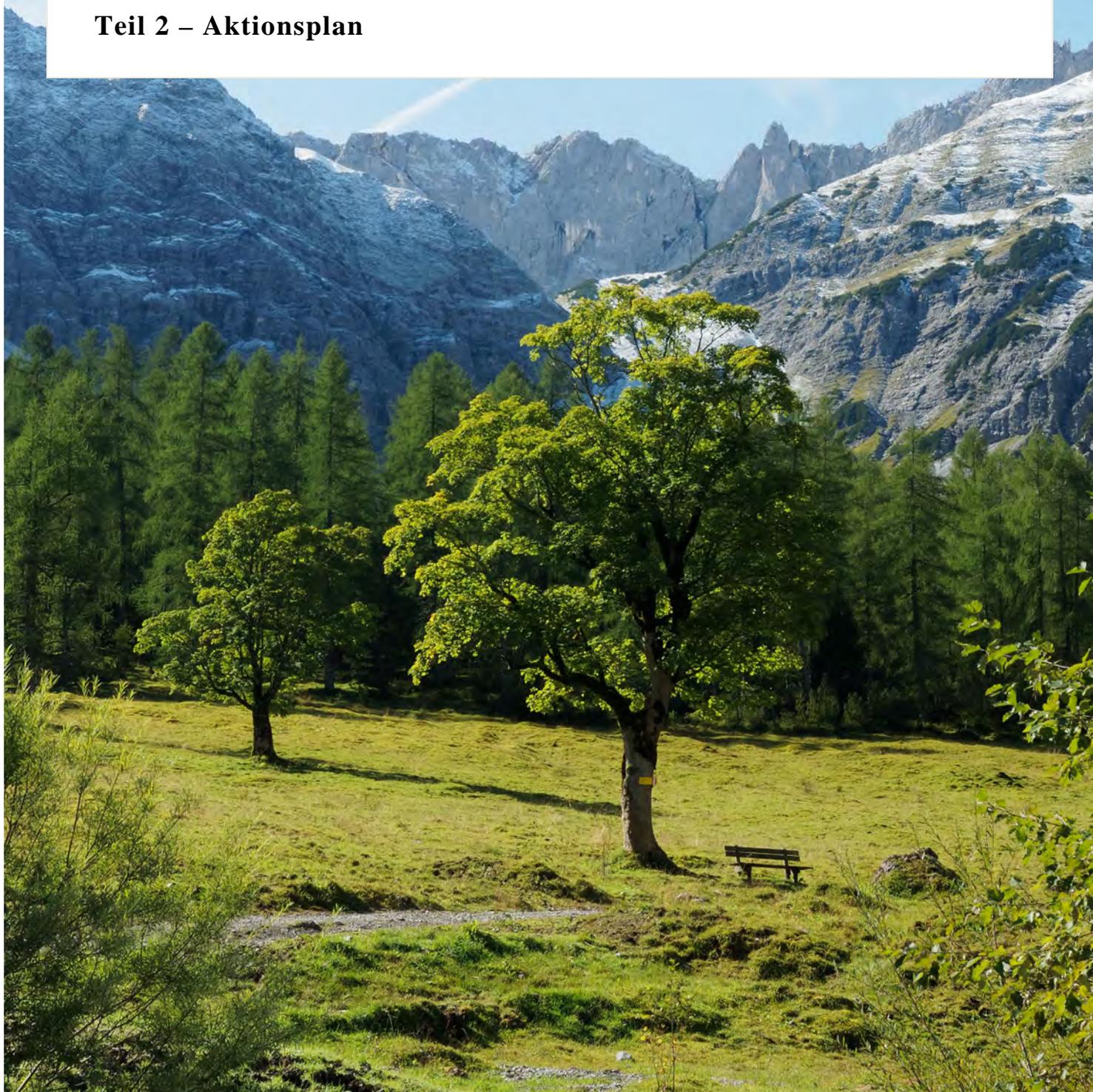


DIE ÖSTERREICHISCHE STRATEGIE ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Teil 2 – Aktionsplan



Der vorliegende Aktionsplan ist eine Weiterentwicklung des Dokuments aus 2012.

Dieses war über einen Zeitraum von mehreren Jahren auf Basis umfassender wissenschaftlicher Studien, von Beiträgen aus dem Beteiligungsprozess und schriftlichen Stellungnahmen von Ressorts, Ländern, Sozialpartnern, NGOs und anderen Institutionen erstellt worden.

IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:
BUNDESMINISTERIUM
FÜR NACHHALTIGKEIT UND TOURISMUS
Stubenring 1, 1010 Wien
www.bmnt.gv.at

Text und Redaktion: Barbara Kronberger-Kießwetter (BMNT), Maria Balas (Umweltbundesamt GmbH)

Weitere inhaltliche Beiträge: Natalie Glas, Markus Leitner, Martin König, Wolfgang Lexer, Ivo Offenthaler, Andrea Prutsch, Lukas Strahlhofer, Sonja Völler
(alle Umweltbundesamt GmbH)

Finale Erstellung: Maria Balas (Umweltbundesamt GmbH)

Wir bedanken uns herzlich bei allen Expertinnen / Experten, die uns mit ihrem Fachwissen tatkräftig unterstützt haben.

Diese Publikation erscheint ausschließlich in elektronischer Form.

Web-Links wurden zuletzt am 05. Oktober 2017 aufgerufen.

ISBN 978-3-903129-47-4

Alle Rechte vorbehalten.
Wien, Oktober 2017

DIE ÖSTERREICHISCHE STRATEGIE ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Teil 2 – AKTIONSPLAN

Handlungsempfehlungen für die Umsetzung

Aktualisierte Fassung, Jänner 2017

Vom Ministerrat beschlossen am 22.08.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	UMSETZUNG UND AKTUALISIERUNG DER ANPASSUNGSSTRATEGIE.....	12
1.1	SCHRITTE ZUR UMSETZUNG DER ÖSTERREICHISCHEN ANPASSUNGSSTRATEGIE.....	12
1.1.1	BISHERIGE FORTSCHRITTE	13
1.1.2	ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – KOSTEN DES NICHTHANDELNS.....	13
1.1.3	AKTUALISIERUNG DER ÖSTERREICHISCHEN STRATEGIE ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL	14
2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR ÖSTERREICH.....	15
2.1	METHODISCHE HERANGEHENSWEISE ZUR ABSCHÄTZUNG DER VULNERABILITÄT.....	15
3	AKTIVITÄTSFELDER UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	17
3.1	AKTIVITÄTSFELD LANDWIRTSCHAFT.....	19
3.1.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	19
3.1.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG DES AKTIVITÄTSFELDES LANDWIRTSCHAFT	20
3.1.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDES UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	23
3.1.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD LANDWIRTSCHAFT	24
3.1.4.1	NACHHALTIGER AUFBAU DES BODENS UND SICHERUNG DER BODENFRUCHTBARKEIT, - STRUKTUR UND -STABILITÄT	24
3.1.4.2	VERSTÄRKTE ETABLIERUNG UND FÖRDERUNG VON WASSERSPARENDEN BEWÄSSERUNGSSYSTEMEN SOWIE VERBESSERUNGEN IN DER BEWÄSSERUNGSPLANUNG	27
3.1.4.3	ZÜCHTUNG UND GEZIELTER EINSATZ VON WASSERSPARENDEN, HITZETOLERANTEN PFLANZEN (ART/SORTE) IM SINNE EINER REGIONAL ANGEPASSTEN BEWIRTSCHAFTUNG.....	29
3.1.4.4	ANPASSUNG DES DÜNGEMANAGEMENTS AN SAISONALE WITTERUNGSVERLÄUFE	31
3.1.4.5	BEREITSTELLUNG WISSENSCHAFTLICHER GRUNDLAGEN ZU MÖGLICHEN NEUEN KRANKHEITEN UND SCHADERREGERN IN DER LANDWIRTSCHAFT	33
3.1.4.6	UMWELTGERECHTER UND NACHHALTIGER EINSATZ VON PFLANZENSCHUTZMITTELN.....	35
3.1.4.7	ÜBERPRÜFUNG DER STANDORTEIGNUNG AUFGRUND SICH ÄNDERNDER KLIMATISCHER BEDINGUNGEN UND ERARBEITUNG VON EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WAHL EINER AN DEN STANDORT ANGEPASSTEN KULTURPFLANZE	38
3.1.4.8	RISIKOMINIMIERUNG SOWIE ENTWICKLUNG UND AUSBAU VON INSTRUMENTEN DER RISIKOSTREUUNG	39
3.1.4.9	INTEGRIERTE LANDSCHAFTSGESTALTUNG ZUR BODENSICHERUNG UND VERBESSERUNG DER AGRARÖKOLOGIE INKLUSIVE DER ERHALTUNG UND PFLEGE VON LANDSCHAFTSELEMENTEN.....	41
3.1.4.10	ERHALT BESTEHENDER ALMFLÄCHEN UND REVITALISIERUNG AUFGELEASENER ALMEN	43
3.1.4.11	OPTIMIERUNG DER GLASHAUSKULTUR HINSICHTLICH ENERGIE-, WASSER- UND KÜHLUNGSVERSORGUNGSPLÄNEN.....	45
3.1.4.12	FÖRDERUNG DES TIERSCHUTZES UND DER TIERGESUNDHEIT UNTER VERÄNDERTEN KLIMATISCHEN VERHÄLTNISSEN	47
3.1.4.13	BERÜCKSICHTIGUNG VON ZUKÜNFTIGEN ANFORDERUNGEN AN DIE KLIMATISIERUNG VON STALLUNGEN DURCH STEIGENDE THERMISCHE BELASTUNG	50
3.1.4.14	OPTIMIERUNG DER ANPASSUNGS- UND BEKÄMPFUNGSSTRATEGIE FÜR NEUE KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE.....	52
3.2	AKTIVITÄTSFELD FORSTWIRTSCHAFT.....	54
3.2.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	54
3.2.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD FORSTWIRTSCHAFT	55

3.2.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	56
3.2.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD FORSTWIRTSCHAFT	56
3.2.4.1 ANPASSUNG DER BAUMARTEN- UND HERKUNFTSWAHL	58
3.2.4.2 BODENSCHONENDE BEWIRTSCHAFTUNG	60
3.2.4.3 REDUKTION DER WILDSCHADENSBELASTUNG	62
3.2.4.4 ENTWICKLUNG EINES BERATUNGSKONZEPTE FÜR WALDBESITZERINNEN UND WALDBESITZER BZGL. DER ANPASSUNG DER WÄLDER AN DEN KLIMAWANDEL	63
3.2.4.5 ADAPTIERUNG UND VERBESSERUNG DES STÖRUNGS- UND KALAMITÄTSMANAGEMENTS.....	64
3.2.4.6 ETABLIERUNG VON VERSORGEMASSNAHMEN IM HINBLICK AUF DIE MÖGLICHE ZUNAHME VON WALDBRÄNDEN.....	66
3.2.4.7 IMMISSIONSSCHUTZ WALD – INTEGRIERTE WALDINVENTUR UND IMMISSIONSMONITORING	67
3.2.4.8 ENTWICKLUNG VON ADAPTIERTEN UND INNOVATIVEN TECHNIKEN ZUR HOLZVERARBEITUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG MÖGLICHER VERÄNDERUNGEN IN DER HOLZQUALITÄT UND DER BAUMARTEN	69
3.3 AKTIVITÄTSFELD WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT.....	71
3.3.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	71
3.3.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT	71
3.3.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	73
3.3.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT	75
3.3.4.1 ANALYSE BESTEHENDER DATEN UND FORCIERUNG WEITERER DATENERHEBUNGEN ZUR RESSOURCE WASSER	77
3.3.4.2 VERBESSERTE KOORDINIERUNG/INFORMATION BETREFFEND WASSERVERBRAUCH UND WASSERBEDARF	79
3.3.4.3 ZUKÜNFTIGE GEWÄHRLEISTUNG DER WASSERVERSORGUNG	81
3.3.4.4 BEWUSSTER UMGANG MIT DER RESSOURCE WASSER	83
3.3.4.5 VERSTÄRKTE BERÜCKSICHTIGUNG VON NIEDERWASSER IN DER BEWIRTSCHAFTUNG DER WASSERRESSOURCEN	84
3.3.4.6 ERREICHUNG UND SICHERUNG DES GUTEN ÖKOLOGISCHEN UND CHEMISCHEN ZUSTANDS VON GEWÄSSERN (INKL. GRUNDWASSER)	86
3.3.4.7 VORAUSSCHAUENDE WASSERWIRTSCHAFTLICHE PLANUNG DER GRUNDWASSERVORKOMMEN	88
3.3.4.8 ADAPTIVES HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT MIT ROBUSTEN MASSNAHMEN	89
3.3.4.9 VERSTÄRKTE BERÜCKSICHTIGUNG DER WASSERTEMPERATUREN BEI WASSERWIRTSCHAFTLICHEN MASSNAHMEN.....	92
3.3.4.10 INSTALLIERUNG VON NUTZWASSERMANAGEMENT-INSTRUMENTEN	93
3.4 AKTIVITÄTSFELD TOURISMUS.....	95
3.4.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	95
3.4.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD TOURISMUS	95
3.4.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	97
3.4.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD TOURISMUS	98
3.4.4.1 BERÜCKSICHTIGUNG VON KLIMAWANDEL IN TOURISMUSSTRATEGIEN	98
3.4.4.2 ENTWICKLUNG VON KLIMASCHONENDEN ANPASSUNGSMASSNAHMEN AUF BASIS DER TOURISMUSSTRATEGIEN.....	101
3.4.4.3 AUSARBEITUNG, BEREITSTELLUNG UND VERBESSERUNG REGIONALER DATEN ALS ENTSCHEIDUNGSGRUNDLAGE FÜR ANPASSUNGSMASSNAHMEN.....	105

3.4.4.4	UNTERSTÜTZUNG KLIMAWANDELGEFÄHRDETER WINTERSPORTREGIONEN BEI DER SCHAFFUNG VON SCHNEEUNABHÄNGIGEN ANGEBOTEN	106
3.4.4.5	STÄRKUNG DES ALPINEN SOMMERTOURISMUS.....	108
3.4.4.6	AUSBAU DES STÄDTETOURISMUS IN ÖSTERREICH.....	110
3.5	AKTIVITÄTSFELD ENERGIE – FOKUS ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT.....	112
3.5.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	112
3.5.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD ENERGIE	113
3.5.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	115
3.5.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD ENERGIE	116
3.5.4.1	OPTIMIERUNG DER NETZINFRASTRUKTUR.....	116
3.5.4.2	FORCIERUNG DEZENTRALER ENERGIEERZEUGUNG UND -EINSPEISUNGEN	119
3.5.4.3	VERSTÄRKTE FORSCHUNG ZU MÖGLICHKEITEN DER ENERGIESPEICHERUNG	121
3.5.4.4	STABILISIERUNG DES TRANSPORT- UND VERTEILNETZES DURCH ENTSPRECHENDE KLIMAANGEPASSTE SYSTEMPLANUNG	123
3.5.4.5	OPTIMIERUNG DES ZUSAMMENSPIELS VON ERZEUGUNG (AUS DIVERSEN QUELLEN) UND VERBRAUCH IM ENERGIE-VERSORGUNGSSYSTEM BEI WECHSELNDEM ANGEBOT UND NACHFRAGE	125
3.5.4.6	BERÜCKSICHTIGUNG DER AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS BEI ENERGIEWIRTSCHAFTLICHEN ENTSCHEIDUNGEN UND FORSCHUNGSAKTIVITÄTEN, Z. B. IN HINBLICK AUF EINE WEITERE DIVERSIFIZIERUNG IN DER ENERGIEVERSORGUNG.....	127
3.5.4.7	REDUKTION INNERER LASTEN ZUR VERMEIDUNG SOMMERLICHER ÜBERHITZUNG IN GEBÄUDEN DURCH REDUKTION DES STROMVERBRAUCHS UND ERHÖHUNG DER ENDENERGIEEFFIZIENZ	130
3.5.4.8	BERÜCKSICHTIGUNG DER AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF ENERGIENACHFRAGE UND ENERGIEANGEBOT IN ENERGIESTRATEGIEN.....	133
3.6	AKTIVITÄTSFELD BAUEN UND WOHNEN.....	135
3.6.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	135
3.6.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD BAUEN UND WOHNEN	136
3.6.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT.....	137
3.6.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD BAUEN UND WOHNEN	139
3.6.4.1	UMSETZUNG VON BAULICHEN MAßNAHMEN SOWOHL IM NEUBAU ALS AUCH IN DER SANIERUNG ZUR SICHERSTELLUNG DES THERMISCHEN KOMFORTS	140
3.6.4.2	FORCIERTE ANWENDUNG PASSIVER UND AKTIVER KÜHLUNG MIT ALTERNATIVEN, ENERGIEEFFIZIENTEN UND RESSOURCENSCHONENDEN TECHNOLOGIEN	143
3.6.4.3	KLIMATOLOGISCHE VERBESSERUNG URBANER RÄUME, INSBESONDERE BERÜCKSICHTIGUNG VON MIKRO-/MESOKLIMATISCHEN BEDINGUNGEN BEI DER STADT- UND FREIRAUMPLANUNG	145
3.6.4.4	UMSETZUNG VON BAULICHEN MAßNAHMEN AN GEBÄUDEN ZUM SCHUTZ VOR EXTREMWETTEREREIGNISSEN	148
3.6.4.5	ERHÖHUNG DES WASSERRÜCKHALTS.....	150
3.6.4.6	ANPASSUNG VON BAUSTANDARDS UND NORMEN AN DEN KLIMAWANDEL	151
3.6.4.7	PRÜFUNG UND GGF. WEITERENTWICKLUNG VON FÖRDERUNGSINSTRUMENTEN ZUR BERÜCKSICHTIGUNG VON ASPEKTEN DES KLIMAWANDELS IM NEUBAU UND DER SANIERUNG.....	153
3.6.4.8	FORSCHUNG ZUR ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH BAUEN UND WOHNEN	155
3.6.4.9	PILOTPROJEKTE „KLIMAWANDELANGEPASSTE ARCHITEKTUR“.....	157
3.6.4.10	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND BEWUSSTSEINSBILDUNG ZUM THEMA ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH BAUEN & WOHNEN	158
3.6.4.11	AUS- UND WEITERBILDUNG ZUM THEMA ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH BAUEN UND WOHNEN	159
3.7	AKTIVITÄTSFELD SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN.....	161
3.7.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	161

3.7.2	ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT.....	165
3.7.3	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN	166
3.7.3.1	AUFBAU (BILDUNG) UND FORCIERUNG DES GEFAHREN- UND RISIKOBEWUSSTSEINS SOWIE DER EIGENVERANTWORTUNG IN DER BEVÖLKERUNG	168
3.7.3.2	FORCIERUNG NACHHALTIGER RAUMENTWICKLUNGSSTRATEGIEN UNTER VERSTÄRKTER EINBEZIEHUNG DER GEFAHRENZONENPLANUNG UND RISIKODARSTELLUNG	170
3.7.3.3	FORCIERUNG DES WASSERRÜCKHALTS IN DER FLÄCHE SOWIE DER REAKTIVIERUNG VON NATÜRLICHEN ÜBERSCHWEMMUNGSFLÄCHEN IM BESONDEREN ALS BEITRAG ZUR FLÄCHENVORSORGE.....	173
3.7.3.4	FORCIERUNG VON PROGNOSE-, (FRÜH-)WARN- UND MESSSYSTEMEN	174
3.7.3.5	FORCIERUNG DER ERFORSCHUNG DER AUSWIRKUNG DES KLIMAWANDELS AUF EXTREMEREIGNISSE, AUF VERÄNDERUNGEN IM NATURRAUM, AUF DIE MENSCHLICHE NUTZUNG UND AUF DEN UMGANG MIT UNSICHERHEITEN IN DER ENTSCHEIDUNGSFINDUNG.....	176
3.7.3.6	FORCIERUNG DER RISIKOVORSORGE UNTER EINBEZIEHUNG GEEIGNETER RISIKOTRANSFERMECHANISMEN	177
3.7.3.7	FORCIERUNG VON OBJEKTSCHUTZMAßNAHMEN (PERMANENT UND TEMPORÄR) ALS BEITRAG ZUR EIGENVORSORGE	179
3.8	AKTIVITÄTSFELD KATASTROPHENMANAGEMENT	182
3.8.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	182
3.8.2	ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT.....	184
3.8.3	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD KATASTROPHENMANAGEMENT.....	185
3.8.3.1	KONTINUIERLICHE UMSETZUNG DER ZIELE DER SKKM-STRATEGIE 2020 UNTER VERMEHRTER BERÜCKSICHTIGUNG DER AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS	185
3.8.3.2	ETABLIERUNG EINER NATIONALEN PLATTFORM ZUR RISIKOREDUKTION.....	186
3.8.3.3	ERHALT UND GGF. VERBESSERUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EHRENAMTLICHES ENGAGEMENT IM BEREICH DES KATASTROPHENMANAGEMENTS	188
3.8.3.4	FLEXIBILISIERUNG VON FINANZIERUNGS- UND FÖRDERINSTRUMENTEN IM BEREICH DES KATASTROPHENMANAGEMENTS	190
3.8.3.5	RISIKOKOMMUNIKATION ALS BEITRAG ZUR STÄRKUNG DER EIGENVORSORGE IM BEREICH DER KATASTROPHENVORSORGE	191
3.8.3.6	ERWEITERUNG DES AUSBILDUNGSANGEBOTES IM BEREICH DES KATASTROPHENMANAGEMENTS	194
3.8.3.7	FORTFÜHRUNG DER NATIONALEN RISIKOANALYSE UND ERARBEITUNG EINER EINHEITLICHEN METHODIK ZUR DURCHFÜHRUNG VON RISIKOANALYSEN	195
3.8.3.8	FORCIERUNG PARTIZIPATIVER ANSÄTZE IM KATASTROPHENMANAGEMENT	197
3.8.3.9	WEITERFÜHRUNG UND VERNETZUNG VON FORSCHUNGSAKTIVITÄTEN SOWIE ENTWICKLUNG VON INNOVATIONEN MIT BEZUG ZUM KATASTROPHENMANAGEMENT.....	198
3.9	AKTIVITÄTSFELD GESUNDHEIT	201
3.9.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	201
3.9.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD GESUNDHEIT.....	202
3.9.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT.....	205
3.9.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD GESUNDHEIT	206
3.9.4.1	ALLGEMEINE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT SOWIE SPEZIFISCH ZUR VORBEREITUNG AUF EXTREMEREIGNISSE ODER AUSBRÜCHE VON INFEKTIONSKRANKHEITEN	206
3.9.4.2	UMGANG MIT HITZE UND TROCKENHEIT	210
3.9.4.3	UMGANG MIT HOCHWÄSSERN, MUREN, LAWINEN, RUTSCHUNGEN UND STEINSCHLÄGEN	212
3.9.4.4	AUSBAU DES WISSENSSTANDES UND VORBEREITUNG ZUM UMGANG MIT ERREGERN/INFEKTIONSKRANKHEITEN.....	215
3.9.4.5	RISIKOMANAGEMENT HINSICHTLICH DER AUSBREITUNG ALLERGENER UND GIFTIGER ARTEN.....	218
3.9.4.6	UMGANG MIT SCHADSTOFFEN UND ULTRAVIOLETTER STRAHLUNG	221

3.9.4.7	VERKNÜPFUNG UND WEITERENTWICKLUNG BESTEHENDER MONITORING- UND FRÜHWARNSYSTEMEN	224
3.9.4.8	AUS- UND WEITERBILDUNG VON ÄRZTINNEN UND ÄRZTEN SOWIE DES PERSONALS IN MEDIZINISCH, THERAPEUTISCH, DIAGNOSTISCHEN GESUNDHEITSBERUFEN (MTDG) UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON KLIMARELEVANTEN THEMEN	227
3.10	AKTIVITÄTSFELD ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT	229
3.10.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	229
3.10.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT	232
3.10.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	234
3.10.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT	235
3.10.4.1	VERBESSERUNG DER WISSENSBASIS DURCH FORSCHUNG ZU AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT	235
3.10.4.2	VERSTÄRKT BEBERÜCKSICHTIGUNG DES KLIMAWANDELS IN BESTEHENDEN MONITORINGSYSTEMEN BZW. AUSBAU VON MONITORING- UND FRÜHWARNSYSTEMEN	237
3.10.4.3	INTEGRATION VON KLIMAWANDEL IN NATURSCHUTZINSTRUMENTE	240
3.10.4.4	STÄRKUNG DER WISSENSVERMITTLUNG ZUR BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT UND VON ÖKOSYSTEMEN FÜR KLIMAWANDELANPASSUNG IN AUSBILDUNG UND VERSTÄRKT ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	241
3.10.4.5	BEIBEHALTUNG EINER EXTENSIVEN LANDNUTZUNG IN MONTANEN BIS ALPINEN GEBIRGSLAGEN UND IN AUSGEWÄHLTEN LAGEN	243
3.10.4.6	ANPASSUNG DER ANGEBOTE VON FREIZEIT- UND URLAUBSAKTIVITÄTEN	244
3.10.4.7	ANPASSUNG DER GESTALTUNG ÖFFENTLICHER UND PRIVATER FREIFLÄCHEN IN SIEDLUNGEN AN NATURSCHUTZZIELE UND KLIMAWANDELEFFEKTE	245
3.10.4.8	STÄRKUNG GEFÄHRDETER POPULATIONEN UND ARTEN	246
3.10.4.9	ERHALTUNG UND VERBESSERUNG DER EINBETTUNG UND VERNETZUNG VON SCHUTZGEBIETEN UND LEBENSÄRÄUMEN	247
3.10.4.10	SCHUTZ VON FEUCHTLEBENSÄRÄUMEN DURCH SICHERUNG DER QUALITÄT UND QUANTITÄT DES GRUNDWASSERS UND DURCH ERHÖHUNG DER WASSERSPEICHER- UND -RÜCKHALTEFÄHIGKEIT DER LANDSCHAFTEN	250
3.10.4.11	FORCIERUNG DES GEWÄSSERRÜCKBAUS UND STÄRKUNG EINES INTEGRIERTEN EINZUGSGEBIETSMANAGEMENTS BEI GEWÄSSERN SOWIE VERMEIDUNG STARKER GEWÄSSERERWÄRMUNGEN	252
3.10.4.12	ERHALT VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN BEI NACHHALTIGER LANDNUTZUNG UND IM NATURSCHUTZ	253
3.10.4.13	BERÜCKSICHTIGUNG DES THEMAS ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT IM GLOBALEN KONTEXT ...	254
3.11	AKTIVITÄTSFELD VERKEHRSINFRASTRUKTUR INKLUSIVE ASPEKTE DER MOBILITÄT	257
3.11.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	257
3.11.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD VERKEHRSINFRASTRUKTUR	258
3.11.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	260
3.11.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD VERKEHRSINFRASTRUKTUR	261
3.11.4.1	WEITERER AUSBAU VON INFORMATIONEN- UND FRÜHWARNSYSTEMEN	261
3.11.4.2	SICHERUNG EINES FUNKTIONSFÄHIGEN VERKEHRSSYSTEMS	263
3.11.4.3	SICHERSTELLUNG DES THERMISCHEN KOMFORTS DURCH REDUKTION DER THERMISCHEN LASTEN IN VERKEHRSSATIONEN UND DEREN UMGEBUNG	266
3.11.4.4	REDUKTION VON MÖGLICHEN HITZEBELASTUNGEN FÜR FAHRGÄSTE UND PERSONAL IN ÖFFENTLICHEN VERKEHRSMITTELN DURCH GEEIGNETE KLIMATISIERUNG	267
3.11.4.5	ÜBERPRÜFUNG UND ALLENFALLS ANPASSUNG VON RECHTSNORMEN FÜR BAU UND BETRIEB VON VERKEHRSINFRASTRUKTUREN UNTER GEÄNDERTEN KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN	268
3.11.4.6	BERÜCKSICHTIGUNG VON MIKRO-/MESOKLIMATISCHEN BEDINGUNGEN BEI DER STADT- UND FREIRAUMPLANUNG	269

3.11.4.7	REDUKTION DES ZUWACHSES DAUERHAFT VERSIEGELTER VERKEHRSFLÄCHEN ALS ÜBERFLUTUNGSSCHUTZ	270
3.11.4.8	FORSCHUNG ZUR ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH VERKEHRSINFRASTRUKTUR	272
3.11.4.9	PILOTPROJEKTE ZU KLIMAWANDELANGEPASSTEN VERKEHRSINFRASTRUKTUREN	273
3.11.4.10	VERBESSERTE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	275
3.11.4.11	AUS- UND WEITERBILDUNG ZUM THEMA ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH VERKEHRSINFRASTRUKTUR	276
3.12	AKTIVITÄTSFELD RAUMORDNUNG.....	277
3.12.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	277
3.12.2	RAUM- UND RAUMORDNUNGSRELEVANTE WIRKFOLGEN DES KLIMAWANDELS	279
3.12.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	282
3.12.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD RAUMORDNUNG	283
3.12.4.1	ERARBEITUNG UND BEREITSTELLUNG PRAXISRELEVANTER DATEN- UND INFORMATIONSGRUNDLAGEN, BEWUSSTSEINSBILDUNG SOWIE BESSERE VERNETZUNG DER AKTEURINNEN UND AKTEURE	285
3.12.4.2	SCHAFFUNG UND SICHERUNG VON HOCHWASSERRÜCKHALTE- UND HOCHWASSERABFLUSSFLÄCHEN UND KLARE REGELUNG VON WIDMUNGSVERBOTEN UND - BESCHRÄNKUNGEN	288
3.12.4.3	VERSTÄRKTE RECHTLICHE KOPPELUNG ZWISCHEN FLÄCHENWIDMUNG UND GEFÄHRENTZONENPLANUNG.....	294
3.12.4.4	REGELUNGEN FÜR DEN UMGANG MIT WIDMUNGS- UND BEBAUUNGSBESTAND IN GEFÄHRDUNGSBEREICHEN	298
3.12.4.5	FÖRDERUNG DER INTERKOMMUNALEN KOOPERATION	300
3.12.4.6	SICHERUNG VON FRISCH- UND KALTLUFTENTSTEHUNGSGBIETEN, VENTILATIONSBAHNEN SOWIE „GRÜNER“ UND „BLAUER INFRASTRUKTUR“ INNERHALB DES SIEDLUNGSRAUMS	303
3.12.4.7	PRÜFUNG UND GGF. ANPASSUNG BIOKLIMATISCH WIRKSAMER MAßNAHMEN IN DEN BEBAUUNGSPLÄNEN.....	305
3.12.4.8	VERSTÄRKTE SICHERUNG VON WASSERRESSOURCEN UND VERBESSERTE INTEGRATION VON RAUMORDNUNG, WASSERWIRTSCHAFTLICHEN PLANUNGEN UND NUTZUNGEN MIT WASSERBEDARF	307
3.12.4.9	VERSTÄRKTE SICHERUNG VON ÖKOLOGISCH BEDEUTSAMEN FREIRÄUMEN (UNZERSCHNITTENE NATURNAHE RÄUME, LEBENSRAUMKORRIDORE, BIOTOPVERNETZUNG) UND MINIMIERUNG WEITERER LEBENSRAUMZERSCHNEIDUNGEN	310
3.12.4.10	VERSTÄRKTE ZUSAMMENARBEIT VON RAUMORDNUNG UND TOURISMUS ZUR FÖRDERUNG EINER KLIMAWANDELANGEPASSTEN NACHHALTIGEN TOURISTISCHEN INFRASTRUKTUR	312
3.12.4.11	FORCIERUNG ENERGIEOPTIMIERTER RAUMSTRUKTUREN	314
3.12.4.12	„CLIMATE PROOFING“ VON RAUMPLÄNEN, ENTWICKLUNGSKONZEPTEN, VERFAHREN UND RAUMWIRKSAMEN PROJEKTEN.....	316
3.12.4.13	FORCIERUNG DES QUANTITATIVEN BODENSCHUTZES UND BERÜCKSICHTIGUNG DER BODENQUALITÄT BEI DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME	319
3.13	AKTIVITÄTSFELD WIRTSCHAFT	323
3.13.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG	323
3.13.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD WIRTSCHAFT	327
3.13.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT	336
3.13.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD WIRTSCHAFT	337
3.13.4.1	SICHERUNG VON ZULIEFERUNG, TRANSPORTNETZEN UND PRODUKTION DURCH DIFFERENZIERTE ZULIEFERNETZE, REGIONALE CLUSTER UND MARKTNAHE PRODUKTION.....	338
3.13.4.2	SICHERUNG VON ZULIEFERUNG UND PRODUKTION DURCH LANGFRISTIGE VERTRÄGE UND AUSWEITUNG VON LAGERBESTÄNDEN.....	340

3.13.4.3	MASSNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER RESILIENZ VON PRODUKTION, VERTRIEB UND BETRIEBLICHER INFRASTRUKTUR.....	341
3.13.4.4	ERHÖHUNG DER ENERGETISCHEN VERSORGUNGSSICHERHEIT UNTER FORCIERUNG ALTERNATIVER/ENERGIEEFFIZIENTER TECHNOLOGIEN ZUR ERHÖHUNG DER RESILIENZ GEGENÜBER DEN FOLGEN DES KLIMAWANDELS.....	343
3.13.4.5	ENTWICKLUNG VON KLIMAFREUNDLICHEN UND ANPASSUNGSFÖRDERNDEN PRODUKTEN, TECHNISCHEN VERFAHREN UND DIENSTLEISTUNGEN.....	345
3.13.4.6	FORCIERUNG VON ADÄQUATEN ZUKUNFTSSZENARIEN-BASIERTEN RISIKOABSCHÄTZUNGEN, ZUSAMMENARBEIT MIT F&E, MONITORING VON WISSENSCHAFTLICHEN ERGEBNISSEN.....	346
3.13.4.7	BEWUSSTSEINSBILDUNG IN DER BEVÖLKERUNG ZUR VERMEIDUNG VON SCHADENSFÄLLEN UND STÄRKUNG DER EIGENVERANTWORTUNG VON VERSICHERTEN.....	348
3.13.4.8	BESSERE RISIKOSTREUUNG FÜR VERSICHERER UND DAMIT ERHÖHUNG DER VERSICHERBARKEIT KLIMA- BZW. WETTERINDUZIERTER SCHÄDEN.....	350
3.13.4.9	BEREITSTELLEN VON DIENSTLEISTUNGEN FÜR KUNDINNEN UND KUNDEN NACH SCHADENSFÄLLEN.....	352
3.14	AKTIVITÄTSFELD STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME.....	354
3.14.1	ALLGEMEINE BESCHREIBUNG.....	354
3.14.2	VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME.....	355
3.14.3	ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT.....	357
3.14.4	HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME	357
3.14.4.1	ANPASSUNG DER STRATEGIE DES WASSERMANAGEMENTS FÜR GRÜN- UND FREIRÄUME.....	358
3.14.4.2	ANPASSUNG DES BODENMANAGEMENTS IN URBANEN FREI- UND GRÜNRÄUMEN.....	359
3.14.4.3	ERHALT UND FÖRDERUNG DER BIOLOGISCHEN VIELFALT URBANER FREI- UND GRÜNRÄUME	361
3.14.4.4	ANPASSUNG DER PLANUNGSSTRATEGIEN FÜR URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME.....	363
3.14.4.5	ANPASSUNG DER FREIRAUMGESTALTUNG UND DER PFLEGE.....	364
3.14.4.6	FORCIERUNG UND ANPASSUNG VON GRÜN- UND FREIRÄUMEN FÜR NAHERHOLUNG UND FREIZEITGESTALTUNG UNTER SICH ÄNDERNDEN KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN.....	365
3.14.4.7	BEWUSSTSEINSBILDUNG, VERBESSERUNG DER VERNETZUNG SOWIE ANPASSUNG DER AUS- UND WEITERBILDUNG DER AKTEURINNEN UND AKTEURE (ÖFFENTLICH UND PRIVAT).....	366
3.14.4.8	VERBESSERUNG DER WISSENSBASIS DURCH INTER- UND TRANSDISZIPLINÄRE FORSCHUNG ZU URBANEN FREI- UND GRÜNRÄUMEN.....	367
4	LITERATURVERZEICHNIS.....	369
5	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	403
6	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	404
7	ANHANG.....	408
8	QUERSCHNITTSANALYSE.....	408

1 UMSETZUNG UND AKTUALISIERUNG DER ANPASSUNGSSTRATEGIE

Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel wurde am 23. Oktober 2012 vom Ministerrat beschlossen und am 16. Mai 2013 von der Landeshauptleutekonferenz zur Kenntnis genommen. Sie bildet einen umfassenden Rahmen für die sukzessive Umsetzung der Anpassung. Die Anpassungsstrategie beinhaltet konkrete Anknüpfungspunkte für alle, die in der Umsetzung gefordert sind. Neben dem Kontext, der strategische Überlegungen und grundsätzliche Informationen beinhaltet, umfasst der Aktionsplan detaillierte Handlungsempfehlungen für 14 Aktivitätsfelder.

Die schrittweise Entwicklung der Strategie startete im Herbst 2007. Erste Empfehlungen aus der Sicht der Wissenschaft wurden im Rahmen eines breiten Beteiligungsprozesses unter Einbindung von rund 100 Organisationen (Ministerien, Bundesländer, Interessenvertretungen, Umwelt- und andere Organisationen) zu den konkreten Handlungsempfehlungen für 14 Aktivitätsfelder weiterentwickelt.

1.1 SCHRITTE ZUR UMSETZUNG DER ÖSTERREICHISCHEN ANPASSUNGSSTRATEGIE

Nach der Verabschiedung der Anpassungsstrategie wurden umgehend erste Schritte zur Umsetzung in Angriff genommen. Um die Inhalte und Handlungsempfehlungen der Strategie einem breiteren Kreis an Entscheidungstragenden näher zu bringen und Anknüpfungspunkte für ihre eigene Tätigkeit aufzuzeigen, wurden interaktive Dialogveranstaltungen in fünf Landeshauptstädten durchgeführt (Graz, Klagenfurt, Salzburg, St. Pölten und Bregenz). Weitere Dialogveranstaltungen u.a. auf regionaler Ebene sind derzeit konkret in Planung.

Um das Thema greifbar zu machen und der breiten Öffentlichkeit vorzustellen, wurde im Jänner 2014 eine Broschüre (Klimawandel – Was tun?) mit Tipps und Ratschlägen für jede/jeden Einzelnen veröffentlicht (BMLFUW 2014).

DARSTELLUNG DES FORTSCHRITTS IN DER UMSETZUNG

Im Kontext der österreichischen Anpassungsstrategie im Ministerratsvortrag vom Oktober 2012 ist die Erstellung eines ersten Fortschrittsberichts mit klarer Darstellung des Umsetzungsstands in den Aktivitätsfeldern vorgesehen. Die Evaluierung und Umsetzung der österreichischen Klimawandelanpassungsstrategie ist Bestandteil des aktuellen Regierungsprogramms (Republik Österreich 2013a).

Für die Darstellung des Fortschritts wurde ein Konzept entwickelt, dass sich aus zwei Teilbereichen zusammensetzt: einer Befragung und einem Kriterienkatalog.

1. Die Befragung ermöglicht relevanten Akteurinnen und Akteuren (Bund, Ländern, Interessenvertretungen und weiteren in der Umsetzung aktive Institutionen) den Stand der Umsetzung der Handlungsempfehlung einschließlich der empfohlenen weiteren Schritte einzuschätzen. Die Befragung bietet zusätzlich die Möglichkeit, Anregungen und Ergänzungen sowie Hinweise zur Weiterentwicklung der österreichischen Anpassungsstrategie einzubringen.
2. Ein Kriterienkatalog mit 45 quantitativen und qualitativen Kriterien zeigt den Trend des Fortschritts in den jeweiligen Aktivitätsfeldern auf.

Die Zusammenschau dieser beiden Elemente ergibt ein möglichst umfassendes Bild der Entwicklung und des Trends in der Anpassung für die 14 Aktivitätsfelder der Anpassungsstrategie.

Das Konzept zur Fortschrittsdarstellung ist flexibel gestaltet und wird bei Bedarf weiterentwickelt.

1.1.1 BISHERIGE FORTSCHRITTE

Der erste Bericht zur Darstellung des Fortschritts der Anpassung (BMLFUW 2015a) wurde am 29. September 2015 im Ministerrat verabschiedet und am 11. Mai 2016 von der Landeshauptleutekonferenz zur Kenntnis genommen.

Prinzipiell kann festgehalten werden, dass bereits zahlreiche Maßnahmen zur Klimawandelanpassung in Angriff genommen bzw. umgesetzt wurden. Diese Aktivitäten sind beizubehalten und weiter auszubauen.

Anpassung findet also statt, aber ein koordiniertes, sektorübergreifendes und vernetztes Vorgehen zwischen den Verwaltungsebenen und zwischen den Sektoren fehlt noch weitgehend. Der Bericht weist dementsprechend darauf hin, dass die institutionalisierte Zusammenarbeit und die Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen in politischen Entscheidungsprozessen noch zu verstärken sind. Bisher finden die Auswirkungen des Klimawandels kaum Eingang in relevante strategische Entscheidungen.

Die Ergebnisse des Fortschrittsberichts sind Bestandteil der aktualisierten österreichischen Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Kernaussagen dieses Berichts ergänzen die jeweiligen Aktivitätsfelder.

1.1.2 ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – KOSTEN DES NICHTHANDELNS

Als Auftrag aus der Anpassungsstrategie wurde eine Studie zur Abschätzung der „Kosten des Nichthandelns“ beauftragt. Das interdisziplinäre Projekt COIN (Cost of Inaction– Assessing Costs of Climate Change for Austria) wurde vom Klima- und Energiefonds finanziert und in enger Kooperation mit dem BMLFUW durchgeführt. Es bewertet die ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels in Österreich. Diese Evaluierung erfolgt in Anlehnung an die Gliederung der Anpassungsstrategie für Schlüsselsektoren - sektorintern und -übergreifend und in Kombination mit sozioökonomischen Entwicklungen. Folgende Sektoren wurden analysiert: Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft, Tourismus, Gesundheit, Naturgefahren und Katastrophenmanagement, Ökosysteme und Biodiversität, Bauen und Wohnen, Stadt und Raumordnung, Elektrizitätswirtschaft, Handel und Fertigung sowie Verkehrsinfrastruktur. Für jeden dieser Bereiche wurden die ökonomisch relevanten Wirkungsketten identifiziert sowie jener Ausschnitt aus diesen Wirkungsketten auch quantitativ (d.h. in EURO) bewertet, für den dies nach aktuellem Wissensstand bereits belastbar möglich ist (Steininger et al. 2015).

Bereits heute belaufen sich die wetter- und klimabedingten Schäden in Österreich auf jährlich durchschnittlich rund 1 Mrd. Euro (Steininger et al. 2015). Diese Zahl berücksichtigt jedoch nur bedeutende Naturkatastrophen sowie hitzebedingt frühzeitige Todesfälle. Die Autoren halten fest, dass diese Schäden weiter steigen werden, insbesondere wenn es nicht zu signifikanten Emissionsreduktionen kommt.

Jene Gesamtschäden, die bereits heute quantifizierbar sind, werden zur Mitte des Jahrhunderts insgesamt innerhalb einer Bandbreite von jährlich durchschnittlich 3,8 Mrd. EURO bis € 8,8 Mrd. EURO liegen. Diese Zahlen betreffen also lediglich jenen Ausschnitt an Wirkungsketten, der gegenwärtig seriös bewertbar erscheint. Die Auswirkungen des Klimawandels auf globaler Ebene und daraus abgeleitete Rückwirkungen auf Österreich sind nicht berücksichtigt. An extremen Wetterereignissen wurden ausschließlich Hochwasserschäden an Gebäuden herangezogen (Steininger et al. 2015).

Ergebnisse aus COIN sind an geeigneter Stelle in die Vulnerabilitätsabschätzungen der Aktivitätsfelder integriert.

1.1.3 AKTUALISIERUNG DER ÖSTERREICHISCHEN STRATEGIE ZUR ANPASSUNG AN DEN KLIMAWANDEL

Anpassung ist ein dynamischer Prozess. Die Anpassungsstrategie muss daher entsprechend dem Zuwachs an Erkenntnis in Politik und Wissenschaft stetig weiterentwickelt und optimiert werden. In das aktuelle Dokument wurden insbesondere der österreichische Sachstandsbericht Klimawandel (APCC 2014), die Ergebnisse aus dem Projekt COIN, weitere relevante Forschungsergebnisse (insbesondere aus den Programmlinien ACRP und StartClim) sowie die Erkenntnisse aus dem Fortschrittsbericht einbezogen. Zusätzlich wurden relevante Instrumente und rechtliche Rahmenbedingungen aktualisiert.

2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR ÖSTERREICH

Art, Ausmaß und räumliche Ausprägung von Klimawandelfolgen hängen stark von der Vulnerabilität, d. h. von der Verwundbarkeit einer Region, eines Systems oder eines Aktivitätsfeldes gegenüber Klimaänderungen, ab. Um Bedarf, Art, Umfang und Dringlichkeit von Anpassungsmaßnahmen einschätzen und Maßnahmen planen zu können, ist ausreichendes Wissen zur Vulnerabilität notwendig.

2.1 METHODISCHE HERANGEHENSWEISE ZUR ABSCHÄTZUNG DER VULNERABILITÄT

Die vorliegende Erhebung orientiert sich an der Definition des IPCC (2007):

*„Die **Vulnerabilität** (Verwundbarkeit) gibt an, inwieweit ein System für nachteilige Auswirkungen der Klimaänderungen (inklusive Klimaschwankungen und -extreme) anfällig ist bzw. nicht fähig ist, diese zu bewältigen.“*

Die Vulnerabilität eines Systems leitet sich ab aus dem Charakter, der Größenordnung und der Geschwindigkeit der Klimaänderung und -abweichung (**Exposition**) sowie aus der Empfindlichkeit (**Sensitivität**) des betroffenen Systems und dessen Fähigkeit, sich den veränderten Bedingungen anzupassen (**Anpassungskapazität**).“

Die Vulnerabilität einer Region, eines Systems oder eines Aktivitätsfeldes gegenüber den Auswirkungen von Klimaänderungen ist stark von der jeweiligen regionalen Ausgangssituation abhängig und wird gemäß IPCC überwiegend von drei Komponenten bestimmt:

1. Die **Exposition** gibt an, wieweit eine Region/ein System bestimmten Änderungen von Klimaparametern (z. B. Niederschlag, Temperatur etc.) ausgesetzt ist.
2. Die **Sensitivität** beschreibt die Empfindlichkeit des betroffenen Systems.

Die Verknüpfung von Exposition und Sensitivität erlaubt die Abschätzung potenzieller Auswirkungen des Klimawandels auf das betrachtete Mensch-Umwelt-System (siehe Abbildung 3).

3. Die **Anpassungskapazität** ist ein Maß für die Fähigkeit eines Systems, durch Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen die veränderten Bedingungen abschwächen oder auch zum Vorteil nutzen zu können (Metzger & Schröter 2006).

Die drei Komponenten der Vulnerabilität sind eng miteinander verknüpft (siehe Abbildung 1). Gegenüber dem Klimawandel stark exponierte und sensitive Systeme, die aber gleichzeitig eine hohe Anpassungskapazität aufweisen, können deutlich weniger verwundbar sein als gering sensitive Systeme bei fehlender Anpassungskapazität. Angaben zur Anpassungskapazität an sich liefern noch keine Aussage zur Umsetzung bzw. zum Umsetzungsgrad möglicher Anpassungsmaßnahmen. Werden Maßnahmen nicht rechtzeitig implementiert, führt dies zu einer Erhöhung der Verwundbarkeit. Eine entscheidende Rolle in der Umsetzung kommt neben ausreichendem Wissen und Know-how sowie ökonomischen und technologischen Ressourcen insbesondere dem politischen Willen zu.

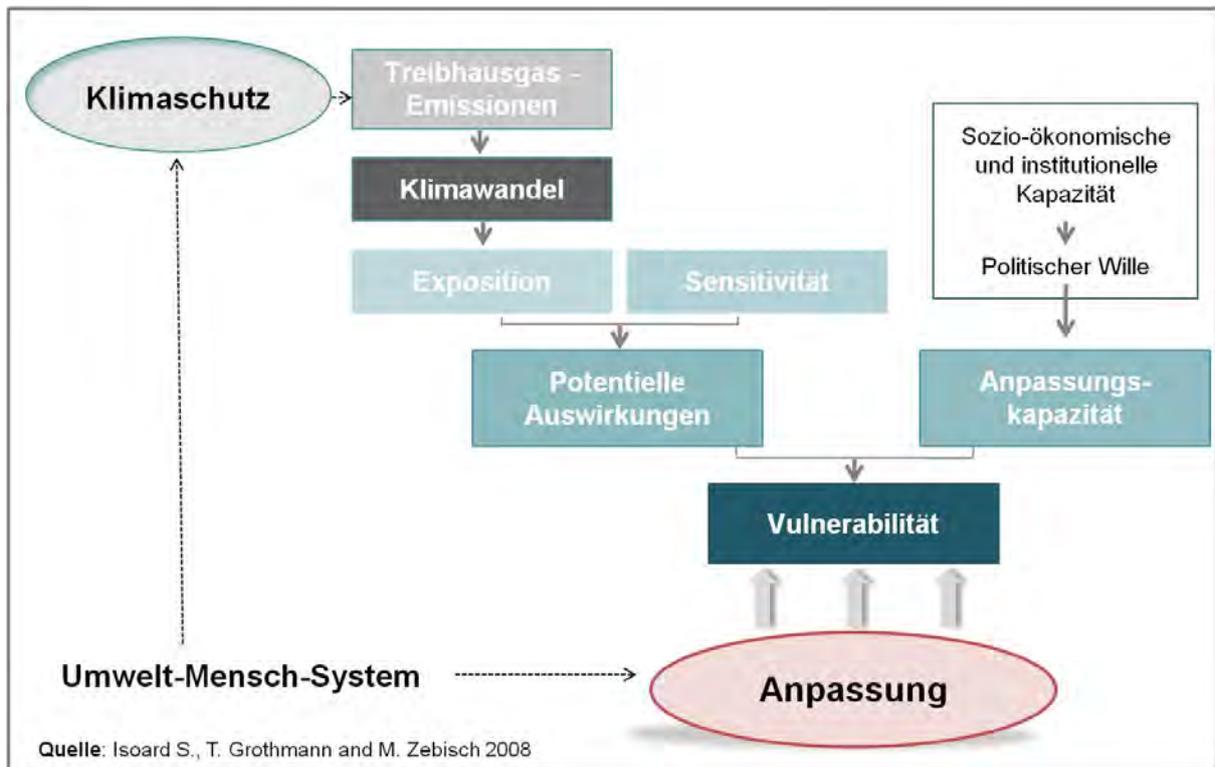


Abbildung 1: Vulnerabilität im Kontext mit Klimaschutz und Anpassung.

BEWERTUNG DER VULNERABILITÄT

Die Verwundbarkeitseinschätzung erfolgt deskriptiv nach den Kategorien **gering – mäßig – hoch vulnerabel** bzw. nach derzeitigem Wissensstand und/oder durch eine hohe Unsicherheit **nicht einschätzbar**. Die Anpassungskapazität wurde nur insoweit einbezogen, als ausreichend Informationen und Datenmaterialien zur Verfügung standen.

Für die Bewertung der zukünftigen Verwundbarkeit konnte die mögliche Dynamik externer Rahmenbedingungen (z. B. Veränderungen der internationalen politischen Situation, der demografische Wandel, die Entwicklung der Energiesituation oder die Verknappung von Ressourcen) nicht berücksichtigt werden.

Eine gesamthafte Aussage zur Verwundbarkeit eines Aktivitätsfeldes ist aufgrund der unterschiedlichen Exposition und Sensitivität einzelner Teilbereiche und aufgrund der regionalen Unterschiede nicht zulässig und wird für relevante Teilbereiche innerhalb der Aktivitätsfelder und für Regionen getrennt vorgenommen. Als Zeithorizont für die Schätzung der zukünftigen Vulnerabilität wird analog zu den Klimaszenarien der Zeitraum 2020/2030 mit Ausblick auf 2050 betrachtet. Aufgrund der langen Generationszyklen von Waldbeständen und der langen Produktionszeiträume wird im Aktivitätsfeld Forstwirtschaft ein längerer Zeitraum herangezogen (2080 bis 2100).

Die Ergebnisse haben gezeigt, dass es bei allen Aktivitätsfeldern noch beträchtliche Wissensdefizite und Forschungsbedarf zur Vulnerabilität, insbesondere auf regionaler Ebene, gibt.

3 AKTIVITÄTSFELDER UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Dieser Abschnitt beschreibt die empfohlenen Handlungsempfehlungen für die folgenden 14 Aktivitätsfelder.

- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft
- Tourismus
- Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft
- Bauen und Wohnen
- Schutz vor Naturgefahren
- Katastrophenmanagement
- Gesundheit
- Ökosysteme/Biodiversität
- Verkehrsinfrastruktur und ausgewählte Aspekte der Mobilität
- Raumordnung
- Wirtschaft/Industrie/Handel
- Stadt – urbane Frei- und Grünräume

Nach einer kurzen allgemeinen Beschreibung des Aktivitätsfeldes und der deskriptiven Vulnerabilitätsabschätzung (inklusive der ökonomischen Auswirkungen) werden das übergeordnete Ziel des Aktivitätsfeldes und wesentliche Aussagen aus dem Fortschrittsbericht dargestellt. Es folgen allgemeine Handlungsprinzipien und konkrete Handlungsempfehlungen für das jeweilige Aktivitätsfeld, wobei die Aufbereitung der Handlungsempfehlungen nach einer einheitlichen Struktur erfolgt. Die gewählte Aufbereitung zielt darauf ab, eine erfolgversprechende Umsetzung zu erleichtern. Durch die Beschreibung der Bedeutung werden die Notwendigkeit und auch der Nutzen jeder Handlungsempfehlung aufgezeigt. Der Bezug zu den bestehenden Instrumenten zeigt, welche gesetzlichen Rahmenbedingungen, Strategien oder Förderinstrumente mögliche Anknüpfungspunkte für die Umsetzung darstellen. Ebenso werden der derzeitige Stand der Umsetzung und die empfohlenen weiteren Schritte beschrieben. Die Frage der notwendigen Ressourcen wurde z.B. unter Einbeziehung verfügbarer Daten so weit wie möglich deskriptiv behandelt. Um negative Auswirkungen zu verhindern, wurde besonderes Augenmerk darauf gelegt, eventuelle Interessens- und Nutzungskonflikte zu anderen Handlungsempfehlungen und Aktivitätsfeldern zu identifizieren. Die Auflistung der Handlungstragenden bietet eine Hilfestellung hinsichtlich der Umsetzung und zeigt auf, welche Gruppen/Institutionen/Verwaltungseinheiten in die Planung einzubeziehen bzw. zu informieren sind. Dadurch soll sichergestellt werden, dass mögliche Synergien optimal genutzt und negative Auswirkungen auf andere Bereiche vermieden werden. Angaben, in welchem Zeithorizont die Umsetzung erfolgen soll bzw. kann, runden die Darstellung ab.

Der Wissensstand zur Anpassung an den Klimawandel ist in den Aktivitätsfeldern zum Teil noch sehr unterschiedlich. Dies spiegelt sich im unterschiedlichen Detaillierungsgrad und im unterschiedlichen Umfang der Handlungsempfehlungen in den Aktivitätsfeldern wider.

Tabelle 1: Struktur für die Beschreibung der Handlungsempfehlungen.

TITEL DER HANDLUNGSEMPFEHLUNG	
Ziel	Formulierung des übergeordneten Ziels der Handlungsempfehlung
Bedeutung	Begründung für die Handlungsempfehlung, Darstellung des Nutzens
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Aufzeigen insbesondere von offensichtlichen/direkten Schnittstellen zu anderen Aktivitätsfeldern bzw. falls möglich zu anderen Handlungsempfehlungen, um Synergien nutzen und negative Wechselwirkungen im Zuge der Planung und Umsetzung vermeiden zu können
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Aufzeigen von Instrumenten, die Anknüpfungspunkte für die Handlungsempfehlung darstellen
Stand der Umsetzung	Darstellung des derzeitigen Standes der Umsetzung
empfohlene weitere Schritte	Auflistung von Detailmaßnahmen, die für die weitere Umsetzung empfohlen werden
möglicher Ressourcenbedarf	Deskriptive Beschreibung, soweit Informationen dazu vorliegen
mögliches Konfliktpotenzial	Aufzeigen von möglichen Interessens- und Nutzungskonflikten
Handlungstragende	Auflistung der Handlungstragenden, aber auch möglicher Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartner, die die Umsetzung unterstützen können (z. B. durch Information), bzw. die in die Planung und die Umsetzung einzubeziehen sind, um Synergien zu fördern und negative Auswirkungen auf andere Aktivitätsfelder zu vermeiden. Durch eine Vernetzung der Akteurinnen und Akteure soll ein partnerschaftliches und abgestimmtes Vorgehen unterstützt werden.
Zeithorizont	Angaben zum Zeithorizont, in dem die Umsetzung erfolgen soll bzw. kann

3.1 **AKTIVITÄTSFELD LANDWIRTSCHAFT**

3.1.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Landwirtschaftliche Tätigkeit zählt seit jeher zu den klimasensitiven Bereichen, welche sich an klimatische Gegebenheiten und den Verlauf des Wetters und der Witterung (einschließlich extremer Ereignisse) anpassen muss. Die österreichische Landwirtschaft ist hinsichtlich ihrer Produktionssysteme durch große regionale Unterschiede innerhalb kürzester Distanzen geprägt. Insbesondere die jährliche Niederschlagsverteilung ist wesentlich durch regionale Topografien und Klimaregionen geprägt. Dies erklärt die regional sehr unterschiedlichen Vulnerabilitäten in der österreichischen Landwirtschaft (Eitzinger et al. 2008).

Das Aktivitätsfeld Landwirtschaft behandelt die Sicherstellung der landwirtschaftlichen Produktion und Versorgung sowie die Erhaltung der Kulturlandschaft. Dazu zählen neben den Ackerbaukulturen und dem Grünland auch Obst- und Weinbau, Gemüse- und Zierpflanzenkulturen, Viehwirtschaft, Fischerei und Imkerei.

Die Landwirtschaft weist enge Bezüge zu den Aktivitätsfeldern Forstwirtschaft, Energie, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Raumordnung sowie Tourismus und Ökosysteme/Biodiversität auf.

FLÄCHENANTEIL, PRODUKTION UND LEISTUNGEN DER LANDWIRTSCHAFT

32,5 % der österreichischen Landesfläche werden landwirtschaftlich bewirtschaftet, was einer Größenordnung von 2,7 Mio. ha entspricht. Davon entfielen 2013 1,30 Mio. ha auf Dauergrünland und 1,36 Mio. ha auf Ackerland (BMLFUW 2015g).

Eine Schwerpunktregion für die Getreideproduktion ist der Osten Österreichs. Obst-, Wein-, Gemüse- und Zierpflanzenkulturen werden vor allem in den östlichen und südlichen Bundesländern, letztere auch in Oberösterreich, betrieben. Bedingt durch den hohen Anteil an Dauergrünland von rd. 55 % stellen Rinderhaltung und Milchproduktion einen wesentlichen Produktionszweig der Landwirtschaft dar.

Die Landwirtschaft erbringt neben der Erzeugung hochwertiger Lebens- und Futtermittel auch wichtige ökologische und landschaftspflegerische Leistungen. Gerade in Österreich spielt die biologische Landwirtschaft mit einem Anteil von ca. 20 % an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche eine große Rolle. Zusätzlich gewinnt die Produktion nachwachsender Rohstoffe für die energetische und industrielle Nutzung an Bedeutung.

EINFLUSS GLOBALER RAHMENBEDINGUNGEN

Die Folgen des Klimawandels werden auch einen deutlichen Effekt auf die globalen Rahmenbedingungen haben. Dazu zählen zum einen Veränderungen am internationalen Agrarmarkt durch Verknappung von Wasser, stärker schwankende Erträge z.B. durch extreme Wetterereignisse und andere Faktoren wie Land- und Wassernutzungskonflikte.

Zum anderen werden eine Zunahme der globalen Nachfrage, steigende Transportkosten und wachsende Kosten von Produktionsfaktoren wie Energie, Düngemittel und Wasser die Produktionsbedingungen stark beeinflussen. Speziell mittel- und langfristige Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sollten diese sich verändernden Rahmenbedingungen berücksichtigen und eine größere Widerstandsfähigkeit (Klimaresilienz) ermöglichen.

EINFLUSS KLIMATISCHER BEDINGUNGEN

Die Landwirtschaft und im Besonderen der Ackerbau verfügen aufgrund der relativ kurzen Vegetationszeiten der Kulturen über eine gewisse Flexibilität, um auf Klimaänderungen rasch reagieren zu können.

Da längere Trocken- oder Niederschlagsperioden bzw. Hagel- oder Starkregenereignisse innerhalb einer Vegetationsperiode nur sehr beschränkt vorhersehbar sind, sind die Reaktionsmöglichkeiten (z. B. durch Fruchtfolgen oder ackerbauliche Maßnahmen) allerdings beschränkt. Außerdem sind diese abhängig von der Verfügbarkeit entsprechender Anbauflächen und/oder Kulturpflanzenarten- und -sorten sowie den Produktionssystemen inklusive nachhaltiger Bodenbewirtschaftung. Änderungen von Fruchtfolgen hängen darüber hinaus auch eng mit der entsprechenden Nachfrage zusammen.

Mit veränderten Niederschlagsmengen und deren veränderter Verteilung, geänderten Temperaturverhältnissen und deren Interaktion sind daher substanzielle Veränderungen in der physiologischen Leistungsfähigkeit von Nutz- und Kulturpflanzen, in den relevanten Qualitätsparametern für die Lebens- und Futtermittelproduktion sowie der Rohstoffherzeugung möglich. Die Anpassung der agronomischen Maßnahmen an die sich verändernden Umwelt- und Produktionsbedingungen (z. B. Kulturpflanzenwahl, Sortenwahl, Bodenbearbeitung, Düngung und Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen) unterstützt die Erzeugung von sicheren und hochwertigen Lebensmitteln und Rohstoffen. Der klimaangepassten Pflanzenzüchtung und der Erarbeitung angepasster Landbewirtschaftungsmodelle kommt eine strategische Rolle zu.

3.1.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG DES AKTIVITÄTSFELDES LANDWIRTSCHAFT

Die Landwirtschaft gehört zu den am stärksten vom Klimawandel betroffenen Aktivitätsfeldern, da sie unmittelbar von Klima, Witterung und Wetter sowie den Bodenverhältnissen abhängig ist. Die klimatischen Bedingungen bestimmen zum großen Teil das Arten- und Sortenspektrum und das Ertragspotenzial einzelner Arten und Sorten.

Die österreichische Landwirtschaft ist, wie eingangs erwähnt, geprägt durch große regionale Unterschiede innerhalb kürzester Distanzen und reicht von Grünland über Ackerkulturen bis zu Obst-, Wein-, Gemüse- und Zierpflanzenkulturen. Das Ausmaß und die Bedeutung des Grünlands sind im EU-Vergleich überdurchschnittlich hoch. Insbesondere die jährliche Niederschlagsverteilung ist wesentlich durch die regionale Topografie, aber auch durch ganz unterschiedliche Klimaräume (pannonischer, illyrischer, alpiner und kontinentaler Klimaraum bzw. das Alpenvorland) bestimmt. Dies erklärt die regional (auch) sehr unterschiedlichen Vulnerabilitäten in der Landwirtschaft in Österreich.

MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS

Mögliche negative Auswirkungen des Klimawandels auf die Landwirtschaft betreffen Ertrags- sowie Qualitätseinbußen und abnehmende Ertragsicherheit aufgrund der eventuell zunehmenden Trockenheit und der erhöhten Klimavariabilität. Kritische Faktoren, wie Hitze- und Trockenstress, neue oder verstärkt auftretende Schadorganismen inklusive invasiver Pflanzen, das möglicherweise vermehrte Auftreten von Extremereignissen, aber auch Konflikte um die Wassernutzung gehören zu den großen Herausforderungen im Bereich Landwirtschaft.

Aufgrund der höheren Temperaturen sind längere Vegetationsperioden zu erwarten, dies kann sich bei ausreichender Wasserversorgung aber auch positiv auf das Ertragspotenzial in der Landwirtschaft auswirken. Der Temperaturanstieg, Temperaturextreme und Trockenphasen, stärker ausgeprägte Gefrier- und

Auftauprozesse im Winter sowie starkes und langes Austrocknen des Bodens gefolgt von Starkniederschlägen verstärken bestimmte Prozesse im Boden. Dies kann zu einer Beeinträchtigung von Bodenfunktionen, wie Bodenfruchtbarkeit, Wasser- und Nährstoffspeicherkapazität, Humusabbau, Bodenerosion und Anderem führen (APCC 2014).

ACKERBAU

Für Aussagen über den Ackerbau sind im Hinblick auf die tatsächlichen Auswirkungen und die Verwundbarkeit regional differenzierte Betrachtungen unerlässlich. In kühleren, niederschlagsreicheren Gebieten – beispielsweise im nördlichen Alpenvorland – steigert wärmeres Klima überwiegend das durchschnittliche Ertragspotenzial von Nutzpflanzen. In niederschlagsärmeren Gebieten nördlich der Donau sowie im Osten und Südosten Österreichs werden zunehmende Trockenheit und Hitze das durchschnittliche Ertragspotenzial, vor allem unbewässerter Sommerkulturen, langfristig verringern und die Ausfallrisiken erhöhen. Das klimatische Anbaupotenzial wärmeliebender Nutzpflanzen, wie z. B. Körnermais, weitet sich aus (APCC 2014). Das Schadenspotenzial durch – zum Teil neu auftretende – wärmeliebende Insekten nimmt zu. Durch den Klimawandel verändert sich auch das Auftreten von Krankheiten und Unkräutern (APCC 2014). So wird insbesondere der bereits heute niederschlagsarme Osten Österreichs als **hoch vulnerabel** hinsichtlich der Wasserversorgung (inklusive der Veränderung der Niederschlagsverhältnisse und deren interaktive Auswirkungen auf die nachhaltige und stabile Leistungsfähigkeit und Qualitätsanforderungen, v. a. für Lebensmittel) eingestuft. Die übrigen ackerbaulich genutzten Gebiete werden als **mäßig vulnerabel** eingestuft.

GRÜNLAND

Das Grünland in Regionen von bis zu 600 mm Jahresniederschlag dürfte stark vom Klimawandel betroffen sein. In höheren Lagen mit über 800 mm Niederschlag kann davon ausgegangen werden, dass das Produktionspotenzial ansteigt. In mehreren Jahren dieses Jahrzehnts gingen – im Vergleich zu den vorangegangenen Jahrzehnten – vermehrt Meldungen über Dürreschäden sowohl im Ackerland als auch in vielen Grünlandregionen Österreichs ein. Für das Grünland ist daher je nach Region von einer **mäßigen bis hohen Vulnerabilität** auszugehen, da das Produktionspotenzial von Grünlandstandorten von den Frühjahrs- und Sommerniederschlägen abhängig ist, die in ihrer Tendenz rückläufig sind.

OBST-,GEMÜSE- UND WEINBAU

Für den Obst- und Gemüseanbau sowie den Weinbau wird mit einer potenziellen Ausweitung der Anbaugebiete gerechnet. Es sind jedoch weitere wichtige Aspekte, wie z. B. die Eignung der heute ausgesetzten Sorten mit mehrjährigen Kulturzeiten, die Investitionskosten (z. B. Ausbau der Bewässerungsmöglichkeiten) und die Vermarktungsmöglichkeiten, zu bedenken.

Die Verwundbarkeit ist durch das eventuelle Auftreten von Spätfrösten und Extremereignissen wie Hagel und Sturm geprägt. Qualitätsveränderungen im Weinbau aufgrund höherer Temperaturen und einer eventuell höheren Klimavariabilität sind ebenfalls nicht auszuschließen. Obst-, Wein-, und Gemüsebau werden aber auch betroffen sein durch

- das verstärkte Auftreten und die Etablierung neuer, invasiver Schadorganismen,
- die Adaptierung vorhandener Schadorganismen an neue klimatische Bedingungen und damit verbunden
- die veränderte Synchronisation der zeitlichen Entwicklungsstadien von Kulturpflanzen und Schadorganismen bzw.

die veränderte Reaktion von Schadorganismen auf Pflanzenschutzmaßnahmen.

Derzeit wird von einer *mäßigen* bis *hohen Vulnerabilität* ausgegangen. Zur Ertragssicherung werden im Obst-, Gemüse- und Weinbau – in Ostösterreich auch im Ackerbau – die Bewässerung und die Effizienz von Bewässerungssystemen an Bedeutung gewinnen. Höhere Lufttemperaturen bewirken auch eine gesteigerte Evapotranspiration¹ und damit einen größeren Wasserbedarf bei Pflanzen.

TIERHALTUNG

Durch den Anstieg der Hitzetage wird in der Tierhaltung mit zunehmendem Stress für Nutztiere gerechnet, wobei direkten Auswirkungen auf das Herz-Kreislaufsystem, das Tierverhalten inklusive der Futteraufnahme, die Physiologie und die Krankheitsanfälligkeit der Nutztiere erwartet werden (APCC 2014). Dies kann insbesondere zur Beeinträchtigung der Stoffwechsellleistungen sowie der bedarfsgerechten Energie- und Nährstoffversorgung, zu außerordentlichen Belastungen des Immunsystems mit erhöhter Krankheitsanfälligkeit und Fruchtbarkeitsstörungen und zu schlechterer Milch- und Mastleistung führen. Dadurch werden die Anforderungen an Stallsysteme und Lüftungsanlagen zunehmen. Ertrags- und Qualitätsschwankungen bei Futterkulturen werden erwartet, was in weiterer Folge zu Schwankungen in Nachfrage und Preis führen wird. Zusätzlich sind Änderungen in der Futterqualität insbesondere durch Anreicherung mit unerwünschten bzw. antinutritiven Stoffen² wahrscheinlich. Die Ausbreitung neuer „exotischer“ Tierkrankheiten ist möglich, der Wissensstand zu neuen Krankheitserregern in der Tierhaltung ist noch gering. All dies kann zu einem Steigen der direkten wie indirekten Kosten führen.

Auch für die Tierhaltung muss wohl von einer *hohen Vulnerabilität* ausgegangen werden.

FISCHZUCHT

Die Fischzucht in Österreich wird von der Forellen- und Karpfenzucht dominiert. Bei steigenden Gewässertemperaturen werden die Bestände von kälteliebenden Fischarten, vor allem Salmoniden (u. a. Forellen), zurückgehen. Nach derzeitigem Wissensstand wird von einer *hohen Vulnerabilität* ausgegangen.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

COIN befasste sich mit den Ertragspotenzialen für Grünland und Ackerbau. In die Modellierung eingegangen sind dabei Temperaturerhöhung, höhere Verdunstung (Evapotranspiration) und damit Trockenstress sowie geänderte Niederschlagsregime. Nicht berücksichtigt wurden Extremereignisse (Starkniederschläge, Hagelschäden, Überflutungen) sowie hitzebedingte Arbeitsproduktivitätsverluste, Kosten für zusätzliche Schädlingskontrolle und Bewässerung. Auf Basis dieser Vorgaben überwiegt bei moderatem Klimawandelszenario der Einfluss der Vegetationsperiodenverlängerung. Dieser kann zu Ertragszuwächsen von rund 120 Mio. EUR in den 2030er bzw. 110 Mio. EUR in den 2050er Jahren führen. Das Gros der Zuwächse wird dabei im Grünland-dominierten Westen Österreichs erzielt, während sich diese im Ackerland-dominierten Osten durch längere Vegetationsperioden und Ertragsrückgänge durch Hitze- und Trockenstress in etwa die Waage halten. Wird dies gesamtwirtschaftlich umgelegt, so liegen die gesamtwirtschaftlichen Gewinne bei 280 Mio. EUR (500 Mio. EUR) in den 2030er (2050er) Jahren.

Dem wirken jedoch vielfältige Störungen v. a. durch extreme Wetterereignisse, höhere Investitionskosten (z. B. Bewässerung) sowie Störungen von Ökosystemfunktionen (untersucht wurden Bestäubungsleistung durch Insekten sowie biologische Schädlingskontrolle) entgegen. Diese können die Ertragspotenzialsteigerungen jeweils auch gänzlich zunichtemachen.

¹ Verdunstung von Wasser aus Tier- und Pflanzenwelt (Transpiration) sowie der Bodenoberfläche (Evaporation)

² Antinutritive Substanzen sind Stoffe, die eine maximale Verwertung der mit der Nahrung aufgenommenen Nährstoffe einschränken.

Darüber hinaus erhöhen Trockenperioden das Ertragsrisiko in der Landwirtschaft. Spezielle Dürreszenarien zeigen, dass zwischen 2010 und 2040 insbesondere Niederösterreich, Wien und das Burgenland starken Ertragsrückgängen und –schwankungen ausgesetzt sind; für Gesamtösterreich ergeben diese Szenarien ohne Verwendung von Bewässerungssystemen Ertragsverluste von bis zu 7%.

3.1.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

ÜBERGEORDNETES ZIEL: Sicherung einer nachhaltigen, ressourcenschonenden und klimafreundlichen (landwirtschaftlichen) Produktion sowie Erhalt und Verbesserung der ökologischen Leistungen der Landwirtschaft bei veränderten klimatischen Bedingungen.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen werden unterschiedliche Aspekte gefördert, die für die Anpassung von Relevanz sind. Dazu zählen u. a. Maßnahmen zur Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität, biologische Bewirtschaftung und die Erhaltung und Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller oder gewässerschutzfachlich bedeutsamer Flächen. Der Flächenanteil des Maßnahmenpakets Boden (wie im Fortschrittsbericht definiert) hat sich in den letzten sieben Jahren nur leicht verändert und liegt bei fast einem Drittel aller landwirtschaftlich bewirtschafteten Flächen. Für den gleichen Zeitraum liegt der Anteil der Flächen, auf denen naturschutzrelevante Agrarumweltmaßnahmen mit Fördergeldern durchgeführt werden, bei rd. 8 %. Der Anteil der biologisch bewirtschafteten Fläche ist im Zeitraum 2000–2011 stark gestiegen. In den letzten drei Jahren gab es einen leichten Rückgang, der sich hauptsächlich aus der gegenüber der EU notwendigen Anpassung der Flächenfeststellung der Alm-Futterflächen begründet. Ein weiterer Ausbau der Maßnahmen sowie eine Erhöhung des Flächenanteils sind anzustreben.

Die Erhöhung der Hitze-/Trockenresistenz ist seit langem Forschungsgegenstand. Bereits seit den 1970ern besteht ein Trend zum Umstieg auf trockenresistentere Wintersorten. Forschung und Züchtung setzen bereits Aktivitäten, die es weiterzuführen und auszubauen gilt.

42 % der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche sind durch eine Hagel- und Mehrfachversicherung erfasst. In den letzten fünf Jahren ist die Inanspruchnahme von Hagel- und Mehrfachversicherung weitgehend konstant geblieben.

3.1.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD LANDWIRTSCHAFT

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD LANDWIRTSCHAFT

- Für die Entwicklung von robusten Anpassungsmaßnahmen, welche flexible und rasche Reaktionen unterstützen, ist eine integrative Betrachtung des Gesamtsystems Boden-Pflanze-Wasserhaushalt (Bewässerung) und der anliegenden Ökosysteme gefordert.
- Der Leitgedanke eines ressourcenschonenden und nachhaltigen Umgangs mit Betriebsmitteln und natürlichen Produktionsgrundlagen ist bei der Entwicklung von Anpassungsmaßnahmen für die Landwirtschaft zu verfolgen.
- Anpassungen an veränderte Rahmenbedingungen infolge des globalen Wandels – wie langfristig steigende Preise für Produktionsfaktoren (Energie, Düngemittel, Wasser) und Veränderungen am internationalen Agrarmarkt wie die globale Nachfrageentwicklung – müssen mitberücksichtigt werden.

3.1.4.1 NACHHALTIGER AUFBAU DES BODENS UND SICHERUNG DER BODENFRUCHTBARKEIT, -STRUKTUR UND -STABILITÄT

Ziel	<p>Sicherung der natürlichen Bodenfunktionen; Aufbau und langfristige Stabilisierung eines optimalen Humusgehaltes der Böden; Erhaltung der Aggregatstabilität, Förderung des Bodenlebens und Sicherung einer ausreichenden Wasseraufnahme- und Wasserspeicherfähigkeit;</p> <p>Vermeidung von Schäden (insbesondere Bodenverdichtung und Bodenerosion) und Erhalt der Bodenfruchtbarkeit durch eine nachhaltige und standortangepasste Bodennutzung sowie eine bodenschonende Bearbeitungsmethode.</p>
Bedeutung	<p>Der Boden zählt neben dem Klima zu den wichtigsten Standortfaktoren. Das Klima beeinflusst über Temperatur und Niederschlag direkt die physikalischen, chemischen und biologischen Prozesse im Boden, wirkt aber auch indirekt über die Vegetation. Humus bzw. die organische Substanz des Bodens ist ein zentrales Element für die Bodenfruchtbarkeit und ein bedeutender Faktor u. a. für die Bodenstruktur, die Nährstoffspeicherung und -dynamik im Jahresverlauf. Durch die Speicherfunktionen verringern humusreiche Böden den Austrag von Nährstoffen und Pestiziden in Grund- und Oberflächengewässer. Eine gute Bodenstruktur vermindert auch die Gefahr der Bodenerosion. Der Humusumsatz eines Standortes ist vom Klima bzw. der Witterung, den Bodeneigenschaften (z. B. Tongehalt) und der Bewirtschaftung (Fruchtfolge, Bodenbearbeitung, Zufuhr von Nährstoffen, Zufuhr und Abfuhr von organischer Substanz – z. B. Erntegut, Ernterückstände, Zwischenfrüchte etc.) abhängig. Der Boden kann in diesem Zusammenhang sowohl als Quelle als auch als Senke für klimawirksame Stoffe (CO₂, N₂O, CH₄) fungieren. Änderungen des Humusgehaltes haben nicht nur Auswirkungen auf den Klimawandel, sondern beispielsweise auch auf den Wasserschutz und die Biodiversität.</p> <p>Durch die Erwärmung im Zuge des Klimawandels wäre die Nutzung mancher als Grünland genutzter Böden auch als Ackerfläche möglich. Dies ist allerdings nur unter Beachtung der strengen Regelungen zum Grünlandumbruch möglich, die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) festgelegt sind.</p> <p>Durch eine nachhaltige Bodennutzung können Schäden wie insbesondere Bodenverdichtung oder Bodenerosion vermieden werden. Angepasste Bewirtschaftungsformen und Maßnahmen zum Aufbau und zur Sicherung des Humusgehaltes tragen zu einer Verbesserung der Bodenqualität und der Erhaltung der Aggregatstabilität bei, auch die Förderung des Bodenlebens wird unterstützt. Der Oberflächenabfluss wird – insbesondere bei extremen Niederschlagsereignissen – verringert und der Bodenabtrag wird drastisch reduziert oder sogar verhindert. Bei</p>

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

großflächiger Anwendung einer konservierenden Bodenbearbeitung kann die Wasserrückhaltekapazität des Bodens gesteigert werden.

Darüber hinaus kann durch angepasste Bewirtschaftungsformen die Bindung von Kohlenstoff und Stickstoff in Böden und in der Vegetation erhöht werden, wodurch auch ein Beitrag zur Entlastung der Atmosphäre im Hinblick auf Treibhausgase wie CO₂ oder N₂O geleistet wird.

Diese Handlungsempfehlung umfasst daher insbesondere Maßnahmen wie standortangepasste Fruchtfolgen, optimiertes Düngemanagement, humusaufbauendes Zwischenfruchtmanagement, Zwischenbegrünung, Begrünung von Ackerflächen, Mulch- und Direktsaat und weitere bodenkonservierende Bearbeitungsmethoden.

Es besteht ein enger Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Schutz vor Naturgefahren, Raumordnung (siehe Kapitel 3.12.4.13 Forcierung des quantitativen Bodenschutzes) und Gesundheit.

In Österreich ist der Bodenschutz als Querschnittsmaterie in einer Vielzahl von Gesetzeswerken auf Bundes- und Landesebene verankert. Relevante Bestimmungen enthalten beispielsweise das *Düngemittelgesetz*, *Forstgesetz*, *Wasserrechtsgesetz*, *Abfallwirtschaftsgesetz* in Verbindung mit dem Bundesabfallwirtschaftsplan (BMLFUW 2011e), *Chemikaliengesetz*, die *Gewerbeordnung* und insbesondere die Bodenschutzgesetze der Bundesländer.

Weitere Gesetze und Richtlinien, die Anknüpfungspunkte darstellen, sind: Alpenkonvention (Bodenschutzprotokoll), Raumordnungsgesetze der Länder, Naturschutzgesetze der Länder, diverse Richtlinien des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz (z.B. Richtlinien für die sachgerechte Bodenrekultivierung (BMFLUW 2012), Richtlinien für sachgerechte Düngung (BMLFUW 2006b).

In der Direktzahlungsverordnung im Rahmen der Bestimmungen für Cross Compliance³ sind ebenfalls Bodenschutzregelungen enthalten.

Im Rahmen des Österreichischen Programms zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) sind Maßnahmen insbesondere zum Boden-, Klima- und Wasserschutz angegeben.

Gerade hinsichtlich des Aufbaus bzw. der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit gibt es bereits eine Fülle von Maßnahmen (z. B. Begrünung, Mulch- und Direktsaat). Diese sollten – je nach Ergebnis einer Evaluierung – bei Bedarf verbessert bzw. um weitere Maßnahmen ergänzt und in einem Folgeprogramm unter besonderer Berücksichtigung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -qualität abgesichert werden.

Für landwirtschaftliche Akteurinnen und Akteure steht ein umfangreiches und etabliertes Beratungs-, Ausbildungs- und Informationsangebot zur Verfügung, das sicherzustellen ist. Die Berücksichtigung anpassungsrelevanter Inhalte und Informationen sowie der Wissenstransfer aus der Forschung und die praktische Umsetzung sind weiter zu forcieren und entsprechend zu fördern.

Derzeit wird im Bereich des Umweltmanagements im Rahmen eines internationalen Projekts die Norm ISO 14055 Environmental management - Combatting land degradation and desertification - Part 1: Guidelines and general framework entwickelt.

Stand der

Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind teilweise durch bestehende Programme

³ Cross Compliance (CC) bedeutet im Gemeinschaftsrecht die Bindung der Gewährung von Direktzahlungen an die Einhaltung obligatorischer ökologischer und sonstiger rechtlicher Standards.

Umsetzung

abgedeckt.

Im Jahr 2014 wurden die Maßnahmen „Begrünung von Ackerflächen“ auf 408.979 ha und „Mulch- und Direktsaat“ auf 134.163 ha durchgeführt. In Wein- und Obstgärten und anderen besonders hangexponierten Flächen wie z. B. Böschungen konnte durch die Aussaat von bodendeckenden Mischungen die Erosionsgefährdung deutlich minimiert werden (9.964 ha Obst, 31.758 ha Wein).

Diese Beispiele verdeutlichen, dass die österreichische Landwirtschaft bereits vorsorgend – wenn auch nicht explizit unter dem Titel Anpassung an den Klimawandel – ihre Wirtschaftsweise laufend adaptiert.

Die Biolandwirtschaft trägt mit ihren umweltschonenden Produktionsmethoden zur Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit und des Humusgehaltes bei. Im Jahr 2013 gab es in Österreich 21.737 Biobetriebe. Der Anteil der Bioflächen an der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) liegt bei ca. 20 % (BMLFUW 2015).

Horizontale, breite Maßnahmen tragen zu einer flächendeckenden Umweltwirkung durch die angebotenen Fördermaßnahmen bei. Zentrale Elemente sind z. B. die Erhaltung von Landschaftselementen, die Erhaltung von Dauergrünland, Fruchtfolgeauflagen sowie die Reduzierung des Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatzes.

Mit dem Kohlenstoff-Rechner (Austrian Carbon Calculator gefördert vom Klima- und Energiefonds im Rahmen des Austrian Climate Research Programmes) steht den Landwirtinnen und Landwirten ein einfaches Berechnungsmodell zur Verfügung, das zeigt, wie sich Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Humusversorgung der Böden auswirken. Berücksichtigt werden dabei Einflussfaktoren wie Fruchtfolge, Düngung, Bodenbearbeitung, Bewässerung und Zwischenbegrünung der jeweiligen Ackerflächen und die lokale Bodenart sowie die vorherrschenden und zukünftigen Klimaverhältnisse. Der Kohlenstoff-Rechner wurde zunächst für das Mühlviertel und das Marchfeld entwickelt.⁴

Relevante Fragestellungen werden in Forschungsprogrammen bearbeitet (z.B: Austrian Climate Research Programme des Klima- und Energiefonds⁵, StartClim⁶, ETZ – Europäische Territoriale Zusammenarbeit⁷).

**empfohlene
weitere Schritte**

- Zusammenführung von bereits vorhandenen Daten hinsichtlich der Wirkung von bodenverbessernden und energieeffizienten Bewirtschaftungsmethoden;
- gezielte Evaluierung der bestehenden Maßnahmen und Regelungen sowie deren Umsetzung, um Verbesserungen bzw. Ergänzungen um weitere Maßnahmen in Folgeprogrammen unter besonderer Berücksichtigung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -qualität vornehmen zu können;
- erforderlichenfalls Prüfung der Notwendigkeit einer rechtlichen Verankerung des Bodenschutzes in anderen Politikbereichen auf Bundes- und Landesebene;
- Ermittlung des Forschungsbedarfs insbesondere zum Humusaufbau und zur Kohlenstoffbindung, aber auch hinsichtlich der Wasseraufnahmefähigkeit und der Bodenstruktur;
- Evaluierung und Fortführung von Langzeitversuchen, bei Bedarf Anpassung an neue Fragestellungen;
- Forcierung und verstärkte Berücksichtigung anpassungsrelevanter Inhalte und Informationen im bestehenden, umfangreichen und etablierten Beratungs-

⁴ Link zum lokalen Modell des Kohlenstoff-Rechners:

http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/landnutzung/acc/acc_lokal/

⁵ Link: <https://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/aktuelle-foerderungen/2016/austrian-climate-research-programme-3/>

⁶ Link: www.startclim.at

⁷ Link: <http://www.oerok.gv.at/eu-kooperationen/>

	<p>Ausbildungs- und Informationsangebot;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Absicherung existenter Förderungen und Maßnahmen zum Bodenschutz, – Bewusstseinsbildung und Schulungen innerhalb und außerhalb des Aktivitätsfeldes, um die Bedeutung eines umfassenden Bodenschutzes zu betonen. Dadurch soll ein gesamtgesellschaftlicher Konsens für Maßnahmen und Förderungen erreicht werden; – Überprüfung der Auswahl der Kulturen an Standorten mit erhöhtem Erosionsrisiko; – Integration der Bewertung der Bodenfunktion in Raumplanungsverfahren zur Verbesserung des quantitativen Bodenschutzes.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Maßnahmen im Agrarumweltprogramm ÖPUL 2015 werden zu ca. 50 % aus EU-Mitteln und zu ca. 50 % aus nationalen Mitteln finanziert. Für das ÖPUL 2015 sind jährlich in Summe 438,3 Mio. EUR (Durchschnitt 2015-2020) vorgesehen. Alternativ könnte allenfalls überlegt werden, die Mindeststandards für die landwirtschaftliche Produktion im Sinne klimapolitischer Zielsetzungen anzuheben.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Nutzungskonflikte um die Ressource Boden können durch außerlandwirtschaftlichen Bodenbedarf entstehen. Insbesondere mit der Siedlungsentwicklung und dem Verkehr sind Konflikte zu erwarten. Durch die Flächenkonkurrenz kann als mögliche Folge eine Intensivierung in der landwirtschaftlichen Produktion nicht ausgeschlossen werden. Eine Bewertung der Bodenfunktion sollte auch in Raumplanungsverfahren integriert werden.</p>
Handlungs-tragende	<p>Bund, Bundesländer, Interessenvertretungen (Beratung, Information), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Landwirtinnen und Landwirte, Bio-Austria, b⁴ – Corporate Soil Competence (AGES, BFW, Umweltbundesamt, BAW), landwirtschaftliche Schulen, ländliche Fortbildungsinstitute, Lehrlings- und Fachausbildungsstellen</p>
Zeithorizont	<p>Im Rahmen der Ausbildung sowie der umfangreichen bestehenden Beratungs- und Weiterbildungsangebote können kurzfristig verstärkt Inhalte zu Klimawandelfolgen und Anpassungserfordernissen integriert werden. Notwendige Forschungsarbeiten zu dem komplexen Thema von optimalen Bodenbearbeitungssystemen sowie standortgemäßen Fruchtfolgen können kurzfristig in Angriff genommen werden. Die Maßnahmen werden mittel- bis langfristig positiv wirken.</p>

3.1.4.2 VERSTÄRKTE ETABLIERUNG UND FÖRDERUNG VON WASSERSPARENDEN BEWÄSSERUNGSSYSTEMEN SOWIE VERBESSERUNGEN IN DER BEWÄSSERUNGSPLANUNG

Ziel	<p>Effizienzsteigerung in der Bewässerung und der Wassernutzung durch den Einsatz moderner technologischer Entwicklungen, die eine Optimierung der Bewässerung hinsichtlich Zeitpunkt und Menge erlauben.</p>
Bedeutung	<p>In Folge der Anpassung an den Klimawandel wird es regional unterschiedlich zu einer Ausweitung der Bewässerungsflächen und -intensität kommen. Diese Entwicklung ist unter Bedachtnahme auf die langfristige regionale Situation und Wasserverfügbarkeit zu steuern. Der pflanzenverfügbare Wassergehalt des Bodens spielt für den Wasserhaushalt eines Pflanzenbestandes eine zentrale Rolle. Die Wasserverfügbarkeit wird insbesondere durch die Niederschlagsverteilung bestimmt. Anbauggebiete mit einer geringen Wasserrückhaltekapazität, einer ungünstigen klimatischen Wasserbilanz und/oder hohen Sommertemperaturen werden besonders betroffen sein. Bei einigen Kulturen wird die Bewässerung zur Qualitäts- und Ertragssicherung unerlässlich sein.</p>

	<p>Dies gilt insbesondere für die bereits heute trockensten landwirtschaftlichen Produktionsgebiete im Osten und Südosten Österreichs (APCC 2014). Fachleute gehen allerdings davon aus, dass das Einsparungspotenzial durch den forcierten Einsatz effizienter Bewässerungssysteme den zusätzlichen Wasserbedarf infolge des Klimawandels übersteigt. Da die künstliche Bewässerung auch einen erheblichen Kostenfaktor darstellt, haben sich in der jüngeren Vergangenheit wassersparende Systeme zunehmend etabliert und werden in Zukunft eine besondere Bedeutung erlangen. Besonderes Augenmerk muss dabei auf eine effiziente und nachhaltige Wassernutzung gerichtet werden.</p>
	<p>Darüber hinaus sind moderne Bewässerungssysteme energiesparend und bodenschonend. Zusätzlich können eine flächen- und zeitgenaue Planung und Dokumentierung der Bewässerung unter Bedachtnahme auf den Niederschlag und den Wasserbedarf der Pflanzen eine Effizienzsteigerung in der Bewässerung mit sich bringen.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Generell ist anzumerken, dass die Wirtschaftlichkeit von Bewässerungsanlagen maßgeblich von der Höhe der Energiepreise, der gewählten Bewässerungstechnologie (Investitionskosten), eventuellen Wasserbereitstellungskosten und den Preisen für die pflanzenbaulichen Produkte bestimmt wird.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Es besteht ein enger Bezug zum Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft. Aufgrund der Wechselwirkung zu ökologischen Aspekten bzw. zu konkurrierenden Nutzungen (Wasserversorgung, energetische Nutzung) ist hier besonders auf eine ganzheitliche Vorgehensweise Bedacht zu nehmen. Für die Umsetzung sind österreichweite Basisdaten zur Wasserentnahme aus dem Grundwasser bzw. aus Oberflächengewässern durch die Landwirtschaft (siehe auch entsprechende Maßnahme im Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft) erforderlich. Weitere Schnittstellen bestehen zu den Aktivitätsfeldern Energie, Ökosysteme/Biodiversität und Wirtschaft.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Die – bewilligungspflichtige – Wasserentnahme wird im <i>Wasserrechtsgesetz</i> geregelt. Basisinformationen zur Wasserentnahme aus Grundwasser bzw. aus Oberflächenwasser hinsichtlich der wasserrechtlich bewilligten Anlagen finden sich in den Wasserinformationssystemen der Länder (WIS).</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<p>Die künstliche Bewässerung stellt einen erheblichen Kostenfaktor dar, was mit ein Grund dafür ist, dass sich in jüngerer Vergangenheit zunehmend wassersparende Systeme etabliert haben. Es ist davon auszugehen, dass effiziente Bewässerung in Zukunft eine besondere Priorität erlangen wird.</p>
<p>möglicher Ressourcen-</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Erhebung der tatsächlichen Wassernutzungen, da in manchen Gebieten die Summe aller wasserrechtlich festgelegten Konsense mitunter das Dargebot übersteigt; – Regelung der Entnahme von Wasser aus öffentlichen Gewässern. Prüfung eines eventuell vorhandenen Anpassungsbedarfes bei der Erteilung von Genehmigungen; – Schaffung von Anreizen zum Umstieg auf wassereffiziente Bewässerungssysteme (z. B. Investitionsförderung); – Forschung zur langfristigen regionalen Wasserentnahmefähigkeit eines Gebietes und der Bedarfsentwicklung unter Berücksichtigung regionaler Klimaszenarien sowie zur Effizienz von Bewässerungsanlagen hinsichtlich Energie- und Wasserverbrauchs; – Informations- und Beratungsinitiativen im Rahmen des umfassend bestehenden Bildungsangebotes.
<p>möglicher Ressourcen-</p>	<p>Für die Erarbeitung eines österreichweiten Basisdatensatzes zur tatsächlichen Wasserentnahme aus dem Grundwasser bzw. aus Oberflächengewässern sind Mittel</p>

bedarf	bereitzustellen. In Forschungsprogrammen sind Ressourcen für relevante Fragestellungen vorzusehen.
mögliches Konflikt-potenzial	Nutzungskonflikte um die Ressource Wasser (Trink- und Nutzwasser, energetische Nutzung etc.) sind insbesondere in Regionen, die bereits heute trockenheitsgefährdet sind, zu erwarten.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Gemeinden, Interessenvertretungen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Landwirtinnen und Landwirte, Industrie
Zeithorizont	Allenfalls erforderliche Forschungsaktivitäten zur langfristigen regionalen Wasserentnahmefähigkeit können kurzfristig veranlasst werden. Verstärkte und gezielte Informations- und Beratungsoffensiven im Rahmen der bestehenden Bildungsangebote können kurzfristig umgesetzt werden. Mittelfristig sind ökonomische Anreize für die Etablierung wassereffizienter Bewässerungssysteme denkbar.

3.1.4.3 ZÜCHTUNG UND GEZIELTER EINSATZ VON WASSERSPARENDEN, HITZETOLERANTEN PFLANZEN (ART/SORTE) IM SINNE EINER REGIONAL ANGEPASSTEN BEWIRTSCHAFTUNG

Ziel	Einsatz von Arten und Neuzüchtungen von Sorten, welche wechselnde klimatische Bedingungen tolerieren. Insbesondere hitzetolerante sowie wassersparende Kulturpflanzen und Gräser bzw. Sorten mit einer geringen Anfälligkeit gegenüber Schadorganismen sollten bevorzugt werden.
Bedeutung	<p>Um den künftigen wärmeren Klimabedingungen und einer zunehmenden Klimavariabilität gerecht zu werden, steigen die Anforderungen an die Pflanzenzüchtung. Geänderte Vegetationsbedingungen fließen seit jeher laufend in den Selektionsprozess des aktuellen Arten- und Sortenspektrums ein, jedoch wird eine verstärkte Anpassung des Sortenspektrums an Klimaextreme erforderlich werden. Insbesondere die Anpassung an z. B. untypische Jahresniederschlagsverteilung stellt eine große Herausforderung dar.</p> <p>Von vordringlicher Bedeutung ist dabei die optimale Anpassung des Sortenspektrums der Kulturpflanzen an die geänderten Temperatur- und Niederschlagsbedingungen. Gefragt sind ferner eine weitere Verbesserung der Hitze- und Trockenstresstoleranz sowie der Toleranz gegenüber anderen Stressfaktoren, die häufig in Kombination auftreten, wie z. B. bodennahem Ozon (erhöhte Ozonkonzentrationen wirken sich bei Hitzeperioden möglicherweise negativ auf Photosynthese, Blattalterung und den Ertrag aus). Weiters ist mit dem Klimawandel auch das Auftreten neuer Schadorganismen verbunden. Damit ändern sich die Anforderungen an die Resistenzzüchtung durch die Berücksichtigung neuer genetisch bedingter Resistenzen gegen Pflanzenkrankheiten und Schädlinge.</p> <p>Zuchtziele sind ferner ein gut entwickeltes Wurzelsystem und eine verbesserte Durchwurzelungsfähigkeit. Alle Faktoren zusammen bestimmen wesentlich die Ertragsstabilität einer Sorte für einen bestimmten Standort.</p> <p>Sorten, die heute regional etabliert sind, werden mittel- bis langfristig durch vielseitig besser angepasste Sorten ersetzt werden müssen. Für die Entwicklung neuer und adaptierter Sorten ist eine entsprechende Vorlaufzeit zu berücksichtigen. Der Handlungsbedarf ist dringlich und hoch. Bei Neuzüchtungen sind pflanzengenetische Ressourcen, welche aufgrund ihrer Toleranz gegenüber Trockenheit und Schädlingsbefall eine Bereicherung des Genpools darstellen, zu berücksichtigen. Durch ein zunehmend spezifischeres Sortenangebot steigen auch die Anforderungen an die</p>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern
Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

empfohlene weitere Schritte

Landwirtinnen und Landwirte, die optimale Sorte für ihren Standort auszuwählen. In Sortenbeschreibungen sind künftig auch Eigenschaften wie Wasserbedarf, Hitzetoleranz, Anfälligkeit gegenüber neuen oder von klimatischen Veränderungen profitierenden Schadorganismen (sofern sie im Prüfungsschema noch nicht enthalten sind) sowie Produktqualität, agronomische Maßnahmensetzungen etc. zu berücksichtigen.

Unabhängig von den Anforderungen an die Züchtung neuer Sorten ist die Produktion von hochwertigem Saatgut unerlässlich, um die genetisch bedingten Leistungseigenschaften der Sorte in der Praxis zu realisieren. Dabei spielt der Standort der Saatgutvermehrung eine wesentliche Rolle.

Es besteht ein Bezug insbesondere zum Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität sowie zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft und Wirtschaft.

Von der Österreichischen Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH wird jährlich die Österreichische Beschreibende Sortenliste herausgegeben (AGES 2016). Diese informiert über die in Österreich zugelassenen Sorten landwirtschaftlicher Arten und bildet die Grundlage für die richtige Sortenwahl im Ackerbau und Grünland.

Einen Anknüpfungspunkt bilden auch Fachzeitschriften sowie bestehende Beratungsangebote zur Bewusstseinsbildung und Streuung relevanter Informationen.

Forschungsprogramme wie z. B. das ERA-Net CORNET⁸ sind nach Meinung vieler ExpertInnen nicht mit ausreichenden Mitteln ausgestattet.

Von der Entwicklung einer Sorte bis zu ihrer Markteinführung ist je nach Abhängigkeit vom Züchtungsverfahren und der Fruchtart mit einer Zeitspanne von etwa 8–13 Jahren zu rechnen. Die Anpassung an den Klimawandel steht derzeit in der Züchtungsforschung noch nicht im Vordergrund. Projekte hierzu liegen im Einreichstadium vor.

70 % der Grünlandflächen befinden sich auf südseitigen Hängen, die bei geringeren Niederschlägen und hohen Temperaturen im Sommer ihre Untergräser (geringe Wurzeltiefe) verlieren und dabei entarten. Um hier die Pflanzenbestände zu unterstützen, wurden für Wiesen und Weiden Nachsaatmischungen von der ÖAG (Österreichische Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau) entwickelt. Seit Jahren werden damit trockenresistente Arten und Sorten in gefährdeten Wiesen und Weiden nachgesät, um diese resistenter gegen Hitze- und Dürreperioden zu machen.

An der HBLFA Raumberg-Gumpenstein läuft ein Zuchtprogramm für trockenresistente Grasarten.

- Verstärktes Angebot gezielter Informations- und Beratungsoffensiven, insbesondere im Rahmen der Interessenvertretungen und der bestehenden Bildungsmöglichkeiten. Generell ist die Kommunikation über die Bedeutung der Pflanzenzüchtung, die am Beginn der Lebensmittel/Futtermittel/Rohstoff-Kette steht und maßgeblich zur Mengensicherung und Sicherheit der Produkte des Sektors beiträgt, zu forcieren und keinesfalls einzuschränken;
- Weiterentwicklung neuer praxisnaher Zuchtmethoden (z. B. markergestützte Züchtung⁹) für die österreichischen ZüchterInnen zur Beschleunigung des Züchtungserfolges;

⁸ Link: <https://www.cornet.online/>

⁹ Die markergestützte Züchtung oder Präzisionszüchtung (smart breeding) durchsucht Pflanzen bzw. Tiere mit Hilfe eines DNA-Markers nach züchterisch vorteilhaften Genvarianten, sodass die gefundenen Exemplare gezielt zur Weiterzüchtung verwendet werden können. Im Gegensatz zu transgenen Pflanzen wird hier nur der vertikale Gentransfer beeinflusst.

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Formulierung von Züchtungsschwerpunkten im Rahmen transnationaler Programme (Europäische Territoriale Zusammenarbeit, ETZ), im speziellen im mitteleuropäischen Raum bzw. Süd-/Osteuropa; – Weiterführung von Forschungsprogrammen zur Pflanzenzüchtung; – Weiterführung und ausreichende Dotierung bestehender Zuchtprogramme für trockenresistente Grasarten und von trockenheitstoleranten Grünlandmischungen zur Neuanlage und zur umbruchlosen, wassersparenden Verbesserung von geschädigten Grünlandbeständen; – verstärkte Berücksichtigung pflanzen genetischer Ressourcen bei Neuzüchtungen, welche aufgrund ihrer Trockenheits- und Schädlings toleranz eine Verbreiterung des Genpools darstellen. <p>Ausreichende Kapazitäten und Mittel im Bereich der Forschung sind für die Pflanzenzüchtung zur Verfügung zu stellen. Für den Wissenstransfer z. B. im Bereich der Bildungs- und Beratungsdienste sind ebenfalls ausreichende Ressourcen vorzusehen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Klimaveränderungen haben längerfristig auch Auswirkungen auf das Kulturartenspektrum und die Fruchtfolge. Dies kann Effekte auf das Nützlings- und Schädlingspektrum mit sich bringen. In weiterer Folge können damit unerwünschte Auswirkungen auf die Biodiversität und Lebensgemeinschaften einhergehen.</p>
Handlungs tragende	<p>Bund (Forschungsförderung), Aufbau und Nutzung nationaler und europäischer Netzwerke, Pflanzenzüchtung, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, AGES, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Landesversuchseinrichtungen, landwirtschaftliche Ausbildungsstätten. Die Umsetzung erfolgt durch die Landwirtinnen und Landwirte (Sortenwechsel).</p>
Zeithorizont	<p>Um rechtzeitig angepasste Sorten zur Verfügung zu haben, sind Weichenstellungen in Hinblick auf Züchtung und Optimierung der Sorten auf Grund der langen Vorlaufzeiten jetzt in Angriff zu nehmen.</p> <p>Die Dauer der Züchtung einer Sorte dauert im Schnitt 8–13 Jahre, kurzfristige Änderungen der Züchtungsziele sind daher nicht möglich.</p>

3.1.4.4 ANPASSUNG DES DÜNGEMANAGEMENTS AN SAISONALE WITTERUNGSVERLÄUFE

Ziel	<p>Bedarfsgerechte und standortbezogene Pflanzenernährung als Beitrag zur Pflanzenqualität, Pflanzengesundheit und Ertragssicherheit.</p>
Bedeutung	<p>Ökonomisch und ökologisch sinnvolle Düngemaßnahmen müssen sich am Bodenvorrat und am Nährstoffbedarf der Pflanze genauso orientieren wie an Fruchtfolge, allgemeinen Bodeneigenschaften, Klima und Bewässerung. Ein Verlust von Nährstoffen ins Grundwasser oder durch Ausgasung – etwa durch unsachgemäße Düngung und/oder Bewässerung – stellt eine Einschränkung der Effizienz dar und sollte vermieden werden.</p> <p>Sowohl ausgeprägte Trockenheit als auch häufiger auftretende Starkregenereignisse können die Anwendung bzw. die Effizienz von Düngemitteln beeinflussen. In Regionen, wo zukünftig mit höheren Winter- und geringeren Sommerniederschlägen gerechnet wird, muss das Nährstoffangebot adaptiert werden, um höhere Nährstoffauswaschungen im Winter und Frühjahr zu verhindern. Trockenheit hingegen verringert die Nährstoffaufnahme. Zwischenfrüchte bzw. Winterbegrünungen können zu einer optimalen Nährstoffnutzung beitragen.</p> <p>Zeitpunkt und Art der Düngung, ermittelt aus dem Bedarf der Pflanzen und den im</p>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

empfohlene

Boden verfügbaren Nährstoffen, sind daher an veränderte Witterungsverläufe anzupassen. Ein gezielter Einsatz kann in weiterer Folge eine Reduktion von Düngemitteln mit sich bringen. Hier besteht Forschungsbedarf insbesondere bezüglich des Zeitpunktes der Ausbringung und der Menge von Düngemitteln unter zukünftigen klimatischen Bedingungen. Im Sinne der Kreislaufwirtschaft sollte die Nutzung von Nährstoffen aus z. B. Leguminosenanbau, der Wirtschaftsdüngerverwendung sowie dem Kompost und der Biogasgülle optimiert und weiter forciert werden.

Hohe Relevanz wird bei veränderten Bedingungen der Auswaschung von ungenutzten Nähr- und Schadstoffen in das Grundwasser- und damit Trinkwassersystem über das System Boden zugeschrieben.

Im Agrar-Umweltprogramm bis 2020 (ÖPUL 2015) bildet die Verbesserung der Wasserwirtschaft einschließlich des Umgangs mit Dünge- und Schädlingsbekämpfungsmitteln einen der Schwerpunkte. Durch die angebotenen ÖPUL-Maßnahmen werden gewässerschonende Bewirtschaftungsmethoden unterstützt und Nährstoffauswaschungen reduziert. Eine Steigerung der Teilnahmequote ist anzustreben, da der Zielzustand gemäß der *WRRL* nicht erreicht ist. Maßnahmen sind vor allem für Ackerland in Hanglagen und entlang von Gewässern zu forcieren.

Ein optimierter Düngemiteleinsatz weist zusätzlich einen positiven Beitrag zum Klimaschutz auf. Er trägt unter anderem zur Reduktion der Treibhausgasemissionen aus Düngung und Viehhaltung dabei.

Es besteht ein enger Bezug insbesondere zum Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft (siehe Handlungsempfehlung 3.3.4.6 – Erreichung und Sicherung des guten ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern inkl. Grundwasser), weitere Schnittstellen sind zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit und Ökosysteme/Biodiversität gegeben.

Bestehende gesetzliche Regelungen wie z. B. *EU-Wasserrahmenrichtlinie*, *Wasserrechtsgesetz*, EU-Nitratrichtlinie mit Umsetzung im Aktionsprogramm Nitrat, freiwillige Maßnahmenprogramme und ÖPUL-Maßnahmen, Direktzahlungen und damit verbundene Umweltauflagen (Greening, Cross Compliance) und die Richtlinien für sachgerechte Düngung als zentrale Beratungsunterlage setzen hier bereits wichtige Schritte.

Des Weiteren werden im Bereich der Forschung insbesondere im Rahmen von PFEIL 20 (Programm für Forschung und Entwicklung im Ministerium für ein lebenswertes Österreich 2016-2020, BMLFUW 2016b) sowie im Rahmen bei der Evaluierung der angebotenen ÖPUL-Maßnahmen Fragen des Düngemanagements behandelt.

Im Rahmen der bestehenden gesetzlichen Regelungen werden bereits wichtige Schritte in Richtung ökologisch und ökonomisch sinnvoller Düngemaßnahmen gesetzt. Es erfolgt eine laufende Überprüfung der Wirksamkeit der gesetzten Maßnahmen bzw. davon abgeleiteter Maßnahmen (z. B. AP Nitrat, Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan).

Bezüglich Düngung und Kulturführung wurden im Grünland bereits zahlreiche Maßnahmen in die Praxis umgesetzt.

Die Beratungsdienste der Landwirtschaftskammern integrieren Boden- und Gewässerschutz zunehmend in ihre Beratungstätigkeit wie z.B. die Boden.Wasser.Schutz Beratung¹⁰ der Landwirtschaftskammer Oberösterreich.

- Forschungstätigkeiten zu Maßnahmen, welche stoffliche Einträge in Grund- und

¹⁰ Link: <http://www.bwsb.at>

weitere Schritte	<p>Oberflächengewässer reduzieren, sowie Berücksichtigung der Ergebnisse in hoheitlichen und freiwilligen Maßnahmen;</p> <ul style="list-style-type: none"> – laufende Evaluierung und darauf aufgebaute Weiterentwicklung von ÖPUL-Maßnahmen; – Weiterentwicklung der Direktzahlungen hinsichtlich klimawandelangepassten Düngemanagements; – Sicherstellung und laufende Anpassung der guten fachlichen Praxis (Richtlinien für die sachgerechte Düngung); – Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Beratung und Landwirtschaft sowie verstärkte Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung unter den Landwirtinnen und Landwirten im Bereich der bestehenden Beratungs- sowie Aus- und Weiterbildungsangebote.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Ausreichende Kapazitäten und Mittel sind für die Bearbeitung relevanter Forschungsfragen im Rahmen bestehender Forschungsprogramme sowie im Bereich der Bildungs- und Beratungsdienste vorzusehen. Ebenso ist eine ausreichende Dotierung von Umweltmaßnahmen (z. B. zum Gewässerschutz) erforderlich. Standards sind auch im Sinne klimapolitischer Vorgaben (u.a. unionsrechtlicher) weiter zu entwickeln bzw. anzuheben.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Ein hohes Konfliktpotenzial kann ein nicht optimiertes Düngemanagement durch die Auswaschung von ungenutzten Nährstoffen in das Grundwasser- und damit Trinkwassersystem mit sich bringen.</p>
Handlungstragende	<p>Bund, Bundesländer, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Interessenvertretungen, AGES, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz, Landwirtinnen und Landwirte</p>
Zeithorizont	<p>Erforderliche Forschungsaktivitäten können kurzfristig veranlasst werden.</p>

3.1.4.5 BEREITSTELLUNG WISSENSCHAFTLICHER GRUNDLAGEN ZU MÖGLICHEN NEUEN KRANKHEITEN UND SCHADERREGERN IN DER LANDWIRTSCHAFT

Ziel	<p>Verbesserung des Kenntnisstandes hinsichtlich neu auftretender Krankheiten und Schädlinge, um im Bedarfsfall rasch und effizient reagieren zu können, sowie Optimierung der Pflanzenschutzmaßnahmen.</p>
Bedeutung	<p>Durch Pflanzenkrankheiten, Beikräuter und Schädlinge werden die klimatischen Veränderungen weltweit einen zunehmenden Druck auf die landwirtschaftliche Produktion ausüben. Neben klein- und/oder großräumigen Arealverschiebungen besteht auch die Gefahr der verstärkten Einwanderung und Verbreitung neuer Arten. Außerdem ist durch die klimabedingte Verlängerung der Vegetationsperiode mit vermehrten Flugzeiten von Schadinsekten zu rechnen. Eine längere Flugzeit und eine dadurch verursachte längere Befallszeit werden z. B. bereits beim westlichen Maiswurzelbohrer (<i>Diabrotica virgifera virgifera</i>) beobachtet (BMLFUW 2011f).</p> <p>Der fortschreitende Klimawandel begünstigt gewisse invasive Arten (Quarantäneschaderreger). Dies stellt sowohl eine Bedrohung für die landwirtschaftliche Produktion als auch für die biologische Vielfalt dar. Für neu auftretende Krankheiten und Schaderreger im Ackerbau oder in der Viehzucht ist das Wissen generell unzureichend um z. B. ein potenzielles Schadensausmaß abschätzen zu können.</p> <p>Eine zunehmende Gefahr stellt die Einschleppung durch Importgüter, wie z. B. Saat- und Pflanzgut oder Tierfutter, sowie durch Verkehrsmittel dar. Neben der Klimaänderung sind für die Verbreitung von Schadorganismen auch Faktoren wie die</p>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

empfohlene weitere Schritte

Landnutzung (Anbauspektrum) und die Bewirtschaftung (Fruchtfolgen, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz) von Bedeutung (Eitzinger et al. 2009).

Um auf neu auftretende Probleme vorbereitet zu sein und schnell reagieren zu können, besteht gezielter Forschungsbedarf (z. B. hinsichtlich potenzieller neuer Krankheiten, Schädlinge und invasiver Arten sowie zu geografischen Verbreitungs- und Ausbreitungsmustern bekannter aber auch neuer Krankheiten, tierischer Schaderreger, Unkräuter etc.).

Von Relevanz ist hierbei auch der Einsatz von technischen Maßnahmen und von Pflanzenschutzmitteln – sowohl aufgrund der sich verändernden Umweltbedingungen als auch wegen der geänderten Ansprüche der Gesellschaft an Ernährungssicherheit und Ernährungssicherung.

Es bestehen Schnittstellen insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Forstwirtschaft, Gesundheit und Ökosysteme/Biodiversität.

Auf Europäischer Ebene soll die Einbindung der Thematik klimawandelbedingter, neuer bzw. invasiver phytosanitärer Schaderreger z. T. durch die Mitwirkung des ERANets EUPHRESKO (European Phytosanitary Research Coordination)¹¹ in der JPI-FACCE “Joint Programming Initiative: Agriculture, Food Security and Climate Change”¹² erfolgen.

Im Bereich bereits bestehender Forschungsprogramme, wie z. B. PFEIL 20 (BMLFUW 2016b), dem Austrian Climate Research Program (ACRP) des Klima- und Energiefonds, oder im nationalen Klimaforschungsprogramm StartClim, können entsprechende Forschungsfragen berücksichtigt werden. Eine Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Beratung und Wissenschaft wird angestrebt.

Gefahren für Pflanzen und deren Gesundheit durch neue Schadorganismen werden im Rahmen von PRA (pest risk analysis) von der EU/European Food Safety Authority (EFSA) und der European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), basierend auf dem derzeitigen Status der Klimabedingungen, abgeschätzt. In der PRA wird systematisch das Risiko analysiert, welches von einem spezifischen Schadorganismus für Land- und Forstwirtschaft sowie Umwelt ausgeht. Danach wird entschieden, ob dieses Risiko akzeptabel ist. Andernfalls werden im Risikomanagementteil der PRA phytosanitäre Schutzmaßnahmen zur Risikominimierung aufgezeigt und bewertet. Diese Bewertung dient den Entscheidungsträgerinnen und -trägern als Grundlage für die Festlegung von gesetzlichen Schutzmaßnahmen.

Hinsichtlich der diesbezüglichen, speziell durch den Klimawandel hervorgerufenen Gefahren gibt es derzeit neben der PRA kaum Risikoabschätzungen und Risikoanalysen, um einen Handlungsbedarf (Risikomanagementmaßnahmen) spezifizieren und zumindest ansatzweise Kosten/Nutzen-Abschätzungen mit einfließen lassen zu können. Eine Verknüpfung mit sozio-ökonomischen Studien fehlt bislang in den meisten Fällen.

- Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Beratung und Landwirtschaft;
- Berücksichtigung entsprechender Forschungsfragen in bestehenden Forschungsprogrammen insbesondere zu potenziellen neuen Krankheiten, Schädlingen und invasiven Arten, zu geografischen Verbreitungs- und

¹¹ Link: <https://www.euphresco.net/>

¹² Link: <http://www.faccejpi.com/>

möglicher Ressourcenbedarf	<p>Ausbreitungsmustern bekannter aber auch neuer Krankheiten, tierischer Schaderreger, Beikräuter etc.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Auswahl und Festlegung der Parameter, die im Hinblick auf den Klimawandel und die Pflanzengesundheit zu untersuchen wären, sowie die Erstellung von Datenbanken für derartige Parameter für langfristige Vergleiche; – Ausbildung von Expertinnen und Experten sowie Bereitstellung von verbesserten Instrumentarien zur Durchführung der Risikoabschätzungen; – Ausbildung von Fachkräften in der operativen Beratung, die den Wissenstransfer zu den landwirtschaftlichen Betrieben sicherstellen; – Entwicklung entsprechender Pflanzenschutzmaßnahmen und Aufbau bzw. Adaptierung der Warndienste für Schaderreger; – Bereitstellung geeigneter, ökologisch vertretbarer Pflanzenschutzmittel; – Ggf. verstärkte Vernetzung und langfristige Absicherung der Warndienste für Erhebungen und Analyse der Daten. <p>Die Bereitstellung von entsprechenden Budgetmitteln etwa im Bereich bereits bestehender Forschungsprogramme, wie z. B. PFEIL 20 (BMLFUW 2016b), dem Austrian Climate Research Programme (ACRP) des Klima- und Energiefonds oder in StartClim, ist sicherzustellen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial Handlungs-tragende	<p>Für den Wissenstransfer z. B. im Bereich der Bildungs- und Beratungsdienste sind ebenfalls ausreichende Mittel vorzusehen.</p> <p>Konflikte mit den Zielen der Biodiversität könnten sich durch die Entwicklung und den Einsatz neuer Pflanzenschutzmittel ergeben.</p> <p>Bund, Bundesländer, Interessenvertretungen, AGES, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Landwirtinnen und Landwirte, Industrie (Produktion von Pflanzenschutzmitteln)</p>
Zeithorizont	<p>Erforderliche Forschungsaktivitäten sollten unmittelbar und in bestimmten Themengebieten mittelfristig veranlasst werden.</p>

3.1.4.6 UMWELTGERECHTER UND NACHHALTIGER EINSATZ VON PFLANZENSCHUTZMITTELN

Ziel	<p>Optimierung der Pflanzenschutzmaßnahmen durch Veränderung des Zeitpunktes und des Verfahrens der Anwendung und/oder eventuell des Pflanzenschutzmittelspektrums sowie Etablierung eines systematischen Monitorings hin zu einer umweltgerechten und nachhaltigen Landwirtschaft.</p>
Bedeutung	<p>Neben dem Einwandern invasiver Arten, bedingt durch den Temperaturanstieg, bringen auch ökologische Maßnahmen wie pfluglose Bewirtschaftung, Saumbiotope und Randstreifen etc. Veränderungen im Pflanzenschutz mit sich. Hier besteht dringender Forschungsbedarf zur Schließung der Wissenslücken.</p> <p>Zu den möglichen Bekämpfungsverfahren zählen auch vorbeugende pflanzenbauliche Maßnahmen wie z. B. geeignete Fruchtfolgen. Die Auswahl robuster Kulturpflanzenarten, ein vielfältiges Artenspektrum sowie eine standortangepasste Bewirtschaftung wirken sich dabei positiv aus. Dafür sind geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen.</p> <p>Im Pflanzenschutz muss rechtzeitig den Gefahren durch neue Schadorganismen Rechnung getragen werden (siehe auch Kapitel 3.1.4.5 – Bereitstellung wissenschaftlicher Grundlagen zu möglichen neuen Krankheiten und Schaderregern in</p>

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern
Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

der Landwirtschaft). Ein höherer Druck durch Schadorganismen lässt folgern, dass der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln in Zukunft intensiver werden könnte. Ein steigender Stoffeintrag in die Umwelt sollte im Sinne des Gesundheits-, Natur- und Umweltschutzes jedoch vermieden werden. Daher ist die gezielte Förderung eines umweltgerechten und nachhaltigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln dringend notwendig.

Zu den möglichen Anpassungsmaßnahmen zählen ein verändertes Pflanzenschutzmittelspektrum sowie geänderte Anwendungszeitpunkte und Bekämpfungsverfahren. Die Applikationstechnik ist mit dem Ziel weiterzuentwickeln, durch neue Düsen- und Beiztechnik die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel zu verbessern. Vor allem ist die Wirksamkeit bei Trockenheit sicherzustellen. Durch hohe Temperaturen und Trockenheit wird die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln verringert. So wirken beispielsweise Blattherbizide durch die Ausbildung einer starken Wachsschicht der Zielpflanzen bei Trockenheit schlechter. Ferner ist bei Anwendung unter trockenen Bedingungen mit einer höheren Gefährdung durch Phytotoxizität zu rechnen.

Insgesamt ist auf eine Verbesserung und Ausweitung von Prognosen zum Auftreten von Schadorganismen abzielen, um in weiterer Folge den Zeitpunkt, die Menge und die Art des Pflanzenschutzmitteleinsatzes zu optimieren.

Darüber hinaus sind der Ausbau von ökologischen Pflanzenschutzmaßnahmen und die Nützlingsforschung zu forcieren.

Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Gesundheit, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft sowie Wirtschaft.

Im Jahr 2009 wurde das „EU-Pflanzenschutzmittelrechtspaket“, bestehend aus einer Verordnung über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln (*Pflanzenschutzmittelverordnung*), sowie einer *Rahmenrichtlinie für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden* verabschiedet. Die *Rahmenrichtlinie* soll speziell den Bereich der Verwendung von Pflanzenschutzmitteln einheitlich regeln und die *Pflanzenschutzmittelverordnung* ergänzen. Die Mitgliedsstaaten müssen Nationale Aktionspläne zur Verringerung der Risiken und Mengen sowie der Abhängigkeit von Pflanzenschutzmitteln ausarbeiten.

Die *Richtlinie 2000/29/EG* betrifft Maßnahmen zum Schutz gegen die Einschleppung von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse in die Mitgliedsstaaten aus anderen Mitgliedsstaaten oder aus Drittländern.

Weitere Anknüpfungspunkte bilden das *Agrarrechtsänderungsgesetz 2010* und die Pflanzenschutzgesetze der Bundesländer.

Den amtlichen Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer obliegt die Koordinierung und Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen und Bekämpfungsstrategien sowie entsprechende Kontroll- und Monitoringaufgaben. Dazu zählen die Betreuung und Überwachung von Bekämpfungsmaßnahmen, Maßnahmen zur Verhinderung der Ausbreitung von Quarantäneschadorganismen, Export- und Betriebskontrollen, der Pflanzenpass sowie die Registrierung von Firmen.

Der Pflanzenschutzwarndienst mit seinen Prognosemodellen gibt einen Überblick über den regionalen Krankheits- und Schädlingsdruck und dient als effizientes und modernes Werkzeug für einen umweltgerechten und wirtschaftlichen Pflanzenschutz. Er zielt auf die Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes ab und ist somit eine wesentliche Maßnahme zum Schutz der Gesundheit von Mensch, Tier sowie der Umwelt. Da das Warndienstsystem für die unterschiedlichen Kulturen sehr differenziert aufgebaut war,

Stand der Umsetzung	<p>erarbeitete die Landwirtschaftskammer Österreich ein Konzept für die Neuausrichtung eines einheitlichen Systems. Mit diesem Projekt ist ein bundesländerübergreifender, einheitlicher Warndienst geschaffen worden. Dadurch entstehen Synergien zwischen den einzelnen Produktionssparten, Doppelgleisigkeiten können somit vermieden werden.</p>
empfohlene weitere Schritte	<p>Umfassende gesetzliche Regelungen sind vorhanden.</p> <p>Seit dem Frühjahr 2015 wird ein bundesweiter und kulturübergreifender Warndienst in den Sparten Acker-, Gemüse-, Obst- und Weinbau angeboten. Der Warndienst wird von der LK Österreich im Rahmen eines LE-Projektes vom Ländlichen Fortbildungsinstitut (LFI) Österreich, unterstützt durch die EU, das BMLFUW, die Länder und die Landwirtschaftskammern (LK_n) durchgeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einplanung möglicher national flexibler Anwendungsvorschriften und Ausarbeitung von Empfehlungen hierzu; – Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, Beratung, Landwirtschaft und Industrie sowie verstärkte Informationsarbeit und Bewusstseinsbildung unter den LandwirtInnen im Bereich der bestehenden Beratungs-, Aus- und Weiterbildungsangebote. Dafür sind zusätzliche Schulungen und Spezialisierungen der BeraterInnen erforderlich. Die universitäre Ausbildung zum Thema Pflanzengesundheit ist zu stärken; – Weiterentwicklung von Forschungsprogrammen und internationalen Forschungsk Kooperationen; – Ausbau bisheriger Verfahren für das Monitoring von neuen und potenziell gefährlichen Schadorganismen sowie von Pflanzenschutzmitteleinträgen; – Weiterentwicklung der Applikationstechnik, um durch neue Düsen- und Beiztechnik die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel zu verbessern; – Förderung eines umweltgerechten Pflanzenschutzes einschließlich der vorbeugenden pflanzenbaulichen Maßnahmen (z. B. geeignete Fruchtfolgen, ökologische Pflanzenschutzmaßnahmen) und/oder Förderung des Verzichtes auf die Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln; – Einrichtung und Weiterführung von Freilandversuchen, um die Wirksamkeit der vorhandenen Pflanzenschutzmittel und Bekämpfungsmöglichkeiten kontinuierlich zu überprüfen; – Forcierung der Nützlingsforschung.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Für die Umsetzung der Maßnahme sind im Rahmen bestehender Forschungsprogramme ausreichende Budgetmittel sicherzustellen. Zusätzlich sind für die entsprechenden Schulungen der BeraterInnen, Verbesserungen in der Ausbildung sowie für eine verstärkte Informationstätigkeit ausreichend Ressourcen bereit zu stellen. Auch für kontinuierliche Feldversuche und andere praxisrelevante Projekte sind entsprechende Mittel sicherzustellen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Die Maßnahme kann durch ihre Umsetzung zur Reduzierung von Konflikten mit dem Naturschutz sowie der Wasserwirtschaft beitragen. Verschärfte Pflanzenschutzmittelbestimmungen können zu Wettbewerbsnachteilen gegenüber anderen Ländern führen.</p>
Handlungs-tragende	<p>Bund, Bundesländer, Interessenvertretungen, AGES, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz, Agrarhandel, Landwirtinnen und Landwirte, Industrie</p>
Zeithorizont	<p>Erforderliche Forschungsaktivitäten und Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung und Information können kurzfristig veranlasst werden.</p>

3.1.4.7 ÜBERPRÜFUNG DER STANDORTEIGNUNG AUFGRUND SICH ÄNDERNDER KLIMATISCHER BEDINGUNGEN UND ERARBEITUNG VON EMPFEHLUNGEN FÜR DIE WAHL EINER AN DEN STANDORT ANGEPASSTEN KULTURPFLANZE

Ziel	Auswahl geeigneter Kulturpflanzen für die jeweiligen Standortbedingungen.
Bedeutung	<p>Der Anbau geeigneter Sorten ist eine wesentliche Voraussetzung zur rentablen und umweltschonenden Landbewirtschaftung (AGES 2016). Eine Überprüfung der Standorteignung aufgrund der sich ändernden klimatischen Bedingungen zielt darauf ab, die Auswahl geeigneter Kulturpflanzen zu ermöglichen und das Ertragspotenzial langfristig zu sichern.</p> <p>Durch den Anbau standortangepasster, trockenoleranter und hitzeverträglicher Sorten mit angepasstem Abreifeverhalten kann ein wichtiger Beitrag geleistet werden, um auf veränderte Bedingungen standortabhängig reagieren zu können. Vor allem auf trockenheitsgefährdeten Standorten wird der Einsatz von Sorten mit möglichst gut ausgebildetem Wurzelsystem, hoher Robustheit gegenüber Hitze und Trockenheit und ausreichender Winterhärte zu forcieren sein. Bei zunehmendem Trockenstress sind darüber hinaus relativ dünne Bestände mit kräftigen Einzelpflanzen anzustreben, um das verfügbare Wasser- und Nährstoffangebot bestmöglich nutzen zu können. Darüber hinaus können Aussaatmengen und -zeiten standortabhängig ausgerichtet werden. Ein früherer Beginn der Vegetationsperiode ermöglicht eine Vorverlegung des Aussaatzeitpunktes, sodass die Winterfeuchtigkeit der Böden besser genutzt werden kann. Für Winterungen sind unter Umständen spätere Aussaatzeitpunkte möglich.</p> <p>Eine standortgerechte Landbewirtschaftung kann zum forcierten Ausbau des passiven Hochwasserschutzes einerseits und zum potenziellen Biodiversitäts-Verbund andererseits beitragen. Ein verstärkter passiver Hochwasserschutz wird mit hoher Wahrscheinlichkeit unter Inanspruchnahme land- oder forstwirtschaftlich genutzter Flächen stattfinden. Eine verstärkte Kooperation und Vernetzung der Akteurinnen und Akteure aus den betroffenen Aktivitätsfeldern ist für die Umsetzung anzustreben.</p> <p>Diese Handlungsempfehlung weist auch einen engen Bezug zu den Handlungsempfehlungen Kapitel 3.1.4.1 – Nachhaltiger Aufbau des Bodens und Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität, Kapitel 3.1.4.3 – Züchtung und gezielter Einsatz von wassersparenden, hitzetoleranten Pflanzen (Art/Sorte) im Sinne einer regional angepassten Bewirtschaftung, Kapitel 3.1.4.4 – Anpassung des Düngemanagements an saisonale Witterungsverläufe und Kapitel 3.1.4.6 – Umweltgerechter und nachhaltiger Einsatz von Pflanzenschutzmitteln auf.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es bestehen Schnittstellen insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Raumordnung und Ökosysteme/Biodiversität.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Einen Anknüpfungspunkt bildet die jährlich erscheinende Österreichische Beschreibende Sortenliste der AGES. Diese informiert über die in Österreich zugelassenen Sorten landwirtschaftlicher Arten und bildet die Grundlage für die richtige Sortenwahl im Ackerbau in den einzelnen Anbauregionen.</p> <p>Einen zusätzlichen Anknüpfungspunkt bilden Fachzeitschriften sowie Ausbildung und bestehende Beratungsangebote zur Bewusstseinsbildung und Streuung relevanter Informationen an die Landwirtinnen und Landwirte.</p>
Stand der Umsetzung	Die Österreichische Beschreibende Sortenliste enthält Angaben über die Eignung und Leistung der Sorten in den einzelnen Anbauregionen.
empfohlene	<ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Berücksichtigung der Standorteignung hinsichtlich Hitze, Trockenheit etc. in der Österreichischen Beschreibenden Sortenliste;

weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Bewusstseinsbildung und Zusammenführung aller beteiligten Akteurinnen/Akteure und Fachmaterien durch die Schaffung eines Netzwerks zwischen Forschung, amtlicher Sortenprüfung, Saatgutwirtschaft und landwirtschaftlicher Praxis; – Forschung zur Veränderung der Standortbedingungen durch geänderte klimatische Bedingungen; – Empfehlungen für den Anbau landwirtschaftlicher Nutzpflanzen unter geänderten klimatischen Bedingungen; – Integration entsprechender Forschungsergebnisse in das bestehende Aus- und Weiterbildungsprogramm sowie in die Beratung; – Aufbau und Erhaltung eines Genpools für weitere Züchtungsfortschritte.
möglicher Ressourcenbedarf	Zusätzliche Ressourcen sind eventuell für die Adaptierung und Erweiterung des Beratungsangebotes sowie für die Forschung notwendig.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte um die Ressource Fläche sind insbesondere mit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie mit dem Naturschutz möglich.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Wasserwirtschaft, AGES, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Interessenvertretungen, Elementarversicherungen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Zeithorizont	Forschungsinitiativen können unmittelbar und kurzfristig gestartet werden.

3.1.4.8 RISIKOMINIMIERUNG SOWIE ENTWICKLUNG UND AUSBAU VON INSTRUMENTEN DER RISIKOSTREUUNG

Ziel	Verringerung wetterbedingter Produktionsrisiken und Entwicklung und Ausbau weiterer Versicherungsmodelle.
Bedeutung	<p>Die Landwirtschaft war seit jeher wetterbedingten Produktionsrisiken ausgesetzt. Diese Risiken werden aufgrund der zu erwartenden klimatischen Änderungen insbesondere durch ein möglicherweise vermehrtes Auftreten von Extremereignissen weiter zunehmen. Trotz der skizzierten neuen Anpassungspfade wird ein Restrisiko für klimatische Schäden an Kulturen und Nutztieren bleiben. Dieses wird durch allgemeine Versicherungsprodukte abgestützt und sollte weiter ausgebaut werden. Versicherungen und versicherungsähnliche Instrumente dienen als außerbetriebliche Risikomanagementinstrumente dazu, das Risiko für den Einzelnen zu verringern. Verschiedenste Versicherungsprodukte wie Ertragsverlustversicherungen, wetterindexbasierte Versicherungen oder Mehrgefahrenversicherungen werden angeboten.</p> <p>Beispielsweise kann Getreide gegen zehn Ertragsrisiken (Hagel, Trockenheit, Frost, Überschwemmung etc.) versichert werden. Das Mehrgefahrenversicherungssystem wird in Österreich durch Prämiensubvention für Hagel- und Frostversicherungen von staatlicher Seite gefördert. Im Rahmen einer Änderung des <i>Katastrophenfondsgesetzes</i> und <i>Hagelversicherungsförderungsgesetzes</i> wurde beschlossen, dass die existierende staatliche Bezuschussung der Versicherungsprämien auch auf weitere Elementarrisiken – vor allem Dürre – ausgeweitet wird.</p> <p>In Zusammenarbeit mit der Versicherungsbranche (z. B. der Österreichischen Hagelversicherung) sind zusätzliche bzw. neue Versicherungsmodelle zu entwickeln, welche Risiken – abhängig von den nachweislichen Anpassungsanstrengungen –</p>

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>streuen. Bereits bestehende Ansätze (Mehrgefahrenversicherung) bieten wichtige Ansätze, die in diesem Sinn weiterentwickelt werden können, wobei besondere Bemühungen in diesem Zusammenhang im Grünland erforderlich sind. Mittlerweile wurde für das Grünland eine indexbasierte Risikoversicherung auf Basis von Niederschlagsdefiziten und Hitzetagen in bestimmten Zeitabschnitten entwickelt und angeboten („Dürreschadenindex“).</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Zur Risikominimierung könnten gewisse durch Hochwasser gefährdete Gebiete für die Produktion aufgegeben oder zumindest durch Bepflanzung mit standortgemäßen Arten genutzt werden. Dies dient zusätzlich dem passiven Hochwasserschutz und dem potenziellen Biodiversitäts-Verbund.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Es besteht ein enger Bezug vor allem zum Aktivitätsfeld Wirtschaft (Versicherungswirtschaft).</p> <p>Die Österreichische Hagelversicherung versichert landwirtschaftliche Kulturen im Rahmen einer Mehrgefahrenversicherung gegen Hagel- und andere Elementarschäden wie Dürre, Überschwemmung, Frost, stauende Nässe etc.</p> <p>Die Versicherung witterungsbedingter Schäden ist in Österreich weitgehend umgesetzt (Mehrgefahrenversicherung). Im Jahre 2015 wurde erstmals eine Versicherung („Dürreschadenindex“) für Grünland in Österreich von der Hagelversicherung angeboten. Grünlandbauern haben im ersten Jahr mit 30.000 ha daran teilgenommen, im Dürrejahr 2015 wurden bereits viele Betriebe entsprechend entschädigt. Ein derartiges Modell wurde erstmal 2016 auch bei Mais (Dürre-Index Mais) angeboten. Eine Ausweitung auf Wintergetreide (Weizen) ist seitens der Österreichischen Hagelversicherung angedacht.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<p>Manche unvermeidbare Schäden – wie etwa durch Frost an Marillenblüten – werden aufgrund des hohen Produktionsrisikos nicht versichert.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bewusstseinsbildung und Zusammenführung aller beteiligten Akteurinnen/Akteure und Fachmaterien durch die Schaffung eines Netzwerks zwischen Versicherungen, Forschung und landwirtschaftlicher Praxis; – regelmäßige Prüfung und Weiterentwicklung bzw. Erweiterung von Versicherungsprodukten; – Entwicklung von Versicherungsmodellen, welche Risiken – abhängig von den nachweislichen Anpassungsanstrengungen – streuen; – Weiterentwicklung bereits bestehender Ansätze (Mehrgefahrenversicherung).
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<p>Kosten entstehen u. a. für Beratung und Forschung. Bund und Länder wenden beträchtliche Mittel zur Förderung der Versicherungen bei, indem sie 50% der Versicherungsprämien tragen. Im Rahmen der Ländlichen Entwicklung besteht die Möglichkeit der Kofinanzierung durch die EU. (<i>ELER-Verordnung (EU) Nr. 1305/2013, Art. 36-39</i>) Österreich nimmt diese Möglichkeit derzeit nicht in Anspruch.</p>
<p>mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Im Hinblick auf eine öffentliche Bezuschussung von Versicherungsprämien gibt es Auffassungsunterschiede, in wie weit nur landwirtschaftliche Betriebe davon profitieren sollten, oder auch andere Wirtschaftsteilnehmende bzw. Privatpersonen.</p>
<p>Handlungstragende</p>	<p>Bund, Bundesländer, Wasserwirtschaft, AGES, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Interessenvertretungen, Elementarversicherungen, universitäre & außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</p>
<p>Zeithorizont</p>	<p>Forschungsinitiativen können unmittelbar und kurzfristig gestartet werden.</p>

3.1.4.9 INTEGRIERTE LANDSCHAFTSGESTALTUNG ZUR BODENSICHERUNG UND VERBESSERUNG DER AGRARÖKOLOGIE INKLUSIVE DER ERHALTUNG UND PFLEGE VON LANDSCHAFTSELEMENTEN

Ziel

Verbesserung der agrarökologischen Situation und Erhalt der natürlichen Biodiversität durch die Reduktion der Windangriffsfläche/Windgeschwindigkeit und der Bodenerosion sowie Verbesserung des Wasserrückhalts.

Bedeutung

Klimatische Veränderungen wie z. B. höhere Temperaturen werden die landwirtschaftliche Produktion unter anderem durch einen steigenden Wasserbedarf und eine höhere Evapotranspiration beeinflussen. Darüber hinaus ändern sich phänologische Erscheinungen und es wird mit zunehmendem Hitze- und Trockenstress gerechnet. Dies wirkt sich auf den Wasserhaushalt und -bedarf und in weiterer Folge auf die Erträge landwirtschaftlicher Kulturen insbesondere an schon jetzt relativ trockenen Standorten (z. B. in Ostösterreich) aus.

Landschaftsstrukturen, wie zum Beispiel Agroforstsysteme¹³ bzw. Windschutzhecken, können das Landschaftsbild und das Mikroklima positiv verändern sowie vielfältige positive Effekte für die landwirtschaftliche Produktion mit sich bringen.

Sie tragen zu einer Reduktion der Windgeschwindigkeit bei und verringern dadurch die unproduktive Verdunstung. Dies führt in weiterer Folge zu einer verbesserten Wasserbilanz und erhöhter Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit. Landschaftselemente vergrößern die Biodiversität und können im Sinne eines Biotopverbundes die Überlebensfähigkeit verschiedener Arten erhöhen.

Eine durch Hecken und andere Elemente strukturierte Landschaft kann die Auswirkungen von extremen Wetterereignissen mildern.

Landschaftselemente tragen auch zur Verbesserung der Bodeneigenschaften bei und verhindern die Bodendegradation und -erosion (v. a. bei ausgetrockneten Böden). Ein zunehmender Anteil von bodendeckenden Dauerkulturen (z. B. Hecken) wirkt örtlich Humus aufbauend und langfristig Kohlenstoff speichernd.

Der Klimawandel führt in Ostösterreich tendenziell zu erhöhtem Wasserverlust auf Ackerböden, der durch Landschaftsstrukturelemente wie Hecken gebremst werden kann. Durch den Windschutz wird auch die vor allem bei ausgetrockneten Böden erhöhte Winderosion gemindert. Orientiert an höheren Temperaturen und evtl. vermehrtem Windaufkommen sollten die Instrumente des Windschutzes überprüft und erforderlichenfalls verbessert werden.

Durch die Nutzung von Landschaftselementen können zusätzliche wirtschaftliche Einkommensquellen lukriert werden (z. B. durch Energieholz, Wertholz), die den ökonomischen Verlust durch den Flächenverbrauch und den Pflegeaufwand langfristig weitgehend bzw. zur Gänze kompensieren können.

Eine Untersuchung unterschiedlicher Landschaftsstrukturen zeigt, dass vor allem Hecken aus ökologischer (hohes Maß an Biodiversität, Lebensraum für Fauna, Nützlingsförderung, regional angepasste heimische Arten etc.) und sozio-kultureller Sicht (Landschaftsbild, Akzeptanz) positive Effekte mit sich bringen. Der geringe Ertrag, hohe Pflanzkosten und die geringe Umtriebszeit können jedoch aus kurzfristiger betriebswirtschaftlicher Sicht gegen die Anlage von Landschaftsstrukturen sprechen. Hinsichtlich der ökonomischen Bewertung dürften Bepflanzungsvarianten mit krautigen

¹³ Form der Landnutzung, bei der mehrjährige Holzpflanzen (Bäume, Sträucher etc.) auf derselben Fläche angepflanzt werden und auf der auch landwirtschaftliche Nutzpflanzen angebaut und/oder Tiere gehalten werden. In Agroforstsystemen gibt es sowohl ökologische als auch ökonomische Interaktionen zwischen den verschiedenen Komponenten.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

**Stand der
Umsetzung**

**empfohlene
weitere Schritte**

bzw. mehrjährigen Biomassepflanzen besser abschneiden (Brandenburg et al. 2009).

In Österreich werden, wie in anderen mitteleuropäischen Ländern auch, Rückgänge von Landschaftselementen vermutet (Teufelbauer 2015, Teufelbauer et al. 2015). 2012 und 2013 wurde erstmals eine Erfassung von bestimmten Typen von Landschaftselementen auf Teilen der landwirtschaftlichen Nutzfläche Österreichs durchgeführt (Agrarmarkt Austria 2012).

Unter der Voraussetzung attraktiver Landschaftsgestaltung könnte die Erwerbskombination Tourismus - Landwirtschaft (z. B. Urlaub am Bauernhof) im Alpenraum durch wärmere Tage aber doch kühle Nächte an Bedeutung gewinnen.

Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Schutz vor Naturgefahren, Forstwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität und Tourismus.

Landschaftselemente sind in verschiedenen Rechtsmaterien der Bundesländer teils unterschiedlich, aber prinzipiell gut geschützt, wenn auch die Umsetzung noch lückenhaft ist. Zusätzlich ist über die Umsetzung der Flora-Fauna-Habitat- bzw. Vogelschutz-Richtlinie im Rahmen der Bundesländer-Naturschutzgesetze ein breiter Schutz von Lebensräumen (u. a. auch von Landschaftselementen) auf gesetzlicher Basis festgelegt.

Darüber hinaus sind im Rahmen des Österreichischen Programms zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) und im Rahmen der Direktzahlungen Maßnahmen insbesondere zum Boden-, Klima- und Wasserschutz und speziell hinsichtlich der Landschaftselemente enthalten.

Das österreichische Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums fördert Maßnahmen zur Landschaftsgestaltung und Landschaftsentwicklung. Es erfolgt eine Abgeltung für die Erhaltung von Landschaftselementen bzw. werden im Rahmen der Naturschutzmaßnahme spezifische Pflegeauflagen umgesetzt.

Im Rahmen des ÖPUL wird die Erhaltung von Landschaftselementen sowie die Erhaltung von sensiblen Lebensräumen unterstützt. Zentrale Maßnahmen sind z. B. die Maßnahme „Umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung“, „Biologische Wirtschaftsweise“, „Naturschutz“ sowie „Alpung und Behirtung“.

Die Agrarmarkt Austria (AMA) hat definierte Landschaftselemente in Österreich auf Basis von Luftbildern in einer Datenbank erfasst¹⁴.

Das Netzwerk Land bietet Informationsmaterialien wie eine Broschüre, eine Fragensammlung und ein Informationsblatt zu den vielfältigen ökologischen Funktionen von Landschaftselementen an (Netzwerk Land 2014).

- Unterstützung von Maßnahmen zur Förderung der Neuanlage und Erhaltung sowie zur Pflege von Landschaftselementen durch die Weiterentwicklung bzw. Ergänzung bestehender Programme wie z. B. im ÖPUL und bei den Direktzahlungen;
- verstärkte Beratung und Bewusstseinsbildung hinsichtlich der positiven Wirkungen von Landschaftselementen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Aktivitätsfeldes;
- Kooperation mit anderen Bereichen (Naturschutz, Forstwirtschaft, Raumordnung, Tourismus etc.) zur Sicherung der öffentlichen Güter Landschaft, Biodiversität, Boden und Wasser;

¹⁴ Link: <https://www.ama.at/Fachliche-Informationen/Oepul/Aktuelle-Informationen/2014/Landschaftselemente-ab-2015>

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

- Prüfung und ggf. Anpassung der Instrumente des Windschutzes;
- Wissenschaftliche Begleitforschung und Evaluierung.

Für die Weiterführung bzw. den Ausbau bestehender Fördermaßnahmen sind ausreichende Mittel bereitzustellen. Weitere Ressourcen sind für die Bewusstseinsbildung und Schulung von Beraterinnen und Beratern erforderlich. Für Landwirtinnen und Landwirte werden einerseits durch die Anlage von Landschaftselementen ein zusätzlicher Flächenbedarf und Pflanzkosten anfallen. Andererseits müssen sie auch für die Pflege und Erhaltung bzw. auch Nutzung einen entsprechenden Arbeitsaufwand einkalkulieren.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Durch den zusätzlichen Flächenbedarf sind Abstimmungen mit den anderen Aktivitätsfeldern vorzunehmen, um etwaige Nutzungskonflikte auszuschließen. Außerdem könnte der daraus entstehende höhere Arbeitsaufwand für die Landwirtinnen und Landwirte die Akzeptanz der Maßnahme ungünstig beeinflussen.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, Interessenvertretungen (Beratung, Information), Landwirtinnen und Landwirte, Naturschutzverbände, Tourismusverbände

Zeithorizont

Im Rahmen der Ausbildung sowie der umfangreichen bestehenden Beratungs- und Weiterbildungsangebote können kurzfristig verstärkt Inhalte zu den positiven Auswirkungen der Maßnahme integriert werden. Forschungsarbeiten insbesondere zur wissenschaftlichen Begleitung und Evaluierung können kurzfristig in Angriff genommen werden.

3.1.4.10 ERHALT BESTEHENDER ALMFLÄCHEN UND REVITALISIERUNG
AUFGELESENER ALMEN

Ziel

Erhalt der Schutz- und Erholungsfunktion, der Futtermittelproduktion sowie gezielte Revitalisierung und Wiederaufnahme der Bewirtschaftung von aufgelassenen Almflächen unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte.

Bedeutung

Die Funktionen von Almflächen sind vielfältig: Zum einen stellen sie eine wichtige Ressource für die Futtermittelproduktion dar und leisten einen Beitrag zur Verbesserung der Tiergesundheit. Zum anderen gewinnen ihre Schutz- und Erholungsfunktion zusehends an Bedeutung. Aufgelassene Almen bedeuten eine erhöhte Lawinen- und Murengefahr, da die Vegetationsdecke nur stabil bleibt, wenn sich die an den Biss und Tritt der Weidetiere angepasste Pflanzengesellschaft nicht verändert. Auch verbessert eine gut gepflegte Almweide das Wasserspeichungsvermögen des Bodens, was angesichts zunehmender Starkregenereignisse besonders wichtig ist.

Durch die Klimaerwärmung steigt die Waldgrenze an, wodurch sich der darüberliegende Lebensraum verkleinert. Diese Verknappung erhöht den Druck auf die Almwirtschaft zusätzlich.

Für den Erhalt der Almflächen und ihrer Produktionsfunktion für die Zukunft ist die Bewirtschaftung unter Beachtung von Naturschutzaspekten wesentlich, um Verunkrautung und Verbuschung zu vermeiden bzw. rückgängig zu machen. Durch die Erstellung eines Almrevitalisierungsplans könnten anpassungsrelevante, landschaftsökologische und touristische Aspekte berücksichtigt werden. Um mögliche Synergien zu nutzen, ist eine stärkere Einbindung des sanften Erlebnis- und Erholungstourismus in die Almwirtschaft zu überlegen.

Der durch zunehmende Temperaturen verursachte Hitzestress vieler Nutztiere niedrig gelegener Regionen kann die Bewirtschaftung von Almen zusätzlich attraktiv machen.

Almen sind stark von Nutzungsaufgabe bedrohte Bereiche, die in der jetzigen Form nur

**Bezug zu anderen
Aktivitätsfeldern**

**Bezug zu bestehenden
Instrumenten**

**Stand der
Umsetzung**

durch ein Zusammenwirken verschiedener Förderungen und Maßnahmen bewahrt werden können (z. B. Direktzahlungen Ausgleichszulage (AZ), ÖPUL). Ihre Erhaltung ist als gesellschaftliches Ziel anerkannt (siehe auch Natura 2000, Nationaler Strategieplan LE 07-13 – Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2014-20 – und Alpenkonvention). Nur eine nachhaltige Bewirtschaftung der Almen mit Weidetieren kann die Flächen im gewünschten Zustand erhalten und Gefahren, wie z. B. erhöhten Oberflächenabfluss, Schneegleiten, Blaikenbildung¹⁵ oder die Änderung der Vegetationszusammensetzung (mit negativen Auswirkungen auf die Biodiversität) verhindern. Die nachhaltige Almbewirtschaftung wird durch die im ÖPUL vorgeschriebenen Auflagen betreffend den Pflanzenschutz, Tierbesatz, Zufütterung und Düngung sichergestellt.

Schnittstellen bestehen vor allem zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Tourismus sowie Schutz vor Naturgefahren.

Zur nachhaltigen Bewirtschaftung der Almen bestehen Förderungen wie z. B. gekoppelte Almauftriebsprämien im Rahmen der Direktzahlungen, Alpungs- und Behirtungsprämien (ÖPUL), Agrarinvestitionskredite etc. Die Maßnahme „Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe“ umfasst bspw. die Förderung von baulichen Investitionen im Bereich der Almgebäude einschließlich der für die Almbewirtschaftung funktionell notwendigen technischen Einrichtungen und Anlagen (z. B. zur Wasser- und Energieversorgung, Einfriedungen, Schutzeinrichtungen für Almbauten und Wege zur inneren Erschließung, wozu auch die Almfahrtswege zählen) sowie projektbezogene Maßnahmen zur Alm-Revitalisierung.

Die *Alpenkonvention* – ein internationales Abkommen zum Schutz der Alpen – sieht die Almwirtschaft als einen wichtigen Bestandteil zur Sicherung der verschiedenen gesellschaftlichen Interessen im alpinen Raum. In ihren Durchführungsprotokollen werden als wichtigste Ziele die Erhaltung und Förderung der standortgerechten und umweltverträglichen Berglandwirtschaft angeführt.

Der Almkataster wird bei den Alminspektoraten der Landesregierungen geführt. Er beinhaltet jede Alm und deren wichtigste Merkmale, wie z. B. den Namen der Alm, den Bewirtschafter/die Bewirtschafterin, die Kulturartenverteilung, die Nutzung, die Höhenlage, das Personal, den Viehbesatz, die Bodenart, die Rechte und Lasten, die Bonität, die Weidezeit und die Gebäudeanzahl.

Mit dem Projekt ALP Austria (Programm zur Sicherung und Entwicklung der alpinen Kulturlandschaft) wurden Grundlagen für agrarpolitische Entscheidungen erarbeitet. Das Programm stellt Strategien und Optionen für die österreichischen Almen und ihre Bewirtschaftung zur Verfügung. Damit soll eine nachhaltige, ökonomisch, ökologisch und sozial verträgliche Bewirtschaftung der Almen sichergestellt werden.

Mit der Bildungsoffensive multifunktionale Almwirtschaft10F16 steht ein umfassendes Weiterbildungsprogramm zur Verfügung. Ergebnisse aus weiteren Projekten wie „Biodiversitätsmonitoring auf der Alm“ oder „AlmWaal“ sollen zusätzlich zu einer nachhaltigen Almbewirtschaftung beitragen.

¹⁵ Abrutschen großer Wiesenflächen mitsamt dem Wurzelhorizont, in Abhängigkeit von Hangneigung, Bodenbeschaffenheit, Hangwasser und Witterung.

¹⁶ Link: <http://www.almwirtschaft.com/Fachunterlagen/fachunterlagen-zur-almwirtschaft.html>

**empfohlene
weitere Schritte**

- Erhaltung bestehender Almbewirtschaftung sowie standortgerechte und landschaftsökologisch verträgliche Revitalisierung von aufgelassenen Almflächen zur Sicherstellung einer nachhaltigen, ökonomisch, ökologisch und sozial verträglichen Bewirtschaftung der Almen;
- Forschung zu den möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Almbewirtschaftung auf Grundlage bestehender Daten und Projekte (z. B. Alp-Austria¹⁷, EVALM18);
- Erstellung eines Almrevitalisierungsplans, der anpassungsrelevante, landschaftsökologische und touristische Aspekte berücksichtigt;
- offensive Beratungstätigkeiten und ggf. Schaffung von Anreizen zur Förderung der Almbewirtschaftung;
- stärkere Einbindung des sanften Erlebnis- und Erholungstourismus in die Almwirtschaft.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Ressourcen sind insbesondere für die Bearbeitung von relevanten Forschungsfragen zur Verfügung zu stellen.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Die Umsetzung der Maßnahme kann sowohl zu Synergien als auch zu Konflikten mit Bereichen wie dem Naturschutz, dem Tourismus und der Forstwirtschaft führen.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer (Förderungen der Almbewirtschaftung), Interessenvertretungen, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Almwirtschaft Österreich, eventuell Tourismusverbände, Landwirtinnen und Landwirte

Zeithorizont

Der zeitliche Horizont zur Umsetzung der Maßnahme hängt stark vom aktuellen Zustand der Almflächen sowie von deren Nutzungsintensität ab – hierbei ist besonders auf die hohe Sensibilität dieser Flächen Bedacht zu nehmen.

3.1.4.11 OPTIMIERUNG DER GLASHAUSKULTUR HINSICHTLICH ENERGIE-, WASSER- UND KÜHLUNGSVERSORGUNGSPLÄNEN

Ziel

Effizienzsteigerung des Energie- und Wasserverbrauchs von Glashaus- und Folienkulturen insbesondere hinsichtlich einer zunehmenden Hitzebelastung im Sommer und eventuell vermehrt auftretenden Elementarereignissen.

Bedeutung

Der Gemüsebau in Glashäusern und Folientunneln ist ein spezielles Handlungsfeld der Landwirtschaft und sollte als Sonderstandort betrachtet werden. Diese Sparte ist hochproduktiv und vom Klimawandel zunehmend betroffen – vor allem hinsichtlich der Energiebereitstellung und extremer Wetterereignisse. Insbesondere Hagel und Stürme können erhebliche Schäden verursachen. So beschädigten die Winterstürme Paula und Emma mehr als 150.000 m² Folien- und Glashausflächen (BMLFUW 2009a).

Der regional deutlich zunehmende Trend zu mehr Hitzeperioden wird vor allem in schlecht regulierbaren Glashäusern zu Problemen durch Überhitzung führen. Dem ist durch Maßnahmen für eine ausreichende Belüftung und moderne Einrichtungen zur Beschattung (Hitzeschild) entgegenzutreten. („Echte“ Kühlsysteme sind nicht in Diskussion – auch weil ein gewisser hitzebedingter Ertragsrückgang in den absatzschwächeren Sommermonaten in Kauf genommen wird.)

¹⁷ Link: <http://www.almwirtschaft.com/alp-austria.html>

¹⁸ Link:

http://www.almwirtschaft.com/images/stories/neuigkeiten/2012/der_alm_und_bergbauer_inhaltsverzeichnis/Evaluierung_zur_Laendlichen_Entwicklung_im_Bereich_der_Almen.pdf

	<p>Die Bewässerung muss unter dem Aspekt der Effizienzsteigerung insbesondere hinsichtlich Zeitpunkt und Menge an die sich ändernden Bedingungen angepasst werden. Für eine nachhaltige Wassernutzung sind moderne technologische Entwicklungen unter Berücksichtigung einer größtmöglichen Bodenschonung erforderlich. Geschlossene Kultursysteme sind heute weit verbreitet, teils wird für die Bewässerung bereits Regenwasser genutzt.</p> <p>Die Kombination von durchschnittlich höheren Temperaturen und vermehrter Bewässerung schafft ein feucht-warmes Mikroklima, welches das Auftreten von Schädlingen und Krankheiten begünstigen kann. Eine Luftfeuchtigkeit über 70 % führt darüber hinaus zu einer merkbaren Verringerung der Produktqualität. Aufgrund der hohen Flächenproduktivität besteht hier ein hohes Schadpotenzial.</p> <p>Zu einer Reduzierung der Umweltbelastungen und zur Heizkosteneinsparung kann auch die Abwärmenutzung von Industrieanlagen beitragen. Zur Kühlung sind bei Auftreten von Hitzeperioden alternative Kühltechnologien zur Vermeidung eines vermehrten CO₂-Ausstoßes zu bevorzugen. Eine weitere Reduzierung der CO₂-Emissionen kann durch die Rückgewinnung des CO₂ für Düngezwecke erreicht werden.</p> <p>Neue Produktionsstätten könnten sich zukünftig vermehrt an Standorten mit zeitlichem Wärmeüberhang z. B. als Nebenprodukt von Industrieanlagen bzw. dem Vorhandensein von alternativen Energiequellen orientieren.</p> <p>Durch eine weiterführende Ökologisierung der Produktion kann ein wesentlicher Beitrag zur österreichischen Umweltbilanz geleistet werden.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Energie, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen, Raumordnung sowie Stadt - urbane Frei- und Grünräume.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Für die Errichtung von Glashäusern gelten die Vorschriften der Europäischen Baunormen.</p> <p>Im aktuellen Programm zur Entwicklung des ländlichen Raums (LE 2014-2020) werden bauliche Investitionen in Gewächshäuser einschließlich der für Produktion, Lagerung und Vermarktung erforderlichen Räumlichkeiten und technischen Einrichtungen unterstützt.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Die Beheizung stellt neben der Bewässerung und der Glashausklimaregelung den derzeit größten Kostenfaktor dar. In der Vergangenheit wurden erst vereinzelt Maßnahmen zur Steigerung der thermischen Effizienz wie Energiereduktion durch Heizungsumstellung und Wärmedämmung durchgeführt, eine flächendeckende Umsetzung konnte jedoch noch nicht erzielt werden. Der Einsatz erneuerbarer Energieträger ist derzeit erst vereinzelt realisiert ebenso die Nutzung des Tagwassers¹⁹.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Erhebung von Basisdaten über den Ist-Zustand der Glashauskulturen und Ableitung des Entwicklungspotenzials; – Schaffung von Anreizen zur Steigerung der thermischen Effizienz; – Forcierung des Einsatzes erneuerbarer Energieträger; – Forcierung der Regenwassernutzung, z. B. durch die Anlage von Wasserspeichern unter dem Glashaus; – Anpassung der Investitionsrichtlinien an die Bedürfnisse moderner ökologisch wirtschaftender Betriebe; – Forschung zur technologischen Entwicklung von Gewächshäusern hin zum

¹⁹ Tagwasser, im Allgemeinen das unmittelbar von den atmosphärischen Niederschlägen herrührende und an der Oberfläche stehengebliebene oder frei abfließende Wasser sowie zutage getretenes Grundwasser.

	<p>Niedrigenergieglashaus, zur Optimierung der Glashausklimaregelung sowie der Heizungs- und Bewässerungstechniken und der Düngemaßnahmen;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung alternativer Kühltechnologien zur Reduzierung der CO₂-Emissionen; – Bewusstseinsbildung der betroffenen Akteurinnen und Akteure; – Orientierung neuer Produktionsstätten an dem Vorhandensein alternativer Energiequellen.
möglicher Ressourcenbedarf	Zur Steigerung der thermischen Effizienz, verbunden mit einer merkbaren Senkung des Energieverbrauchs sind Budgetmittel für die Forschung erforderlich. Für eine flächendeckende Umsetzung der Forschungserkenntnisse sollen Anreize im Rahmen bestehender Förderungsprogramme, z. B. durch Investitionsförderungen geschaffen werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Im Sinne der kurzen Transportwege ist die Schaffung von geschlossenen Produktionsgebieten mit optimaler Verkehrsanbindung in verträglicher Stadtnähe zweckmäßig. Dies kann zu Konflikten um die Fläche Siedlungs- bzw. Naherholungsgebiet versus gärtnerisches Produktionsgebiet führen.
Handlungstragende	Bund, Bundesländer, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Interessenvertretungen, Bundesgemüsebauverband Österreichs, Gemeinden, Erzeugerorganisationen, Industrie, Betriebsleitungen
Zeithorizont	Insbesondere Forschungsinitiativen zur Steigerung der thermischen Effizienz können kurz- bis mittelfristig gestartet werden.

3.1.4.12 FÖRDERUNG DES TIERSCHUTZES UND DER TIERGESUNDHEIT UNTER VERÄNDERTEN KLIMATISCHEN VERHÄLTNISSEN

Ziel	Ausbau des Wissensstandes und Bewertung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Tiergesundheit sowie Ausarbeitung von präventiven Maßnahmen und allenfalls erforderlicher Veterinärmaßnahmen als Entscheidungsgrundlage für Behörden und Landwirtinnen und Landwirte.
Bedeutung	<p>Direkte und indirekte Auswirkungen des Klimawandels werden die Gesundheit von Nutztieren beeinflussen. Es ist mit einer Zunahme von Hitzestress und neuen Infektionskrankheiten und dadurch mit Produktionsrückgängen zu rechnen. Zunehmender Hitzestress kann das Immunsystem der Tiere belasten und dadurch die Anfälligkeit gegenüber Krankheitserregern und Parasiten erhöhen. Hohe Temperaturen führen bei Milchvieh zu einer gesteigerten Wasser- und einer reduzierten Futteraufnahme, was sich in weiterer Folge negativ auf die Milchproduktion auswirkt. Nutztiere sind bei höheren Temperaturen auf ausreichend Abkühlungsmöglichkeiten angewiesen – insbesondere Schweine, da diese nicht schwitzen können. Bei Geflügel führt Hitzestress zu einer Abnahme der Eigröße und zu einem Rückgang der Legeleistung. Die Wasserversorgung wird daher einen höheren Stellenwert in der Tierhaltung gewinnen.</p> <p>Klimabedingte Veränderungen der Inhaltsstoffe von Futterpflanzen können veränderte Futterrationen bedingen. Ein angepasstes Fütterungsmanagement wird durch eventuell notwendige Futterzukaufe in heißeren Sommermonaten von wirtschaftlicher Relevanz sein.</p> <p>Verlässliche Aussagen über das Auftreten neuer Infektionskrankheiten für Nutztiere sind nach derzeitigem Wissensstand nicht eindeutig möglich. Es wird jedoch angenommen, dass sich besonders Krankheitserreger, die über Zwischenwirte wie Stechmücken übertragen werden, zunehmend ausbreiten werden.</p>

**Bezug zu anderen
Aktivitätsfeldern
Bezug zu bestehenden
Instrumenten**

Die Integration und Intensivierung von Systemen des Monitorings (einschließlich bereits bestehender Systeme) und der Überwachung von Tierkrankheiten müssen die Früherkennung von Tierseuchen gewährleisten.

Diese Handlungsempfehlung weist einen engen Bezug zu Kapitel 3.1.4.13 – Berücksichtigung von zukünftigen Anforderungen an die Klimatisierung von Stallungen durch steigende thermische Belastung – auf.

Es besteht ein enger Bezug vor allem zum Aktivitätsfeld Gesundheit.

Die EU-Tiergesundheitsstrategie *KOM(2007)539 endg.* zielt auf den Schutz der öffentlichen Gesundheit und die Sicherung der Lebensmittelqualität, den Schutz der Tiergesundheit durch die Prävention von Seuchen sowie den Tierschutz ab.

Die Kommission hat bereits eine Taskforce epidemiologischer Expertinnen und Experten für Tierseuchenüberwachung (TFADS) eingesetzt, die über Verbesserungen der vorhandenen EU-Systeme für Tierseuchenüberwachung und neue Überwachungsstrategien (beispielsweise das Westnilfieber betreffend) informieren soll. Zur Bewertung der Risiken des Auftretens vektorübertragbarer Krankheiten, die mit dem Wettergeschehen und dem Klimawandel in Zusammenhang stehen, müssen Wettervorhersagen und -analysen in die Frühwarnsysteme einbezogen werden.

Das *Bundestierschutzgesetz* regelt bundesweit einheitlich die zentralen tierschutzrechtlichen Angelegenheiten. Für die landwirtschaftliche Nutztierhaltung ist vor allem die 1. *Tierhaltungsverordnung* relevant.

Die Veterinärverwaltungen der Bundesländer sind für den Vollzug aller Angelegenheiten zuständig, die sich aus dem österreichischen Tierschutzgesetz und den dazugehörigen Verordnungen ergeben (ausgenommen Strafanliegenheiten). Damit wurde eine bundeseinheitliche Regelung für die landwirtschaftliche Nutztierhaltung geschaffen, die die Landesgesetze und 15a-Vereinbarung der Bundesländer sukzessive außer Kraft setzt. Alle bestehenden Ställe und Haltungseinrichtungen müssen bis spätestens 1. Jänner 2020 die Regelungen des Bundesgesetzes einhalten. Alle seit 1. Jänner 2005 neu errichteten Haltungssysteme haben jedenfalls den gesetzlichen Vorgaben ohne Übergangsfristen zu entsprechen.

Die Bestimmungen der Tierhaltung in der biologischen Landwirtschaft gehen darüber hinaus. Das Leitbild ist eine artgerechte Tierhaltung, die mittels des Kontrollsystems „Tiergerechtheitsindex“ kontrolliert wird. Gemäß der EU-Verordnung für Bio-Tierhaltung (*VO (EG) Nr. 889/2008* i.V.m. *VO (EG) Nr. 834/2007*) sollte für alle Tierarten eine tiergerechte Tierhaltung hinsichtlich der Belüftung, der Lichtansprüche, des Platz- und Komfortbedarfs gewährleistet werden. Dementsprechend sollten ausreichende Flächen vorgesehen werden, damit jedes Tier über die erforderliche Bewegungsfreiheit verfügt und sein natürliches Sozialverhalten entfalten kann.

Die *Tiergesundheitsdienst-Verordnung 2009* regelt die Anerkennung und den Betrieb von Tiergesundheitsdiensten im Anwendungsbereich des Tierarzneimittelkontrollgesetzes sowie die Rechte und Pflichten der teilnehmenden Tierärzte/Tierärztinnen und Landwirtinnen/Landwirte.

**Stand der
Umsetzung**

Aktuelle Krisenpläne zur Bekämpfung von Tierseuchen sind derzeit für alle relevanten, aber auch für bislang in Österreich nicht vorkommende Tierseuchen auf der Website

**empfohlene
weitere Schritte**

des BMGF abrufbar²⁰. Mit den Krisenplänen soll die schnellstmögliche Überwindung einer Krisensituation durch Einbeziehung aller Möglichkeiten und Ressourcen von Bund und Ländern zur Tilgung der Seuchenherde sowie zur Verhinderung einer Weiterverschleppung gewährleistet werden. Darin enthalten sind auch Informationen für Landwirtinnen und Landwirte, Tierärztinnen und Tierärzte, verwandte Bereiche und die breite Öffentlichkeit.

Im ÖPUL wird die Weidehaltung unterstützt, die der Tiergesundheit dient und auch einen Beitrag zur Verminderung von Emissionen leisten kann.

Das EU-Forschungsprogramm Horizon 2020 zielt als eines der drei Kernziele auf die Lösung gesellschaftlicher Herausforderungen ab. Gefördert werden Forschung und Innovation, die zu konkreten Umsetzungsmaßnahmen in der Gesellschaft führen sollen. Eines der sieben Themengebiete befasst sich insbesondere mit Ernährungssicherheit, nachhaltiger Land- und Forstwirtschaft und der Biowirtschaft. Die darin geförderten Projekte sollen zur Gewährleistung der Versorgung mit sicheren und qualitativ hochwertigen Lebensmitteln und anderen biogestützten Produkten beitragen. Es werden Projekte entlang der gesamten Wertschöpfungskette der Nahrungsmittelproduktion bzw. Primärproduktion gefördert²¹.

Erste Vorschläge für die Bewertung des Einflusses des Klimawandels auf die Tiergesundheit und Produktivität wurden im Rahmen eines StartClim-Projektes entwickelt (Hörtenhuber & Zollitsch 2015).

Weitere Verbesserung des Wissensstandes zu nicht anzeigepflichtigen Krankheiten, die aufgrund des Klimawandels an Bedeutung gewinnen könnten;

- weitere Entwicklung und Optimierung der Diagnostik in Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Referenzlabors;
- Nutzung der (regionalen) Klimaszenarien vor allem auch zur epidemiologischen Abklärung;
- Heranziehen regionaler Klimaszenarien zur besseren Abschätzung von Seuchengefahren;
- Bei Bedarf Erweiterung bestehender Monitoringsysteme für neue Vektoren und Infektionskrankheiten;
- Prüfung und bei Bedarf Einrichtung eines bundesweiten Tierschutzkompetenzzentrums unter Nutzung bestehender Strukturen. Dies kann im Kontext des Aufbaus eines europäischen Netzwerks an Referenzzentren erfolgen (siehe *KOM(2012)6 endg.*);
- Sensibilisierung aller Beteiligten im Hinblick auf ihre Verantwortung im allgemeinen Kontext von Tiergesundheit, Lebensmittelsicherheit und menschlicher Gesundheit;
- rascher Informationsaustausch und enge Zusammenarbeit mit den Veterinärbehörden der EU-Mitgliedsstaaten, um unverzüglich auf Tiergesundheitskrisen reagieren und diese bewältigen zu können;
- Entwicklung eines angepassten Fütterungsmanagements;
- Einbeziehung von Wettervorhersagen und -analysen in die Frühwarnsysteme zur Bewertung der Risiken des Auftretens vektorübertragbarer Krankheiten;
- Förderung besonders tiergerechter Haltungssysteme und weitere Sensibilisierung der Konsumentinnen und Konsumenten für die hohen österreichischen Tierschutzstandards.

²⁰ Link:

<https://www.verbrauchergesundheit.gv.at/tiere/krisenplaene/krisenplaene.html>

²¹ Link: weitere Informationen zu Horizon2020: <https://www.ffg.at/europa/h2020>

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für diese Handlungsempfehlung sind Budgetmittel im Rahmen bestehender Forschungsprogramme bereitzustellen. Die beteiligten Akteurinnen/Akteure und Betroffenen sind gut vernetzt und ausreichend personelle Ressourcen sind vorhanden. Für die Sensibilisierung und eine Forcierung der Thematik in der Beratung sowie die laufende Integration der Thematik in die Ausbildung sind hinreichend Mittel vorzusehen.

Bereits derzeit werden beträchtliche Mittel in Krankheits- und Seuchenscreening und vorbeugende Maßnahmen investiert.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Die Umsetzung der Handlungsempfehlung kann zu höheren Anforderungen in der Nutztierhaltung führen.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, Forschung, Veterinärbehörden, AGES, Interessenvertretungen, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Landwirtinnen und Landwirte, österreichischer Tiergesundheitsdienst (TGD) sowie Tiergesundheitsdienste der Bundesländer

Zeithorizont

Forschungsinitiativen und Maßnahmen im Bereich der Bewusstseinsbildung können kurzfristig gestartet werden.

3.1.4.13 BERÜCKSICHTIGUNG VON ZUKÜNFTIGEN ANFORDERUNGEN AN DIE KLIMATISIERUNG VON STALLUNGEN DURCH STEIGENDE THERMISCHE BELASTUNG

Ziel

Verringerung der thermischen Belastung der landwirtschaftlichen Nutztiere, artgerechte stressfreie Haltung sowie Reduzierung der Schadstoffe in den Stallungen.

Bedeutung

Witterungsbedingte Extreme wie Temperatur, Niederschlag, Stürme, Globalstrahlung, UV-Strahlung, Ozon und Staub werden neue Herausforderungen im Bereich der Stall- und Tierhaltungsanlagen mit sich bringen. Es werden Maßnahmen im Bereich der Be- und Entlüftung, der Klimatisierung, des UV- Schutzes und des Staubschutzes notwendig werden. Geringere Niederschlagsmengen und eine geringere Luftfeuchtigkeit können zu einer vermehrten Staubbelastung führen und so zur Verbreitung von Mikroorganismen beitragen.

Besonders empfindlich reagiert Geflügel auf Hitzestress, da es über die geringste körpereigene Thermoregulation verfügt. Steigende Temperaturen, eine lange Sonnenscheindauer und hohe Strahlungsintensitäten verringern die Futteraufnahme beim Rind. Abhängig vom eingesetzten Haltungssystem leiden Milchleistung und Gesundheit unter höheren Temperaturen merklich (Auer et al. 2015). Auch Schweine reagieren bei Hitze mit einer verringerten Futteraufnahme, außerdem wird das Futter schlechter verwertet. Eine erhöhte Temperatur führt in Kombination mit einem verstärkten Erregerdruck darüber hinaus zu einer Verminderung der Fruchtbarkeit (Besamungserfolg, Non Return Rate).

Entsprechende technische Adaptierungen im Bereich der Stallungen werden notwendig, um Stress, eventuelle schlechtere Zuwachsraten oder Ausfälle sowie unter Umständen die Ausbreitung von Krankheiten und Schaderregern zu vermeiden. Hier ist insbesondere darauf zu achten, Anlagen zu fördern, die mit den Zielen des Klimaschutzes konform gehen. Die notwendigen Kühl- und Lüftungssysteme sollten möglichst ausfallsicher betrieben werden können (technisch aufwändig klimatisierte Stallsysteme sind vulnerabel gegenüber längeren Stromausfällen oder technischen Defekten). Die für Be- und Entlüftungsanlagen erforderliche Energie kann insbesondere aus erneuerbaren Energiequellen bereitgestellt werden. Solarenergie kann auch für die Kühlung von Ställen eingesetzt werden („Solares Kühlen“). Durch die Verwendung entsprechend geeigneter Bau- und Isoliermaterialien können der Wärmeverlust im

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Winter und die Überhitzung im Sommer vermieden werden und somit sowohl dem Klimaschutz als auch der Anpassung an den Klimawandel Rechnung getragen werden. Offene Stallsysteme mit freier Bewegungsmöglichkeit der Tiere dürften hier die größte Sicherheit bieten. Eine Herausforderung in der Umsetzung stellen vor allem die erwarteten hohen Investitionskosten dar.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Bauliche Maßnahmen sind auch im Hinblick auf Unwetterschäden, insbesondere Hagel und Sturm sicherer auszuführen (massivere Bauweise, Kaltdächer etc.). Der Aspekt des Tierschutzes sollte jedenfalls bei allen Maßnahmen mitberücksichtigt werden.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Zu den erwähnten potenziellen Gefährdungen (schlechtere Zuwachsraten, Hitzestress etc.) liegen erst ansatzweise Forschungsergebnisse vor. Diese Handlungsempfehlung steht in engem Zusammenhang mit Tierschutz und Tiergesundheit (siehe Kapitel 3.1.4.12 – Förderung des Tierschutzes und der Tiergesundheit unter veränderten klimatischen Verhältnissen). Es besteht ein enger Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Bauen und Wohnen, Energie sowie zur Wirtschaft. Das <i>Bundestierschutzgesetz</i> regelt bundesweit einheitlich die zentralen tierschutzrechtlichen Angelegenheiten (siehe auch Kapitel 3.1.4.12). Die Bestimmungen der Tierhaltung in der biologischen Landwirtschaft gehen darüber hinaus. Das Leitbild ist eine tiergerechte Tierhaltung, die mittels des Kontrollsystems „Tiergerechtheitsindex“ kontrolliert wird. Gemäß der EU-Verordnung für Bio-Tierhaltung (<i>VO (EG) Nr. 889/2008</i> i.V.m. <i>VO (EG) Nr. 834/2007</i>) sollte für alle Tierarten eine artgerechte Tierhaltung hinsichtlich der Belüftung, der Lichtansprüche, des Platz- und Komfortbedarfs gewährleistet werden. Dementsprechend sollten ausreichende Flächen vorgesehen werden, damit jedes Tier über die erforderliche Bewegungsfreiheit verfügt und sein natürliches Sozialverhalten entfalten kann. Anknüpfungspunkte stellen ferner die Baugesetze und Bauordnungen der Bundesländer dar. Das Bauwesen unterliegt der Landesgesetzgebung. Raumordnung wird in Österreich von Bund, Bundesländern und Gemeinden wahrgenommen. Alle Angelegenheiten der Raumordnung, die nicht ausdrücklich den Bund vorbehalten sind, fallen in die eigene Zuständigkeit der Bundesländer. Landesgesetze bilden die gesetzliche Grundlage für die überörtliche und örtliche Raumplanung. Für die Durchführung der Bewertung und Kennzeichnung serienmäßig hergestellter Haltungssysteme und Einrichtungen auf Tiergerechtigkeit wurde gemäß § 18 TSchG die Fachstelle für tiergerechte Tierhaltung und Tierschutz eingerichtet. Sie soll zur Erhöhung der Rechtssicherheit in der Tierhaltung beitragen und den Tierschutzvollzug erleichtern.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung und eventuell Anpassung der Bauordnungen für die Errichtung von Stallungen (eventuell 15a Vereinbarungen der Bundesländer); – Weiterentwicklung von Handlungsempfehlungen für Stallbau, Fütterung, Tierhaltungsmanagement, Gülle-Management; – Forcierung der Bewusstseinsbildung und der Beratung der Landwirtinnen und Landwirte; – Grundlagenforschung zu potenziellen Gefährdungen (z. B. schlechtere Zuwachsraten, Stress); – wissenschaftliche Begleitung und Erprobung bei der Einführung neuer Stallsysteme; – Anreizförderung für klimaschutzkonforme Anlagen;

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Absicherung der Investitionskostenförderung; – Einbau von Ausfallsicherungen bei Lüftungs- und Kühlsystemen; – verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger in Lüftungs- und Kühlsystemen. <p>Eventuell zusätzlich erforderlicher Ressourcenbedarf für die Forschung sollte im Rahmen bestehender Forschungsprogramme durch eine verstärkte Ausrichtung auf klimapolitische Zielsetzungen bereitgestellt werden. Für Bewusstseinsbildung und Beratung im Rahmen des bestehenden Aus- und Weiterbildungsangebotes könnten zusätzliche Mittel erforderlich werden. Die allenfalls notwendige Adaptierung bzw. Neuerrichtung von Stallungen kann im Rahmen bestehender Förderprogramme ggf. durch Investitionsförderungen unterstützt werden.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	Die Umsetzung der Handlungsempfehlung kann zu höheren Kosten für die Errichtung von Stallungen führen.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Interessenvertretungen (Förderungen zur Adaptierung der Stallungen), Landwirtinnen und Landwirte, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen (wie insbesondere HBLFA Raumberg-Gumpenstein, BOKU, VMU), Gemeinden
Zeithorizont	Forschung und Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung können umgehend in Angriff genommen werden.

3.1.4.14 OPTIMIERUNG DER ANPASSUNGS- UND BEKÄMPFUNGSSTRATEGIE FÜR NEUE KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE

Ziel	<p>Weitere Optimierung und bei Bedarf Ausbau vorhandener Warnsysteme, Verbesserung des Informations- und Datentransfers (z. B. zwischen meteorologischen Stellen, der Forschung und den landwirtschaftlichen Betrieben) sowie flächendeckendes Monitoring von potenziell gefährlichen Schadorganismen;</p> <p>Ausweisung besonders gefährdeter Gebiete und Ausarbeitung bzw. Adaptierung von Entscheidungshilfen für Maßnahmen (Pflanzenschutzstrategien, Auswahl der Kultursorten, Änderung der Fruchtfolge etc.).</p>
Bedeutung	<p>Die zunehmende Globalisierung des Welthandels begünstigt die Einfuhr, natürliche Ausbreitung und Etablierung von Schaderregern an Pflanzen, pflanzlichen Produkten bzw. an Nutztieren auch in Regionen, in denen diese bisher noch nicht verbreitet waren. Diese neuen invasiven Schaderreger können unter veränderten klimatischen Bedingungen eine ernsthafte Bedrohung für die landwirtschaftliche und gartenbauliche Produktion in Österreich darstellen.</p> <p>Effiziente Warnsysteme und ein flächendeckendes Monitoringsystem für riskante Schadorganismen sowie entsprechende Entscheidungshilfen ermöglichen die rechtzeitige Umsetzung entsprechender Maßnahmen und verringern bzw. vermeiden Ertragsverluste bis hin zu Ernteausfällen. Bereits vorhandene Daten über Veränderungen des Auftretens verschiedener Schadorganismen sind für eine Verbesserung des Monitorings zu nutzen.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es bestehen Schnittstellen insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit und Ökosysteme/Biodiversität.
Bezug zu bestehenden	Anknüpfungspunkte bieten die Warndienste der Landwirtschaftskammern und der AGES, das Wetterservice der Österreichischen Hagelversicherung, Unwetterwarnungen

Instrumenten	der ZAMG etc. und Verordnungen zur Regelung des Monitorings (z. B. <i>Überwachungsprogramme-Verordnung 2010</i>).
Stand der Umsetzung	Warndienste und Monitoringsysteme sind vorhanden, jedoch sind diese auf ihre Anwendbarkeit unter veränderten klimatischen Bedingungen zu überprüfen und bei Bedarf auszuweiten und zu optimieren. Beispiele sind u. a. der Rebschutz Dienst ²² und der Pflanzenschutzwarndienst der Landwirtschaftskammer ²³ .
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Erforschung und Entwicklung angepasster Rechtsinstrumente bei Bedarf; – Förderung und Ausweitung bestehender Warndienste und Monitoringsysteme; – Intensivierung der Zusammenarbeit zwischen Akteurinnen und Akteuren der landwirtschaftlichen Beratung, Wissenschaft, Wirtschaft und Landwirtschaft; – Ausweisung von durch Schadorganismen besonders gefährdeten Gebieten; – Ausarbeitung angepasster bzw. Adaptierung von Bewirtschaftungsformen (Pflanzenschutz, Sortenwahl, Fruchtfolge etc.).
möglicher Ressourcenbedarf	Es sind ausreichende Budgetmittel im Forschungsbereich bzw. für die Ausweitung und Verbesserung von Warndiensten und Monitoringsystemen sowie für die Beratung der Landwirtinnen und Landwirte bereitzustellen.
mögliches Konfliktpotenzial	Hinsichtlich der Wahl und der Art und Weise der Bekämpfung können Konflikte mit dem Naturschutz auftreten.
Handlungstragende	Bund, Bundesländer, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Interessenvertretungen, AGES, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, Versicherungen, Landwirtinnen und Landwirte
Zeithorizont	Erforderliche Forschungsaktivitäten können kurzfristig gestartet werden.

²² Link: <https://rebschutzdienst.at/>

²³ Link: <https://warndienst.lko.at/>

3.2 AKTIVITÄTSFELD FORSTWIRTSCHAFT

3.2.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der heimische Wald bedeckt als prägendes Landschaftselement insgesamt 4 Mio. ha, das entspricht 47,6 % der Staatsfläche Österreichs. Davon werden 3,31 Mio. ha forstwirtschaftlich genutzt (www.waldinventur.at). Österreich zählt in Mitteleuropa zu den dichtest bewaldeten Ländern. Seit Beginn des bundesweiten Waldmonitorings im Jahr 1961 wird eine laufende Flächen- und Vorratzzunahme des Waldes beobachtet. Der Holzvorrat der österreichischen Wälder beträgt gemäß der Waldinventur 2007/09 1,135 Mrd. Vfm²⁴ (BFW 2011).

Die klimatischen Bedingungen bestimmen maßgeblich das mögliche Baumartenspektrum, dessen Wuchsbedingungen und das forstwirtschaftliche Ertragspotenzial. Aufgrund der langen Generationszyklen von Waldbeständen, langer Produktionszeiträume, die weit über die Lebensarbeitszeit einzelner WaldbewirtschafterInnen hinausreichen, sowie komplexer ökosystemarer Interaktionen reagieren sowohl Wälder als auch die Waldbewirtschaftung besonders sensibel auf Klimaänderungen (Umweltbundesamt 2003).

Die Erhaltung des Waldes und seiner multifunktionalen Wirkungen durch eine **nachhaltige Waldbewirtschaftung** ist das zentrale Ziel des österreichischen Forstgesetzes. Dieses bezieht sich auch auf die Lebensraumfunktion des Waldes für Menschen, Tiere und Pflanzen und unterscheidet insbesondere die folgenden Waldwirkungen:

- Nutzwirkung (nachhaltige Produktion von Holz- und Nichtholzprodukten sowie Dienstleistungen),
- Schutzwirkung (Naturgefahren, Waldboden),
- Wohlfahrtswirkung (Schutz von Klima, Wasser und Luft) und
- Erholungswirkung.

Neben der Forstwirtschaft sind die auf ihr aufbauenden Wirtschaftszweige der Säge-, Holz- und Papierindustrie von großer Bedeutung für den Wirtschaftsstandort Österreich. Die multifunktionalen Waldwirkungen hängen von der Vitalität, Stabilität und ökologischen Vielfalt des Waldes ab.

Der forstlichen Biomasse kommt eine wichtige Rolle bei dem Ersatz fossiler Brenn- und Rohstoffe durch erneuerbare Rohstoffe zu. Im österreichischen Waldprogramm ist die Forcierung der nachhaltigen Erzeugung von Energie aus Biomasse festgeschrieben.

Die Wälder Österreichs als artenreichste Ökosysteme sind für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität von größter Bedeutung. Die ausgewiesenen österreichischen Natura 2000-Gebiete²⁵ sind zu 43,8 % (ca. 550.000 ha) von Wald bedeckt. Etwas mehr als 1 Mio. ha Wald sind in Österreich naturschutzrechtlich ausgewiesene Schutzgebiete und Naturwaldreservate (BMLFUW 2008a).

Eine besondere Stellung nimmt der Wald insbesondere in den Alpen hinsichtlich des **Schutzes vor Naturgefahren** ein. Im Gebirgsland Österreich bedrohen in vielen Gebieten Wildbäche, Lawinen, Muren, Rutschungen und Steinschlag den Lebens-, Siedlungs- und Wirtschaftsraum der Menschen sowie Verkehrswege und wichtige Infrastruktur. Diese Gefahrenpotenziale werden im Aktivitätsfeld Schutz vor

²⁴ Vorratsfestmeter

²⁵ Netz von Schutzgebieten, das innerhalb der Europäischen Union gemäß der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH-RL) zum Zweck des länderübergreifenden Schutzes gefährdeter wildlebender heimischer Pflanzen- und Tierarten und ihrer natürlichen Lebensräume errichtet wurde.

Naturgefahren näher behandelt (siehe Kapitel 3.7). In Österreich wurden im Bereich der Naturgefahrenprävention bereits viele strategische Maßnahmen eingeleitet, die es weiter auszubauen gilt.

Das Aktivitätsfeld Forstwirtschaft befasst sich schwerpunktmäßig mit der Waldbewirtschaftung, der standortbezogenen Baumartenwahl, der Waldökologie, der Forstgenetik, der Biodiversität sowie den Schadorganismen und der Schutzfunktion, aber auch mit den forstwirtschaftlichen Betrieben und den Rahmenbedingungen für die Holzwirtschaft. Wald weist starke Bezüge zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Tourismus (Erholungswirkung), Energie, Schutz vor Naturgefahren sowie Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft auf und ist in engem Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen zu sehen.

3.2.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD FORSTWIRTSCHAFT

Die Forstwirtschaft weist durch ihre langfristigen Lebenszyklen von Wäldern grundsätzlich eine hohe Klimaabhängigkeit auf. Die Situation für die Forstwirtschaft ist besonders prekär, da schon die heutigen Waldverjüngungen für das Klima teilweise weit über 100 Jahre hinaus geeignet sein sollen bzw. müssen. Unzureichende Erfahrungswerte und mangelhafte Datenlage machen Empfehlungen für künftig geeignete Baumartenmischungen schwierig. Dies wird durch die aufgrund der langen Produktionszeiträume auftretenden grundsätzlichen Schwierigkeiten bei Entwicklung, Umsetzung und Wirksamwerden von adaptiven Waldbewirtschaftungskonzepten (Anpassungskapazität) noch verstärkt. Daraus folgt eine **hohe Vulnerabilität** von Waldökosystemen gegenüber dem Klimawandel.

Erhöhte **Temperaturen** und saisonal veränderte **Niederschlagsverhältnisse** werden voraussichtlich diejenigen Parameter der Klimaänderung sein, die Waldökosysteme und die Waldbewirtschaftung stark betreffen werden. Negative Klimafolgen sind teilweise bereits heute zu beobachten. Die sich abzeichnende Zunahme extremer Witterungsperioden (Hitze, Trockenheit, Stürme) üben schon heute erheblich negativen Einfluss auf die Waldökosysteme aus.

Abhängig vom Standort können die Risikofaktoren – v. a. zunehmender **Trockenstress** durch abnehmende Wasserverfügbarkeit – längerfristig die möglichen Vorteile (z. B. längere Vegetationsperioden oder CO₂-Düngeeffekt) dominieren.

Die **Standorteignung von Baumarten** wird sich stark verändern; insbesondere in (sekundären) Nadelwaldbeständen der tieferen und mittleren Lagen scheint eine geregelte nachhaltige Bewirtschaftung zukünftig nur noch erschwert möglich zu sein. Forschungsbedarf zu adaptiven Waldbewirtschaftungskonzepten und Genetik der Baumarten ist dringend erforderlich.

Indirekte Auswirkungen des Klimawandels, insbesondere ein erhöhtes Risikopotenzial durch (**pathogene**) **Schadorganismen** und möglicherweise **Waldbrand**, erhöhen die Vulnerabilität des Forstwirtschaftssektors. Durch Klimastress bedingte Beeinträchtigungen der Stabilität und Vitalität des Waldes drohen die dauerhafte und kontinuierliche Erfüllung der multifunktionalen Waldwirkungen zu gefährden. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass der Wald neben zunehmendem Klimastress vielerorts zusätzlichen Stressoren ausgesetzt ist (z. B. Wildeinfluss, Immissionen etc.), die die Anfälligkeit von Waldökosystemen gegenüber Klimaänderungen weiter erhöhen. Unter Berücksichtigung der unmittelbaren Klimaabhängigkeit der Waldvegetation und der hohen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedeutung des Forstsektors in Österreich ist die Forstwirtschaft als **hoch vulnerabel** gegenüber Klimaänderungen zu betrachten. Bei rechtzeitiger Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen kann die Vulnerabilität, langfristig gesehen, wahrscheinlich positiv beeinflusst werden.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

In COIN wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf die Produktivitäts- und Schutzfunktion der Wälder in Österreich untersucht. Die Analyse auf Grundlage der vorhandenen Daten ergab jährliche Kosten von 150 Mio. EUR bis in die 2030er und 230 Mio. EUR bis in die 2050er Jahre. Dabei werden die höchsten Produktivitätsverluste im Osten sowie in den inneralpinen Tälern erwartet. Die durch Ersatzmaßnahmen (Aufforstungen, technische Schutzmaßnahmen) auszugleichenden Verluste in der Schutzwaldfunktion betreffen insbesondere die Wälder des Berg- und Hügellandes im Osten Österreichs. Grundsätzlich ist von den klimawandelbedingten Kalamitäten die Fichte besonders betroffen, die zusätzlich auch sehr windwurfgefährdet ist. Der Verlust der Schutzfunktion (insbesondere in Fichtenwäldern) führt dabei zu zusätzlichen Gefahren für die Infrastruktur (Siedlungen, Verkehrswege, Stromleitungen) – insbesondere durch gravitative Massenbewegungen. Diese sind in COIN nicht bearbeitet worden, können aber erheblich werden. Vor allem aufgrund der langen Vorlaufzeit forstlicher Maßnahmen besteht sowohl aus forstlicher Sicht als auch aus Naturgefahrnsicht in diesem Aktionsfeld dringender Handlungsbedarf.

3.2.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Erhalt der multifunktionalen Wirkungen des Waldes durch seine nachhaltige und an klimatische Veränderungen angepasste Bewirtschaftung.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Die Ergebnisse der letzten drei Waldinventuren deuten auf die Abkehr von einer sehr einheitlichen hin zu einer angepassten Baumartenwahl hin. Dabei sind insbesondere ein Rückgang des Fichtenanteils und ein Anstieg des Laubbaumanteils zu beobachten. Für knapp 60 % der Waldfläche besteht Verjüngungsbedarf.

Seit den 1970ern traten wiederholt extreme Wetterereignisse auf, die zu einem hohen Schadholzvolumen führten. Die Zunahme an Schadholzvolumen kann sowohl auf eine Gefahrenzunahme, d. h. heftigere oder größerräumige Naturereignisse als auch auf eine gestiegene Anfälligkeit der betroffenen Bestände zurückzuführen sein. Immer häufiger ergeben sich kritische Kombinationen von für die Käferpopulationen günstigem Fortpflanzungsklima und trockengestressten Beständen. Die Waldbrandhäufigkeit stieg seit der Jahrtausendwende österreichweit tendenziell an.

Je nach Bundesland unterliegen 50–75 % des Waldes starkem Wildeinfluss, bei seit 2004 gleichbleibendem oder steigendem Trend. Der Anteil von Wildschadensflächen auf Standorten mit Verjüngungsbedarf betrug 2013 75 %, bei steigender Tendenz. Hoher Wildverbiss gefährdet die Verjüngung und in weiterer Folge die Regenerationsfähigkeit insbesondere der Schutzwälder. Es besteht weiterer Handlungsbedarf, um die Anfälligkeit der Wälder gegenüber abiotischen und biotischen Schäden zu verringern.

3.2.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD FORSTWIRTSCHAFT

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD FORSTWIRTSCHAFT

- Insbesondere in der Forstwirtschaft sind aufgrund der langen Umtriebszeiten²⁶ (im Wirtschaftswald meist 80 bis ca. 120 Jahre) ausgesprochen lange Vorlaufzeiten bis zur Wirksamkeit von Maßnahmen zu kalkulieren. Basierend auf fundierten Analysen der

²⁶ Zeitraum von der Bestandesbegründung bis zur Endnutzung durch Holzeinschlag

klimawandelinduzierten Auswirkungen sind entsprechende waldbauliche Strategien für eine rechtzeitige Anpassung zu erstellen.

- Rasche Klimaveränderungen bedeuten für den Wald eine direkte Beeinflussung der Vitalität und Stabilität. Da es nicht möglich ist, Wälder an hypothetische zukünftige Bedingungen „maßgeschneidert“ anzupassen, ist es notwendig, die natürlichen Selbstregulierungsmechanismen und somit die Anpassungsfähigkeit der Wälder zu fördern. Maßnahmen, die darauf abzielen, gelten als „robuste“ Maßnahmen.
- Die Abkehr von homogenen hin zu heterogenen Waldstrukturen (höhere Arten-, Struktur-, Bestandesvielfalt; genetische Vielfalt) gilt als ein wichtiges Element von Adaptionstrategien, da homogene Strukturen im Allgemeinen als vulnerabler gegenüber Störfaktoren gelten. Mit einer heterogenen Struktur geht in den meisten Fällen eine erhöhte Stabilität einher (z. B. reagiert jede Baumart aufgrund ihrer spezifischen ökophysiologischen Eigenschaften unterschiedlich auf veränderte Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse und großflächige Borkenkäferkalamitäten hängen meist stark mit homogenen Baumartenzusammensetzungen zusammen). Es gibt jedoch auch natürliche Reinbestände in Österreich, hier sollte das jeweilige „physiologische und genetische Möglichkeitsspektrum“ von Baumarten betrachtet und für die Anpassung an Klimaveränderungen genutzt werden. Andererseits zeigen Untersuchungen, dass spezifische Funktionen (Schutz-, Nutz-, Wohlfahrts- und Erholungsfunktion) des Lebensraumes Wald an definierbare Standorts- und Bestandeskriterien gebunden sind, die nicht immer mit heterogenen Waldstrukturen korrelieren. Eine regional, funktional und standortangepasste differenzierte Betrachtungsweise ist daher notwendig.
- Der Wald und insbesondere der Waldboden stellen bei Weitem den größten Kohlenstoffspeicher in Österreich dar. Eine Klimaänderung kann sich unter anderem auf die im Wald gespeicherten Kohlenstoffvorräte auswirken. Wichtig ist daher eine Vernetzung der Maßnahmen, die zum Klimaschutz und zu stabilen multifunktionalen Wäldern beitragen.
- Für die Entwicklung Erfolg versprechender Anpassungsmaßnahmen ist die Nutzung von Synergien, insbesondere mit dem Österreichischen Walddialog, der Waldstrategie 2020+20F27 und anderen bereits bestehenden Instrumenten (z. B. der Bundesschutzwaldplattform und den regionalen Schutzwaldplattformen) zweckmäßig. Zudem können die vorhandenen raumplanerischen Instrumente zur Sicherstellung ausreichender Waldflächen bei gleichzeitig zu erwartendem stärkeren Flächennutzungsdruck seitens anderer Sektoren und Akteurinnen/Akteure genutzt werden.

²⁷Die Waldstrategie 2020+, im Rahmen des Österreichischen Walddialogs erarbeitet, wurde am 12. Mai 2016 präsentiert.

3.2.4.1 ANPASSUNG DER BAUMARTEN- UND HERKUNFTSWAHL

Inklusive gezielte Förderung der Vielfalt (Diversität) durch geeignetes waldbauliches Management und Verjüngung überalterter Bestände.

Ziel

Erhöhung der Stabilität und Reduzierung der Anfälligkeit des Waldökosystems gegenüber Schadorganismen.

Erhöhung der an die jeweils standörtlichen Verhältnisse angepassten Diversität auf allen Ebenen (genetisch, artspezifisch, strukturell, Diversität der Lebensräume etc.). Dabei sollte einerseits die Orientierung an der potenziell natürlichen Vegetation richtungweisend sein und andererseits – zur Förderung der Vitalität und Stabilität sowie der Resilienz²⁸ – auf allfällige Auswirkungen auf autochthone Gehölze Bedacht genommen werden.

Erhöhung der Stabilität und Verringerung der Störanfälligkeit durch z. B. rechtzeitige Einleitung von Verjüngungsmaßnahmen.

Bedeutung

Die Verwendung/Förderung standortangepasster Baumarten und Herkünfte soll langfristig zu stabilen Waldökosystemen führen. Wälder mit reichhaltiger Artenzusammensetzung und breiter genetischer Amplitude sowie vielfältiger Bestandestextur und -struktur scheinen angesichts der zu erwartenden Klimaänderungen die beste Voraussetzung für die Stabilität und Erhöhung der Anpassungsfähigkeit von Waldökosystemen zu bieten.

Nicht standortangepasste Baumarten und Monokulturen weisen oft eine geringere Toleranz gegenüber langfristigen Veränderungen auf und sind anfälliger gegenüber Störungen. Die verstärkte Berücksichtigung der ökologischen Ansprüche und Bandbreiten der Baumarten im Zuge der Waldverjüngung ist von großer Bedeutung. Die Suche nach weiteren geeigneten Herkünften von Baumarten im Ausland zur Ergänzung des heimischen Spektrums kann nach Prüfung aller ökologischen Aspekte negative Auswirkungen verhindern helfen.

Bei einer an den Klimawandel angepassten Baumartenwahl sollten neben ökologischen auch ökonomische Faktoren sowie Verarbeitungs- und Verwendungsmöglichkeiten (nachgelagerte Industrie) beachtet werden. Bundesweite Standortkartierungen können die waldbaulichen Entscheidungen wesentlich unterstützen und sollten – auch unter Berücksichtigung geänderter Klimaszenarien – erstellt werden.

Hier wird die waldökosystemare Forschung insbesondere im Hinblick auf geeignete Baumarten und deren Herkünfte eine wesentliche Rolle einnehmen. Außerdem sind entsprechende forstliche Beratungskapazitäten bei Forstbehörden bzw. Interessenvertretungen zu forcieren.

Naturnahe Waldverjüngung bringt einerseits eine höhere Anpassungsfähigkeit der Waldbestände mit sich und fördert andererseits die natürliche Selektion hin zu klimaangepassten Populationen. Überalterte Bestände sind bei Zusammentreffen bzw. rascher Aufeinanderfolge verschiedener ungünstiger biotischer oder abiotischer Faktoren anfälliger als jüngere Bestände. Speziell bei Objektschutzwaldbeständen ist eine Überalterung wegen der Aufrechterhaltung der Schutzfunktion hintanzuhalten sowie auf eine geeignete Bestandesstruktur zu achten. Insbesondere in Berg- und Gebirgslagen besteht aufgrund von schwierigen Bringungsverhältnissen häufig ein geringeres forstliches Nutzungsinteresse, während Erlöse aus jagdlicher Bewirtschaftung attraktiver werden. Dies hat oftmals überhöhte Schalenwildbestände zur Folge, die die (natürliche) Verjüngung be- bzw. verhindern. Eine Verjüngung der

²⁸ Toleranz eines Systems gegenüber Störungen

**Bezug zu anderen
Aktivitätsfeldern
Bezug zu bestehenden
Instrumenten**

Bestände kann jedoch wesentlich zur Erhöhung der Stabilität und zur Risikominimierung beitragen.

Es besteht ein enger Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Ökosysteme/Biodiversität sowie Wirtschaft.

Anknüpfungspunkte bieten:

Das *Forstgesetz 1975* besagt, dass die nachhaltige Bewirtschaftung, Pflege und der Schutz des Waldes Grundlagen zur Sicherung seiner multifunktionellen Wirkungen hinsichtlich Nutzung, Schutz, Wohlfahrt und Erholung darstellen.

Das Arbeitsprogramm des Österreichischen Waldprogramms und die im Mai 2016 verabschiedete Österreichische Waldstrategie 2020+.

Förder- und Waldmonitoringstrategien sowie -programme (Österreichische Waldinventur, Wildeinflussmonitoring WEM, Intensiv-Monitoring-Flächen (EU-Programm)).

Der Waldentwicklungsplan (WEP) und der Waldfachplan (WFP) sind die wichtigsten Planungsinstrumente der forstlichen Raumplanung. Der Waldentwicklungsplan ist eine flächendeckende Darstellung und Beschreibung des gesamten österreichischen Waldes. Er ist die wichtigste Grundlage für die Beurteilung der Waldfunktionen. Der Waldfachplan ist ein flexibles forstliches Planungsinstrument auf betrieblicher und regionaler Ebene.

Aus- und Weiterbildungsprogramme, Fachzeitschriften, Beratungsprogramme, Herkunftsberatung (www.herkunftsberatung.at).

**Stand der
Umsetzung**

Die Förderung der Diversität und Verjüngung läuft in unterschiedlicher Intensität. Im Rahmen des Österreichischen Waldökologieprogramms (ÖWÖP), des forstlichen Teils des Förderprogramms LE 2014-2020 der EU, werden Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung der Waldbiodiversität (u. a. Bestandesumbau orientiert an den natürlichen Waldgesellschaften) festgeschrieben. Erfolg und Annahme dieses Programms werden zu bewerten sein.

Das von der Landwirtschaftskammer Österreich herausgegebene Handbuch Waldbau in Österreich auf ökologischer Grundlage (LK 2013) bietet eine Orientierungshilfe für die Praxis. Es wurde digitalisiert und ist zusätzlich als APP verfügbar, um mittels Einsatzes von GPS auf den Standort abgestimmte Entscheidungen zu treffen.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Intensivierung der forstlichen Beratung in Bezug auf Klimaresilienz der Waldökosysteme (Orientierung an der natürlichen Waldgesellschaft, Erhöhung der Diversität, Verjüngung, Reduktion der Wildschadensbelastung etc.) für Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer;
- Initiierung und Forcierung bundesweiter Standortkartierungen zur Unterstützung der waldbaulichen Entscheidungen;
- Weiterentwicklung und breite Verwendung von Waldbauhandbüchern, in denen unter Berücksichtigung des Klimawandels auf den Standort abgestimmte Baumarten als Grundlage für waldbauliche Entscheidungen empfohlen werden;
- verstärkte Berücksichtigung der Forstgenetik, z. B. durch gezielte Suche nach trockenresistenten Herkünften für die in Österreich vorkommenden Hauptbaumarten;
- Adaptierung der forstlichen Aus- und Weiterbildung und der Beratungsprogramme durch Interessenvertretungen und Forstbehörden, Weiterbildung der land- und forstwirtschaftlichen Lehrkräfte;
- Bewusstseinsbildung innerhalb und außerhalb des Aktivitätsfeldes;

möglicher Ressourcenbedarf

- Kooperationen insbesondere mit Aktivitätsfeldern, mit denen gemeinsame Potenziale bestehen, aber auch Konflikte möglich sind;
- Ausweitung der Forschung insbesondere in den Bereichen Waldbewirtschaftung unter veränderten Klimabedingungen und Forstgenetik;
- Sicherung der Verjüngung in Schutzwäldern durch ökologisch abgestimmtes Schalenwildmanagement.

Die Dynamik der Umsetzung hängt unter anderem von Anreizen und Förderungen ab. Die aufzuwendenden Mittel werden je nach Maßnahme unterschiedlich sein, ein Teil der Kosten wird durch Umschichtungen im Förderregime zu decken sein. Kurzfristig ist mit erhöhtem Ressourcenbedarf und der Bedarf an zusätzlichen Fachpersonal für eine effiziente Umsetzung zu rechnen.

mögliches Konfliktpotenzial Handlungstragende

Die Maßnahmen sind mit dem Naturschutz, dem Tourismus (zonenweise Überlastung), der (Land-)Almwirtschaft und der Jagd abzustimmen.

Waldbesitzerinnen und -besitzer, Interessenvertretungen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Bundesländer, Bund, EU (Verantwortung liegt bei allen genannten)

Zeithorizont

Empfehlungen an die Waldbesitzerinnen und –besitzer können sogleich gezielt durch Beratung und Fachzeitschriften weitergegeben werden. Forschungsaktivitäten können unmittelbar und kurzfristig in Angriff genommen werden. Waldbauliche Maßnahmen sind kurz- bis mittelfristig umsetzbar, ihre Auswirkungen zeigen sich naturgemäß erst mittel- bis langfristig (nach Jahrzehnten).

3.2.4.2 BODENSCHONENDE BEWIRTSCHAFTUNG

Ziel

Erhaltung der physikalischen und ökologischen Funktionen des Bodens, insbesondere als Wasserspeicher und Nährstofflieferant.

Bedeutung

Eine bodenschonende Waldbewirtschaftung vermeidet Bodenverdichtung, trägt unter anderem zur Stabilisierung der Nährstoffkreisläufe, sowie zum Erosionsschutz bei und fördert die Wasserspeicherkapazität. Diese Faktoren erhöhen die Stabilität von Waldökosystemen und haben positive Effekte auf die Kohlenstoffspeicherkapazität (Klimaschutz). Des Weiteren wird die Erhaltung und Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit gefördert.

Der Einsatz von Holzerntemaschinen kann insbesondere bei Nichtbeachtung der Witterung zu Bodenverdichtung führen.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

-Das *Forstgesetz 1975* enthält u. a. die Zielsetzung, den Waldboden und seine Produktionskraft nachhaltig zu erhalten. Unter anderem wird festgehalten, dass unter Bringungsanlagen so zu planen, zu errichten und zu erhalten sind, dass unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Gesichtspunkte Waldboden und Bewuchs möglichst wenig Schaden erleiden und insbesondere in den Wald nur so weit eingegriffen wird, als es dessen Erschließung erfordert.

Das österreichische Waldprogramm führt Maßnahmen an, durch welche zum Bodenschutz im Wald und damit letztlich zu einem umfassenden Waldschutz beigetragen werden kann:

- Verringerung der Schadstoffeinträge,
- Minimieren von Nährstoffverlusten und Versauerungsquellen,
- Vermeidung von Bodenverdichtung und Bodenverwundung,
- Meliorationsmaßnahmen im Rahmen eines waldbaulichen Gesamtkonzeptes –

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p> <p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Aufbasung von anthropogen versauerten Böden (nicht aber von natürlich sauren Böden, Humusumwandlung und Humusaufbau).</p> <p>Außerdem sind die Erstellung von Beratungsunterlagen für die Waldwirtschaft – insbesondere ökologisch sensible Standorte betreffend – und eine Intensivierung der diesbezüglichen Beratung vorgesehen.</p> <p>Entsprechende motivierende Anreize dazu sind in bereits vorhandenen Instrumenten und Förderungen verankert. Darüber hinausgehende spezifische Strategien sollen in künftige Förderprogramme integriert werden.</p> <p>Es bestehen Schnittstellen vor allem zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft sowie Ökosysteme/Biodiversität; in weiterer Folge auch zum Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren.</p> <p>Bodenschonende Bewirtschaftung ist in zahlreichen Betrieben Stand der Technik; dennoch sind weitergehende Umsetzungsschritte erforderlich.</p> <p>Das Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) hat in einer Studie die Nährstoff-Nachhaltigkeit bei der Holzernte im Baumverfahren untersucht (Englisch & Reiter 2009), wonach verschiedene Bodentypen unterschiedlich auf Nährstoffentzug durch Ganzbaumnutzung reagieren. Für knapp die Hälfte aller Waldbodenflächen stellt das Baumverfahren keinen schwerwiegenden Eingriff in die Nährstoffkreisläufe dar, auf vorwiegend kargen Gebirgsböden wie z. B. Rendsinen und Rankern, aber auch Semipodsolen sollte sie jedoch überwiegend unterbleiben.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Durchführung eines Waldbodenmonitorings und Weiterentwicklung in Richtung eines landnutzungsübergreifenden Bodenmonitorings; – Weiterentwicklung bodenschonender, kostengünstiger Holzerntesysteme; – Optimierung der Organisation von Holzernteeinsätzen; – Vorantreiben der Standortkartierungen als Grundlage für die Optimierung der Holzernteverfahren; – weitere Forschung zu Bodenverdichtung durch Holzerntemaschinen; – bodenverbessernde Baumartenwahl; – Forcierung der Waldbodensanierung, um den Zustand degradierter Böden soweit herzustellen, dass nachhaltige Nutzung ohne Düngung möglich wird (ARGE Waldveredelung und Flurholzanbau 2001); – Bewusstseinsbildung und Optimierung der Aus- und Weiterbildung (insbesondere auch der Beschäftigten in den Holzernteunternehmen) sowie der forstlichen Beratung; – Ausarbeitung und Anwendung von Kriterien, die unter dem Aspekt des Boden- und Naturschutzes die Zweckmäßigkeit von Fein- und Groberschließungen (Forststraßenbau) prüfen.
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<p>Für die Entwicklung und Umsetzung bodenschonender Holzerntesysteme (Forschung, Schlägerungsunternehmen) besteht Ressourcen- bzw. Investitionsbedarf. Zusätzliche Anreize z.B. für Seilkrannutzung im steileren Gelände sind erforderlich.</p>
<p>mögliches Konfliktpotenzial</p> <p>Handlungs-tragende</p>	<p>Die Umsetzung der Maßnahmen kann zu höheren Holzerntekosten führen.</p> <p>Waldbesitzerinnen und -besitzer, Schlägerungsunternehmen, Behörden, Interessenvertretungen, Forschungseinrichtungen, Bund, Bundesländer, EU, Wasserwirtschaft, Waldarbeiterinnen und -arbeiter, Gemeinden, Pächterinnen und Pächter</p>
<p>Zeithorizont</p>	<p>Die Maßnahmen lassen sich kurzfristig (bis 10 Jahre) bis mittelfristig (einige Jahrzehnte) umsetzen.</p>

3.2.4.3 REDUKTION DER WILDSCHADENSBELASTUNG

Ziel	Geringere Wildschadensbelastung zur Sicherung der Verjüngung und Erhaltung der Bestandesstabilität.
Bedeutung	<p>Schädigungen des Waldes durch Schalenwild können durch Verbeißen von Keimlingen und Jungbäumen, durch Schälen der Rinde oder durch Verfegen erfolgen. Zudem sind kleinräumig auch der Verbiss und Trittschäden durch Weidevieh zu nennen. Dabei muss nicht jede Vegetationsbeeinträchtigung durch Wild oder Weidevieh einer Schädigung gleichkommen.</p> <p>Bei entsprechender Intensität führen die Beeinträchtigungen jedoch zu schwerwiegenden ökologischen (Verbiss) und wirtschaftlichen (Schäle) Schäden. Die Ursachen hierfür sind vielfältig. Neben den aus Jagdgründen überhöhten Schalenwildbeständen sind auch mangelnde Berücksichtigung der Bedürfnisse des Wildes bei der Waldbewirtschaftung (großflächige Altersklassenwälder ohne entsprechendes Äsungsangebot) sowie Beunruhigung und Verdrängung des Wildes durch Tourismus und Erholungssuchende, Siedlungstätigkeit oder Verkehr zu nennen. Durch die zunehmende Inanspruchnahme der Natur durch den Menschen wird der Lebensraum des Wildes immer stärker eingeengt. Auch dies führt mangels Ausweichmöglichkeiten regional zu überhöhten Wildbeständen (BMLFUW 2011b).</p> <p>Hoher Wildverbiss und Schälenschäden gefährden die Regenerationsfähigkeit (Verjüngung) und Stabilität von Waldökosystemen. Die zunehmende Bedeutung von Mischbeständen und die Verjüngung überalterter Bestände erfordern die verstärkte Vermeidung von Verbissbelastung. Der Verbiss einzelner, bevorzugter Baumarten (Laubbäume, Tanne) führt zu Entmischung (natürlicher) Waldgesellschaften, zu Verlust ökologisch wertvoller Baumarten und starken Verjüngungsdefiziten insbesondere im Schutzwald.</p> <p>Der Wildschadensbericht 2014 (BMLFUW 2015f) stellt einen nach wie vor problematischen Einfluss des Schalenwildes auf die Waldvegetation fest: In fast zwei Dritteln der Bezirke Österreichs weist mehr als die Hälfte der Flächen starken Wildeinfluss auf. Die Tendenz ist im Vergleich zur Erhebung 2007-2009 steigend.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität und Schutz vor Naturgefahren.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Eine naturgemäß enge Verbindung besteht zur Jagdgesetzgebung der Bundesländer sowie zur Raumordnung (Wildökologischen Raumplanung).</p> <p>Bund, Bundesländer, Interessenvertretungen der Waldeigentümerinnen und –eigentümer sowie der Jagd haben gemeinsam ein Wildeinflussmonitoring (WEM) entwickelt. Ziel des WEM ist es, Daten über Intensität und Entwicklung des Wildeinflusses zu generieren.</p> <p>Im Arbeitsprogramm des Österreichischen Waldprogramms ist als Maßnahme die fachübergreifende Bewusstseinsbildung bei Jagd ausübungs berechtigten und Waldbesitzerinnen/-besitzern angeführt. Einen weiteren Ansatzpunkt bildet die Jagdausbildung.</p> <p>Die 2012 von hochrangigen Vertretern der Forst- und Jagdwirtschaft unterzeichnete Mariazeller Erklärung hat sich als vordringlichstes Ziel gesetzt, unter Annahme der Erkenntnisse des Wildeinflussmonitorings (WEM) und der Österreichischen Waldinventur die Wildstände in jenem Ausmaß zu regulieren, dass die Verjüngung der</p>

Stand der Umsetzung	<p>am Standort typisch vorkommenden Baumarten grundsätzlich dem natürlichen Potenzial entsprechend erfolgen kann.</p> <p>Das unter Koordination des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) durchgeführte WEM wird bereits seit drei Erhebungsperioden im Abstand von drei Jahren eingesetzt. Die Ergebnisse der Erhebungsperiode 2010 bis 2012 zeigen eine weiterhin steigende Tendenz des Wildeinflusses im Wald (s. o.). Laut Fortschrittsbericht (BMLFUW, 2015a) besteht für knapp 60 % der Waldfläche Verjüngungsbedarf.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Abstimmung der Forstwirtschaft mit der Jagdbewirtschaftung unter Einbeziehung sämtlicher betroffener Landnutzer (Landwirtschaft, Tourismus, Verkehr, Raumplanung); – Intensivierte und ambitionierte Fortführung des Dialogs zwischen Forst- und Jagdvertretern im Rahmen der Mariazeller Erklärung; – Forcierung und Umsetzung der wildökologischen Raumplanung in allen Bundesländern; – Anpassung der Wilddichten an den jeweiligen Lebensraum durch konsequente Umsetzung der Landesjagdgesetze bzw. Erlassung entsprechender landesjagdgesetzlicher Bestimmungen; – Verstärkte Berücksichtigung der Wildschadensproblematik in der jagdlichen Ausbildung; – Bewusstseinsbildung und Aufklärung der Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer, der Jägerschaft sowie der Öffentlichkeit (z. B. in Schulen); – Schaffung von Leitlinien zur Einschränkung der Fütterung, die dem Wild eine ungestörte Überwinterung in geeigneten Lebensräumen ermöglichen, das natürliche Nahrungsangebot in den Vordergrund stellen und Schäden weitestgehend reduzieren; – Schwerpunktsetzung der Maßnahmen vorrangig im Schutzwald.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Durch die Umsetzung der Empfehlungen ist mittel- bis langfristig eine Kostenersparnis für (Schutz-)Waldsanierungen, Verjüngungspflege (Verbisschutz) und Schutzverbauungen – auf Seiten der Jagd für Fütterungsaufwände – zu erwarten. Ökonomische Schäden durch Zuwachsverluste und Wertverluste könnten deutlich reduziert werden.</p>
mögliches Konfliktpotenzial Handlungstragende	<p>Bei Umsetzung der Maßnahme sind Konflikte mit der Jagdwirtschaft und möglicherweise dem Tierschutz zu erwarten.</p> <p>Jägerschaft, Waldbesitzerinnen und -besitzer, Bundesländer (Jagd- und Raumordnungsgesetzgebung), Bund, Interessenvertretungen aller betroffenen Landnutzungssektoren</p>
Zeithorizont	<p>Die vorgeschlagenen weiteren Schritte zur Umsetzung können kurz- bis mittelfristig in Angriff genommen werden. Das Wissen für die zügige Umsetzung der Maßnahmen wird als ausreichend vorhanden eingeschätzt.</p>

3.2.4.4 ENTWICKLUNG EINES BERATUNGSKONZEPTE FÜR WALDBESITZERINNEN UND WALDBESITZER BZGL. DER ANPASSUNG DER WÄLDER AN DEN KLIMAWANDEL

Ziel	<p>Verbesserung der Beratung, Ausbildung sowie Fortbildung von Waldbesitzerinnen/-besitzern unter Berücksichtigung neuester Ergebnisse aus der Forschung.</p>
Bedeutung	<p>Fast drei Viertel des österreichischen Waldes sind Privatwald und werden von privaten</p>

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Waldbesitzerinnen und -besitzern bewirtschaftet. Nur rund 1 % der Betriebe weisen eine Waldfläche von 200 ha und mehr auf. Bei der Beratung müssen Maßnahmen zur Erhöhung des Wissens- und Erfahrungsaustausches und zur Information über Forschungsergebnisse unter Berücksichtigung dieser Besitzstrukturen ergriffen werden. Außerdem soll die Beratung über standörtliche Verhältnisse, und waldbauliche Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz der Waldökosysteme auch in den Aufbau einer Datenbank mit Good-Practice Beispielen münden.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Grundsätzlich weist die Handlungsempfehlung potenziell positive Wirkungen auf alle übrigen Aktivitätsfelder auf. Schnittstellen bestehen insbesondere zum Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Anknüpfungspunkte bestehen zum Arbeitsprogramm des Österreichischen Waldprogramms und der Österreichischen Waldstrategie 2020+ (BMLFUW 2016c). In Österreich ist ein gutes System der forstlichen Aus- und Weiterbildung sowie von Beratungsangeboten vorhanden (Landwirtschaftskammern, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Waldbesitzerverband, Forstvereine, forstliche Ausbildungsstätten).</p> <p>Relevante Inhalte validierter Forschungsergebnisse werden in der Aus- und Weiterbildung bereits berücksichtigt. Eine koordinierte, österreichweite Strategie mit definierten Umsetzungsschritten zu allen bildungsrelevanten und bewussteinfördernden Inhalten des Themenkomplexes Klimawandel-Wald ist ausständig.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<p>Broschüren zur Baumartenwahl liegen z.B. vom Land Oberösterreich für das Alpenvorland, das Gebirge und das Mühlviertel vor.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung einer koordinierten Wald/Klimawandel-Bildungsstrategie auf Bundes-/Landesebenen (z. B. im Rahmen des Walddialogs); – Weiterer Ausbau der Entwicklung adaptierter Konzepte und Beratungsinstrumente unter Berücksichtigung aktueller validierter Forschungsergebnisse und spezifischer Fragestellungen; – Forcierung der Weiterbildung des Lehr- und Beratungspersonals; – Intensivierung der Zusammenarbeit Wissenschaft – Praxis.
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<p>Die Forschung ist entsprechend zu dotieren, um relevante Erkenntnisse zu erhalten, die in Ausbildungs- und Beratungskonzepte integriert werden können. Für die WaldbesitzerInnen sind ein erhöhter Zeitaufwand und Kosten für die Weiterbildung und Inanspruchnahme von Beratungsleistungen zu erwarten.</p>
<p>mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Mögliche Konflikte bezüglich der Inhalte adaptierter Ausbildungs- und Beratungsangebote sind eventuell mit dem Naturschutz möglich.</p>
<p>Handlungstragende Zeithorizont</p>	<p>Bund, Forstbehörden, Landwirtschaftskammer und sonstige Beratungseinrichtungen sowie universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen;</p> <p>Ausarbeitung entsprechender Konzepte und die Adaptierung der Beratungsinstrumente sind bereits im Laufen und können nach Maßgabe vorliegender validierter Forschungsergebnisse kurzfristig angepasst werden.</p>

3.2.4.5 ADAPTIERUNG UND VERBESSERUNG DES STÖRUNGS- UND KALAMITÄTSMANAGEMENTS

Ziel | Schadensbegrenzung bei Schadereignissen wie z. B. Windwürfen oder

Bedeutung	<p>Borkenkäferkalamitäten</p> <p>Biotische und abiotische Störungen, v. a. durch Schädlingsbefall und durch Sturmereignisse, sind bereits heute einflussreiche Faktoren in der Waldbewirtschaftung. Es ist anzunehmen, dass durch ein sich änderndes Klima Schadereignisse zunehmen werden. Dies erfordert ein verbessertes Krisen- und Katastrophenmanagement, bestehend aus zahlreichen integrativen Einzelmaßnahmen. Dazu zählen die Entwicklung spezifischer Aktionspläne und die Einführung sowie der Ausbau effizienter Vorwarn- und Informationssysteme (Fernerkundung, Simulation, Forstschutzmonitoring) zur Vorbereitung auf Extremereignisse. Für ein erfolgreiches Katastrophenmanagement ist eine Evaluierung der forstlichen Erschließungssysteme sowie der Forstschutzroutinen notwendig. Ferner sollten im Hinblick auf Schadensfälle Transport, Lagerung und Verarbeitung der anfallenden Holzmengen gewährleistet sein. Insbesondere temporäre Nasslagerplätze könnten in Ergänzung zu permanenten Nasslagerplätzen an Bedeutung gewinnen, um größere Mengen über einen längeren Zeitraum ohne Qualitätsverlust zu lagern und ökonomische Verluste zu minimieren.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität sowie Wirtschaft.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Die Weiterentwicklung geeigneter Managementsysteme soll in enger Zusammenarbeit mit dem österreichischen Waldprogramm erfolgen.</p>
Stand der Umsetzung	<p>Ein Nasslagernetz ist in Ansätzen vorhanden. Österreichweit wird ein Borkenkäfermonitoring durchgeführt (www.borkenkaefer.at); eine Verdichtung und Erweiterung auf andere Schadinsektenarten fehlt derzeit noch.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung spezifischer Aktionspläne, insbesondere für den Umgang mit Borkenkäferkalamitäten oder nach Sturmschäden; – Etablierung effizienter Vorwarn- und Informationssysteme und eines Schadinsektenmonitorings; für ein Forstschutzmonitoring wird die Festlegung bundeseinheitlicher Mindeststandards empfohlen; – Erstellung von Logistikkonzepten insbesondere für den Transport und die Lagerung von erhöhten Schadholzmengen; – Prüfung des vorhandenen Nasslagernetzes und bei Bedarf vorausschauende Planung und Vorbereitung eines ausreichend dichten Netzwerks temporärer Nasslagerplätze bzw. Verdichtung des Nasslagernetzes zur raschen Abfuhrmöglichkeit und qualitätserhaltenden Lagermöglichkeit großer Holzmengen im Falle von klimawandelbedingten Kalamitäten; – Erstellung einheitlicher Richtlinien für die wasserrechtliche Bewilligung von Nasslagern; – Sicherstellung der raschen Erreichbarkeit der Waldörtlichkeiten und der raschen Abfuhrmöglichkeit im Falle von Kalamitäten durch ein ausreichend dichtes Erschließungssystem zur Abfuhr von Holz aus dem Wald; – konsequente Weiterentwicklung des Wissensstandes bezüglich der Holzlagerung (Nasslager, Folienlager);
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Finanzierung von Monitoringsystemen und Bereitstellung von Forschungsmitteln. Nach erfolgter Prüfung und bei Bedarf ist ggf. die Anlage weiterer Nasslagerplätze erforderlich.</p>
möglicher Konflikt-	<p>Mögliche Konflikte können durch einen gesteigerten Wasserbedarf, Schadstoffeinträge durch Nasslager etc. mit Wasser- und Umweltschutz entstehen.</p>

potenzial	
Handlungs- tragende	Bund, Bundesländer, Forstbehörden, auch andere Behörden (z. B. Wasserrechtsbehörden), Interessenvertretungen, Waldbesitzerinnen und -besitzer, forstliche Vereinigungen (Waldwirtschaftsgemeinschaften WWGs, Waldverbände), Transportgewerbe, Holz- und Papierindustrie, EU
Zeithorizont	Die vorgeschlagenen Schritte können gemäß dem forstlichen Sprachgebrauch kurzfristig (bis 10 Jahre) erfolgen.

3.2.4.6 ETABLIERUNG VON VERSORGEMASSNAHMEN IM HINBLICK AUF DIE MÖGLICHE ZUNAHME VON WALDBRÄNDEN

Ziel	Entwicklung von Vorsorgemaßnahmen sowie von Waldbrandbeobachtungs- und Frühwarnsystemen, um das Risiko von Waldbränden zu minimieren; Erstellung bzw. Überarbeitung von Einsatzplänen zur Bekämpfung von Waldbränden
Bedeutung	Waldbrände verändern die Vegetationszusammensetzung und Waldstruktur. Feuer bewirkt einen Wandel der Landschaft und beeinflusst die Stoffkreisläufe nachhaltig. Durch die in Folge möglicherweise auftretende Bodenerosion besteht die Gefahr von Massenbewegungen und der Verschlechterung der Bodenqualität. Die österreichischen Wälder stellen bislang keine von Waldbrand großflächig gefährdeten Ökosysteme dar. Durch die Klimaerwärmung kann aber das Risiko für Waldbrände – insbesondere während längerer Trockenperioden – steigen. Eine Auswertung der Jahre 2002 bis 2015 zeigt, dass Waldbrände in diesem Zeitraum signifikant zugenommen haben und 2015 mit 281 Ereignissen ein bisheriges Maximum erreichten (http://fire.boku.ac.at/public/). Neben Blitzschlag werden die meisten Waldbrände durch menschliche Unachtsamkeit hervorgerufen. Die Effizienz der Bekämpfung von Waldbrandereignissen ist sehr stark von logistischen Faktoren (forstliche Erschließungsstraßen, personelle und technische Ressourcen wie z. B. Löschmittelverfügbarkeit) abhängig.
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Katastrophenmanagement, Schutz vor Naturgefahren, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Tourismus sowie Wirtschaft.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Forschungsprogramme wie insbesondere die Österreichische Waldforschungsstrategie und sonstige relevante Forschungsbereiche im Klima- und Energiefonds berücksichtigen entsprechende Fragestellungen.
Stand der Umsetzung	Ein Informationsdienst der ZAMG zur Waldbrandgefährdung in Österreich wurde eingerichtet. Seit März 2013 ist die österreichische Waldbrand-Datenbank online. Sie ermöglicht Interessierten, über eine interaktive Karte Waldbrandereignisse abzufragen und Statistiken oder Grafiken zu erstellen. Auch können Waldbrandereignisse rasch und einfach gemeldet werden. Im Rahmen der Österreichischen Forschungsinitiative Waldbrand (AFFRI – Austrian Forest Fire Research Initiative ²⁹) wurde die Häufigkeit, Verteilung und die Gefahr von Waldbränden in Österreich untersucht. Im Folgeprojekt ALP FFIRS ³⁰ soll es die

²⁹ Link: <http://www.wabo.boku.ac.at/waldbau/forschung/fachgebiete/bewirtschaftungskonzepte/waldbewirtschaftung-und-klimaaenderung/waldbrand/waldbrand-forschung/affri/>

³⁰ Link: <http://www.alpffirs.eu/>

**empfohlene
weitere Schritte**

Entwicklung eines Fire Hazard Modells ermöglichen, Waldbrände besser und genauer vorherzusagen. Das vom Klima- und Energiefonds (Austrian Climate Research Programm) geförderte Projekt „Fire Risk and Vulnerability of Austrian Forests under the Impact of Climate Change – FIRIA“ befasste sich mit dem Feuerrisiko in den österreichischen Wäldern, heute und unter dem Einfluss des Klimawandels. Gefährdete Gebiete wurden hinsichtlich ihres aktuellen und zukünftigen Potentials für Waldbrände beurteilt, um mögliche negative Entwicklungen abzuschätzen und Gegenmaßnahmen entwickeln zu können.

Einige österreichische Versicherungsanstalten bieten Waldbrandversicherungen an.

- Evaluierung des bestehenden forstlichen Wegenetzes in Bezug auf die Erreichbarkeit bei Waldbränden; Abgleichung und Überarbeitung der vorhandenen Datengrundlagen;
- Festlegung differenzierter Vorsorgemaßnahmen und Einsatzpläne;
- Öffentlichkeitsarbeit und Sensibilisierungskampagnen für WaldbesucherInnen;
- Information und Bewusstseinsbildung der WaldbesitzerInnen;
- Erstellung von Gebietskarten unterschiedlicher Brandgefährdungskategorien;
- Anlegen von Löschteichen in besonders sensiblen Regionen;
- internationale Zusammenarbeit (z. B. Europäisches Forest Fire Information System (EFFIS)).

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Die Forschung ist entsprechend zu dotieren, um relevante Erkenntnisse zu erhalten, die in Gefährdungskarten, Frühwarnsysteme und Einsatzpläne einfließen können.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Während ausgedehnter Dürreperioden kann sich im Anlassfall ein Konflikt um die Ressource Wasser ergeben.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, Gemeinden, Interessenvertretungen, Waldbesitzerinnen und -besitzer, Waldwirtschaftsgemeinschaften (WWG), Waldverbände, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, EU

Zeithorizont

Forschungsarbeiten mit relevanten Fragestellungen können kurzfristig beauftragt werden. Die Ergebnisse können mittel- bis langfristig z. B. in Gefährdungskarten und in entsprechende Frühwarnsysteme, Einsatzpläne, Verordnungen zur Regelung des Verhaltens von Waldnutzern etc., einfließen.

3.2.4.7 IMMISSIONSSCHUTZ WALD – INTEGRIERTE WALDINVENTUR UND IMMISSIONSMONITORING

Ziel

Flächendeckende Inventur des österreichischen Waldes durch die Zusammenführung der Waldinventur mit Methoden der Fernerkundung (Laserscanning, multi-spektrale Satellitenaufnahmen) zur Erhöhung der Systemkenntnis sowie die Einrichtung eines Immissionsmonitorings.

Bedeutung

Die Österreichische Waldinventur führt seit 1961 auf einem Stichprobenetz systematische Erhebungen im österreichischen Wald durch. Dabei werden einerseits Holz- und Waldbestandsressourcen festgestellt, andererseits Zustand und Veränderungen im "Ökosystem Wald" beschrieben. Die Ergebnisse der Waldinventur dienen als Grundlage für forst- und umweltpolitische Entscheidungen und werden für zahlreiche wissenschaftliche Untersuchungen verwendet. Beginnend mit dem Jahr 2016 wird die Waldinventur auf eine permanente Erhebung umgestellt. Ab Ende des Jahres 2018 werden jährlich Ergebnisse der Waldinventur vom Bundesforschungszentrum für Wald (BFW) veröffentlicht werden. Durch die permanente Erhebung kann schneller auf

	<p>aktuelle Fragestellungen und Probleme reagiert werden. Die Vorteile liegen in einer besseren räumlichen Informationsdichte, jährlichen Ergebnissen sowie bundesweiten und regionalen Kartendarstellungen für die Wald- und Umweltpolitik.</p> <p>Luftschadstoff- und Depositionsmessungen³¹ zeigen, dass Wälder trotz der Emissionsreduktion weiterhin mit Schadstoffen belastet sind. In Österreich belasten vor allem die Schadstoffe Ozon, Stickoxide, Schwefeldioxid, Stickstoff- bzw. Säure- und Schwefeleinträge sowie lokal Fluorwasserstoff, Ammoniak, Schwermetalle und Stäube den Wald. Für das Immissionsmonitoring ist die Evaluierung bestehender Messnetze als Basis für die Einrichtung eines flächendeckenden Monitorings notwendig. Die derzeit geltenden gesetzlichen Regelungen gewährleisten keinen umfassenden Schutz der forstlichen Vegetation vor Immissionen. Keine Regelung berücksichtigt die synergistischen Wirkungen bzw. die Tatsache, dass auch subtoxische Konzentrationen bzw. Dosen indirekt zu negativen Wirkungen führen (BMLFUW 2006a).</p> <p>Außerdem fehlen wissenschaftlich fundierte Grenzwerte zum Schutz des Ökosystems Wald.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität und Schutz vor Naturgefahren.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Abstimmung mit den Zielsetzungen des Arbeitsprogrammes des Österreichischen Waldprogramms, der Umweltkontrolle und der Klimastrategie;</p> <p>Gesetzliche Regelungen zum Schutz der Waldvegetation gegenüber Schadstoffen aus der Luft: 2. <i>Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen</i>; <i>Immissionsschutzgesetz-Luft</i> und <i>BGBI. I Nr. 77/2010</i>; <i>Ozongesetz</i> und <i>Messkonzept-Verordnung zum IG-L</i>.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Die Waldinventur wurde ab 2016 auf eine permanente Erhebung umgestellt, die ab 2018 eine jährliche Veröffentlichung der Ergebnisse ermöglicht. Die erhobenen Daten sind zum Teil auch Grundlage für das Berichtswesen im Rahmen des Kyoto-Protokolls und für die Flora-Fauna-Habitat Richtlinie.</p> <p>Die Immissionsmessungen zur Überwachung der Einhaltung der Grenzwerte und Zielwerte zum Schutz der menschlichen Gesundheit und der Vegetation erfolgen durch die Ämter der Landesregierungen und durch das Umweltbundesamt an ausgewählten Standorten. Kriterien für Lage und Anzahl der Messstellen sind in der Messkonzept-Verordnung zum IG-L festgelegt.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – gesetzliche Verankerung von Grenzwerten zum Schutz des Ökosystems Wald; Anpassung der Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen, basierend auf relevanten wissenschaftlichen Erkenntnissen; – legislative Berücksichtigung von synergistischen Wirkungen bzw. subtoxischen Konzentrationen; – konsequenter Vollzug der bestehenden Rechtsmaterien; – Evaluierung bestehender Messnetze als Basis für die Einrichtung eines flächendeckenden Immissionsmonitorings; – Aufbau eines engmaschigen Wald-Immissions-Informationssystems, das eine möglichst klar verständliche Aufbereitung und „benutzerfreundliche“ Abbildung der Immissionssituation/-gefährdung der österreichischen Wälder zum Ziel hat; <p>Etablierung einer integrierten Waldinventur inklusive eines Immissions-Informationssystems.</p>

³¹ Ablagerung von festen, flüssigen und gasförmigen Luftverunreinigungen aller Art aus der Atmosphäre an Oberflächen

möglicher Ressourcenbedarf	Für die Ausweitung der Waldinventur sind zusätzliche Ressourcen notwendig.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte hinsichtlich von Grenzwerten für Verkehr und Industrie sind nicht ausgeschlossen.
Handlungstragende Zeithorizont	EU, Bund, Bundesländer, Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW), Umweltbundesamt Dieses Handlungsfeld ist mittelfristig umsetzbar.

3.2.4.8 ENTWICKLUNG VON ADAPTIERTEN UND INNOVATIVEN TECHNIKEN ZUR HOLZVERARBEITUNG UNTER BERÜCKSICHTIGUNG MÖGLICHER VERÄNDERUNGEN IN DER HOLZQUALITÄT UND DER BAUMARTEN

Ziel	Entwicklung innovativer effizienter Techniken zur Verarbeitung von Holz, um die Wertschöpfung der Holznutzungskette zu steigern.
Bedeutung	Die auf Österreichs Forstwirtschaft aufbauenden Industriezweige (Säge-, Holz- und Papierindustrie sowie Elektrizitätswirtschaft) sind nach dem Tourismus der zweitwichtigste Sektor der Außenhandelsbilanz. Störungen oder Änderungen im Holzfluss (qualitativ, quantitativ), die mit den im Ziel beschriebenen Situationen und Maßnahmen im Zusammenhang stehen, können sich ebenso wie klimabedingt veränderte Waldbestände (Bestandesumbau) auf die holzbe- und verarbeitende Industrie auswirken. Einerseits sind Änderungen in der Holzqualität – z. B. durch Witterungseinflüsse, geänderte Baumarten etc. – wahrscheinlich, andererseits sind neue Herausforderungen, die Logistik betreffend, zu erwarten. Angesichts langer Vorlaufzeiten für die holzverarbeitende Industrie ist die Entwicklung von Maßnahmen zeitgerecht in die Wege zu leiten. Durch die Entwicklung innovativer, effizienter Techniken zur Verarbeitung von Holz wird die Wertschöpfung entlang der Holznutzungskette unter anderem für die weiterverarbeitende Industrie gesichert, gesteigert und optimal auf das zukünftige Angebot angepasst. Eine generelle Förderung des Werkstoffes Holz hat auch eine positive Auswirkung auf den Klimaschutz: Die lange Nutzungsdauer sowie ein vermehrter Einsatz von Holz, aber auch energieeffiziente Verarbeitungstechniken, leisten dazu einen wichtigen Beitrag. Für die Entwicklung von innovativen Techniken ist nach dem jeweils aktuellen Stand der Klimaforschung zu berücksichtigen, welche Änderungen in der Baumartenzusammensetzung stattfinden werden.
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft, Bauen und Wohnen sowie Energie.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Forschungsaktivitäten wie insbesondere jene der Holzforschung Austria (HFA) und sonstiger relevanter Forschungsbereiche im Klima- und Energiefonds berücksichtigen entsprechende Fragestellungen.
Stand der Umsetzung	Die Holzforschung Austria (HFA) befasst sich mit der gesamten Wertschöpfungskette – beginnend von der Holzlagerung im Wald über die Holzverarbeitung bis hin zu den unterschiedlichsten Produkten. Der Forschungsbereich ist praxisorientiert ausgerichtet

empfohlene weitere Schritte	<p>und kooperiert eng mit der Wirtschaft.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bearbeitung relevanter Fragestellungen in der Forschung, wobei eine enge Zusammenarbeit mit der holzverarbeitenden Industrie erforderlich ist; – Berücksichtigung innovativer Technologien in der Holzforschung; – Entwicklung intelligenter Techniken zur Holzverwendung; – Berücksichtigung der geänderten Baumartenzusammensetzung bei der Entwicklung innovativer Technologien; – Bewusstseinsbildung bei Verantwortlichen in der verarbeitenden Industrie; – Rückkoppelung zu den Waldbesitzerinnen und Waldbesitzern; – Erarbeitung neuer Marketingkonzepte.
möglicher Ressourcen- bedarf	<p>Eine ausreichende Budgetierung in Forschungsprogrammen ist vorzusehen. Langfristig ist mit Investitionskosten für die verarbeitende Industrie zu rechnen.</p>
mögliches Konflikt- potenzial	<p>Nutzungskonflikte um den Rohstoff Holz können zwischen der stofflichen und der energetischen Nutzung auftreten.</p>
Handlungs- tragende	<p>Universitäre und außeruniversitäre Forschung, holzbe- und verarbeitende Industrie, Interessenvertretungen, Bund, Kooperationsplattform Forst-Holz-Papier (FHP), EU (Forest Technology Plattform)</p>
Zeithorizont	<p>Forschungsarbeiten mit relevanten Fragestellungen (insbesondere zu Änderungen der Holzqualität durch sich ändernde Niederschlagswerte und Temperaturen) können kurzfristig und in Zusammenarbeit mit der holzverarbeitenden Industrie bearbeitet werden.</p>

3.3 AKTIVITÄTSFELD WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT

3.3.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

In diesem Aktivitätsfeld werden jene Bereiche behandelt, die sich mit der Sicherstellung der qualitativen und quantitativen Wasserversorgung (Trinkwasser und Nutzwasser) und anderen Aspekten der Wassernutzung sowie der Schutzwasserwirtschaft (wird im Rahmen des Aktivitätsfeldes Schutz vor Naturgefahren näher behandelt) und dem Schutz des Wassers befassen. Die Wasserkraft findet in diesem Aktivitätsfeld keine Berücksichtigung, wird aber im Aktivitätsfeld Energie behandelt.

Obwohl Österreich zu den wasserreichen Ländern der Erde gehört, könnte es in niederschlagsärmeren Gebieten lokal zu quantitativen und qualitativen Problemen bei der Wasserversorgung kommen. In Österreich werden zurzeit etwa 3 % der erneuerbaren Wassermengen direkt entnommen und genutzt (etwa 2,6 Mrd. m³/Jahr). Davon entfallen rund 60 % auf die Industrie (inklusive Kühlwasser), 35 % werden für die Trinkwasserversorgung genutzt und etwa 5 % in der Landwirtschaft verwendet.

In vielen Teilbereichen der Aktivitätsfelder Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energie, Tourismus und Wirtschaft hat die Ressource Wasser eine große Bedeutung als Produktions- und Standortfaktor. Klimawandeleffekte, wie z. B. die zeitliche Verlagerung der Niederschläge und die Zunahme an Trockenperioden, können in Abhängigkeit von den sonstigen hydrologischen Bedingungen die Verfügbarkeit von Wasser beeinflussen und somit eine Auswirkung auf die Nutzungen haben.

3.3.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT

Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft zählen mit zu den am stärksten vom Klimawandel betroffenen Aktivitätsfeldern, da der Wasserkreislauf in hohem Maße von klimatischen Einflussfaktoren abhängt. Die nachfolgenden Ausführungen folgen im Wesentlichen der von Bund und Ländern beauftragten Studie "Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft" (BMLFUW, 2011g).

Im Hinblick auf die Sicherstellung der **Trinkwasserversorgung** stehen generell ausreichend Wasserressourcen zur Verfügung. Die Grundwasserneubildung erfolgt vor allem im Frühjahr, Änderungen sind also vor allem von den klimatischen Verhältnissen in dieser Jahreszeit bestimmt. In den letzten 30 Jahren haben die Grundwasserstände im südlichen Wiener Becken zugenommen. Eine Zunahme kann zukünftig tendenziell auch für den Norden und Westen Österreichs erwartet werden. Von Vorarlberg über Kärnten, die Südsteiermark, das Burgenland bis zur Donau wurden hingegen Abnahmen gemessen. Regionen, die bereits heute sinkende Grundwasserpegel aufweisen, bei Trockenheit von Wasserknappheit betroffen sind bzw. einen geringen Anschlussgrad an das öffentliche Wasserversorgungsnetz aufweisen, können lokal als **hoch vulnerabel** gegenüber dem Klimawandel eingestuft werden. Des Weiteren ist auf lokaler Ebene zukünftig für kleine Versorgungseinheiten mit ungünstigen Rahmenbedingungen (z. B. keine ausreichenden Rohwasservorkommen, keine Redundanz durch Vernetzung oder kein zweites Standbein) eine Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit zu befürchten.

Neben der Menge an Grundwasserdargebot nahmen in den letzten 30 Jahren die **Temperaturen des Grundwassers** zum Teil deutlich zu. Im Zeitraum 1997 bis 2009 stiegen die Grundwassertemperaturen in mehr als der Hälfte der untersuchten Messstellen um durchschnittlich 0,7°C (mit einer Bandbreite von 0,4-1,3°C). Eine Fortsetzung dieses Trends wird erwartet. Abhängig von lokalen Verhältnissen, kann mit einem weiteren Anstieg zwischen 0,2 und 1 °C bis 2050 gerechnet werden (Schartner & Kralik 2011; BMLFUW, 2011g).

In der Vergangenheit konnte durch rechtliche und technische Maßnahmen eine deutliche Verbesserung der **Gewässerqualität** erreicht werden. Es ist zu erwarten, dass auch in Zukunft die Gewässerqualität sowohl direkt anthropogen als auch durch den Klimawandel beeinflusst wird. Grundsätzlich kann davon ausgegangen werden, dass die Auswirkungen des Klimawandels bei gering belasteten Gewässern ebenfalls gering sind. Für Gewässer, die bereits heute im Grenzbereich zwischen Zielzustand und "mäßigem Zustand" liegen, besteht hingegen ein erhöhtes Risiko, infolge der bis 2050 erwarteten Auswirkungen des Klimawandels den "guten Zustand" zu verfehlen – deren **Vulnerabilität** ist also **hoch**. In den Regionen Österreichs, in denen Niederschlag und Verdunstung etwa gleich groß sind, ist die Bestimmung der Grundwasserneubildung mit großen Unsicherheiten behaftet. Die **Vulnerabilität** der davon betroffenen Grundwasserkörper bezüglich der Qualität (insbesondere Nitrat) bleibt deshalb ebenfalls **hoch**.

Die Wassertemperaturen in Flüssen haben seit den 1980er Jahren deutlich zugenommen, der Anstieg beträgt ca. 1,5°C im Sommer bzw. 0,7°C im Winter (BMFLUW 2011). Ein weiterer Anstieg zwischen 0,7-1,1° C im Sommer und 0,4-0,5 °C im Winter bis 2050 ist zu erwarten, wobei es regional sehr große Unterschiede geben kann. Bis 2050 kann die mittlere Wassertemperatur der Donau bei Hainburg von einem aktuellen Wert von ca. 10,5 °C auf Werte zwischen 11,1 und 12,2 °C steigen (APCC 2014). Durch die steigenden Temperaturen laufen die Prozesse im Übergangsbereich zwischen Oberflächen- und Grundwasser etwas rascher und vollständiger ab, wodurch Änderungen im Chemismus möglich sind. Höhere Temperaturen wirken sich auch auf Gewässerökologie und Biozönosen aus.

Die **Temperaturen der Seen** haben in der Vergangenheit generell zugenommen und werden weiter steigen, jedoch können keine gesicherten Aussagen über die zukünftige Änderung der Mischungscharakteristik der Seen getroffen werden.

Für die letzten 30 Jahre zeigte der **Jahresabfluss** der Oberflächengewässer geringe Änderungen, es zeichneten sich jedoch regionale Unterschiede ab: im Süden und in Vorarlberg fallende Trends, im östlichen Alpenraum hingegen steigende Jahresabflüsse. Auch in Zukunft (bis 2050) werden die Änderungen vermutlich gering sein. Im Sommer sind generell sinkende Abflüsse zu verzeichnen (mit Ausnahme des Ostens), im Winter ist (mit Ausnahme des Südens) hingegen mit einer Erhöhung der Winterabflüsse um bis zu 20 % zu rechnen (BMFLUW, 2011g). In jenen Regionen, die schon jetzt geringe Abflussspenden aufweisen (vor allem im Osten und Südosten Österreichs) ist die **Vulnerabilität hoch**.

Es ist zu erwarten, dass die **Gletscher** weiter zurückgehen werden. Die Gletscherschmelze dürfte das Maximum in den Jahren 2040–2050 erreichen (BMLFUW, 2011g), wobei die Gletscherspende überregional betrachtet nur einen kleinen Beitrag zum Wasserdargebot leistet, (lokal hingegen von größerer Bedeutung ist).

In den alpinen Gebieten Österreichs treten die **Niederwässer** im Winter aufgrund der niedrigen Temperaturen auf. In diesen Regionen haben die Niederwasserabflüsse im Winter in den letzten Jahren zugenommen, dieser Trend wird sich voraussichtlich fortsetzen. Im Flachland des Ostens sowie im Süden und Südosten Österreichs treten die Niederwässer aufgrund der Verdunstungsprozesse im Sommer auf. Auch dieser Trend dürfte sich in Zukunft fortsetzen. Die **Vulnerabilität** der Gewässer in diesen Regionen ist bei Niederwassersituationen **hoch**.

Die Schifffahrt könnte durch die höheren Niederwasserabflüsse im Winter kurzfristig profitieren, hingegen ist eine negative Auswirkung im Hinblick auf die Zunahme der Niederwasserperioden im Sommer möglich.

In den letzten 30 Jahren haben in etwa 20 % der Einzugsgebiete in Österreich die **Hochwässer** zugenommen, besonders in kleinen Gebieten nördlich des Alpenhauptkammes und tendenziell stärker im Winter. Diese Häufung der Hochwässer liegt im Rahmen der natürlichen Variabilität von Hochwasserdekaden, aber auch der Einfluss der Klimaänderung ist nicht ganz auszuschließen. Die vorliegenden Daten deuten darauf hin, dass die Wahrscheinlichkeit von Hochwässern im Winter zukünftig zunehmen könnte, einerseits durch die

Verlagerung der Niederschlagsmengen vom Sommer in den Winter und andererseits durch den höheren Anteil an Niederschlag in Form von Regen. Es werden regional unterschiedliche Änderungen der Abflüsse bei Hochwässern erwartet, die bis 2050 im Bereich von -4 % bis +10 % liegen dürften. Die Aussagen über die Hochwasseränderung sind zum derzeitigen Zeitpunkt jedoch aufgrund fehlender Information über zukünftige Extremwerte des Klimas mit großen Unsicherheiten verbunden und daher **nicht einschätzbar**.

Obwohl bereits umfangreiche Informationen zu den möglichen Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft zur Verfügung stehen, gibt es nach wie vor Forschungsbedarf. Die konkreten Auswirkungen des Klimawandels auf die verschiedenen Aspekte des Wasserhaushalts und der Wasserwirtschaft müssen mittels einschlägiger Studien besser erfasst werden.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

In COIN wurden einige Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserver- und -entsorgung in Österreich untersucht. Dabei wurden Auswirkungen durch verminderte Grundwasserneubildung und Quellergiebigkeit, starkniederschlagsbedingte Schäden am Kanal- und Trinkwassernetz, vermehrte Wasserentnahme und Sedimentation sowie höhere Winterabflussvolumina) analysiert. Nicht untersucht wurden hingegen z.B. Wiederherstellungskosten nach Überflutungen, Wasserqualitätsänderungen durch Erwärmung, Dürren und daraus resultierende Investitionen, Zunahme der Wasserbehandlung durch geringere Oberflächengewässer-Erneuerungsrate, Verschmutzung nach Überflutungen und geringere Sauerstofflöslichkeit in Oberflächengewässern.

Auf Basis dieser Grundlagen und unter Berücksichtigung der in COIN eingesetzten Klimaszenarien liegen die klimabedingten Kosten, sofern keine weiteren Maßnahmen gesetzt werden, bei akkumulierten 57 Mio. EUR für den Zeitraum 2011-2030 und 170 Mio. EUR für den Zeitraum 2031-2050. Demgegenüber werden 1,6 Mrd. EUR zusätzliche generelle Investitionskosten für den Zeitraum 2031-2050 prognostiziert. Allerdings decken die COIN-Ergebnisse nur einen Teil der in diesem Aktivitätsfeld wesentlichen Klimafolgeketten ab. Da zudem der Wassersektor einen der höchsten Interaktionsgrade mit den anderen Aktivitätsfeldern hat, muss er weiterhin genau beobachtet werden.

3.3.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Nachhaltige Sicherung der Wasserressourcen als Lebensgrundlage und Lebensraum sowie Sicherung der Versorgung mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser, der umweltgerechten Reinigung der Abwässer und Stärkung des Schutzes der Bevölkerung vor Naturgefahren unter veränderten klimatischen Bedingungen.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Im Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft werden bereits einige anpassungsrelevante Maßnahmen gesetzt (z.B. Hochwasserrisikomanagement, Gewässerökologie, Vernetzungsmaßnahmen bzw. zweite Standbeine in der Wasserversorgung). Aktivitäten und Maßnahmen sind jedoch auch weiterhin notwendig bzw. ist eine genaue Beobachtung der Entwicklungen in diesem Aktivitätsfeld wichtig (z.B. Grundwasser).

Alle oberflächennahen Grundwasserkörper weisen nach wie vor einen guten mengenmäßigen Zustand auf. Allerdings ist die Situation in den niederschlagsarmen Regionen im Osten Österreichs kritischer und könnte sich mit dem Klimawandel zumindest regional verschlechtern. Insbesondere hier ist weiterhin eine genaue Beobachtung notwendig und das vorausschauende Setzen von Maßnahmen zu empfehlen. Im Bereich des Hochwasserrisikomanagements wurden - in Folge des Hochwasserereignisses 2013 - vermehrt neue

Retentionsräume geschaffen. Es besteht jedoch auch zukünftig noch weiterer Handlungsbedarf bei der Schaffung und Erhaltung von Überflutungsflächen. Dargestellt wurden im Fortschrittsbericht auch die derzeitige Anzahl an Gebäuden in hochwassergefährdeten Gebieten (HQ 100 oder HQ 300). Da die Erhebung erstmals stattfand konnte noch keine Entwicklung beobachtet werden.

Obwohl bereits eine Reihe gewässerökologische Maßnahmen gesetzt wurden, besteht auch hier weiterer Handlungsbedarf, zumal derzeit 61% der Fließgewässer (bezogen auf die Wasserkörperlänge) keinen sehr guten oder guten ökologischen Zustand aufweisen bzw. nicht das gute ökologische Potential erreichen (Ist-Bestandsanalyse 2013).

3.3.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD
WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT

- Planung und Umsetzung von „No-regret Strategien“ und robusten Maßnahmen: Angesichts bestehender Unsicherheiten (insbesondere auf regionaler Ebene) gilt es, deswegen sogenannte robuste Anpassungsmaßnahmen zu forcieren. Darunter fallen nicht nur jene Maßnahmen, die als Reaktion auf voraussichtliche Veränderungen entwickelt werden (z. B. Rückgang des Grundwasserspiegels in der Oststeiermark), sondern auch jene, die auf jeden Fall einer nachhaltigen Entwicklung der Wasserwirtschaft dienlich sind. Besonders zu betonen sind in diesem Zusammenhang z. B. Renaturierungsmaßnahmen von Fließgewässern und die Schaffung bzw. Ausweitung von Retentionsräumen, die sich in vielfacher Weise sehr positiv auswirken.
- Um die notwendigen Anpassungen im Wasserhaushalt und in der Wasserwirtschaft bestmöglich zu unterstützen, ist der zusätzliche Forschungsbedarf zu erheben.
- Bei Untersuchungen der Auswirkungen des Klimawandels (Klimaimpactanalysen) sollte der Fokus verstärkt auf die Analyse gelegt werden, welche Mechanismen bestimmte Änderungen hervorrufen, anstatt nur auf die Größe der Änderungen abzielen (Blöschl & Montanari 2010, Montanari et al. 2010). Dadurch würde das Setzen von robusten Maßnahmen erleichtert werden.
- Analysen über die Auswirkungen des Klimawandels sollten insbesondere klar artikulieren, wie hoch die zu erwartende Aussagekraft bestimmter Projektionen ist. Beispielsweise sind berechnete Änderungen der Lufttemperatur wesentlich zuverlässiger als solche der saisonalen Niederschläge, und diese sind wiederum zuverlässiger als berechnete Änderungen von Extremwerten (Starkniederschläge) (Böhm 2008).
- Das Zusammenspiel mit zahlreichen Aktivitätsfeldern ist für die Klimawandelanpassung der Wasserwirtschaft essenziell, insbesondere mit Landwirtschaft, Ökosystem/Biodiversität und Schutz vor Naturgefahren. Die Raumordnung soll als wichtige Schnittstelle verschiedener Nutzungsansprüche verstärkt als Steuerungsinstrument eingesetzt werden. Dies betrifft besonders das Hochwasserrisikomanagement und den Gewässerschutz (Grundwasser und Oberflächengewässer). Im Rahmen der Projekte FloodRisk I+II wurden bereits Empfehlungen hinsichtlich des integrierten Hochwasserschutzes ausgearbeitet, die zu berücksichtigen sind. Im Hinblick auf die Akzeptanz stellt eine entsprechende Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und sonstiger Stakeholder eine bedeutende Maßnahme dar. In der 2014-2015 erfolgten Evaluierung der FloodRisk I+II Empfehlungen konnten bereits einige Umsetzungsschritte aufgezeigt werden, wie z.B. bei der Vorhersage von Niederschlägen oder dem Ausbau der Alarmierungsketten. Dennoch besteht in vielen Bereichen weiterer Handlungsbedarf. Eine wichtige, nur „teilweise umgesetzte“ Maßnahme in Hinblick auf eine Risikoreduktion ist z.B. die Verbesserung der Eigenverantwortung/vorsorge (FloodRisk E, Habersack et al, 2015).
- Zur Systematisierung von Handlungsempfehlungen wird der Ansatz der „integralen Wasserwirtschaft“ gewählt. Diese versucht die drei Hauptziele der wasserwirtschaftlichen Tätigkeit – Wassernutzung, Wasserschutz und Schutz vor dem Wasser – miteinander in Einklang zu bringen. Nachstehend sind die Handlungsempfehlungen den drei Hauptzielen zugeordnet. Detaillierte Handlungsempfehlungen zum Bereich Schutz vor dem Wasser sind im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren (siehe Kapitel 3.8) beschrieben.

AKTIVITÄTSFELDER UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

	<i>Handlungsempfehlung</i>	<i>Wasser- nutzung</i>	<i>Wasser- schutz</i>	<i>Schutz vor dem Wasser</i>
1.	Analyse bestehender Daten und Forcierung weiterer Datenerhebungen	X	X	X
2.	Verbesserte Koordinierung/Information betreffend Wasserverbrauch und Wasserbedarf	X	X	
3.	Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung	X	X	
4.	Bewusster Umgang mit der Ressource Wasser	X	X	
5.	Verstärkte Berücksichtigung von Niederwasser in der Bewirtschaftung der Wasserressourcen	X	X	
6.	Erreichung und Sicherung des guten ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern inkl. Grundwasser	X	X	
7.	Vorausschauende wasserwirtschaftliche Planung der Grundwasservorkommen	X	X	
8.	Adaptives Hochwasserrisikomanagement mit robusten Maßnahmen			X
9.	Verstärkte Berücksichtigung der Wassertemperaturen bei wasserwirtschaftlichen Maßnahmen		X	
10.	Installierung von Nutzwassermanagement-Instrumenten	X		

3.3.4.1 ANALYSE BESTEHENDER DATEN UND FORCIERUNG WEITERER DATENERHEBUNGEN ZUR RESSOURCE WASSER

Ziel

Verringerung der Wissensdefizite hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser und deren Nutzung.

Bedeutung

Eine gesicherte Aussage über die Auswirkungen des Klimawandels auf die Ressource Wasser und die davon betroffenen Nutzungen ist in vielen Bereichen weder für die Vergangenheit noch für die Zukunft möglich. Zumindest in der Vergangenheit waren in diesem Sektor die anthropogenen Veränderungen und die natürliche Variabilität des Klimas häufig deutlich ausgeprägter als die Veränderung des Klimas durch den Treibhauseffekt.

Eine Homogenisierung, Analyse und Verschneidung der bestehenden Daten und eine weitere Datenerhebung sind notwendige Grundlagen für die Verbesserung der Systemkenntnisse. Dabei ist die Einbeziehung von Informationen über die veränderten Klimabedingungen von großer Bedeutung. Dadurch wird eine verbesserte Abschätzung von potenziellen Schwierigkeiten und Engpässen in der Wasserversorgung und anderen wasserwirtschaftlichen Aufgaben möglich und die Planung von „pro-aktiven“ Anpassungsmaßnahmen wird erleichtert.

Von der zunehmenden Klimaerwärmung mit bereits feststellbaren Auswirkungen im Hochgebirge durch z. B. Gletscherschwund und Permafrostveränderungen (Felssturzgefahr) sind auch die heimischen Blockgletscherareale, die eine wichtige Trink- und Nutzwasserressource gerade in touristisch erschlossenen Hochalpinlagen darstellen, betroffen. Dazu wurde ein Forschungsmonitoring betreffend Wasserspeicher- und Abflussdynamik, qualitative und quantitative Änderungen mit möglichen Auswirkungen auf Grundwasserkörper und Ökosystemen gestartet.

Derzeit werden Aspekte des Wasserhaushaltes und der Wasserqualität in breitem Umfang erhoben. Eine konsequente Weiterführung dieser Messungen im vollen Umfang ist notwendig. Der Kenntnisstand zur Verdunstung – die für die Abschätzung des Einflusses einer Klimaänderung auf das Wasserdargebot besonders wichtig ist – ist zurzeit noch nicht ausreichend. Darüber hinaus besteht besonderer Datenbedarf zu den klimawandelinduzierten Veränderungen in hochalpinen Lagen.

Für die Grundwasserstandsmessung ist bereits ein Messstellennetz installiert, das zukünftig in diesem Umfang erhalten bzw. in intensiv genutzten Gebieten verdichtet werden soll. Auch der Wärmehaushalt des Grundwassers verdient besondere Beachtung.

In Bezug auf die Oberflächengewässer steht die systematische Analyse von Temperaturänderungen bzw. Abflusskennwerten an repräsentativen Gewässersystemen im Vordergrund.

In zukünftigen Monitoringprogrammen kann durch langfristige, konsistente Datenreihen der Einfluss der Klimaänderung auf den Zustand von Oberflächen- und Grundwasser so dargestellt werden, dass die unterschiedlichen Einflussfaktoren klarer erkennbar werden.

Das vorhandene Programm zum Monitoring von Seen kann auch für die Beobachtung potenzieller Klimaeinflüsse auf die Durchmischung angepasst werden.

Viele Wasserversorgungsunternehmen verfügen zwar über gute Aufzeichnungen über ihre Entnahmemenge, es gibt jedoch kaum Daten über den Wasserverbrauch von landwirtschaftlichen Kulturen bzw. den Wassergebrauch der Energiewirtschaft, der Industrie oder des Tourismus (siehe Handlungsempfehlung Kapitel 3.3.4.2 – Verbesserte Koordinierung/Information betreffend Wasserverbrauch und Wasserbedarf). Deshalb sind verbesserte Informationen über Wasserverbrauch/-

gebrauch und Wasserbedarf notwendig.

Neben der laufenden Datenerhebung ist auch die Homogenisierung und Analyse sowohl der bestehenden als auch der neuen Daten von großer Bedeutung. Um aus den Messdaten Trendänderungen ablesen zu können, ist eine sehr hohe Datenqualität nötig. Der Histalp Datensatz (Auer et al. 2007) und die geprüften Daten der Hydrografie Österreichs sind ein Beispiel dafür, wie diese Qualität erzielt werden kann. Die Digitalisierung derzeit nur auf Papier vorhandener Daten erlaubt es, die Länge der Datenreihen zu vergrößern, wodurch klimainduzierte Trends besser beurteilt werden können. Interessante Einblicke können durch die Verschneidung von Daten zu Temperatur, Niederschlag, Abfluss und Grundwassermenge gewonnen werden, wie dies bei der hydrologischen Modellierung bereits erfolgt. In einem weiteren Schritt wird eine detailliertere Untersuchung darüber, welche Auswirkung eine veränderte Verfügbarkeit der Ressource Wasser auf die damit in Verbindung stehenden Nutzungen hat, erforderlich sein.

Jedoch muss ausdrücklich darauf hingewiesen werden, dass der tatsächliche Bedarf an zusätzlichen Datenerhebungen im Zusammenhang mit der jeweiligen Fragestellung sorgfältig geprüft werden soll, um so unnötige Kosten zu vermeiden.

Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen übrigen Aktivitätsfeldern, insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft, Energie, Landwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität sowie Tourismus.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Österreichweit hat das BMLFUW für den Aufbau eines Wasserinformationssystems Austria – WISA die Federführung übernommen. In diesem System sind u. a. die Berichtsdaten für die EU-Wasserrahmenrichtlinie und Informationen zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan zu finden (NGP, 2015). Weitere detaillierte Informationen zu wasserrelevanten Daten bzw. zu den Wasserbüchern finden sich in den Geoinformationssystemen der Bundesländer (z.B. WIS).

Der Hydrographische Dienst Österreich betreibt das Messnetz Hydrographie zur mengenmäßigen Bestimmung der Komponenten des Wasserkreislaufes (*Wasserkreislaufferhebungsverordnung WKEV*). Dieses Messnetz gibt eine gute Auskunft über Österreichs Wasserquantität. Wasserqualitätsparameter werden ebenso bundesweit und flächendeckend im Rahmen der *Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV, vormals WGEV)* erhoben.

Bestehende Wasserinformationssysteme umfassen eine Fülle von Daten, wobei klimawandelbedingte Veränderungen bis dato noch keine ausreichende Berücksichtigung finden.

Aktuell werden der Themenbereich Klimawandel und seine Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft durch Studien mit speziellen Themenschwerpunkten oder regionsspezifisch behandelt, wie z.B. in der Studie „Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft“ (BMLFUW, 2011g), in den StartClim 2013 Projekten oder in Forschungsprojekten im Rahmen des ACRP (z.B. CILFAD24³²; SeRAC-CC25³³; DSS_KLIM:EN26³⁴; Aqua-Stress27³⁵, DynAlp28³⁶).

Stand der Umsetzung

³² Link: [CILFAD - Climate Impact on Low Flows And Droughts](#)

³³ Link: [SeRAC-CC - Sensitivity of the Runoff Characteristics of Small Alpine Catchments to Climate Change](#)

³⁴ Link: [Entwicklung eines Decision Support Systems zur Beurteilung der Wechselwirkungen zwischen Klimawandel - Energie aus Wasserkraft & Ökologie](#)

³⁵ Link: [Aqua Stress - Water resources under climatic stress. An integrated assessment of impacts on water availability and water quality under changing climate and land use](#)

³⁶ Link: [DynAlp - Dynamic Adaptation of Urban Water Infrastructure for Sustainable City Development in an Alpine Environment](#)

**empfohlene
weitere Schritte**

- Verstärkte Verschneidung von Klima- und Wasserdaten (hydrologische Modellierung);
- weitere Forschung zu klimawandelbedingten Auswirkungen auf die Wasserwirtschaft;
- Digitalisierung der derzeit nur auf Papier vorliegenden hydrografischen Daten, um bestehende Datenreihen zu verlängern;
- Homogenisierung bestehender langer Datenreihen zur Verbesserung der Aussagen zu Trends (insbesondere Niederschlag, Abfluss, Wann Verdunstung, Wassertemperatur);
- Prüfung der Einrichtung zusätzlicher Messstationen für Niederschlag, Schneemengen und Abfluss in alpinen und hochalpinen Regionen, um die Ergebnisse der Klimamodelle in den alpinen Regionen Österreichs umfassender zu testen;
- falls erforderlich Verdichtung und Optimierung des Messstellennetzes zur Grundwasserstandsmessung und Grundwassertemperaturmessung in intensiv genutzten Gebieten;
- Verstärkte Messung und Monitoring der Oberflächenwassertemperatur;
- Anpassung der Monitoringstrategie für Seen (regelmäßige Aufnahme von Tiefenprofilen mit Temperatur- und Sauerstoffmessung);
- Einrichtung von Messstellen zur Erhebung der aktuellen Verdunstung bei der Bestimmung des Wasserangebots;
- Fokus auf langfristige konsistente Datenreihen beim Monitoring des Zustandes von Oberflächen- und Grundwasser;
- Datenerhebung zum Wasserverbrauch einzelner Nutzungsgruppen (Industrie, Landwirtschaft und Haushalte).

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Um aus den Messdaten eine Trendänderung ablesen zu können, ist eine sehr hohe Anforderung an die Datenqualität nötig. Dies kann mit den derzeit zur Verfügung stehenden finanziellen und personellen Mitteln nicht ausreichend gewährleistet werden. Zusätzliche Mittel wären erforderlich.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Es sind keine Konflikte zu erwarten.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, Bezirke, Gemeinden, universitäre & außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Wasserversorger (Wasserverbrauch/-gebrauch und Bedarf)

Zeithorizont

Die Datenerhebung sollte laufend erfolgen und weitergeführt werden. Mit der Digitalisierung, Homogenisierung, Analyse und Verschneidung von bestehenden Daten kann nach Bereitstellung der Mittel unmittelbar gestartet werden.

3.3.4.2 VERBESSERTE KOORDINIERUNG/INFORMATION BETREFFEND WASSERVERBRAUCH UND WASSERBEDARF

Ziel

Möglichst vollständige Datenerhebung zum tatsächlichen Wasserverbrauch unterschiedlicher Nutzergruppen als Grundlage für die Steuerung und Sicherstellung der Wasserversorgung.

Bedeutung

Viele Wasserversorgungsunternehmen verfügen zwar über gute Aufzeichnungen über ihre Entnahmemenge, jedoch gibt es kaum allgemein verfügbare oder zentral gesammelte Daten über den Wasserverbrauch einzelner Nutzungsgruppen, wie z. B. der Landwirtschaft (zur Bewässerung von landwirtschaftlichen Kulturen), der Elektrizitätswirtschaft, der Industrie oder des Tourismus. Die Nutzung von Wasser, die über den Haus- und Wirtschaftsbedarf hinausgeht, unterliegt der Bewilligungspflicht

	<p>durch die Wasserrechtsbehörde und wird in das Wasserbuch eingetragen. Für die Erteilung der erforderlichen Bewilligung sind jedenfalls Informationen zum Ort, der Menge und der Art der Wasserbenutzung einzuholen (siehe Österreichisches Wasserrechtsgesetz). Aufgrund der im Allgemeinen hohen Wasserverfügbarkeit in Österreich werden tatsächlich verbrauchte Wassermengen derzeit nicht zentral aufgezeichnet. Zumindest in Gebieten, wo in der Vergangenheit bereits periodische Dürreereignisse Auswirkungen auf Nutzergruppen gezeigt haben, wäre eine jährliche Erhebung von Daten über den tatsächlichen Wasserverbrauch unterschiedlicher Nutzungsgruppen – bezogen auf Anlagen und auf Planungsräume – jedoch sinnvoll. Exemplarisch sei der Tourismus betrachtet: In den österreichischen Alpen sind rund 66 % der Pisten beschneibar. Vor der Errichtung von Beschneiungsanlagen wird im Rahmen eines Bewilligungsverfahrens die maximal zu entnehmende Menge und Qualität des benötigten Wassers festgelegt. Zur Beschneigung wird Nutzwasser verwendet, das zumeist in Speicherteichen gesammelt wird. Die tatsächliche Wasserentnahmemenge für die Produktion von technischem Schnee in den Wintersportregionen ist hingegen nicht bekannt. Auch in der Fachliteratur sind keine exakten Zahlen zum Wasserverbrauch zu finden, da dieser je nach Beschneiungssystem, klimatischen Bedingungen und Standort stark variiert. Studien aus der Schweiz belegen, dass in einzelnen Wintersportregionen der Wasserverbrauch für die technische Beschneigung zwischen 20 % und 36 % des jährlichen regionalen Wasserverbrauchs ausmachen kann (Teich et al. 2007).</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Ziel ist es daher, mittels einer strukturierten Datenerhebung Auskunft über den tatsächlichen Wasserverbrauch der unterschiedlichen Nutzungsgruppen zu gewinnen. Besondere Relevanz hat diese Maßnahme für Regionen, die durch einen hohen Wasserverbrauch an ihre saisonalen Versorgungsgrenzen gelangen.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Auf der Basis von transparenten Aufzeichnungen zum Wasserverbrauch können Planungen für die Steuerung und Sicherstellung der Wasserversorgung durchgeführt werden.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Es soll erreicht werden, dass in Regionen mit Sommerniederwasserregimen die Nutzung an das möglicherweise geringere Wasserdargebot angepasst wird.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<p>Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft, Energie, Landwirtschaft, Bauen und Wohnen sowie Tourismus.</p>
<p>möglicher</p>	<p>Bezüge bestehen zu gesetzlichen Regelungen, wie z. B. zum Genehmigungsverfahren von Beschneiungsanlagen und zum <i>Wasserrechtsgesetz</i>. Des Weiteren existieren in den Bundesländern Informationsdatenbanken (z. B. WIS) und für Österreich das Wasserinformationssystem Austria WISA.</p>
<p></p>	<p>Viele Wasserversorgungsunternehmen verfügen zwar über gute Aufzeichnungen über ihre Entnahmemenge; über den Wasserverbrauch einzelner Nutzungsgruppen – bezogen auf Anlagen und Planungsräume – gibt es jedoch kaum Daten.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bereitstellung aktueller Entnahmedaten durch die Wasserverbände; bezogen auf Anlagen und auf Planungsräume – sowohl auf nationaler als auch auf regional/kommunaler Ebene; – Einpflege dieser Daten in bestehende Informationssysteme, um eine breite Zugänglichkeit zu ermöglichen; – bei neuen Bewilligungsverfahren Berücksichtigung des möglicherweise geringer werdenden Wasserdargebotes in Regionen mit Sommerniederwasserregimen und ggf. Anpassung bestehender Bewilligungen.
<p></p>	<p>Die Erhebung und Einpflege von Daten ist mit einem hohen Zeit- und</p>

Ressourcenbedarf	Ressourcenaufwand verbunden.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte sind potenziell mit allen Nutzungsgruppen (z.B. Energiewirtschaft, Landwirtschaft und Industrie) möglich.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Interessenvertretung, Regionen, Gemeinden
Zeithorizont	Die Datenerhebung ist ein langfristiger Prozess, der unmittelbar in Angriff genommen werden kann.

3.3.4.3

ZUKÜNFTIGE GEWÄHRLEISTUNG DER WASSERVERSORGUNG

Ziel	Erhöhung der qualitativen und quantitativen Sicherheit in der Wasserversorgung in Gebieten mit drohender Wasserknappheit durch den Einsatz von planerischen und technischen Maßnahmen.
Bedeutung	<p>Da Österreich zu den wasserreichen Ländern der Erde gehört, ist in den nächsten Jahrzehnten grundsätzlich mit keinem großräumigen Mangel an Rohwasser für die Wasserversorgung zu rechnen. Allerdings kann es in bestimmten Regionen zu quantitativen und qualitativen Problemen bei der Wasserversorgung kommen. So führten in einigen Regionen Österreichs in den letzten Jahren meteorologische Extremereignisse (wie z. B. Hochwasser und Trockenheit, Erosion, auch indirekte Effekte durch Sturmereignisse) zu Störfällen in der Wasserversorgung. Durch eine veränderte Intensität und Häufigkeit von Extremereignissen könnten zukünftig solche Ausfälle zunehmen (vgl. Perfler et al. 2006, BMLFUW 2011g). Andererseits führen höhere Temperaturen und geringere Niederschlagsmengen im Sommer zu einem verstärkten Entzug des im Boden und in den Pflanzen gespeicherten Wassers. Dies kann wiederum zu einer geringeren Grundwasserneubildung und damit zu Absenkungen des Grundwasserspiegels führen.</p> <p>Die Ergebnisse einiger Studien weisen darauf hin, dass dies im Süden Österreichs und in den niederschlagsarmen Regionen im Osten auftreten könnte. Mögliche Auswirkungen der Klimaveränderung müssen daher insbesondere in diesen trockenen Regionen verstärkt in die Planungsgrundsätze integriert und beim Bau von wasserwirtschaftlicher Infrastruktur berücksichtigt werden (z. B. Erschließung neuer, zusätzlicher Wasservorkommen im regionalen Umfeld unter Berücksichtigung von ökologischen Aspekten). Des Weiteren kann das Ausfallrisiko durch die Vernetzung bestehender Versorgungsstrukturen (z. B. durch Schaffung von überregionalen Wasserverbänden oder Wasserleitungen) sowie durch qualitative und quantitative Sicherung von bedeutenden Grundwasservorkommen (systematische Ausweisung von Grundwasservorrangflächen und Verordnung dieser Flächen in Schongebiete) bzw. durch Einrichtung von Versickerungsflächen reduziert werden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Energie, Bauen und Wohnen, Landwirtschaft, Tourismus, Wirtschaft, Schutz vor Naturgefahren sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Die Erarbeitung von Maßnahmen zur Erhöhung der Störfallsicherheit fällt in Österreich in den Kompetenzbereich der Länder bzw. der Kommunen. Dabei wählen die einzelnen Bundesländer sehr unterschiedliche Strategien (z. B. Kärntner Wasserstiftung und das Trinkwasserversorgungskonzept Kärnten, Wasserversorgungsplan in der Steiermark, Niederösterreichischer Trinkwasserplan oder oberösterreichische Landesstrategie

**Stand der
Umsetzung**

"Zukunft Trinkwasser").

Die EU-*Wasserrahmenrichtlinie* schafft einen Ordnungsrahmen für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers.

Als Umweltziel im Bereich Grundwasser fordert die Richtlinie einen guten chemischen und mengenmäßigen Zustand (Art. 4.1 WRRL).

Die qualitativen Mindestanforderungen an Trinkwasser, das in Österreich zu 100 % aus Grundwasser gewonnen wird, sind im Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz bzw. detailliert in der Österreichischen *Trinkwasserverordnung* vorgegeben.

Die Förderungsrichtlinie für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft 2016 nennt u.a. Maßnahmen zur Versorgungssicherheit (BMLFUW 2015k). Dazu zählen beispielsweise die Errichtung von Ringschlüssen oder Vernetzung mit anderen Versorgungseinrichtungen, bzw. die Errichtung von zweiten unabhängigen Standbeinen.

Die Europäische Kommission hat 2009 einen Leitfaden für die Berücksichtigung von Klimawandelaspekten bei der Erstellung des nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP; BMLFUW 2009) veröffentlicht (*EK 2000/60/EC*). Die Mitgliedsstaaten sind darin angehalten, in der zweiten und dritten Runde der Erstellung der nationalen Gewässerbewirtschaftungspläne relevante Aspekte des Klimawandels zu integrieren. Schon im ersten NGP für Österreich ist ein Kapitel zum Thema Klimawandel enthalten. Im NGP 2015 wird der Klimawandel im Kapitel „Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft“ berücksichtigt.

**empfohlene
weitere
Schritte**

- Falls erforderlich Erweiterung der bestehenden Instrumente der Bundesländer zur Sicherung der Wasserversorgung um klimawandelrelevante Aspekte;
- Ausarbeitung und Umsetzung regionaler Strategien zur Gewährleistung der Wasserversorgung insbesondere in vulnerablen Regionen: Mögliche Strategien sind u. a. die Begrenzung des Ausfallrisikos durch Vernetzung, bestehender Versorgungsstrukturen und Schaffung von zweiten unabhängigen Standbeinen oder die Konkretisierung von Versorgungsmöglichkeiten für jene Einheiten, deren Anschluss an zentrale Anlagen wirtschaftlich nicht realisierbar ist;
- Implementierung eines Risikomanagementinstruments durch Wasserversorger (z. B. ÖVGW Richtlinie W 88 water safety plan oder der ÖVGW Richtlinie W 74 zur Trinkwassernotversorgung) unter Berücksichtigung von Störungen der Wasserversorgung (z. B. Hochwasser, Hangrutschungen);
- weitere Sicherung der bestehenden Schutzzonen und vorsorgender Schutz der potenziellen Wasserentnahmen (Brunnen, Quellen);
- Vermeidung von „Risikozone“ bei der Sanierung oder Neuplanung von Anlagen;
- Prüfung der Wasserversorgung auf Schwachstellen und Gefahren. Die Erfahrungen aus den extremen Sommern 2003 und 2015 sollten in Hinblick auf Nutzungs- und Versorgungsengpässe ausgewertet werden, um daraus Schlüsse für die Erhöhung der Wasserversorgungssicherheit abzuleiten (wie z. B. Maßnahmen zur Schaffung von redundanten Systemen);
- Schaffung geeigneter Vorsorgemaßnahmen für den Fall von Nutzungskonflikten in Zeiten von Engpässen;
- sofern dies wasserwirtschaftlich zweckmäßig erscheint, verstärkte Durchführung von Maßnahmen zum Wasserrückhalt in der Fläche, sodass die Anreicherung des Grundwassers unterstützt wird;
- Reduzierung bzw. Konstanthalten von Versiegelungsflächen und weitere Errichtung von Versickerungsflächen, sofern dies wasserwirtschaftlich zweckmäßig erscheint;

möglicher Ressourcenbedarf	<p>– Nutzung von Tiefengrundwasser primär für die Notwasserversorgung.</p> <p>Ein möglicher Ressourcenbedarf besteht für die Einarbeitung von klimarelevanten Aspekten in bestehende Planungsinstrumente bzw. die Analyse der Vulnerabilität bestehender Wasserversorgungsinfrastrukturen. In weiterer Folge kann sich ein Ressourcenbedarf für die Neuplanung und ggf. für technische Maßnahmen, wie z. B. die Schaffung überregionaler Wasserleitungen, ergeben.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Durch den Bau von technischen Maßnahmen (z. B. Wasserentnahme aus dem Grundwasser) können infolge des Klimawandels vermehrt Konflikte mit z.B. der Landwirtschaft und dem Naturschutz auftreten. Eine Ausweitung der Wasserschutz- und -schongebiete könnte mit den Interessen anderer Flächennutzungen kollidieren. Dies stellt die Raumplanung und die technische Detailplanung vor große Herausforderungen.</p>
Handlungs-tragende Zeithorizont	<p>EU, Bundesländer, Gemeinden, Wasserversorgungsunternehmen</p> <p>Im ersten Schritt sind planerische Maßnahmen festzulegen; technische Maßnahmen sind mittelfristig umzusetzen, wobei die laufende Entwicklung über ein Monitoring beobachtet und zur Unterstützung der Entscheidungen herangezogen werden soll.</p>

3.3.4.4 BEWUSSTER UMGANG MIT DER RESSOURCE WASSER

Ziel	<p>Schonung der Wasserressourcen in Gebieten mit drohender Wasserknappheit durch forcierten Einsatz von effizienten Wassersparttechnologien und durch gezielte Bewusstseinsbildung.</p>
Bedeutung	<p>Durch die Weiterentwicklung und den Einsatz effizienter Technologien besteht in vielen Bereichen, wie z. B. in privaten Haushalten oder in der Industrie, ein großes Potenzial zur Wassereinsparung. Die Behebung von Leckagen und technische Verbesserungen des Verdunstungsschutzes (z. B. bei Bewässerungsanlagen) spielen dabei eine wichtige Rolle. Dies hat vor allem für Regionen mit Wasserversorgungsproblemen eine große Bedeutung.</p> <p>Parallel zum Einsatz von technologischen Maßnahmen sollte durch Bewusstseinsbildung und Bereitstellung von Information für WassernutzerInnen der bewusste Umgang mit der Ressource Wasser unterstützt werden. Allerdings sind durch die Reduzierung des Wasserverbrauchs bedingte Stagnationen und somit hygienische Probleme hintanzuhalten.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es besteht ein Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Landwirtschaft, Tourismus und Wirtschaft.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Bereits in der Vergangenheit wurde in Perioden mit Wasserknappheit von den Gemeinden mittels Bescheid der sparsame Umgang mit Wasser angeordnet. In den Bundesländern gibt es bereits unterschiedliche Kampagnen zur Bewusstseinsbildung hinsichtlich eines schonenden Umgangs mit der Ressource Wasser.</p> <p>Durch finanzielle Anreize kann die Umsetzung von wassersparenden Technologien forciert werden.</p>
Stand der Umsetzung	<p>Beispiele für Kampagnen zum schonenden Umgang mit Wasser gibt es z. B. aus Wien (Wiener Wasserkrug oder Wasserschule), aus Salzburg (Salzburger Trinkwasserschule) oder aus dem Nationalpark Hohe Tauern (Mobile Naturparkschule: Wasserschule und Klimaschule; Kooperation zwischen Kärnten, Salzburg und Tirol).</p> <p>Finanzielle Anreize zur Umsetzung von wassersparenden Technologien sind aus der Tourismusbranche bekannt. Bei der Investition in solche Maßnahmen wurden 50 % der</p>

empfohlene weitere Schritte	Ausgaben rückerstattet. <ul style="list-style-type: none"> – Weitere Forcierung der Bewusstseinsbildung und Aufklärung über den Wasserverbrauch; – Schaffung weiterer finanzieller Anreize für die Umsetzung von wassersparenden Technologien (z.B. in der Industrie und Landwirtschaft) unter Berücksichtigung hygienischer Rahmenbedingungen (Trinkwasserversorgung).
möglicher Ressourcenbedarf	Für weitere Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung sowie für finanzielle Anreize müssen zusätzliche Ressourcen bereitgestellt werden.
möglicher Konfliktpotenzial	Ein Konfliktpotenzial kann mit jenen Unternehmen erwartet werden, die Wasser zum Verkauf anbieten.
Handlungs-tragende Zeithorizont	Bundesländer, Gemeinden, Wasserversorgungsunternehmen, Wassernutzende, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen Wasserspartetechnologien können kurz- bis mittelfristig entwickelt und umgesetzt werden; Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung können sogleich durchgeführt werden.

3.3.4.5 VERSTÄRKTE BERÜCKSICHTIGUNG VON NIEDERWASSER IN DER BEWIRTSCHAFTUNG DER WASSERRESSOURCEN

Ziel Bedeutung	<p>Sicherstellung des Erreichens der wasserwirtschaftlichen Ziele bei Niederwasser.</p> <p>Niederwassersituationen sind sowohl für den Schutz der Oberflächenwässer als auch (in geringerem Ausmaß) für die wasserwirtschaftliche Nutzung und für die Gewässerökologie von Bedeutung (z. B. durch Grundwasserneubildung). Die Klimaänderung könnte sich stark auf die Niederwasserabflüsse auswirken – wenn auch räumlich differenziert. In Regionen mit Winterniederwasserregime (über ~ 900 m Seehöhe) ist in den nächsten Jahrzehnten wegen geringerer Gefrierprozesse eine weitere Erhöhung der Niederwasserabflüsse zu erwarten. Aus wasserwirtschaftlicher Perspektive sind damit eher positive Effekte verbunden (z. B. Beschneigung und Wasserkraft). In Regionen mit Sommerniederwasserregime (unter ~ 900 m Seehöhe) ist in den nächsten Jahrzehnten wegen der größeren Verdunstung – regional differenziert – eher eine Abnahme der Abflüsse bei Niederwasser zu erwarten (Weinviertel, nördliches Burgenland, Teile der Südsteiermark und Kärntens, Teile des niederösterreichischen Alpenvorlands).</p> <p>Problematisch können Niederwasser-Situationen auch für Einleiter von Abwasser sein, da durch eine geringe Abflussmenge im Oberflächengewässer die Emissionen an Abwasserinhaltsstoffen im Vorfluter weniger stark verdünnt werden und es in der Folge zu saisonalen Qualitätsziel-Überschreitungen kommen kann. Dies ist umso bedeutsamer, da 2010 mit der <i>Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (BGBl. II Nr. 96/2006 und BGBl. II Nr. 461/2010)</i> zulässige Höchstkonzentrationen eingeführt werden. Des Weiteren können Niederwasser-Situationen problematisch sein, da aufgrund der niedrigen Bezugswassermengen (z. B. Q95, MJNQ³⁷) die zulässigen Emissionsfrachten/-konzentrationen im Genehmigungsverfahren deutlich herabgesetzt werden könnten.</p> <p>Die Niederwasserjahre 2003 und 2015 eignen sich aus hydrologischer Sicht sehr gut für</p>
-----------------------	---

³⁷ Q95: Abfluss, welcher an 347 Tagen im Jahr überschritten, bzw. an 18 Tagen im Jahr unterschritten wird. MJNQ: mittleres jährliches Niederwasser

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>die Beurteilung von Niederwassersituationen bei Klimaänderung im Sommer, da diese extrem trockenen und heißen Sommer auch in Zukunft häufiger zu erwarten sind (ZAMG 2015a). Auch eine aktuelle Studie (Haslinger et al. 2016) zeigt, dass der trockene Sommer 2015 den Szenarien globaler Klimamodelle entspricht, die für die nächsten Jahrzehnte einen trockeneren Süden Europas und einen feuchteren Norden Europas erwarten lassen.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Wirtschaft, Energie sowie Ökosysteme/Biodiversität.</p>
Stand der Umsetzung	<p>Ein enger Bezug besteht zur EU-<i>Wasserrahmenrichtlinie</i>, die in Österreich mit der <i>Wasserrechtsgesetznovelle 2003</i> in Kraft getreten ist und dem auf dieser Basis erstellten Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplänen (NGP 2009 (BMLFUW 2010e) und NGP 2015 (BMLFUW 2015c). Die Wasserstände werden regelmäßig im Rahmen der Wasserkreislauberhebung (WKEV) und die Wasserqualität wird im Rahmen der Gewässergüteüberwachung (<i>Gewässerzustandsüberwachungsverordnung</i>) beobachtet.</p>
empfohlene weitere Schritte	<p>Es wurde ein Europäischer Leitfaden für die Berücksichtigung von Klimawandelaspekten bei der Erstellung des nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans veröffentlicht. Im NGP 2015 wird der Klimawandel im Kapitel „Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft“ berücksichtigt. (siehe auch Empfehlung Kapitel 3.3.4.3 – Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung).</p> <p>Die folgenden Anpassungsmaßnahmen betreffen insbesondere Regionen in Österreich mit Sommerniederwasserregime:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung, ob bereits geplanten Maßnahmen betreffend Niederwasser in diesen Gebieten höhere Priorität zu geben ist und ob diese zeitlich vorzuziehen sind; – Fortlaufende Überprüfung der Auswirkung von Niederwassersituationen und deren wasserwirtschaftlicher Konsequenzen bei Klimaänderung auf Basis der Analyse von Extremjahren (z.B. 2003 oder/und 2015); – wenn notwendig, Setzen wasserwirtschaftlicher Maßnahmen wie z. B. Speicherbewirtschaftung zur Aufhöhung des Abflusses bei Niederwassersituation; – Ausarbeitung von Notfallmaßnahmen (Notfallpläne) bei Extremereignissen; – Forcierung lokaler Versickerung und Reduzierung von Versiegelungsflächen in gefährdeten Regionen.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Viele der vorgeschlagenen Maßnahmen können durch bestehende Instrumente umgesetzt werden. Neue Forschungen und zusätzliche Maßnahmen (z. B. Frühwarnung) sind jedoch mit einem Ressourcenaufwand verbunden.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Ein Konfliktpotenzial ist zwischen unterschiedlichen Wassernutzungen möglich.</p>
Handlungstragende	<p>Bund, Bundesländer, Gemeinden, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</p>
Zeithorizont	<p>Mit der Einarbeitung in bestehende Instrumente und mit weiteren Forschungstätigkeiten kann unmittelbar begonnen werden.</p>

3.3.4.6 ERREICHUNG UND SICHERUNG DES GUTEN ÖKOLOGISCHEN UND CHEMISCHEN ZUSTANDS VON GEWÄSSERN (INKL. GRUNDWASSER)

Ziel

Erreichung und Sicherung des guten ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern (inkl. Grundwasser) bzw. des guten ökologischen Potenzials.

Bedeutung

Österreichs Gewässer sind in ihrer natürlichen Funktionsfähigkeit teils stark durch menschliche Nutzungsansprüche gestört. Die Auswirkungen des Klimawandels können noch zusätzlichen Druck auf den ökologischen und chemischen Zustand von Oberflächengewässern ausüben. So können z. B. die Temperaturveränderungen der Gewässer zu Grenzverschiebungen des Vorkommens einzelner Fischarten führen. Insbesondere ist zu erwarten, dass z. B. die Arealgrenzen für die Forellen- und Äschenregion mit steigenden Temperaturen im Gewässerlängsverlauf nach oben verschoben werden, wodurch sich der potenzielle Lebensraum für diese Fischarten verkleinern würde. Offen ist, ob die hydromorphologischen Bedingungen in diesen Strecken für Fischarten der unteren Fischregionen (z. B. der Barbenregion) geeignet sind. Bei der Definition der fischökologischen Leitbilder und der darauf aufbauenden ökologischen Zustandsbewertung wäre dieser Aspekt jedenfalls zu berücksichtigen.

Die Wasserrahmenrichtlinie schafft einen Ordnungsrahmen für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers. Um die Zielvorgaben dieser Richtlinie trotz veränderter klimatischer Bedingungen und daraus abgeleiteter Auswirkungen auf die Gewässer und Grundwasser einhalten zu können, ist ein erhöhtes Problembewusstsein notwendig.

Bei Verschärfung der Belastungen für die Oberflächengewässer und das Grundwasser (z. B. durch Reduktion des Abflusses und Erhöhung der Wassertemperatur) müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Zustandsverschlechterung der betroffenen Wasserkörper zu verhindern sowie die Zielerreichung zu garantieren. Dazu zählen Maßnahmen wie Reduktion der chemischen Stoffeinträge bei Punkteinleitern und Flächeneinträgen im Bereich der Landwirtschaft, aber auch Maßnahmen der Renaturierung und Wiederherstellung von naturnahen aquatischen Lebensräumen. Allfällige Auswirkungen der Klimaänderung auf die Badewasserqualität sollten ebenfalls berücksichtigt werden (erste Ergebnisse liefern die Studien von Dokulil 2009 und BMLFUW, 2011g).

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Energie, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Tourismus sowie Gesundheit.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Ein enger Bezug besteht zur EU-*Wasserrahmenrichtlinie*, die in Österreich mit der *Wasserrechtsgesetznovelle 2003* in Kraft getreten ist und die Erstellung von Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplänen (NGP) vorgibt.

Weitere Anknüpfungspunkte sind durch die *Gewässerzustandsüberwachungsverordnung* und die Qualitätszielverordnungen *QZV – Chemie Grundwasser*, *QZV – Ökologie Oberflächengewässer* und *QZV – Chemie Oberflächengewässer* sowie die Ausweisung von Maßnahmengebieten bzw. Beobachtungsbereichen laut NGP gegeben.

Das im *Wasserrechtsgesetz* enthaltene *Aktionsprogramm Nitrat* kann hinsichtlich der Erhaltung des chemischen Zustands herangezogen werden.

Für die Sicherung von bedeutenden Grundwasservorkommen haben sich neben der Ausweisung von Schutz- und Schongebieten auch Maßnahmen des Vertragswasserschutzes mit der Landwirtschaft bewährt.

Förderung von Maßnahmen und Projekten, die zur Verbesserung der Gewässerökologie

Stand der Umsetzung

beitragen (im Zuge der Umweltförderungen seit 2009).

Im Rahmen von ÖPUL-Maßnahmen werden landwirtschaftliche Bewirtschaftungsformen gefördert, die besonders auf den Grund- und Oberflächengewässerschutz ausgerichtet sind.

Es wurde ein Europäischer Leitfaden für die Berücksichtigung von Klimawandelaspekten bei der Erstellung des nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans veröffentlicht. Im NGP 2015 wird der Klimawandel im Kapitel Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft berücksichtigt (siehe auch Kapitel 3.3.4.3 – Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung).

Im Zeitraum von 2009 bis 2014 sind im Zuge der Umweltförderungen (Förderschiene zur Verbesserung des ökologischen Zustandes) insgesamt 528 Maßnahmen, die zur Verbesserung der Gewässerökologie beitragen, gefördert worden. Davon tragen 65% zur Verbesserung der Durchgängigkeit von Gewässern und 35% zur Beseitigung von morphologischen Belastungen bei.

empfohlene weitere Schritte

- strategische Planung von Industrie- und Kraftwerksstandorten in Hinblick auf Veränderungen der Wasserressourcen 2050;
- Abbildung des Klimawandels (= Anpassung des natürlichen Zustandes) in den Leitbildern der Qualitätszielverordnungen. Wegen der Langsamkeit des Anpassungsprozesses stellt dies eine mittel- bis langfristige Perspektive dar;
- Berücksichtigung hydromorphologischer Bedingungen für Fischarten der unteren Fischregion bei der Definition fischökologischer Leitbilder;
- Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerökologie (wie zur Renaturierung und Wiederherstellung von naturnahen aquatischen Lebensräumen);
- bei Qualitätsproblemen zufolge Sauerstoffmangels in Uferfiltrat: Verminderung der DOC- (gelöster organischer Kohlenstoff) und NH₄-N- (Ammonium-Stickstoff)-Frachten aus diffusen und aus Punktquellen; Planung und Bau von Aufbereitungsanlagen;
- Ergänzung der Emissionsverordnungen durch erhöhte Anforderungen für Ammonium- und Gesamtposphorentfernung, die keine baulichen Maßnahmen erfordern und nur bei Unterschreitung gewisser Verdünnungsverhältnisse bei Niedrigwasserdurchfluss einzuhalten sind;
- Reduktion der chemischen Stoffeinträge bei Punkteinleitern und Flächeneinträgen im Bereich der Landwirtschaft;
- Weiterführung und Weiterentwicklung von Förderprogrammen für Agrarumweltmaßnahmen.

möglicher Ressourcenbedarf

Dieses Handlungsfeld kann weitgehend mit bestehenden Instrumenten umgesetzt werden.

Für Maßnahmen zur Verbesserung des ökologischen Zustands der Gewässer durch Verringerung oder Beseitigung von bestehenden hydromorphologischen Belastungen (monotone hart verbaute Gerinne, Querbauwerke) stehen aus dem *Umweltförderungsgesetz* Förderungsmittel zur Verfügung.

Finanzierung für Projekte, die zur Ökologisierung von Gewässern beitragen, können außerdem über die EU-Förderschiene LIFE beantragt werden.

mögliches Konfliktpotenzial

Bei Maßnahmen, die zur ökologischen Verbesserung des Gewässers führen und Fläche beanspruchen, kann es zu Konflikten mit anderen Nutzungsgruppen, wie z. B. Landwirtschaft, E-Wirtschaft oder Industrie kommen.

Handlungstragende

Bund, Bundesländer, Gemeinden, EU und zusätzliche Akteurinnen/Akteure wie Energieversorgungsunternehmen, Wasserversorger, Industrie, Hochwasserverbände, AGES, etc.

Zeithorizont Seit 2009 wird alle 6 Jahre ein Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan erstellt, in dem Adaptionsmaßnahmen bezüglich Klimawandel zu berücksichtigen sind. Die Schlussfolgerungen bzw. Handlungserfordernisse des NGP werden im Rahmen des Ordnungsrechtes bzw. ergänzend über freiwillige Maßnahmen umgesetzt.

3.3.4.7 VORAUSSCHAUENDE WASSERWIRTSCHAFTLICHE PLANUNG DER GRUNDWASSERVORKOMMEN

Ziel Verminderung des Risikos der Auswirkung des Klimawandels auf die Grundwasserkörper und auf grundwasserabhängige Ökosysteme, um zum Erhalt des guten mengenmäßigen, chemischen und hygienischen Zustands der Grundwasserkörper beizutragen.

Bedeutung Da die Wassernutzung in Österreich fast ausschließlich aus dem Grundwasser erfolgt, kommt der wasserwirtschaftlichen Planung eine besondere Bedeutung zu. Der Erhalt des guten mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper ist ein zentrales wasserwirtschaftliches Ziel, das auch in der Wasserrahmenrichtlinie festgehalten ist.

Im Süden Österreichs, wo eine Abnahme der Winterniederschläge erwartet wird, ist mit einem Rückgang der Grundwasserneubildung in den nächsten Jahrzehnten zu rechnen.

In manchen Regionen können aber auch Grundwasserhochstände (wie im ersten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts) zu wasserwirtschaftlichen Problemen führen (z. B. Kellervernässungen). Da eine genaue Prognose der zukünftigen Grundwasserstände nicht möglich ist, muss das Risiko einer negativen Auswirkung des Klimawandels auf die Grundwasserkörper reduziert werden. Infolge der Klimaänderung könnte sich der Nutzungsdruck auf die Grundwasservorkommen erhöhen.

Grundwasserabhängige Ökosysteme (z. B. Niedermoore) beeinflussen den mengenmäßigen und chemischen Zustand des Grundwasserkörpers.

Umgekehrt könnten sie zufolge einer Veränderung der Grundwasserqualität und des Grundwasserspiegels in ihrer ökologischen Funktionsfähigkeit gestört werden. Daher sind solch sensible Bereiche bei den Anpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Landwirtschaft, Tourismus, Bauen und Wohnen, Gesundheit sowie Raumordnung.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Ein enger Bezug besteht zur EU-*Wasserrahmenrichtlinie*, die in Österreich mit der *Wasserrechtsgesetznovelle 2003* in Kraft getreten ist.

Die Sicherung der Grundwasservorkommen und von grundwasserabhängigen Ökosystemen wird durch die Ausweisung von Schutz- und Schongebieten gewährt.

Ein Anknüpfungspunkt stellen die Wasserwirtschaftlichen Rahmenpläne laut *Wasserrechtsgesetz* dar.

Eine enge Zusammenarbeit mit dem Naturschutz – z. B. die Ausweisung von Natura 2000-Flächen oder die Etablierung eines LIFE-Projektes – kann den Erhalt der Ökosysteme unterstützen.

Die qualitativen Mindestanforderungen an Trinkwasser, das in Österreich zu 100 % aus Grund- und Quellwasser gewonnen wird, sind in der *Trinkwasserrichtlinie*, der österreichischen *Trinkwasserverordnung*, dem *österreichischen Lebensmittelbuch Codexkapitel B1 Trinkwasser* und dem *Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz* vorgegeben.

Stand der Umsetzung

Es wurde ein Europäischer Leitfaden für die Berücksichtigung von Klimawandelaspekten bei der Erstellung des nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans veröffentlicht. Im NGP 2015 wird der Klimawandel im Kapitel Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft berücksichtigt. (siehe auch Kapitel 3.3.4.3 – Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung).

Die voraussichtlichen Maßnahmenggebiete und die Beobachtungsgebiete für Grundwasser werden im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan alle sechs Jahre aufgrund der Daten der *Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV, vormals WGEV)* ausgewiesen.

Es bestehen Schutz- und Schongebiete und Natura 2000-Ausweisungen zum Schutz von grundwasserabhängigen Ökosystemen.

empfohlene weitere Schritte

- Fortsetzung bzw. Neuausrichtung/Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Planung der Nutzung von Grundwasservorkommen speziell in den niederschlagsarmen Regionen des Ostens und Südens Österreichs;
- Überprüfung, ob regionale Strategien hinsichtlich der Deckung eines zu erwartenden vermehrten Wasserbedarfes aus dem Grundwasser notwendig sind;
- Überprüfung der Bebauungsvorschriften und Berücksichtigung bei der regionalen Raumplanung in Regionen mit steigenden Grundwasserständen und kleinen Flurabständen;
- laufendes Monitoring der grundwasserabhängigen Ökosysteme, um klimawandelbedingte Veränderungen feststellen zu können;
- bei Bedarf weitere Sicherung der bestehenden grundwasserabhängigen Ökosysteme, z. B. durch Naturschutzprogramme;
- Forcierung von Maßnahmen, die die Grundwasserneubildung in der Fläche erhöhen, sofern dies wasserwirtschaftlich zweckmäßig erscheint.

möglicher Ressourcenbedarf

Diese Empfehlung kann weitgehend mit bestehenden Instrumenten umgesetzt werden.

mögliches Konfliktpotenzial

Durch den Nutzungsdruck auf die Fläche kann es bei der wasserwirtschaftlichen Planung der Grundwasservorkommen zu Konflikten mit anderen Interessen, z. B. mit Landwirtschaft oder Wirtschaft kommen.

Handlungstragende

Bund, Bundesländer, Gemeinden, EU, Naturschutzorganisationen

Zeithorizont

Seit 2009 wird alle sechs Jahre ein Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) erstellt, in dem Adaptionenmaßnahmen bezüglich Klimawandel zu berücksichtigen sind. Die Schlussfolgerungen bzw. Handlungserfordernisse des NGP werden im Rahmen des Ordnungsrechtes bzw. ergänzend über freiwillige Maßnahmen umgesetzt.

3.3.4.8 ADAPTIVES HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENT MIT ROBUSTEN MAßNAHMEN

Ziel Bedeutung

Vermeidung einer Erhöhung von Abflussspitzen bzw. von Schäden.

Der Schutz der Gesellschaft vor den Auswirkungen von Hochwässern ist eine zentrale Aufgabe der Wasserwirtschaft in Österreich. Dabei kommt eine Kombination verschiedener Methoden des Integrierten Hochwasserrisikomanagements zum Einsatz (z. B. Erhöhung der Retention, Flächenvorsorge in der Raumentwicklung, technische Schutzmaßnahmen einschließlich Objektschutz, Hochwasserprognose, Stärkung des Gefahrenbewusstseins der Bevölkerung).

Zu den allfälligen Auswirkungen des Klimawandels auf die Hochwasserabflüsse können

beim derzeitigen Kenntnisstand keine sicheren Aussagen getroffen werden, weil sich die zukünftige Entwicklung klimatischer bzw. hydrologischer Extremereignisse nicht ausreichend zuverlässig berechnen lässt. Die Ergebnisse der Studie „Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft“ (BMLFUW 2011g) zeigen aber, dass die zukünftigen Änderungen der Hochwässer im Rahmen der schon bisher beobachteten großen natürlichen Variabilität von Hochwasserdekaden liegen dürften. Ein bundesweiter Zuschlag zu den Bemessungswerten wird deshalb zum jetzigen Kenntnisstand als nicht notwendig erachtet, sofern die Bemessung mit möglichst umfangreicher Information durchgeführt wird (aufbauend auf Daten zu Hochwasserstatistik, regionaler Information, historischer Information und Niederschlag-Abflussmodellierung). In der Vergangenheit war die Erhöhung des Hochwasser-Schadenspotenzials durch anthropogene Ursachen (Bebauung von Schutzzonen, Erhöhung der Werte der betroffenen Objekte) meist deutlich höher als eine Veränderung der Wahrscheinlichkeit der Extremereignisse zufolge des Klimawandels. WETRAX (Hofstätter et al. 2015)^{30F} eine aktuelle Studie der ZAMG, kommt zum Ergebnis, dass zukünftig mit einer potentiellen Zunahme der Gefährdung durch Hochwasser zu rechnen ist. Diese Aussage basiert auf der Analyse hochwasserrelevanter Wetterlagen und Zugbahnen. Es wurden mögliche Veränderungen im räumlichen und zeitlichen Auftreten von großräumigen Starkniederschlägen bis 2100 im Donaauraum untersucht. Speziell im Sommerhalbjahr (Mai bis Oktober) wird mit einem Rückgang von -10% bis -30% starkniederschlagsrelevanter Zugbahnen gerechnet. Die für den Donaauraum in Bayern und Österreich hochwasserrelevante Vb – Zugbahn wird demnach nicht häufiger auftreten, dass Starkregenpotential im Ereignisfall könnte sich aber auf Grund des höheren Temperaturniveaus verstärken. Im Winter (Dezember bis Februar) ist dagegen mit einer Zunahme um 5% bis 15% von Westwetterlagen zu rechnen, die in einigen Regionen zu vermehrten großflächigen Starkniederschlägen führen können.

Sinnvoll ist es jedenfalls, robuste und an die jeweiligen Verhältnisse angepasste Maßnahmen des Hochwasserrisikomanagements zu setzen. Obwohl große Unsicherheiten über das Ausmaß der Klimaänderung und die Auswirkungen auf die Hochwasserentwicklung (insbesondere auf regionaler Ebene) bestehen, kann diese Vorgangsweise davon unabhängig einen umweltpolitischen und wirtschaftlichen Nutzen für die Gesellschaft leisten. Zu den Managementmaßnahmen zählen die Schaffung, die Ausweitung und der Erhalt von Retentionsräumen, Hochwasserprognosen sowie die Verbesserung der Datenbasis bei der Ermittlung von Bemessungswerten. Da speziell bei Starkregen, die für Hochwässer in kleinen Gebieten relevant sind, der Einfluss des Klimawandels unbekannt ist, kann die Schaffung einer Hochwasserprognose für solche Gebiete sinnvoll sein (Vorhersage der Wahrscheinlichkeit eines Hochwassers statt der Vorhersage des Wasserstandes).

Es besteht ein enger Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Bauen und Wohnen, Raumordnung sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume. Schnittstellen sind auch zu Landwirtschaft, Tourismus, Energie und der Verkehrsinfrastruktur gegeben.

Die EU-Hochwasserrichtlinie sieht die Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen vor. Sowohl in der überörtlichen Raumplanung (z. B. im Entwicklungsprogramm) als auch in der örtlichen Raumplanung (z. B. im Flächenwidmungsplan oder im Bebauungsplan) bestehen entsprechende Maßnahmen zur Sicherung des Wasserrückhalts in der Fläche.

Mögliche Anknüpfungspunkte ergeben sich auch im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie, in der die integrierte Bewirtschaftung von Flussgebieten festgeschrieben ist.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Stand der Umsetzung

Weitere Instrumente sind das *Wasserrechtsgesetz 1959*, das *Wasserbautenförderungsgesetz* und im Zusammenhang mit der Wildbach- und Lawinenverbauung das *Forstgesetz*.

In der Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie wurden im ersten Schritt die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos und die Ausweisung von Gebieten mit potentiell signifikantem Risiko durchgeführt. Im Weiteren wurden für diese Gebiete Hochwassergefahren- und Risikokarten erstellt werden. Diese Ergebnisse sind die Grundlage für den Hochwasserrisikomanagementplan, der auch eine Sicherung von für den Hochwasserrückhalt geeigneten Flächen vorsieht und in dem die Aspekte des Klimawandels im zweiten Zyklus der Umsetzung zu berücksichtigen sein werden.

Das integrierte Hochwasserrisikomanagement ist in Österreich gängige Strategie für die Reduktion des Hochwasserrisikos. Die Berücksichtigung von klimawandelbedingten Veränderungen erfolgte aufgrund der aufgezeigten Schwierigkeiten hingegen noch nicht.

Als 3. Säule im aktuellen ÖREK 2011 (ÖROK 2011) wird das Thema „Klimawandel, Anpassung und Ressourceneffizienz“ behandelt. Es werden Maßnahmen, wie z. B. Freihaltung von Hochwasserabflussflächen oder Erweiterung von Gefahrenzonenplänen, formuliert.

Bestehende Internet-Plattformen wie z. B. www.naturgefahren.at oder HORA 2.0" – Naturgefahrenerkennung per Mausclick (www.hora.gv.at)– dienen als Informationsquelle im Sinne der Bewusstseinsbildung.

empfohlene weitere Schritte

- Überprüfung der Bemessungswerte unter Berücksichtigung des Klimawandels in Regionen, in denen aufgrund steigender Lufttemperaturen eine teilweise Verschiebung der Hochwässer vom Sommer in den Winter zu erwarten ist (z. B. Innviertel und Mühlviertel);
- Ermittlung der Bemessungswerte des Hochwassers (im Rahmen der bestehenden Abläufe) auf Basis möglichst umfangreicher Informationen (Kombination von Hochwasserstatistik, regionaler Information, historischer Information und Niederschlag-Abflussmodellierung) in den anderen Regionen Österreichs;
- Weiterführung des hydrologischen Messdienstes und Verdichtung der Messstellen in kleinen Einzugsgebieten;
- Überprüfung, ob eine Hochwasserprognose für kleine Einzugsgebiete (Warnung vor der Möglichkeit eines Hochwassers) sinnvoll ist. Maßnahmen sind die Empfehlungen aus den Projekten FloodRisk I und FloodRisk II sowie die Ergebnisse der FloodRisk-E (valuierung) (Habersack et al. 2004, 2009, 2015);
- Verabschiedung bzw. Nutzung bereits bestehender rechtlicher Instrumente, um geeignete Flächen für den Hochwasserrückhalt- und abfluss sowie für die Notentlastung freihalten zu können;
- Fortführung der abgestimmten Waldbewirtschaftung in Hochlagen und Schutzwaldbewirtschaftung und -sicherung;
- intensivere Kooperation mit der Landwirtschaft, um nachhaltigere Bewirtschaftungsformen zu erreichen;
- Ausweisung der Unsicherheiten bzw. Bandbreiten im Zuge von Klimaimpactanalysen – getrennt nach denjenigen Mechanismen, welche die Änderungen hervorgerufen haben. Dies dient zur Unterstützung von robusten Entscheidungen beim Hochwasserrisikomanagement;
- internationale Recherche der Hochwassererfahrungen anderer EU-Mitgliedsstaaten und Überprüfung der Nutzbarkeit für Österreich.

möglicher Ressourcenbedarf

Viele der vorgeschlagenen Maßnahmen können durch bestehende Instrumente umgesetzt werden. Die Gewinnung neuer Erkenntnisse, eine Hochwasserprognose für kleine Gebiete und die Sicherung von Flächen sind jedoch mit einem entsprechenden

mögliches Konflikt-potenzial	Ressourcenaufwand verbunden. Die Sicherung von Flächen für den Rückhalt von Wasser könnte zu Konflikten mit der Siedlungsentwicklung, mit Bauwerbenden oder mit Landwirtinnen und Landwirten führen.
Handlungs-tragende	EU, Bund, Bundesländer, Gemeinden, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Zeithorizont	Mit der Einarbeitung in bestehende Instrumente und mit weiterer Forschung kann unmittelbar begonnen werden. Der nationale Hochwasserrisikomanagementplan wurde 2015 erstellt (BMLFUW 2016a). Er wird alle sechs Jahre überprüft und gegebenenfalls angepasst.

3.3.4.9 VERSTÄRKT BEBERÜCKSICHTIGUNG DER WASSERTEMPERATUREN BEI WASSERWIRTSCHAFTLICHEN MASSNAHMEN

Ziel	Reduktion des Einflusses erhöhter Wassertemperaturen auf die Nutzung und den Schutz der Gewässer.
Bedeutung	<p>Die Temperaturen der Oberflächenwässer und des Grundwassers in Österreich haben in den letzten Jahrzehnten generell zugenommen, besonders im Sommer. Dieser Trend ist wesentlich ausgeprägter als bei anderen Größen des Wasserhaushaltes und deshalb als gesichert anzusehen. Er wird voraussichtlich in den nächsten Jahrzehnten zunehmen, wobei der absolute Wert der Zunahme von den lokalen Verhältnissen abhängt (Dokulil 2009, BMLFUW, 2011g). Erhöhte Wassertemperaturen haben Auswirkungen auf die Möglichkeiten der Wassernutzung und beeinflussen diese, wobei das Ausmaß der thermischen Belastung aufgrund fehlender Daten noch nicht abgeschätzt werden kann.</p> <p>Die höheren Wassertemperaturen sind im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie als "natürlich" verursacht zu behandeln. Sie werden zu einer Anpassung der aquatischen Biozönosen und damit zu einer Verschiebung des Artenspektrums im Gewässerlängsverlauf führen.</p> <p>Die Erhöhung der Wassertemperaturen zufolge des Klimawandels hat auch eine Auswirkung auf die Güte des Oberflächen- und Grundwassers. Das ufernahe Grundwasser folgt der Temperaturganglinie im dotierenden Gewässer, wodurch die biologischen und biochemischen Prozesse rascher und vollständiger ablaufen werden.</p> <p>Bedingt durch die höheren Gewässertemperaturen kann es bei der Nutzung von Oberflächenwasser als Kühlwasser zu Einschränkungen in der zulässigen Wärmeabgabe (Kraftwerke, Industrie) kommen.</p> <p>Bei Neubewilligungen für Wärmeabgabe an die Gewässer (Grund- und Oberflächengewässer) sind die klimabedingt erhöhten Wassertemperaturen zu berücksichtigen. Durch die Erstellung von Wärmelastplänen können sämtliche thermische Belastungen mit ihren Schwankungen, Einleitungen und anderen temperaturrelevanten Parametern (Beschattung, Flusslauf etc.) erhoben werden. Diese Daten ermöglichen die modellhafte Berechnung sämtlicher Belastungen und ihrer Wechselwirkungen. Durch gezielte Untersuchungen in Hinblick auf Verschiebungen des Artenspektrums im Gewässerlängsverlauf werden unmittelbare Auswirkungen auf die Biozönose festgestellt.</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts-feldern	Es besteht ein Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Energie sowie Wirtschaft.

Bezug zu bestehenden Instrumenten	Ein enger Bezug besteht zur EU- <i>Wasserrahmenrichtlinie</i> , die in Österreich mit der <i>Wasserrechtsgesetznovelle 2003</i> in Kraft getreten ist und die Erstellung von Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplänen vorgibt.
Stand der Umsetzung	Förderung von Maßnahmen und Projekten, die zur Verbesserung der Gewässerökologie beitragen (im Zuge der Umweltförderungen seit 2009).
empfohlene weitere Schritte	<p>Es wurde ein Europäischer Leitfaden für die Berücksichtigung von Klimawandelaspekten bei der Erstellung des nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans veröffentlicht. Im NGP 2015 wird der Klimawandel im Kapitel Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft berücksichtigt. (siehe auch Kapitel 3.3.4.3 – Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung).</p> <p>Im Zeitraum von 2009 bis 2014 sind im Zuge der Umweltförderungen (Förderschienen zur Verbesserung des ökologischen Zustandes) insgesamt 528 Maßnahmen, die zur Verbesserung der Gewässerökologie beitragen, gefördert worden. Davon tragen 65% zur Verbesserung der Durchgängigkeit von Gewässern und 35% zur Beseitigung von morphologischen Belastungen bei.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Überprüfung der Auswirkung auf den Wärmehaushalt des Grundwassers bei zukünftigen Konsensen; – Berücksichtigung zukünftig zu erwartender höherer Oberflächenwassertemperaturen bei bestehenden und zukünftigen Wärmeeinleitungen; – Einbeziehung von alternativen Verfahren für die Kühlung und von Variantenuntersuchungen; – in Extremsituationen Schaffung der Möglichkeit von Ausnahmegewilligungen durch die Behörden; – Prüfung, ob im Einzelfall die Erstellung von Wärmelastplänen notwendig ist (Erfassung thermischer Belastungen und anderer temperaturrelevanter Parameter entlang des Gewässerlaufes); – Umsetzung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans in Hinblick auf die Schaffung der Durchgängigkeit von Gewässern (Ausweichmöglichkeit für Fische) durch entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerökologie; – Untersuchungen in Hinblick auf Verschiebungen des Artenspektrums im Gewässerlängsverlauf, um unmittelbare Auswirkungen auf die Biozönose festzustellen.
möglicher Ressourcenbedarf	Die vorgeschlagenen Maßnahmen können mit den bestehenden Instrumenten umgesetzt werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte sind zwischen Nutzung und Schutz der Gewässer möglich.
Handlungstragende	Gemeinden, Bundesländer, Bund, EU und zusätzliche Akteurinnen/Akteure wie Energieversorger, Wasserunternehmen, Fischerei, Industrie
Zeithorizont	Weitere Umsetzungen sind kurz- bis mittelfristig vorzunehmen.

3.3.4.10 INSTALLIERUNG VON NUTZWASSERMANAGEMENT-INSTRUMENTEN

Ziel	Gewährleistung der Nutzwasserversorgung für die verschiedenen Aktivitätsfelder: Landwirtschaft (Bewässerung), Energiewirtschaft (Kühlwasser), Bewässerung von Golf- und Fußballplätzen, Tourismus (Beschneigung), Holzlagerberegnung, Industrie und
-------------	---

Bedeutung	<p>Gewerbe sowie im Bereich Klimatisierung und Kühlung.</p> <p>Nutzwasser (auch bekannt unter der Bezeichnung Brauchwasser) ist Wasser, das für technische, gewerbliche oder landwirtschaftliche Nutzungen verwendet wird. So trägt dessen Verwendung zur Schonung der Trinkwasserressourcen bei.</p> <p>Nutzwasser ist nicht für den menschlichen Genuss vorgesehen, muss aber je nach Verwendung, z. B. bei Bewässerung in der Landwirtschaft, bestimmten hygienischen Aspekten entsprechen.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Für die Industrie stellen die Kosten für Brauch- und Prozesswasser im Zusammenhang mit einem modernen Wärme- und Stoffstrommanagement bereits heute einen wesentlichen Kostenfaktor dar. In diesem Bereich ist eine starke Tendenz zur Kreislaufführung und damit zur Verringerung des Wasserbedarfs im Gange.</p> <p>Es besteht ein Bezug speziell zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft, Landwirtschaft, Tourismus, Energie sowie Bauen und Wohnen.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Teilweise bestehen Instrumente, die die Umsetzung der Maßnahme unterstützen, wie z. B. die Förderungen für Tröpfchenbewässerung (z. B. für Weingärten) oder das Programm „Alarmglocke“ Grundwasserspiegel.</p> <p>Es wurden Europäische Leitlinien für die Wiederverwendung von gereinigtem Abwasser für die Bewässerung und die Grundwasseranreicherung veröffentlicht.</p> <p>Das ÖWAV-Regelblatt 407 „Empfehlungen für die Bewässerung“³⁸ fasst die wichtigsten qualitativen Kriterien für die Beurteilung von Bewässerungswasser für die Landwirtschaft zusammen. Darüber hinaus werden quantitative Aspekte behandelt und Beispiele angeführt. Eine überarbeitete Neuauflage wurde im März 2016 präsentiert.</p>
Stand der Umsetzung empfohlene weitere Schritte	<p>Siehe Bezug zu bestehenden Instrumenten.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Definition der Anforderungen und Regelung der Verwendung von Nutzwasser und Versickerungswasser für Landwirtschaft, Energiewirtschaft, Industrie und Gewerbe; – Forcierung der Bedarfs- und Ressourcenerhebung bei Nutzwasser; – Einsatz wassersparender Technologien (z. B. Tröpfchenbewässerung, Beschneigung); – Erfassung und Bekanntmachung geeigneter Fördermaßnahmen für die Nutzung von verschiedenen Wasserqualitäten; – Kontrolle der hygienisch einwandfreien Umsetzung.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Eine Abschätzung des möglichen Ressourcenbedarfs kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht durchgeführt werden.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Wenn es zu Verboten oder Einschränkungen in der Wassernutzung kommt, können Nutzungskonflikte auftreten.</p>
Handlungstragende	<p>EU, Bund, Bundesländer, Betreibende</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung hat kontinuierlich und laufend zu erfolgen.</p>

³⁸ Link: <https://www.oewav.at/Page.aspx?target=196960>

3.4 AKTIVITÄTSFELD TOURISMUS

3.4.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Der Tourismus ist einer jener Bereiche, der vom Klimawandel stark betroffen ist bzw. sein wird – im positiven wie auch im negativen Sinne. Er weist enge Bezüge zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energie, Ökosysteme/Biodiversität, Schutz vor Naturgefahren und Raumordnung auf.

Die Auswirkungen des Klimawandels betreffen vorrangig den Alpentourismus (im Winter und im Sommer) sowie den Seen- Gesundheits- und Städtetourismus, sodass die Anpassung in diesen Bereichen vordringlich zu behandeln ist. Geschäfts-/Kongresstourismus und Kultur-/ Veranstaltungstourismus werden aufgrund der geringeren Klimaabhängigkeit vorerst nicht in die Betrachtung einbezogen.

Die österreichische Wirtschaft ist stark vom Tourismussektor abhängig, der einen hohen Beitrag zum Bruttoinlandsprodukt (BIP) leistet (BMWFJ 2009). Der Wertschöpfungsanteil des Tourismus am BIP lag im Jahr 2015 unter Berücksichtigung aller vom Tourismus ausgelösten direkten und indirekten Effekte bei 7,1 %, jener von Tourismus und Freizeitwirtschaft zusammen bei 13,5 % (BMFWF 2016b). Im Jahresdurchschnitt 2015 gab es 202.943 unselbstständig Beschäftigte im Beherbergungs- und Gaststättenwesen, was 5,7 % aller unselbstständig Beschäftigten in Österreich entspricht (BMFWF 2016b). Das Kalenderjahr 2015 stellt mit rund 135,2 Millionen Nächtigungen in österreichischen Beherbergungsbetrieben einen neuen Rekordwert dar, der um 2,5% über dem Vorjahr und 1,3% über dem bisherigen Höchststand 2013 liegt (BMFWF 2016b). Der Zukunftsmarkt Tourismus wird weiter wachsen. In Österreich wird laut den Ergebnissen der Bevölkerungsprognose 2015 der Statistik Austria die wohnhafte Bevölkerung ab 15 Jahre bis 2025 um 403.000 Personen auf 7,8 Mio. ansteigen (+5,5 %). Dadurch erhöht sich auch quantitativ das touristische Nachfragepotenzial. Die kräftigsten Zuwächse werden für die Bevölkerungsgruppe der 65 Jahre plus prognostiziert. Die Zahl wird 2025 mit 1,95 Mio. um 23,4 % oder um 370.200 Personen höher sein als 2015 (1,58 Mio.) und damit die mit Abstand quantitativ wichtigste Altersgruppe im Inland werden (Statistik Austria 2015g).

3.4.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD TOURISMUS

In diesem Aktivitätsfeld werden jene Segmente analysiert, die eine starke bis mäßige Klimaabhängigkeit aufweisen: Alpentourismus im Winter (z. B. Schifahren, Snowboarden, Langlaufen) und im Sommer (z. B. Wandern, Mountainbiken), Seentourismus, Städtetourismus und Gesundheitstourismus.

Da die Auswirkungen der Klimaänderung je nach Gebiet und Tourismussegment regional unterschiedlich sein werden, kann aufgrund des derzeit vorhandenen Wissensstandes diese erste Vulnerabilitätseinschätzung nur als grober Einstieg in die Thematik verstanden werden. Ebenfalls ist grundsätzlich festzuhalten, dass die zukünftige Entwicklung des Tourismus auch von anderen Aspekten, wie z. B. den sich ändernden Urlaubsmotiven (verbunden mit dem Wertewandel), dem demografischen Wandel, der internationalen politischen und auch wirtschaftlichen Situation sowie der Entwicklung auf dem Energiesektor beeinflusst wird. Die Herausforderung besteht darin, mit diesen geänderten Gegebenheiten sinnvoll umzugehen, sodass nicht Fehlanpassungen zu Lasten anderer Bereiche (z. B. Naturschutz, Wasser-, Energieverbrauch) vollzogen werden.

Für den **alpinen Wintertourismus** sind bezüglich Verwundbarkeit *regional differenzierte* Betrachtungen erforderlich. Grundsätzlich kann aber davon ausgegangen werden, dass sich aufgrund der verschlechterten Schneebedingungen und steigender Beschneigungskosten überwiegend negative Konsequenzen auf die Wintersportmöglichkeiten ergeben werden (APCC 2014).

Jedoch unterscheiden sich Rahmenbedingungen in den verschiedenen Wintersportregionen erheblich. Nicht nur die Höhenlage, sondern eine Reihe weiterer Faktoren wie die Exposition (Ausrichtung), der Föhnwindfluss, die Abschirmungswirkung umliegender Bergrücken etc. beeinflussen die Schneesicherheit. Als Faustregel gilt, dass bei einer Erwärmung um 1 °C bis 2030 die natürliche Schneefallgrenze um ca. 150 m in die Höhe steigt. Für den Schneedeckenaufbau spielen jedoch nicht nur die mittleren thermischen Verhältnisse eine Rolle, sondern insbesondere die Temperatur, wenn Niederschlag fällt. Untersuchungen bzw. Berechnungen zeigen, dass ein gesicherter Schneedeckenaufbau für den Wintersport in Österreich regional höchst unterschiedlich ist. So fallen derzeit in den alpinen Regionen Niederösterreichs und Oberösterreichs ab einer Seehöhe zwischen 1.000 m und 1.100 m mindestens 90 % des Winterniederschlages in Form von Schnee. Ab dieser Seehöhe kann daher von einem natürlich gesicherten Schneedeckenaufbau ausgegangen werden. In den westlichen alpinen Gebieten wird ein derartig sicherer Schneedeckenaufbau großteils erst ab 1.300 m erreicht und in den südlich des Alpenhauptkammes gelegenen Regionen überwiegend ab 1.500 m, teilweise sogar erst ab 1.600 m Seehöhe (Formayer et al. 2011). Die Schneesicherheit ist bei der Wahl der Schiregion das wichtigste Entscheidungskriterium und laut einer Erhebung würden ein Viertel der Befragten bei unsicheren Schneeverhältnissen auf den Schiurlaub verzichten (Unbehaun et al. 2008).

Von der steigenden natürlichen Schneegrenze werden zukünftig am stärksten die tiefer gelegenen Schigebiete in Niederösterreich getroffen, jedoch auch Steiermark und Kärnten (APCC 2014). Die künstliche Beschneigung, die derzeit auf rund 65 % der Pisten eingesetzt wird (WKO 2015a), kann diese Reduktion nicht vollständig ausgleichen. Konkret zeigen Projektionen für die Zukunft, dass mit derzeitiger Beschneigungstechnologie die Ausfälle im Winter bis 2025 weitgehend verhindert werden können, jedoch die Ausfälle ab 2050 massiv werden würden (Formayer et al. 2011). Zusätzlich muss berücksichtigt werden, dass für eine 100-Tage-Saison (Anm.: dann gelten die Schigebiete als schneesicher) bei einer Temperaturzunahme von 2 °C die künstliche Beschneigung um 113 % und bei 4 °C um 425 % gesteigert werden müsste (Steiger & Abegg 2011). Neben dieser finanziellen Bürde für die Schigebiete hätte diese Steigerung auch enorme Auswirkungen auf die Ökologie, den Wasserhaushalt und den Energieverbrauch (APCC 2014).

Grundsätzlich positiv wird sich der Klimawandel auf den **alpinen Sommertourismus** auswirken, wobei jedoch die regionalen Gegebenheiten zu berücksichtigen sind. Es wird von einer *geringen Verwundbarkeit* ausgegangen. Allgemein kann man von einer Verlängerung der Sommervor- und –nachsaison sowie von einer Zunahme der Perioden mit komfortablen thermischen Bedingungen für Freizeit und Erholung ausgehen. Zu erwarten ist, dass die Zunahme an Hitzetagen im Mittelmeerraum eine Verlagerung der Tourismusströme in den Alpenraum bewirkt, der durch ansteigende Luft- und Wassertemperaturen und geringere Niederschläge eine Renaissance als Sommerfrische-Destination erlebt (Fleischhacker et al. 2012).

Hochalpine Destinationen, in denen die Alpentouristinnen und –touristen durch Auftauen der Permafrostböden, durch Zunahme der Felsstürze sowie durch eventuell vermehrt auftretende Extremwetterereignisse usw. einem steigenden Gefahrenpotenzial ausgesetzt sind (APCC 2014), gelten nach derzeitigem Wissensstand als *mäßig vulnerabel*.

Für den österreichischen **Seentourismus** werden prinzipiell positive Auswirkungen erwartet. Der positive Effekt längerer Schönwetterperioden im Sommer wirkt sich bis dato vor allem positiv auf die Inlandsnachfrage aus (APCC 2014). Jedoch muss noch genau untersucht werden, welche Folgen höhere Temperaturen im Sommer und weniger bis keine Vereisung im Winter auf die Wasserqualität der Badeseen haben. Für Österreichs einzigen Steppensee – den Neusiedler See – steigt durch eine Zunahme der Lufttemperatur die Verdunstung. Die Wahrscheinlichkeit der Unterschreitung markanter Seepegel ist selbst von kleinen Änderungen des zukünftigen Niederschlags stark abhängig und ist deshalb nicht gesichert anzugeben (BMLFUW 2011g).

Der **Städtetourismus** könnte im Hinblick auf den Klimawandel grundsätzlich profitieren, da durch eine Verlängerung der Saison mit einer Steigerung der Attraktivität gerechnet wird. Im Rahmen der Studie „Hot Town, Summer in the City“ wurden am Beispiel Wiens die Auswirkungen von Hitzetagen auf das Freizeit- und Erholungsverhalten sowie das Besichtigungsprogramm von Städtetouristinnen und –touristen untersucht. Die Studie belegt, dass die zunehmende Hitzebelastung in urbanen Räumen auch negative Auswirkungen auf die Sommersaison hat, wenn nicht entsprechende Maßnahmen getroffen werden (Allex et al. 2011). Beispielsweise sind in der Stadt Wien die Hitzetage im Zeitraum 1961-1990 verglichen mit 1971-2000 von durchschnittlich 10 auf 15 Tage angestiegen. Im Rekordsommer 2015 wurden in Wien 42 Hitzetage über 30 °C verzeichnet (ZAMG 2015a).

Auch der **Gesundheitstourismus** könnte durch den Klimawandel gestärkt werden. Durch die steigende körperliche Belastung z.B. bei vermehrten Hitzetagen ist mit einer vermehrten Nachfrage an Gesundheitsangeboten zu rechnen. Des Weiteren stellt der Gesundheitstourismus eine gute Möglichkeit zum Ganzjahrestourismus dar.

Der Klimawandel kann jedoch auch indirekte Folgen für den Tourismus haben. So sind Natur und Landschaft für die Wahl der Urlaubsdestination von großer Bedeutung – 63 % der Sommerurlauber/-innen geben an, in erster Linie wegen der Schönheit der Landschaft und der Natur, 51 % wegen der Berge in Österreich Urlaub zu machen (Österreich Werbung 2011). Es besteht daher die Gefahr, dass Auswirkungen der Klimaänderung, wie z.B. abschmelzende oder völlig verschwundene Gletscher bzw. der Anblick von schneefreien Wintersportgebieten, die Attraktivität der Landschaft mindern werden.

ÖKOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

Im Projekt COIN wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf den Winter- und Sommertourismus betrachtet und versucht, die Folgen ökonomisch abzuschätzen. Dabei wurde die Zahl der Übernachtungen auf Basis von Schneesituation, Temperatur und Niederschlag modelliert. Nicht dargestellt wurden Folgen von Extremereignissen, die zu Zerstörung von touristischer Infrastruktur und zu Betriebsunterbrechungen führen können. Ebenfalls wurden indirekte Effekte auf den Sektor, wie z.B. zunehmende Kosten für die Herstellung von Kunstschnee, nicht berücksichtigt.

Auf Basis dieser Vorgaben ist eindeutig, dass der Rückgang in den Winternächtigungen nicht durch den moderaten Zugewinn in den Sommernächtigungen (alpiner Sommertourismus inkl. Seentourismus) kompensiert werden kann. Dies ist einerseits durch die absoluten Nächtigungszahlen begründet und andererseits aufgrund der Tatsache, dass der Umsatz pro Kopf bei Winternächtigungen deutlich höher ist. Es entstehen somit bei einem moderaten Klimawandelszenario bereits Verluste von 90 Mio. EUR bis in die 2030er und 300 Mio. EUR bis in die 2050er Jahre. Die Spannweite möglicher Klimaentwicklungen macht sich im Tourismus besonders bemerkbar. So betragen die Schadenskosten bei schwachem Klimawandel nur rund ein Drittel, während sie sich bei starkem Klimawandel in etwa verdreifachen können. Gesamtwirtschaftlich umgelegt betragen die BIP-Verluste noch einmal 60 % mehr als die rein sektoralen Wertschöpfungsverluste. Besonders starke Einbußen hat dabei die mit dem Tourismus eng verknüpfte Gastronomie.

3.4.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Sicherung Österreichs als attraktiver und nachhaltiger Tourismusstandort durch Nutzung klimawandelbedingter Potenziale und Forcierung umweltfreundlicher Anpassungsmaßnahmen.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Die Ergebnisse der Expertenbefragung unterstreichen die starke regionale Spezifität von Tourismusbelangen. Dies und die kleinräumig deutlich höhere Unsicherheit von Klimamodellen erschweren die Auswahl und Priorisierung empfohlener Anpassungsschritte. Im Einklang damit werden Klimawandel und Anpassungsmaßnahmen derzeit zwar in vielen Tourismuskonzepten und -strategien thematisiert, es fehlen aber konkrete Maßnahmenempfehlungen zu diesem Aspekt. Auch im Aktivitätsfeld Tourismus offenbart sich die Schwierigkeit, „verborgene“ Anpassungsfortschritte sichtbar zu machen, also anpassungsrelevante aber primär anderweitig motivierte Aktivitäten entsprechend zu würdigen. Ähnlich verhält es sich mit der Verankerung anpassungswirksamer Vorgaben in der einschlägigen Förderlandschaft, die derzeit bereits Klimawandelanpassung als Nebeneffekt, z.B. nachhaltige Tourismuswirtschaft, begünstigt, aber noch selten explizit unterstützt. Eine solche Unterstützung könnte beispielsweise im Wintersportgebieten bei der Investitionsentscheidung zwischen Beschneiungsanlagen oder alternativen Erholungsangeboten steuernd wirken.

3.4.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD TOURISMUS

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD TOURISMUS

- Die Planung und Umsetzung von „No-regret Strategien“ sind angesichts teils großer prognostischer Unsicherheiten (insbesondere auf regionaler Ebene) zu forcieren. Die Maßnahmen sind flexibel zu halten, um jeweils eine rasche Anpassung an sich wandelnde Bedingungen zu ermöglichen.
- Durch ein ganzheitliches Vorgehen ist eine vorausschauende Abwägung bei der Planung von Maßnahmen hinsichtlich ihrer Folgen für Naturschutz, Klimaschutz und für andere Aktivitätsfelder anzustreben (z.B. durch Ausarbeitung von Konzepten einer nachhaltigen Tourismus-/Regionalentwicklung). Dabei sind die komplexen Wechselwirkungen darzustellen und jene Maßnahmen zu bevorzugen, die sich auf mehrere Bereiche positiv auswirken.
- Durch die unterschiedlichen zeitlichen Perspektiven (z.B. hinsichtlich Investitionen) und Skalenebenen (z.B. betriebliche oder regionale Ebene) ist die Differenzierung von Strategien notwendig.
- Die Bereitstellung von umfassender Information (z.B. Analyse der Klimasensitivität von Tourismusdestinationen) und der Wissenstransfer sind grundlegende Voraussetzungen für die Verhinderung „spontaner Fehlanpassung“ und führen zu einer Erhöhung der Anpassungsfähigkeit im Tourismussektor.
- Für Regionen, in denen aufgrund des Klimawandels zunehmend geringere Wertschöpfung aus dem Aktivitätsfeld Tourismus zu erwarten ist, sollten auch Um- oder Ausstiegsszenarien (z.B. Entwicklung von wetterunabhängigen Angeboten oder Forcierung anderer Wirtschaftszweige) in Betracht gezogen werden. Als Unterstützung für solche Regionen ist es sinnvoll, vorausschauend Strukturmaßnahmen zur Förderung anderer Wirtschaftsfelder zu setzen.
- Grundsätzlich weist eine Diversifizierung des Angebots im Tourismus (bezogen auf Zielgruppen, Saisonen, Attraktionen) ein geringeres Risikopotential auf als ein einseitig ausgerichtetes Angebot. Großes Potential wird für Österreich vor allem in der Schaffung von nachhaltigen Angeboten mit klarer Positionierung und hoher Qualität gesehen (APCC 2014).

3.4.4.1 BERÜCKSICHTIGUNG VON KLIMAWANDEL IN TOURISMUSSTRATEGIEN

Ziel

Strategische Überlegungen zum Thema Klimawandel und Tourismus als Rahmenbedingung für die Implementierung von Anpassungsmaßnahmen vertiefen.

Bedeutung

Das föderale System in Österreich legt fest, dass die Kompetenz für Tourismusagenden bei den Bundesländern liegt. Demzufolge basiert die Kooperation zwischen dem Bund und den Ländern auf Freiwilligkeit.

Strategien, die zukünftige Stressfaktoren wie den Klimawandel pro-aktiv einbeziehen und thematisieren, leisten langfristig einen wichtigen Beitrag zur Standortsicherung im Tourismus. Eine Strategie soll für die Tourismusdestinationen einen Rahmen vorgeben, sodass diese mit der Ausarbeitung und Umsetzung von erforderlichen Anpassungsmaßnahmen bestmöglich auf klimawandelbedingte Veränderungen reagieren können.

Im Hinblick auf die breitgefächerten Auswirkungen der globalen Erwärmung und der sektor- und kompetenzübergreifenden Anpassungsmaßnahmen erscheint es sinnvoll, eine enge Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern sowie mit weiteren relevanten Akteurinnen und Akteuren zu forcieren. Durch die Abstimmung der einzelnen Strategien (inkl. klarer Kompetenzverteilung und Festlegung konkreter Verantwortlichkeiten für die weiteren Umsetzungsschritte) und durch ein kollektives Vorgehen kann der Erfolg der Umsetzung erhöht und damit die Vulnerabilität im Tourismus hinsichtlich des Klimawandels reduziert werden.

Grundsätzlich sind Schnittstellen zu allen übrigen Aktivitätsfeldern vorhanden.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

In den meisten Bundesländern liegen Tourismusstrategien vor: Kursbuch Tourismus 2011–2016 in Oberösterreich³⁹; Tourismusstrategie Niederösterreich 2020⁴⁰; Tourismusstrategie 2020. Der gemeinsame Weg in die touristische Zukunft auf Vorarlberger Art⁴¹; Strategieplan Tourismus 2020. Gesund. Innovativ. Nachhaltig. Salzburg⁴²; Aussichten - Tourismusstrategie des Landes Kärnten⁴³; Marketingstrategie 2015- 2020 der Steirischen Tourismus GmbH⁴⁴ bzw. Tourismusstrategie Steiermark 2025⁴⁵; Tourismus Strategie Wien 2020⁴⁶; Tourismus-Strategie Burgenland 2011-2015⁴⁷, Der Tiroler Weg 2021. Kernbotschaft einer Strategie für den Tiroler Tourismus⁴⁸.

Die bundesweite Strategie „Neue Wege im Tourismus“⁴⁹ wurde im Februar 2010 veröffentlicht (BMWFJ 2010) und in Abstimmung zwischen Bund und Bundesländern erstellt. Dieser österreichweite Strategieprozess sieht eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben in der besseren Abstimmung aller Partner im Tourismus.

Anknüpfungspunkte bestehen ebenfalls zu den Instrumenten der Raumplanung sowohl auf örtlicher (z.B. Flächenwidmungsplan) als auch auf überörtlicher Ebene (z.B.

³⁹ Link: [https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente/Abt_Ge/ENDFASSUNG-KURSBUCH\(180211\).pdf](https://www.land-oberoesterreich.gv.at/Mediendateien/Formulare/Dokumente/Abt_Ge/ENDFASSUNG-KURSBUCH(180211).pdf)

⁴⁰ Link: http://www.noe.gv.at/noe/Wirtschaft-Tourismus-Technologie/NOe_Unternehmensbedarfserhebung.html

⁴¹ Link: http://www.vorarlberg.at/vorarlberg/tourismus_kultur/tourismus/tourismuspolitik/neuigkeiten_mitbild_tourismusstrategie2020.htm

⁴² Link: https://www.salzburg.gv.at/tourismus/Documents/strategieplan_2020_-_internetversion.pdf

⁴³ Link: <https://www.ktn.gv.at/Themen-AZ/Details?thema=6&detail=560>

⁴⁴ Link: http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/dokumente/11721185_74836018/8a137681/Tourismusstrategie%202015-2020.pdf

⁴⁵ Link: <http://www.verwaltung.steiermark.at/cms/ziel/74836018/DE/>

⁴⁶ Link <http://www.tourismusstrategie2020.wien.info/>

⁴⁷ Link: http://www.burgenland.info/static/files/bgld_strategie_final.pdf

⁴⁸ Link: http://www.ttr.tirol.at/sites/default/files/upload/311_15%20Strategie%20Tiroler%20Weg%202021.pdf

⁴⁹ Link: http://www.bmwfw.gv.at/Tourismus/Documents/Strategie_Neue%20Wege%20im%20Tourismus.pdf

**Stand der
Umsetzung**

Landesraumordnungsprogramme). Unter Federführung der Österreichischen Raumordnungskonferenz wurde ein „Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011“ (ÖREK 2011; ÖROK 2011) als strategisches Steuerungsinstrument für die gesamtstaatliche Raumordnung und Raumentwicklung) ausgearbeitet. Aspekte des Klimawandels sollen auch verstärkt in die Strategische Umweltprüfung (SUP) Eingang finden.

Ein weiteres Instrument sind bestehende Förderungen und Förderrichtlinien, die durch die Berücksichtigung des Klimawandels eine gewisse Lenkungsmöglichkeit haben und Maßnahmen fördern könnten, die zu einer besseren Anpassungsfähigkeit führen.

Im Gegensatz zu den meisten vorangegangenen Tourismusstrategien des Bundes und der Bundesländer lässt sich feststellen, dass im Großteil der aktuellen Strategien/Konzepte der Klimawandel als eine Herausforderung thematisiert wird. Auch wenn Klimawandel und Anpassung nicht immer explizit angesprochen werden, sind in allen Tourismuskonzepten der Bundesländer anpassungsrelevante Aspekte angeführt (z.B. Ausbau des Ganzjahrestourismus, Entwicklung von wetter- und saison-unabhängigen Angeboten) (BMLFUW 2015a).

Das ÖREK 2011 behandelt in einer Arbeitsgruppe das Thema „Umwelt – Klimawandel – Ressourcen“. Hier ist auch der Bezug zur Freiraumnutzung und zum Tourismus gegeben.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Zusammenführung und Analyse bestehender Daten zu Tourismus, Klima inklusive Klimaszenarien, Umwelt usw. auf Destinationsebene und Durchführung einer sogenannten „Lückenanalyse“ hinsichtlich jener Daten, die für die Ausarbeitung von Anpassungsmaßnahmen benötigt werden und in weiterer Folge in entsprechende Strategiedokumente Eingang finden sollten. Wenn möglich, Forschungsprojekte zur Schließung der Lücken beauftragen (siehe auch Handlungsempfehlung 0 Ausarbeitung, Bereitstellung und Verbesserung regionaler Daten als Entscheidungsgrundlage für Anpassungsmaßnahmen);
- weitere Integrierung des Themas Klimawandel in die Tourismusstrategien;
- Prüfung sämtlicher Empfehlungen in den Tourismusstrategien hinsichtlich ihrer Wirkung zur Verringerung von Klimarisiken, auf den Klimaschutz und ihrer Übereinstimmung mit den Klimaschutzziele sowie Erstellung von Leitlinien für die Ausarbeitung von klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen im Tourismus;
- Abstimmung der einzelnen Strategien und klare Kompetenzverteilung zwischen den für die Umsetzung Verantwortlichen;
- detaillierte Aufbereitung der Informationen nach den Bedürfnissen relevanter Akteurinnen/Akteure (u.a. Wirtschaftstreibende), um Entscheidungen auf einer möglichst breiten Informationsbasis zu treffen;
- forcierte Zusammenarbeit sowohl zwischen Bund und Ländern als auch auf Länderebene und zwischen den Bundesländern (Errichtung von „Klimaregionen“ zum Schwerpunkt Tourismus);
- Anpassung der Förderrichtlinien hinsichtlich Aktivitäten, die der Klimawandelanpassung dienen.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Durch die Nutzung von bestehenden, etablierten Instrumenten (z.B. Strategien, Konzepten, Masterplänen) und Netzwerken würden keine zusätzlichen Kosten anfallen. Kosten ergeben sich für Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung und für die Vernetzung bzw. Kooperation.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Der Tourismus ist eine Querschnittsmaterie und betrifft daher oft auch Akteurinnen und Akteure aus anderen Aktivitätsfeldern. Dies kann ein gewisses Konfliktpotenzial mit sich bringen. Die Einbindung aller wesentlichen Akteurinnen und Akteure und der transparente Wissenstransfer tragen zur Verminderung möglicher Konflikte bei.

Handlungs- tragende	Bundesländer, Bund, Akteurinnen und Akteure wie z. B. Mobilitätsanbieterinnen und -anbieter, internationale Akteurinnen und Akteure usw. Ferner ist eine starke Vernetzung zwischen den unterschiedlichen Verwaltungsebenen (vertikal) und zwischen den Aktivitätsfeldern (horizontal) anzustreben.
Zeithorizont	Anzustreben ist eine kurzfristige schrittweise Anpassung der bestehenden Instrumente.

3.4.4.2 ENTWICKLUNG VON KLIMASCHONENDEN ANPASSUNGSMASSNAHMEN AUF BASIS DER TOURISMUSSTRATEGIEN

Ziel	Verstärkte Bedachtnahme auf Anpassungsmaßnahmen, die neben der Minimierung des Klimarisikos auch bestmöglich zur Senkung der Treibhausgasemissionen beitragen und einen Mehrwert für den Betrieb darstellen.
Bedeutung	<p>Diese Empfehlung steht im engen Zusammenhang mit der Handlungsempfehlung „Berücksichtigung von Klimawandel in den Tourismusstrategien“ (siehe Kapitel 1.4.4.1). Diese Maßnahme geht jedoch einen Schritt weiter und legt den Fokus auf Entwicklung und Umsetzung von klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen.</p> <p>Die touristischen Möglichkeiten einer Region sind sehr eng mit den klimatischen Bedingungen verknüpft. Der Klimawandel kann einerseits direkt die Wettersituation (z.B. mehr Hitzetage) und den Saisonverlauf (z.B. späterer Start der Wintersaison durch Ausbleiben von Schnee in den Schigebieten ohne technische Beschneigung) beeinflussen, andererseits auch indirekt über den Wandel des Landschaftsbildes (z.B. Anstieg der Baumgrenze) und der Ökosysteme (z.B. Rückgang sensibler Tier- und Pflanzengesellschaften in alpinen Ökosystemen) wirksam werden. So können sich die Voraussetzungen für die touristische Nutzung einer Region durch den Klimawandel gravierend ändern.</p> <p>Besonders klimasensitiv ist der Wintertourismus. Schon heute können 65 % der Schipisten technisch beschneit werden. Die Grundbeschneigung im Herbst kann unter heutigen klimatischen Bedingungen in den meisten Fällen einen „termingerechten“ Start sichern. Darüber hinaus kann mit Hilfe der Beschneigung im Großteil der Gebiete eine durchgängige Schneedecke bis März erhalten werden. Durch klimawandelbedingte höhere Temperaturen werden sich die Bedingungen für die Beschneigung jedoch verschlechtern.</p> <p>Aus diesem Grund sind vor allem die betroffenen Wintersport-Regionen – aber je nach Klimarisiko auch alle anderen Tourismusregionen in Österreich - gefordert, die Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu forcieren, die keine negativen Effekte auf den Klimaschutz haben bzw. im optimalen Fall zur Senkung der Treibhausgase beitragen. Herkömmliche Maßnahmen im Tourismus (z.B. verstärkte Beschneigung, Wellness-Einrichtungen, Freizeitparks) können einen erheblichen Ressourcenbedarf haben (hinsichtlich Energie, Wasserverbrauch, Fläche usw.). Demgegenüber ist sicherzustellen, dass Anpassungsmaßnahmen keine negativen Effekte auf den Klimaschutz haben bzw. im optimalen Fall zur Senkung der Treibhausgase beitragen.</p> <p>Der Tourismussektor verursacht rund 5 % der globalen Treibhausgase, 4 % davon ist auf das touristische Verkehrsaufkommen zurückzuführen und knapp 1 % auf die Unterbringung und auf andere Tourismusaktivitäten (UNWTO 2011). Touristische Angebote und Möglichkeiten zur klimaschonenden An- und Abreise sowie zur Mobilität vor Ort sind nicht nur aus der Sicht des Klimaschutzes relevant sondern unterstützen im weitesten Sinne auch die Anpassung.</p> <p>Eine Anleitung zur Ausarbeitung von klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen sollen</p>

die Tourismusstrategien der Bundesländer und des Bundes geben (siehe auch Kapitel 3.4.4.1). Für die Forcierung der Umsetzung von klima- und umweltfreundlichen Anpassungsmaßnahmen könnten bestehende Förderungen bzw. Förderrichtlinien im Tourismusbereich adaptiert werden. Ein Beherbergungsneubau ist auf Basis der betrieblichen Tourismusförderung des Bundes (TOP-Tourismus-Impuls-Richtlinien 2014-2020) nur förderbar, wenn er den Standard der Qualitätsstufe "klimaaktiv silber" des "klimaaktiv Gebäudestandards Hotel- und Beherbergungsbetriebe Neubau und Sanierung" erreicht (Vorlage einer entsprechenden Planungsdeklaration).

- Anpassungsmaßnahmen sollen in folgenden Bereichen entwickelt werden:
- Entwicklung von zusätzlichen Angeboten zum schneegebundenen alpinen Winter(Schi)-Tourismus im Sinne einer Flexibilisierung und Diversifizierung der Angebote in Richtung Ganzjahrestourismus; d.h. Maßnahmen sollen die Vor- und Nachsaison stärken;
- Entwicklung von wetter- und saisonunabhängigen Angeboten (unabhängige Produkte), z.B. im Bereich von Bildung, Kultur und Gesundheit;
- Betonung von regionalen Besonderheiten, wie z.B. Kulinarik, Kultur, Handwerk und Landschaft, sowie die Entwicklung von regional spezifischen Lösungen;
- breitere terminliche Streuung bei den Ferienzeiten zur Entzerrung der zeitlich konzentrierten Tourismusströme;
- verstärktes Bemühen um neue Zielgruppen (z.B. 50+, Familien mit Kleinkindern), die allenfalls auch in der Nebensaison aktiv sein können.

Klimaschonende Anpassungsmaßnahmen steigern durch ihr positives Image die Attraktivität der Urlaubsdestination und die Urlaubsqualität, aber auch die Lebensqualität der heimischen Bevölkerung. Eine klima- und umweltfreundliche Ausrichtung der Tourismusförderung kann darüber hinaus zur Reduktion der Kosten bzw. der Energieabhängigkeit von Betrieben beitragen.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Grundsätzlich sind Schnittstellen zu allen übrigen Aktivitätsfeldern vorhanden. Für die Umsetzung der Handlungsempfehlung wird eine enge Zusammenarbeit mit den Aktivitätsfeldern Verkehrsinfrastruktur, Bauen und Wohnen, Raumordnung, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energie, Ökosysteme/Biodiversität und Gesundheit empfohlen.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Die bestehenden Tourismusstrategien bieten gewisse Anknüpfungspunkte für die Anpassung an den Klimawandel. In Zukunft sollten die Strategien die Rahmenbedingungen für die Ausarbeitung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen vorgeben und auch Informationen über die Klimasensitivität unterschiedlicher Tourismusdestinationen enthalten.

Bei den Förderungen bieten z.B. der Klima- und Energiefonds, aber auch Tourismusförderungen des Bundes und der Länder sowie Wirtschaftsförderungen einen Anknüpfungspunkt.

Zu den förderbaren Investitionsschwerpunkten der geltenden TOP-Tourismus-Impuls-Richtlinien 2014–2020 des Bundes zählen u.a. Investitionen zur Schaffung umwelt- und sicherheitsbezogener Einrichtungen sowie zur Einsparung von Energie und Trinkwasser. Weiters sind Investitionen zur Optimierung interner Prozesse im Sinne der ökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit förderbar (BMFWF 2015).

Die Notwendigkeit der Ausarbeitung von klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen kann auch über bestehende Beratungseinrichtungen (z.B. Umweltberatung), Netzwerke (z.B. Klimabündnis oder e5⁵⁰) sowie Preisverleihungen und Informationskampagnen (z.B. der Ministerien) kommuniziert werden.

⁵⁰ Link: e5 – Programm für energieeffiziente Gemeinden: <http://www.e5-gemeinden.at/>

**Stand der
Umsetzung**

In den meisten Tourismusstrategien wird der Klimawandel als Herausforderung erkannt. Die Strategien geben in den derzeitigen Versionen jedoch nicht den ausreichenden Rahmen und Leitprinzipien für die Entwicklung und Umsetzung von klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen vor (BMLFUW 2015a).

Der Klima- und Energiefonds setzt sich für neue und innovative Wege für den Klimaschutz und eine nachhaltige Energiewende ein und fördert u.a. Aktivitäten in den Sektoren E-Mobilität, Verkehr, Energieeffizienz sowie Bauen und Sanieren, die auch im Tourismus bedeutend sind.

Anpassungsrelevante Informationen im Bereich Tourismus finden sich z.B. in der [Datenbank Klimawandelanpassung](#) bzw. können über bestehende Beratungseinrichtungen (z.B. Umweltberatung oder klima**aktiv** mobil Beratungs- und Förderprogramme) und Netzwerke (z.B. Klimabündnis) bezogen werden. Das Programm klima**aktiv** behandelt neben anderen Bereichen auch das Mobilitätsmanagement für Freizeit und Tourismus und zeigt innovative und praktische Lösungen, teilweise mit Anpassungsbezug.

Das BMWWF veröffentlichte im Dezember 2012 die Studie „Klimawandel und Tourismus in Österreich 2030 – Auswirkungen, Chancen & Risiken, Optionen & Strategien“ (Fleischhacker et al. 2012)⁵¹. Dabei wurden drei Haupthandlungsfelder identifiziert, in denen sich der Tourismus an die klimatischen Veränderungen anpassen kann:

- Angebotsentwicklung: Innovationsförderung, Diversifikation der Tourismusforschung, Sicherstellung und Weiterentwicklung des schneegebundenen Wintersports;
- Gefahrenminimierung: Verstärkung der Gefahrenabwehr durch technische Maßnahmen, Risikoverminderung durch organisatorische Maßnahmen
- Kommunikation: klare Positionierung, gezieltes Marketing, Sensibilisierung der Bevölkerung.

Das BMWWF setzt weitere Informationsmaßnahmen (z.B. Veranstaltungen zu Energieeffizienz in Hotellerie und Gastronomie oder auch zu nachhaltiger Mobilität im Tourismus) und veröffentlicht Leitfäden, wie z.B. „Energiemanagement in der Hotellerie und Gastronomie“, Nachhaltige Mobilität im Tourismus“ und die Anleitung für Praktikerinnen und Praktiker, wie Tourismusregionen nachhaltig mobil werden.

Das „Österreichische Umweltzeichen für Tourismusbetriebe“⁵² ist ein Gemeinschaftsprojekt des BMLFUW und des BMWWF und zeichnet Beherbergungs- und Gastronomiebetriebe für ihr Engagement in den Bereichen umweltfreundliches Management und soziale Verantwortung aus. Relevant sind ferner das „Umweltzeichen für Green Meetings und Events“ sowie das „Umweltzeichen für Reiseangebote“⁵³.

Die Initiative „Hotel der Zukunft“⁵⁴ wird vom Fachverband Hotellerie und der Bundessparte Tourismus und Freizeitwirtschaft der Wirtschaftskammer Österreich ermöglicht und verfolgt das Ziel, HotelbetreiberInnen für umweltfreundliche und klimaschonende Möglichkeiten zu sensibilisieren.

Die Initiative „Event der Zukunft“ des Fachverbandes Freizeit- und Sportbetriebe und der Bundessparte Tourismus und Freizeitwirtschaft der WKÖ verfolgt u.a. das Ziel, die Eventbranche für Umweltschutz, Ressourcenschonung, Klimaschutz und CSR

⁵¹ [Link zur Kurzfassung: Klimawandel und Tourismus in Österreich 2030 – Auswirkungen, Chancen & Risiken, Optionen & Strategien](#)

⁵² [Link: http://www.umweltzeichen.at/cms/de/tourismus/content.html](http://www.umweltzeichen.at/cms/de/tourismus/content.html)

⁵³ [Link: http://www.umweltzeichen.at/cms/de/tourismus/content.html](http://www.umweltzeichen.at/cms/de/tourismus/content.html)

⁵⁴ [Link: http://www.hotelderzukunft.at/](http://www.hotelderzukunft.at/)

**empfohlene
weitere Schritte**

(Corporate Social Responsibility) zu mobilisieren.

- Evaluierung der Förderinstrumente anhand festgelegter Kriterien, um die entsprechenden Änderungen in den Richtlinien fundiert vornehmen und sie so als Lenkungsinstrument für Anpassung im Tourismusbereich nutzen zu können;
- Anpassung der Tourismusförderungen hinsichtlich klimarelevanter Themen im Einklang mit Regelungen anderer Fachmaterien. Evaluierungen werden vom BMFWF in regelmäßigen Abständen veranlasst;
- Maßnahmen zur Steigerung des Bewusstseins von Tourismusverantwortlichen hinsichtlich einer notwendigen Adaptierung des Angebots bzw. Entwicklung von neuen Angeboten für unterschiedliche Zielgruppen. Dabei sollen vor allem neue Chancen beworben werden (z.B. Sommer attraktivieren, Ganzjahrestourismus stärken, nachhaltige Mobilitätsmittel anbieten);
- Schulung des Personals bei der Umsetzung neuer Angebote;
- Ausarbeitung von klimaschonenden regionalen Anpassungsmaßnahmen unter Einbindung der Bevölkerung in regionalen Beteiligungsprozessen;
- Ausrichtung der Investitionen im Mobilitätsbereich auf nachhaltige Maßnahmen, zur Minimierung des Treibhausgas-Anteils unter Einbeziehung der regionalen und überregionalen Verkehrsmittel- und Infrastrukturbetreiber;
- Priorisierung jener klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen, die auf die Nutzung bestehender Infrastrukturen zurückgreifen;
- Evaluierung des bestehenden Tourismusangebotes in den Regionen hinsichtlich möglicher Anpassungen;
- intensivere Recherche betreffend weiterer Möglichkeiten der Anpassung klimasensibler Regionen (z.B. Ersatzangebote für niedrig gelegene Wintertourismusdestinationen);
- Forschungstätigkeiten zur Analyse potenzieller (neuer) Zielgruppen und Entwicklung klimaschonender Angebote;
- verstärkter Einsatz von Beratungseinrichtungen und Netzwerken zur Verbreitung von Informationen zur Klimawandelanpassung.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Durch die Nutzung von etablierten Einrichtungen und Förderungsschienen fallen keine zusätzlichen Budgetmittel an.

Kosten entstehen durch den erhöhten Forschungsbedarf zu klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen. Weiterer Ressourcenbedarf ergibt sich für Maßnahmen zur Bewusstseinsbildung, Schulung von Personen aus dem Tourismus und die Einrichtung von Netzwerken.

**mögliches
Konflikt-
potenzial
Handlungs-
tragende**

Konfliktpotenzial ergibt sich möglicherweise mit der Landwirtschaft bzw. Siedlungsentwicklung in Bezug auf Flächeninanspruchnahme.

Bund, Bundesländer, Regionen, Gemeinden, lokale Tourismusverbände, Städte- und Gemeindebund, Interessenvertretungen, einzelne Wirtschaftstreibende, Beratungseinrichtungen/-leistungen, Incoming & Outgoing Branche, Netzwerke (z.B. RegioNext (Stmk.) oder Planungsverband (Tirol), LEADER- Regionen)

Zeithorizont

Es sind ausreichend lange Zeiträume einzuplanen. Mit der Entwicklung kann sofort begonnen werden. Es ist eine schrittweise Anpassung und Weiterentwicklung anzustreben.

Die Anpassung der Förderinstrumente kann kurzfristig erfolgen, wobei die Effekte langfristig wirken.

3.4.4.3 AUSARBEITUNG, BEREITSTELLUNG UND VERBESSERUNG REGIONALER DATEN ALS ENTSCHEIDUNGSGRUNDLAGE FÜR ANPASSUNGSMASSNAHMEN

Ziel	Bestehende Unsicherheiten minimieren und robuste Entscheidungsgrundlagen erstellen, speziell durch die Integration von regionalen Klimawandelszenarien.
Bedeutung	<p>Auf Basis von regionalen Klimaszenarien ist es möglich, eine Analyse der Klimasensitivität konkreter Destinationen durchzuführen. Dies stellt eine fundierte Datengrundlage für zukünftige Entscheidungen und Planungen dar. Neben den meteorologischen Daten müssen dafür auch regionalökonomische und touristische (Nachfrage und Angebot) Informationen herangezogen werden.</p> <p>Einer tieferen Analyse bedürfen beispielsweise folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Korrelation des Nachfrage(Buchungs)-Verhaltens mit Klima-/Wetterdaten; – Einfluss von klimawandelbedingten Veränderungen (z. B. verringerte Schneesicherheit) auf das Verhalten von TouristInnen; – Einfluss des Klimawandels auf Schutzgebietstourismus; – Auswirkungen des Klimawandels auf den alpinen Sommertourismus; – Studien zu möglichen Anpassungsmaßnahmen im Hinblick auf die Minderung von Treibhausgasen (APCC 2014); – Regionale Untersuchungen, die betriebs- und volkswirtschaftliche Fragestellungen zum Tourismus ebenfalls miteinbeziehen (APCC 2014).
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern, insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität sowie Schutz vor Naturgefahren.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Ein nutzbares Instrument sind die Tourismusstrategien der Bundesländer, die um Informationen zu regionalen Klimaszenarien und weiteren relevanten regionalen Daten erweitert werden könnten.</p> <p>Wichtig für die Generierung von neuen Informationen sind Forschungsprogramme (z. B. ACRP - Klima- und Energiefonds, StartClim, ÖAW, Ministerien etc.).</p>
Stand der Umsetzung	<p>Neue regionale Klimaszenarien für Österreich liegen seit Sommer 2016 vor und können auch für den Tourismusbereich genutzt werden.</p> <p>Erste Schritte zur Analyse der Klimasensitivität von Destinationen wurden durch die Studie „Wintertourismusbezogene Verwundbarkeit österreichischer Destinationen in Hinblick auf Klimaveränderungen“ gesetzt (Halbertschlager et al. 2008). Des Weiteren wurden im Rahmen unterschiedlicher Forschungsprogramme (ACRP, StartClim, ÖAW, proVision, Ministerien etc.) einige Aspekte zu Klimawandel und Tourismus bearbeitet. Die Berücksichtigung bereits bestehender Analysen/Ergebnisse einzelner Regionen und von Gesamtösterreich ist essenziell.</p> <p>Der Sachstandsbericht zum Klimawandel für Österreich 2014 (APCC 2014) fasst die relevante Literatur zum Themenbereich zusammen und stellt sie den Entscheidungstragenden in ausführlicher Form zur Verfügung. Dabei werden sowohl die Auswirkungen des Klimawandels auf den Tourismus als auch mögliche Vermeidungs- und Anpassungsmaßnahmen thematisiert.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Bündelung und Bereitstellung der vorhandenen Information für die Entscheidungstragenden – insbesondere auf regionaler Ebene - und Herunterbrechen der Ergebnisse aus dem Sachstandsbericht Klimawandel (APCC 2014). Dabei ist wesentlich, dass die praktische Relevanz dieser Ergebnisse im Vordergrund steht; – Nutzung von Medien (z. B. Newsletter oder Online-Datenbanken) für eine aktive Informationspolitik und für die Bewusstseinsbildung im Tourismusbereich;

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Einarbeitung wesentlicher regionaler Informationen in (regionalen) Tourismusstrategien; – Einrichtung bzw. konsequente Nutzung von Förderprogrammen für relevante Forschungsfragen, die gezielt auf die Bedürfnisse der regionalen EntscheidungsträgerInnen abzielen; – Berücksichtigung der touristisch relevanten Daten bei Tourismusentscheidungen auf regionaler Ebene – insbesondere bei Investitionen, die für einen langen Zeitraum ausgelegt sind (z. B. Pistenbau, Schutzhütten) oder die die Beachtung von Sicherheitsaspekten für die Benutzer umfassen (z. B. Bergwegenetz). Web-basierte Tools können den Entscheidungsprozess unterstützen. <p>Der Ressourcenbedarf ist in Form von Personal gegeben, das die „Übersetzungsarbeit“ der naturwissenschaftlichen Daten in für regionale Entscheidungstragende nutzbare Informationen leistet.</p> <p>Wichtig für die Generierung von Informationen sind finanzielle Ressourcen, die durch Forschungsförderungen (u. a. Klima- und Energiefonds, StartClim, ÖAW, Ministerien etc.) bereitgestellt werden könnten.</p> <p>Kosten entstehen auch durch die Analyse bestehender Daten und die Erhebung weiterer relevanter Informationen. Eine detaillierte Forschungsagenda in Abstimmung mit allen Förderstellen könnte zur Effizienzsteigerung beitragen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Konfliktpotenzial besteht mit jenen Tourismusbetrieben/Aktivitätsfeldern, die durch die regionalen Klimaszenarien sowie touristischen und sozio-ökonomischen Daten als vom Klimawandel besonders betroffen identifiziert werden müssen.</p> <p>Bei einem weiteren Ausbau der Beschneigung und der Errichtung von Beschneigungsteichen kann es im alpinen und hochalpinen Gelände zu einer Erhöhung des Gefahrenpotenzials (mögliche Dammbreschen und Sturzfluten) kommen.</p>
Handlungs-tragende	<p>Alpine Vereine, Urlaubs-Destinationen</p> <p>Hinsichtlich der Schaffung von neuen Datengrundlagen (z. B. regionalen Klimaszenarien, Informationen zu neuen Angeboten) sind sowohl der Bund als auch die Bundesländer gefordert.</p>
Zeithorizont	<p>Die Ausarbeitung und Synthese von Informationen ist ein laufender Prozess, der zwar im Gange ist, aber noch verstärkt werden muss. Mit der Berücksichtigung und Implementierung dieser Daten kann bereits schrittweise begonnen werden.</p>

3.4.4.4 UNTERSTÜTZUNG KLIMAWANDELGEFÄHRDETER WINTERSPORTREGIONEN BEI DER SCHAFFUNG VON SCHNEEUNABHÄNGIGEN ANGEBOTEN

Ziel	<p>Langfristige Wertschöpfung aus dem Tourismus durch Diversifizierung des Angebots sicherstellen.</p>
Bedeutung	<p>Der Wintertourismus in Österreich ist in hohem Maße abhängig von guten Schneebedingungen, die das Schifahren, Snowboarden und Langlaufen ermöglichen (APCC 2014). Die Schneesicherheit ist bei der Wahl des Schigebiets das wichtigste Entscheidungskriterium (Unbehaun et al. 2008). In Österreich ist vielerorts der Schibetrieb bereits unter heutigen Bedingungen ohne technische Beschneigung nicht möglich. Von den in den Jahren 2015/16 getätigten Investitionen der österreichischen Seilbahnen (570 Mio. €) waren 154 Mio. € für die Beschneigung vorgesehen⁵⁵. Derzeit</p>

⁵⁵ Link: <https://www.wko.at/Content.Node/branchen/oe/TransportVerkehr/Seilbahnen/Factsheets.html>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

empfohlene weitere Schritte

sind rund 65 % der Pistenflächen in Österreich (WKO 2015) mit Beschneiungsanlagen ausgerüstet, jedoch ist der zukünftige Einsatz ohne technische Anpassung eingeschränkt (APCC 2014). Eine weitere Steigerung der Schneeproduktion dürfte für viele Schigebiete ökonomische und ökologische Probleme mit sich bringen (APCC 2014).

Aufgrund der unterschiedlichen Charakteristika sind pauschale Empfehlungen zur Abfederung der Klimarisiken nicht möglich. Schneeunabhängige Angebote sollen daher gemeinsam mit regionalen Akteurinnen und Akteuren ausgearbeitet werden. Es muss sichergestellt sein, dass sie keine negativen Auswirkungen auf Klima- und Umweltschutz haben, z.B. etwa emissionserhöhend wirken oder Wasser- bzw. Flächenverbrauch forcieren.

Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern, insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Wirtschaft, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft und Energie.

Der Tourismus kann sich den klimatischen Veränderungen in vielfältiger Weise anpassen. In der Studie „Klimawandel und Tourismus in Österreich 2030“ (Fleischhacker et al. 2012) sind Anpassungsmöglichkeiten für die neun wichtigsten Nachfragesegmente, darunter auch Wintertourismus, angeführt. Die vorgeschlagenen Maßnahmen sind jedoch nicht hinsichtlich ökologischer Kriterien geprüft.

Laut einer Studie der Naturfreunde 2011 werben bereits heute Wintersportregionen mit Alternativen zum Schisport. So sind Rodeln und (Schneeschuh-)wandern bereits bei dünnen Schneedecken möglich. Zugefrorene Seen laden zum Eislaufen und Eisstockschießen ein. Zusätzlich warten Urlaubsorte schon jetzt mit einer Reihe von wetterunabhängigen Ganzjahresangeboten auf wie z.B. mit Hallenbädern, Saunalandschaften, Kletterhallen, etc. Die Beschäftigung der Regionen mit schneeunabhängigen Angeboten ist bis dato vor allem aus wirtschaftlichen Gründen motiviert.

Im Rahmen von StartClim wurde eine Studie zu witterungsunabhängigen Tourismusangeboten erstellt, die auf Naturerlebnisangeboten basieren (Pröbstl-Haider & Melzer 2015). Das Forschungsprojekt ClimAlpTour (Forschungsprogramm Alpine Space)⁵⁶ hat ein online-verfügbares Werkzeug entwickelt, das anhand von Evaluierungskriterien (z.B. Umweltauswirkung, langfristig nachhaltig, innovativ) bei der Auswahl von Anpassungsmaßnahmen unterstützt.

- Best-Practice Beispiele aus Wintersportregionen tourismusverantwortlichen Personen zugänglich machen (z.B. mittels Broschüre, Veranstaltungen);
- Schulung von Akteurinnen und Akteuren sowie von politisch Verantwortlichen im Bereich Klimawandel und fachliche Unterstützung/Prozessbegleitung beim Ausbau von schneeunabhängigen Angeboten;
- weiterer Ausbau kultureller Angebote (Konzerte, Ausstellungen, Vorträge, Lesungen) sowie Angebote zur Betonung der regionalen Besonderheit (bezogen auf Landschaft, Kulinarik);
- weitere Erarbeitung und Umsetzung konkreter Strategien für einen zukunftsfähigen Wintertourismus unter Einbeziehung der Bevölkerung, unter Berücksichtigung von Maßnahmen zur Anpassung und zur Senkung von Treibhausgas-Emissionen;
- Evaluierung der Förderinstrumente puncto Anpassung an den Klimawandel, dies anhand geeigneter Kriterien.

⁵⁶ Link:

http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/ClimAlpTour/show/index.html#project_outputs

möglicher Ressourcenbedarf	Durch die Nutzung von etablierten Einrichtungen und Förderungsschienen fallen keine zusätzlichen Budgetmittel an. Kurzfristig können in den Wintersportregionen Kosten durch die Entwicklung von schneeunabhängigen Angeboten entstehen, die sich langfristig aber ausgleichen sollten.
mögliches Konfliktpotenzial	Konfliktpotenzial ergibt sich möglicherweise mit der Landwirtschaft bzw. Siedlungsentwicklung in Bezug auf Flächeninanspruchnahme sowie mit den Klimaschutzziele, wenn emissionserhöhende Maßnahmen konzipiert werden.
Handlungstragende	Bund, Bundesländer, Regionen, Gemeinden, lokale Tourismusverbände, Städte- und Gemeindebund, Interessenvertretungen, einzelne Wirtschaftstreibende, Beratungseinrichtungen/-leistungen, Incoming & Outgoing Branche, Netzwerke (z.B. RegioNext (Stmk.) oder Planungsverband (Tirol), LEADER- Regionen
Zeithorizont	Es sind ausreichend lange Zeiträume einzuplanen. Mit der Entwicklung kann sofort begonnen werden. Es ist eine schrittweise Anpassung und Weiterentwicklung anzustreben. Die Anpassung der Förderinstrumente kann kurzfristig erfolgen, wobei die Effekte langfristig wirken.

3.4.4.5 STÄRKUNG DES ALPINEN SOMMERTOURISMUS

Ziel	Alpine Infrastruktur schützen und klimawandelbedingte Chancen im Sommertourismus nützen.
Bedeutung	Der österreichische Sommertourismus hat in den letzten Jahren eine sinkende bis stagnierende Tendenz erfahren und gegenüber dem Wintertourismus aufgrund der geringeren durchschnittlichen Tourismusausgaben der UrlauberInnen an wirtschaftlicher Bedeutung eingebüßt (APCC 2014). Der Klimawandel birgt für den alpinen Sommertourismus sowohl Chancen, aber auch Risiken, die mittels Anpassungsmaßnahmen abgemildert werden müssen. Chancen bieten die Verlängerung der Sommervor- und –nachsaison sowie eine Zunahme von Perioden mit komfortablen thermischen Bedingungen für Freizeit und Erholung. Die Niederschlagshäufigkeit während der Sommermonate wird abnehmen, was eine größere „Wettersicherheit“ mit sich bringt. Lagen über 1.000 bis 1.200 m werden nicht von Tagen mit Hitze oder Schwüle betroffen sein und punkten mit angenehm „kühlem“ Klima (Fleischhacker et al. 2012). Es besteht die Möglichkeit, dass der alpine Sommertourismus aufgrund großer Hitze im Süden Europas an Bedeutung gewinnt und die „Sommerfrische“ in Österreich eine Renaissance erlebt. Jede/-r sechste Strandurlauber/-in würde bei zunehmend unattraktiven Bedingungen am Mittelmeer anstatt eines Badeurlaubs etwas anderes, z.B. einen Wander- bzw. Bergurlaub, unternehmen (Fleischhacker et al. 2009). Zentral für den alpinen Sommertourismus ist das umfangreiche Wege- und Schutzhüttenetz. 2014 investiert allein der Österreichische Alpenverein 25,2 % der Budgetmittel (d.h. 9,48 Mio. EUR) in die Erhaltung der 235 Schutzhütten, in die Betreuung des 26.000 km umfassenden Alpenverein-Wegenetzes und der über 200 Kletteranlagen im alpinen Raum (Österreichischer Alpenverein 2014). Diese im Gebirge getätigten Investitionen und die geleistete Arbeit sind in touristischer Sicht jedoch keinesfalls isoliert zu betrachten, sondern deren Bedeutung ist eng mit der touristischen Wertschöpfungskette der Talschaften verbunden und verwoben. Klimawandelbedingte Risiken sind in hochalpinen Tourismusdestinationen bereits seit einigen Jahren zu beobachten. Vor allem zunehmende Steinschlag- und

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern
Bezug zu bestehenden Instrumenten
Stand der Umsetzung

Felssturzaktivitäten sowie Setzungserscheinungen an Bauwerken führten zu Problemen. Der Gletscherrückzug und das Auftauen der Permafrostböden können in hochalpinen Lagen zu einer weiteren Instabilität touristischer Infrastrukturen führen (APCC 2014). Ein erhöhtes Gefahrenpotential kann sich wiederum negativ auf die touristische Nachfrage auswirken (Pröbstl und Damm 2009). Zusätzlich wird der Rückzug der Gletscher das alpine Landschaftsbild wesentlich verändern (Fleischhacker et al. 2012). Aus diesen Gründen werden in den nächsten Jahren und Jahrzehnten die Investitionen zur Instandhaltung und klimawandelbedingten Adaptierung des Wege- und Schutzhüttennetzes weiter zunehmen. Der Sicherung der alpinen Infrastruktur muss im Sinne einer Qualitätssicherung daher höchste Priorität beigemessen werden.

Es besteht insbesondere ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Gesundheit, Ökosysteme und Biodiversität und Wirtschaft.

Der Alpenverein hat 2011 ein Wegehandbuch der Alpenvereine⁵⁷ veröffentlicht und darin die Auswirkungen des Klimawandels berücksichtigt.

In der Vergangenheit wurden bereits aufgrund verstärkter Steinschlaggefahr die Neuanlage von alpinen Steigen und Wegen notwendig, wie z.B. am Dullater Nock (Alpenverein 2011).

Verstärkte Aktivitäten sind im Forschungsbereich festzustellen. Im Zuge des StartClim-Projektes „AlpinRiskGP“⁵⁸ wurde das derzeitige und zukünftige Gefährdungspotential für Alpentouristinnen und -touristen und Infrastruktur durch Gletscherrückgang und Permafrostveränderung im Großglockner-Pasterzengebiet untersucht (Lieb et al. 2010). Das Ergebnis dieser Untersuchung ließ erkennen, wie stark einzelne Weg- oder Routenabschnitte betroffen sein werden und welche Maßnahmen gezielt gesetzt werden können, z.B. Auflassen oder Neuanlegen von Wegen, Errichtung eines Wege-Informationssystems, verbesserte Ausbildung.

Eine andere Untersuchung im Forschungsprogramm StartClim beschäftigte sich mit der Abschätzung von Sicherheitsaspekten und Entwicklung von Besucherlenkungs- und Managementmaßnahmen für Erholungssuchende im Hochgebirge am Beispiel des Tuxer Tals (Pröbstl und Damm 2009⁵⁹).

Weiters liegt eine Studie vor, die anhand von drei Projektregionen (Glocknergruppe, Venedigergruppe sowie ein Teil der Ötztaler Alpen) Aussagen über den Handlungsbedarf im Hinblick auf das Wegenetz und Schutzhütten ableitet (Braun 2009⁶⁰).

empfohlene weitere Schritte

- Beratung und Unterstützung bei der Entwicklung von nachhaltig-ökologischen Tourismusangeboten zur Stärkung des alpinen Sommertourismus. Dabei sollen ökologische Nischenprodukte entwickelt werden und das Naturerlebnis im Vordergrund stehen (z.B. Nationalpark-Erlebnis, Natur-Hotel);
- verstärktes Bemühen um neue Zielgruppen (z.B. 50+, junge sportbegeisterte Menschen, gesundheitsorientierte Menschen);
- Forschung zur Frage, welche Akzeptanz eine Renaissance der Sommerfrische unter UrlauberInnen hat und unter welchen Bedingungen das Nachfragepotenzial

⁵⁷ Link: [Wegehandbuch der Alpenvereine](#)

⁵⁸ Link: http://www.startclim.at/fileadmin/user_upload/StartClim2009_reports/StCl09F.pdf

⁵⁹ Link: http://www.startclim.at/fileadmin/user_upload/reports/StCl08F.pdf

⁶⁰ Link: https://zidapps.boku.ac.at/abstracts/download.php?dataset_id=7618&property_id=107&role_id=NONE

	<p>gegeben wäre;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Nützen von Wege-Informationssystemen auf GIS-Basis zur Identifizierung von Gefahrenstellen und zur Entwicklung von gezielten Maßnahmen im Wegenetz; – Evaluierung der Förderinstrumente puncto Anpassung an den Klimawandel, dies anhand geeigneter Kriterien.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die Entwicklung von Angeboten entstehen kurzfristig Kosten, die sich langfristig aber ausgleichen sollten.
mögliches Konfliktpotenzial	Konfliktpotenzial ergibt sich möglicherweise in Bezug auf Flächeninanspruchnahme bei der Schaffung von neuen Angeboten sowie mit den Klimaschutzziele, wenn emissionserhöhende Maßnahmen konzipiert werden.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Regionen, Gemeinden, lokale Tourismusverbände, Städte- und Gemeindebund, Interessenvertretungen, einzelne Wirtschaftstreibende, Beratungseinrichtungen/-leistungen, Incoming & Outgoing Branche, Netzwerke (z.B. RegioNext (Stmk.) oder Planungsverband (Tirol), LEADER - Regionen
Zeithorizont	<p>Es sind ausreichend lange Zeiträume einzuplanen. Mit der Entwicklung kann sofort begonnen werden. Es ist eine schrittweise Anpassung und Weiterentwicklung anzustreben.</p> <p>Die Anpassung der Förderinstrumente kann kurzfristig erfolgen, wobei die Effekte langfristig wirken.</p>

3.4.4.6 AUSBAU DES STÄDTETOURISMUS IN ÖSTERREICH

Ziel	Klimawandelangepasstes Städtetourismusangebot schaffen und das Ganzjahresangebot verstärkt etablieren.
Bedeutung	<p>Gesellschaftliche Tendenzen, wie die Zunahme an Singles oder der steigende Bildungsgrad der Reisenden, fördern vermehrt Städtereisen. Wärmere Verhältnisse in den Übergangsjahreszeiten können sich diesbezüglich positiv auswirken.</p> <p>Im Hochsommer ist in den Städten allerdings mit einer erhöhten Hitzebelastung zu rechnen. Gerade in den Monaten Juli und August verzeichnet man jedoch auch die höchste Anzahl an Touristinnen und Touristen. Von der Verstärkung des Wärmeinseleffekts ist vor allem der wachsende Anteil an besonders hitzeempfindlichen Menschen ab ca. 60 Jahren betroffen. Eine Befragung in Wien an Folgetagen eines heißen Tages zeigte allerdings, dass nur ein Drittel der Befragten das Programm aufgrund der Hitze geändert und vermehrt Parks aufgesucht hat (Alex et al. 2011). Es besteht der Bedarf, Anpassungsmaßnahmen im Hinblick auf die erhöhte Hitzebelastung im Städtetourismus zu setzen.</p> <p>Hierbei ist darauf zu achten, den Ausbau des Städtetourismus möglichst klimafreundlich zu gestalten. Insbesondere bei Städtereisen erfolgt die Anreise überwiegend mit dem Flugzeug. Als Alternativen zum Flug sollen Angebote für eine klimafreundliche An- und Abreise sowie Reiseangebote, Beherbergung und Hotellerie, Gastronomie etc. mit dem österreichischen Umweltzeichen forciert werden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern, insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Stadt – urbane Räume, Verkehrsinfrastruktur, Wirtschaft und Energie.
Bezug zu	Die BMWFW Studie „Klimawandel und Tourismus in Österreich 2030 –

<p>bestehenden Instrumenten</p> <p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Auswirkungen, Chancen & Risiken, Optionen & Strategien“⁶¹ (Fleischhacker et al. 2012) präsentiert auch konkrete Anpassungsmöglichkeiten für den Städtetourismus.</p> <p>In einigen Bereichen werden bereits Anpassungsmaßnahmen im Bereich Städtetourismus umgesetzt. So hat die Stadt Wien z.B. die Anzahl der Trinkwasserbrunnen, vor allem an touristisch stark frequentierten Orten, erhöht. Die Standorte sind über den online-Stadtplan abrufbar. In Linz wurde hingegen durch die Begrünung von Straßenbahngleisen eine Reduktion des Wärmeinseleffekts bewirkt (Allex et al. 2011). Die Stadt Graz hat durch die Initiative „Grünes Netz“ (Vernetzung bestehender Grün- und Freiflächen durch verbindende Wege und Grünelemente) die stadtklimatische Situation etwas verbessern können.</p> <p>In der Studie „Hot Town, Sommer in the City“⁶² wurden die Auswirkungen eines verstärkten Wärmeinseleffekts für den Städtetourismus behandelt (Brandenburg et al. 2010). Im daraus entstandenen „Managementletter Hot Town, Summer in the City“ wurden Strategien für den Städtetourismus erarbeitet, die Verantwortlichen der Tourismuswirtschaft, Stadtverwaltung und Stadtplanung helfen sollen, geeignete Anpassungsoptionen zu erarbeiten und umzusetzen.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Maßnahmen im Bereich der Stadt-, Raum- und Landschaftsplanung, insbesondere: Dach- und Fassadenbegrünung, Einsatz heller Baumaterialien; Freihaltung von Grünzügen und Frischluftschneisen, Einsatz von Verdunstungskühlung durch bewegtes Wasser, Öffnen von „Abkühlungsorten“ an Hitzetagen, etc.; – Informationen für Gäste mit Tipps an Hitzetagen bereitstellen, z.B. durch Kennzeichnung von Trinkbrunnen und kühlen Orten in Stadtplänen, hitzeadäquater Besichtigungstipps; – leichten Zugang zu qualitativ hochwertigem Trinkwasser bewerben und die Betonung dieser Besonderheit und das Bild einer kühlen Stadt in einem heißen Sommer für die Vermarktung nutzen.
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<p>Technische Maßnahmen sind mit hohen Kosten verbunden, sogenannte „grüne“ Anpassungsmaßnahmen (z.B. Bewerbung von Parks) hingegen kostengünstig umzusetzen.</p>
<p>mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Konfliktpotenzial ergibt sich möglicherweise in Bezug auf Flächeninanspruchnahme bei der Schaffung von neuen Angeboten.</p>
<p>Handlungs-tragende</p>	<p>Bund, Bundesländer, Tourismuswirtschaft, Stadtverwaltungen, Städteplanung, Touristinnen und Touristen</p>
<p>Zeithorizont</p>	<p>Mit der Entwicklung kann sofort begonnen werden. Es ist eine schrittweise Anpassung und Weiterentwicklung anzustreben.</p>

⁶¹ Link: [Klimawandel und Tourismus in Österreich 2030 – Auswirkungen, Chancen & Risiken, Optionen & Strategien](#)

⁶² Link: http://www.startclim.at/fileadmin/user_upload/StartClim2010_reports/StC110F_mitAnhang.pdf

3.5 AKTIVITÄTSFELD ENERGIE – FOKUS ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

3.5.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Energie nimmt eine zentrale Rolle für Gesellschaften ein, da es keinen Gesellschaftsbereich gibt, der nicht auf die permanente Verfügbarkeit von Energie angewiesen wäre. Energieknappheit und längere Versorgungsunterbrechungen stellen deshalb ein Bedrohungsszenario dar. Energiesicherheit hat daher einen sehr hohen Stellenwert für eine funktionierende Gesellschaft.

Zahlreiche Faktoren beeinflussen den Energiebereich wesentlich. Dazu zählen unter anderem Wirtschaftswachstum, technologische Innovationen, die demografische Entwicklung und die Rahmenbedingungen des Energiemarktes. Auch der Einfluss der Klimaänderung auf Angebot und Nachfrage von Energie nimmt zu.

Das Aktivitätsfeld umfasst alle energiewirtschaftlichen Aktivitäten, die Erzeugung und Verteilung von Strom gewährleisten, dies mit Blick auf die besondere Gefährdung, die der Klimawandel diesbezüglich mit sich bringt. Schwerpunktthemen sind die Sicherstellung der Versorgung, der Netzinfrastruktur, der Erzeugungsstruktur sowie die Betroffenheit (bzw. der Betrieb) von Kraftwerksanlagen. Das Aktivitätsfeld wird von Entwicklungen und Maßnahmen im Bereich Klimaschutz maßgeblich mitbestimmt. Wegen der bestehenden und erwarteten Einflüsse von Klimaschutzmaßnahmen auf das Aktivitätsfeld überschneiden sich viele der hier gegebenen Handlungsempfehlungen thematisch mit Maßnahmen des Klimaschutzgesetzes und weiterer relevanter Rechtsmaterien im Energiebereich (Energieeffizienz-Richtlinie und -gesetz, Erneuerbare-Energien-Richtlinie, Ökostromgesetz, Gebäudeeffizienz-RL, Energieunion etc.), sind jedoch aus dem Blickwinkel der Anpassung formuliert. Auch wenn einige der vorgeschlagenen Maßnahmen primär anderweitig motiviert sind (Klimaschutz, Wirtschaftlichkeit etc.) haben sie zusätzlich für die Anpassung Bedeutung. Weiters bestehen starke Synergien mit anderen Aktivitätsfeldern (z. B. Bauen und Wohnen: Kapitel 3.6, Punkt 3.6.4.1 – Umsetzung von baulichen Maßnahmen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zur Sicherstellung des thermischen Komforts).

Klimaschutzmaßnahmen betreffen z.B. Gebäude, den Verkehr, die Landwirtschaft und auch die Energienachfrage und -aufbringung – und damit auch das Aktivitätsfeld Energie. Bereitgestellte Energiemenge, Energieträgermix, gekoppelte Produktion und gemeinsame Nutzung von Strom und Wärme sowie Versorgungsstruktur werden sich in den nächsten Jahrzehnten ändern müssen, sollen CO₂-Reduktionsziele erreicht werden. Energiesparen und Energieeffizienz kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. So ist z. B. der Einsatz energieeffizienter Geräte sowohl hinsichtlich des geringeren Strombedarfes als auch der Abwärmereduktion relevant. Hier wird auch die Verknüpfung von Anpassung und Klimaschutz deutlich, denn je besser Maßnahmen zur Senkung des Verbrauchs greifen, desto geringer ist das Ausmaß der erforderlichen Anpassung, da für jede eingesparte Kilowattstunde der Anpassungsbedarf sinkt.

Unbestritten ist, dass der Stellenwert von Elektrizität unter den Endenergieträgern zunehmen wird. Die Mehrzahl der aktuellen Energieszenarien geht mittel- und langfristig aber auch von einer absoluten Zunahme des Strombedarfes aus. Inwieweit das mit der Erreichung mittel- und langfristiger Klima- und Energieziele (Pariser Übereinkommen, Energieunion, Dekarbonisierung etc.) kompatibel ist oder auch im Strombereich eine Stabilisierung oder gar Senkung des Stromverbrauchs erforderlich ist, muss noch im Detail untersucht werden. Für die Anpassung zentrale Fragestellungen dabei sind, welche Rolle Strom in der Energieversorgung in Zukunft einnehmen wird⁶³ und wie dieser erzeugt werden soll. Um den hohen Standard der Versorgungssicherheit aufrecht zu erhalten, braucht es einen intelligenten Energieträger- und Technologiemarkt.

⁶³ Empfohlen wird, hierzu eine genaue Bedarfsprognose zu erstellen

Um die Ziele des bei der COP21 verabschiedeten Pariser Übereinkommens und der Europäischen Union zu erreichen, wird derzeit in Kooperation von BMWFW, BMVIT, BMASK und BMLFUW eine integrierte Klima- und Energiestrategie vorbereitet. Darin werden klima- und energiepolitische Grundsätze für die kommenden Jahre gemeinsam betrachtet und miteinander verknüpft. Als Grundlage dient ein 2016 veröffentlichtes Grünbuch (BMWFW & BMLFUW 2016), das die bestehende Situation in Bezug auf CO₂-Emissionen, Energieverbrauch und Energieaufbringung in Österreich analysiert und existierende Szenarien für eine zukünftige Entwicklung vergleicht.

Es besteht ein enger Bezug zu allen übrigen Aktivitätsfeldern – insbesondere Wirtschaft/Industrie/Handel, Raumordnung, Bauen/Wohnen, Tourismus, Wasserwirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Gesundheit etc. Diese enge Vernetzung ist bei der Konzeption, Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen zu berücksichtigen.

3.5.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD ENERGIE

Auswirkungen des Klimawandels (z.B. extreme Wetterereignisse, Änderungen der Niederschlagsverteilung, Schäden an der Infrastruktur etc.) betreffen unmittelbar das Angebot und die Nachfrage von Energie. Das unbekannte Ausmaß der künftigen Veränderungen von Produktion, Energiemix, Energieverbrauch etc. erschwert zum heutigen Zeitpunkt eindeutige Aussagen zur Vulnerabilität. Die Veränderungen der Klimasensitivität werden laufend zu überprüfen sein. Die E-Wirtschaft in Österreich ist durch eine Mischform aus zentraler und dezentraler Erzeugung charakterisiert.

In Österreich werden vor allem drei Bereiche besonders vom Klimawandel beeinflusst sein (Kranzl et al. 2010):

- Heiz- und Kühlaufwand
- Stromerzeugung und –verteilung
- Biomasse-Bereitstellung

Die Stromproduktion aus **Wasserkraft** kann als Folge des Klimawandels durch lang anhaltende Niederwasserstände beeinträchtigt werden. Der Klimawandel wird voraussichtlich deutlich frühere und stärkere Niederwasserstände im Sommerhalbjahr bringen, im Winter hingegen eine höhere Wasserverfügbarkeit durch höhere Winterabflüsse (Kranzl 2014, Habersack et al. 2011). Für die Zukunft wird ein leichter Rückgang der Wasserkrafterzeugung erwartet, wobei die Produktion klimabedingt im Sommer ab- und im Winter zunehmen wird. Die vorliegenden Prognosen zeigen Unterschiede in der Jahreserzeugung die bis Ende dieses Jahrhunderts zwischen $\pm 5\%$ und -15% liegen können (APCC 2014). Derzeit liegt der Erzeugungsschwerpunkt der Wasserkraft für Gesamtösterreich in den Sommermonaten, der Verbrauchsschwerpunkt aber im Winter. Zukünftig wird jedoch davon ausgegangen, dass der Energiebedarf im Winter leicht abnehmen wird, im Gegenzug dazu der Bedarf an elektrischer Energie für Kühlzwecke im Sommer steigen wird (Pretenthaler et al. 2007, Pretenthaler & Gobiet 2008). Die **Vulnerabilität** der Wasserkraft ist derzeit **nicht zuverlässig einschätzbar**.

Speicherkraftwerke werden im Hinblick auf die Versorgungssicherheit insbesondere in Zeiten der Spitzenstromnachfrage an Bedeutung gewinnen. Sie werden derzeit als **gering** bis **nicht vulnerabel** eingeschätzt, da sie auch in Trockenperioden ausreichend produzieren können. Alpine Speicherkraftwerke, die vom Gletscher gespeist werden, müssen jedoch aufgrund der schrumpfenden Eiskörper und der dadurch rückläufigen Abflüsse spätestens ab 2050 mit sinkendem Wasserangebot rechnen. Ausschwemmungen aus tauenden Permafrostböden in hochalpinen Lagen erfordern außerdem mehr Wartungsaufwand für wasserbauliche Anlagen (Triebwasserleitungen, Wasserfassungen).

Wasserkraftwerke sind je nach Bautyp (Speicher- und/oder Laufkraftwerk) sowie Abflussregime (gletscher-, schnee- oder regengespeist) sehr unterschiedlich vulnerabel. Starke Schwankungen in der Wasserführung bzw. in den Reservoirs stellen eine direkte Gefahr für die Wasserkraftwerke selbst dar und erfordern z. B. bei Speicherkraftwerken häufiges Spülen (APCC 2014).

Der Wirkungsgrad von **kalorischen Kraftwerken** verringert sich bei höheren Umgebungstemperaturen ebenso wie die Wirksamkeit und Verfügbarkeit von Kühlwasser (Rothstein et. al. 2008). Bezüglich der Kühlwasserverfügbarkeit von Kraftwerken sind regional und saisonal Einschränkungen möglich, wie z. B. im Sommer im Voralpenbereich (APCC 2014). Das Wasserangebot wird den Betrieb kalorischer Kraftwerke auch dort einschränken, wo die ökologisch zulässige Erwärmung des Vorfluters überschritten wird.

Im Bereich der **Raumwärme** werden für die kommenden Jahrzehnte große Energieeffizienzsteigerungen sowie eine zunehmende Marktdurchdringung von erneuerbaren Energieträgern erwartet (Kranzl et al. 2010). Durch effizienteren Neubau sowie thermische Sanierungsmaßnahmen und mildere Winter könnte der Heizenergiebedarf bis zur Mitte des Jahrhunderts deutlich sinken. Hinsichtlich des Energiebedarfs werden die klimawandelbedingten Heizenergieeinsparungen mit hoher Wahrscheinlichkeit den zusätzlichen Energiebedarf zur Raumkühlung mehrfach übertreffen (APCC 2014). Die **Vulnerabilität** des thermischen Komforts im Winter wird als **gering** bis **mäßig** eingestuft.

Andererseits ist eine deutliche Steigerung des Energiebedarfs für **Kühlzwecke** zu erwarten (APCC 2014, Pretenthaler et al. 2007, Pretenthaler & Gobiet 2008). Durch entsprechende gebäudeseitige Effizienzmaßnahmen wie z.B. durch Wärmedämmung, lässt sich allerdings die Kühlnachfrage deutlich reduzieren. Im Bereich der Stromproduktion können sich auch gegenläufige Trends ergeben. Der erhöhte Kühlbedarf fällt bei weiterem Ausbau von Photovoltaik-Anlagen mit einem erhöhten Stromangebot zusammen, das für Kühlzwecke genutzt werden kann (Kranzl 2014). Andererseits könnte der höhere Bedarf mit eingeschränkter Stromproduktion z.B. aus der Wasserkraft zusammenfallen. (Kuckshinrichs et al. 2008, APCC 2014). Werden nicht entsprechend vorausschauend Maßnahmen in Angriff genommen, ist mit einer **hohen Vulnerabilität** zu rechnen.

Steigender Energiebedarf und Maßnahmen zur Treibhausgasreduktion erhöhen die Nachfrage nach erneuerbaren Energieträgern. Deren Angebot wird durch Witterung und Klima wesentlich beeinflusst (siehe Kapitel 3.1.2 – Vulnerabilitätsabschätzung des Aktivitätsfeldes Landwirtschaft und 3.2.2 – Vulnerabilitätsabschätzung des Aktivitätsfeldes Forstwirtschaft). Insbesondere die forstliche Biomasseproduktion wird regional als **hoch vulnerabel** eingestuft.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

COIN befasste sich mit den Auswirkungen klimatischer Änderungen (v.a. Temperaturerhöhung und Niederschlagsreduktion) auf die Energienachfrage für Heizen und Kühlen sowie auf das zeitliche Zusammenspiel von Stromproduktion und -nachfrage mit dem Fokus auf Energie aus Wasserkraft. Nicht berücksichtigt werden konnten die Effekte verringerter Kühlwasserzufuhr sowie die Auswirkungen von Extremereignissen (z.B. Hochwasser, Sturm, Gewitter) auf die elektrische Versorgungssicherheit.

Einem Anstieg der Kosten für Kühlung für die Periode 2036 bis 2065 um rund 155 Mio Euro stehen Einsparungen für den Heizbedarf in der Höhe von 390 Mio EUR gegenüber. Im Bereich der Stromproduktion muss man jedoch mit zusätzlichen Kosten rechnen, da der gestiegene Kühlbedarf Spitzenlasten verursacht. Laut Berechnung sind 230 Mio EUR pro Jahr für die Investitionen in Anlagen notwendig. Diese fallen vor allem deswegen an, weil der Kraftwerkspark die dann deutlich gestiegenen sommerlichen Nachfragespitzen decken muss. Die darüber hinausgehenden Effekte des leicht verringerten Wasserkraftpotenzials können abgefangen werden.

Der Elektrizitätssektor ist in vielerlei Hinsicht noch eine große Unbekannte. In COIN konnte zwar das Zusammenspiel zwischen Stromproduktion und Nachfrage untersucht und dargestellt werden, nicht jedoch eine Beeinträchtigung der Versorgungssicherheit durch Extremereignisse. Insbesondere die Auswirkungen des Klimawandels auf das exponierte Stromnetz werden derzeit näher untersucht und werden Aufschluss über Blackout-Risiken und deren ökonomische Konsequenzen geben.

3.5.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Gewährleistung der Sicherstellung der Energieversorgung im Allgemeinen und insbesondere im Bereich der Elektrizitätswirtschaft im Hinblick auf die Folgen des Klimawandels; Diversifizierung der Energieträger und Dezentralisierung des Energiesystems⁶⁴ sowie Reduktion des Energieverbrauchs, um die Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels herabzusetzen.

Gerade bei einem steigenden Anteil an erneuerbaren Energieträgern kann die Versorgungssicherheit umso leichter gewährleistet werden, je besser Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs greifen.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Der Ausbau dezentraler Energieversorgung zur Energiebereitstellung durch kleinere Anlagen in Verbrauchernähe trägt zur Versorgungssicherheit im Krisenfall, speziell beim Auftreten von extremen Wetterereignissen bei. Der Anteil an Kraftwerken bis 10MW-Leistung und an Ökostromanlagen (unabhängig von deren Leistung) steigt.

Maßnahmen, die zu mehr Energieeffizienz, -einsparung und dezentraler Energieversorgung beitragen, weisen eine hohe Relevanz für die Anpassung auf. Initiativen zur Steigerung der Energieeffizienz und zum Umstieg auf erneuerbare Energieträger wie z.B. e5 Gemeinden und KEM-Regionen sollen weitergeführt und ausgebaut werden, sowie verstärkt Schnittstellen zur Anpassung berücksichtigen.

Die Ausfälle und Störungen durch Naturkatastrophen oder durch extreme Wetterereignisse fallen in Österreich durch eine seit Jahren hohe Versorgungssicherheit von über 99 % derzeit nicht ins Gewicht. Anhand der vorliegenden Daten kann ein schwacher Trend zu steigendem Strombedarf während sommerlicher Hitzewellen (Kühlung) beobachtet werden. Für abgesicherte Aussagen sind spezifischere Daten erforderlich.

Die Entwicklung einer prognosebasierten umfassenden Energieversorgungsstrategie unter der Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels ist derzeit nicht in Planung.

⁶⁴Begriffsbestimmung dezentrale Energieversorgung: Die dezentrale Erzeugung umfasst jene Erzeugungsanlagen, die an öffentliche Mittel- oder Niederspannungs-Verteilernetze (Bezugspunkt Übergabestelle) angeschlossen und verbrauchsnahe sind sowie alle Erzeugungsanlagen, die der Eigenversorgung dienen (Energie-Control 2005).

3.5.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD ENERGIE

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD ENERGIE

- Die Wirkung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen sind in diesem Aktivitätsfeld eng miteinander verbunden.⁶⁵ Die zahlreichen Synergien sollten auf jeden Fall bestmöglich genutzt werden.
- Die sichere Versorgung mit Strom ist kein rein nationales Thema. Ausfälle von Kraftwerken oder Störungen im Leitungssystem des europäischen Verbundnetzes können auch für die inländische Versorgung Probleme bedeuten (wie auch umgekehrt). Auch sollte der Einfluss des internationalen Energiemarkts (Preisentwicklungen, Nachfrageentwicklungen) berücksichtigt werden, und es sollten gegenüber diesen globalen Entwicklungen möglichst robuste Maßnahmen erarbeitet werden.
- Aufgrund der teilweise langen Zeiträume bis zur Maßnahmenwirkung sind – speziell in diesem Aktivitätsfeld – verschiedene Betrachtungszeiträume (kurzfristig: 1–10 Jahre, mittelfristig: 10–20 Jahre, langfristig: 20 Jahre und länger) und eine Unterscheidung zwischen Übergang und langfristigen Lösungen sinnvoll. Während bei einer langfristigen Betrachtung von bestehenden Systemen ausgegangen werden kann, ist es kurzfristig sinnvoll, die Möglichkeiten zur Anpassung bestehender Erzeugungsstrukturen zu analysieren und dabei langfristige Aspekte (Auswirkungen) mitzubedenken.
- Bei der Bewertung von Anpassungsmaßnahmen in der E-Wirtschaft sind ökologische, Naturschutz- und gesellschaftspolitische Gesichtspunkte zwingend zu berücksichtigen. Auch beim Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energiequellen sind ökologische, Natur- und Landschaftsschutzaspekte zu bedenken.
- Energiesparen, Energieeffizienz und die Vermeidung von Versorgungsengpässen können durch technische ebenso wie durch bewusstseinsbildende Maßnahmen (wie etwa im Rahmen der Klimaschutzinitiative klimaaktiv) gefördert werden.
- In diesem Aktivitätsfeld liegen eine Vielzahl von relevanten EU-Rechtsmaterien und Europäische Normen vor. Die Entwicklung der Normen wird vom Komitee 093 Energiewirtschaft der Austrian Standards begleitet. Es wäre zu empfehlen, die Auswirkungen des Klimawandels bei der Er- bzw. Überarbeitung der Europäischen Normen verstärkt zu berücksichtigen. Dazu ist eine aktive Teilnahme der relevanten Akteurinnen und Akteure im von den Austrian Standards eingerichteten Komitee 093 wesentlich.

3.5.4.1 OPTIMIERUNG DER NETZINFRASTRUKTUR

Ziel	Vermeidung von vorhersehbaren Engpässen und Überkapazitäten und Reduzierung der Verwundbarkeit gegenüber extremen Wetterereignissen bei der Stromverteilung.
Bedeutung	Die Versorgungssicherheit setzt effiziente und belastbare Übertragungs- und Verteilernetze voraus. Energieversorger und Netzbetreiber werden in Zukunft verstärkt mit dezentraler Produktion, erhöhten Durchflussmengen und steigenden Anforderungen an die Versorgungssicherheit konfrontiert werden. Zusätzlich kann der Klimawandel die Verwundbarkeit des österreichischen Stromnetzes gegenüber witterungsbedingten Ausfällen erhöhen. Großräumige Unterbrechungen durch Schnee- und Eislast sowie Windwurf wie z.B. in den Wintern 2013/2014 und 2014/2015 bzw. auch Murenabgänge verdeutlichen die Verwundbarkeit der Versorgungsnetze. Anpassungsmaßnahmen bei der Netzbetriebung sind daher erforderlich und können am einfachsten und kostengünstigsten implementiert werden, wenn sie bereits bei der Planung von neuen

⁶⁵ Daher stehen auch in diesem Aktivitätsfeld einige der in Folge vorgeschlagenen Handlungsempfehlungen in unmittelbarem Zusammenhang mit Maßnahmen zum Klimaschutz (wie, z. B. die Diversifizierung in der Energieversorgung).

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern
Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Leitungsabschnitten und der Sanierung bestehender Netze berücksichtigt werden. Anzumerken ist, dass Österreich auch im europäischen Vergleich eine hohe Versorgungssicherheit aufweist (CEER 2015).

Der Netzausbau sollte die mögliche Zunahme extremer Wetterereignisse und die künftige regionale (Neu-)verteilung von Versorgung und Abnahme mitdenken, gerade im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung von dezentraler Einspeisung erneuerbarer Energien.

Bei einer Zunahme von kleinen dezentralen Einspeisern (siehe auch Kapitel 3.5.4.2 – Forcierung dezentraler Energieerzeugung und -einspeisungen) wird überdies ein adaptiertes Stromnetzmanagement notwendig. Für eine optimale Stromversorgung aus erneuerbaren dezentralen Energiequellen ist eine „intelligente“ Infrastruktur erforderlich: sog. „Smart Grids“ bilden die technologische Basis für ein aktives Steuer- und Verteilernetz. Neben Technologie und Infrastruktur sind auch entsprechende Marktmechanismen erforderlich, die die Erschließung und Nutzbarmachung von Flexibilität in den Bereichen Erzeugung, Verbrauch, Netzmanagement und Speicherung (inklusive transsektorale und Energieträger übergreifende Synergien) durch geeignete Austausch-, Inwertsetzungs- und Abgeltungsmechanismen ermöglichen.

Bei neuen Kraftwerken ist eine Minimierung der Netzlängen (und damit der Transportverluste und der Störungsanfälligkeit) anzustreben. In diesem Zusammenhang ist es auch sinnvoll, neue Kraftwerke einer umfassenden Folgenabschätzung zu unterziehen – unter Berücksichtigung der Folgen für Transport- und Versorgungsnetze, der Sicherstellung einer langfristigen Versorgungssicherheit und der Minimierung der Auslandsabhängigkeit. Entscheidungen zur Standortwahl sollten die Ausbeute durch Kraft-Wärme-Kopplung (Stichwort Fernwärme) optimieren. Der Ausbau eines leistungsfähigen europäischen Verbundnetzes in Verbindung mit dem Ausbau von adäquaten Speicherkapazitäten wird der Integration von erneuerbaren Energieträgern mit fluktuierender Erzeugung (wie z. B. Wind, Sonne etc.) zugutekommen. In Bezug auf die verstärkte Nutzung erneuerbarer Energiequellen wird der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) zur kombinierten Erzeugung von Strom und Wärme eine gewisse Bedeutung als flexibler Ausgleich zur Stromerzeugung aus fluktuierenden Energiequellen beigemessen.

Es besteht ein enger Bezug insbesondere zum Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen und Raumordnung.

Auf europäischer Ebene ist die Verordnung (EU) Nr. 347/2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur in Kraft getreten ("TEN-E-VO"). Mit der Verordnung soll u. a. die Energieinfrastruktur der Union aufgerüstet werden, um technisch bedingten Ausfällen vorzubeugen und die Belastbarkeit der Infrastruktur gegenüber Ausfällen, natürlichen oder von Menschen verursachte Katastrophen, negativen Auswirkungen des Klimawandels und Bedrohungen für ihre Sicherheit zu stärken.

Die Umsetzung bzw. Konkretisierung der *TEN-E-VO* in Österreich erfolgt mit dem *Energieinfrastrukturgesetz (BGBl. I Nr. 4/2016)*.

Die EU Energiebinnenmarkttrichtlinie (*RL 2009/72/EG*) erklärt die gesicherte Stromversorgung als entscheidend für die Bekämpfung des Klimawandels und schreibt bis 2020 eine 80 %ige Ausrüstung mit „intelligenten Stromzählern“ vor (sofern diese landesspezifisch einer positiven wirtschaftlichen Bewertung unterliegen).

Die *Rahmenstrategie zur Energieunion (KOM(2015) 80 final)* hat unter anderem die

Stand der Umsetzung	<p>Sicherheit der Energieversorgung und die Energieeffizienz (vgl. 3.5.4.7 Reduktion innerer Lasten zur Vermeidung sommerlicher Überhitzung in Gebäuden durch Reduktion des Stromverbrauchs und Erhöhung der Endenergieeffizienz) zum Ziel, setzt aber vorrangig auf technologische und Marktlösungen, weniger auf eine tatsächliche Verringerung der Nachfrage.</p> <p>Weitere Anknüpfungspunkte bildet der Masterplan 2030 Austrian Power Grid AG (APG) für die Entwicklung des Übertragungsnetzes in Österreich für den Planungszeitraum 2013-2030 mit Ausblick bis 2050 (Austrian Power Grid AG 2013). Es sind auch die überregionalen Netzentwicklungspläne von ENTSO-E beispielhaft einzubeziehen.</p> <p>In der 2008 gegründeten österreichischen Smart-Grids-Technologieplattform“ (Smartgrids Austria) arbeiten Partner aus der Industrie, der Energiewirtschaft sowie der Forschung zusammen, um die Netzinfrastruktur für den verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien und die zunehmende Dezentralisierung vorzubereiten. Die Technologieroadmap Smart Grids Austria (Technologieplattform Smart Grids Austria 2015)⁶⁶ und der vom BMVIT initiierte – Strategieprozess Smart Grids 2.0 werden wesentlich zur Umsetzung von Smart Grids beitragen.</p> <p>Das <i>Energieinfrastrukturgesetz</i> und der APG-Masterplan 2030 stellen eine Grundlage für die mittel- und langfristige Netzplanung dar.</p> <p>Im Rahmen des Strategieprozesses Smart Grids 2.0 des BMVIT wurden die bisherigen Ergebnisse aus Forschung und Demonstrationsprojekten gemeinsam mit den Akteurinnen und Akteuren ausgewertet sowie daraus Mittelfriststrategien und konkrete Aktionspläne für Österreich abgeleitet. Im Rahmen der "Smart Grids Begleitforschung", finanziert durch BMVIT und den Klima- und Energiefonds, werden relevante Fragestellungen für die Strategieentwicklung identifiziert und dementsprechende Forschungsarbeiten beauftragt. Relevante Forschungserkenntnisse liefern das Forschungsprogramm Stadt der Zukunft des BMVIT und das Energieforschungsprogramm des Klima und Energiefonds.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Berücksichtigung von Anpassungsaspekten bei der künftigen Erweiterung und Planung von Übertragungs- und Verteilernetzen auf Grundlage einheitlicher Kriterien; – bei Bedarf Implementierung eines legislativen Ordnungsrahmens und weitere Forcierung von „Smart Grids“; – Weiterführung der bestehenden Forschung zu „Smart Grids“, zu den Auswirkungen dezentraler Einspeisung und aktiver Verteilernetze und zur Entwicklung der Netz- und Erzeugungsstruktur bis 2050 als Basis für Strategieentwicklung und Entscheidungsfindung; – Verstärkte Anreizsetzung, um innovative Technologien und den Einsatz von „Smart Grids“ zu forcieren; – Einbindung der breiten Öffentlichkeit; – Effizienzanalyse des bestehenden Infrastruktur-Fördersystems im Sinne klimapolitischer Zielsetzungen.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Für die Erarbeitung von Grundlagen für eine einheitliche Netzplanung ist nach derzeitigem Wissen der Ressourcenbedarf nicht einschätzbar.</p>
möglicher Konflikt-	<p>Es ist nicht auszuschließen, dass der Netzausbau zu Konflikten mit der Bevölkerung bzw. Grundeigentümerinnen und –eigentümern führt.</p>

⁶⁶ Link zur Technologieroadmap: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/e2050/highlights/fti-strategie-smart-grids-2-0/technologie-roadmap-smart-grids-2020.php>

potenzial	
Handlungs- tragende	Bund, Bundesländer, Elektrizitätswirtschaft, E-Control, Netzbetreiber, EU, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Zeithorizont	Die Umsetzung kann aufgrund der beträchtlichen Vorlaufzeiten langfristig erfolgen.

3.5.4.2 FORCIERUNG DEZENTRALER ENERGIEERZEUGUNG UND -EINSPEISUNGEN

Ziel	Nutzung und Optimierung regionaler erneuerbarer Ressourcen zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und Sensibilisierung der Bevölkerung für Energiethemen:
Bedeutung	<p>Eine verbreitete dezentrale und fluktuierende Einspeisung aus erneuerbaren Energiequellen wird für den Verteilernetzbetreiber eine Umstellung des Schutzsystems im Netz und eine neue Betriebsführungssystematik notwendig machen. Derzeit besteht ein Einspeisevorrang für Erneuerbare Energieträger. Durch entsprechende Ausgleichsmöglichkeiten wie z.B. KWK, Speicher und Netzausbau und durch die Unterstützung intelligenter Transport- und Verteilernetze („Smart Grids“) kann das Gleichgewicht zwischen Erzeugung und Verbrauch aufrechterhalten werden. Smart Grids in Verbindung mit dem entsprechenden institutionellen Rahmen ermöglichen die Einspeisung großer Strommengen aus dezentraler Erzeugung. Eine Möglichkeit für die dezentrale Energieerzeugung stellt Biomasse dar, da diese unmittelbar einsetzbar ist.</p> <p>Die Maßnahme unterstützt außerdem die Verminderung der CO₂-Emissionen aus fossilen Energieträgern.</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts- feldern	Es besteht ein Bezug speziell zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Wirtschaft, Bauen und Wohnen und Raumordnung. Weitere Schnittstellen sind zu Tourismus und Ökosysteme/Biodiversität gegeben.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Die <i>"EU-Richtlinie zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen"</i> (2009/28/EG) gibt für Österreich einen Zielwert für den Anteil dieser Energien von 34 % für 2020 (bezogen auf den Bruttoendenergieverbrauch) im Vergleich zum Ausgangsjahr 2005 von 23,9 % vor. Im Jahr 2014 hat der Anteil bereits 33,0 % betragen.</p> <p>Die <i>Energieeffizienz-Richtlinie (EED; RL 2012/27/EG)</i> wurde national vor allem durch das <i>Bundes-Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014)</i> und die <i>Energieeffizienz-Richtlinienverordnung (BGBl. II Nr. 394/2015)</i> umgesetzt, wobei diese Richtlinienverordnung bereits novelliert wurde. Hauptzweck der <i>Richtlinie 2012/27/EG</i> ist es, einen erheblichen Beitrag zur Erreichung des EU-Energie-effizienzziels 2020 (20% Primärenergieeinsparung EU-weit bis 2020) zu leisten. Durch das <i>EEffG</i> wurde somit die <i>EED; 2012/27/EG</i> und die damit in enger Verbindung stehende Forcierung von Energieeffizienzmaßnahmen (20% Energieeffizienzverbesserung bis 2020) unmittelbar umgesetzt. Mittelbar sollen damit auch gleichzeitig die Versorgungssicherheit verbessert, der Anteil erneuerbarer Energien im Energiemix erhöht und eine Reduktion von Treibhausgas-emissionen erzielt werden.</p> <p>Das <i>Klimaschutzgesetz (KSG)</i> regelt die Erarbeitung und Umsetzung wirksamer Klimaschutzmaßnahmen.</p> <p>Im <i>Ökostromgesetz 2012</i> (BGBl. I Nr. 75/2011) sind für den Zeitraum 2010 bis 2020 mengenmäßige Ausbauziele für Wasserkraft, Windkraft, Biomasse und Biogas sowie Photovoltaik festgelegt. Bis 2015 muss mittels Strom aus geförderten Ökostromanlagen ein Anteil von 15 % erreicht werden.</p> <p>Weitere Anknüpfungspunkte bieten <i>Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG; BGBl.</i></p>

**Stand der
Umsetzung**

I Nr. 111/2008 i. d. F. BGBl. I Nr. 27/2015), Energie- und Klimastrategien der Bundesländer, Masterpläne der Bundesländer, etc.

Relevante Forschungserkenntnisse liefern die Forschungsprogramme des BMVIT (Stadt der Zukunft, Haus der Zukunft, Energiesysteme der Zukunft). Im Rahmen der Energieforschung des Klima- und Energiefonds werden Themen wie Energieeffizienz und -einsparung, erneuerbare Energien, intelligente Netze, Mobilitäts- und Verkehrstechnologien für optimierte Energieeffizienz und Klimaschutz und Speicher behandelt. Verstärkte Anstrengungen werden in der Zukunft zur Entwicklung integrierter regionaler Energiesysteme zu unternehmen sein. Dabei wird neben der Energieträger- und Infrastruktur übergreifenden Integration der Energiesysteme selbst auch der Bereich der Sektoren übergreifenden Integration (Mobilität, Industrie, Landwirtschaft etc.) zu betrachten und die relevanten „Innovations-Ökosysteme“ zu berücksichtigen sein.

Auf Ebene der Bundesländer wurde z.B. für die Steiermark im Rahmen des Projekts DEZENT ein Umsetzungsplan für dezentrale Energieversorgung entwickelt (Masterplan dezentrale Energieversorgung Steiermark)⁶⁷.

Der Umsetzungsstand der dezentralen Einspeisung ist sehr unterschiedlich. Besonders bei kleindimensionierten Erzeugungseinheiten ist noch Wissens- und Entwicklungsbedarf gegeben.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Weitere Anpassung des nationalen Rechtsrahmens in Abstimmung mit der Rechtsentwicklung auf EU-Ebene;
- Schaffung von weiteren Anreizen zur Ausstattung von Gebäuden mit eigenen Erzeugungseinheiten (auf Basis erneuerbarer Energien): „Haus als Kraftwerk“, mit der Möglichkeit einer Einspeisung von Überschüssen ins Stromnetz;
- Forschung zum sinnvollen Ausbau dezentraler Systeme⁶⁸, unter besonderer Beachtung regionaler Gegebenheiten und zur Optimierung der Einspeisung/Auskopplung von dezentralen Anlagen (Haushalte);
- Förderung von FTI- und Demonstrationsprojekten im Bereich von Mikro-Technologien zur Stromerzeugung;
- Verstärkte Kooperation zu Fragen der dezentralen Energieversorgung von Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreibern und Verwaltung;
- Aufnahme entsprechender Inhalte in die Aus- und Weiterbildungsprogramme von Lehre, Schule und Universitäten;
- Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung;
- bei Bedarf Schaffung von öffentlichen Einrichtungen, die im Falle von Leitungsunterbrechungen als energieautarke Aufenthaltsräume genutzt werden können (z.B. Schulen, Spitäler etc.);
- verstärkte Nutzung von raumplanerischen Instrumenten zur Verbesserung der Energieeffizienz.

Anmerkung: Die Umsetzung von Maßnahmen im Bereich der Elektrizitätswirtschaft und der FTI-Politik ist auch in Verbindung mit der Empfehlung Kapitel 3.5.4.5 – Optimierung des Zusammenspiels von Erzeugung (aus diversen Quellen) und Verbrauch im Energie-Versorgungssystem bei wechselndem Angebot und Nachfrage – zu sehen.

**möglicher
Ressourcen-**

Für die Forschung, insbesondere auch für die Förderung von Demonstrationsprojekten, sind weiterhin ausreichend Mittel zur Verfügung zu stellen. Für die Umsetzung können

⁶⁷ Link: <http://www.politik.steiermark.at/cms/beitrag/12387873/121400860/>

⁶⁸ Dezentrale Erzeugungsstrukturen sind in vielen Fällen günstig (weil robust), aber nicht überall sinnvoll. Aspekte, wie Kosten, starke Beanspruchung der Netze und – gegenüber großen Kraftwerksanlagen – geringerer Wirkungsgrad dezentraler Erzeugungseinheiten sind zu bedenken.

bedarf	finanzielle Anreize bereitgestellt werden.
mögliches Konflikt-potenzial	Flächennutzungskonflikte sind mit dem Naturschutz und der Landwirtschaft sowie insbesondere mit der Siedlungsentwicklung möglich. Die Einführung von smart meters kann aus netzsicherheits-, aus datenschutztechnischen und aus gesundheitlichen Gründen auf Ablehnung stoßen.
Handlungs-tragende	Bund (BMWF, BMLFUW, BMVIT, BMF), Bundesländer, Elektrizitätswirtschaft, E-Control, Netzbetreiber, EU
Zeithorizont	Einspeisungsmöglichkeiten könnten bei der Gestaltung des Fördersystems im Sinne klimapolitischer Zielsetzungen, bei ausreichender Investitionsförderung und guter begleitender Unterstützung rasch geschaffen werden.

3.5.4.3 VERSTÄRKTE FORSCHUNG ZU MÖGLICHKEITEN DER ENERGIESPEICHERUNG

Ziel	Ausgleich von Versorgungsengpässen oder –überschüssen.
Bedeutung	<p>Ziel eines zukünftigen Energiesystems ist eine nachhaltige Versorgung aus überwiegend erneuerbaren Energiequellen. Während das Aufkommen an Biomasse, geothermischer Energie und Wasserkraft längerfristig planbar ist, fluktuieren Sonnen- und Windkraft stark. Ein höherer Anteil fluktuierender Energiequellen erfordert leistungsfähige, dezentrale und wirtschaftlich attraktive Speichertechnologien. Zusätzlich kann der Einsatz von KWK-Anlagen zum Ausgleich fluktuierender Energiequellen beitragen.</p> <p>Für einen erfolgreichen weiteren Ausbau erneuerbarer Energien kommt der Querschnittstechnologie Energiespeicherung eine Schlüsselfunktion zu, um trotz schwankender Erzeugung bei der Überbrückung produktionsschwacher Zeiten eine stabile und sichere Versorgung gewährleisten zu können.</p> <p>Speichertechnologien (Materialien, Methoden) müssen für die jeweiligen Anwendungen hochspezifische Anforderungsprofile erfüllen. Die Einsatzbereiche von Speichern reichen von der Glättung kurzfristiger Lastschwankungen im Netz und bei Verbrauchern bis zum saisonalen Ausgleich von Energieströmen. Dementsprechend unterschiedlich sind die technischen Anforderungen, was Energie- und Leistungsdichte, Wirkungsgrad, Reaktionszeit, Zyklfestigkeit, Speicherkapazität, Selbstentladung und andere Kenndaten betrifft. Etliche Speichertechnologien sind technisch ausgereift und werden bereits am Markt eingesetzt bzw. in Pilotprojekten getestet (z.B. Pumpspeicher oder Quartierspeicher⁶⁹). Neben der Technologieentwicklung steht in den nächsten Jahren vor allem die Praxiserprobung von neuen Speichersystemlösungen im Zentrum. Um den Einsatz Speichertechnologien zu forcieren, könnte ein Aktionsprogramm für Speichertechnologien etabliert werden. Dementsprechend wichtig sind Forschung und Entwicklung, die durch spezifische Förderprogramme und andere Innovationsanreize unterstützt werden sollten. Dies kann Österreich einen Vorsprung in diesem international sehr wichtigen Innovationsbereich sichern.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Bauen und Wohnen, Wirtschaft sowie Landwirtschaft.
Bezug zu	Österreichische Forschung und Entwicklung in der Internationalen Energieagentur

⁶⁹Begriffserklärung: Quartierspeicher sind zentrale Gemeinschaftsspeicher, die in einem regional abgegrenzten Bereich (Quartier, i. d. R. entsprechend einem Netzstrang) unter anderem das Zwischenspeichern von lokaler Einspeisung und die Pufferung bei Netzengpässen übernehmen kann.

**bestehenden
Instrumenten**

(IEA). Die internationale Energieagentur ist eine internationale Plattform für verschiedenartige Kooperationen – unter anderem im Bereich der Erforschung, Entwicklung, Markteinführung und Anwendung von Energietechnologien.

Mit dem Energieforschungsprogramm unterstützt der Klima- und Energiefonds die Umsetzung der „Towards an Integrated Roadmap“ des Strategic Energy Technology Plan (SET-Plan) der Europäischen Kommission. Die inhaltlichen Schwerpunkte bilden Energieeffizienz und -einsparung, erneuerbare Energien, intelligente Netze, Mobilitäts- und Verkehrstechnologien für optimierte Energieeffizienz und Klimaschutz und Speicher.

Die Energieforschungs- und Innovationsstrategie (BMVIT 2017) für Österreich liefert Vorschläge für Maßnahmen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation.

**Stand der
Umsetzung**

National und international bestehen eine Reihe an, teils spezifischen, Forschungsförder- und Anreizmechanismen. Einige Initiativen und Pilotprojekte sind im Laufen z.B. das Sonnenstrom-Speicherpaket der Energie AG Oberösterreich⁷⁰, Sonnenplus-Speicher der Kelag⁷¹ oder Power-to-Heat Anlage der Salzburg AG⁷².

Relevante Fragenstellungen werden insbesondere in dem vom BMVIT geförderten Forschungsprogramm Stadt der Zukunft sowie im Rahmen der Energieforschung des Klima- und Energiefonds untersucht. U. a. werden die Entwicklung von innovativen Technologien zur Energiespeicherung sowie Prototypen getestet.

2015 hat der Klima- und Energiefonds eine Speicherinitiative gestartet, deren Ziel es ist, potenziellen Marktteilnehmerinnen und –teilnehmern Informationen über Speichertechnologien und ihre Anwendungsgebiete bereitzustellen, den Erfahrungsaustausch zu erleichtern und Fördernotwendigkeiten zu identifizieren. Als erstes Resultat wurden konkrete Handlungsempfehlungen für Forschungs- und Umsetzungsaktivitäten erarbeitet (Klima und Energiefonds 2016b).

Im Rahmen des österreichischen Kompetenzzentrenprogramms COMET wird das K-Projekt „GSG-GreenStorageGrid“ gefördert. Ziel des COMET-Programms ist es, die Kooperation zwischen Industrie und Wissenschaft zu verstärken, gemeinsame Forschungskompetenzen aufzubauen und deren Verwertung zu forcieren.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Weiterführung bestehender Forschungsprogramme und –aktivitäten;
- Verstärkte Umsetzung von Pilotanlagen und detaillierte Umweltprüfung neuer Speichertechnologien unter verstärkter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels;
- Abstimmung der Forschungsprogramme sowie der Forschungsaktivitäten zwischen Bund und Ländern, um Doppelgleisigkeiten zu vermeiden und einen effizienten Mitteleinsatz im Sinne klimapolitischer Zielsetzungen zu unterstützen.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für die Forschung und Umsetzung der Ergebnisse sind weiterhin ausreichend Mittel bereit zu stellen.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Es konnte kein Konfliktpotenzial identifiziert werden.

**Handlungs-
tragende**

BMVIT, BMWFW, Bundesländer, Klima- und Energiefonds, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, E-Wirtschaft

⁷⁰Link: [Sonnenstrom-Speicherpaket der Energie AG Oberösterreich](#)

⁷¹Link: [Sonnenplus-Speicher der Kelag - Kärntner Elektrizitäts-Aktiengesellschaft](#)

⁷²Link: <https://www.salzburg-ag.at/presse/aktuelle-meldungen/salzburg-ag-nimmt-zweite-power-to-heat-anlage-in-betrieb-2942/>

Zeithorizont | Initiativen laufen und können rasch ausgeweitet werden. Umsetzbare Erkenntnisse und Innovationserfolge aus Forschungsvorhaben sind schwer terminisierbar, die Umsetzung von Forschungsergebnissen ist auf Grund des starken ökonomischen Interesses rasch zu erwarten.

3.5.4.4 STABILISIERUNG DES TRANSPORT- UND VERTEILNETZES DURCH
ENTSPRECHENDE KLIMAANGEPASSTE SYSTEMPLANUNG

Ziel | Reduktion der Störungsanfälligkeit von Transportnetzen sowie die Vermeidung von Überlastung oder Engpässen aufgrund der zu erwartenden klimatischen Veränderungen.

Bedeutung | Die verlässliche Versorgung mit elektrischer Energie ist für unsere Gesellschaft von fundamentaler Bedeutung (vgl. Einleitung zu diesem Aktivitätsfeld).

Die Maßnahme dient der vorsorglichen Berücksichtigung meteorologischer Risiken bei der Planung und beim Ausbau von Transportnetzen.

Unter der Annahme sowohl steigender Grundlasten als auch saisonaler Spitzenlasten bei gleichzeitig häufigeren Extremereignissen (z. B. Sturm, Nassschnee, Gewitter, Blitzeis, Murenabgängen), ist die Elektrizitätswirtschaft vor große Herausforderungen gestellt. Versorgungsunterbrechungen – z. B. durch Überlast oder Witterungsschäden kann durch angepasste Trassenführung und -konstruktion vorgebeugt werden.

Die österreichischen Netzbetreiber besitzen langjährige Expertise zur raschen Behebung witterungsbedingter Netzunterbrechungen, trotzdem können unvorhergesehene Extremwetter (z. B. Nassschneefall in Kärnten/Steiermark im Februar 2014) massive großräumige Versorgungsunterbrechungen verursachen. Erfahrungsaustausch und Zusammenarbeit zwischen Netzbetreibern und (Klima)forschung können hier präventiv wirken.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern | Es besteht ein Bezug insbesondere zum Aktivitätsfeld Raumordnung.

Bezug zu bestehenden Instrumenten | Die Funktion und Aufgaben des Übertragungsnetzbetreibers sind im *Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG)* festgelegt. Sie sind verantwortlich für den Betrieb und die Wartung ihres Netzes sowie für die Sicherstellung der langfristigen Fähigkeit des Netzes, eine angemessene Nachfrage nach Übertragung von Elektrizität zu befriedigen.

Aufbauend auf diesen grundlegenden Aufgaben sieht das EIWOG (bzw. die entsprechenden Ausführungsgesetze der Bundesländer) eine Reihe von Rechten und Pflichten für (Übertragungs-) Netzbetreiber vor. Diese beinhalten vor allem die gemeinwirtschaftlichen Verpflichtungen zur diskriminierungsfreien Behandlung aller NetzkundInnen, zur Errichtung und Erhaltung einer ausreichenden Infrastruktur sowie die Abnahme elektrischer Energie aus Erzeugungsanlagen.

Die transeuropäischen Energienetze (TEN-E) spielen eine wesentliche Rolle bei der Sicherstellung der Versorgungssicherheit und der Diversifizierung der Versorgung. Der Auf- und Ausbau transeuropäischer Netze, insbesondere im Energiesektor, ist im Vertrag zur Gründung der EU vorgesehen. Mit der *TEN-E-VO* (Verordnung zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur VO(EU) Nr. 347/2013) sollen bestimmte energiewirtschaftlich bedeutende Energieinfrastrukturprojekte - "Vorhaben von gemeinsamem Interesse" ("Projects of Common Interest" - "PCI") - bei gleichzeitiger Stärkung von Bürgerbeteiligung und Umweltschutz eine bevorzugte Behandlung erfahren, wobei Höchstverfahrensdauern einzuhalten sind.68F

	<p>Die Umsetzung bzw. Konkretisierung der <i>TEN-E-VO</i> in Österreich erfolgt mit dem Energieinfrastrukturgesetz (<i>BGBL. I Nr. 4/2016</i>). Das gemäß der <i>TEN-E-VO</i> zu erstellende Verfahrenshandbuch bezieht sich auf die genehmigungsrelevanten Bestimmungen für alle PCI und stellt einen rechtlich unverbindlichen Leitfaden dar (<i>BMFWF 2016a</i>)⁷³.</p> <p>Gemäß der <i>Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2009/28/EG)</i> muss Österreich den Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch⁷⁴ bis 2020 auf 34 % erhöhen. Der Ausbau der erneuerbaren Energieträger mit einer damit einhergehenden Diversifizierung und die langfristige Sicherstellung der Energieversorgung bringen neue Herausforderungen für die Übertragungs- und Verteilernetze mit sich. Gesetzliche Grundlage für die Genehmigung von Netzausbauvorhaben sind unter anderem das Starkstromwegerecht sowie die jeweiligen Landeselektrizitätsgesetze der Bundesländer.</p> <p>Der APG-Masterplan 2030 definiert die erforderlichen Ausbauschritte des Übertragungsnetzes bis 2030 und gibt Ausblick auf weitere mögliche Entwicklungen im Stromsektor bis 2050 (<i>Austrian Power Grid AG 2013</i>). Im Netzentwicklungsplan 2015 (<i>NEP, Austrian Power Grid AG 2015</i>) sind die in den nächsten zehn Jahren notwendigen und geplanten Übertragungsinfrastrukturprojekte abgebildet.</p> <p>Darüber hinaus ist das <i>Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz</i> für Starkstromleitungen mit einer Netzspannung von mindestens 220 kV und einer Länge von mindestens 15 km anzuwenden.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Gemäß § 5 Abs. 1 Z 3 <i>EIWO</i>G sind Elektrizitätsunternehmen im allgemeinen Interesse zur Errichtung und Erhaltung einer ausreichenden Netzinfrastruktur verpflichtet. Übertragungsnetzbetreiber sind gemäß § 40 <i>EIWO</i>G verpflichtet, das betriebene System sicher, zuverlässig, leistungsfähig und unter Bedachtnahme auf den Umweltschutz zu betreiben und zu erhalten.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Vermehrte Umsetzung von Ringschlüssen zur Reduktion der Störungsanfälligkeit des Stromnetzes unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels; – Entwicklung von regionalen Aufbaukonzepten für Netze; – Erarbeitung von nationalen und regionalen Krisenplänen und angepasstes Krisenmanagement im Falle von Netzunterbrechungen durch extreme Wetterereignisse und Naturkatastrophen; – Durchführung von Krisenübungen; – Regelmäßige Prüfung und ggf. Überarbeitung bestehender rechtlicher Grundlagen und von Planungsinstrumenten (Techn. und organisator. Regeln für Betreiber und Benutzer von Netzen (TOR), Masterplan 2030, Netzentwicklungsplan für Übertragungsnetze); – Verstärkte Zusammenarbeit von Bund, Ländern, Energieversorgern, Netzbetreibern, Unternehmen, u.a. mit dem Katastrophenschutz.
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p> <p>mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Für die Anpassung der Netze an neue Anforderungen durch vermehrten Stromverbrauch insbesondere im Sommer und für die Integration von erneuerbaren Energien sind weiterhin Investitionen erforderlich.</p> <p>Konfliktpotenzial entsteht eventuell durch eine fehlende Akzeptanz für die Kosten der Maßnahmen in der Bevölkerung, einen erhöhten Flächenbedarf insbesondere mit dem Naturschutz, aber auch mit der Raumordnung (Siedlungsentwicklung).</p>

⁷³ Link: http://www.bmfwf.gv.at/EnergieUndBergbau/Documents/03_2016_PCI-Verfahrenshandbuch_Aktuell.pdf

⁷⁴ Der Bruttoendenergieverbrauch ist der energetische Endverbrauch zuzüglich der Transportverluste und des Eigenverbrauchs bei der Strom- und Fernwärmeerzeugung.

**Handlungs-
tragende
Zeithorizont**

Bund, Bundesländer, E-Wirtschaft, Anrainerinnen und Anrainer
Ringschlüsse sind mittelfristig realisierbar. Krisenmanagements können kurzfristig angepasst werden.

3.5.4.5 OPTIMIERUNG DES ZUSAMMENSPIELS VON ERZEUGUNG (AUS DIVERSEN QUELLEN) UND VERBRAUCH IM ENERGIE-VERSORGUNGSSYSTEM BEI WECHSELNDEM ANGEBOT UND NACHFRAGE

Ziel

Flexibilisierung der Energiesysteme und insbesondere des Stromsystems zur optimalen Einbindung erneuerbarer Energieträger; insbesondere Vermeidung von kritischen Lastspitzen im Fall von Engpässen; Entlastung des Transportnetzes bei Lastspitzen; Optimierung der dezentralen Netzeinspeisung.

Bedeutung

Grundsätzlich ist der Energieeffizienz und der Energieeinsparung der Vorrang einzuräumen. Durch Austauschprogramme (begleitet durch sozial gestaffelte entsprechende Förderprogramme (z. B. der öffentlichen Hand) sind der Bestand an ineffizienten Elektrogeräten zu vermindern und der Austausch durch effizientere Elektrogeräte auf dem aktuellen Stand der Technik zu forcieren. Durch entsprechende Begleitmaßnahmen sollte sichergestellt werden, dass nicht ein Teil der eingesparten Energie durch eine Ausweitung der Energiedienstleistungen wieder verloren geht (Rebound-Effekt).

Um in Zeiten extremer Stromnachfrage Engpässe überbrücken zu können, sind Maßnahmen zum Lastmanagement (Lastseitige Maßnahmen) zweckmäßig. Dadurch soll ein Abflachen der Nachfragespitzen, z. B. bei extremen Hitzeperioden, erzielt werden. Es wird davon ausgegangen, dass ein gutes Lastenmanagement einen Beitrag zur Entlastung der Netzinfrastruktur leisten kann. Dabei kann durch gezielte Ausnutzung von Speicher- und Trägheitseffekten sowie durch neue Formen der Koordination von Verbrauchern mittels digitaler Technologien und neuen Geschäftsmodellen gleichzeitig das Energiedienstleistungsniveau auf höchstem Niveau gehalten werden.

Während bislang Stromnetze mit zentraler Stromerzeugung dominieren, geht der Trend hin zu dezentralen Erzeugungsanlagen, insbesondere bei der Erzeugung aus erneuerbaren Quellen (wie z. B. Photovoltaikanlagen, Windkraftanlagen und Biogasanlagen). Dies führt zu einer wesentlich komplexeren Struktur, primär im Bereich der Lastregelung und zur Aufrechterhaltung der Netzstabilität. Augenmerk ist unter anderem auf die Möglichkeit der Energieerzeugung aus Biomasse zu legen, da diese unmittelbar einsetzbar ist. Deshalb sind Stromnetze durch ein abgestimmtes Management mittels zeitnaher und bidirektionaler Kommunikation zwischen Netzkomponenten, Erzeugung, Speicherung und Verbraucherinnen/Verbrauchern und einen energie- und kosteneffizienten Systembetrieb an zukünftige Anforderungen (intelligente Netze „Smart Grids“) anzupassen. Smart Meters gelten als Baustein für die Umstellung auf intelligente Netze.

Sie sollen dazu beitragen, das Zusammenspiel von Erzeugung (aus diversen Quellen) und Verbrauch bei wechselndem Angebot und Nachfrage zu optimieren. Stromabnahmen, die während Verbrauchsspitzen nicht unbedingt notwendig sind, könnten verschoben werden auf Zeiten geringeren Stromverbrauchs und guten Stromangebotes (zu niedrigeren Preisen). Damit sollen über Zähler durch Preisanreize günstigere Lastverteilungen erwirkt werden. Entsprechende Vereinbarungen existieren in der Regel mit Großabnehmern, können aber auch bei Kleinabnehmern (Signalsetzen

Bezug zu anderen
Aktivitätsfeldern
Bezug zu bestehenden Instrumenten

bei Verbrauchsspitzen) getroffen werden. Es bestehen jedoch teilweise Bedenken gegen die Einführung von Smart Meters, die mit hohen Kosten für die Geräte und die Umrüstung, mit geringen Einsparungseffekten und dem Datenschutz argumentiert werden. Studien kommen zum Schluss, dass realisierbare Einsparungseffekte im Haushaltsbereich vergleichsweise gering sind und etwa zwischen 2-4% liegen (Kollmann & Moser 2014). Ergebnisse eines Pilotversuchs zur Einführung von smart meters weisen darauf hin, dass für eine Optimierung des gesamtgesellschaftlichen und individuellen Nutzens und um dauerhaft Einsparungseffekte zu erzielen, ein wissenschaftliche Begleitstudie zu empfehlen ist (Renner et al. 2011).

Ein Bezug ist prinzipiell zu allen übrigen Aktivitätsfeldern vorhanden.

Zu den Anknüpfungspunkten zählen:

Nationale Technologieplattform Smart Grids Austria;

Die rechtlichen Erfordernisse sind im 3. *EU-Binnenmarktpaket (RL 2009/72/EG)* geregelt. Darin ist festgelegt, dass bis 2020 mindestens 80 Prozent aller Kundenanlagen mit Smart Meter ausgestattet sein sollen. Mit dem *Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz (EIWOG 2010)* ist für die Einführung intelligenter Messgeräte in Österreich die gesetzliche Basis geschaffen. Drei Ausführungsverordnungen regeln die Einführung („Intelligente Messgeräte-AnforderungsVO 2011(IMA-VO)⁷⁵“, „Intelligente Messgeräte-Einführungsverordnung (IME-VO)⁷⁶“, „Datenformat- und VerbrauchsinformationsdarstellungsVO 2012 (DAVID-VO)⁷⁷“). Bis Ende 2019 müssen demnach mindestens 95 % aller Zählpunkte mit smart meters ausgestattet werden.

Stand der Umsetzung

Der Strategieprozess Smart Grids 2.0 des BMVIT zielt darauf ab, die bisherigen Ergebnisse aus Forschung und Demonstrationsprojekten gemeinsam mit den Akteurinnen und Akteuren auszuwerten und daraus Mittelfriststrategien und konkrete Aktionspläne für Österreich abzuleiten. Im Rahmen der "Smart Grids Begleitforschung", finanziert durch BMVIT und den Klima- und Energiefonds, werden relevante Fragestellungen für die Strategieentwicklung identifiziert und dementsprechende Forschungsarbeiten beauftragt ([Strategieprozess Smart Grids 2.0](#)).

Die Energieforschung des Klima- und Energiefonds zielt darauf ab, Energieeffizienz und -einsparung, erneuerbare Energien, intelligente Netze und Speicher zu fördern.

Im Jahr 2015 waren rund 300.000 Smart meters von den Netzbetreibern installiert.

empfohlene weitere Schritte

- Schaffung von Rahmenbedingungen zum Lastmanagement;
- Schaffung von Investitionsanreizen für Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber sowie Konsumentinnen und Konsumenten zur Optimierung des Zusammenspiels von Erzeugung und Verbrauch;
- Weitere Forschung insbesondere zur Energieeffizienzsteigerung, zu erneuerbaren Energieträgern, zur Energiespeicherung bzw. zu Energiespeichersystemen sowie zur Optimierung von Netzen und Systemen („Smart Grids“, „Smart Metering“);

⁷⁵ Verordnung der E-Control, mit der die Anforderungen an intelligente Messgeräte bestimmt werden (Intelligente Messgeräte-AnforderungsVO 2011 – IMA-VO 2011)

⁷⁶ BGBl. II Nr. 323/2014, Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der die Einführung intelligenter Messgeräte festgelegt wird (Intelligente Messgeräte-Einführungsverordnung – IME-VO)
StF: BGBl. II Nr. 138/2012

⁷⁷ Verordnung des Vorstands der E-Control, mit der die Anforderungen an die Datenübermittlung von Netzbetreiber zu Lieferant und die Verbrauchsinformationen an die Endkunden festgelegt werden (Datenformat- und VerbrauchsinformationsdarstellungsVO 2012 – DAVID-VO 2012)

möglicher Ressourcenbedarf

mögliches Konfliktpotenzial

Handlungs-tragende

Zeithorizont

- Schaffung von Austauschprogrammen (sozial gestaffelt) als Anreiz zum Umstieg auf effiziente Elektrogeräte;
- Durchführung wissenschaftlich begleitender Pilotstudien zum individuellen und gesamtgesellschaftlichen Nutzen durch die Einführung von „Smart Metering“ sowie der Datenkommunikation, -übertragung und -verarbeitung;
- Bewusstseinsbildung und Beratung von Konsumentinnen und Konsumenten; Aufnahme entsprechender Inhalte in die Aus- und Weiterbildungsprogramme von Lehre, Schule und Universitäten.

Für die Forschung sind weiterhin in bestehenden Forschungsprogrammen entsprechende Fragestellungen zu bearbeiten. Die Grundlage dafür ist die österreichische Energieforschungs- und Innovationsstrategie (BMVIT 2017).

Die Einführung und insbesondere Auswertung der Daten von „Smart Metering“ kann auf Vorbehalte stoßen. Kundinnen und Kunden könnten durch die für den Austausch anfallenden Kosten die Einführung von „Smart Metering“ ablehnen.

Netzbetreiber, EU, Bund, Bundesländer, Gemeinden, E-Wirtschaft, E-Control, Industrie (Produzenten/Erzeuger von Geräten), Kundinnen und Kunden

Erste Schritte sind kurz bis mittelfristig umsetzbar, Effekte stellen sich kurzfristig nach erfolgter Umstellung ein. Die Einführung von „Smart Grids“ ist ein bereits laufender Prozess, der kontinuierlich weiterzuführen ist.

3.5.4.6 BERÜCKSICHTIGUNG DER AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS BEI ENERGIEWIRTSCHAFTLICHEN ENTSCHEIDUNGEN UND FORSCHUNGSAKTIVITÄTEN, Z. B. IN HINBLICK AUF EINE WEITERE DIVERSIFIZIERUNG IN DER ENERGIEVERSORGUNG

Ziel

Erhöhung der Versorgungssicherheit durch vermehrt diversifizierte Energieträgerstrukturen und weitgehende Vermeidung von negativen Auswirkungen auf andere Bereiche und deren Anpassungsfähigkeit:

Bedeutung

Der Klimawandel mit seinen Folgen (Temperaturanstieg, intensivere Hitzeperioden, Änderung der Niederschlagsverhältnisse, Extremereignisse) wird sich direkt auf die Stromerzeugung bzw. den Kraftwerksbetrieb auswirken. Zu den für Österreich relevanten Quellen für erneuerbare Energie zählen u. a. Wasserkraft, Biomasse in den verschiedenen Formen, Wind- und Sonnenenergie, Umgebungswärme sowie Deponie- und Klärgas.

Klima- und wetterbedingt können in Flüssen vor allem im Sommer längere Niedrigwasserperioden auftreten, die sowohl Laufkraftwerke als auch die Bereitstellung von Kühlwasser in ihrer Leistung beschränken können. Eine regionale Betrachtung ist jedoch erforderlich. Werden die Häufigkeit und Stärke von extremen Wetterlagen zunehmen, sind sowohl die Energieleitungen als auch beispielsweise Photovoltaik-Anlagen sowie die Biomasseproduktion betroffen. Andererseits werden durch den Betrieb von Kraftwerken (v. a. auch auf Basis erneuerbarer Energieträger) andere, gegenüber den Folgen der Klimaänderung bereits sensible Bereiche (z. B. Schutzwasserwirtschaft, Biodiversität), zusätzlich beeinflusst bzw. wird deren Verwundbarkeit weiter erhöht. Hier besteht noch Forschungsbedarf, z. B. hinsichtlich der ökologischen Folgen des Einsatzes von Geothermie zur Energieerzeugung.

Es ist daher notwendig, angedachte Strategien zur Diversifizierung und Entscheidungen in Hinblick auf ihre Vereinbarkeit mit anpassungsrelevanten Zielen zu prüfen bzw. bestehende Wissenslücken durch entsprechende Forschungsinitiativen zu schließen.

Mögliche Teilmaßnahmen:

- Wasserkraft: Systemoptimierung beim Speichermanagement, unter Berücksichtigung der Folgen für die Flussökosysteme sowie der Hochwasserschutzfunktion; Analyse des Wasserdargebots für Laufkraftwerke;
- Windkraft: Aktualisierung bzw. Implementierung von „Windeignungsflächen“ (Vorrang- und Vorbehaltsflächen, ggf. aber auch von Tabuzonen) für jedes Bundesland unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher und raumordnungs-relevanter Aspekte, um eine sinnvolle Planung und Integration sicherzustellen;
- Geothermie: Erforschung der Nutzung und des Potenzials von Geothermie in Österreich und möglicher ökologischer Folgen für das Bodenökosystem;
- Photovoltaik: Berücksichtigung von Windlasten in Vorschriften und Normen für neue Anlagen;
- regionale Nutzung von Biomasse inklusive der kaskadischen Nutzung von Rest- und Abfallstoffen.

Trotz der großen energiewirtschaftlichen Bedeutung von erneuerbaren Energieträgern, insbesondere der Wasserkraft⁷⁸, ist die Relevanz kalorischer Kraftwerke für eine kontinuierliche Versorgung nach wie vor groß⁷⁹, speziell in Anbetracht des zukünftig steigenden Kühlbedarfs. Dabei ist auch in Hinblick auf den Klimaschutz auf eine gekoppelte Produktion von Strom und (Fern-) Wärme bei guten Anschlussgraden im Wärmenetz sowie den Einsatz von vorwiegend nachhaltig erzeugter Biomasse (bei Biomasse-Kraftwerken) zu achten.

In Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) wird gleichzeitig elektrische Energie und Wärme erzeugt, was zu einer Verringerung des Primärenergieeinsatzes und des CO₂-Ausstoßes führt. Bei der Kraft-Wärme-Kopplung können unterschiedliche Energieträger – u. a. auch erneuerbare Energieträger (biogene Stoffe, Abfall etc.) – zum Einsatz kommen. Die Kraft-Wärme-Kopplungs-Technologie hat aufgrund der angestrebten Energieeffizienzinsparungen weiterhin einen hohen Stellenwert.

Ein vermehrter Einsatz von erneuerbaren Energieträgern ist aber nicht nur aus Gründen des Klimaschutzes ein unbestreitbar bedeutsames Ziel. Auch in Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel ist die Diversifizierung ein wichtiger Aspekt. Zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit braucht es einen ausgewogenen Energiemix durch flexible Erzeugungseinheiten.

Durch vorausschauende Berücksichtigung und Planung können Fehlinvestitionen, aber auch klimaschädliche Anpassungsmaßnahmen verhindert werden.

Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen übrigen Aktivitätsfeldern. Schnittstellen bestehen speziell zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft.

Gemäß der *Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2009/28/EG)* muss Österreich den Anteil der erneuerbaren Energiequellen am Bruttoendenergieverbrauch bis 2020 auf 34 % erhöhen.

Anknüpfungspunkte sind insbesondere das *Ökostromgesetz 2012 (BGBl. I Nr. 75/2011)*, das *Bundes-Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014)*, das *Wärme- und Kälteleitungsbaugesetz (BGBl. I Nr. 113/2008 i.d.F. BGBl. I Nr. 72/2014)*, das

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

⁷⁸ Die Bedeutung von Speicherkraftwerken – als Ausgleichsfunktion bei Differenzen zwischen Erzeugung und Bedarf/Verbrauch – wird mit zunehmendem Ausbau der Windkraft steigen.

⁷⁹ Ein Vorteil von kalorischen Kraftwerken (aber auch Speicherkraftwerken) liegt in ihrer Flexibilität (schnelle Zu- und Abschaltbarkeit) und Eignung als Ausgleichskraft.

Stand der Umsetzung

Umweltförderungsgesetz (BGBl. Nr. 185/1993 i.d.g.F.) und das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG; BGBl. I Nr. 111/2008 i. d. F. BGBl. I Nr. 27/2015) sowie das Klimaschutzgesetz, die Energie- und Klimastrategien der Bundesländer und Unternehmensstrategien.

Auf Unternehmensebene werden allfällige präventive Maßnahmen zur Schadensvorbeugung unmittelbar umgesetzt, wenn die ökonomischen Rahmenbedingungen gegeben sind, und sie finden auch Eingang in langfristige strategische Entscheidungen.

Relevante Ergebnisse liefern u. a. Forschungsprogramme des BMVIT und des Klima- und Energiefonds.

empfohlene weitere Schritte

- Abstimmung der bestehenden Instrumente hinsichtlich ihrer Zielsetzungen und Maßnahmen, um gegebenenfalls widersprüchliche Maßnahmenvorschläge in den diesbezüglichen Strategien (also etwa zwischen Klimawandelanpassungsstrategie und Energiestrategie) zu vermeiden;
- kontinuierliche Anpassung bestehender Strategien und politischer Instrumente an neue Erkenntnisse und Ergebnisse;
- Schaffung von entscheidungsrelevanten Grundlagen für die Entwicklung langfristiger Strategien und Festlegung der wirtschaftlich vertretbaren Möglichkeiten und Rahmenbedingungen;
- Wissenstransfer in die verschiedenen Entscheidungsebenen (gezielte Weitergabe von neuen Informationen/Erkenntnissen an die einzelnen Akteurinnen und Akteure);
- Ausarbeitung von Notfallmaßnahmen (Notfallplänen) bei Extremereignissen wie z. B. bei Auftreten längerer Sommerniederwasserperioden;
- Bewusstseinsbildung und Information hinsichtlich der Notwendigkeit von Maßnahmen auf allen Ebenen.

möglicher Ressourcenbedarf

Zum möglichen Ressourcenbedarf lassen sich derzeit keine verlässlichen Aussagen treffen.

mögliches Konfliktpotenzial

Konflikte zu anderen Sektoren ergeben sich erst aus der Art der zu setzenden Maßnahme. Als Beispiele seien angeführt: Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft (Maßnahmen in Richtung Ausbau Wasserkraft), Naturschutz (z. B. Trassenführung), Luftreinhaltung sowie Landwirtschaft (Art der zu forcierenden Biomasse) und Flächenbedarf bzw. Beeinträchtigung von Flora, Fauna und Landschaftsbild durch Windkraftanlagen. Bei der Umsetzung der Maßnahme können sich Barrieren nicht-technischer Art ergeben wie z. B. Einwendungen aus der Bevölkerung oder fehlender Konsens zwischen den betroffenen Stakeholdergruppen für die Finanzierung von Maßnahmen, aber auch Unklarheiten bezüglich der Verantwortung. Des Weiteren können rechtliche Hemmnisse der Umsetzung im Wege stehen.

Handlungstragende

Energieversorger, Bund (BMWF, BMVIT, BMLFUW, BMF), Bundesländer, Gemeinden, Energiedienstleister, Interessenverbände, NGOs (z. B. Biomasseverband, Photovoltaik)

Zeithorizont

Die Umsetzung ist in Abhängigkeit von der Dynamik auf Ebene der Entscheidungsfindung zu sehen (z. B. strategische Entscheidungen auf Unternehmensebene können rasch getroffen werden, auf Ebene der Gebietskörperschaften ist ein längerer Prozess notwendig).

3.5.4.7 REDUKTION INNERER LASTEN ZUR VERMEIDUNG SOMMERLICHER ÜBERHITZUNG IN GEBÄUDEN DURCH REDUKTION DES STROMVERBRAUCHS UND ERHÖHUNG DER ENDENERGIEEFFIZIENZ

Ziel	<p>Verbesserung des thermischen Komforts während sommerlicher Hitzewellen in Gebäuden durch Reduktion innerer Wärmelasten⁸⁰ und des Energieverbrauchs durch Effizienzsteigerung.</p>
Bedeutung	<p>Der Klimawandel wird zu höheren Temperaturen an Hitzetagen und zu einer Zunahme von Hitzewellen führen. Dies kann den thermischen Komfort sowohl in Wohn-, als auch in Nichtwohngebäuden beeinträchtigen und gesundheitliche Belastungen mit sich bringen (siehe auch Kapitel Gesundheit 3.9.). Neben den Einträgen von außen stellen innere Lasten eine wesentliche Ursache für Kühllasten dar. Die aus der Sicht der Klimawandelanpassung erforderliche Reduktion dieser inneren thermischen Lasten geht im Allgemeinen mit einer Erhöhung der Energieeffizienz von Geräten einher (z. B. Beleuchtung, EDV etc.) und daher mit einer Reduktion von THG-Emissionen.</p> <p>Generell ist die Reduktion des Energieverbrauchs durch bewusstseinsbildende Maßnahmen wie z. B. durch die Klimaschutzinitiative klimaaktiv zu forcieren, wobei dies auch die Anpassung an den Klimawandel unterstützt.</p> <p>Zusätzlich werden weitere Maßnahmen zu ergreifen sein, die den Bedarf an Heiz- und Kühlenergie sowie den Strombedarf verringern (siehe auch Kapitel 3.6.4 – Handlungsempfehlungen für das Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen und Kapitel 3.13.4.4 und Erhöhung der energetischen Versorgungssicherheit unter Forcierung alternativer/energieeffizienter Technologien im Aktivitätsfeld Wirtschaft).</p> <p>Ungefähr ein Drittel des Energieeinsatzes fließt in den Gebäudebereich: in die Raumwärme bzw. Raumkühlung, in die Warmwasserbereitung und in die Beleuchtung in Gebäuden.</p> <p>Durch bewussten Einsatz von Energieverbrauchern kann neben der Energieersparnis auch die Wärmeabgabe in den Innenraum vermieden werden. Beispiele für solche unerwünschten Heizquellen sind Unterhaltungselektronik oder ineffiziente/schlecht platzierte Kühlgeräte.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Bauen und Wohnen, Tourismus, Wirtschaft sowie Gesundheit.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Der <i>Aktionsplan für Energieeffizienz: "Das Potenzial ausschöpfen"</i> der EU-Kommission KOM(2006) 545 zielt auf die Senkung des E-Verbrauchs um 20% bis zum Jahr 2020 ab und schlägt auf EU-Ebene ein Maßnahmenpaket vor, mit dem – ausgehend vom Jahr 2005 – bis 2020 dieses Energieeinsparungspotenzial von 20 % verwirklicht werden soll. In diesem Zusammenhang wurden auf europäischer Ebene die <i>Endenergieeffizienz-RL (ESD; RL 2006/32/EG)</i> mit dem generellen Ziel, in 9 Jahren (von 2007 bis 2016) in jedem EU-Mitgliedsstaat 9 % des in der Periode 2001-2005 durchschnittl. jährl. Endenergieverbrauchs einzusparen, sowie die <i>EE-RL (EED; RL 2012/27/EG)</i> mit dem Hauptzweck, einen erheblichen Beitrag zur Erreichung des EU-EE Ziels 2020 (20% Primärenergieeinsparung EU-weit bis 2020) zu leisten, verabschiedet. Zuletzt wurde in Österreich durch das <i>Bundes-Energieeffizienzgesetz (EEffG; BGBl. I Nr. 72/2014)</i> die EED national umgesetzt; Niederösterreich hat mit</p>

⁸⁰ Zu den inneren Lasten zählen: der Wärme- und Feuchteeintrag durch die Nutzerinnen und Nutzer, Geräte und Maschinen (Wärme und Luftzug, Geruchsbelastungen, Schadstoffe) sowie Nutzungen (Waschen, Duschen und Kochen), die die Luftfeuchtigkeit erhöhen.

**Stand der
Umsetzung**

dem *NÖ-Energieeffizienzgesetz* eine Entsprechung auf Landesebene verabschiedet. Im Rahmen der jährl. Fortschrittsberichte sowie den nationalen EE-Aktionsplänen (der nächste Aktionsplan wird im Frühjahr 2017 an die Kommission übermittelt werden) wird die innerösterreichische Zielerreichung im EE-Bereich entsprechend evaluiert und dokumentiert.

Die schon erwähnte (siehe Kapitel 3.5.4.1) *Rahmenstrategie für eine krisenfeste Energieunion (COM(2015) 80 final)* stellt bei der Energieeffizienz vor allem auf den Verkehrs- und Raumwärmesektor ab, allerdings weniger auf tatsächliche nachfrageseitig wirksame Maßnahme als auf technologische und marktwirtschaftliche Umstellungen.

Die *Gebäuderichtlinie* der EU (*RL 2010/31/EU*) verpflichtet u. a. zur Vorlage eines Energieausweises bei Errichtung, Verkauf oder Vermietung von Gebäuden, dessen Gültigkeitsdauer zehn Jahre nicht übersteigt. Die verpflichtende Vorlage eines Energieausweises im Rahmen dieser Richtlinie soll bewirken, dass in verstärktem Maße Gebäude, Wohnungen und Geschäftslokale mit guter Energieeffizienz angeboten werden. Im Rahmen der nationalen Umsetzung wird die Berechnung des Primärenergiebedarfs in den Energieausweis einfließen, womit auch innere Lasten berücksichtigt werden.

Durch den österreichischen Aktionsplan zur nachhaltigen öffentlichen Beschaffung sowie die *Eco-Design-Richtlinie* sollen vermehrt energieeffiziente Geräte eingesetzt werden, wodurch die Wärmeabgabe in den Raum reduziert und somit die inneren Lasten vermindert werden.

Anknüpfungspunkte bieten auch die Baustandards und Baunormen.

Einen weiteren Anknüpfungspunkt stellt die Wohnbauförderung dar, die den Primärenergiebedarf als Berechnungsbasis mitberücksichtigen sollte.

In Österreich sind in den vergangenen Jahrzehnten bereits viele Anstrengungen unternommen worden, den Energieeinsatz in Gebäuden zu reduzieren. Zuständig für die Bauordnungen und eine Reihe damit zusammenhängender Regelungen sind die Bundesländer. Beim Bund liegt insbesondere die Zuständigkeit für das Zivilrechtswesen. Um akkordiert vorzugehen, haben Bund und Bundesländer, bzw. in bestimmten Fällen letztere untereinander, Vereinbarungen nach dem Artikel 15a des Bundesverfassungsgesetzes (B-VG) geschlossen. Die für die Übernahme in die Bauordnungen der Länder relevante *OIB-Richtlinie*⁸¹ wurde 2015 aktualisiert.

Mit der Produktkennzeichnung Energy Star werden seit 2001 in der EU energieeffiziente Geräte auf freiwilliger Basis ausgewiesen. Ziel von Energy Star ist es, KonsumentInnen und Beschaffungsverantwortlichen in Unternehmen und im öffentlichen Dienst eine Orientierungshilfe bei der Auswahl energieeffizienter Produkte zur Verfügung zu stellen. Das Energy Star-Programm umfasst im EU-Raum IT- und Druck-/Kopiergeräte/Bürogeräte.

Im Rahmen von **klimaaktiv** werden Unternehmen, Gemeinden und Haushalte z.B. in den Bereichen Bauen und Sanieren, Energiesparen, Einsatz Erneuerbarer Energieträger unterstützt. Die Informationsplattform www.toppprodukte.at unterstützt KonsumentInnen und Konsumenten bei der Suche nach energiesparenden Produkten. Die Plattform informiert über die effizientesten, in Österreich erhältlichen Produkte jeder Kategorie und ermöglicht einen Vergleich zwischen den einzelnen Produkten. Derzeit finden sich auf dieser Homepage Produkte aus den Kategorien Beleuchtung,

⁸¹ Link: *OIB-RL 6: Energietechnisches Verhalten von Gebäuden. Richtlinien des österreichischen Instituts für Bautechnik, März 2015. URL: http://www.oib.or.at/sites/default/files/leitfaden_richtlinie_6_26.03.15_0.pdf*

empfohlene weitere Schritte	<p>Büro, Haushalt, Heizung/Warmwasser, Kommunikation, Mobilität und Unterhaltung.</p> <p>Die „monitoringstelle energieeffizienz“ berechnet Endenergieeinsparungen und analysiert die Energieeffizienzentwicklung in Österreich. Die Ergebnisse werden auf der Website Monitoringstelle Energieeffizienz dokumentiert.</p> <p>Auf www.ecolinx.com, dem österreichischen Katalog für Umwelt- und Energietechnologien, sind Unternehmen abrufbar, die insbesondere im Themenbereich Energieeffizienz arbeiten. Das Angebot richtet sich an potenzielle Auftraggebende, Kundinnen und Kunden sowie Partnerinnen und Partner. Der Klima- und Energiefonds fördert die Marktdurchdringung im Bereich klimafreundlicher Energie.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung und ggf. Anpassung der Baustandards und Normen (siehe Kapitel 3.6.4.6 – Anpassung von Baustandards und Normen an den Klimawandel) insbesondere zügige Übernahme der aktuellen OIB-Richtlinie 6 in die Bauordnungen der Länder; – gemeinsame Planung von Heizung, Warmwasser, Hilfsstrom, Beleuchtung, Haushaltsstrom und Lüftungsstrom. Ziel ist es, Gebäude mit niedrigem Primärenergiebedarf und CO₂-Emissionen – aufbauend auf der Novelle zur Gebäuderichtlinie 2012 – zu fördern; – Förderung des Einsatzes energieeffizienter Geräte und Beleuchtung (geringe Verlust- und Leerlaufleistung) durch Bewusstseinsbildung, Anreize etc.; – Optimierung der Betriebszeiten von Geräten (z. B. tageslichtabhängige Beleuchtungsregelung); – Virtualisierung von IT-Anlagen (Green-IT; Server steht nicht im Büro, sondern in einem – energieeffizienten – Rechenzentrum); – Forcierung von Energieaudits für KMU; – Forcierung der Einführung von Energiemanagementsystemen in Unternehmen; – Erhöhung der Energieeffizienz im betrieblichen Bereich; – weiterer Ausbau der Energieberatung und Bewusstseinsbildung; – bei Bedarf Forcierung des Top-Runner Ansatzes⁸²;
möglicher Ressourcen- bedarf	<p>Für Bewusstseinsbildung und die Förderung des Austausches von ineffizienten Geräten können zusätzliche Kosten entstehen. Langfristig kann die Handlungsempfehlung zu einer Reduktion der Energiekosten beitragen.</p>
mögliches Konflikt- potenzial Handlungs- tragende	<p>Der Umstieg auf energieeffiziente Geräte kann aufgrund der anfallenden Kosten auf Widerspruch stoßen.</p> <p>Bund, Bundesländer, EU, Produktions- und Dienstleistungsunternehmen, Gebäudenutzerinnen und -nutzer, Immobilienentwicklung, Haustechnikplanung, IT-Planung, Geräteentwicklung, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</p>
Zeithorizont	<p>Maßnahmen lassen sich kurz- bis mittelfristig in die Wege leiten. Die Konzeptentwicklung sowie Forschungsarbeiten z. B. zum Nachweis der Wirksamkeit durch Simulation, die Umsetzung von Demonstrationsprojekten und Monitoring etc. können kurzfristig veranlasst werden.</p>

⁸² Der Top Runner-Ansatz ist ein produktbezogener umweltpolitischer Ansatz, der auf die Durchdringung des Marktes mit der umweltverträglichsten beziehungsweise ressourcen- und/oder energieeffizientesten Technologie innerhalb einer bestimmten Produktgruppe abzielt. Der Top-Runner-Ansatz setzt einen Zielwert für den Energieverbrauch von Produkten innerhalb einer bestimmten Produktgruppe fest und orientiert sich dabei an dem Effizienzgrad des energieeffizientesten Produktes in jeder Produktgruppe, welches zum Zeitpunkt der Festlegung verfügbar ist.

3.5.4.8 BERÜCKSICHTIGUNG DER AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF ENERGIENACHFRAGE UND ENERGIEANGEBOT IN ENERGIESTRATEGIEN

Ziel	Berücksichtigung des Heiz- und Kühlenergiebedarfs sowie des klimawandelbedingt veränderten Angebots an erneuerbaren Energieträgern in Energiestrategien, –leitbildern oder Maßnahmenprogrammen.
Bedeutung	<p>Der Anpassungsbedarf des Energiesektors in Bezug auf den Klimawandel betrifft vor allem die Klimaabhängigkeit von erneuerbaren Energieträgern, Verschiebungen der Energienachfrage durch veränderten Heiz- und Kühlbedarf sowie den Schutz der Stromproduktion und –verteilung vor extremen Wetterereignissen (APCC 2014).</p> <p>Sowohl auf Ebene der Bundesländer als auch auf Ebene von Regionen, Gemeinden oder Unternehmen liegen strategische Dokumente für den Energiebereich vor (Klima- und Energiemodellregionen, e5 Gemeinden, Klimabündnisgemeinden etc.). Auf Bundesebene ist für die Umsetzung des Pariser Übereinkommens die Entwicklung einer integrierten Energie- und Klimastrategie vorgesehen.</p> <p>Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel und Maßnahmen zum Klimaschutz stehen vor allem im Bereich Energie sowie Bauen und Wohnen in engem Zusammenhang. Maßnahmen sind in diesen Bereichen nur schwer voneinander zu trennen bzw. in ihrer Wirkung miteinander verbunden. Um Synergien bestmöglich zu nutzen und aufgrund der teils langen Vorlaufzeiten von Maßnahmen im Energiesektor sollten die Herausforderungen des Klimawandels in Energiestrategien auf den unterschiedlichsten Ebenen (Bund, Länder, Regionen, Städte, Gemeinden und Unternehmen) integriert werden. Als Grundlage sind unter anderem umfassende und regionalisierte Strom- und Wärmebedarfsprognosen zweckmäßig sowie die Abschätzung der zukünftigen Verfügbarkeit erneuerbarer Energieträger.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es bestehen Schnittstellen insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt, Tourismus, Bauen und Wohnen, Ökosysteme/Biodiversität, Verkehrsinfrastruktur, Raumordnung, sowie Wirtschaft.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte bilden insbesondere der Energiestatus Österreich 2015, der Energiebericht 2003 der österreichischen Bundesregierung, das <i>Klimaschutzgesetz</i> , das <i>Ökostromgesetz</i> , das <i>Bundes-Energieeffizienzgesetz</i> , die Klima- und Energiestrategien der Bundesländer sowie Programme, die Regionen, Gemeinden und Unternehmen bei energiepolitischen Zielsetzungen unterstützen (Klima- und Energiemodellregionen, klimaaktiv, e5 Gemeinden etc.)
Stand der Umsetzung	<p>Die vorliegenden Energiestrategien und –programme fokussieren auf Maßnahmen zum Klimaschutz und auf eine nachhaltige Energieversorgung.</p> <p>Anpassungsrelevante Aspekte werden teilweise berücksichtigt. So weisen z.B. ein Viertel der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog des e5 Programms enge Schnittstellen zur Klimawandelanpassung auf.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Erstellung von umfassenden regionalisierten Strom- und Wärmebedarfsprognosen; – Überarbeitung von bestehenden Strategien, Leitbildern und Maßnahmenprogrammen unter Berücksichtigung der zu erwartenden Klimawandelfolgen; – Erarbeitung von Krisenmanagementplänen, die die Folgen des Klimawandels berücksichtigen; – Schaffung von Anreizen zur Erstellung von Abwärmekatastern aus Industriebetrieben; – Bewusstseinsbildung insbesondere in Regionen, Gemeinden und Unternehmen

	zu den Auswirkungen des Klimawandels auf das Energieangebot und die -nachfrage.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die Einarbeitung wissenschaftlich validierter Erkenntnisse über die Auswirkungen des Klimawandels und die Ableitung entsprechender Maßnahmen ist ein gewisser Ressourcenbedarf gegeben.
mögliches Konfliktpotenzial	Abhängig von den jeweils empfohlenen Maßnahmen sind Konflikte mit der Landwirtschaft, der Forstwirtschaft, der Wasserwirtschaft sowie der Siedlungsentwicklung, aber auch mit dem Naturschutz und dem Tourismus nicht auszuschließen.
Handlungstragende	Bund, Bundesländer, Regionen, Gemeinden, Energieversorgungsunternehmen, Netzbetreiber, Klima- und Energiefonds, klimaaktiv, e5 Programm, Klimabündnis, Energieagenturen, Land- und Forstwirtschaft, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Zeithorizont	Es sollte möglichst rasch langfristig strategisch geplant werden.

3.6 AKTIVITÄTSFELD BAUEN UND WOHNEN

3.6.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Aufgrund der gebirgigen Topografie ist nur ein relativ kleiner Anteil der Fläche Österreichs für dauerhafte Siedlungen geeignet – nur 38,8% des Bundesgebietes gelten als „Dauersiedlungsraum“, wobei in dieser Angabe z. B. Flächen für Straßen und landwirtschaftliche Nutzung bereits enthalten sind (Statistik Austria 2015). Im alpinen Raum sind es insbesondere die topografischen Bedingungen, wie Höhenlage und Hangneigung die – im Zusammenspiel mit den klimatischen Bedingungen und den daraus resultierenden Wettererscheinungen – eine dauerhafte Besiedelung verhindern. Auf der anderen Seite führt die Konzentration der Besiedelung in attraktiveren Gebieten dazu, dass die Bevölkerungsdichte im dauerhaft besiedelten und wirtschaftlich geprägten Raum mit rund 250 Einwohnerinnen und Einwohnern pro km² relativ hoch ist (entspricht etwa dem 2,5-fachen der Bevölkerungsdichte für ganz Österreich) (Statistik Austria 2008). Der Gebäude und Wohnungsbestand wächst seit 1961 linear an. Im Jahr 2011 gab es rund 1,97 Mio. Wohngebäude in Österreich, davon waren 87 % Ein- und Zweifamilienhäuser, die restlichen 13 % bestanden aus drei oder mehr Wohnungen (Statistik Austria 2015d).

Das Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen ist als einer der wirtschaftlichen Schlüsselbereiche von den in Österreich erwarteten Auswirkungen des Klimawandels in vielfältiger Weise betroffen. So nimmt das Bauwesen eine große Bedeutung für den Arbeitsmarkt ein. Für private Haushalte ist der Bereich Wohnen inklusive Energie und Wohnungsausstattung mit 31 % (Konsumerhebung 2009/2010) der monatlichen Haushaltsausgaben einer der größten Ausgabenbereiche (Bundesarbeitskammer 2015).

KLIMASCHUTZ UND ANPASSUNG

Klimawandelanpassung und Emissionsvermeidung bzw. -minderung (Klimaschutz) sind im Bereich Bauen und Wohnen nicht getrennt zu betrachten. Eine Vielzahl an Anpassungsmaßnahmen steht in einem engen Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienzstandards von Gebäuden sind in vielen Fällen zugleich wirkungsvolle Anpassungsmaßnahmen (z. B. hohe Wärmedämmung, Einsatz von Komfortlüftungsanlagen). Im vorliegenden Dokument stehen Anpassungsmaßnahmen im Vordergrund. Generell sollen Klimaschutzmaßnahmen die Anpassung quasi „mitdenken“ und beiden Zielen – Klimaschutz und Anpassung – gleichzeitig dienen.

Das Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen umfasst die Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Nutzung von Gebäuden. Es fokussiert auf die unmittelbare Betroffenheit von Gebäuden durch den Klimawandel wie Veränderungen bei Temperatur, extremen Niederschlagsereignissen, Sturm, Schneedruck, Hochwasser, Lawinen etc. Bearbeitet werden schwerpunktmäßig beheizte bzw. gekühlte, durch Menschen genutzte Wohn- und Nichtwohngebäude (Büros, Krankenhäuser, Hotels, Schulen etc.) im Neubau, in der Sanierung und im Bestand. Die Nutzung der Gebäude wird insofern bearbeitet, als sich durch den erwarteten Klimawandel und die veränderten Komfortbedingungen die Ausstattung von Gebäuden (z. B. Installation von Klimaanlage und Beschattungseinrichtungen) und der Immobilienmarkt verändern wird. Die Gestaltung der Wohn-, Arbeits- und Infrastrukturbauten weist ein erhebliches Wirkungspotenzial auf, z. B. hinsichtlich des Mobilitäts- und des Freizeitverhaltens (Stadtflucht etc.). Bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen sind diese Überschneidungen in Abstimmung mit betroffenen Aktivitätsfeldern (wie z. B. Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Wasserwirtschaft und Wasserhaushalt, Energie, Tourismus und Gesundheit) zu berücksichtigen.

Die Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen unterstützen in weiterer Folge bestehende Klimaschutzziele national, international und auf EU-Ebene – wie das Klimaschutzgesetz (KSG 2011), das Kyoto-Protokoll und das Klima- und Energiepaket 2020 der EU.

3.6.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD BAUEN UND WOHNEN

Der Klimawandel stellt veränderte Ansprüche an Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Nutzung von Gebäuden (z. B. Innenraumklima) und die dazugehörige Infrastruktur. Für die Einschätzung der Vulnerabilität ist von Bedeutung, ob es sich um neuerrichtete Gebäude, um bereits bestehende Gebäude bzw. um die Sanierung des Gebäudebestands handelt. Im Neubau kann mit technischen und raumplanerischen Maßnahmen vorausschauend reagiert und negative Wirkungen somit weitgehend vermieden werden. Bei bestehenden Gebäuden sind Maßnahmen oft mit einem erheblichen finanziellen Aufwand verbunden.

Vor allem in dicht bebauten Siedlungsbereichen führt eine verstärkte **Hitzebelastung** im Sommer (höhere Extrem- und Durchschnittstemperaturen, häufigere und intensivere Hitzewellen) zu ungünstigerem Raum- und Wohnklima und damit zu gesundheitlichen Belastungen (besonders für gesundheitlich vorbelastete und alte Menschen sowie Kinder) insbesondere in exponierten und überhitzungsgefährdeten Gebäuden (Hitzestress, erhöhte Hitzemortalität). Verstärkt wird dies durch die fehlende nächtliche Abkühlung. Die sommerliche Überhitzung wird vor allem in Gebäuden mit geringen Speichermassen, schlechter Wärmedämmung und hohem Glasanteil (Bürogebäude) problematisch werden. Der Kühlbedarf bzw. der Einsatz alternativer Maßnahmen zur Reduktion der Raumtemperatur wird im Sommer steigen (APCC 2014). Insbesondere im Bereich der städtischen Wärmeinseln wird der Kühlbedarf besonders groß sein. Als unmittelbare Reaktion lässt sich schon jetzt eine gesteigerte Zunahme an Klimaanlagen beobachten.

Je nach Lage, Gebäudetyp, Gebäudeausstattung und Nutzung ist die Vulnerabilität unterschiedlich, eine einheitliche Einstufung ist nicht möglich. Beim Neubau sind Anpassungsmaßnahmen relativ einfach möglich, hier ist von einer **geringen Vulnerabilität** auszugehen. Beim Gebäudebestand ist durch die extrem hohe Systemträchtigkeit die **Vulnerabilität** als **hoch** einzustufen, bei der Sanierung (wenn Gebäude in der Substanz verändert werden), sind Anpassungsmaßnahmen möglich, sodass hier von einer **mäßigen bis geringen Vulnerabilität** ausgegangen werden kann.

Als Folge der zunehmenden Temperaturvariabilität, aber auch bei einer Zunahme an Extremereignissen wie Starkregen, Hagel oder Wind, wird eine erhöhte **physikalische Beanspruchung** von Gebäuden erwartet (Bayerisches Landesamt für Umwelt 2007). Potenziell vulnerabel könnten Verbundstoffe durch thermische Spannungen, große Bauteile durch Dehnungen sowie Fassadenputze sein. Starkregen wirkt neben der Durchfeuchtung der Gebäudehülle stark auf den Sockelbereich und den Keller, wo es zu kurzfristigen Überflutungen und Durchfeuchtung kommen kann. Energieanlagen (Sonnenkollektoren, Photovoltaik-Module, Windkraftanlagen etc.) in exponierten Lagen können durch extreme Wetterereignisse (Hagel, Sturm) beschädigt werden. Im Neubau kann aus technischer Sicht auf die veränderten Anforderungen relativ leicht reagiert werden. Im Bestand ist eine Anpassung (insbesondere im Sockelbereich und bei Kellern) ungleich schwieriger, hier ist mit einer Zunahme an ernstem Bauschäden zu rechnen. Im Neubau kann die **Vulnerabilität** somit als **gering bis mäßig**, im Bestand als **hoch** eingestuft werden, bei der Sanierung als **mäßig bis hoch** (Hochwasserschutz).

Die Wahrscheinlichkeit für kleinräumige **Überflutungen** kann zunehmen, für großräumige Hochwässer sind derzeit keine gesicherten Aussagen zu treffen. Aufgrund der starken Verbauung in Überflutungszonen, aber auch aufgrund der nicht angepassten Bautechnik und Nutzungen sind Siedlungsgebiete als **hoch vulnerabel** einzuschätzen. Insbesondere bei häufigeren Starkregenereignissen kann die Dimensionierung von gebäude- und siedlungsbezogenen Regenentwässerungs- sowie Abwasserentsorgungssystemen (Dachrinnen, Kanalanlagen, Kläranlagen etc.) nicht ausreichend sein. Die Verwundbarkeit hängt jedoch auch maßgeblich von der Eigenvorsorge der in den gefährdeten Gebieten lebenden Bevölkerung ab.

In Höhenlagen über der Regen-Schnee-Grenze sind infolge genereller Niederschlagszunahme im Winter speziell in der ersten Hälfte des Jahrhunderts stärkere **Schneefälle** zu erwarten; dies kann auch in tieferen

Lagen infolge zunehmender Klimavariabilität nicht ausgeschlossen werden. Resultierende erhöhte Schneelasten können Gebäude und Infrastrukturen gefährden. Die **Verwundbarkeit** wird aufgrund der Unsicherheiten als **nicht einschätzbar** quantifiziert.

Speziell in alpinen Regionen können extreme Wetterereignisse wie zunehmende Starkniederschläge, aber auch das Auftauen von Permafrost vermehrt zu Murabgängen, Steinschlag, Felssturz und Rutschungen sowie im Winter vermehrt zu Lawinenabgängen führen und hier die Beschädigung oder Zerstörung von Gebäuden und Infrastruktur verursachen. Die **Vulnerabilität** des Gebäudebestands ist somit – trotz hoher Unsicherheiten – als **hoch** einzustufen, beim Neubau können negative Auswirkungen weitgehend vermieden werden.

Starkstürme weisen ein hohes Schadenspotenzial auf. Veränderungen in der Häufigkeit oder der Stärke von atlantischen Stürmen in Mitteleuropa, betreffen besonders den Donaauraum (Formayer et al. 2008). Energieanlagen (Sonnenkollektoren, Photovoltaik-Module, Windkraftanlagen etc.) in exponierten Lagen können durch extreme Wetterereignisse (Hagel, Sturm) beschädigt werden. Robuste Aussagen zur Vulnerabilität sind nach derzeitigem Wissensstand aufgrund der Unsicherheiten der Klimaszenarien **nicht einschätzbar**.

Besonders mit Unsicherheit behaftet sind Angaben zur Gefahr von Wald- und Flächenbränden. Im Falle einer Zunahme von Bränden kann dies für Österreich mit seinen ausgedehnten Waldflächen ein großes Risiko darstellen.

Im Hinblick auf Maßnahmen im Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen ist eine enge Abstimmung mit der Raumordnung anzustreben. Insbesondere die Flächenwidmung und die Bebauungspläne mit objektbezogenen Sicherheitsvorschriften können durch entsprechende Vorgaben die Vulnerabilität des Sektors Bauen und Wohnen positiv beeinflussen.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

COIN befasste sich mit den Auswirkungen auf den Heiz- und Kühlbedarf von Gebäuden. Nicht untersucht wurden etwaige Gebäudeschäden durch Sturm (Hochwasserschäden wurden unter Katastrophenmanagement untersucht) sowie die Auswirkungen geringeren thermischen Komforts bei Hitzewellen.

Auf Basis dieser Vorgaben ergeben sich in diesem Aktivitätsfeld Einsparungen (Gewinne) durch geringeren Heizwärmebedarf, die nur anteilig durch erhöhten Kühlbedarf gedämpft werden. Die Netto-Einsparungen liegen in der moderaten Szenariokonstellation bei 235 Mio. EUR in den 2050er Jahren. Gesamtwirtschaftlich umgelegt liegen die daraus resultierenden BIP-Gewinne pro Jahr allerdings nur bei 30 Mio. EUR (50 Mio. EUR) für die 2030er (2050er) Jahre, da der Nachfragerückgang das BIP belastet, andererseits aber die Konsumenten die eingesparten Mittel zum Teil anderweitig ausgeben, weshalb Handel und Immobilienbranche profitieren.

Mildere Winter wirken sich im Gebäudesektor insgesamt positiv aus und die hier erzielten Gewinne werden voraussichtlich nur zum Teil durch zusätzliche Kühlleistungen während sommerlicher Hitzewellen aufgezehrt werden. Die Aufzehrung ist umso geringer, je besser der thermische Zustand der Gebäude und je geringer damit auch die Diffusion von Klimaanlage ist.

3.6.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Sicherstellung der Wohnqualität durch Setzen von planerischen, baulichen und nutzungsbezogenen Anpassungsmaßnahmen an Gebäuden und im Umfeld.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Sowohl die OIB-Richtlinien als auch die Baurechte der Bundesländer berücksichtigen bereits indirekt anpassungsrelevante Aspekte. Eine Weiterentwicklung dieser Ansatzpunkte sowie eine systematische und bewusste Integration von Anpassung werden empfohlen.

Die bestehenden klima- und umweltfreundlichen Förderprogramme bieten eine gute Grundlage, um Gebäude klimafit zu machen. Im Vordergrund stehen Klimaschutz-Maßnahmen zur effizienten Energienutzung und die thermische Gebäudesanierung. Für Maßnahmen zum vorsorgeorientierten Hochwasserschutz gibt es nur vereinzelt Fördermöglichkeiten. Es wird empfohlen, diese Maßnahmen fortzuführen und Anpassung wie z. B. den Schutz vor extremen Wetterereignissen und Naturgefahren, bewusst in die Ziele sowie Maßnahmen der Förderprogramme zu integrieren. Wichtig ist, dass (weiterhin) Synergien zwischen Klimaschutz und Anpassung genutzt werden.

Im Neubau und bei Sanierungen öffentlicher Gebäude wurden bereits viele Maßnahmen umgesetzt, die auch klimawandelanpassungsrelevant sind. Dies sind in erster Linie Maßnahmen gegen sommerliche Überhitzung wie z. B. alternative Kühlung oder Beschattungssysteme. Direkt angesprochen wird die Berücksichtigung von Klimawandelfolgen und Anpassung in den umgesetzten Projekten allerdings selten.

Als Startpunkt für zukünftige Berichte wurde der Anteil der Grünflächen im Siedlungsraum dargestellt.

3.6.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD BAUEN UND WOHNEN

Der größte Anpassungsbedarf besteht bei der Vermeidung von sommerlicher Überhitzung der Innenräume von Gebäuden. Der Wärmeinseleffekt in urbanen Räumen (erhöhte Temperatur der Städte im Vergleich zum Umland) verstärkt die Auswirkungen des Klimawandels und erschwert zugleich die Anwendung von wichtigen Anpassungsstrategien, etwa die passive Kühlung von Gebäuden. Maßnahmen sind daher nicht nur beim Gebäude, sondern ebenso beim Siedlungsverband und dem damit verbundenen Mikroklima notwendig. Dabei können Synergieeffekte mit dem Lärmschutz, dem Ressourcenschutz (Grundwasser) und lufthygienischen Aspekten erzielt werden.

Anpassungsbedarf besteht auch hinsichtlich der möglichen Zunahme an Extremniederschlägen, wobei hier der Schwerpunkt bei Maßnahmen am Gebäude liegt. Es darf nicht vergessen werden, dass z. B. die Auswirkungen von Starkniederschlägen durch Maßnahmen in der Region gedämpft oder ganz vermieden werden können (siehe Aktivitätsfelder Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft Kapitel 3.3, Raumordnung Kapitel 3.12 bzw. Schutz vor Naturgefahren Kapitel 3.7).

Die Handlungsempfehlungen gliedern sich einerseits in Maßnahmen, die Gebäude bzw. deren Umfeld direkt oder indirekt (z. B. über die Nutzung) betreffen und andererseits in Instrumente und Rahmenbedingungen, die dazu dienen, dass die Maßnahmen an und in den Gebäuden und deren Umfeld umgesetzt oder forciert werden. Ohne selbst eine Anpassungsmaßnahme zu sein, leistet beispielsweise die Forcierung einer adäquaten Gebäudesanierung einen wesentlichen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel. Das liegt insbesondere daran, dass neu errichtete Gebäude nur einen sehr geringen Anteil des Gebäudebestands (ca. 1 %) ausmachen. Durch eine forcierte Gebäudesanierung, die Anpassung berücksichtigt, werden die Voraussetzungen geschaffen, mit der Anpassung „in die Breite“ zu gehen. Anpassungsmaßnahmen sind meist mit baulichen Veränderungen verbunden, die im Rahmen eines Gesamtpakets kostengünstiger als eine Einzelmaßnahme sind. Durch die Reduktion der spezifischen Kosten steigt auch die Wahrscheinlichkeit der Anwendung.

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD BAUEN UND WOHNEN

- Generelle Berücksichtigung von Kriterien zur Nachhaltigkeit bei der Errichtung und Sanierung von Gebäuden und insbesondere der Auswahl der Baustoffe
- Nachhaltiges Bauen zielt darauf ab, dass Gebäude über deren gesamten Lebenszyklus, beginnend mit der Herstellung der Baustoffe, der Errichtung, Nutzung bis zum Rückbau bzw. der Entsorgung von Bauwerken, zur Minimierung des Energie- und Ressourcenverbrauchs, zur Verringerung der Umweltbelastungen und zur Verbesserung der Gesamtwirtschaftlichkeit beitragen. Gleichzeitig ist auf die Sicherstellung gesundheits- und behaglichkeitsfördernder Aspekte, die zu einer Erhöhung der Lebensqualität der NutzerInnen führen, zu achten. Nachhaltiges Bauen kann zum Schutz der Ressourcen beitragen, die Lebenszykluskosten minimieren und gleichzeitig zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit beitragen (BMVBS 2011).
- Insbesondere die Baustoffwahl und die Qualität der verwendeten Bauteile kann die Lebensdauer der Gebäude verlängern, zu einer Reduzierung der Unterhaltskosten und des Erneuerungsaufwandes führen, aber auch die Lebensqualität positiv beeinflussen. Die vorrangig zu verwendenden Baustoffe sollen umweltverträglich sein, eine hohe Lebensdauer aufweisen, im Bauteilverbund wieder sortenrein rückbaubar sein und aus Rohstoffen bestehen, die entweder wieder verwertbar sind oder deren Entsorgung zumindest stofflich unproblematisch ist. Zudem sollten sie kurze Transportwege aufweisen. Durch nachhaltiges Bauen wird auch ein wesentlicher Beitrag zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes und somit zum Klimaschutz geleistet. Baustoffe aus nachwachsenden Rohstoffen wie z. B. Holz binden CO₂ und speichern es über einen langen Zeitraum als biogenen Kohlenstoff. Zusätzlich kann durch die Verwendung von pflanzlichen Materialien als Bau- bzw. Dämmstoff weiteres CO₂ eingespart werden, welches für die Produktion anderer Materialien emittiert würde (Material-Substitutionseffekt). Im Sinne

einer kaskadischen Nutzung können u. a. Holzprodukte am Ende des Lebenszyklus wiederverwertet oder energetisch genutzt werden. Damit werden zusätzlich fossile Energieträger ersetzt (fossiler Substitutionseffekt). Nachhaltiges Bauen unterstützt somit optimal beide Säulen der Klimapolitik – den Klimaschutz und die Anpassung an den Klimawandel.

3.6.4.1 UMSETZUNG VON BAULICHEN MAßNAHMEN SOWOHL IM NEUBAU ALS AUCH IN DER SANIERUNG ZUR SICHERSTELLUNG DES THERMISCHEN KOMFORTS

Ziel	Sicherstellung des thermischen Komforts in Innenräumen durch bauliche Maßnahmen insbesondere bei vermehrtem Auftreten von Hitzetagen.
Bedeutung	<p>Die bauliche Gestaltung von Gebäuden sowohl im Neubau als in der Sanierung bestimmt maßgeblich die thermischen Komfortbedingungen in den Innenräumen. Insbesondere im Sommer ist mit einer steigenden Hitzebelastung und damit mit einem zunehmenden Kühlbedarf zu rechnen. Auch für die Anwendung von passiven Kühlstrategien sind bauliche Vorkehrungen zu treffen.</p> <p>Um den thermischen Komfort sicherzustellen, sollen im Neubau Nachweise für die optimale Gebäudeausrichtung erbracht werden. Dabei ist eine Jahreszyklusrechnung anzustreben.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Energie und Gesundheit sowie auch zu Raumordnung. Schnittstellen sind auch zum Tourismus und zur Wirtschaft gegeben. Die Handlungsempfehlung weist einen engen Bezug zu Kapitel 3.6.4.6 – Anpassung von Baustandards und Normen an den Klimawandel – auf.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Anknüpfungspunkte bieten insbesondere die Baustandards und Baunormen, die im Hinblick auf die weitere Umsetzung zu prüfen und ggf. anzupassen sind.</p> <p>Die OIB-Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB 2015) sieht einen sommerlichen Wärmeschutz vor. Der sommerliche Wärmeschutz gilt für Wohngebäude als erfüllt, wenn ausreichende Speichermassen im vereinfachten Nachweis gemäß ÖNORM B 8110-3 – unbeschadet der für den Standort geltenden Außenlufttemperatur mit einer Überschreitungshäufigkeit von 130 Tagen in zehn Jahren – vorhanden sind. Für Nicht-Wohngebäude ist der außeninduzierte Kühlbedarf einzuhalten. In den erläuternden Bemerkungen ist festgehalten, dass eine weitere Überarbeitung notwendig ist, um den Klimawandel und die daraus abzuleitenden Änderungen der Standort-Klimate zu berücksichtigen. Die Überarbeitung unter Berücksichtigung aktueller Klimadaten ist derzeit im Gang.</p> <p>Ein Bezug besteht auch zu den Bebauungsplänen nach den Raumordnungsgesetzen der Länder. Die Gemeinden haben die Möglichkeit, über Bebauungspläne einen Teil der Vorschläge bereits jetzt umzusetzen. Eventuell erforderliche legislative Anpassungen darüber hinaus sind zu prüfen.</p> <p>Für die Integration von Komfortparametern bieten Förderprogramme wie z. B. die Wohnbauförderungen der Bundesländer, Sanierungsscheck des Bundes und Qualitätsstandards, Beratungs- und Informationsangebote wie beispielsweise im Rahmen der Klimaschutzinitiative klimaaktiv, aber auch Wettbewerbe und Ausschreibungen, mögliche Anknüpfungspunkte. Bei Förderungen sollen Qualitätskriterien für die Ausführung der Gebäudehülle festgelegt werden.</p> <p>Das vom Austrian Standards Institute in Kooperation mit der Bundesinnung Bau der Wirtschaftskammer initiierte „Dialogforum Bau –gemeinsam für klare und einfache Bauregeln“ zielt darauf ab, Praxiserfahrungen unter Beteiligung aller Betroffenen in die Weiterentwicklung von ÖNORMEN einfließen zu lassen. Die Auswirkungen des Klimawandels sollten hierbei berücksichtigt werden.</p>

**Stand der
Umsetzung**

Anknüpfungspunkte stellen ferner die bestehenden Ausbildungs- und Weiterbildungsangebote von ExpertInnen und Stakeholdern (Universitäten, Fachhochschulen etc.) dar.

In Umweltverträglichkeitsprüfungsverfahren ist bereits ein Klima- und Energiekonzept vorzulegen, das Maßnahmen zur Energieeffizienz zu beinhalten hat und bspw. bei Städtebauvorhaben zu fortschrittlichen Standards hinsichtlich thermischer Isolierung und Energieträger beitragen soll.

Die *Gebäuderichtlinie* (RL 2010/31/EG) aus dem Jahr 2010 zielt auf die kostenoptimale Erreichung von Energieeffizienzniveaus bei Gebäuden ab. Bis 2018 sind alle neuen Gebäude in Eigentum und Nutzung von Behörden und bis 2020 alle neuen Gebäude als Niedrigstenergie-Gebäude zu errichten. Außerdem ist die Erhöhung der Gesamtzahl von Niedrigstenergie-Gebäuden durch Renovierungen anzustreben.

Weitere Anknüpfungspunkte bilden das *Energieeffizienzgesetz* (BGBl. I Nr. 72/2014), das *Klimaschutzgesetz* (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011 i.d.g.F.), die Leitlinien für bauökologisch vorbildhafte Sanierungen (derzeit in Ausarbeitung) und die Energie- und Klimastrategien der Bundesländer.

Maßnahmen zur Sicherung des thermischen Komforts werden im Rahmen der thermischen Sanierung bereits gesetzt und vom Bund, den Bundesländern und vom Klima- und Energiefonds gefördert, wobei die Sommertauglichkeit vermehrt berücksichtigt wird.

Broschüren wie z. B. Sommertauglich BAUEN (Land Oberösterreich/O.Ö. Energiesparverband) informieren, wie durch Planung und Betrieb Gebäude vor Überhitzung geschützt werden können (Oberösterreichischer Energiesparverband 2009).

**empfohlene
weitere Schritte**

Es ist eine Vielzahl an technischen Möglichkeiten vorhanden, die entweder einzeln oder in Kombination angewandt werden können, wie z. B.:

- Weitere Reduktion des **Glasanteils an der Fassade**. Das Raumklima wird sehr stark von der Art der Fenster, vom Sonnenschutz und vom Fensterflächenanteil beeinflusst. Der größte Wärmeeintrag erfolgt über die Fenster, auch wenn sie einen sehr guten U-Wert⁸³ aufweisen. Insbesondere bei ausgebauten Dachgeschossen mit schrägen Dachfenstern ist der Wärmeschutz in erheblichem Umfang von den Fensterflächen und der Beschattung abhängig. Neben dem Verglasungsanteil an der Gebäudehülle sind die Ausrichtung des Gebäudes, die Qualität des Glases, die Gebäudenutzung, die Gebäudeform sowie der Standort des Gebäudes maßgebend sowohl für den Kühl-, als auch den Heizenergiebedarf. Dreifach-Verglasungen liefern bei entsprechendem Einsatz bereits einen wichtigen Beitrag für die Energiebilanz von Gebäuden. Ebenfalls positiv wirken sich Sonnenschutzfolien und **Sonnenschutzgläser** aus; letztere sind jedoch durch die Reduktion der solaren Einträge im Winter in ein Gesamtenergiekonzept einzubetten (Entwicklung von Sonnenschutzgläsern mit variablen Transmissionseigenschaften sollte forciert werden);
- **Beschattungseinrichtungen**: Die Berücksichtigung von Beschattungseinrichtungen schon bei der architektonischen Gestaltung und Planung von Gebäuden stellt ein wirkungsvolles Mittel dar, solare Einträge in Gebäude zu verringern. Beschattungseinrichtungen können aber auch in Bestandsgebäuden nachgerüstet werden. Beschattungseinrichtungen sind bei Fassaden mit O-, S- und W-Ausrichtung konstruktiv und ausreichend widerstandsfähig (z. B. gegen Wind) einzurichten;
- **Regen- und sturmsichere** Anordnung von Fenstern bzw. Lüftungsöffnungen als

⁸³ Der U-Wert (früher k-Wert) ist ein Maß für den Wärmedurchgang durch einen Bauteil und wird in $W/(m^2K)$ angegeben. Mit dem U-Wert wird beschrieben, welche Leistung pro m^2 des Bauteils auf einer Seite benötigt wird, um eine Temperaturdifferenz von 1 Kelvin aufrechtzuerhalten.

möglicher
Ressourcen-
bedarf
mögliches
Konflik-
tpotenzial
Handlungs-
tragende
Zeithorizont

- Voraussetzung der Anwendung von passiven Kühlstrategien;
- **Komfortlüftungen** tragen wesentlich zu einem ausgeglichenen Raumklima bei. Sie sorgen für ständige Frischluftzufuhr, für hohe Raumluftqualität, führen Schadstoffe, Gerüche und überschüssige Feuchtigkeit ab und helfen, Schimmelschäden zu vermeiden. In Niedrigstenergie- und Passivhäusern ist der Einsatz von Komfortlüftungen Standard. Ihr Einsatz im Sanierungsbereich ist insbesondere dann zu empfehlen, wenn z. B. die Luftdichtigkeit von Gebäuden verbessert wird und Schäden durch erhöhte Luftfeuchtigkeit und Wärmebrücken möglich sind. Darüber hinaus ist Forcierung von Komfortlüftungen – insbesondere an Standorten mit hohen Belastungen wie z. B. durch Lärm und Luftschadstoffe – eine Möglichkeit, das Wohnraumklima zu verbessern. Eine fachgerechte Planung und Umsetzung sind hierbei wesentlich für den Erfolg. Im Falle einer unsachgemäßen bzw. nicht regelmäßig durchgeführten Wartung können sowohl hygienische als auch technische Probleme nicht ausgeschlossen werden;
 - **Vermeidung von Überhitzung** durch die geeignete Ausrichtung der Gebäude/Räume, wobei ein Nachweis der optimalen Gebäudeausrichtung vorgelegt werden soll;
 - **Wärmedämmung**: Eine weit verbreitete und unterstützende Maßnahme zur Vermeidung von Wärmeeinträgen in Gebäuden stellt die Wärmedämmung dar. Es ist jedoch zu beachten, dass der größte Wärmeeintrag in ein Gebäude nicht über die Wand sondern über die Fenster erfolgen kann;
 - Eine Bauteilaktivierung⁸⁴ kann nur bei Gebäuden, die über ausreichende Beschattungsmaßnahmen und Nachlüftungsmöglichkeiten verfügen, einen positiven Effekt erzielen;
 - **Information und Bewusstseinsbildung** unter anderem über gesundheitliche Aspekte des Klimawandels;
 - Ausbau der Förderberatung unter Berücksichtigung der Sommertauglichkeit;
 - Verstärkte Öffentlichkeitsarbeit zu Vorzeigeprojekten (z.B. des Klima- und Energiefonds, klimaaktiv, Austria Solar etc.);
 - Forcierung der Nutzung des BIM-Tools⁸⁵ zur Vermeidung von Gebäudemängeln;
 - Forcierung der Sanierungsrate durch Anreize, Energieberatungen, begleitende Sanierungsberatungen unter verstärkter Berücksichtigung unterschiedlicher sozialer Gruppen.
- Für die Forcierung von Maßnahmen zur Förderung des thermischen Komforts sollen bestehende Förderschienen aufrechterhalten bzw. weiter ausgebaut werden. Langfristig kann die Handlungsempfehlung zu einer Reduktion der Energiekosten beitragen.
- Hinsichtlich eines erhöhten finanziellen Aufwands für Neuerrichtung und Sanierung von Gebäuden ist mit Widerständen zu rechnen.
- Bund, Bundesländer, Architekturbüros, Planungsbüros, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, Immobilienbranche, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
- Maßnahmen lassen sich kurz- bis mittelfristig in die Wege leiten. Die Konzeptentwicklung sowie Forschungsarbeiten z. B. zum Nachweis der Wirksamkeit durch Simulation, die Umsetzung von Demonstrationsprojekten und Projekte zum Monitoring etc. können kurzfristig veranlasst werden.

⁸⁴ Verwendung von Bauteilen (Wände, Decken etc.) zur aktiven Beeinflussung des Raumklimas

⁸⁵ Building Information Modeling (BIM) ist ein intelligentes digitales Gebäudemodell, das eine optimierte Planung und Ausführung von Gebäuden ermöglicht.

3.6.4.2 FORCIERTE ANWENDUNG PASSIVER UND AKTIVER KÜHLUNG MIT ALTERNATIVEN, ENERGIEEFFIZIENTEN UND RESSOURCENSCHONENDEN TECHNOLOGIEN

Ziel	Sicherstellung des thermischen Komforts in Innenräumen im Neubau, in der Sanierung sowie im Bestand durch Anwendung von passiven und alternativen („aktiven“) Kühlstrategien.
Bedeutung	<p>Die passive Kühlung stellt – bei richtiger Anwendung – eine effektive Form der Vermeidung der Überhitzung von Innenräumen dar. Dabei geht es darum, ohne bzw. mit geringem technischem Einsatz Kühlpotenziale des Außenraums zu nützen. Tagsüber soll der Eintrag von Wärme durch Strahlung (Fenster) und Luftwechsel reduziert werden und die Außentemperaturen, die in der Nacht herrschen, sollen zur Kühlung der Innenräume genutzt werden.</p> <p>Um die passive Kühlung zu forcieren, müssen einige Voraussetzungen bei den betreffenden Gebäuden erfüllt sein, die schon in der architektonischen Gestaltung und Planung berücksichtigt werden müssen (z. B. siehe Kapitel 3.6.4.1 – Umsetzung von baulichen Maßnahmen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zur Sicherstellung des thermischen Komforts).</p> <p>Fassaden- und Dachbegrünung tragen einerseits dazu bei, durch Verdunstung die Oberflächentemperaturen zu reduzieren und damit das Mikroklima innerhalb und um das Gebäude zu verbessern. Sie sind im Sommer eine natürliche Klimaanlage und wirken im Winter als Wärmedämmung. Andererseits kann durch die Reduktion der Flächenversiegelung am Gebäude z.B. durch Dachbegrünung und um das Gebäude z.B. Wege, Park- und Freiflächen die Regenwasserrückhaltung begünstigt und die lokale Erwärmung minimiert werden.</p> <p>Alternative („aktive“) Kühltechnologien sollten nur dann eingesetzt werden, wenn passive Kühlung nicht ausreicht oder nicht angewandt werden kann. Im Wohnbau sollten Gebäude mit aktivem Kühlbedarf möglichst vermieden werden. Beim Einsatz von alternativen Technologien gilt grundsätzlich, dass durch eine entsprechende Planung und Bauweise im Neubau allfällige nachgelagerte Maßnahmen mit geringem Aufwand zu integrieren sind. Die Abgrenzung zu passiver Kühlung ist bei manchen Technologien schwierig.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Energie und Gesundheit sowie zu Tourismus und Wirtschaft. Die Handlungsempfehlung weist einen engen Bezug zu Kapitel 3.6.4.6 – Anpassung von Baustandards und Normen an den Klimawandel – auf.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Anknüpfungspunkte bieten insbesondere die Baustandards und Baunormen, die im Hinblick auf die weitere Umsetzung zu prüfen und ggf. anzupassen sind.</p> <p>Ein Bezug besteht auch zu den Bebauungsplänen nach den Raumordnungsgesetzen der Länder. Die Gemeinden haben die Möglichkeit, über Bebauungspläne einen Teil der Vorschläge bereits jetzt umzusetzen. Eventuell erforderliche legistische Anpassungen darüber hinaus sind zu prüfen.</p> <p>Zusätzlich bieten Förderprogramme, aber auch Wettbewerbe und Ausschreibungen Anknüpfungspunkte um ggf. passive oder alternative Kühlungen zu forcieren.</p> <p>Integration in Ausbildung von Fachpersonal und Stakeholdern (Universitäten, Fachhochschulen etc.).</p>
Stand der Umsetzung	Der Einsatz von Fernkältesystemen ist in den letzten Jahren in den Ballungsräumen stark angestiegen. Die Fernkälteabgabe betrug in Österreich im Jahr 2013 rund 320 TJ (89 GWh) und hat sich damit im Vergleich zu den Jahren davor fast vervierfacht. Mit einem weiteren Wachstum wird gerechnet (Klima- und Energiefonds 2015). 2015 stand

**empfohlene
weitere Schritte**

z.B. in Wien eine installierte Fernkälteleistung von rund 100 Megawatt zur Verfügung, für das Jahr 2020 werden 200 MW als Ziel genannt (Wien Energie 2016).

Im Jahr 2012 hat das BMVIT eine Technologie-Roadmap für solarthermische Kühlung in Österreich veröffentlicht. Diese gibt einen Überblick über die eingesetzten Technologien, die Wirtschaftlichkeit und den möglichen Markt für solarthermische Klimatisierung. In Österreich hat sich in den letzten Jahren umfassendes Know-how auf dem Gebiet der solarthermischen Kühlung entwickelt. Forschungsergebnisse und Informationen zur Solarthermischen Kühlung bieten insbesondere die Website www.nachhaltigwirtschaften.at oder der Verband Austria Solar (www.solarwaerme.at).

Leitfäden für Dach- und Fassadenbegrünung („die umweltberatung“ Wien 2009, ÖkoKauf Wien 2013), sowie der Leitfaden Grüne Bauweisen für die Städte der Zukunft (Pitha et al. 2014) geben Tipps zur Realisierung.

Um die passive Kühlung zu forcieren, müssen einige Voraussetzungen bei den betreffenden Gebäuden erfüllt sein, die schon in der architektonischen Gestaltung und Planung berücksichtigt werden müssen (z. B. siehe Kapitel 3.6.4.1 – Umsetzung von baulichen Maßnahmen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zur Sicherstellung des thermischen Komforts):

- Die räumliche Anordnung der Lüftungsöffnungen/Fenster muss eine Querlüftung ermöglichen;
- Die Nachttemperaturen im Außenraum dürfen nicht zu hoch sein (vgl. Handlungsempfehlungen zur Vermeidung des „Wärmeinseleffekts“, Kapitel 3.6.4.3 – Klimatologische Verbesserung urbaner Räume, insbesondere Berücksichtigung von mikro-/mesoklimatischen Bedingungen bei der Stadt- und Freiraumplanung);
- Die Anordnung der Lüftungsöffnungen/Fenster muss sturm- und regensicher erfolgen, da z. B. in Dienstleistungsgebäuden üblicherweise in der Nacht kein Personal anwesend ist. Außerdem ist auch die Einbruchsicherheit zu gewährleisten;
- Teilautomatisierung ermöglicht Nachtlüftung in Dienstleistungsgebäuden auch bei Nichtanwesenheit von Personal;
- Aufbau einer Good Practice-Datenbank mit Beispielen, die ohne hohen technischen Aufwand eine Aufheizung der Gebäude verhindern. Hier können unter anderem Erfahrungen aus jenen Ländern herangezogen werden, die bereits heute hohe sommerliche Tagestemperaturen aufweisen und entsprechende Bauweisen und Baukonstruktionen entwickelt haben.

Anzumerken ist, dass eine effiziente passive Kühlung auf niedrige Nachttemperaturen und eine entsprechende Außenraumgestaltung zur Verringerung des Wärmeinseleffekts angewiesen ist.

In Gebäuden, in denen passive Kühlung, trotz Umsetzung aller Möglichkeiten aus Handlungsempfehlung Kapitel 3.6.4.1 – Umsetzung von baulichen Maßnahmen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zur Sicherstellung des thermischen Komforts – nicht ausreicht oder nicht angewandt werden kann, stehen zahlreiche weitere alternative („aktive“) Kühltechnologien zur Verfügung, wie z. B.:

- Anwendung von Fernkälte;
- solarthermische Kühlung;
- Lüftungsanlagen können bei entsprechender Gestaltung (Kühlung der Zuluft über Erdreich) zur Kühlung verwendet werden;
- ggf. zusätzlich Einsatz von thermoaktiven Massen;
- geothermische Kühltechnologien (Boden als Wärmesenke);
- Forcierung und Schaffung von Anreizen für Dach- und Fassadenbegrünungen

	<p>sowie für Maßnahmen zur passiven Kühlung;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ausbau der Förderberatung zu passiver und aktiver Kühlung mit alternativen, energieeffizienten und ressourcenschonenden Technologien.
möglicher Ressourcenbedarf	Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar. Langfristig kann die Handlungsempfehlung zu einer Reduktion der Energiekosten beitragen.
mögliches Konfliktpotenzial	Generell ist darauf zu achten, dass bei der Anwendung von aktiven Kühltechnologien negative Auswirkungen auf den Klimaschutz zu vermeiden sind.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Energieberatung, Umweltberatung, Architekturbüros, Planungsbüros, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, Immobilienbranche, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Technologiefirmen
Zeithorizont	<p>Maßnahmen für die passive Kühlung lassen sich kurz- bis mittelfristig in die Wege leiten; jene für die alternative Kühlung mittel- bis langfristig umsetzen. Maßnahmen beim Neubau sind sofort umzusetzen, in der Sanierung sind diese nur mittel- bis langfristig möglich.</p> <p>Die Konzeptentwicklung sowie Forschungsarbeiten – z. B. zum Nachweis der Wirksamkeit durch Simulation, der Umsetzung von Demonstrationsprojekten und Monitoring etc. – können in beiden Fällen kurzfristig veranlasst werden.</p>

3.6.4.3 KLIMATOLOGISCHE VERBESSERUNG URBANER RÄUME, INSBESONDERE BERÜCKSICHTIGUNG VON MIKRO-/MESOKLIMATISCHEN BEDINGUNGEN BEI DER STADT- UND FREIRAUMPLANUNG

Ziel	Optimierung der Lebensbedingungen und der Human- und Windkomfortbedingungen sowie Reduktion des Wärmeinseleffekts durch die Stadt- und Freiraumplanung.
Bedeutung	<p>Das Mikro- und Mesoklima in urbanen Gebieten wird insbesondere von der Bebauung, der Versiegelung, dem Verkehrsaufkommen, der Abwärme und den Luftschadstoffemissionen etc. beeinflusst. Diese Veränderungen kennzeichnen das Stadtklima, welches sich durch erhöhte Lufttemperaturen im Jahresmittel, geringere nächtliche Abkühlung, eine geringere relative Luftfeuchtigkeit und verringerte Windgeschwindigkeiten sowie eine bis zu 10 Tage längere Vegetationsperiode auszeichnet (Stiles et al. 2014). Dennoch kann es an einigen Stellen in der Stadt durch Hochhäuser zu einer signifikanten Erhöhung der Windgeschwindigkeit kommen. Die Auswirkungen des Klimawandels werden durch diese urbanen Charakteristika verstärkt und führen zu einer Verschlechterung der Lebensbedingungen, die insbesondere für vorbelastete Menschen bzw. Risikogruppen erhebliche nachteilige gesundheitliche Auswirkungen mit sich bringen kann.</p> <p>Der Wärmeinseleffekt, also die erhöhte Temperatur von urbanen Räumen im Vergleich zum Umland, lässt sich durch eine Vielzahl an freiraum- und stadtplanerischen Maßnahmen effektiv reduzieren. Durch die stärkere Berücksichtigung von mikro- und mesoklimatischen Bedingungen in der Stadt- und Freiraumplanung kann ein wesentlicher Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel geleistet werden. Auch die mögliche Zunahme von Starkregenereignissen ist zu berücksichtigen. Als wichtiger Nebeneffekt, der hier aber von besonderem Interesse ist, verbessern sich dadurch die Voraussetzungen für den Einsatz von passiven Kühlstrategien.</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts-	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung und Stadt – urbane Frei- und Grünräume. Schnittstellen sind auch zu Tourismus, Wirtschaft und Gesundheit gegeben.

feldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Klimatologische Fragen sollten stärker in die Stadtentwicklung, die Regionalplanung und örtliche Raumplanung, hier insbesondere die Flächenwidmungsplanung und Bebauungsplanung nach den Raumordnungsgesetzen (ROG) integriert werden. Mikro- und mesoklimatische Aspekte können derzeit bereits mit den bestehenden Instrumenten der örtlichen Raumplanung umgesetzt werden, ein gesetzlicher Auftrag könnte im Rahmen der ROG-Ziele und -Grundsätze implementiert werden. Ergänzend wären Aufträge an die kommunale Raumplanung in Instrumenten der überörtlichen Raumplanung, insbesondere in Ballungsräumen, zur Unterstützung notwendig. Als unverbindliches Rahmenkonzept ist das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2011 (ÖREK; ÖROK 2011) zu sehen. Das ÖREK stellt ein gemeinsames Leitbild und strategisches Steuerungsinstrument mit Empfehlungscharakter für die gesamtstaatliche Raumordnung und Raumentwicklung dar.

Stand der Umsetzung

Im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVP) werden sowohl das Mikro- als auch das Mesoklima betrachtet, da durch ein Vorhaben die klimatischen Verhältnisse vor Ort beeinflusst werden. Negative Eingriffe in das Mikroklima durch Bauvorhaben sollten möglichst gering gehalten werden. Allerdings sollten in UVPs, die Städtebauvorhaben betreffen (welche aufgrund ihrer Größe unter die Umweltverträglichkeitsprüfung fallen), sehr wohl Aspekte der Klimawandelanpassung in größerem Umfang einfließen.

Sowohl das Mikroklima als auch das Mesoklima werden im Rahmen von UVPs betrachtet, teilweise werden Simulationstools für die Planung eingesetzt, bzw. werden Projekte im Rahmen der Grundlagenforschung bearbeitet.

Im Rahmen der Smart-Cities-Initiative des Klima- und Energiefonds erfolgt die Umsetzung von Demonstrationsprojekten. Im Zentrum stehen dabei die Gestaltung des Energie- und Mobilitätssystems im Sinne der Nachhaltigkeit. Handlungsfelder sind Gebäude, Energie, kommunale Ver- und Entsorgung, Mobilität, Kommunikation & Information und der Grün- und Freiraum.

Der im Zuge des Forschungsprojektes GrünStadtKlima erstellte Leitfaden „Grüne Bauweisen für die Zukunft“ (Pitha et al. 2014) zeigt wie das städtische Klima verbessert und durch versickerungsfähige Oberflächenbefestigungen zur Regulierung des Wasserhaushalts beitragen wird. Relevante Ergebnisse wurden und werden u.a. im Austrian Climate Research Programme des Klima- und Energiefonds (z.B. Focus-I – Zuvela-Aloise 2013⁸⁶, Urban fabric types - Stiles et al 2014⁸⁷, STOPHOT - Arnberger 2014⁸⁸) und im Forschungsprogramm Stadt der Zukunft vom BMVIT erarbeitet.

Für Wien liegt ein Urban Heat Islands – Strategieplan (UHI-STRAT Wien)⁸⁹ mit Maßnahmen zur Reduktion der städtischen Wärmeinseln vor (Stadt Wien 2015). Der UHI-Strategieplan Wien beschreibt detailliert unterschiedliche Möglichkeiten, die städtischen Hitzeinseln abzukühlen. Er beinhaltet genaue Informationen über die Wirksamkeit von 37 einzelnen Maßnahmen auf das Klima in der Stadt und im Grätzel. Darüber hinaus informiert der Strategieplan über die Vorteile und möglichen Hürden bei der Umsetzung von Maßnahmen sowie den zu erwartenden Aufwand für die Errichtung und Erhaltung.

empfohlene

Die Reduktion des Wärmeinseleffekts kann insbesondere durch folgende Maßnahmen

⁸⁶ Link [Future Of Climatic Urban heat Stress Impacts:](#)

⁸⁷ Link Projektwebsite: [Urban Fabric Types and Microclimate Response - Assessment and Design Improvement](#)

⁸⁸ Link [Cool towns for the elderly – protecting the health of elderly residents against urban heat:](#)

⁸⁹ Link: <https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/uhi-strategieplan.html>

weitere Schritte

erreicht werden:

- Berücksichtigung der lokalen Wind- und Umweltverhältnisse bei der Objektplanung und Nachweis verbesserter Klimabedingungen nach Objekterrichtung (Mikroklimasimulationen);
- Veränderung der Strahlungsbilanz, z. B. durch die Verwendung von hellen Farben, durch entsprechende Oberflächengestaltung;
- Beschattung im Außenraum wie z. B. durch Bäume oder Vordächer, überdachte Passagen etc.;
- Einsatz von Fassaden- und Dachbegrünungen. Diese tragen bei entsprechender Planung und Umsetzung zur Verbesserung des Innenklimas und des Stadtklimas bei. Um eventuelle Gefährdungen durch Naturgefahren zu vermeiden sind technische Lösungen vorhanden, die bei der Planung und Umsetzung entsprechend zu berücksichtigen sind;
- Veränderung des Wasserhaushalts, z. B. durch Schaffung von Verdunstungsflächen zur Kühlung und/oder durch Sicherstellung der Bewässerung für Grünflächen;
- Vermeidung weiterer Bodenversiegelung sowie Schaffung und Erhaltung von Grün- und begrünten Freiräumen sowie von Kleinstrukturen zur Beschattung, als Schadstofffilter, zur Lärmvermeidung etc.;
- Freihaltung und Schaffung von Luftleitbahnen und Klimakorridoren zur Nutzung der kühleren Temperaturen im Umland;
- Erstellung von Human- und Windkomfort- sowie von Wärmeinsel- und Versiegelungskatastern, um bei „Hotspots“ gezielt Begrünungs- und sonstige Maßnahmen umzusetzen;
- Berücksichtigung von mikro- und mesoklimatischen Bedingungen bei der Erstellung von strategischen Instrumenten (Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan, Stadtentwicklungsplan etc.) durch verstärkten Einsatz von Digital Prototyping mittels Mikrosimulationstools bei der Stadtplanung/-entwicklung;
- weiterer Forschungs- und Entwicklungsbedarf hinsichtlich der Umsetzung;
- Schaffung bzw. Anpassung rechtlicher Grundlage für die Umsetzung sowie von Anreizen (z. B. Förderungen);
- Aus- und Weiterbildung in technischen und meteorologischen Fragen;
- gesamthafte Betrachtung des Mikroklimas (Wärmeinsel, Humankomfort etc.) als Grundlage für die adäquate Bewertung unterschiedlicher Auswirkungen;
- verstärkte Umsetzung relevanter Forschungsergebnisse;
- Information und Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung;
- Erhöhung des Wasseranteils in der Stadt (Regenwassermanagement, Erhöhung des Anteils an Wasserflächen, Freilegen von verrohrten Gewässern etc.).

Etliche der hier vorgestellten Teilschritte können auch von Einzelpersonen getroffen werden.

möglicher Ressourcenbedarf

Im Hinblick auf eine forcierte Umsetzung sind Mittel für Bewusstseinsbildung sowie Mittel für die Schaffung von Anreizen (z. B. Förderungen) erforderlich.

Für die Adaptierung der Lehrinhalte ist durch veränderte Schwerpunktsetzungen und durch Umschichtungen mit keinem bzw. nur mit geringem zusätzlichem finanziellem Aufwand zu rechnen.

mögliches Konfliktpotenzial Handlungsbedarf

Konflikte mit dem Denkmalschutz sind nicht auszuschließen.

BMLFUW, BMVIT, Bundesländer, Gemeinden, Klima- und Energiefonds,

tragende	Immobilienplanungsbüros, Planungsbüros, Mikrometeorologinnen und Mikrometeorologen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Bauträger
Zeithorizont	Die Umsetzung einzelner Aspekte kann umgehend in Angriff genommen werden. Die Konzeptentwicklung sowie notwendige Grundlagenforschung und Forschungsarbeiten z. B. zum Nachweis der Wirksamkeit durch Simulation (teilweise schon vorhanden), die Umsetzung von Demonstrationsprojekten und Projekte zum Monitoring etc. können kurzfristig veranlasst werden. Langfristig sind insbesondere in der Ausbildung entsprechende Schritte zu setzen.

3.6.4.4 UMSETZUNG VON BAULICHEN MAßNAHMEN AN GEBÄUDEN ZUM SCHUTZ VOR EXTREMWETTEREREIGNISSEN

Ziel	Bauliche Anpassung von Gebäuden (Neubau und Gebäudebestand) zum Schutz vor Extremwetterereignissen.
Bedeutung	<p>In Österreich ist eine große Anzahl an Gebäuden durch Naturgefahren gefährdet. 118.089 Gebäude liegen in Gefahrenzonen von Wildbächen und/oder Lawinen. In den Risikogebieten für ein 100-jährliches Hochwasser sind 82.600 Gebäude, in jenen für ein 300-jährliches Hochwasser sind 154.000 Gebäude gefährdet (Stand 2013). Die mögliche Zunahme an extremen Wetterereignissen (Starkregen, lokale Überflutungen, Wind, Hagel, tlw. höhere Schneelasten) erfordert bauliche Anpassungsmaßnahmen an neu errichteten Gebäuden, aber auch – mit eingeschränkten Möglichkeiten – beim Gebäudebestand.</p> <p>Sind Überflutungen nicht sicher vermeidbar oder treten diese periodisch auf (z. B. Stadt Steyr) sind Bauweisen und Baumaterialien zu wählen, die durch Hochwässer möglichst nicht geschädigt werden. Elektroschränke, Heizanlagen etc. sind über dem zu erwartenden Hochwasserspiegel zu errichten. Heizöltanks sind gegen Aufschwimmen zu sichern. Einrichtungsgegenstände, die sich im Hochwasserbereich befinden, sollen leicht demontierbar und transportierbar sein.</p> <p>Bei bestehenden Bauten sind die Eingriffsmöglichkeiten teils beschränkt und mit hohen Kosten verbunden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Gesundheit, Wirtschaft und Tourismus.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte stellen die Flächenwidmungspläne, Bebauungspläne, bestehende Bauordnungen, Bemessungsgrundlagen und Normen dar.
Stand der Umsetzung	<p>Beispiele für den Stand der Umsetzung:</p> <p>Das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2011 widmet dem Schutz vor Hochwasser in entsprechenden Zielbestimmungen, Handlungsprogrammen (insb. „Vorrangflächen zum Schutz vor Naturereignissen“) und Aufgabenbereichen (insb. „Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen freihalten“) beträchtlichen Raum.</p> <p>Bauland-Widmungsverbote für hochwassergefährdete Bereiche gibt es –ausgenommen in Wien – in allen Raumordnungsgesetzen. In Wien finden sich diese Regelungen in der Bauordnung. Die meisten Bundesländer haben ihre Raumordnungsgesetze und die Bauordnungen mit dem Ziel geändert, den präventiven Hochwasserschutz zu verbessern. Einzelne Bundesländer haben in ihren gesetzlichen Grundlagen bzw. in</p>

**empfohlene
weitere Schritte**

überörtlichen Raumplänen die Sicherung von HQ100-Bereichen bzw. Retentionsräumen und Hochwasserabflussgebieten durch entsprechende Ziele und baulandbeschränkende Maßnahmen verbessert (Flood-Risk-E BMLFUW 2015b, Habersack et al. 2015; siehe auch Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Raumordnung 3.12.4).

Einzelne Bauordnungen sehen explizite Ermächtigungen vor, in der Bauplatzerklärung oder Baubewilligung besondere Schutzmaßnahmen im Außenbereich der Grundfläche (z. B. bauliche Nebenanlagen, wie etwa Mauern, Dämme u. Ä.) vorzuschreiben.

Broschüren wie Leben mit Naturgefahren (BMLFUW 2015h), die Kraft des Wassers – Richtiger Gebäudeschutz vor Hoch- und Grundwasser (BMLFUW 2007d), der ÖWAV-Leitfaden Wassergefahren für Gebäude und Schutzmaßnahmen (ÖWAV 2013), der Safety Ratgeber – Hochwasser des österreichischen Zivilschutzverbandes (ÖZSV 2008) etc. bieten umfassende Informationen. Das von einigen Bundesländern unterstützte Elementarschaden Präventionszentrum bietet neben Infofoldern auch Beratung an.

Der von BMLFUW und der Universität für Bodenkultur entwickelte Wegweiser Naturgefahren (Hübl & Tscherner 2015) zielt darauf ab, Hauseigentümerinnen / Hauseigentümer und Planende bereits vor Baubeginn, auf Naturgefahren aufmerksam zu machen, um mögliche Einwirkungen in der Planung zu berücksichtigen.

Derzeit sind ÖNORMEN und ON-Regeln über präventive, temporäre oder permanente Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren in Ausarbeitung⁹⁰.

Das vom Austrian Standards Institute in Kooperation mit der Bundesinnung Bau der Wirtschaftskammer initiierte „Dialogforum Bau –gemeinsam für klare und einfache Bauregeln“ zielt darauf ab, Praxiserfahrungen unter Beteiligung aller Betroffenen in die Weiterentwicklung von ÖNORMEN einfließen zu lassen. Die Auswirkungen des Klimawandels sollten hierbei berücksichtigt werden.

- Berücksichtigung von baulichen Maßnahmen zum Schutz vor extremen Wetterereignissen und Naturgefahren in Förderungen und Schaffung von Anreizen (z.B. Versicherungen);
- Anpassung der Bauteile und Anbauten (wie Solaranlagen etc.) an erhöhte Wind- und Schneelasten;
- Forcierung von weitgehend hagelresistenten Bauteilen;
- Forcierung von Abdichtungs-, Schutzmaßnahmen, Rückstauklappen, Antrittsstufen sowie wasserbeständigen und möglichst hohlraumarmen Baustoffen;
- Forcierung hochwassersicherer Elektroinstallationen und Heizungsanlagen
- Ausbau der Beratung und Informationstätigkeit zu baulichen Maßnahmen bei Neubau und Sanierung von Gebäuden;
- Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung von Normen und Standards sowie der Bemessungsgrundlagen und Bauordnungen;
- Risikobewertung von Standorten;
- Weitere Forschung zu konkreten Anforderungen und zu technischen und konstruktiven Lösungen, z. B. insbesondere hinsichtlich Baustoffe, gebäudeintegrierte erneuerbare Energieträger etc.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Insbesondere für eine verstärkte Bewusstseinsbildung hinsichtlich der Prävention sind Mittel erforderlich. Entsprechende Forschungsfragen können zum Teil im Rahmen bestehender Forschungsprogramme bearbeitet werden, für eine ausreichende Budgetbereitstellung ist zu sorgen.

⁹⁰ Link: <https://committees.austrian-standards.at/detail/19570>

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

**Handlungs-
tragende**

Zeithorizont

Die nachträgliche bauliche Anpassung des Gebäudebestands kann mit hohen Kosten verbunden sein.

Widerstände sind insbesondere seitens der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümern zu erwarten, wenn die Anpassung mit zusätzlichen bzw. hohen Kosten verbunden ist.

Bund, Bundesländer, Architekturbüros, Planungsbüros, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, Immobilienplanungsbüros; Technologiefirmen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Mikroklimaexpertinnen und -experten

Maßnahmen lassen sich kurz- bis mittelfristig umsetzen. Notwendige Forschungsarbeiten zu konkreten Anforderungen und zu technischen und konstruktiven Lösungen können kurzfristig veranlasst werden.

3.6.4.5 ERHÖHUNG DES WASSERRÜCKHALTS

Ziel

Vermeidung von lokalen Überflutungen durch bauliche Maßnahmen im Umfeld von Gebäuden.

Bedeutung

Eindeutige Aussagen zur Entwicklung von Hochwässern in Österreich sind derzeit nicht mit Sicherheit zu treffen, da künftige Entwicklungen von Extremwetterereignissen (z.B. Starkregenereignisse) nicht ausreichend zuverlässig berechnet werden können (BMLFUW 2011g). Kleinräumige (konvektive) Starkniederschläge und Gewitter könnten in Frequenz und Intensität zunehmen und vermehrt lokal begrenzte Hochwasser verursachen (APCC 2014). Veränderungen des Niederschlags, von Abflussregimen und von Hochwasserereignissen werden regional unterschiedlich sein, dies erfordert eine regional differenzierte Betrachtung.

In Siedlungsräumen wird von einer Erhöhung des Schadenspotenzials durch Starkniederschläge – auch auf Grund temporärer Überlastungen der Kanalnetze - ausgegangen (APCC 2014). Insbesondere der Gebäudebestand gilt als betroffen, sofern nicht ausreichende Sicherheitsvorkehrungen gesetzt werden. Eindringendes Wasser kann nicht nur das Inventar zerstören, sondern auch die Bausubstanz gefährden. Starkregen wirkt neben der Durchfeuchtung der Gebäudehülle auf den Sockelbereich und den Keller ein, wo es zu einer Durchfeuchtung und zu Überflutungen kommen kann (Haas et al. 2010a).

Durch die Erhöhung des Wasserrückhalts lassen sich lokale Überflutungen wirkungsvoll vermeiden oder reduzieren, da die vorhandenen Wasserableitungseinrichtungen ihre Kapazität nicht (oder weniger stark) überschreiten.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Es besteht ein enger Bezug speziell zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Schutz vor Naturgefahren sowie Raumordnung. Weitere Schnittstellen liegen zu Landwirtschaft, Tourismus, Energie, Katastrophenmanagement, Gesundheit, Verkehrsinfrastruktur, Wirtschaft und Stadt – urbane Frei- und Grünräume vor.

Diese Handlungsempfehlung erfordert eine enge Abstimmung mit den Empfehlungen Kapitel 3.3.4.8 – Adaptives Hochwasserrisikomanagement mit robusten Maßnahmen, Kapitel 3.7.3.5 – Forcierung der Risikovorsorge unter Einbeziehung geeigneter Risikotransfermechanismen (Risikopartnerschaften) und Kapitel 3.12.4.2 – Schaffung und Sicherung von Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen und klare Regelung von Widmungsverboten und -beschränkungen (Aktivitätsfeld Raumordnung).

Bezug zu

Anknüpfungspunkte bieten die Raumordnungsgesetze und die überörtlichen und

bestehenden Instrumenten	örtlichen Raumpläne.
Stand der Umsetzung	Siehe Raumordnung Kapitel 3.12.4.2 – Schaffung und Sicherung von Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen und klare Regelung von Widmungsverboten und -beschränkungen.
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Berücksichtigung möglicher Überflutungen bereits bei der Planung; – Reduktion und Verzögerung des Wasserabflusses (z. B. Forcierung des Regenrückhalts); – Prüfung und ggf. Entsiegelung von Flächen (Entlastung der Kanalisation durch lokale Versickerung von Wasser); – Schaffung von Anreizen zur Entsiegelung von Flächen; – Schaffung von Retentionsflächen (Reduktion der Abflussmenge); – Datensammlung über den derzeitigen Versiegelungsgrad in den Kommunen (Kataster) und im Idealfall Konstanthalten dieses Status (d. h. neue Flächen können nur bewilligt werden, wenn alte aufgebrochen werden); – Verabschiedung bzw. verstärkte Nutzung bereits bestehender rechtlicher Instrumente, um den Hochwasserrückhalt und -abfluss sowie geeignete Flächen zur Notentlastung freihalten zu können.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die Sicherstellung der dauerhaften Funktionsfähigkeit von Anlagen zum Regenrückhalt ist mit Wartungskosten zu rechnen.
möglicher Konfliktpotenzial	Die Umsetzung wird mit finanziellen Investitionen der EigentümerInnen einhergehen müssen, hier sind Konflikte zu erwarten.
Handlungstragende	Bund, Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros
Zeithorizont	Die Maßnahmen sind – regional differenziert – kurz-, mittel- bis langfristig umzusetzen.

3.6.4.6 ANPASSUNG VON BAUSTANDARDS UND NORMEN AN DEN KLIMAWANDEL

Ziel	Berücksichtigung und Integration von Anpassungserfordernissen in den Baustandards und Normen
Bedeutung	<p>Die vorhandenen Baustandards gehen von konstanten, bisher beobachteten Umweltbedingungen aus und bilden im Wesentlichen die Vergangenheit ab. Vorsorgeorientiertes Bauen und Sanieren erfordert jedoch die Berücksichtigung der zu erwartenden zukünftigen Entwicklungen. Durch den Klimawandel und dessen Auswirkungen auf Gebäude sind Anpassungen erforderlich. Insbesondere mikroklimatische Veränderungen sind zu erwarten.</p> <p>Der Klimawandel und die Anpassung an die Auswirkungen sollen bei der Novellierung der Bauordnungen der Länder und in den Normungsgremien thematisiert und in diese integriert werden. In weiterer Folge sollen Förderungen daran angepasst und zusätzliche Förderanreize geschaffen werden.</p> <p>Die Anpassungserfordernisse sind getrennt für den Neubau und die Sanierung zu entwickeln.</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts-	Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Schutz vor Naturgefahren.

feldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

Anknüpfungspunkte bilden die Baustandards und ÖNORMEN sowie die Bauordnungen der Bundesländer.

Das europäische Komitee für Normung CEN (European Committee for Standardization) hat eine erste Sichtung europäischer Normen hinsichtlich Anpassungserfordernissen in den Bereichen Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur und im Energiesektor durchgeführt. CEN hat gemeinsam mit CENELEC (European Committee for electrotechnical Standardization) einen Leitfaden zur Berücksichtigung von Anpassung an den Klimawandel in Normen veröffentlicht (CEN & CENELEC 2016).

Die OIB-Richtlinie 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB 2015) sieht einen sommerlichen Wärmeschutz vor. Der sommerliche Wärmeschutz gilt für Wohngebäude als erfüllt, wenn ausreichende Speichermassen im vereinfachten Nachweis gemäß ÖNORM B 8110-3 – unbeschadet der für den Standort geltenden Außenlufttemperatur mit einer Überschreitungshäufigkeit von 130 Tagen in zehn Jahren – vorhanden sind. Für Nicht-Wohngebäude ist der außeninduzierte Kühlbedarf einzuhalten. In den erläuternden Bemerkungen ist festgehalten, dass eine weitere Überarbeitung notwendig ist, um den Klimawandel und die daraus abzuleitenden Änderungen der Standort-Klimate zu berücksichtigen. Die Überarbeitung unter Berücksichtigung aktueller Klimadaten ist derzeit im Gang. OIB-Richtlinien 1 und 3 erwähnen spezielle Anforderungen in HQ 100 Bereichen.

In allen Bundesländern werden besondere bautechnische Erfordernisse hinsichtlich Hochwassergefahren vorgeschrieben. Diese basieren auf den OIB-Richtlinien und beziehen sich fast ausschließlich auf HQ-100 Bereiche. In Oberösterreich gelten diese Anforderungen seit 2013 zusätzlich auch in sogenannten Restrisikoflächen, die auf Grund technischer Hochwasserschutzmaßnahmen nicht mehr im HQ-100 liegen, sowie in gelben Gefahrenzonen (Giese 2015).

Der Gebäudeausweis in Vorarlberg dient zur gesamtheitlichen (energetischen, ökologischen und gesellschaftspolitischen) Betrachtung von Gebäuden. Analog dem Energieausweis ist er Bestandteil der Einreichunterlagen für Gebäude, die mit Unterstützung der Wohnbauförderung errichtet werden. Ebenso ist er für die Sanierungsberatungsförderung erforderlich, falls im Sinne der Wohnbauförderung eine „umfassende Sanierung“ geplant ist.

Derzeit sind ÖNORMEN und ON-Regeln über präventive, temporäre oder permanente Maßnahmen zum Schutz vor Naturgefahren in Ausarbeitung.

Das vom Austrian Standards Institute in Kooperation mit der Bundesinnung Bau der Wirtschaftskammer initiierte „Dialogforum Bau –gemeinsam für klare und einfache Bauregeln“ zielt darauf ab, Praxiserfahrungen unter Beteiligung aller Betroffenen in die Weiterentwicklung von ÖNORMEN einfließen zu lassen. Die Auswirkungen des Klimawandels sollten hierbei berücksichtigt werden.

empfohlene weitere Schritte

- Prüfung und ggf. Anpassung der Berechnungsgrundlagen für klimabedingte Änderungen auf Basis der Ergebnisse aus aktuellen regionalen Klimaszenarien;
- Berechnung der Sommertauglichkeit auf Basis zukünftiger Temperaturniveaus (Anpassung Klimadatensätze);
- Berechnung von Heizlasten (Vermeidung der Überdimensionierung von Heizungsanlagen);
- Berechnung von baulichen Anlagen (Regenrinnen, Abwasseranlagen, Überflutungssicherheit von Kellern etc.);
- Berücksichtigung der adaptierten Berechnungsgrundlagen und der damit einhergehenden Wirkungen in der Planung und Bemessung von Bauwerken;

<p>möglicher Ressourcenbedarf</p> <p>mögliches Konfliktpotenzial</p> <p>Handlungstragende</p> <p>Zeithorizont</p>	<ul style="list-style-type: none"> – darauf aufbauend Prüfung und ggf. Anpassung der Baustandards und ÖNORMEN, um ein ressourcen- und klimaschonendes sowie angepasstes Bauen zu ermöglichen. <p>Beispielhaft sind darüber hinaus für die folgenden Bereiche sowohl für den Neubau als auch für die Sanierung Maßnahmen zu entwickeln:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Anpassung Qualitätsanforderungen für Bauteile der Gebäudehülle (Putze, Gläser, Dachziegel etc.); – Anpassung der Bauteile und Anbauten (wie z. B. Solaranlagen) an erhöhte Wind- und Schneelasten; – regelmäßige Überprüfung der Gebäude durch unabhängige Institute. – Prüfung und ggf. Anpassung der Förderungen sowie Entwicklung von zusätzlichen Förderanreizen. <p>Der Ressourcenbedarf für die Umsetzung der Handlungsempfehlung ist derzeit nicht quantifizierbar.</p> <p>Wenn die Einhaltung strengerer Baustandards und Normen zu Kostensteigerungen im Neubau und der Sanierung führt, kann es zu Widerständen aus der Bevölkerung kommen.</p> <p>Bund, Bundesländer, Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB), Austrian Standards</p> <p>Die Umsetzung kann kurz- bis mittelfristig erfolgen.</p>
---	--

3.6.4.7 PRÜFUNG UND GGF. WEITERENTWICKLUNG VON FÖRDERUNGSINSTRUMENTEN ZUR BERÜCKSICHTIGUNG VON ASPEKTEN DES KLIMAWANDELS IM NEUBAU UND DER SANIERUNG

<p>Ziel</p> <p>Bedeutung</p>	<p>Verstärkte Berücksichtigung von Anpassungserfordernissen bei der Förderung von Neubau und Sanierung von Wohn- und Nichtwohngebäuden.</p> <p>Die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen kann durch die Prüfung, Weiterentwicklung und forcierte Anwendung verschiedener Instrumente wesentlich unterstützt werden.</p> <p>Die vorhandenen Wohnbauförderungen zielen darauf ab, bedarfsgerechten, leistbaren und qualitätsvollen Wohnraum zur Verfügung zu stellen. Gefördert werden derzeit vor allem Klimaschutzmaßnahmen, wie z. B. Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Einsatz erneuerbarer Energieträger. Viele Anpassungsmaßnahmen stehen in engem Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen. So sind z. B. Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (Wärmedämmung) auch aus der Sicht der Anpassung (verringerte Hitzebelastung) relevant. Bauliche Maßnahmen zum Schutz vor extremen Wetterereignissen und Naturgefahren (siehe auch Handlungsempfehlung 0) werden derzeit kaum unterstützt.</p> <p>Eine forcierte Sanierungsrate, wie in Klima- und Energiestrategien bereits als wesentliches Teilziel enthalten, ist auch eine Prämisse für eine erfolgreiche Durchdringung von Anpassungsmaßnahmen im Gebäudebereich. Neubau und Sanierung sind hierbei gleichwertig zu betrachten.</p> <p>Für die Festlegung der Sanierungsmaßnahmen in Bezug auf Anpassung sind die Gebäude individuell zu bewerten, um die jeweils geeignetsten Maßnahmen aus ökologischer, ökonomischer und technologischer Sicht identifizieren und umsetzen zu können.</p>
--	---

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Anzustreben ist die Einbettung in ein umfassendes Gesamtkonzept.

Der Nutzen ergibt sich auf lange Sicht sowohl für die Eigentümerinnen und Eigentümer als auch für die Bewohnerinnen und Bewohner durch eine Steigerung des Wohnkomforts, Energieeinsparungen, gesundheitliche Aspekte, Wertsteigerungen, langfristig geringere Kosten durch vermiedene Schäden etc.

Es besteht ein Bezug insbesondere zum Aktivitätsfeld Energie. Die Handlungsempfehlung Kapitel 3.6.4.6 – Anpassung von Baustandards und Normen an den Klimawandel – stellt eine grundlegende Voraussetzung für diese Maßnahme dar. Schnittstellen liegen auch zu Tourismus, Schutz vor Naturgefahren, Gesundheit, Raumordnung und Wirtschaft vor.

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Anknüpfungspunkte bieten die Wohnbauförderung, UFI – Betriebliche Umweltförderung des Bundes im Inland, der Klima- und Energiefonds, Sonderprogramme von Bund und Ländern (z. B. Sanierungsoffensive), der Finanzausgleich (15a-BV-G-Vereinbarungen), Kommunen und Städte und die Wirtschaft (z. B. Versicherungen).

Weitere Anknüpfungspunkte: Prüfung von Maßnahmen zur Weiterentwicklung von wohnrechtlichen Rahmenbedingungen im Mietrechtsgesetz, Wohnungseigentumsgesetz, Wohnungsgemeinnützigkeitsgesetz und dem Bestandrecht im Allgemeinen bürgerlichen Gesetzbuch zur besseren Integration von Klimawandelanpassung, wobei hier gleichwertig sowohl Interessen der MieterInnen/NutzerInnen als auch der EigentümerInnen zu berücksichtigen sind.

**Stand der
Umsetzung**

In Österreich werden klima- und umweltfreundliche Neubauten sowie Sanierungen durch eine Vielzahl von Fördermaßnahmen unterstützt. Effiziente Energienutzung, thermische Gebäudesanierung (inkl. Verschattungssysteme) und Kühlung von Gebäuden sind auch für die Anpassung relevant.

Insgesamt wird der Bezug zu Klimawandelfolgen und Anpassung in den Zielen der untersuchten Förderungen kaum hergestellt. Anpassungsrelevante Aspekte sind jedoch in vielen Fördermaßnahmen indirekt enthalten. Präventive Maßnahmen zum Schutz der Gebäude vor Starkregen, Hochwasser und weiteren Naturgefahren werden derzeit sowohl im Neubau als auch bei der Sanierung in den Förderungen kaum berücksichtigt. Eine spezifische Förderschiene/-beratung zu Anpassungsmaßnahmen und Förderungen im Bereich Bauen und Wohnen gibt es nicht.

Die Anpassung an den Klimawandel wird derzeit noch kaum berücksichtigt. Im Vordergrund stehen Maßnahmen zum Klimaschutz.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Bewusstseins- und Weiterbildung sowie Information der Fachkreise, aber auch der breiten Bevölkerung. Unter anderem sind Versicherungen in die Bildungsmaßnahmen einzubinden;
- Prüfung und ggf. Vereinheitlichung bzw. bessere Abstimmung der Förderinstrumente sowohl bei Neubau als auch bei der Sanierung;
- verstärkte Zusammenarbeit und Abstimmung von Versicherungen, Banken, Baubranche;
- Nachweis der zukünftigen Sommertauglichkeit als Voraussetzung für die Vergabe von Fördermitteln (zumindest bei umfassenden Gebäudesanierungen) u. a. zur Vermeidung des Einsatzes von energieintensiver aktiver Kühlung;
- Förderung von Bauweisen und des Einsatzes von Baumaterialien, die bei Extremwetterereignissen nicht geschädigt werden (nachhaltige Betrachtungsweise);
- Förderung von Bauweisen und des Einsatzes von Baumaterialien, die zur lokalen

möglicher Ressourcenbedarf	<p>Versickerung bzw. zur Retention von Oberflächenabflüssen beitragen (z.B. begrünte Dächer, unversiegelte Hauseinfahrten und Privatwege, Regenwasserspeicher);</p> <ul style="list-style-type: none"> – Förderung von umweltverträglichen und nachhaltigen Baustoffen im Zusammenhang mit Klimawandelanpassung; – Anpassung bzw. Einführung von Qualitätsstandards für Sanierungen (Anpassung mit Synergien zu Klimaschutz; erneuerbare Energieträger, umweltverträgliche und nachhaltige Baumaterialien etc.). Die Unterschiedlichkeit der zu sanierenden Gebäude ist zu beachten und bei der Planung von Sanierungsmaßnahmen zu berücksichtigen. Dadurch soll sichergestellt werden, dass die jeweils geeignetsten (ökologisch, technisch, finanziell) Maßnahmen gewählt werden. <p>Mit Mehrkosten für die Umsetzung besserer Standards ist zu rechnen (z. B. Hagelsicherheit, Wärmedämmung, passive Elemente etc.), um z. B. die Sommertauglichkeit um 1,5 °C hinaufzusetzen. Weitere Mittel können auch für die Förderung von Maßnahmen aus einem Maßnahmenkatalog anfallen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Ein eventueller Widerstand ist seitens der Bevölkerung zu erwarten, insbesondere dort, wo der Gebäudebestand zu sanieren ist. Zu klären ist die Frage wie mit Gebäuden die z. B. im HQ30-Bereich stehen, zu verfahren ist.</p>
Handlungstragende	<p>Bund, Bundesländer, tlw. Interessenverbände, Gemeinden, Public Private Partnership, BMJ, BMWFW</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung ist kurz- bis mittelfristig anzustreben, die Sanierungsrate ist zu halten bzw. zu erhöhen.</p>

3.6.4.8 FORSCHUNG ZUR ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH BAUEN UND WOHNEN

Ziel	<p>Verbesserung der Wissensbasis mit dem Ziel einer optimierten Anpassung an die Folgen des Klimawandels und Verbesserung der Datengrundlagen</p>
Bedeutung	<p>Eine fundierte Wissensbasis bildet die Grundlage für alle weiteren Schritte. Der weiteren Verbesserung des Wissensstandes wird eine hohe Priorität zugeschrieben. Die Ergebnisse laufender Forschungsvorhaben sollen kontinuierlich in laufende Prozesse und für die Prüfung und Anpassung bestehender Instrumente herangezogen werden.</p> <p>Für die erfolgreiche Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen sind weiterführende Forschungsaktivitäten erforderlich. So sind beispielsweise die Auswirkungen des Klimawandels trotz Verbesserung der Datenlage in einigen Bereichen noch immer mit großen Unsicherheiten behaftet. Diese Handlungsempfehlung sollte eng verknüpft sein mit Kapitel 3.6.4.9 – Pilotprojekte „Klimawandelangepasste Architektur“ und 3.6.4.10– Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen & Wohnen.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Ein inter- und transdisziplinärer Forschungsansatz wird empfohlen, der neben den technischen und biologischen auch die sozial- und umweltmedizinischen Aspekte berücksichtigt.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Forschungsaktivitäten sind im Sinne einer interdisziplinären Herangehensweise insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Energie, Schutz vor Naturgefahren und Gesundheit abzustimmen und gemeinsam zu betreiben</p> <p>Anknüpfungspunkte bieten bestehende Forschungsförderungsprogramme (z. B. EU, FWF, FFG, Klima- und Energiefonds, Forschungsprogramme des BMVIT) und Auftragsforschung zu konkreten Themen.</p>

Stand der Umsetzung

In den Forschungsprogrammen "Stadt der Zukunft" und "Haus der Zukunft" (BMVIT) sowie der Programmlinie "Energieforschung" und dem Austrian Climate Research Programme des Klima- und Energiefonds wurden und werden relevante Fragestellungen bearbeitet.

empfohlene weitere Schritte

- Verstärkte Berücksichtigung entsprechender Fragestellungen in Forschungsförderungsprogrammen und bessere Vernetzung dieser (z. B. EU, FWF, FFG, Klima- und Energiefonds, Haus der Zukunft, Energiesysteme der Zukunft, Stadt der Zukunft), zusätzlich Auftragsforschung zu konkreten Themen;
- Forschungsbedarf besteht bei einer Vielzahl an Themen, die sich auf unterschiedliche Handlungsfelder beziehen können. Als Ausgangspunkt wird eine gezielte Bedarfserhebung zur Vermeidung von Doppelgleisigkeiten angeregt. Der Forschungsbedarf und die Ausrichtung der Fragestellungen sollten kontinuierlich erhoben und angepasst werden:
 - regionale Klimafolgen (z. B. Verbesserung der Modelle, Regionalisierung der Ergebnisse, Datengrundlagen für Normen);
 - interdisziplinäre Grundlagenforschung zu den Auswirkungen des Klimawandels insbesondere in urbanen Räumen auf alle betroffenen Bereiche, wie Gebäude, Grundwasser, Lärm, Luftthygiene und soziale Aspekte. Davon abgeleitet Erarbeitung von Empfehlungen für das optimale Flächenausmaß, die Art der Gestaltung, evtl. auch die Art der Bepflanzung;
 - Bioklimatologie und Mikroklima (z. B. Komfortbedingungen in Innenräumen, Wärmeinseleffekt, Entwicklung von Simulationstools, Konzeptentwicklung zur Verbesserung des Mikroklimas, Analyse der Auswirkungen von unterschiedlichen Bepflanzungen auf das Mikroklima), mit Schwerpunkt Stadt- und Regionalentwicklung;
 - Gebäudeforschung (z. B. klimafolgenangepasste Gebäudekonzepte und Bauweise, Materialforschung, Identifikation kritischer Gebäudebestände, energiewirtschaftliche Analysen, Kosten/Nutzen-Analysen, Steigerung der Energieeffizienz);
 - Umsetzungsforschung (z. B. Wirksamkeit von politischen Instrumenten, Umsetzungshemmnisse);
 - politische, rechtliche und sozio-ökonomische Rahmenbedingungen und Trends (Analyse von wahrscheinlichen politischen, rechtlichen und sozio-ökonomischen Trends und deren Auswirkungen als Grundlage für nachhaltige Entscheidungen);
 - Forschung betreffend den Einsatz unterschiedlichster Baustoffe (gesundheitliche Aspekte, Recycling, Ressourceneffizienz, Entwicklung von Bewertungssystemen, volkswirtschaftliche Effekte, Auswirkungen auf unterschiedliche Wirtschaftsbereiche, Lebenszyklusberechnungen, globale Betrachtungen etc.);
 - Beibehaltung und ggf. Ausbau bestehender Förderschienen im Sinne klimapolitischer Zielsetzungen;
 - Entwicklung von Tools zur Abschätzung der Auswirkungen des Klimawandels auf Gebäude unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Nutzungsdauer.

möglicher Ressourcenbedarf

Der Bedarf an zusätzlichen Mitteln für die Forschung kann z. T. durch Umschichtung von Mitteln bereitgestellt werden. Insbesondere für die notwendige virtuelle Vernetzung bestehender Forschungsergebnisse wird ein Ressourcenbedarf entstehen.

Handlungs-tragende

EU, Bund, Forschungsförderungseinrichtungen (Klima- und Energiefonds, FWF, FFG), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Zeithorizont

Die Umsetzung ist kurz- bis mittelfristig anzustreben.

3.6.4.9 PILOTPROJEKTE „KLIMAWANDELANGEPASSTE ARCHITEKTUR“

Ziel	Aufzeigen der Machbarkeit und der Vorteile von „Klimawandelangepasster Architektur“.
Bedeutung	<p>Erfolgreich umgesetzte Projekte entfalten wesentlich stärkere Überzeugungskraft als politische Appelle oder bloße Information. Deshalb ist es wesentlich für die Umsetzung einer Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, die Machbarkeit, aber auch die Vorteilhaftigkeit einer entsprechenden Architektur zu demonstrieren. Dabei geht es um konkrete technische oder konstruktive Lösungen, die aber möglichst breit (thematisch wie räumlich) gestreut sein sollten.</p> <p>Grundsätzlich ist in einem ersten Schritt zu klären und zu definieren was unter klimawandelangepasster Architektur zu verstehen ist, dabei sind neben Faktoren wie der Ausrichtung, der Beschattung, den Windverhältnissen, der Logistik etc. auch weitere – wie z. B. soziologische – Aspekte zu berücksichtigen.</p> <p>Diese Handlungsempfehlung steht in engem Zusammenhang mit Kapitel 3.6.4.8 – Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen und Wohnen und mit Kapitel 3.6.4.10 – Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen und Wohnen.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Ein Bezug besteht insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Forstwirtschaft, Energie, Schutz vor Naturgefahren, Wirtschaft, Gesundheit und Raumordnung.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte bieten bestehende Forschungsprogramme wie das Haus der Zukunft, die Stadt der Zukunft des BMVIT und sowie die Smart-Cities-Initiative des Klima- und Energiefonds.
Stand der Umsetzung	<p>Die Publikation "Nachhaltiges Bauen in Österreich tatsächlich & nachweislich, Weißbuch 2015" dokumentiert die Monitoring-Ergebnisse von Demonstrationsgebäuden, die im Rahmen des Forschungsprogramms „Haus der Zukunft“ geplant und errichtet worden sind. Darin wird u.a. der Sommertauglichkeit von Gebäuden besondere Bedeutung beigemessen. Weitere Vorzeigebeispiele werden im Magazin Mustersanierung des Klima- und Energiefonds und in der klimaaktiv Gebäudedatenbank vorgestellt. Im Vordergrund stehen thermische Sanierung, Steigerung der Energieeffizienz und zum Teil die Sommertauglichkeit.</p>
empfohlene weitere Schritte	<p>Dabei geht es um folgende Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung von praxistauglichen und multiplizierbaren Lösungen für Anpassungsmaßnahmen insbesondere zum Schutz vor extremen Wetterereignissen und zur erhöhten bauphysikalischen Beanspruchung; – interdisziplinäre Erarbeitung (Soziologie, Logistik, Berücksichtigung weiterer Umweltfaktoren wie z. B. Emissionen aus dem Verkehr etc.) und Evaluierung von Pilotprojekten sowie Begleitforschung (Monitoring, Kosten/Nutzen-Analysen, sozialwissenschaftliche Begleitforschung); – Darstellung der mikroklimatischen Auswirkungen und Ableitung von Maßnahmen aus dem Ergebnissen mittels Simulationstools (digital Prototyping auf der Stadtskala); – Durchführung von Informationskampagnen: verstärkte öffentlichkeitswirksame Verbreitung von Pilotprojekten; – Schaffung eines rechtlichen Rahmens für die Umsetzung von Pilotprojekten.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die Umsetzung von interdisziplinären Pilotprojekten werden Mittel erforderlich sein, langfristig werden sich durch angepasste Bauformen Einsparungen ergeben.

Handlungs- tragende	EU, Bund, Bundesländer, Forschungsförderungseinrichtungen (Klima- und Energiefonds, FWF, FFG), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, innovative Immobilienentwicklungsbüros/Bauträger, Gemeinden, Mikroklimaexpertinnen und -experten, Medizinerinnen und Mediziner, Soziologinnen/Soziologen, Psychologinnen/Psychologen, Logistikerinnen/Logistiker
Zeithorizont	Entsprechende Vorzeigebeispiele mit inter- und transdisziplinärer Bearbeitung können kurz- bis mittelfristig in Angriff genommen werden.

3.6.4.10 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND BEWUSSTSEINSBILDUNG ZUM THEMA ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH BAUEN & WOHNEN

Ziel	Schaffung von Bewusstsein und Verbreitung von Wissen zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels und zu erforderlichen Anpassungsmaßnahmen.
Bedeutung	Als junges und komplexes Thema erfährt die Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Gegensatz zum Klimaschutz noch nicht die erforderliche Aufmerksamkeit.
Bezug zu anderen Aktivitäts- feldern	Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zum Thema Anpassung an den Klimawandel werden in allen Aktivitätsfeldern als wesentlich genannt, um die Folgen des Klimawandels bewältigen zu können.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte existieren zu bestehenden nationalen und regionalen Programmen und PR-Schienen (z. B. klimaaktiv, Klimarettung, e5 Gemeinden) und in Form von Kooperationen zu NGOs.
Stand der Umsetzung	Ein gut etabliertes und bundesweites Beratungsangebot im Bereich Bauen besteht, der Fokus in der Beratung liegt auf Energieeffizienz und dem vermehrten Einsatz von erneuerbaren Energieträgern. Der Schutz vor Naturgefahren und vor extremen Wetterereignissen werden kaum berücksichtigt. Broschüren wie „Leben mit Naturgefahren“ (BMLFUW 2015h), „Die Kraft des Wassers – Richtiger Gebäudeschutz vor Hoch- und Grundwasser“ (BMLFUW 2007d), der „Safety Ratgeber – Hochwasser“ des österreichischen Zivilschutzverbandes etc. bieten umfassende Informationen zum Schutz von Gebäuden vor Hochwasser und Naturgefahren. Das von den Bundesländern Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark und Burgenland unterstützte Elementarschaden Präventionszentrum bietet neben Infofoldern auch Beratung an. Der von BMLFUW und der Universität für Bodenkultur entwickelte Wegweiser Naturgefahren (Hübl & Tscherner 2015) zielt darauf ab, Hauseigentümer und Planer bereits vor Baubeginn auf Naturgefahren aufmerksam zu machen, um mögliche Einwirkungen in der Planung zu berücksichtigen.
empfohlene weitere Schritte	Zur Schaffung eines entsprechenden Bewusstseins und des erforderlichen Wissens sind verschiedene Schritte notwendig (z. B.): <ul style="list-style-type: none"> – allgemeine Information und Bewusstseinsbildung zum Klimawandel und zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels sowie zu positiven Wechselwirkungen hinsichtlich Klimaschutz; – Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zu notwendigen Anpassungsmaßnahmen von Gebäuden und in deren Umfeld; – Beratung zu planerischen und baulichen Maßnahmen und zu Verhaltensänderungen;

	<ul style="list-style-type: none"> – Initiierung interdisziplinärer Wissensplattformen sowie verstärkte thematische Verschneidung mit bereits bewährten Initiativen im Klimaschutz; – Entwicklung zielgruppenorientierter PR-Kampagnen. Diese Maßnahme erfordert auch eine enge Zusammenarbeit mit der Forschung, die die notwendigen Informationen und Ergebnisse bereitstellt.
möglicher Ressourcenbedarf	Die Ausarbeitung von entsprechenden Informationsmaterialien und gezielte Informationskampagnen können großteils durch Umschichtungen bereitgestellt werden. Für den Ausbau der Beratungstätigkeit werden eventuell zusätzliche Ressourcen notwendig.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Gemeinden, NGOs, Interessenverbände
Zeithorizont	Entsprechende Aktivitäten können kurzfristig in Angriff genommen werden, um langfristig den gewünschten Erfolg zu erzielen.

3.6.4.11 AUS- UND WEITERBILDUNG ZUM THEMA ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH BAUEN UND WOHNEN

Ziel	Schaffung einer fundierten Wissensbasis zur Umsetzung der Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels
Bedeutung	Für eine breite Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen müssen entsprechende Qualifikationen möglichst breit verankert werden. Eine Schlüsselstellung nimmt dabei sicherlich der tertiäre Bildungssektor (Universitäten, Fachhochschulen) ein, die Inhalte sind aber ebenfalls in Aus- und Weiterbildungsprogramme für betroffene Fachleute (z. B. Baumeisterinnen / Baumeister) und generell in die schulischen Lehrpläne zu integrieren. Diese Maßnahme erfordert auch eine enge Zusammenarbeit mit der Forschung, die die notwendigen Informationen und Ergebnisse bereitstellt.
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Ein enger Bezug besteht insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Gesundheit, Katastrophenmanagement, Raumordnung und Energie.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte stellen die bestehenden Lehrpläne und die Aus- und Weiterbildungsprogramme für Fachkräfte dar.
Stand der Umsetzung	Anpassung an den Klimawandel wird in der Aus- und Weiterbildung derzeit noch nicht umfassend berücksichtigt.
empfohlene weitere Schritte	Konkret geht es dabei um folgende Aktivitäten (z. B.): <ul style="list-style-type: none"> – Anpassung der Lehrpläne für Architekturstudieren, Stadt- und Raumplanung, Bauingenieurwesen, Freiraumplanung, Immobilientreuhänder, -beratung sowie Bauträger u. ä.; – Förderung von Weiterbildung für Fachkräfte; – Anpassung der Lehrpläne für schulischen Unterricht; – verstärkte Kooperation und Vernetzung der Forschung mit den Fachkräften.
möglicher Ressourcenbedarf	Die entsprechende Anpassung der Lehrinhalte auf Basis neuester Erkenntnisse kann großteils im Zuge der grundsätzlich laufenden Anpassung der Lehrinhalte erfolgen.
Handlungs-tragende	Bund, Aus- und Weiterbildungsinstitutionen, Interessenverbände (Kammern), universitäre und außeruniversitäre Forschungsreinrichtungen

Zeithorizont

Die Umsetzung ist kurz- bis mittelfristig anzustreben.

3.7 AKTIVITÄTSFELD SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

3.7.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Naturgefahren – und alle damit verbundenen Konsequenzen – prägen den Lebensraum in Österreich. Unter „Naturgefahren“ werden in diesem Zusammenhang sämtliche Prozesse und Ereignisse in der Natur verstanden, die zu einer Bedrohung von Menschen, Umwelt, Sach- und Vermögenswerten führen können (Leser 2005, Glade 2006). Relevant in diesem Zusammenhang ist die Feststellung, dass menschliche Aktivitäten Naturgefahrenprozesse und -ereignisse sowohl beeinflussen als auch in Gang setzen können.

Österreich als „Land des Wassers“ verfügt über mehr als 100.000 km Fließgewässer. Dieser Wasserreichtum birgt jedoch auch die stete Gefahr von Hochwässern. **Hochwässer** sind als häufigste Naturkatastrophe für hohe volkswirtschaftliche Schäden verantwortlich, da sie, im Vergleich zu anderen Naturkatastrophen, das höchste Schadenspotenzial aufweisen und die größte Anzahl von Menschen betreffen (Habersack et al. 2009). Aus einer Abschätzung der Höchstschadenspotenziale (Pretenthaler & Albrecher 2009) kann geschlossen werden, dass mehr als 10 % aller Gebäude und mehr als 6 % aller Wohngebäude innerhalb eines Hochwasserabflussgebietes liegen und somit von einem Hochwasser potenziell betroffen sein können.

Wird die Gewässersituation im **Wildbach- und Lawinenbereich** betrachtet, ist festzustellen, dass von ca. 13.000 ausgewiesenen Wildbächen etwa 4.200 den Siedlungsraum erheblich gefährden. Im Winterhalbjahr stellen ungefähr 6.000 Lawenstriche ein Gefahrenpotenzial für die Bevölkerung, aber auch für die vielen TouristInnen im Land dar. In der Gesamtbetrachtung sind ca. 14% des Gebäudebestandes und ca. 13% der Bevölkerung in Österreich von Naturgefahren direkt betroffen (vgl. OECD 2016).

Für die Alpen, als eines der sensibelsten Ökosysteme Europas, wird der Klimawandel Veränderungen sowohl in ökologischer, ökonomischer als auch in sozialer Hinsicht bringen. In Kombination mit der natürlichen räumlichen Begrenztheit des möglichen Siedlungs- und Wirtschaftsraumes werden hohe Ansprüche an die Sicherheit zur Wahrung der Lebensqualität gefordert. Dieses Streben nach Sicherheit im alpinen Lebensraum veranlasste die Menschen, Strategien und Maßnahmen zur Abwehr der Gefahren und zum Schutz ihres Hab und Gutes zu entwickeln. Die daraus hervorgegangenen Schutz- und Abwehrstrategien haben sich in vielfacher Weise bewährt, bedürfen jedoch einer stetigen Weiterentwicklung und Anpassung an sich ändernde Umwelt- und Lebensbedingungen. So wären z. B. Österreichs Flusstäler, wie auch die zahlreichen Schwemm- und Sturzkegel, ohne entsprechende Schutzmaßnahmen in weiten Teilen nicht dauerhaft besiedelbar.

Vielerorts besteht der subjektive Eindruck, dass Häufigkeit und Intensität von Extremereignissen in Österreich zunehmen. Dies kann derzeit nicht eindeutig bestätigt werden. Zwar ist ein Anstieg der gemeldeten Ereignisse in den letzten Jahren beobachtbar (z.B. Fuchs et al. 2015), diese Zunahme ist aber eher durch den Ausbau des Melde- und Dokumentationswesens über Schadereignisse in Österreich erklärbar. Verstärkt wird dieser Eindruck durch die anhaltende Ausbreitung des Siedlungsraums in durch Naturgefahren gefährdete Bereiche und die damit zunehmenden Schadensfälle (Fuchs et al. 2015).

Auch die Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft stellt in ihren Analysen fest, dass die wachsende Schadenssumme nach Extremereignissen vor allem durch den zahlen- und wertmäßigen Anstieg von betroffenen Objekten erklärbar ist und weniger durch die Zunahme von Extremereignissen an sich (Münchner Rückversicherungs-Gesellschaft 2009). Außerdem fehlt in Österreich ein System zur systematischen und einheitlichen Schadenserfassung: Katastrophenschäden werden von verschiedenen Institutionen (Länder, Kammern, Versicherungen) mit unterschiedlichen Zielsetzungen und Methoden erhoben. Die Daten sind daher kaum direkt vergleichbar (Internationale Forschungsgesellschaft

INTERPRAEVENT 2009). Daher gilt es verstärkt, sowohl eine mögliche Zunahme der Häufigkeit von Naturgefahrenereignissen als auch deren Veränderung zu beobachten.

EINGRENZUNG DES AKTIVITÄTSFELDES SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

In Österreich tritt aufgrund seiner geografischen und topografischen Lage und der meteorologischen Gegebenheiten eine Vielzahl an Naturgefahren auf. Primär sind für dieses Aktivitätsfeld relevante Naturgefahren in den folgenden Gefahrenkategorien festzustellen:

- **Geologie/Geomorphologie** (direkt klimasensitiv: Bodenerosion, Rutschungen, Steinschläge, Felsstürze, Hangmuren, Muren);
- **Meteorologie** (direkt klimasensitiv: Sturm, Blitzschlag, Starkniederschlag, Hagel, Nebel, Trockenheit, Frost);
- **Hydrologie** (direkt klimasensitiv: Hochwasser, Feststofftransport (Geschiebe, Wildholz), Muren, Gletscherseeausbruch);
- **Biologie** (direkt klimasensitiv: Schädlingskalamitäten und Epidemien).

Wetterbedingte **Wald- und Flächenbrände** sowie Gefahren im Zusammenhang mit **Schnee** (direkt klimasensitiv: Lawinen, Eislawinen, Gletschervorstoß, Schneedruck (Schneelast)) spielen ebenfalls eine wichtige Rolle.

Die angeführten Gefahrenkategorien sind partiell oder vollständig auch anderen Aktivitätsfeldern zuordenbar, weshalb eine weitere Abgrenzung vorgenommen wird. So werden die biogenen Naturgefahren, die Bodenerosion sowie die wetterbedingten Wald- und Flächenbrände von den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Gesundheit abgedeckt und daher diesen zugeordnet. Trockenheit ist Teil des Aktivitätsfeldes Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Sturm und Schneedruck (Schneelast) wird in den Aktivitätsfeldern Forstwirtschaft sowie Bauen und Wohnen behandelt. Um Doppelgleisigkeiten und Konkurrenzmechanismen mit anderen Aktivitätsfeldern zu vermeiden, wurde das Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren auf die folgenden, für Österreich relevanten (alpinen) Naturgefahren eingegrenzt:

Hochwasser ohne/mit Sedimenttransport, **Lawinen, Muren, Rutschungen, Steinschläge und Felsstürze.**

STATUS QUO DES INSTITUTIONELLEN UMGANGS MIT NATURGEFAHREN IN ÖSTERREICH

Die Naturgefahrenprävention und der Umgang mit Naturgefahren hat in Österreich eine lange Tradition, in die eine Vielzahl an Akteurinnen und Akteuren sowie Institutionen eingebunden ist. Die ständige Notwendigkeit, den Auswirkungen von Naturgefahren in Österreich zu begegnen, weist diesem Thema auch sachpolitisch eine hohe Priorität zu. Dies spiegelt sich in der komplexen Organisationsstruktur sowohl auf Bundes- als auch auf Landes- und Gemeindeebene in Österreich wider. Die Prävention von Naturgefahren ist gemäß Artikel 10 der Bundesverfassung eine Angelegenheit des Bundes, die rechtlichen Grundlagen für den Schutz vor Naturgefahren sind unter anderem im Forstrecht, Wasserrecht, Wasserbautenförderungsgesetz, Baurecht, im Raumordnungsrecht sowie in den Katastrophenhilfsgesetzen der Länder enthalten. Der hohe Standard für Schutzbauwerke gegen Wildbäche ist in den Regelwerken der Reihe ONR 24800 beschrieben. Die erforderlichen bautechnischen Festlegungen für Schutzbauwerke gegen Naturgefahren sind in acht ONR festgelegt und in einem Kompendium erschienen. Thematisiert werden in den ONRs Schutzbauwerke gegen Wildbäche, Steinschlag und Lawinen wie Anbruchverbauungen, Schutzdämme oder Lawinengalerien. Sie legen die erforderlichen Begriffe und Definitionen fest, formulieren die allgemeinen Grundlagen zu Entwurf, Bemessung sowie konstruktiver Durchbildung und beschreiben die anzusetzenden statischen und dynamischen Einwirkungen (Austrian Standards Institute Hrsg. 2014). Das Regelwerk wird derzeit an neueste Entwicklungen angepasst.

Darüber hinaus sind in der Normensammlung die Anforderungen an Betrieb, Überwachung und Instandhaltung derartiger Schutzbauwerke enthalten.

Die **Aufgaben des Staates** zielen vorsorglich auf die Verbesserung der Sicherheit und Lebensqualität wie auch generell der Verminderung des Risikos gegenüber den Auswirkungen von Naturgefahren in Österreich ab. Auch wenn der Fokus auf dem Schutz des Menschen und seiner Sachwerte liegt, ist festzuhalten, dass kein öffentlicher Rechtsanspruch auf „Schutz vor Naturgefahren“ in Österreich besteht. Die Konsequenz daraus ist, dass somit auch keine gesetzliche Verpflichtung, z. B. für die Errichtung von Schutz- und Regulierungswasserbauten, besteht und es den InteressentInnen obliegt, den Grad des Schutzzumfanges zu gestalten (Hecht 2009). Die staatliche Handlungspflicht betrifft in erster Linie die Informationspflicht, konkret die Verpflichtung, die Öffentlichkeit über Gefahren, die das Leben und die Gesundheit der Menschen gefährden können, sowie über lebensbedrohende Notfälle zu informieren (z.B. Weber 2013; Art. 2 MRK).

Die Aufgabenverteilung in der Verwaltung auf Bundesebene ist dabei generell zwischen dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und dem Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) und das Bundesministerium für Inneres (BMI, Katastrophenschutz) geregelt.

Die **Länder und Gemeinden** haben im Umgang mit Naturgefahren die Kompetenz der Gesetzgebung im Bereich der räumlichen Entwicklungsprogramme, der Bauangelegenheiten sowie des Katastrophenschutzes und erfüllen das Vollzugsrecht im Bereich des Hochwasserschutzes, des lokalen Katastrophenmanagements sowie der Flächenwidmung und Bauordnung.

Dem Schutz vor Naturgefahren in Österreich steht heute ein sehr breit gefächertes Handlungs- und Umsetzungsinstrumentarium zur Verfügung, das sowohl aktive (strukturelle, also bauliche) als auch passive (nicht-strukturelle) Schutzmaßnahmen beinhaltet. **Aktive Schutzmaßnahmen** zielen vorwiegend auf die Beeinflussung der gefährlichen Prozesse an sich ab – als Beispiele sind hier technische Maßnahmen wie Retentionsräume, Murbrecher, Schneebrücken, Steinschlagschutznetze oder Hangstabilisierungen zu nennen; aber auch forstlich-biologische Maßnahmen (wie z. B. Hochlagenaufforstung, Schutzwaldbewirtschaftung etc.) oder Notfallmaßnahmen fallen in diese Kategorie. Die **passiven Schutzmaßnahmen** wiederum zielen im Wesentlichen auf die Beeinflussung des Schadensausmaßes und der Vulnerabilität ab, wie dies z. B. durch Information und Aufklärung, gesteuerte Raumordnung, Versicherung, Warnung und Alarmierung oder Evakuierung erreicht wird. Diese Schutzleistungen werden von Bund, Ländern und Gemeinden, aber auch von privaten Trägern, erbracht.

Da Maßnahmen im Rahmen des Naturgefahrenmanagements in der Regel die Möglichkeiten der Privaten und Gemeinden übersteigen, leistet neben den Bundesländern der Bund erhebliche Beiträge zu den Kosten. Öffentliche Mittel und Förderungen können dann gewährt werden, wenn der notwendige Schutzzumfang die Leistungsfähigkeit des Einzelnen übersteigt, oder dieser außerhalb des Einflussbereiches eines Individuums liegt – das öffentliche Interesse daher überwiegt. Derzeit wendet der Bund für den Schutz vor Hochwasser, Wildbächen, Lawinen und Erosion pro Jahr Förderungsmittel in der Höhe von etwa 180 Mio. € auf (BMLFUW und BMVIT), der Großteil davon stammt aus den Mitteln des Katastrophenfonds des Bundes. Im Zuge der Diskussion über eine (gerechte) Lastenverteilung wird auch immer mehr die Problematik des Interessenausgleichs zwischen „Ober- und Unterlieger“ thematisiert, da die positiven/negativen Effekte des Naturgefahrenmanagements nicht räumlich fixierbar sind.⁹¹

⁹¹ Das Konfliktfeld „Ober- und Unterlieger“ bezeichnet das Spannungsfeld des Interessenausgleichs zwischen Gemeinden, die z. B. in Schutzmaßnahmen investieren (z. B. Oberlieger-Gemeinde/n entlang eines Flusslaufs). Dies bedarf einer intensiven Koordinierung der

IDENTIFIKATION VON HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD

Vorbemerkungen

Naturgefahrenmanagement als Querschnittsmaterie erfordert ein hohes Maß an inter- und intrainstitutioneller Zusammenarbeit und Koordination, um die Handlungsfähigkeit zu erhalten. Das Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren berührt als Querschnittsmaterie eine Vielzahl anderer Bereiche mit direkten oder indirekten Abhängigkeiten (z. B. Tourismus, Bauen und Wohnen, Infrastruktur, Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft etc.). Generell muss daher festgehalten werden, dass der Erfolg/Misserfolg der Implementierung einer Handlungsempfehlung im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren in einigen Fällen nicht allein auf der Maßnahme im Aktivitätsfeld beruht, sondern auch vom Erfolg/Misserfolg einer Maßnahme in einem anderen Aktivitätsfeld abhängt (Habersack et al. 2009).

Die Notwendigkeit der „Adaption“ im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren wird sehr häufig mit dem Wunsch der Veränderung der sogenannten **Bemessungsgrößen** diskutiert. Bemessungsgrößen und -ereignisse – wie Abflussspitzen, Abflussfrachten, Wasserspiegellagen, Schneehöhen etc. einer gewissen Jährlichkeit – stellen die Grundlage für viele wichtige Entscheidungen im modernen integralen Risikomanagement dar. Ihre Bestimmung hängt im Wesentlichen von der Häufigkeit und Intensität natürlicher Prozesse ab, die aber selbst aufgrund der Unsicherheiten im Bereich der zugrunde liegenden Daten und der angewandten Methoden nur sehr schwer eindeutig berechnet werden können. Der Einfluss des Klimawandels auf Extremereignisse und deren weitere Auswirkungen auf den Schutz des Menschen und seiner Umwelt sind ein zusätzlicher Unsicherheitsfaktor im Gesamtkontext des nachhaltigen Schutzes vor Naturgefahren. Aufgrund der großen prognostischen Unsicherheiten über die tatsächlichen Auswirkungen des Klimawandels auf die verschiedenen Regionen in Österreich wird derzeit z. B. von einer generellen Erhöhung dieser Bemessungswerte um einen Faktor X auch von wissenschaftlicher Seite abgeraten (z. B. AdaptAlp 2009a). Unter anderem auch deshalb, da damit infolge des Ausbaus auf ein höheres Schutzniveau z. B. auch höhere Kosten und ein höherer Ressourcenbedarf für das Naturgefahrenmanagement verbunden wären.

Es werden daher an dieser Stelle im Besonderen Handlungsoptionen zur Klimawandelanpassung im Bereich „Schutz vor Naturgefahren“ vorgeschlagen, die über den derzeitigen Stand des Naturgefahrenmanagements in Österreich hinausgehen.

Bei den beschriebenen Handlungsempfehlungen wird zwischen übergeordneten Maßnahmen (sog. „Maßnahmenbündel“) und einzelnen konkreten Anpassungsmaßnahmen unterschieden. Dieser Strukturierungsvorschlag soll Fragen nach der Prioritätensetzung und dem erforderlichen Detaillierungsgrad der einzelnen Empfehlungen erleichtern. Auf realpolitische Umsetzungsmöglichkeit und die Gegebenheit von institutionellen Kapazitäten zur Umsetzung der Maßnahmen und eventuelle Zielkonflikte wird in der jeweiligen Beschreibung hingewiesen.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

In COIN wurde vor allem die Gefahren von Flusshochwässern und Schäden an der Straßeninfrastruktur dargestellt (siehe Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur 3.11.2). Für unterschiedliche Naturgefahren (Rutschungen, Muren etc.) und extreme Wetterereignisse (Stürme, Hagel etc.) ist eine klimamodellbasierte

Interessen auch in der Raumplanung. Der zukünftigen Entwicklung von Kompensationskonzepten für Gebiete mit besonderen Lasten kommt eine hohe Bedeutung zu.

Bewertung hinsichtlich Auftreten und Stärke und einer darauf aufbauenden ökonomischen Bewertung derzeit noch nicht möglich.

Basierend auf HORA (Hochwasserrisikozone Austria) wurden die reinen Gebäudeschäden mit 288 Mio. EUR (430 Mio. EUR) jährlich für die 2030er (2050er) Jahre bewertet. Dies entspricht einer Schadenszunahme von knapp 50% in den 2030er Jahren bzw. einer Verdoppelung der derzeitigen durchschnittlichen Schäden bis zur Mitte des Jahrhunderts. Die Unsicherheiten sind allerdings groß, da Extremereignisse prinzipiell als Ausreißer aus dem normalen Wettergeschehen schwer abzuschätzen sind. Die Bandbreite der prognostizierten Schäden reicht für die 2030er Jahre von 288 bis 940 Mio. EUR, für die 2050er Jahre von 430 bis 1787 Mio. EUR.

Die bisher genannten Schadenszahlen beziehen sich auf den jährlichen Mittelwert. Eine Abschätzung eines 100-jährlichen Hochwassers zeigt, dass dieses zu Mitte des Jahrhunderts allein zu Gebäudeschäden in Höhe von 4 bis 7 Mrd. EUR führen kann.

3.7.2 ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Stärkung des Vorsorge-Prinzips durch Flächenvorsorge, Eigenvorsorge und Verhaltensvorsorge, um die negativen Folgen klimawandelbedingter Naturgefahren zu reduzieren.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

In sieben Bundesländern bestehen generelle rechtliche Grundlagen zu Naturgefahren; drei Bundesländer schreiben darüber hinaus die Berücksichtigung von Gefahrenzonenplänen bei der Flächenwidmungsregelung vor. In einem Bundesland werden Naturgefahren indirekt im Raumordnungsrecht berücksichtigt. Die rechtsverbindliche Verankerung der Gefahrenzonenplanung im Raumordnungsrecht ist in allen Bundesländern anzustreben.

Im Jahr 2013 wurden rund 2,4 Mio. Gebäude in Österreich erfasst, davon liegen 118.089 Gebäude in Gefahrenzonen Wildbach und Lawine. In den Risikogebieten für Hochwasser sind 82.600 Gebäude bei einem HQ100- und 154.000 bei einem HQ300 Ereignis gefährdet (Stand 2013). Ein Anstieg der Anzahl der exponierten Gebäude in gefährdeten Gebieten sollte vermieden werden, eine Reduktion wäre erstrebenswert. Retentionsflächen können bei Hochwasser maßgeblich zur Gefahrenabwehr beitragen, indem sie den Hochwasserabfluss dämpfen bzw. die Hochwasserspitzen verringern. In den letzten Jahren wurde kontinuierlich zusätzlicher Retentionsraum für Wasser geschaffen. Im langjährigen Mittel liegt das jährlich zusätzliche Retentionsvolumen bei ca. 500.000 m³. Konsequente Flächenwidmung und Bauverbote sowie keine weitere Verbauung natürlicher bzw. naturnaher Fließgewässer und Flusslandschaft sind weiterhin erforderlich.

Schutzverbände sind ein Ansatz, interkommunale Zusammenarbeit u. a. auch im Bereich Schutz vor Naturgefahren zu forcieren. Derzeit gibt es rund 270 Schutzverbände in der Wildbach- und Lawinenverbauung, die gemeindeübergreifende Abstimmungs- und Ausgleichsmechanismen ermöglichen. Die Gründung weiterer Schutzverbände ist anzustreben.

Zum Thema Naturgefahren liegt ein umfassendes Informationsangebot in unterschiedlichen Formaten vor. Diese sind ein wichtiger Schritt, um Betroffene zu informieren und die Eigenvorsorge zu stärken. Eine laufende Aktualisierung und Weiterentwicklung der Angebote ist anzustreben. Um Aussagen zur Wirksamkeit treffen zu können, braucht es Methodenentwicklung und Erhebungen.

3.7.3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

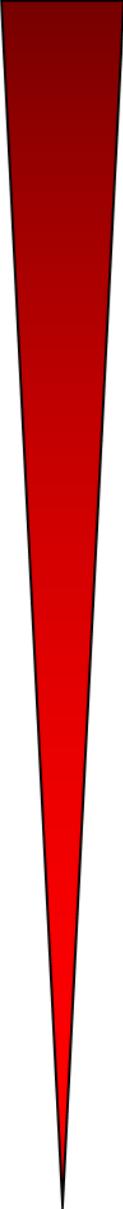
Ungeachtet der prognostischen Unsicherheiten über mögliche regionale Auswirkungen des Klimawandels im Bereich Schutz vor Naturgefahren ist es notwendig, den bisher eingeschlagenen Weg einer „permanenten Anpassung“ an sich ständig ändernde Rahmenbedingungen (nicht nur Klima, auch Gesellschaftliche Werthaltung, globaler Wandel etc.) stetig weiter zu verfolgen. Dies soll es ermöglichen, auf Grundlage der oft jahrhundertealten Erfahrung mit gefährlichen Naturprozessen im alpinen Raum und der daraus resultierenden Tradition des Umgangs mit diesen Naturgefahren, sich auf zukünftige Ereignisse undefinierten Ausmaßes besser vorzubereiten. Ein wichtiger Teil dieser Aufgabe wird dabei immer die Kommunikation und Verdeutlichung der Grenzen des Schutzes vor Naturgefahren sein: Ein allumfassender und unbegrenzter Schutz vor Naturgefahren ist aus technischen, finanziellen und ressourcenbedingten Gründen nicht umsetzbar. Die realistischen Ziele des Schutzes vor Naturgefahren haben sich vielmehr danach zu orientieren, die Gefahr und somit das Risiko auf ein akzeptables Maß zu beschränken. Die wesentlichen Zielsetzungen des Naturgefahrenmanagements sind der Schutz von Menschenleben, der Schutz der Lebensgrundlagen, die Minderung von Sachschäden, die Prüfung und Ermöglichung des Wiederaufbaus sowie die Nachhaltigkeit der Maßnahmen. Zur Erreichung dieser Ziele gehört eine Reihe regulatorischer, sozialer und wirtschaftlicher Maßnahmen, die mit den nachfolgenden Handlungsprinzipien verbunden sind:

- nationale und internationale Vernetzung und Austausch von Wissen und Information über die Auswirkungen des Klimawandels auf den Schutz vor Naturgefahren sind Grundvoraussetzungen für erfolgreiche Anpassungsmaßnahmen.
- Anpassung an den Klimawandel im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren erfordert ein breit gefächertes Maßnahmenspektrum, daher ist eine Kombination von nicht-strukturellen (nicht-baulichen) und strukturellen (baulichen) Maßnahmen erforderlich.
- Stärkung der generellen Widerstands- und Regenerationsfähigkeit der Gesellschaft entsprechend Sendai Framework for Disaster Risk Reduction 2015-2030) mit dem Ziel, die negativen Folgen von natürlichen Extremereignissen zu reduzieren.
- Verfolgung der Prämisse des integralen Naturgefahren- und Risikomanagements: Darunter ist die vorausschauende Entwicklung eines ganzheitlichen Optionen- und Handlungsinstrumentariums zu verstehen. Dafür sind die Einbindung und Zusammenarbeit aller Betroffenen – sowohl interkommunal wie auch überinstitutionell – mit verschiedenen Mitteln in den unterschiedlichen Phasen des Naturgefahrenmanagements erforderlich.
- Weiterverfolgung des Vorsorge-Prinzips im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel:
Forcierung der
 - Flächenvorsorge,
 - Eigenvorsorge und
 - Verhaltensvorsorge.

Das Vorsorge-Prinzip baut auf der aktiven Mithilfe der Akteurinnen und Akteure des Naturgefahrenmanagements auf.

- Forcierung des Prinzips der Verhältnismäßigkeit im Umgang mit Naturgefahren: Die erforderlichen Maßnahmen müssen in einem vernünftigen Verhältnis zum angestrebten Schutzziel (bezüglich Effizienz und Effektivität) stehen. Das heißt: kein Schutz um jeden Preis.
- Forcierung des Wissens-, Erfahrungs- und Datentransfers (der bei konkretem Bedarf zu jeder Handlungsempfehlung gesondert angeführt wird).
- Forcierung der Bewusstseinsbildung, der Möglichkeiten der Eigeninitiative und weitergehender Lern-, Schulungs- und Trainingsprozesse.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN (MAßNAHMENBÜNDEL) IM ÜBERBLICK UND VORSCHLAG FÜR EINE REIHUNG ANHAND IHRER PRIORITÄT IN DER UMSETZUNG

MASSNAHMENBÜNDEL	PRIORITÄT
Aufbau (Bildung) und Forcierung des Gefahren- und Risikobewusstseins sowie der Eigenverantwortung in der Bevölkerung	
Forcierung nachhaltiger Raumentwicklungsstrategien unter verstärkter Einbeziehung der Gefahrenzonenplanung und Risikodarstellung	
Forcierung des Wasserrückhalts in der Fläche sowie der Reaktivierung von natürlichen Überschwemmungsflächen (und –räumen) im Besonderen als Beitrag zur Flächenvorsorge	
Forcierung von Prognose-, (Früh)Warn- und Messsystemen	
Forcierung der Erforschung der Auswirkung des Klimawandels auf Extremereignisse, auf Veränderungen im Naturraum, auf die menschliche Nutzung und auf den Umgang mit Unsicherheiten in der Entscheidungsfindung	
Forcierung der Risikovorsorge unter Einbeziehung geeigneter Risikotransfermechanismen	
Forcierung von Objektschutzmaßnahmen (permanent und temporär) als Beitrag zur Eigenvorsorge	

3.7.3.1 AUFBAU (BILDUNG) UND FORCIERUNG DES GEFAHREN- UND RISIKOBEWUSSTSEINS SOWIE DER EIGENVERANTWORTUNG IN DER BEVÖLKERUNG

Ziel	Verankerung und Stärkung des Bewusstseins der Eigenverantwortung im Umgang mit dem Risiko durch Naturgefahren.
Bedeutung	<p>Die beste Maßnahme zum Schutz vor Naturgefahren ist stets das Meiden der Gefahr an sich und in weiterer Folge von bedrohten Zonen. In vielen Tallagen und Bergregionen sind jedoch aufgrund der intensiven Raumnutzung (Bauland, Gewerbe und Industrie, Verkehrswege, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft) einerseits und der Wirkung und Überlagerung von Naturkatastrophen andererseits, kaum Gebiete verfügbar, welche einen hohen Grad an Sicherheit gegenüber Naturgefahren bieten. Diese Einschränkung der Sicherheit in räumlicher Hinsicht hat Auswirkungen auf Grundfunktionen wie Wohnen, Arbeit, Versorgung, Bildung, Erholung, Verkehr und Kommunikation. Angesichts des wachsenden Schutzbedürfnisses der Bevölkerung hat sich der Staat der Daseins-Vorsorge angenommen. Aber auch der Staat kann im Rahmen seiner Möglichkeiten keine absolute Sicherheit vor Naturgefahren gewährleisten, weshalb das Prinzip der Eigenverantwortlichkeit des Individuums für die eigene Sicherheit weiter einen sehr hohen Stellenwert im Umgang mit Naturgefahren darstellt. Die Vorsorge im Rahmen der Eigenverantwortlichkeit setzt ein verantwortungsvolles Verhalten im Umgang mit dem Risiko durch Naturgefahren voraus. Dies schließt ganz generell das Gefahrenbewusstsein, die Wahrnehmung und Akzeptanz von Risiken durch Naturgefahren sowie einen verantwortlichen Umgang mit diesen Gefahren ein. Die Wahrnehmung dieser Eigenverantwortlichkeit ist in einer Solidargesellschaft ein notwendiger Beitrag des Individuums zum Gemeinwohl und hilft mit, die negativen Konsequenzen von Naturgefahren besser bewältigen zu können.</p> <p>Die Möglichkeiten zur (individuellen, kommunalen, regionalen) Klimawandelanpassung im Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren sind mannigfaltig. Die sehr komplexen Zusammenhänge und Abhängigkeiten können jedoch in vielen Fällen nur von FachexpertInnen beurteilt und eingeschätzt werden. Die fachbezogenen Dienststellen des Bundes und der Länder bieten hier als Erstinformationsstellen in vielen Fällen eine unbürokratische Hilfestellung an, die auch gerne von der Bevölkerung in Anspruch genommen wird. Im Hinblick auf die Klimawandelanpassung kommt jedoch eine Vielzahl neuer Anforderungen in Bezug auf die Informationsweitergabe hinzu, die z. B. die Themenbereiche „Förderungen“, „rechtliche Verbindlichkeiten“, „Möglichkeiten des Selbstschutzes“ oder aber auch die „Einschätzung der Gefährdung eines Standortes“ umfassen können. Dieser Umfang an zusätzlicher Beratungsleistung ist mit den derzeitigen Ressourcen in den Dienststellen des Bundes bzw. der Länder nicht im wünschenswerten Ausmaß durchführbar.</p> <p>Information rein digital anzubieten wird einen immer größeren Stellenwert bekommen, jedoch gilt es hierbei auch Grenzen der Verfügbarkeit und Nutzungsmöglichkeit für Teile der Bevölkerung (z. B. entlegene Siedlungen, unterschiedliche Anwendungspraxis etc.) zu beachten. Die direkte Beratungsmöglichkeit als Angebot für die Bevölkerung ist daher auch im digitalen Zeitalter wichtig und sollte aufrechterhalten werden. Es ist dabei auf das gesteigerte Sicherheits- und Informationsbedürfnis der Bevölkerung Rücksicht zu nehmen. Gleichzeitig sollte die Beratung neben den technischen und nicht-strukturellen Möglichkeiten auch alle Varianten der (finanziellen, organisatorischen, koordinierenden) Förderung beinhalten, die im Rahmen der Anpassung an den Klimawandel notwendig erscheinen.</p>
Bezug zu	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern

**anderen
Aktivitäts-
feldern
Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Katastrophenmanagement, Raumordnung und Bauen und Wohnen.

Die EU-Hochwasserrichtlinie verstärkt die Informationspflicht der Behörden gegenüber der Öffentlichkeit im Bereich des Hochwasserrisikomanagements und verpflichtet die Mitgliedsstaaten, Gebiete mit potentiell signifikantem Hochwasserrisiko auszuweisen. Für diese Gebiete sind Gefahren- und Risikokarten zu erstellen und Maßnahmenprogramme im Rahmen des Hochwasserrisikomanagementplans abzuleiten.

Das Instrument der Gefahrenzonenplanung ist ein wichtiger Bestandteil des bestehenden Informationsangebotes der fachbezogenen Dienststellen des Bundes und der Länder. Diese bieten derzeit unbürokratisch Beratung, Hilfestellung und Information zum Thema Schutz vor Naturgefahren an. Allerdings ist ein zusätzliches Aufgabenfeld im Rahmen der Klimawandelanpassung mit dem derzeitigen Personalstand nur schwer umsetzbar. Generell könnte aber die vorhandene Naturgefahreninformationsstruktur als Vorbild für Beratungsstellen dienen.

Des Weiteren dienen bestehende Internet-Plattformen wie z. B. www.naturgefahren.at oder HORA 2.0" – Naturgefahrenerkennung per Mausclick (www.hora.gv.at) – als Informationsquelle im Sinne der Prävention Bewusstseinsbildung. Für die Zielgruppe der Kinder und Jugendlichen liefern Initiativen wie z. B. „Biber Berti“, „Gefahrenzonenplanung für Kinder“ oder www.generationblue.at Informationen zum Thema Naturgefahren.

Im Bereich des Katastrophenschutzes arbeiten Institutionen/Einrichtungen, wie z. B. das Staatliche Krisen- und Katastrophenschutzmanagement (SKKM), die Geologische Bundesanstalt und die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (ZAMG) oder auch Landesstellen im Bereich des Katastrophenschutzes (z. B. KAGIS als Informationssystem⁹²). Bezug besteht auch zur ÖROK-Empfehlung Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (Schwerpunkt Hochwasser; ÖROK 2005a) sowie zur ÖROK-Empfehlung Nr. 54 zum Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung (ÖROK 2016).

Die hydrografischen Organisationseinheiten in den Bundesländern betreiben aufwendige Rechenmodelle, um die Bevölkerung vor Hochwassergefahren zu warnen. War es vor 100 Jahren nur der Donauraum, für den ein Hochwassernachrichtendienst als wichtig erachtet wurde, sind gegenwärtig an fast jedem größeren Gewässer in Österreich Prognosemodelle im Einsatz, die permanent die aktuelle Abflusssituation und Abflussvorhersagen für bis zu 2 Tage im Voraus berechnen.

Jede hydrografische Organisationseinheit in den Bundesländern bietet im Internet aktuelle Informationen und Daten zur Wasserbilanz im eigenen Zuständigkeitsbereich an. Die Daten fast aller mit einer Datenfernübertragung ausgestatteten Messstellen werden über den hydrografischen Datenverbund an das BMLFUW übertragen und auf der WEB-GIS Internetseite eHYD (www.ehyd.gv.at) zusammengefasst dargestellt. Dieser Internetauftritt gibt einen österreichweiten Überblick der aktuellen Situation an den Oberflächengewässern und führt zu den hydrographischen Landesdiensten weiter.

Kommt es zu einer Hochwassersituation, wird beim jeweiligen hydrografischen Landesdienst eine Bereitschaft eingerichtet. Darüber wird die Abteilung IV/4 - Wasserhaushalt im BMLFUW informiert, die alle Warnungen und Lageberichte zusammenfasst und auf der eHYD – Internetseite die Öffentlichkeit mit einem Warndreieck informiert.

⁹² Link: http://www.kagis.ktn.gv.at/19948_DE

Stand der Umsetzung	Sowohl der staatliche Wetterdienst (ZAMG) als auch private Wetterdienste stellen aktuelle Wetterwarnungen für Wind, Sturm, Hagel, usw. im Internet zur Verfügung. Diese werden tlw. auch über SMS-Dienste angeboten.
Empfehlung aus	Der Aspekt Klimawandel und Anpassung stand bis dato nicht im Fokus der Betrachtung, wurde aber tlw. schon in bestehende Instrumente integriert (wie z.B. elektronischer Zugang zu den Gefahrenzonenplänen der Bundeswasserbauverwaltung und des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung, oder Sicherstellung des uneingeschränkten und barrierefreien Zugangs zu Informationen über Naturgefahren und Risiken etc.).
empfohlene weitere Schritte	<p>FloodRisk II, ClimChalp, AdaptAlp, ERA-Net CRUE, FloodRisk E sowie Projekt „KLARA-Net“ (BMBF Forschungsprojekt „Netzwerk zur KlimaAdaption in der Region Starkenburg“, Deutschland, 2008)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Weitere Vernetzung von Informationen (z. B. Gefahrenzonenpläne, Hochwasserzonen etc.) auf kommunaler Ebene; – Ermittlung des Status des Risikobewusstseins und des Bewusstseins zur Eigenvorsorge/-verantwortung in der Bevölkerung als Basis für zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit; – Forcierung des Gefahrenbewusstseins in touristisch sehr intensiv genutzten Regionen durch gezielte Informationskampagnen, wie z. B. die (verpflichtende) Übergabe von Informationsfoldern über Naturgefahren in der Urlaubsregion bei der Anmeldung der Gäste am Urlaubsort; – verstärktes Engagement, um das Thema „Naturgefahren und Klimawandel“ in Kindergärten und Schulen zu etablieren (z. B. als Informationsmodul im Rahmen von Schullandwochen oder Schulschikursen, aber auch als Maßnahme des Hochwasser-Risikomanagementplanes); – Kontinuierliche zielgruppenorientierte Risiko-Kommunikation/-Information u. a. zur Förderung der Eigenverantwortlichkeit unter Einbindung von Kommunikationsexpertinnen und -experten; – Verstärkte Vernetzung und Zusammenarbeit aller beteiligten Ebenen (Bund; Länder, Gemeinden) sowie zwischen den Fachabteilungen bei der Öffentlichkeitsarbeit; – Ggf. Schaffung von Anreizen (z.B. Auszeichnungen, Prämien, Förderungen) zur Stärkung des Risikobewusstseins und der Eigenvorsorge.
möglicher Ressourcenbedarf	Es sind Ressourcen für Vernetzungsaktivitäten und für die Aufbereitung der Daten für verschiedene Zielgruppen bzw. den laufenden Betrieb notwendig.
mögliches Konfliktpotenzial	Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.
Handlungstragende	Bund (Dienststellen), Bundesländer (Dienststellen), Gemeinden, Tourismusverbände, Individuen, Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement (SKKM), ZAMG, Geologische Bundesanstalt, ÖROK, Landesschulbehörden
Zeithorizont	Die Einarbeitung in bestehende Instrumente kann unmittelbar durchgeführt werden, die flächendeckende Bereitstellung von Gefahrenzonenplänen wird angestrebt.

3.7.3.2 FORCIERUNG NACHHALTIGER RAUMENTWICKLUNGSSTRATEGIEN UNTER VERSTÄRKTER EINBEZIEHUNG DER GEFAHRENZONENPLANUNG UND RISIKODARSTELLUNG

Ziel | Freihaltung bzw. risikoorientierte Steuerung der Nutzung von potenziell durch

Bedeutung

Naturgefahren beeinflussten Flächen für Siedlungs-, Gewerbe- und Infrastrukturzwecke. Die Analyse der vergangenen katastrophalen Hochwässer und Wildbachereignisse in Österreich hat gezeigt, dass sich die zunehmende Konzentration von Gebäuden und Infrastrukturanlagen in exponierten und zum Teil auch als gefährlich ausgewiesenen Gebieten nachweislich sowohl auf Schadens- als auch auf Folgekosten ausgewirkt hat – und dies trotz umfangreicher Schutzmaßnahmen durch die öffentliche Hand (vgl. Analysen und Ergebnisse aus FloodRisk I, Habersack et al. 2004 und FloodRisk II, Habersack et al. 2009; Keiler 2005, FloodRisk-E). Ähnliche Situationen ergeben sich auch für von Lawinen, Rutschungen oder Steinschlag gefährdete Bereiche im österreichischen Alpenraum.

Im Allgemeinen sichern Schutzmaßnahmen bis zur Grenze des Bemessungsereignisses (derzeit in den meisten Fällen ein Ereignis mit einer wahrscheinlichen Wiederkehrdauer von 100 Jahren) den bestehenden Siedlungs- und Wirtschaftsraum vor Naturgefahren.

Zu beachten ist dabei, dass der Wirkungsgrad v. a. von technischen Schutzmaßnahmen – neben den Einwirkungen von (Schad-)Ereignissen – auch von der Produktlebensdauer abhängt und daher einer zeitlichen Abnahme unterliegt. Die nachgewiesene Zunahme an Gebäudewerten, wie auch die damit verbundene Zunahme der Zahl an gefährdeten Personen in zuvor gefährdeten Bereichen, relativieren und minimieren den Grad an Sicherheit nach getätigten Schutzmaßnahmen. Das alleinige Vorhandensein von Schutzmaßnahmen ist daher kein Garant für die nachhaltige Sicherung eines bestimmten Standortes oder einer bestimmten Fläche. Sie sind in ihrer Funktionalität stets in Kombination mit begleitenden Maßnahmen und Instrumenten (Gefahrenzonenplanung, Flächenwidmung, Eigenvorsorge, Bewusstseinsbildung etc.) zu beurteilen. Dies gilt auch für sämtliche Restrisikoüberlegungen.

Angesichts dieser technischen Einschränkungen ist die Möglichkeit der direkten Gefahrenprävention durch die gezielte Steuerung des Flächenangebots für Siedlungs-, Gewerbe- und Infrastrukturzwecke eine der effektivsten und effizientesten Lösungen im Umgang mit Naturgefahren. Dazu zählen die Begrenzung der Flächenversiegelung und die Schaffung von naturnahen Freiräumen. Der überörtlichen – entscheidend aber der örtlichen – Raumplanung in Kooperation mit der Gefahrenzonenplanung sowohl der Bundeswasserbauverwaltung als auch des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung kommt in der Wahrnehmung sowohl öffentlicher als auch privater Interessen ein besonderer Status zu. In diesem Zusammenhang ist die Raumordnung als Querschnittsmaterie gefordert, einen stärkeren Ausgleich zwischen den naturräumlichen Gefahrenpotenzialen und den Nutzungsansprüchen an den zur Verfügung stehenden Raum zu schaffen. Die stärkere Einbeziehung der Ergebnisse der Gefahrenzonenplanung in die überörtliche und örtliche Raumplanung kann dazu beitragen, die Möglichkeiten der Flächenvorsorge optimal auszuschöpfen und weitere, zum Teil sehr kostenintensive Vorsorge- und Schutzmaßnahmen zu minimieren (z. B. bei der Identifizierung von besonders gefahrenexponierten Siedlungsräumen, in denen aufgrund der absehbaren Ineffizienz von Schutzmaßnahmen eine Aufgabe (Absiedelung) in Betracht gezogen werden sollte; siehe auch Handlungsempfehlungen im Aktivitätsfeld Raumordnung, Kapitel 3.12.4). Die rechtsverbindliche Verankerung der Gefahrenzonenplanung sowie allfälliger daraus resultierender Vorbehalts- und Freihalteflächen im Raumordnungsrecht und den Baugesetzen der Länder steht noch aus.

Diese Handlungsempfehlung unterstützt auch Klimaschutzziele, da im Regelfall keine baulichen Begleitmaßnahmen in der Fläche bzw. durch die Limitierung des Schadenspotenzials infolge der Freihaltung von potenziell gefährdeten Flächen keine Folgemaßnahmen nach Hochwasserereignissen (z. B. Wiederherstellung/Wiederaufbau

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

etc.) erforderlich sind.

Es besteht ein enger Bezug zu vielen Aktivitätsfeldern, da diese mehr oder weniger direkt die Raumordnung und Raumplanung beeinflussen. Ein enger Bezug besteht insbesondere zu den Handlungsempfehlungen 3.12.4.3 und 3.12.4.4. im Aktivitätsfeld Raumordnung.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Eine Adaptierung der Raumordnungs- und Baugesetze der Länder (z. B. bei überörtlichen, örtlichen und regionalen Raumentwicklungskonzepten bzw. -programmen) ist notwendig. Bei der Erarbeitung von konkreten Maßnahmen sind die ÖROK-Empfehlung zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (ÖROK 2005a Nr. 52), die ÖROK-Empfehlung Nr. 54 zum Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung (ÖROK 2016), die raumrelevanten Empfehlungen in den jeweiligen Hochwasser-Risikomanagementplänen, die raumrelevanten Empfehlungen im Rahmen der Projekte FloodRisk I (Habersack et al. 2004), FloodRisk II (Habersack et al. 2009) und FloodRisk-E (BMLFUW 2015b) sowie die relevanten Aspekte aus dem Waldprogramm heranzuziehen.

Stand der Umsetzung

Der Aspekt Klimawandel und Anpassung stand bis dato nicht im Fokus der Betrachtung, wurde aber tlw. in bestehende Instrumente schon integriert.

In den Gefahrenzonenplänen und Abflussuntersuchungen der Bundeswasserbauverwaltung sind Abflussbereiche von Hochwässern unterschiedlicher Wahrscheinlichkeiten (30-, 100- und 300-jährlich gemäß § 55k WRG 1959) dargestellt. Diese bilden die fachlichen Grundlagen (einschließlich Restrisikobereiche) für die rechtliche Umsetzung im Raumordnungs- und Baurecht der Länder.

Beispiel: Das NÖ Raumordnungsgesetz enthält ein Widmungsverbot im Abflussbereich des 100-jährlichen Hochwassers, das in den Abflussuntersuchungen ausgewiesen wird. (Siehe auch Aktivitätsfeld Raumordnung Handlungsempfehlung 3.12.4.2).

Empfehlung aus empfohlene weitere Schritte

FloodRisk I+II, FloodRisk-E, ÖREK2011, ClimChAlp, AdaptAlp, nationale Studien

- Etablierung einer risikoorientierten Raumplanung: eine risikoorientierte Raumnutzung soll dazu beitragen, dass keine wesentliche Erhöhung des Schadenpotentials bzw. eine Reduktion möglicher Schäden durch Naturgefahren erfolgt sowie durch eine frühzeitige Berücksichtigung von Naturgefahren im Planungsprozess keine untragbaren Risiken entstehen;
- Orientierung von zukünftigen Siedlungsentwicklungen an vorhandenen, gut erschlossenen Standorten (z. B. Siedlungsachsen), um eine weitere Zersiedelung des Lebensraums zu vermeiden;
- Diskussion eines geordneten Rückzugs und Unterstützung der Absiedlung und Nutzungsänderung von gefährdeten Gebieten;
- Rechtsverbindliche Verankerung von ausgewiesenen Überflutungsflächen, Gefahrenzonen und Funktionsbereichen im Raumordnungsrecht;
- Durchsetzung des Kumulationsprinzips (Summationswirkung) bei allen Baubewilligungsverfahren, die in Gefahrenzonen der Bundeswasserbauverwaltung bzw. des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung liegen; flächendeckende Bereitstellung von Gefahrenzonenplänen der Bundeswasserbauverwaltung bzw. des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinerverbauung.

möglicher Ressourcenbedarf

Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.

mögliches Konfliktpotenzial

Ein Konfliktpotenzial ist eventuell dadurch gegeben, da eine Rechtsverbindlichkeit der Gefahrenzonenpläne mit einer Abstimmung zwischen Bund und Bundesländern einhergehen muss. Bei den angestrebten Nutzungsänderungen in den gefährdeten

**Handlungs-
tragende
Zeithorizont**

Gebieten kann es zu Konflikten durch allenfalls erforderliche Eingriffe in bestehende Rechtsansprüche kommen.

Bund (Gefahrenzonenpläne, GZP), Bundesländer, Gemeinden

Die Einarbeitung in bestehende Instrumente kann unmittelbar durchgeführt werden, an der flächendeckenden Bereitstellung von Gefahrenzonenplänen wird gearbeitet. Eine flächendeckende Ausweitung der Gefahrenzonenpläne um weitere alpine Naturgefahren (z.B. Steinschlag, Rutschungsprozesse etc.) benötigt rund 10–20 Jahre (Erhebung der Daten, Homogenisierung, Verknüpfung, Plausibilitätsprüfung usw.).

3.7.3.3 FORCIERUNG DES WASSERRÜCKHALTS IN DER FLÄCHE SOWIE DER REAKTIVIERUNG VON NATÜRLICHEN ÜBERSCHWEMMUNGSFLÄCHEN IM BESONDEREN ALS BEITRAG ZUR FLÄCHENVORSORGE

Diese Empfehlung entspricht im Wesentlichen jener unter Kapitel 3.3.4.8 – Adaptives Hochwasserrisikomanagement mit robusten Maßnahmen (Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft). Aus Gründen des besonderen Stellenwertes für eine nachhaltige und effektive Anpassung an den Klimawandel auch aus dem Gesichtspunkt „Schutz vor Naturgefahren“ wird diese Handlungsempfehlung auch hier aufgegriffen.

**Ziel
Bedeutung**

Reduktion der Abflussspitzen durch Sicherung des Wasserrückhalts in der Fläche.

In der Periode 2009 bis 2012 lag die gesamte tägliche Flächenneuanspruchnahme (Bau- und Verkehrsflächen, Sportanlagen, Infrastrukturflächen) bei 22,4 ha/Tag, ca. 5 ha davon werden täglich versiegelt (Umweltbundesamt 2013). Die zunehmende Versiegelung konkurriert mit abiotischen (z. B. Pufferung) und biotischen Funktionen (z. B. Lebensraum für Flora und Fauna) des Bodens. In Bezug auf den Wasserhaushalt führt dies zu abnehmender Speicherkapazität und damit zu erhöhten Abflussgeschwindigkeiten und großen Abflussspitzen.

Sowohl in der überörtlichen (z. B. im Entwicklungsprogramm) als auch in der örtlichen Raumplanung (z. B. örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan oder Bebauungsplan) sind entsprechende Maßnahmen zur Sicherung des Wasserrückhalts in der Fläche zu verankern. Wie die Erfahrungen zeigen, ist auch weiterhin eine intensive Bewusstseinsbildung für die Notwendigkeit des Freihaltens von Hochwasserabflussräumen vor konkurrierenden Nutzungen besonders wichtig, da hier Synergien zwischen ökologischen Verbesserungsmaßnahmen und Hochwasserschutzmaßnahmen („integrative Maßnahmen“) erzielt werden.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Raumordnung (insbesondere Handlungsempfehlung 3.12.4.2 Schaffung und Sicherung von Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen und klare Regelung von Widmungsverboten und -beschränkungen) Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Wirtschaft sowie Landwirtschaft.

Auch im Aktivitätsfeld Forstwirtschaft wird die hohe Bedeutung des Waldes als Wasserspeicher thematisiert (siehe z. B. Kapitel 3.2.4.2 –Bodenschonende Bewirtschaftung).

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Bei der Erarbeitung von konkreten Maßnahmen sind die Empfehlungen im Rahmen der Projekte FloodRisk I (2004), FloodRisk II (2008) und FloodRiskE (2015) heranzuziehen.

Mögliche Anknüpfungspunkte ergeben sich auch im Rahmen der EU-

<p>Stand der Umsetzung empfohlene weitere Schritte</p>	<p><i>Wasserrahmenrichtlinie</i> sowie der <i>EU-Hochwasserrichtlinie</i>, in denen die integrierte Bewirtschaftung von Flussgebieten festgeschrieben ist. Gemäß Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie ist im ersten Schritt eine vorläufige Risikobewertung durchzuführen. Im Weiteren finden diese Ergebnisse Eingang in die Erstellung von HW Gefahren- und Risikokarten sowie den Hochwasserrisikomanagementplan, der unter anderem auch die Sicherung von Flächen zum Hochwasserrückhalt vorsieht. Darüber hinaus wurden verbesserte Planungsinstrumente (Gewässerentwicklungs- und Risikomanagementkonzepte/GE-RM, wasserwirtschaftliches Regionalprogramm), welche das Gefährdungsbewusstsein stärken und Anreize in der Förderung von Wasserbauten, Hydromorphologiemassnahmen, ökologischen Maßnahmen, etc. zur Erhaltung bzw. Freihaltung von natürlichen Überschwemmungsgebieten im Bereich der Bundeswasserbauverwaltung geschaffen.</p> <p>Ein enger Bezug besteht auch zum aktuellen ÖREK 2011, das als 3. Säule das Thema „Klimawandel, Anpassung und Ressourceneffizienz“ behandelt und Maßnahmen, wie z. B. Freihaltung von Hochwasserabflussflächen, formuliert.</p> <p>Schrittweise Umsetzung erfolgt im Zuge der Erstellung und Implementierung der Hochwasser-Risikomanagementpläne.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte raumordnerische Sicherung von natürlichen (ausgewiesenen sowie potenziellen) Überschwemmungsflächen im Rahmen eines bundesweiten Überflutungsflächenkatasters; – Mobilisierung von Baulandreserven (z. B. Ortskern) statt neuer Umwidmung von landwirtschaftlichen Flächen; – Forcierung der Renaturierung von Fließgewässern und Feuchtgebieten (z. B. Altarme wieder aktivieren und anbinden, bestehende Auen und Moore erhalten).
<p>möglicher Ressourcenbedarf mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Weitere empfohlene Schritte siehe Aktivitätsfeld Raumordnung, Handlungsempfehlung 3.12.4.2 Schaffung und Sicherung von Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen und klare Regelung von Widmungsverboten und – beschränkungen.</p> <p>Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.</p> <p>Konfliktpotenzial besteht hier möglicherweise mit dem Aktivitätsfeld Landwirtschaft, da die meisten der für die erfolgreiche Implementierung notwendigen Flächen und Grundstücke landwirtschaftlichen Charakters sind, und daher entsprechende Ausgleichsmechanismen erfordern.</p>
<p>Handlungs-tragende Zeithorizont</p>	<p>Bund, Bundesländer, Gemeinden, Infrastrukturbetreibende, Grundeigentümerinnen und -eigentümer, Wasserverbände, ÖROK</p> <p>Die Einarbeitung in bestehende Instrumente kann unmittelbar durchgeführt werden, ein eventueller Ankauf oder Abtausch von in Frage kommenden Grundstücken kann sich jedoch über einen längeren Zeitraum erstrecken.</p>

3.7.3.4 FORCIERUNG VON PROGNOSE-, (FRÜH-)WARN- UND MESSSYSTEMEN

<p>Ziel</p>	<p>Erweiterung des Daten- und Informationsumfangs über gefährliche Naturprozesse und der daraus resultierenden Möglichkeit der (Früh-)Warnung.</p>
<p>Bedeutung</p>	<p>Ein wirkungsvolles Management von Naturgefahren erfordert eine breite Palette an Methoden, Daten, Technologien und Maßnahmenbündeln. Jeder dieser Teilaspekte und dessen Ergebnisse sind mit einer mehr oder weniger hohen Unsicherheit verbunden, die in jeder Entscheidung über die Angemessenheit einer gewählten Maßnahme zum Schutz</p>

vor Naturgefahren mitberücksichtigt werden muss.

Der Faktor „Unsicherheit“ kann durch intensive Beobachtungen, Messungen und Datenerhebungen zu Naturgefahrenprozessen, aber auch durch eine stetige wissenschaftliche und technologische Weiterentwicklung entsprechend reduziert werden. Messsysteme zur Dauerbeobachtung (Monitoring) von Naturphänomenen helfen hier entscheidend mit, die Gefahrenprozesse zu analysieren und auszuwerten und darauf aufbauend angepasste Strategien im Umgang mit Naturgefahren ableiten zu können.

Warn- und Frühwarnsysteme tragen dazu bei, potenzielle Schäden zu verhindern bzw. zu minimieren und haben sich besonders in mittleren und großen Flusseinzugsgebieten bewährt. Dort ist aufgrund der längeren Ablaufzeiten von Prozessen (z. B. Hochwasser) eine effektive Warnung und Vorab-Information der betroffenen Bevölkerung möglich. In Wildbach- und Lawineneinzugsgebieten sowie kleinen EZG gibt es noch einen hohen Aufholbedarf, der sich vor allem aus den meist schnellen Prozessabläufen und damit verbunden meist sehr kurzen Vorwarnzeiten ergibt. Hier besteht der dringende Bedarf der Weiterentwicklung der technologischen Voraussetzungen, um die Vorwarnzeiten entsprechend erweitern und Fehlalarme reduzieren zu können.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen anderen Aktivitätsfeldern insbesondere zu Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft (siehe Kapitel 3.3.4.1 – Analyse bestehender Daten und Forcierung weiterer Datenerhebungen zur Ressource Wasser) und Katastrophenmanagement (siehe Kapitel 3.8).

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Österreich besitzt ein gut organisiertes und funktionierendes Messstellennetz zur Beobachtung des Niederschlags, der Wasser- und Lufttemperatur, des Abflusses, der Grundwasserstände etc. (z. B. durch ZAMG, Hydrographischen Dienst, Portal für hydrographische Daten Österreichs (eHYD)). Die hydrologische Abflussvorhersage in Österreich ist eine Aufgabe des öffentlichen Dienstes und wird von den hydrografischen Organisationseinheiten in den Bundesländern wahrgenommen. Die Anforderung an die hydrologische Vorhersage hat sich in den vergangenen 100 Jahren aufgrund der Besiedelung unserer Talräume und des damit gesteigerten Schadensrisikos stark verändert. War es vor 100 Jahren nur der Donauraum für den ein Hochwassernachrichtendienst als wichtig erachtet wurde, sind gegenwärtig an fast jedem größeren Gewässer in Österreich Prognosemodelle im Einsatz. Vor allem in den letzten 15 Jahren hat sich die Modellstruktur wesentlich geändert. Mehr oder weniger einfache, ereignisbezogene Korrelationsmodelle wurden durch - permanent im Betrieb stehende - Wasserhaushaltsmodelle abgelöst. Die Anforderung an die dazu notwendigen Eingangsdaten und an das Datenmanagement der Modellbetreiber hat sich dadurch enorm gesteigert. Außerdem bestehen zahlreiche Alarm- und Warnsysteme (z. B. Bundeswarnzentrale BWZ und Landeswarnzentralen LWZ oder z. B. speziell für Lawinen). Unterschiedliche Stellen (z. B. ZAMG, einzelne Versicherungsgesellschaften) bieten Frühwarnmeldungen via SMS an.

Der Informationsgehalt für kleine Einzugsgebiete ist jedoch nicht immer ausreichend. Die weitere Ausstattung von Klein- und Kleinst-einzugsgebieten mit entsprechenden Messstellen würde eine wertvolle Daten- und Informationsbasis für ein besseres Verständnis der Naturgefahrenprozessabläufe und der darauf aufbauenden technologischen Weiterentwicklung im Bereich von Prognose- und Warnsystemen bieten.

**Stand der
Umsetzung**

Der Aspekt Klimawandel und Anpassung stand bis dato nicht im Fokus der Betrachtung, kann aber tlw. in bestehende Instrumente integriert werden. Des Weiteren sind richtungweisende Entscheidungen der Politik für die Umsetzung notwendig.

<p>Empfehlung aus empfohlene weitere Schritte</p>	<p>ERA-Net CRUE (2009) und AdaptAlp (2009b), FloodRisk-E (2015)</p> <p>Warnsysteme funktionieren in aller Regel nur dann effektiv, wenn die betroffene Bevölkerung von Beginn an in die Konzeption und Ausführung mit eingebunden wird. Dies ist besonders in der Startphase solcher Systeme wichtig, da es hier besonders oft zu Fehlalarmen kommt, die bei einer Häufung zu Misstrauen gegenüber der Funktionsfähigkeit solcher Systeme führt. Begleitend ist die Planung von Notfallkonzepten und Einsatzplänen notwendig, um ein entsprechendes Verhalten aller Beteiligten im Ereignisfall auch koordinieren und steuern zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Qualitativer Ausbau von Messsystemen und Weiterentwicklung der technologischen Voraussetzungen zur Früherkennung von Gefahren (vor allem bei kleinen Einzugsgebieten); – Weiterentwicklung von Prognosemodellen (einschließlich Lamellenprognosen); – Weiterführung der Forschung zur Risikokommunikation, um Zusammenhänge zwischen Information, Verständlichkeit und Akzeptanz der Information, Risikobewusstsein sowie Verhaltensänderung besser zu verstehen und zu berücksichtigen; – ehestmögliche Einbindung und Schulung der Bevölkerung in die Konzeption und Ausführung der Warnsysteme; – Planung und Schulung von Notfallkonzepten und Einsatzplänen, um ein entsprechendes Verhalten aller Beteiligten im Ereignisfall zu erreichen.
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<p>Es sind finanzielle Ressourcen für den qualitativen Ausbau von Messsystemen und die Weiterentwicklung von Prognosemodellen notwendig.</p>
<p>mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.</p>
<p>Handlungstragende</p>	<p>BMLFUW, BMVIT, Gemeinden, Interessengemeinschaften, wissenschaftliche Einrichtungen, Infrastrukturbetreiber, ZAMG, Geologische Bundesanstalt, Einsatzorganisationen</p>
<p>Zeithorizont</p>	<p>Forschungsarbeiten mit relevanten Fragestellungen können kurzfristig beauftragt werden, wobei aufgrund der Komplexität von Mess- und Warnsystemen darauf zu achten ist, ein möglichst breites Spektrum an Fachdisziplinen in einer entsprechenden Forschungsinitiative zu vereinen. Gesicherte Ergebnisse sind in den nächsten zehn Jahren zu erwarten. Der Ausbau der Messsysteme kann in den nächsten fünf Jahren erfolgen. Die Ergebnisse von Messungen können mittel- bis langfristig in Gefahrenzonenpläne und in entsprechende Frühwarnsysteme, Katastrophen-Einsatzpläne etc. einfließen.</p>

3.7.3.5 FORCIERUNG DER ERFORSCHUNG DER AUSWIRKUNG DES KLIMAWANDELS AUF EXTREMEREIGNISSE, AUF VERÄNDERUNGEN IM NATURRAUM, AUF DIE MENSCHLICHE NUTZUNG UND AUF DEN UMGANG MIT UNSICHERHEITEN IN DER ENTSCHEIDUNGSFINDUNG

<p>Ziel</p>	<p>Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen, basierend auf dem Stand der Technik und des Wissens.</p>
<p>Bedeutung</p>	<p>Intensive Forschung und Weiterentwicklung im Bereich Klimamodellierung und Hydrologie/Meteorologie sind weiterhin notwendig, um die für die Planung im Naturgefahrenmanagement notwendigen Informationen und Rahmenbedingungen (wie</p>

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p> <p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p> <p>Stand der Umsetzung</p> <p>Empfehlung aus empfohlene weitere Schritte</p>	<p>Klimaszenarien, Bemessungsereignis, Dimensionierung etc.) in raum-zeitlich hoch aufgelöster Skala zur Verfügung stellen zu können (z.B. WETRAX - Weather Patterns, CycloneTracks and related precipitation Extremes – Hofstätter et al. 2015). Darüber hinaus ist auch der Einfluss von Extremereignissen auf Veränderungen im Naturraum und der damit einhergehenden möglichen Veränderung anthropogener Nutzungsweisen von hohem Interesse, um eine bestmögliche Anpassung an den Umgang mit zukünftigen, durch den Klimawandel verstärkten Extremereignissen zu erreichen.</p> <p>Forschungsaktivitäten sind im Sinne einer interdisziplinären Herangehensweise insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Forstwirtschaft, Energie, Bauen und Wohnen sowie Gesundheit abzustimmen.</p> <p>Die genannten Forschungsthemen werden in bestehenden und zukünftigen nationalen (z. B. ACRP des Klima- und Energiefonds) und internationalen Forschungsprogrammen (z. B. Alpine Space) und -initiativen berücksichtigt.</p> <p>Laufende Umsetzung infolge regionaler, nationaler und internationaler Forschungsvorhaben und Entwicklungsprojekte.</p> <p>FloodRisk I (2004), FloodRisk II (2008), FloodRisk-E (2015), ClimChAlp (2008), AdaptAlp (2009), nationale und internationale Forschungsvorhaben</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berücksichtigung interdisziplinärer und transdisziplinärer Prinzipien in der Forschung; verstärkte Berücksichtigung des Themas in nationalen und internationalen Forschungsprogrammen; – Intensivierung der Forschung hinsichtlich Klimaänderung und Hydrologie/Meteorologie zur besseren Planung im Naturgefahrenmanagement; – Umgang mit Unsicherheiten in der Entscheidungsfindung als Forschungsthema aufgreifen; – Erforschung der Zusammenhänge zwischen Information, Verständlichkeit und Akzeptanz der Information, dem Risikobewusstsein sowie (potenzieller) Verhaltensänderung auf individueller und auf Gruppenebene.
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p> <p>mögliches Konfliktpotenzial</p> <p>Handlungstragende</p> <p>Zeithorizont</p>	<p>Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.</p> <p>Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.</p> <p>EU, Bund, Bundesländer, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, universitäre Kooperationen, nationale Forschungsprogramme</p> <p>Eine Berücksichtigung in laufenden/zukünftigen Forschungsinitiativen kann rasch gesetzt bzw. ausgeweitet werden. Die Validierung und Implementierung der Forschungsergebnisse sind mit einem längeren Zeithorizont zu versehen.</p>

3.7.3.6 FORCIERUNG DER RISIKOVORSORGE UNTER EINBEZIEHUNG GEEIGNETER RISIKOTRANSFERMECHANISMEN

<p>Ziel</p> <p>Bedeutung</p>	<p>Stärkung des Bewusstseins über die Notwendigkeit der ergänzenden versicherungsgestützten Eigenvorsorge.</p> <p>Durch geeignete Risikotransfermechanismen kann eine zusätzliche Absicherung der Existenzgrundlage geschaffen werden. Diese stützen sich neben der staatlich organisierten Vorsorge und dem Potenzial der privaten Eigenvorsorge zusätzlich auf eine private Elementarschadensversicherung. Eine derartige Versicherung müsste die</p>
--	---

	<p>gängigen Naturgefahren in Österreich abdecken, würde eine deutliche Entlastung des Katastrophenfonds bewirken und gleichzeitig eine einheitliche Abwicklung der Schadensbewältigung in ganz Österreich gewährleisten. Solche Versicherungssysteme gibt es bereits in anderen Ländern der EU. Um eine derartige Versicherung anbieten zu können, bedarf es einiger politischer Schritte. Es wäre auch denkbar, dass dieses System als Präventionsanreiz einen höheren Selbstbehalt in Zonen mit größerem Gefahrenpotenzial vorsieht.</p>
	<p>Risiken können nicht vollständig vermieden werden, sodass ein Restrisiko verbleibt. Dieses setzt sich aus den Anteilen akzeptiertes Risiko (bei einem Schutzziel HQ100 wird akzeptiert, dass seltenere Ereignisse zu Schäden führen können), unbekanntes Risiko (im Rahmen von Risikoanalysen können immer nur eine bestimmte Anzahl von Szenarien – nie alle – berücksichtigt und bewertet werden) und Risiko aufgrund ungeeigneter Maßnahmen bzw. Fehlentscheidungen (menschlicher Aspekt). Daher kommt – v. a. in Anbetracht des Klimawandels – neben den technischen, raumplanerischen, informativen und organisatorischen Möglichkeiten im Umgang mit Naturgefahren auch der privaten Risikoversorge eine enorme Bedeutung zu, die derzeit aber nur in geringem Maße genutzt wird. Private Risikoversorge bedeutet, für den Fall eines Schadens aufgrund natürlicher Prozesse auf ausreichend (finanzielle) Rücklagen zurückgreifen zu können, um eine existenzbedrohliche Situation abwenden zu können.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Es besteht ein Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft (Versicherungswirtschaft), Landwirtschaft, Bauen und Wohnen sowie Katastrophenmanagement.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Derzeit sind Versicherungen gegen Schäden aus Sturm- oder Hagelereignissen möglich, Schäden gegen z.B. Hochwasser sind nur bis zu einer gewissen Grenze (ca. EUR 7.000,-) gedeckt.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Das Modell für den Einbezug von weiteren Naturgefahren in die bestehende Elementarschadenversicherung wurde für Österreich bereits entwickelt und wissenschaftlich evaluiert. Für die Umsetzung fehlt jedoch derzeit der politische Konsens.</p>
	<p>Zusätzlich erarbeitet die Forschung derzeit mögliche Reformansätze für Risikotransfermechanismen in Österreich auf Basis internationaler Trends und Modelle. Dies beinhaltet Diskussionen über öffentlich-private Partnerschaften, ergänzende Versicherungslösungen, die komplementär zum Katastrophenfonds zu sehen sein könnten etc. Naturkatastrophenschäden werden schon jetzt, jedoch nur bis zu einer Grenze von 5.000 bis zu 10.000 EUR, von der privatwirtschaftlichen Feuer- bzw. Haushaltsversicherung abgedeckt (Hanger & Riegler 2015).</p>
<p>Empfehlung aus empfohlene weitere Schritte</p>	<p>FloodRisk I + II, FloodRisk-E</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Kooperation mit der Versicherungswirtschaft z.B. im Rahmen einer Plattform, um risikobewusstes Verhalten von Eigentümerinnen und Eigentümern gefährdeter Objekte zu fördern (evtl. in Verbindung mit der Entwicklung von Zertifizierungsmodellen über den Schutzzustand von Gebäuden); – Prüfung und bei Bedarf Anpassung des rechtlichen Rahmens zur Forcierung der versicherungsgestützten Eigenvorsorge; – Prüfung und bei Bedarf Anpassung des Versicherungsvertragsgesetzes in Österreich.
<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<p>Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.</p>

mögliches Konflikt- potenzial	Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.
Handlungs- tragende	Bund, Bundesländer, Gemeinden, Versicherungswirtschaft, Einzelpersonen
Zeithorizont	Die Novellierung des Versicherungsvertragsgesetzes ist jederzeit möglich, allerdings ist hierzu der Konsens zwischen Staat und der Versicherungswirtschaft notwendig. Laut Auskunft des Versicherungsverbandes beträgt die Vorlaufzeit für ein neues Versicherungsmodell etwa 18 Monate.

3.7.3.7 FORCIERUNG VON OBJEKTSCHUTZMAßNAHMEN (PERMANENT UND TEMPORÄR) ALS BEITRAG ZUR EIGENVORSORGE

Ziel	Minderung von Gebäude- und Sachschäden in Bezug auf die Auswirkungen von Naturgefahren.
Bedeutung	<p>Wegen der begrenzten Verfügbarkeit entsprechender Flächen erfolgt häufig eine Ausdehnung von Siedlungs- und Gewerbegebieten in Regionen, die aufgrund der potenziellen Gefährdung durch Naturereignisse nur bedingt oder gar nicht für diese Zwecke geeignet sind. Dies führt zu einer Akkumulation von Werten, die im Falle eines Ereignisses besonders schadensexponiert sind. Trotz der enormen Anstrengungen der öffentlichen Hand zum Schutz vor Naturgefahren ist es unmöglich, alle etwaigen Risiken im Kontext mit Naturgefahren allein durch staatliche Maßnahmen abzudecken. Daher ist es zielführend, im Rahmen des integralen Risikomanagements spezielle Konzepte zum Schutz einzelner Objekte durch konstruktive Maßnahmen (technischer Objektschutz) bzw. die angepasste Nutzung dieser Objekte zu forcieren.</p> <p>Untersuchungen in Österreich (z. B. Holub 2008, Fuchs et al. 2007, und der von der Universität für Bodenkultur und dem BMLFUW entwickelte „Wegweiser Naturgefahren“ (Hübl & Tscherner 2015) haben gezeigt, dass solche Maßnahmen bestens geeignet sind, das Schadenspotenzial von Gebäuden und Infrastruktur gegenüber Naturgefahren zu reduzieren bzw. eine erhöhte Widerstandsfähigkeit der Gebäude und Infrastruktur gegenüber den Einwirkungen von natürlichen Prozessen zu erreichen.</p> <p>Folgende Grundprinzipien für die Durchführung von Objektschutzmaßnahmen sollten zwingend berücksichtigt werden (Holub 2008):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erfordernis der Kenntnis der Interaktionen aller potenziellen Gefahrenprozesse innerhalb des betroffenen Bereichs (Multigefahr- und Multirisikoansatz); – Permanente (fix installierte) Maßnahmen sind temporären (mobilen) Lösungen vorzuziehen. Dies wird mit den meist hohen Prozessgeschwindigkeiten speziell alpiner Naturgefahren und den damit verbundenen äußerst kurzen Vorwarnzeiten argumentiert; – Schäden an Dritten sind zu vermeiden, daher darf technischer Objektschutz keine negativen Auswirkungen für angrenzende Grundstücke oder Unterlieger verursachen. <p>Mittlerweile existieren mannigfaltige Lösungen für den Schutz von Neubauten (siehe z. B. Holub 2008, BMLFUW 2010a, c), aber auch zur Nachrüstung bereits bestehender Bauten, die in Abhängigkeit von der relevanten Naturgefahr mit verschiedensten Baumaterialien ausgeführt werden können. Synergieeffekte ergeben sich hierbei z. B. vor allem in der Berücksichtigung technischer Objektschutzmaßnahmen im Rahmen von geplanten Umbauten zur Erhöhung der Gebäudeeffizienz, der Prämiengestaltung</p>

Bezug zu anderen Aktivitäts- feldern	<p>bei Elementarschadensversicherungen, aber auch in der möglichen Berücksichtigung von regionsspezifischen Baunormen und -auflagen (vorhanden bei Erdbeben, Sturm, Blitzschlag und Schneelast; nicht berücksichtigt werden Hochwasser, Steinschlag, Lawinen, Muren und Rutschungen).</p> <p>Als Anreizsystem wäre eine Berücksichtigung von technischen Objektschutzmaßnahmen als Auflage / Voraussetzung / Bonus für die Inanspruchnahme öffentlicher Fördermittel (z. B. der Wohnbauförderung) oder als verpflichtende Adaptierungsmaßnahme bei Um- / Anbauanträgen von derzeit in roten Gefahrenzonen liegenden Objekten denkbar.</p> <p>Darüber hinaus könnte die Einführung einer rechtlich verpflichtenden Übergabe eines – durch eine zertifizierte Stelle geprüften – Zertifikats über den Grad des Schutzzustandes eines Objektes gegenüber Naturgefahren (analog zu den Energieausweisen) bei Verkauf/Neuerwerb eines Objektes forciert werden (z.B. „Wegweiser Naturgefahren“).</p> <p>Die Handlungsempfehlung hat eine direkte Relevanz für das Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen (siehe Kapitel 3.6.4.4 – Umsetzung von baulichen Maßnahmen an Gebäuden zum Schutz von Gebäuden vor Extremwetterereignissen). Eine Berücksichtigung entsprechender Ansätze zur Normierung von technischen Objektschutzmaßnahmen im Baurecht und in den diversen Bauordnungen ist zu empfehlen (siehe Kapitel 3.6.4.6 – Anpassung von Baustandards und Normen an den Klimawandel). Es besteht auch ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Wirtschaft (Versicherungslösungen), Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Tourismus sowie Verkehrsinfrastruktur.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Grundsätzlich sind Standards und Normen für die Berücksichtigung von Erdbeben, Sturm, Blitzschlag und Schneelast vorhanden. Darüber hinaus regelt die ON-R⁹³ 24800 ff die Einwirkungsmodelle für Gefahren in Bezug zu Wildbächen, Muren, Lawinen und Steinschlag.</p> <p>Anleitungen und Wegweiser zur Implementierung von technischen Objektschutzmaßnahmen im sowohl gewerblichen als auch privaten Bereich wurden z. B. vom BMLFUW aufgelegt (BMLFUW 2010a, c). Sie finden Berücksichtigung in der örtlichen Raumplanung und im Bauwesen.</p>
Stand der Umsetzung	<p>Der Aspekt Klimawandel und Anpassung stand bis dato nicht im Fokus der Betrachtung, kann aber tlw. in bestehende Instrumente integriert werden. Des Weiteren sind richtungweisende Entscheidungen der Politik für die Umsetzung notwendig.</p>
Empfehlung aus empfohlene weitere Schritte	<p>FloodRisk II, ERA-Net CRUE, ClimChAlp, FloodRisk-E</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Information und Bewusstseinsbildung, um die Eigenvorsorge von betroffenen Liegenschaftseigentümerinnen/-eigentümern nachdrücklich zu erhöhen; – Einrichtung einer Arbeitsgruppe „Eigenvorsorge“ zwischen Bund, Ländern und Gemeinden zur Koordinierung der Interessenslagen; – Anpassung der gesetzlichen Grundlagen in Bezug auf die Berücksichtigung und Normierung technischer Objektschutzmaßnahmen in der Abwicklung von Bauverfahren bzw. der Kollaudierung⁹⁴ von fertig gestellten Neu- und Umbauten. Entsprechende Normierungen könnten auch in den OIB⁹⁵-Richtlinien Eingang finden;

⁹³ ONR (ON-Regeln) sind rasch verfügbare normative Dokumente, die in ihrem Entwicklungsprozess nicht alle Anforderungen an eine "klassische" Norm erfüllen müssen. Ein späterer Einstieg in eine Norm (ÖNORM) kann vorbereitet werden.

⁹⁴ Kollaudierung: die bescheidmäßige Feststellung der Plan- und Gesetzmäßigkeit nach Bau durch die Behörde.

⁹⁵ OIB = Österreichisches Institut für Bautechnik

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Einrichtung einer übergreifenden Institution in den Bundesländern, die – ähnlich wie z. B. die OÖ Brandverhütungsstelle – beratende aber auch fachbegleitende Forschungs- und Entwicklungsaufgaben übernehmen kann; – Heranziehen von Prozessintensitätsbandbreiten⁹⁶ für die Planung von Objektschutzmaßnahmen aus den Gefahrenzonenplänen der Bundeswasserbauverwaltung bzw. des Forsttechnischen Dienstes für Wildbach- und Lawinenverbauung; – Schaffung von Anreizsystemen zur verpflichtenden Berücksichtigung von Objektschutzmaßnahmen bei der Inanspruchnahme von öffentlichen Fördermitteln in gefährdeten Gebieten; – Prüfung unterschiedlicher Szenarien (z. B. Ausarbeitung von Zertifikaten für Liegenschaften und Objekte in Verbindung mit Versicherungslösungen) und Konsequenzen (z. B. Übertragen des Risikos auf Liegenschaft bewirkt auch erhöhten Druck auf Gemeinden). <p>Der notwendige Ressourcenbedarf hängt davon ab, welche Lösung umgesetzt wird.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.</p>
Handlungs-tragende	<p>Bund, Bundesländer, Gemeinden, Versicherungsverband, Wissenschaft, Bauträger, Einzelpersonen, OIB (Österreichisches Institut für Bautechnik), Stelle für die Zertifizierung</p>
Zeithorizont	<p>Die Planung und Umsetzung technischer Objektschutzmaßnahmen ist jederzeit durchführbar.</p> <p>Die Einarbeitung in bestehende Instrumente des Baurechts und der Bauordnungen sowie des öffentlichen Förderwesens kann unmittelbar durchgeführt werden. Bei Umsetzung in einem Gesetz ist mit einem Zeithorizont von fünf Jahren zu rechnen.</p>

⁹⁶ *Prozessintensitätsbandbreiten: Bandbreiten, in denen sich ein gewisser Prozess bei einer gewählten Jährlichkeit realistischere manifestieren kann.*

3.8 AKTIVITÄTSFELD KATASTROPHENMANAGEMENT

3.8.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Katastrophenmanagement steht in engem kausalem Zusammenhang mit dem Auftreten sowie dem Ausmaß von Naturgefahren. Die Auswirkungen des Klimawandels und eine mögliche Zunahme von Naturgefahren können Änderungen für die Bewältigung von Katastrophenereignissen mit sich bringen. Der Klimawandel wird sich sowohl auf die Häufigkeit als auch auf die Intensität von Naturkatastrophen auswirken (IPCC 2014a), wobei jedoch regionale Aussagen noch mit Unsicherheiten behaftet sind. Bereits heute wird aber die Zunahme der Intensität von extremen Wetterereignissen beobachtet. Derzeit befinden sich in Österreich rund 400.000 Gebäude in Hochwassergefahrenzonen. Es ist davon auszugehen, dass sich der künftige Siedlungsraum auch weiter in die Hochwassergefahrenzonen ausdehnen wird, sofern die Raumordnung nicht restriktiv gesteuert (APCC 2014). Für Österreich sind vor allem Hochwasserereignisse relevant – diese verursachen bereits jetzt beträchtliche wirtschaftliche Schäden. So verursachte das Hochwasserereignis im Jahr 2002 Schäden in der geschätzten Höhe von über 3 Mrd. EUR (Habersack et al. 2004); das Hochwasser im Jahr 2013 hatte mit geschätzten Kosten von 0,9 Mrd. EUR ebenfalls drastische Auswirkungen (Pretenthaler et al. 2014). Am deutlichsten zeigen sich Auswirkungen des Klimawandels anhand der Veränderungen von gravitativen Massenbewegungen (z.B. Muren, Rutschungen, Felsstürze), Schneelawinen in tieferen Lagen, Waldbränden und Sedimenttransport sowie im glazialen und periglazialen Reliefsystem (APCC 2014). Seit dem Hochwasserereignis 2002 wurden beträchtliche Fortschritte im Hochwasserschutz erreicht.

Grundsätzlich wird allgemein unter „Katastrophe“ ein Ereignis verstanden, *„bei dem Leben oder Gesundheit einer Vielzahl von Menschen, die Umwelt oder bedeutende Sachwerte in außergewöhnlichem Ausmaß gefährdet oder geschädigt werden und die Abwehr oder Bekämpfung der Gefahr oder des Schadens einen durch eine Behörde koordinierten Einsatz der dafür notwendigen Kräfte und Mittel erfordert“* (ÖNORM S 2304:2011). Gefahren bestehen auch für die (kritische) Infrastruktur, die die Versorgung mit lebensnotwendigen Gütern und Dienstleistungen sicherstellt.

Aus der folgenden Abbildung ist die Entwicklung der Schadereignisse durch Naturkatastrophen ersichtlich. Es sind nur jene Ereignisse dargestellt, die mindestens ein Todesopfer gefordert und/oder zu materiellen Schäden von ≥ 3 Mio. US-Dollar geführt haben. Besonders betroffen waren die Jahre 1990, 2000, 2013 und 2015 (MunichRE 2016).

NatCatSERVICE

Schadenereignisse in Österreich 1980 – 2015

Anzahl der Ereignisse

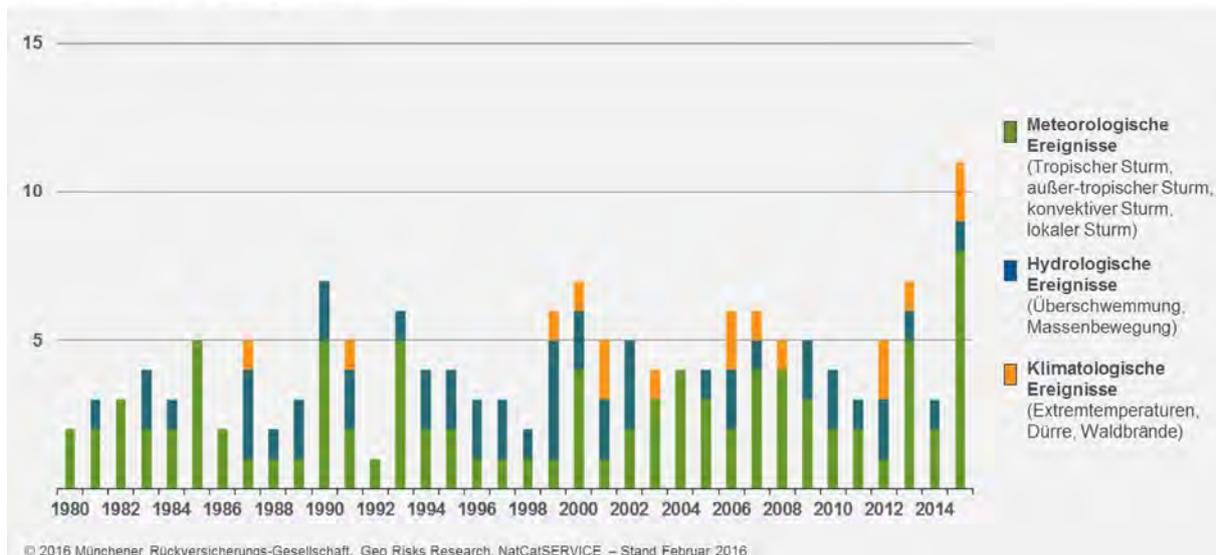
Munich RE 

Abbildung 2: Anzahl der Schadenereignisse durch Naturkatastrophen in Österreich, 1980–2015, Abgebildet ist die Anzahl der Schadenereignisse, die mindestens ein Todesopfer gefordert und/oder zu einem materiellen Schaden von ≥ 3 Mio. US-Dollar geführt haben (Quelle: MunichRE 2016)

Österreich verfügt über ein gut funktionierendes und flächendeckendes System des Katastrophenschutzes und der Katastrophenhilfe. Das österreichische Katastrophenmanagement bindet eine Vielzahl von Akteurinnen und Akteuren ein. Das **Staatliche Krisen- und Katastrophenschutzmanagement (SKKM)**, das 2004 reorganisiert wurde, fasst Handlungstragende der Bundes- und Landesebene, der Einsatzorganisationen und der Medien zusammen. Die SKKM-Strategie 2020 (BMI 2009), die am 28. Juli 2009 vom Ministerrat angenommen wurde, definiert als die fünf Säulen des Katastrophenmanagements die Behörden, die Einsatzorganisationen, die Wirtschaft, die Wissenschaft und die Bevölkerung. Katastrophenmanagement ist dabei von föderalistischen Strukturen geprägt, die Verantwortung liegt primär bei den Ländern. Auf Bundesebene erfolgen vorrangig koordinierende Maßnahmen. Zentrale Aufgabe des SKKM ist eine rasche interorganisatorische Koordination der Behörden, der Einsatzorganisationen und sonstiger Akteurinnen/Akteure bei Krisen und Katastrophen.

Ein weiteres Prinzip des Katastrophenmanagements in Österreich ist das der **Subsidiarität**, das die Bewältigung von Schadensereignissen auf der niedrigsten kompetenten Ebene vorsieht. Im Gegensatz zu vielen anderen europäischen Ländern beruht die Schlagkraft der Einsatzorganisationen in den Bereichen des Feuerwehr- und Rettungswesens vor allem auf Freiwilligen-Organisationen.

Die ständige Präsenz des Risikos von Katastrophen weist dem Bereich des Katastrophenmanagements eine erhebliche Bedeutung zu. Dabei umfassen dessen Aufgaben Aktivitäten in den Phasen „Katastrophenvermeidung, Katastrophenvorsorge, Katastrophenbewältigung und Wiederherstellung nach Katastrophen, einschließlich der laufenden Evaluierung der in diesen Bereichen getroffenen Maßnahmen“ (ÖNORM S 2304:2011). Speziell die Hochwässer der vergangenen Jahre haben eindrucksvoll bewiesen, wie wichtig ein funktionierendes Katastrophenmanagement ist, um die großen Herausforderungen der Gesellschaft durch Naturereignisse zu bewältigen.

Gerade im Bereich des Katastrophenmanagements spielen freiwillige HelferInnen eine erhebliche Rolle und sind aus dem System nicht wegzudenken. Gemäß 2. Freiwilligenbericht engagieren sich rund 360.000 Freiwillige im Bereich der Katastrophenhilfe- und Rettungsdienste, davon dreiviertel Männer und ein Viertel Frauen, die mehr als 1,3 Millionen Arbeitsstunden wöchentlich leisten (BMAK 2015). Die

Aufrechterhaltung dieses ehrenamtlichen Engagements ist eine wesentliche Voraussetzung für den Erhalt der Säule „Einsatzorganisationen“ des bestehenden Katastrophenmanagement-Systems in Österreich.

3.8.2 ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Rasche und professionelle Bewältigung von Katastrophenfällen durch bessere Vernetzung und Vorbereitung sämtlicher betroffener Akteurinnen und Akteure, insbesondere hinsichtlich der sich ändernden klimatischen Bedingungen.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Aspekte des Klimawandels - wie die mögliche Zunahme von Naturgefahren aber auch Hitze oder Trockenheit- werden in den Katastrophenschutz- bzw. Katastrophenhilfegesetzen der Länder derzeit nicht dezidiert angesprochen. Katastrophenschutzgesetze nennen keine spezifischen Gefahrenarten, sondern beziehen sich generell auf die Abwehr, Eindämmung und Bewältigung von Katastrophen. Die Folgen des Klimawandels in der Katastrophenschutzgesetzgebung zu adressieren, könnte sinnvoll sein. In einigen Bundesländern ist die regelmäßige Überprüfung und Aktualisierung von Katastrophenschutzplänen verankert. Dies ist aus der Sicht der Anpassung relevant, da dadurch kurzfristig veränderte Gefahrensituationen und Herausforderungen aufgenommen werden können. Eine Anleitung zur Durchführung von Risikoanalysen zu Naturgefahren auf Gemeindeebene findet sich z.B. im Krisenmanagement des Landes Kärnten. Gefahrenzonenpläne sollten bei der Erstellung von Katastrophenschutzplänen berücksichtigt werden.

Zum Thema Naturgefahren liegt ein umfassendes Informationsangebot in unterschiedlichen Formaten vor. Diese sind ein wichtiger Schritt, um Betroffene zu informieren und die Eigenvorsorge zu stärken. Aussagen zur Wirksamkeit der Informationsangebote sind derzeit nicht möglich, da es an entsprechenden Erhebungen und Methoden fehlt, diese feststellen zu können, .

Es kann auch auf ein umfassendes Angebot an Schulungen für Einsatzkräfte zurückgegriffen werden. Angebote, die sich dezidiert mit den Folgen des Klimawandels befassen, finden sich kaum. Die Entwicklung eines entsprechenden Angebots z.B. durch Forschungseinrichtungen in Zusammenarbeit mit der Feuerwehr könnte sinnvoll sein.

Das freiwillige Engagement als eine der Säulen des staatlichen Krisen- und Katastrophenmanagements ist seit Jahren auf einem hohen Niveau. Um langfristig auch bei intensiveren und häufigeren Naturgefahrenereignissen die Bewältigung von Katastrophen gewährleisten zu können, ist es notwendig, dies auf hohem Niveau zu erhalten.

3.8.3 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD
KATASTROPHENMANAGEMENT

**ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD
KATASTROPHENMANAGEMENT**

- Für die Entwicklung von nachhaltigen Anpassungsmaßnahmen ist eine integrative und stärker risikobasierte Betrachtung des Gesamtsystems Katastrophenmanagement in Österreich sinnvoll.
- Klimainduzierte Veränderungen der Häufigkeit und Intensität von Naturkatastrophen verlangen Anpassungen und die Schaffung zusätzlicher Voraussetzungen.
- Für die Umsetzung von ergänzenden Aktivitäten ist insbesondere eine umfassende und vorsorgeorientierte Vernetzung der im Katastrophenmanagement relevanten Akteurinnen und Akteure auf Basis der bestehenden Instrumente essenziell.
- Für verstärkte Kooperation der Forschung mit Behörden und Einsatzorganisationen und die laufende Einbeziehung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse in die Praxis des Katastrophenmanagements ist Sorge zu tragen.
- Verstärkte Einbindung der Wirtschaft sowie Sensibilisierung der Bevölkerung sind notwendig, um für außergewöhnliche Schadensereignisse adäquat gerüstet zu sein.

3.8.3.1 KONTINUIERLICHE UMSETZUNG DER ZIELE DER SKKM-STRATEGIE 2020
UNTER VERMEHRTER BERÜCKSICHTIGUNG DER AUSWIRKUNGEN DES
KLIMAWANDELS

Ziel

Bedeutung

Zügige und konsequente Implementierung der SKKM-Strategie.

Die Gründe für den Anstieg der Schäden durch Naturkatastrophen sind vielfältig. Einerseits sind Faktoren wie Wertsteigerung und -konzentration, verletzlichere Infrastrukturen und steigende Ansprüche an Mobilität und Kommunikation von Bedeutung, zum anderen erhöhen Faktoren wie Klimawandel und verändertes Risikoverhalten die Eintrittswahrscheinlichkeit und das Schadensausmaß.

Die im Jahr 2009 beschlossene Strategie des Staatlichen Krisen- und Katastrophenmanagements (SKKM) der Republik Österreich (BMI 2009) trägt den nationalen und internationalen Entwicklungen und Trends Rechnung. Die Strategie definiert zehn Herausforderungen und den damit verbundenen Handlungsbedarf.

Konkret werden die Bereiche

- Effizienzsteigerung durch technische Innovationen,
- Intensivierung der organisationsübergreifenden Ausbildung und Übungen,
- Optimierung der Koordinationsstrukturen und der rechtlichen Rahmenbedingungen,
- Intensivierung von Risikoanalysen als Grundlage für Katastrophenschutzplanung,
- Erhalt der flächendeckenden Versorgung mit überwiegend ehrenamtlichen Einrichtungen,
- Konzept für strategisch wichtige Ressourcen,
- Gestaltung und Nutzung europäischer und internationaler Rahmenbedingungen,
- stärkere Einbeziehung von Forschung und Entwicklung,
- Optimierung des Einsatzes finanzieller Mittel und
- Einbeziehung von Bevölkerung und Wirtschaft

als Herausforderungen aber auch als potenzielle Entwicklungsfelder definiert.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Die Umsetzung der SKKM-Strategie sollte sich umfassend auf Naturgefahren und anthropogene Gefährdungen und Bedrohungen beziehen und zudem den Aspekt des Klimawandels und mögliche daraus resultierende Folgen berücksichtigen.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Es besteht ein enger Bezug zum Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren. Im Rahmen der Umsetzung der SKKM-Strategie sollen Synergien mit dem Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren gesucht werden. Schnittstellen sind auch zu Verkehrsinfrastruktur und Energie vorhanden (kritische Infrastruktur).
Stand der Umsetzung	Zu den wichtigsten Instrumenten zählen das Staatliche Krisen- und Katastrophenmanagement (SKKM), die österreichische Sicherheitsstrategie (Republik Österreich 2013b), das österreichische Programm zum Schutz kritischer Infrastruktur (Republik Österreich 2015), Katastrophenhilfe/-management-Gesetze und -Planungen der Länder sowie das Nationale Sicherheitsforschungsprogramm KIRAS.
empfohlene weitere Schritte	Die Umsetzung der SKKM-Strategie 2020 ist in den einzelnen Bereichen unterschiedlich weit fortgeschritten. Die größten Fortschritte konnten in der organisationsübergreifenden Ausbildung erzielt werden. <ul style="list-style-type: none"> – Periodische Neugewichtung des in der SKKM-Strategie 2020 definierten Handlungsbedarfs durch die in Betracht kommenden Organisationen unter Berücksichtigung von Erkenntnissen zu den Auswirkungen des Klimawandels; – Weitere Implementierung von konkreten Projekten, die sich mit der Umsetzung der SKKM-Strategie beschäftigen und die wesentlichen Stakeholder einbinden; – Die Verfolgung der gegebenenfalls adaptierten Ziele der SKKM-Strategie über 2020 hinaus ist unter Sicherstellung einer systematischen Verbindung/Vernetzung/Abstimmung mit anderen Strategien (z.B. Strategie Hochwasserschutz) - anzustreben (BMLFUW 2015b).
möglicher Ressourcenbedarf	Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.
mögliches Konfliktpotenzial	Es wurde kein Konfliktbereich identifiziert.
Handlungstragende	Bund, Bundesländer, Gemeinden, Wissenschaft, Wirtschaft, Einsatzorganisationen
Zeithorizont	Die Ist-Analyse und die Umsetzung von Maßnahmen sowie validierte wissenschaftliche Erkenntnisse sollen laufend in die Maßnahmenumsetzung einfließen (Staudinger 2015).

3.8.3.2 ETABLIERUNG EINER NATIONALEN PLATTFORM ZUR RISIKOREDUKTION

Ziel	Umfassender Austausch und Vernetzung aller relevanten Institutionen,, Verbesserung des Wissenstransfers aus der Forschung, Verbreitung der Informationen zu technischen Innovationen und Produktentwicklungen sowie Förderung eines breit angelegten Dialogs.
Bedeutung	Im März 2015 wurde bei der Dritten Weltkonferenz der Vereinten Nationen zur Reduzierung von Katastrophenrisiken der "Sendai Framework zur Reduzierung von Katastrophenrisiken 2015–2030" verabschiedet (UNISDR 2015). Er bietet Instrumente für ein vorausschauendes Risikomanagement, um die Auswirkungen von Katastrophen bis zum Jahr 2030 deutlich zu begrenzen. Es zielt darauf ab, die durch Naturkatastrophen hervorgerufenen Risiken zu reduzieren, die Entstehung neuer Risiken zu vermeiden und die Widerstandsfähigkeit von Bevölkerung und Institutionen gegenüber Katastrophen zu stärken. Der Klimawandel und die damit in Zusammenhang

	<p>stehenden Risiken sind explizit verankert und bilden so den internationalen Link zur Klimarahmenkonvention.</p> <p>Für Österreich besonders relevante Zielsetzungen des neuen Aktionsrahmens sind die stärkere Betonung der lokalen Ebene der Katastrophenvermeidung, die Einbeziehung der Zivilgesellschaft und die Arbeit mit Freiwilligen. Darüber hinaus kann Österreich auf Fortschritte in der Katastrophenvermeidung, wie z.B. die Verbesserung der Frühwarnung, die Erfassung und Kartierung von Gefahren verweisen. Für die umfassende Implementierung des Sendai-Aktionsplans sind weitere Anstrengungen erforderlich.</p> <p>Eine wesentliche Rolle kann dabei eine nationale Plattform zur Risikoreduktion leisten, deren Einsetzung auch vom Rat der Europäischen Union befürwortet wird.</p> <p>Die steigende Anzahl von Katastrophen infolge des Klimawandels verlangt grundsätzlich eine bessere und engere Vernetzung aller relevanten Akteurinnen und Akteure und die Erleichterung des Zugangs zu technischen Innovationen und Produktentwicklungen.</p> <p>Die Zusammenarbeit von Behörden, Wissenschaft, Einsatzorganisationen, Wirtschaft (z. B. Betreiber von kritischer Infrastruktur, Medien, Versicherungswirtschaft) und der Bevölkerung ist dabei eine essenzielle Voraussetzung.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p> <p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Grundsätzlich besteht zu allen übrigen Aktivitätsfeldern ein Bezug. Eine Abstimmung und Zusammenarbeit ist insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Wasser und Wasserhaushalt, Gesundheit sowie Verkehrsinfrastruktur und Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft erforderlich.</p> <p>Zu den Instrumenten zählen neben dem Staatlichen Krisen- und Katastrophenschutzmanagement (SKKM), die österreichische Sicherheitsstrategie (Republik Österreich 2013b) und das österreichische Programm zum Schutz kritischer Infrastruktur (Republik Österreich 2015). Modelle wie z. B. die schweizerische „Nationale Plattform Naturgefahren“ (PLANAT) und das „Deutsche Komitee Katastrophenvorsorge“ (DKKV) können als Beispiele für die Umsetzung der Plattform herangezogen werden.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Erste Vorarbeiten für die Etablierung einer nationalen Plattform zur Risikoreduktion sind bereits erfolgt. Das Bewusstsein bei den handelnden Akteurinnen und Akteuren ist weiter zu schärfen. U. a. wurde im StartClim Projekt SNORRE – Screening von Witterungsverhältnissen (Matulla et. al. 2015) ein Konzept erstellt, um einzelne Behörden, Einsatz-, und Hilfskräfte zu vernetzen und vorhandenes Datenmaterial in einer Daten-, Kommunikations- und Informationsplattform (KID-Plattform) zusammenzuführen. Eine weitere Machbarkeitsstudie zu einer österreichweiten Schadensdatenbank ist derzeit in Ausarbeitung⁹⁷.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Bewusstseinsbildung und Sensibilisierung bei den notwendigen Akteurinnen, Akteuren und Handlungstragenden z.B. durch Veranstaltungen (wie z.B. Understanding Risk Austria 2016) und gezielte Informationskampagnen; – Detaillierte Festlegung von Struktur, Definition und Ausformulierung der Ziele; – Identifizierung der einzubindenden Handlungstragenden; – Abgrenzung und Identifizierung von Schnittstellen zu anderen Initiativen und Instrumenten; – Prüfung und Evaluierung möglicher Finanzierungsmechanismen.

⁹⁷ DAMAGE.AT: Ermöglichung des Aufbaus einer österreich-weiten Schadensdatenbank; (Joanneum Research, beauftragt vom Klima- und Energiefonds)

möglicher Ressourcenbedarf	Für die Etablierung sowie die dauerhafte Betreuung einer derartigen Plattform sind derzeit nicht genau quantifizierbare Mittel notwendig. Anzustreben ist, den Ressourcenbedarf durch die Nutzung bestehender Strukturen und Netzwerke gering zu halten.
mögliches Konfliktpotenzial	Die Etablierung einer derartigen Plattform erfordert die Vernetzung und Einbindung aller relevanten Akteurinnen und Akteure auf verschiedensten Ebenen. Hinsichtlich der Zuständigkeiten bzw. der Arbeitsaufteilungen kann es in weiterer Folge zu Konflikten kommen.
Handlungstragende	Behörden auf Bundesebene (BMI, BMLVS, BMVIT, BMLFUW, BMGF), auf Bundesländer- und Gemeinde-Ebene, Einsatzorganisationen (Feuerwehr, Rotes Kreuz etc.), Wirtschaft (z. B. Versicherungen, Betreiber kritischer Infrastruktur), Bevölkerung, außeruniversitäre und universitäre Forschungseinrichtungen
Zeithorizont	Der Prozess, eine derartige Plattform zu etablieren, benötigt Zeit und kann sich über mehrere Jahre erstrecken. Voraussetzung dafür ist politischer Wille, Bewusstseinsbildung, aktives Engagement und die frühzeitige Integration der relevanten Akteurinnen/Akteure.

3.8.3.3 ERHALT UND GGF. VERBESSERUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN FÜR EHRENAMTLICHES ENGAGEMENT IM BEREICH DES KATASTROPHENMANAGEMENTS

Ziel	Erhalt und Verbesserung geeigneter Rahmenbedingungen sowie Erhaltung der Attraktivität des Freiwilligenengagements als eine der wesentlichen Säulen des Katastrophenschutzes in Österreich.
Bedeutung	<p>Gemäß dem 2. Freiwilligenbericht engagierten sich 2012 rund 360.000 Freiwillige im Bereich der Katastrophenhilfe- und Rettungsdienste. Sie leisten mehr als 1,3 Millionen Arbeitsstunden wöchentlich bei Feuerwehren und Rettungsdiensten (BMASK 2015). Im Vergleich dazu engagierten sich im 1. Freiwilligenbericht mehr als 413.000 Personen mit knapp 1,6 Millionen Arbeitsstunden wöchentlich im Bereich des Katastrophenschutzes und der Katastrophenhilfe ehrenamtlich (BMASK 2009). Der Erhalt des Ehrenamtes ist eine Frage von übergeordneter Bedeutung, da Einsatzorganisationen wie Freiwillige Feuerwehren und Rettungsdienste eine wesentliche Säule des Katastrophenschutzes sind. Die flächendeckende Versorgung mit ehrenamtlich Tätigen zu erhalten, ist eine strategische Schlüsselfrage, um zukünftig häufigere und extreme Ereignisse und Katastrophen erfolgreich bewältigen zu können.</p> <p>Das Niveau der Freiwilligentätigkeit ist in Österreich zwar seit Jahren unverändert hoch, es zeigt sich aber ein Trend zu unregelmäßigem, seltenerem Engagement. Dies kann die zukünftige Einsatzbereitschaft von geschultem Personal, insbesondere in entlegenen Regionen, gefährden (Seebauer 2013).</p> <p>Neben dem Klimawandel erfordern auch gesellschaftliche Entwicklungen (z. B. steigende Anforderungen im Berufsleben, demografischer Wandel, Abwanderung aus ländlichen Gebieten, Migration, steigender Trend zu unverbindlichem und spontanem Freiwilligenengagement) geeignete Anpassungsmaßnahmen. Diese umfassen verschiedene Bereiche (z. B. Vereinbarkeit von freiwilligem Engagement mit den Anforderungen des Berufslebens, Sicherstellung der Tageseinsatzbereitschaft, Wertigkeit von Ausbildungen im Zusammenhang mit freiwilligem Engagement etc.) und sollen das ehrenamtliche Engagement im Katastrophenmanagement langfristig absichern und attraktiv erhalten.</p>
Bezug zu	Das Engagement von Freiwilligen ist unter anderem für die Aktivitätsfelder Schutz vor

**anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

**Stand der
Umsetzung**

**empfohlene
weitere Schritte**

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Naturgefahren, Wasser und Wasserhaushalt und Gesundheit von Bedeutung.

Das *Freiwilligengesetz* ist seit 1. Juni 2012 in Kraft und regelt Rahmenbedingungen für formelle freiwillige Tätigkeiten im Interesse der Allgemeinheit mit der Zielsetzung, solche Tätigkeiten zu unterstützen und die Teilnahme zu fördern. Damit sollen der Zusammenhalt zwischen den sozialen Gruppen, den Generationen und Kulturen sowie die gesellschaftliche und soziale Verantwortung gestärkt werden. Es stellt u. a. die gesetzliche Grundlage für die Strukturen und Rahmenbedingungen zur Förderung von Freiwilligentätigkeiten im Inland, zur Durchführung des Freiwilligen Sozialjahres, des Freiwilligen Umweltschutzjahres, des Gedenkdienstes und des Friedens- und Sozialdienstes im Ausland da.

Weitere Anknüpfungspunkte bilden das *Arbeitnehmerinnenschutzgesetz (ASchG BGBL: Nr. 450/1994 i.d.g.F.)*, das *Allgemeine Sozialversicherungsgesetz BGBL. Nr. 189/1955 i.d.g.F.* und die Pensionsversicherungsgesetze der Versicherungsträger.

Das *Freiwilligengesetz* stellt eine wichtige Basis für die Freiwilligenarbeit da. Verschiedene Einsatzorganisationen wie beispielsweise die Feuerwehr, das Rote Kreuz, die Bergrettung, die Wasserrettung usw. arbeiten vor allem mit Freiwilligen. Zudem gibt es Initiativen wie das „Team Österreich“ – eine Kooperation zwischen dem Österreichischen Roten Kreuz und Hitradio Ö3, die einem verstärkten Trend zu projektorientierter und unverbindlicher Freiwilligkeit Rechnung tragen. Initiativen zur Förderung des Freiwilligenwesens finden derzeit vor allem auf Kampagne-Ebene (von Seiten der Organisationen und der öffentlichen Hand) statt.

- Laufende Analyse der Ist-Situation, der Bedürfnisse und Herausforderungen der Freiwilligenarbeit im Katastrophenschutz;
- Überprüfung und ggf. Weiterentwicklung des *Freiwilligengesetzes* hinsichtlich folgender beispielhaft genannter Punkte:
 - Entlastungen und Anreize für Unternehmen erwägen, die Freiwilligenengagement ihrer MitarbeiterInnen fördern und die direkt in Zusammenhang mit dem freiwilligen Engagement der MitarbeiterInnen stehen,
 - Möglichkeiten der Dienstfreistellung bzw. zusätzlicher Urlaubstage oder Sonderurlaub für Einsatzkräfte prüfen,
 - fachspezifische Ausbildungen im Katastrophenschutz im öffentlichen Dienst und ggf. bei Unternehmen als berufliche Zusatzqualifikationen anerkennen;
- Definition, Umsetzung und Evaluierung von Maßnahmenpaketen zur Aufrechterhaltung und Förderung der Freiwilligenarbeit im Katastrophenschutz;
- Etablierung von Strukturen zur Integration von spontanen freiwilligen Helferinnen und Helfern;
- Abstimmung und Integration mit Strukturen auf Abruf (analog dem „Team Österreich“) mit betrieblichen Initiativen wie z.B. dem „Team ÖBB“, um die Schnittstelle zwischen Unternehmen und Freiwilligen in Katastrophensituationen zu verbessern;
- Laufende Bewusstseinsbildung und Öffentlichkeitsarbeit zur Bedeutung des freiwilligen Engagements im Katastrophenschutz.

Eine allfällige Ausweitung der Rahmenbedingungen für die Freiwilligenarbeit ist ohne erheblichen Ressourcenbedarf möglich. Für einzelne Maßnahmenpakete und Öffentlichkeitsarbeit gibt es derzeit keine Angaben zum Ressourcenbedarf.

Ein Konfliktpotenzial kann sich insbesondere mit Arbeitgeberinnen/-gebern hinsichtlich der Freistellung von Erwerbstätigen im Falle von Katastropheneinsätzen ergeben.

**Handlungs-
tragende
Zeithorizont**

EU, Bund, Bundesländer, Gemeinden, Einsatzorganisationen, humanitäre Organisationen, Freiwillige, Wirtschaft, Gewerkschaft
Maßnahmen, die die Bedeutung des freiwilligen Engagements aufzeigen und fördern, sollen unmittelbar in Angriff genommen werden und kontinuierlich sowie langfristig zur Absicherung (vor allem in strukturschwachen entlegenen Regionen) durchgeführt werden.

3.8.3.4 FLEXIBILISIERUNG VON FINANZIERUNGS- UND FÖRDERINSTRUMENTEN IM BEREICH DES KATASTROPHENMANAGEMENTS

**Ziel
Bedeutung**

Schaffung eines Finanzierungsmechanismus für kurz-, mittel- und langfristige Aktivitäten eines integrierten Katastrophenmanagements auf Basis definierter Kriterien
Der Katastrophenfonds in seiner derzeitigen Form wurde für die zusätzliche Finanzierung von Maßnahmen zur Vorbeugung von künftigen und zur Beseitigung von eingetretenen Katastrophenschäden eingerichtet. Des Weiteren werden aus Mitteln des Katastrophenfonds auch Einsatzgeräte für Feuerwehren angeschafft, das Warn- und Alarmsystem mitfinanziert und Hagelversicherungsprämien gefördert. Etwa drei Viertel der Mittel werden für die Wildbach- und Lawinverbauung bereitgestellt.

Die „*Förderung der Behebung von Schäden nach Naturkatastrophen im Vermögen physischer und juristischer Personen*“ fällt in die Zuständigkeit der Bundesländer. Der Bund ersetzt den Bundesländern 60 % jener Hilfgelder, die das Land an die Geschädigten ausbezahlt.

Durch den Klimawandel können extreme Wetterereignisse und dadurch ausgelöst Hochwässer, Überflutungen, Muren, Rutschungen etc. zukünftig häufiger und stärker ausgeprägt auftreten. Für zeitgemäßes Katastrophenmanagement erscheint es zweckmäßig auf Basis der derzeit in Erarbeitung befindlichen Risikoanalysen den Finanzierungsmechanismus zu überprüfen.

Dabei könnten auch neue Aspekte wie Maßnahmen der Risikokommunikation (z. B. Infokampagnen), der Ausbau und die Weiterentwicklung von neuen Warn- und Alarmsystemen, die Bereitstellung von Spezialausrüstung für Einsatzorganisationen (z. B. Einsatz-, Kommunikations- und Transportmittel) sowie die Förderung von Maßnahmen der privaten Eigenvorsorge (siehe Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren 3.7.3) Berücksichtigung finden.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern
Bezug zu
bestehenden
Instrumenten
Stand der
Umsetzung**

Es besteht ein Bezug vor allem zum Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren. Schnittstellen sind auch zu Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Raumordnung sowie (Versicherungs-)Wirtschaft gegeben.

Zu den Instrumenten zählen der Österreichische Katastrophenfonds sowie das *Katastrophenfondsgesetz 1996* und das *Wasserbautenförderungsgesetz 1985 i.d.g.F.*

Der Katastrophenfonds in seiner derzeitigen Form fokussiert primär auf die Vermeidung und Schadenskompensation; eine Erweiterung/Flexibilisierung der Finanzierungsinstrumente ist im Moment nicht abzusehen.

Die Forschung erarbeitet derzeit mögliche Reformansätze für Risikotransfermechanismen in Österreich auf Basis internationaler Trends und Modelle. Dies beinhaltet Diskussionen über öffentlich-private Partnerschaften, ergänzende Versicherungslösungen, die komplementär zum Katastrophenfonds zu sehen sein könnten etc. Naturkatastrophenschäden werden schon jetzt, jedoch nur bis zu einer

**empfohlene
weitere Schritte**

Grenze von €5.000 bis zu €10.000, von der privatwirtschaftlichen Feuer- bzw. Haushaltsversicherung abgedeckt. Eine Deckungserweiterung könnte angedacht werden (Hanger & Riegler 2015).

- Evaluierung des Katastrophenfonds auf Basis der Überprüfung und Anpassung des Handlungsbedarfs der SKKM-Strategie 2020;
- gegebenenfalls Neuausrichtung von bestehenden bzw. Schaffung von ergänzenden Finanzierungs- und Förderinstrumenten im Bereich des Katastrophenmanagements;
- Berücksichtigung von Forschungsergebnissen zu Versicherungslösungen, die komplementär zum Katastrophenfonds zu sehen sind;
- Prüfung und gegebenenfalls nach Risikokriterien optimierte Nutzung der Mittel des Katastrophenfonds für die gezielte Ausrüstung von Katastrophenhilfsdiensten;
- Prüfung und ggf. Schaffung von Anreizen zur Eigenvorsorge und Risikovermeidung sowie ggf. Verknüpfung der Auszahlung von Versicherungsleistungen oder Mitteln des Katastrophenfonds an Maßnahmen zur Prävention (BMLFUW 2015b);
- Schaffung von Anreizen, um Katastrophenschutz bereits bei der Planung und Errichtung von neuen Siedlungen bzw. Gebäuden zu berücksichtigen;
- Schaffung von Anreizen um Klimawandel und Naturgefahren verstärkt in die Katastrophenschutzpläne zu integrieren.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Im Falle regional verstärkt auftretender Katastrophenfälle kann es hinsichtlich der Aufteilung der Mittel aus dem Katastrophenfonds zu Konflikten kommen.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, Einsatzorganisationen, (Versicherungs-)Wirtschaft, Wissenschaft

Zeithorizont

Die Diskussion und ggf. erforderliche Anpassung des Katastrophenfonds bzw. zu öffentlich-privaten Partnerschaften unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse kann kurzfristig in Angriff genommen werden.

3.8.3.5 RISIKOKOMMUNIKATION ALS BEITRAG ZUR STÄRKUNG DER EIGENVORSORGE IM BEREICH DER KATASTROPHENVORSORGE

Ziel

Gefährdung durch Naturkatastrophen wird von der Bevölkerung erkannt und es werden adäquate Vorsorgemaßnahmen durchgeführt.

Bedeutung

Großräumige Starkniederschläge haben seit den 1980er-Jahren an Häufigkeit und Intensität zugenommen. Eine weitere Zunahme großräumiger Starkniederschläge zumindest im West- und Nordstau der Alpen und kleinräumige Starkniederschläge und Gewitter werden als wahrscheinlich angesehen (APCC 2014).

Das Risikobewusstsein von Personen wird wesentlich durch das Wissen, welche Gefahren und Risiken in ihrem Lebens- und Arbeitsraum zu erwarten sind, und durch die Erfahrung mit Katastrophenereignissen beeinflusst.

In den vergangenen Jahren lag der Schwerpunkt der Katastrophenvorsorge in Österreich im Bereich der baulichen bzw. technischen Schutzmaßnahmen, um die Bevölkerung vor Naturkatastrophen zu schützen. Mittlerweile hat sich gezeigt, dass derartige Maßnahmen nur ein Faktor auf dem Weg zum optimalen Schutz der Bevölkerung sind.

Umfragen in der Bevölkerung belegen, dass der Schutz vor Naturgefahren vor allem als Aufgabe des Staates gesehen wird. In Erwartung staatlicher Unterstützung werden private Schutz- und Vorsorgemaßnahmen sowie private Versicherungslösungen eher vernachlässigt. (Hanger & Riegler 2015, Seebauer 2015, Kräutler 2015). Ein flächendeckendes, allgemein zugängliches Informationsangebot hinsichtlich der Gefährdung durch Naturgefahren, bilden die Grundvoraussetzung für die Stärkung der Eigenvorsorge (BMLFUW 2015b).

Es gilt optimale und zielgruppenspezifische Formen der Risikokommunikation zu definieren, um die Eigenvorsorge zu stärken. Risikokommunikation braucht klare Rahmenbedingungen, ist eine Aufgabe aller institutionellen Ebenen (Bund, Länder, Gemeinden) und sollte eine klare Botschaft an die Bevölkerung vermitteln. Es braucht Methoden, Ressourcen und ExpertInnenwissen, um die Grenzen des Schutzes, das Restrisiko und die Verantwortung der Beteiligten verständlich machen zu können (BMLFUW 2015b).

Die Risikokommunikation sollte in enger Abstimmung insbesondere mit der nationalen Risikoanalyse für Österreich (siehe National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2013-2015); Staudinger 2015), den Hochwasserrisikomanagementplänen, Gefahrenzonenplänen und weiteren relevanten Instrumenten und Institutionen erfolgen.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Grundsätzlich besteht ein Bezug zu allen anderen Aktivitätsfeldern. Ein enger Bezug ist insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren (siehe Kapitel 3.7.3.1 Aufbau (Bildung) und Forcierung des Gefahren- und Risikobewusstseins sowie der Eigenverantwortung in der Bevölkerung und Kapitel 3.7.3.4 – Forcierung von Prognose-, (Früh)Warn- und Messsystemen), Gesundheit sowie Verkehrsinfrastruktur gegeben.

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

In Österreich gibt es verschiedene Akteurinnen und Akteure, die in unterschiedlicher Art und Weise Risikokommunikation betreiben (z.B. BMLFUW, Zivilschutzverband, Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Versicherungen). Eine Akkordierung von Kommunikationsstrategien kann dabei helfen, Redundanzen zu vermeiden und die Grundlage für die verschiedenen Aktivitäten im Bereich der Risikokommunikation bilden.

**Stand der
Umsetzung**

Derzeit arbeiten z.B. das BMLFUW, Länder, der Zivilschutzverband sowie verschiedene Einsatzorganisationen im Bereich der Risikokommunikation.

Zum Thema Naturgefahren gibt es vielfältige Informationsangebote, die sich unterschiedlicher Formate bedienen wie z.B. Websites, Printmedien, Apps, Veranstaltungen etc. Zusätzlich spielen Frühwarnsysteme (wie etwa die Unwetter- und Hitzewarnungen der ZAMG oder von Anbietern der Versicherungswirtschaft) und innovative Informationssysteme wie Mehrkanalwarnsysteme über Mobiltelefonie in gefährdeten Gebieten eine wichtige Rolle. Im Rahmen des StartClim-Projekts REInvent⁹⁸ werden derzeit verschiedene Methoden und Ansätze zur Stärkung der Eigenvorsorge analysiert und Empfehlungen zur Verbesserung der Angebote erarbeitet.

Im Rahmen des Sicherheitsforschungsprogramms KIRAS wird derzeit ein Projekt bearbeitet, das darauf abzielt die Kommunikation der Zivilschutzbehörden mit der Bevölkerung zu verbessern. In einem interdisziplinären Ansatz wird in PASA (Public Warning and Alert System for Austria)⁹⁹ ein neuartiges, ganzheitliches Alarmierungskonzept für Österreich entwickelt.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Verstärkte Zusammenarbeit und Bündelung der Aktivitäten von Bund, Ländern, Einsatzorganisationen und Versicherungen in der Risikokommunikation zur Stärkung der Eigenvorsorge;
- Erhebung sämtlicher Institutionen inklusive ihrer Angebote, die in Österreich im Bereich der Risikokommunikation tätig sind, um einen gesamthaften Überblick des Angebots zu erhalten. Dies kann als Basis für die verstärkte Kooperation, die Abstimmung sämtlicher Aktivitäten und die Ausarbeitung eines umfassenden Kommunikationskonzeptes dienen;
- Evaluierung vorhandener Aktivitäten zur Risikokommunikation;
- Weiterentwicklung von Methoden zur Risikokommunikation insbesondere unter Berücksichtigung von Öffentlichkeitsbeteiligung;
- Ausarbeitung von allgemein gültigen Kommunikationsrichtlinien für Behörden und Einsatzorganisationen zum Umgang mit herkömmlichen und neuen Medien;
- Forcierung innovativer und partizipativer Zugänge im Bereich der Risikokommunikation, um unterschiedlichste Zielgruppen zu erreichen;
- Aktivitätsfeld- und institutionenübergreifende Entwicklung geeigneter Kommunikationskonzepte und -unterlagen (Schutz vor Naturgefahren, Gesundheit, Black-Outs, Verkehrsinfrastruktur);
- Ausarbeitung zielgruppenspezifischer Kommunikationsstrategien für Zielgruppen mit besonderen Bedürfnissen (ältere Menschen, Kinder, Personen mit Migrationshintergrund etc.);
- Erhöhung des Risikobewusstseins durch Berücksichtigung entsprechender Inhalte im Bildungssystem.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für eventuell erforderliche Forschungsarbeiten und die verstärkte Anwendung von innovativen und partizipativen Konzepten in der Risikokommunikation als Beitrag zur Eigenvorsorge sind zusätzliche Ressourcen erforderlich. Diese können zum Teil durch Umschichtungen (z. B. der Forschungsmittel) abgedeckt werden.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Eine verstärkte Kooperation und Abstimmung im Bereich der Risikokommunikation könnte Fragen hinsichtlich der Zuständigkeiten und Aufgaben mit sich bringen.

⁹⁸REInvent – Muss die Eigenvorsorge neu erfunden werden? – Eine Analyse und Evaluierung der Ansätze und Instrumente zur Eigenvorsorge gegen wasserbedingte Naturgefahren. Link: <http://www.startclim.at/startclim2015/>

⁹⁹ Link: http://www.kiras.at/geofoerderte-projekte/detail/?tx_ttnews%5Btt_news%5D=569&cHash=51aced1549798ec6e639a8e448768a2

Handlungs- tragende	Bund, Bundesländer, Gemeinden, Einsatzorganisationen, Versicherungen, Zivilschutzverband, ZAMG, Österreichische Unwetterzentrale, Wirtschaft, Medien, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Zeithorizont	Die Implementierung von Kommunikationsaktivitäten, die alle notwendigen Zielgruppen in der richtigen Art und Weise ansprechen, sollte auf den Ergebnissen der nationalen Risikoanalyse aufsetzen und laufend erfolgen.

3.8.3.6 ERWEITERUNG DES AUSBILDUNGSANGEBOTES IM BEREICH DES KATASTROPHENMANAGEMENTS

Ziel	Verbesserung der Ausbildung und Vertiefung der Kompetenzen der Akteurinnen und Akteure des Katastrophenmanagements zu Naturgefahren und Klimawandel.
Bedeutung	<p>Derzeit bieten Behörden auf Bund- und Länderebene Seminare an; ebenso führen die Einsatzorganisationen Aus- und Weiterbildungen für ihre Führungskräfte durch. Im tertiären Bildungsbereich ist eine Reihe von spezifischen Lehrveranstaltungen an verschiedenen Bildungseinrichtungen zu finden. Ein ergänzender Ausbau bzw. die inter-organisatorische Zusammenführung von Ausbildungsangeboten im Bereich des Katastrophenmanagements in Österreich erscheint sinnvoll.</p> <p>Den Entscheidungstragenden des österreichischen Katastrophenmanagements soll damit ein umfangreiches fächerübergreifendes Bildungsangebot zur Verfügung stehen, um eine integrierte und umfassende Bearbeitung der Prozesse des Katastrophenmanagements sicherzustellen. Vorrangig ist die Fokussierung auf das Gesamtsystem des Katastrophenmanagements, um größtmöglichen Mehrwert für die Gesellschaft zu lukrieren</p> <p>Eine Darstellung des gesamten Bildungsangebotes zum Katastrophenmanagement in Österreich ist bis dato nicht erfolgt. Zielführend sind eine Vernetzung und gegebenenfalls inhaltliche Ergänzung des Angebotes. Dies kann sowohl in Form einer neu geschaffenen Gesamtausbildung auf tertiärer Ebene als auch durch ein erweitertes Bildungsangebot in Form von Seminaren (z.B.: Angebot der Sicherheitsakademie zur SKKM-Führungsausbildung), Lehrgängen (z.B. Universitätslehrgang Risikoprävention und Katastrophenmanagement, ÖRISK am Postgraduate Center der Universität Wien), Workshops und ähnlichen Aus-, Fort- und Weiterbildungsveranstaltungen für die Zielgruppen des Katastrophenmanagements erfolgen.</p> <p>Die Vermittlung von Schlüsselkompetenzen, die für eine nachhaltige Katastrophenvorsorge und damit ein nachhaltiges Katastrophenmanagement insgesamt erforderlich sind, erscheinen auch für Österreich sinngemäß übertragbar und können als Vorbild herangezogen werden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts- feldern	Es besteht ein enger Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren und Gesundheit.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte sind das Staatliche Krisen- und Katastrophenschutzmanagement (SKKM) sowie die Ausbildungsprogramme und -inhalte der Behörden und Einsatzorganisationen mit Sicherheitsaufgaben sowie der Universitäten und Fachhochschulen.
Stand der Umsetzung	In der organisationsübergreifenden Ausbildung zu Kernfragen, wie der Einsatzführung und Organisation von Katastrophenstäben (Stabsarbeit), konnten große Fortschritte unter Einbeziehung von Behörden und Blaulichtorganisationen erzielt werden. Dies zeigt sich auch in der praktischen Umsetzung. Derzeit werden die Auswirkungen des

empfohlene weitere Schritte	<p>Klimawandels in der Aus- und Weiterbildung nicht gesondert behandelt. Handlungsbedarf besteht vor allem in Bezug auf die vernetzende Bearbeitung unterschiedlicher Themenfelder über alle Phasen des Katastrophenzyklus und das vorausschauende Risikomanagement. Das bestehende Bildungsangebot bildet eine gute Grundlage, in welche die Auswirkungen des Klimawandels und weitere wissenschaftliche Erkenntnisse regelmäßig einfließen sollen.</p> <p>Seit Herbst 2015 bietet die Universität Wien in Zusammenarbeit mit dem BMI einen Weiterbildungsstudiengang zu "Risikoprävention und Katastrophenmanagement" an¹⁰⁰. Der Klimawandel wird in einem Wahlmodul behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Durchführung einer Ist-Analyse des Bildungsangebotes im Katastrophenmanagement zu Klimawandel und Naturgefahren in Österreich; – Bei Bedarf Entwicklung adäquater Ausbildungsangebote unter Berücksichtigung internationaler Lösungen; – Implementierung ergänzender Ausbildungsangebote zu Klimawandel und Naturgefahren in Zusammenarbeit von Behörden, Einsatzorganisationen und Bildungseinrichtungen.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Für eine systematische Ist-Analyse des Bildungsangebotes und die Adaptierung der Ausbildungsinhalte werden Ressourcen notwendig werden.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.</p>
Handlungstragende Zeithorizont	<p>Akteurinnen und Akteure des Katastrophenmanagements, Bildungseinrichtungen des Katastrophenmanagements, tertiäre Bildungseinrichtungen</p> <p>Eine laufende Erweiterung und Vertiefung des Bildungsangebots im Katastrophenmanagement benötigen eine kontinuierliche Analyse, Planung und Umsetzung. Neben inhaltlichen (wie Klimawandel, Naturgefahren) sind auch administrative Vorbereitungen als Hauptaufgabe anzusehen.</p>

3.8.3.7 FORTFÜHRUNG DER NATIONALEN RISIKOANALYSE UND ERARBEITUNG EINER EINHEITLICHEN METHODIK ZUR DURCHFÜHRUNG VON RISIKOANALYSEN

Ziel	<p>Weiterentwicklung der derzeit entwickelten einheitlichen Methodik zur Beurteilung von Katastrophenrisiken als Grundlage für eine abgestimmte, integrierende, risikobasierte und kosten- und nutzenorientierte Maßnahmenplanung in Österreich.</p>
Bedeutung	<p>Das österreichische Katastrophenmanagement benutzt derzeit keine einheitliche, hinsichtlich der Ergebnisse vergleichbare Methode zur Risikoanalyse. Seitens der EU bestehen Vorgaben wie die EU Guidelines for risk assessment and mapping (EK 2010), die sich an die ISO 31000 anlehnen, zur Entwicklung von Risikoanalyse-Verfahren für das Katastrophenschutzmanagement. Eine Fachgruppe der SKKM beschäftigt sich derzeit mit der Ausarbeitung der Methodik für Österreich.</p> <p>Grundlegendes Muster der Mehrzahl der angewandten Verfahren ist in der Risikoanalyse die möglichst objektive Ermittlung der Risikogrößen für konkrete Schadensereignisse oder bestimmte Gebiete (siehe z. B. Schweizer Nationale Plattform</p>

¹⁰⁰ Link: <https://www.postgraduatecenter.at/weiterbildungsprogramme/gesundheit-naturwissenschaften/risikopraevention-und-katastrophenmanagement/>

	<p>Naturgefahren; PLANAT 2008). Dabei sind sowohl die Beurteilung der Ausgangssituation ohne Maßnahmen als auch die Beurteilung der Wirkung von Maßnahmen inkludiert. Im Anschluss an die objektive, systematische und transparente Beurteilung der vorhandenen Risiken in der Risikoanalyse wird in der Risikobewertung überprüft, ob diese von der Gesellschaft getragen werden können oder ob sie reduziert werden müssen. Diese Bewertung ist einerseits Grundlage für die Maßnahmenplanung, andererseits kann erst mit einer Maßnahmenplanung gezeigt werden, ob die Risiken mit einem verhältnismäßigen Aufwand reduziert und damit die Schutzziele erreicht werden können. Als Schutzziel wird in diesem Zusammenhang ein Maß für die Grenze von Schutzanstrengungen für Individuum und Gemeinschaft definiert.</p> <p>Derartige Risikoanalysen sollten (zumindest) im Bereich der Naturgefahren für Österreich in einheitlicher Art und Weise flächendeckend durchgeführt werden. Darauf basierend sollten weitere Maßnahmen zur Risikoreduktion geplant und durchgeführt werden. Dadurch kann eine österreichweit abgestimmte, integrierende, priorisierte und kosten- und nutzenorientierte Umsetzung der Maßnahmen erreicht werden. Dies setzt auch die Ausbildung der Akteurinnen und Akteure in der Durchführung von Risikoanalysen, Risikobeurteilung und des Umgangs mit der daraus resultierenden Maßnahmenplanung voraus (siehe Kapitel 3.8.3.6 – Erweiterung des Ausbildungsangebotes im Bereich des Katastrophenmanagements).</p> <p>Mögliche Auswirkungen des Klimawandels müssen bei der Durchführung von Risikoanalysen Berücksichtigung finden.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Österreich hat die erste nationale Risikoanalyse 2015 (BMI) an die Europäische Kommission übermittelt. Auf Basis der EU Guidance for risk assessment sind für Österreich adäquate Vorgaben / Rahmenbedingungen für die Risikoanalyse von Seiten des BMI vorgeschlagen worden.</p> <p>Weitere Beispiele: Im Zuge des Interreg Projektes "RiMaComm" wurde eine flächendeckende Risikoanalyse in den Tiroler Gemeinden (Erhebung von Gefahrenlagen u. Gefahreneinschätzung) durchgeführt.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Grundsätzlich besteht ein Bezug zu allen anderen Aktivitätsfeldern. Eine enge Zusammenarbeit ist insbesondere mit dem Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren (insbesondere zu den Kapitel 3.7.3.4 – Forcierung der Erforschung der Auswirkung des Klimawandels auf Extremereignisse sowie auf Veränderungen im Naturraum und auf die menschliche Nutzung – und Kapitel 3.7.3.7 – Forcierung von Prognose-, (Früh)Warn- und Messsystemen), Wasser und Wasserhaushalt und Raumordnung erforderlich.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Anknüpfungspunkte stellen die Umsetzung der <i>Hochwasserrichtlinie</i>, die Hochwasserrisikomanagementpläne, Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinenverbauung, schutzwasserwirtschaftliche Grundsatzkonzepte, Gewässerentwicklungskonzepte; Flächenwidmungsplanung, örtliche Entwicklungskonzepte, Bauvorschriften und die Hochwasserrisiko zonierung Austria dar.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Erarbeitung einer Methodik zur Risikoanalyse auf verschiedenen Verwaltungsebenen; – Evaluierung und gegebenenfalls Überarbeitung unter Beachtung internationaler Entwicklungen und Vorgaben; – Priorisierung der Handlungsbereiche auf Basis der nationalen Risikoanalyse; – Identifizierung und Darstellung von österreichischen Good Practice-Beispielen z.B. auf der nationalen Plattform (siehe Kapitel 3.8.3.2 Etablierung einer nationalen Plattform zur Risikoreduktion).
<p>möglicher</p>	<p>Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.</p>

**Ressourcen-
bedarf**
**mögliches
Konflikt-
potenzial**
**Handlungs-
tragende**
Zeithorizont

Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.

Bund, Bundesländer, Gemeinden, Infrastrukturbetreiber, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Versicherungswirtschaft

Eine verstärkte Zusammenarbeit der Akteurinnen und Akteure bei der Weiterentwicklung der nationalen Risikoanalyse und Priorisierung der Handlungsbereiche ist kurzfristig möglich.

3.8.3.8 FORCIERUNG PARTIZIPATIVER ANSÄTZE IM KATASTROPHENMANAGEMENT

Ziel

Die Einbeziehung aller Akteurinnen und Akteure in Meinungsbildungs-, Entscheidungs- und Umsetzungsprozesse und die Einbindung der Zivilgesellschaft sowie die Nutzung neuer Kommunikationsplattformen (Social Media) im Sinne eines integrierten Katastrophenmanagements ist zu forcieren.

Bedeutung

Beteiligungsverfahren können allen Interessenträgern nützen. Je nach ihrer Rolle im Verfahren kann dieses zivilgesellschaftliche Engagement unterschiedlich sein. Neben der vertieften Integration von Wissenschaft und Wirtschaft sind es vor allem BürgerInnen, die sich an partizipativen Verfahren vermehrt beteiligen sollen, damit auch ihre Bedürfnisse und Interessen besser berücksichtigt werden können. Gerade Bürgerinnen und Bürger haben in der Regel „Lokalexpertise“, also detailliertes Wissen um konkrete Probleme in ihrer Lebenswelt und oft auch konkrete Vorstellungen von Lösungen für diese Probleme. Werden das Wissen und die Sichtweisen unterschiedlicher Akteurinnen und Akteure in Planungsprozesse mit einbezogen, entstehen in der Regel kreative und haltbare Lösungen, die auf einer breiten Basis entwickelt wurden und so von allen Interessenträgern mitgetragen werden. Die Möglichkeit, an Planungen mitzuwirken, fördert außerdem das Gefühl der Mitverantwortung für kommunale Angelegenheiten und den Ausgleich unter verschiedenen Interessen(gruppen). Öffentlichkeitsbeteiligung stärkt so die demokratischen Prozesse auf lokaler Ebene und fördert die Entwicklung einer Bürgergesellschaft. Entscheidungen werden inhaltlich verbessert und sind auch nachvollziehbarer und besser abgesichert, wodurch ganz besonders auch die Umsetzung der Ergebnisse beschleunigt werden kann. Davon profitieren Politik, Verwaltung und nicht zuletzt die Allgemeinheit (vgl. ÖGUT o. J.).

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren und Gesundheit.

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Die im Jahr 2008 beschlossenen Standards der Öffentlichkeitsbeteiligung (BKA & BMLFUW 2008) und das Handbuch Öffentlichkeitsbeteiligung (ÖGUT & BMLFUW 2005) bieten den Verwaltungsmitarbeiterinnen und -mitarbeitern Service und Unterstützung für die Durchführung von Beteiligungsverfahren.

Auf bestehenden Erfahrungen wie beispielsweise in der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Entwurf des Hochwasserrisikomanagementplan 2015 oder beim Runden Tisch Öffentlichkeitsbeteiligung kann für den Bereich des Katastrophenmanagements aufgesetzt werden.

Stand der Umsetzung	Ein Diskussionsprozess zur Adaptierung bzw. Umlegung existenter Systeme zur Beteiligung der Bevölkerung im Bereich des Katastrophenmanagements ist derzeit noch nicht im Gange.
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Analyse bestehender Partizipationsverfahren (national und international) im Katastrophenmanagement und Zusammenstellen von relevanten Good Practice Beispielen; – Entwicklung einer „tool box“ mit verschiedenen Methoden zur Bürgerbeteiligung speziell für das Katastrophenmanagement auf Basis der Standards der Öffentlichkeitsbeteiligung; – Ausbildung der Stakeholder zur Anwendung dieser partizipativen Verfahren beispielsweise im Rahmen der Aus- und Weiterbildung der Katastrophenschutz-Verantwortlichen.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die verstärkte Durchführung von partizipativen Prozessen ist vor allem mit einem höheren zeitlichen Aufwand und Abstimmungsbedarf zu rechnen.
mögliches Konfliktpotenzial	Im Zuge von Beteiligungsverfahren können sich durch unterschiedliche Interessenslagen Konflikte ergeben.
Handlungstragende	EU, Bund, Bundesländer, Gemeinden, Wirtschaft, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Bevölkerung
Zeithorizont	Die Umsetzung soll mittelfristig über mehrere Jahre erfolgen.

3.8.3.9 WEITERFÜHRUNG UND VERNETZUNG VON FORSCHUNGSAKTIVITÄTEN SOWIE ENTWICKLUNG VON INNOVATIONEN MIT BEZUG ZUM KATASTROPHENMANAGEMENT

Ziel	Forcierung von inter- und transdisziplinären Forschungsaktivitäten, Bereitstellung von Entscheidungsgrundlagen und Entwicklung von technischen Innovationen, deren Inhalte sich aus bzw. im Zuge der Umsetzung der SKKM-Strategie 2020 ergeben.
Bedeutung	<p>Eine effiziente Planung von Katastrophenschutz und Katastrophenhilfe ist ohne Kenntnis der zu bewältigenden Gefährdungen und Bedrohungen nicht möglich.</p> <p>Der Bedarf an gebündelter Forschungsaktivität und die Verbreitung wichtiger Erkenntnisse unter Einbeziehung relevanter Akteurinnen/Akteure wird durch den weltweiten und auch in Österreich feststellbaren Anstieg klimatisch bedingter Extremereignisse und der daraus resultierenden Schäden offensichtlich (APCC 2014, Steininger et al. 2015). Diese Tendenz unterstreicht die Notwendigkeit einer laufenden Weiterentwicklung und Optimierung des Katastrophenmanagements, um das Risiko zu minimieren.</p> <p>Derzeit sind Ergebnisse auch für die interessierte (Fach-)Öffentlichkeit nur in geringem Ausmaß zugänglich und stehen für Aus- und Weiterbildung selten zur Verfügung. Forschungsaktivitäten, die sich einer systematischen Erarbeitung für österreichrelevante Fragen und der breiten Kommunikation von Antworten widmen, stellen die Basis für die planmäßige Durchführung von Aktivitäten im Katastrophenmanagement dar. Diese Forschungsaktivitäten müssen multi-disziplinären Charakter haben, um dem Feld der Katastrophen unter Rücksichtnahme auf den Klimawandel ganzheitlich begegnen zu können.</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts-	Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern, vor allem zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Gesundheit, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft sowie Verkehrsinfrastruktur.

feldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Anknüpfungspunkte sind das Forschungsprogramm KIRAS (Österreichisches Förderungsprogramm für Sicherheitsforschung des BMVIT), das Austrian Climate Research Programm ACRP (Klima- und Energiefonds) und das nationale Klimaforschungsprogramm StartClim; SKKM-Arbeitsgruppen sowie das Austrian Space Application Programme des BMVIT.

Stand der Umsetzung

Die Auswirkungen des Klimawandels stehen vor allem im Austrian Climate Research Porgramme (ACRP) des Klima-und Energiefonds¹⁰¹ und im Forschungsprogramm StartClim¹⁰² im Vordergrund. Forschungsvorhaben wie das vom Klima- und Energiefonds geförderte Projekt VOICE (Voluntary work in disaster management - Challenges for adaptation to climate) liefern praxistaugliche Empfehlungen für unterschiedlichste Akteurinnen und Akteure im Katastrophenschutz (Seebauer 2015, Balas et al. 2015). Im Forschungsprogramm KIRAS werden die Auswirkungen des Klimawandels derzeit nicht explizit berücksichtigt.

empfohlene weitere Schritte

- Festlegung der thematischen Inhalte von Forschungsprogrammen unter Beteiligung aller relevanten Akteurinnen und Akteure (z. B. Einsatzorganisationen, Zivilgesellschaft, Privatwirtschaft);
- Integration eines möglichst breiten Spektrums an Fachdisziplinen in den Forschungsaktivitäten;
- Aufbereitung der Forschungsergebnisse in (Fach)Zeitschriften der Zielgruppen sowie Veröffentlichung der zielgruppenspezifischen Ergebnisse im Internet;
- Konzentration der Ergebnisse aus den Forschungsaktivitäten unter einem gemeinsamen Dach (z.B. auf der nationalen Plattform zur Risikoreduktion, siehe Handlungsempfehlung 3.8.3.2) um die Möglichkeit zu schaffen, die Ergebnisse insbesondere den Entscheidungstragenden auf allen Ebenen, den Einsatzorganisationen aber auch der interessierten Öffentlichkeit zugänglich zu machen;
- Durchführung einer anlassbezogenen Quick-Response-Forschung (wie z.B. in OÖ nach den Hochwasserereignissen 2013), die unmittelbar nach einem Schadensereignis durchgeführt werden muss;
- Regelmäßige Beobachtung und Vorstellung von Innovationen und Produktentwicklungen z.B. auf der nationalen Plattform zur Risikoreduktion (siehe Handlungsempfehlung 3.8.3.2), die in der Praxis des Katastrophenmanagements aufgenommen werden können;
- Forschung zu Risikokommunikation, zum Status des Risikobewusstseins und Risikoverhaltens von Betroffenen, Analyse der Zusammenhänge zwischen Information, Verständlichkeit und Akzeptanz der Information und dem Risikobewusstsein sowie von Verhaltensänderungen auf individueller und auf Gruppenebene.

möglicher Ressourcenbedarf

Voraussetzung für die Durchführung von Forschungsprogrammen ist eine ausreichende Finanzierung. Diese kann sowohl durch Bereitstellung finanzieller Mittel aus dem öffentlichen Sektor als auch aus der Privatwirtschaft gewährleistet werden.

mögliches Konfliktpotenzial

Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.

Handlungs-tragende

SKKM-Arbeitsgruppen, Bund, Bundesländer, Gemeinden, Wirtschaft (im Besonderen Betreiber kritischer Infrastruktur), universitäre und außeruniversitäre

¹⁰¹ Link: <https://www.klimafonds.gv.at/foerderungen/projektberichte/forschung/>

¹⁰² Link: www.startclim.at

Zeithorizont

Forschungseinrichtungen, Einsatzorganisationen

Die inhaltliche Ausrichtung von Forschungsaktivitäten und gegebenenfalls ergänzenden Forschungsprogrammen sollte systematischen, langfristigen und nachhaltigen Charakter haben. Forschungsarbeiten mit aktuellen Fragestellungen können kurzfristig beauftragt werden, sollten insbesondere der Umsetzung der SKKM-Strategie 2020 dienen.

3.9 AKTIVITÄTSFELD GESUNDHEIT

3.9.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die Lebensqualität eines Menschen wird stark durch seinen Gesundheitszustand beeinflusst und ist ein wichtiger Faktor für die wirtschaftliche und soziale Leistungsfähigkeit. Die Gesundheit wird wiederum durch Umweltfaktoren maßgeblich beeinflusst und ist wie diese auch vom Klima abhängig. Das Klima beeinflusst das Wasser- und Nahrungsangebot, die regionale Luftqualität, es spielt eine erhebliche Rolle bei dem Vorkommen und der Verbreitung von Erkrankungen weltweit und ist für das Auftreten von extremen Wetterereignissen verantwortlich, die eine Bedrohung für den Menschen darstellen können (BAFU 2009).

Dem Zusammenhang zwischen Klima und Gesundheit wird eine hohe Priorität in der internationalen Gesundheitspolitik beigemessen. Die EU sowie die WHO-Europa stimmen darin überein, dass die Klimaänderung erhebliche gesundheitliche Auswirkungen haben kann und Ursache für eine bedeutende Anzahl von Krankheiten ist (WHO 2015, IPCC 2014b, KOM(2013) 216 final). Art und Umfang der Auswirkungen werden letztlich davon abhängen, welche Maßnahmen zur Anpassung der Gesundheitssysteme ergriffen werden und welche Grundversorgung den verschiedenen Bevölkerungsgruppen zur Verfügung steht. Auf dem Gebiet der Gesundheitspolitik sind die meisten Maßnahmen und Systeme zum Schutz der Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen bereits geschaffen, müssen jedoch an etwaige neue Herausforderungen des Klimawandels angepasst werden (KOM(2013) 216 final).

Bei der Analyse der Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit ist auch eine Untersuchung der beeinflussenden Co-Faktoren unerlässlich: der globalen Mobilität und Intensivtierhaltung (Infektionskrankheiten), der Emissionen durch Industrie und Verkehr (Atemwegenerkrankungen und Allergien), der Flussbaumaßnahmen und Landnutzung (Überschwemmungen), des Handels (beispielsweise die Einbringung kontaminierten Vogelfutters (Ambrosia)) und des Lebensstils (z. B. UV-Strahlung) (Eis et al. 2010).

Mit den zehn Rahmen-Gesundheitszielen (BMG 2012) und der Gesundheitsförderungsstrategie (BMG 2014a) wurde ein gemeinsamer Handlungsrahmen geschaffen, um die Gesundheit aller in Österreich lebenden Menschen, unabhängig von Bildungsstatus, Einkommenssituation oder Lebensumständen zu verbessern. Die Rahmen-Gesundheitsziele setzen dort an, wo positiv auf die Erhaltung und Entwicklung der Gesundheit der Bevölkerung eingewirkt werden kann. Die Gesundheitsförderungsstrategie bildet einen für die nächsten 10 Jahre gültigen Rahmen für die Stärkung von zielgerichteter und abgestimmter Gesundheitsförderung und Primärprävention.

In Österreich werden auf Bundes- und Landesebene sowie auch auf kommunaler Ebene, regelmäßig Gesundheitsberichte erstellt (Statistik Austria 2015f). Darüber hinaus gibt es diese auch für einzelne Bevölkerungsgruppen (z. B. Frauen-, Männer-Gesundheitsbericht, Gesundheit der älteren Generation) oder für bestimmte Sektoren (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich, BMG 2014b).

Das vorliegende Kapitel beinhaltet schwerpunktmäßig Handlungsempfehlungen zur Bewältigung der direkten Gesundheitseffekte in Österreich (z. B. durch Hitzewellen, Hochwässer, Murenabgänge etc.). Darüber hinaus werden auch Handlungsempfehlungen zur Vermeidung indirekter nachteiliger Gesundheitseffekte behandelt (z. B. Verbreitung von Vektoren, Krankheitserregern und allergenen Pollen).

Der Bereich Gesundheit steht in engem Zusammenhang insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren und Katastrophenschutz, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen sowie Ökosysteme/Biodiversität.

3.9.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD GESUNDHEIT

Das Klima beeinflusst eine Reihe der wichtigsten Gesundheitsfaktoren wie beispielsweise Luft, Wasser, Nahrung oder Unterkunft. Es spielt eine erhebliche Rolle bei dem Vorkommen und der Verbreitung von Erkrankungen weltweit und beeinflusst die regionale Luftqualität.

Nachteilige Gesundheitseffekte des Klimawandels werden in unterschiedlichem Ausmaß Menschen aller Altersgruppen und Bevölkerungsschichten treffen. Die gesundheitliche Betroffenheit ist eng mit sozialen Bedingungen verknüpft. Meist ist es das Zusammentreffen verschiedener sozialer Faktoren (z. B. niedriges Einkommen, geringer Bildungsgrad, wenig Sozialkapital, prekäre Arbeits- und Wohnverhältnisse, Arbeitslosigkeit, eingeschränkte Handlungsspielräume), die weniger privilegierte Bevölkerungsgruppen besonders verwundbar für Folgen des Klimawandels machen (APCC 2014).

Die Gesundheitseffekte lassen sich in direkte und indirekte Effekte einteilen, wobei die Auswirkungen auf die Gesundheit von zahlreichen sozio-ökonomischen, technologischen und infrastrukturellen Rahmenbedingungen abhängen.

Bei den **direkten Wirkungen** handelt es sich um die unmittelbaren Folgen von Klima- und Wetteränderungen auf den menschlichen Organismus (z. B. durch Hitzewellen) sowie die gesundheitlichen Folgen von witterungsbedingten Extremereignissen (z. B. durch Starkniederschläge, Hochwasser etc.) (Dombois & Braun-Fahrländer 2004, Jendritzky 2009).

Als gravierendste direkte Belastung des menschlichen Organismus gelten insbesondere in urbanen Gebieten Hitzewellen. Es gibt eine ortsabhängige Temperatur, bei welcher die Sterblichkeitsrate am geringsten ist; jenseits dieser nimmt die Mortalität pro 1 °C Temperaturanstieg um 1–6 % zu. Vor allem ältere Menschen, Personen mit Herz-Kreislauferkrankungen und auch Kleinkinder weisen oberhalb dieser optimalen Temperatur ein deutlich steigendes Sterberisiko auf (APCC 2014). Hitzewellen wirken sich auch auf Morbidität, Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden aus. Für Risikogruppen ist ohne entsprechende Vorsorgemaßnahmen eine **hohe Vulnerabilität** gegeben. Für alle weiteren Personen wird von einer **mäßigen Vulnerabilität** ausgegangen.

In den letzten 30 Jahren haben in etwa 20 % der Einzugsgebiete in Österreich die Hochwässer zugenommen. Aussagen über die Hochwasseränderung sind derzeit aufgrund fehlender Information über zukünftige Extremwerte des Klimas nicht verlässlich einschätzbar (siehe auch Vulnerabilitätsabschätzung Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft 3.3.2). Diese Möglichkeit sollte aus Vorsorgegründen berücksichtigt werden. Vorkommnisse wie Überschwemmungen, Blitzschlag, Brände bei Dürreperioden oder Stürme stellen erhebliche gesundheitliche Risiken dar. Daraus folgen einerseits ein höheres Risiko für Tod und akute Verletzungen mit evtl. auch lebenslanger Behinderung, andererseits auch langfristige chronische Erkrankungen. Ein Beispiel für sekundäre Folgen sind gesundheitliche Belastungen durch Schimmelpilzbefall nach Feuchtschäden an Häusern. Auch **posttraumatische Belastungsstörungen** (Posttraumatic Stress Disorder, PTSD), welche unter anderem nach dem Verlust von Verwandten oder aufgrund der Zerstörung lebensnotwendiger Infrastruktur und des individuellen Eigentums auftreten können, stellen eine maßgebliche Beeinträchtigung der Lebensqualität dar (Berry et al. 2010).

Ereignisse wie z. B. an der Elbe im Jahr 2002 zeigen, dass es infolge von Abschwemmungen aus Industriegebieten und Altlasten zu langfristigen Kontaminationen größerer Gebiete und Gewässerabschnitte kommen kann. Infolge dessen kam es zu grenzwertüberschreitenden Kontaminationen frei lebender Fischen und einer Belastung des Umlands, wodurch ein Weideverbot notwendig wurde. Bei einem vermehrten Auftreten von groß- oder kleinräumigen Extremereignissen, ist die Vulnerabilität – abhängig von der Region – als **mäßig** bis **hoch** zu bezeichnen. Ist aufgrund regionaler Gegebenheiten die Vulnerabilität hoch (i.e. hohe Wahrscheinlichkeit für Hochwässer) ist es prioritär, das Risiko abzuschätzen und entsprechende Maßnahmen

zu treffen, um die Gesundheit der Menschen und die Umwelt bestmöglich schützen zu können. Eine Auseinandersetzung mit möglichen Risiken und entsprechenden Maßnahmen sowie auch Eigenvorsorge der in den gefährdeten Gebieten lebenden Bevölkerung tragen dazu bei, die Vulnerabilität zu verringern.

Indirekte Auswirkungen und Risiken treten infolge veränderter Umweltbedingungen auf. Dazu zählen beispielsweise verbesserte Lebensbedingungen für manche Überträger von Krankheitserregern, die Ausbreitung allergener Pflanzen und Tiere, die Beeinträchtigung der Qualität und/oder Kontamination von Grund-, Trinkwasser und Lebensmitteln sowie Gesundheitseffekte durch erhöhte Konzentrationen bestimmter Luftschadstoffe oder Zunahme der UV-Strahlung.

Als Folge von höheren Temperaturen ist mit einer zunehmenden Vermehrung von Krankheitsüberträgern (**Vektoren**) zu rechnen: durch kürzere Generationsdauer, Verlängerung der jährlichen Aktivitätsperioden (mit höheren Überlebensraten im Winter), zunehmender Verbreitung einheimischer Vektoren und Pathogene sowie der Etablierung und Verbreitung neuer importierter Vektorarten (wie der asiatischen Tigermücke *Aedes albopictus* oder kälteresistenteren Sandmücken, z. B. *Phlebotomus neglectus*) und damit möglicher neuer Krankheitserreger (Mücke & Augustin 2009). Im Bereich der vektorübertragenen Krankheiten bestehen noch große Wissensdefizite. Durch das potenziell hohe Risiko, welches z. B. von durch Sandmücken und Stechmücken übertragenen Arboviren¹⁰³ ausgeht, und die unzureichende Datenlage über das Vorhandensein bzw. die Ausbreitung der Vektoren kann eine **hohe Vulnerabilität** nicht ausgeschlossen werden.

Eine Klimaveränderung begünstigt auch die weitere und raschere Ausbreitung **allergener Pflanzen** und **Tiere**. Es ist belegt, dass die Ausbreitung der hochallergenen Beifußambrosie („Ragweed“, *Ambrosia artemisiifolia*) durch die Klimaänderung beeinflusst wird. In den letzten Jahrzehnten hat sich die Ausbreitung erheblich beschleunigt (Dullinger et al. 2014).

Eine längere Pollenflugsaison, aber auch eine höhere Aggressivität der Pollen wird bereits beobachtet. Die Kenntnisse über die potenzielle Ausbreitung allergener Pflanzen und Tiere sind unzureichend, daher ist die Vulnerabilität derzeit **nicht verlässlich einschätzbar**. Durch die hohe Aggressivität des Ragweed-Allergens und des hohen Potenzials für Kreuzreaktivität mit Lebensmitteln dürfte die Vulnerabilität jedoch eher als **hoch** einzuschätzen sein.

Die Wechselwirkung von Luftschadstoffen und Klimawandel ist vielfältig. Häufigere sommerliche Hochdruckwetterlagen (hohe Temperaturen und starke Sonneneinstrahlung) können die Bildung von **bodennahem Ozon** begünstigen. Ozon verursacht Schleimhautreizungen und entzündliche Reaktionen der Atemwege. Personen mit Atemwegerkrankungen und Allergien sind hier besonders betroffen. Eine Zunahme der UV-Strahlung durch die Abnahme des stratosphärischen Ozons wird wahrscheinlich das Risiko für Hauttumore und -krebs erhöhen. Es wird ohne entsprechende Schutzmaßnahmen von einer **mäßigen Vulnerabilität** ausgegangen, für Risikogruppen wird eine **hohe Vulnerabilität** vermutet.

Der Klimawandel kann auch die **Lebensmittelsicherheit** beeinflussen – z. B. durch das Wachstum von Mikroorganismen in Nahrungsmitteln. Für Erkrankungen durch Salmonellen- oder *Campylobacter*-Bakterien ist nachgewiesen, dass höhere Temperaturen die Erkrankungshäufigkeit begünstigen (Dombois & Braun-Fahrländer 2004, Uphoff & Hauri 2005, Jendritzky 2009).

Auswirkungen auf die mikrobiologische und chemische Qualität des **Trinkwassers** sowie die Verfügbarkeit von Trinkwasserressourcen können ebenso auftreten wie Auswirkungen auf die mikrobiologische Qualität von **Badegewässern**. Erhöhte Temperaturen von Oberflächengewässern führen auch zum vermehrten

¹⁰³ Als Arboviren bezeichnet man Viren, die durch Gliederfüßer (Arthropoden) übertragen werden; die von ihnen ausgelösten Erkrankungen werden als Arbovirosen zusammengefasst.

Auftreten von zoonotischen parasitischen Erregern – wie anhand der vermehrt auftretenden Fälle von Badedermatitis (durch Zerkarien von Enten-Schistosomen) im „Jahrhundertsommer“ 2003 z. B. am Bodensee ersichtlich war. Für Österreich wird aufgrund der hohen Standards sowohl in der Lebensmittelverarbeitung als auch in der Wasserqualität und -versorgung derzeit von einer *geringen Vulnerabilität* ausgegangen.

Ein geändertes Klima und die damit in Zusammenhang stehenden Änderungen der Wetterverhältnisse können die Gesundheit des Menschen auch positiv oder aber nicht erkennbar beeinflussen. Dies hängt unter anderem von der klimatischen Ausgangslage, von Geschwindigkeit und Ausmaß der Klimaänderung, von den Anpassungsmöglichkeiten und den gesetzten Gegenmaßnahmen ab.

So kann angenommen werden, dass die Aufenthaltsdauer im Freien und körperliche Aktivitäten möglicherweise zunehmen, was sich z. B. positiv auf den Vitamin-D-Status der Bevölkerung auswirken kann. Die Winter werden voraussichtlich milder, was zumindest die Wintermortalität sowie die Sterblichkeitsrate bei glättebedingten Unfällen verringern kann. Ob funktionelle Störungen, depressive Verstimmungen und insbesondere Allergien und rheumatische Erkrankungen, die in wärmeren Klimaten seltener zu sein scheinen, abnehmen werden, ist derzeit nicht näher untersucht. Belegt ist die Abhängigkeit des Mortalitätsjahresganges von der Temperatur. Im Mittel- und Nordeuropa wird in der Regel im Winter eine höhere Mortalität verzeichnet als im Sommer (Eisl et al. 2010). Auch wenn die Winter im Mittel wärmer werden, können weiterhin Perioden mit extremer Kälte auftreten, welche zu bedeutenden Wirkungen auf die Gesundheit führen können (WHO, 2010b).

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

In COIN wurden die Auswirkungen von steigenden Temperaturen und Hitze auf die Sterblichkeit untersucht. Zusätzlich zum Klimawandel wurden die demografische Entwicklung (insbesondere die Anzahl der über 65-jährigen mit höherer Disposition für Herz-Kreislaufkrankungen) und der Einsatz von Klimaanlage berücksichtigt. Unter Annahme eines moderaten Klimawandels ist in den 2030er Jahren mit durchschnittlich rund 400 Hitzetoten pro Jahr (das entspricht in etwa der Opferzahl aus dem Jahre 2003) zu rechnen, in den 2050er Jahren mit knapp über 1000. Unter der Annahme eines starken Klimawandels werden in den 2030er Jahren jährlich bis zu rund 1.200 Hitzetote erwartet – in den 2050er Jahren bis zu rund 3.000. Dies entspricht einer Verzehnfachung zu der im Zeitraum 2003 bis 2012 beobachteten 240 Menschen, die zusätzlich an aufeinander folgenden Hitzetagen im Vergleich zu anderen Sommertagen starben (berechnet basierend auf Moshammer et al. 2006). Neben den hier abgeschätzten Todesfällen beeinträchtigen Hitzeperioden nicht nur die Lebensqualität aller Menschen sondern auch das Gesundheitssystem in Österreich.

Die finanzielle Bewertung von Menschenleben wird kontrovers diskutiert und gilt als bedenklich. Unterschiedliche Modelle für die monetäre Bewertung gibt es bei Versicherungen, Gerichten oder in der Gesundheitsökonomie. Der „Wert des statistischen Lebens (WSL) wird demnach mit pauschal 1,6 Mio. EUR oder jedes Lebensjahr vor Erreichen der mittleren Lebenserwartung mit 63.000 EUR (sog. LYL, Life Year Lost) angegeben. Diese Methoden sollten grundsätzlich immer hinterfragt werden, liefern jedoch näherungsweise auch monetäre Vergleichswerte. Für Österreich würde dies, je nach verwendetem Ansatz, eine finanzielle Bewertung für Hitzetote in der Höhe von 95-255 Mio. EUR (570 Mio. bis 1,3 Mrd. EUR) für die 2030er (2050er) Jahre bedeuten. Bei besonders starker Erwärmung und ungünstiger demografischer Entwicklung können die Opferzahlen gemäß dem WSL für die 2050er Jahre mit bis zu über 4 Mrd. EUR angegeben werden.

3.9.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Bewältigung und Vermeidung von direkten (z. B. durch Hitzewellen) und indirekten (z. B. durch Ausbreitung allergener Pflanzen und Tiere) klimawandelbedingten Gesundheitseffekten durch geeignete Maßnahmen im Bedarfsfall sowie das frühzeitige Setzen von Vorsorgemaßnahmen.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Es ist eine Vielzahl von Monitoring- und Frühwarnsystemen für extreme Wetterereignisse, Pollenflug, Ragweed, FSME, Ozon und Naturgefahren (z. B. Hochwasser und Lawinen) etabliert. Bei extremen Wetterereignissen oder zum Start der Pollensaison zeigen die Zugriffszahlen, dass relevante Informationsportale von der Bevölkerung auch deutlich in Anspruch genommen werden.

Detaillierte Informationen zu Risikogruppen und –gebieten gibt es derzeit nur unzureichend. Die Identifizierung von Risikogruppen und die Erstellung von bioklimatischen Belastungs- und Analysekarten werden empfohlen.

Daten zu Personenschäden, Todesfällen oder Einsatzzahlen von Kriseninterventionsteams durch Naturgefahren liegen vereinzelt und von verschiedenen Institutionen vor, werden aber derzeit nicht in einer gemeinsamen Datenbank erfasst. Eine Auswertung der Todesfälle für die Monate Juli und August im Zeitraum 2000-2013 zeigt eine Korrelation mit der Anzahl der Hitzetage. Um mögliche Gesundheitsfolgen und Todesfälle im Zusammenhang mit klimatischen Änderungen aufzuzeigen, ist eine Erweiterung der ICD-Codes (International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems) für die Klassifizierung der Todesfälle bzw. der Aufbau einer Datenbank zu klimatisch bedingten Erkrankungen, Personenschäden und Todesfällen ins Auge zu fassen.

Für übertragbare Infektionskrankheiten besteht eine gesetzliche Meldepflicht, die bei Bedarf auf neu auftretende Krankheiten erweitert werden kann. Eine Zunahme von allergischen Erkrankungen wird beobachtet. Zahlreiche Forschungsprojekte widmen sich bereits der Thematik und bieten Maßnahmenvorschläge für EntscheidungsträgerInnen. Eine systematische Aufbereitung und Auswertung allergischer Erkrankungen inklusive der Identifizierung von Risikogebieten wäre wesentlich.

3.9.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD GESUNDHEIT

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD GESUNDHEIT

- Ein klimabewusster und nachhaltiger Lebensstil, welcher einerseits die Auswirkungen des Klimawandels mindert und andererseits einen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leistet, wirkt sich auch positiv auf die Gesundheit der Menschen aus.
- Weitere Forcierung einer ausgewogenen bedarfsgerechten Ernährung als Teil eines gesundheitsförderlichen Lebensstils. Eine wesentliche Grundlage bildet der *Nationale Aktionsplan Ernährung* (BMG 2011, BMG 2013). Ernährung spielt u. a. bei der Entwicklung von chronischen Krankheiten eine wesentliche Rolle (WHO & FAO 2003). Die Förderung eines gesunden Ernährungsverhaltens und Lebensstils unterstützt die Gesundheit der Bevölkerung und in weiterer Folge die Widerstandsfähigkeit gegenüber möglichen relevanten Auswirkungen des Klimawandels wie z. B. Hitzebelastungen.
- Kontinuierliche Bewusstseinsbildung zu den Ursachen und Folgen des Klimawandels ist Voraussetzung für das Ableiten, Durchführen und Funktionieren von Maßnahmen.
- Viele Handlungsempfehlungen zum Schutz der menschlichen Gesundheit vor den Folgen des Klimawandels liegen in einem anderen Zuständigkeitsbereich bzw. erfordern die enge Kooperation mit anderen Aktivitätsfeldern wie z.B. Bauen und Wohnen, Raumordnung, Schutz vor Naturgefahren oder Landwirtschaft. Wesentlich ist eine verstärkte Vernetzung sämtlicher betroffenen Akteurinnen/Akteure sowie eine verbesserte Koordination und Kooperation der verschiedenen Fachdisziplinen untereinander.
- Verstärkte Kooperation und Vernetzung der Akteurinnen/Akteure Zusammenarbeit im Gesundheitsbereich um eine ressourcenschonende und effektive Maßnahmenentwicklung und –umsetzung zu forcieren. Dabei stehen die Erhöhung der Handlungskompetenz, die Stärkung des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD) und die Vermeidung von Doppelgleisigkeiten im Vordergrund.
- Wesentlich ist des Weiteren ein forcierter und kontinuierlicher Austausch des Wissens und aktueller Informationen der zuständigen und beteiligten Stellen und Institutionen.
- Von enormer Bedeutung ist der forcierte Kontakt und Austausch auf EU- und internationaler Ebene, da laufend neue Forschungsergebnisse zur Verfügung stehen, Handlungsempfehlungen erarbeitet und neue Tätigkeitsbereiche identifiziert werden.

3.9.4.1 ALLGEMEINE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT SOWIE SPEZIFISCH ZUR VORBEREITUNG AUF EXTREMEREIGNISSE ODER AUSBRÜCHE VON INFEKTIONSKRANKHEITEN

Ziele

Bewusstseinsbildung und Information der Bevölkerung sowie Befähigung der koordinierenden Einsatzkräfte und verantwortlichen Institutionen zur Vermeidung bzw. Minimierung von Gesundheitsbelastungen und Verringerung von Todesfällen im Fall von Extremereignissen oder Infektionskrankheiten.

Bedeutung

Eine entsprechende Bewusstseinsbildung der Bevölkerung ist die Grundlage für alle Handlungsempfehlungen zum Thema Klimawandelanpassung. Der Klimawandel ist eines der wenigen Themen, von dem alle Altersgruppen betroffen sind und bei dem sie auch an Weiterbildung interessiert sind (Kinder – Jugendliche – Erwachsene). Erforderlich sind zielgruppenspezifische Informationsmaterialien mit konkreten Handlungsanleitungen.

Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung an den Klimawandel müssen gemeinschaftlich betrachtet werden. Die Bevölkerung muss befähigt werden mit scheinbaren Widersprüchen umzugehen, um umweltverträgliche und nachhaltige Maßnahmen zu setzen. So können z. B. Anpassungsmaßnahmen (Klimaanlagen) im

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Widerspruch zu Klimaschutzmaßnahmen (erhöhter Energiebedarf für die Kühlung) stehen.

Gesundheitsrelevante Anpassung betrifft vielfach individuelle Verhaltensänderungen entweder eines Großteils der Bevölkerung oder von Angehörigen bestimmter Risikogruppen (APCC 2014). „Prävention und Therapie“ sollen gleichzeitig in den Lebensalltag integriert werden. Des Weiteren ist es wesentlich, in der Kommunikation auf einen positiven Zugang zu achten und Alternativen aufzuzeigen; die negativen Aspekte und Einschränkungen sollten nicht in den Vordergrund gestellt werden (zukunftsorientierte Maßnahmen).

Die Weltgesundheitsorganisation versteht Gesundheitsförderung als „Prozess, der darauf abzielt, allen Menschen ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit zu ermöglichen und sie dadurch zur Stärkung ihrer Gesundheit zu befähigen“. Ein wesentliches Instrument der Gesundheitsförderung sind Aufklärung und Information über vermeidbare Krankheiten und über seelische, geistige und soziale Faktoren, die die Gesundheit beeinflussen. Klimawandel und die damit einhergehenden Folgen werden derzeit kaum bis nicht im Rahmen der etablierten Gesundheitsförderung berücksichtigt.

Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Wirtschaft (siehe Kapitel 3.13.4.7 – Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung zur Vermeidung von Schadensfällen und Stärkung der Eigenverantwortung von Versicherten), Katastrophenmanagement, Ökosysteme/Biodiversität, Stadt – urbane Frei- und Grünräume sowie Bauen und Wohnen.

Mit dem *Gesundheitsförderungsgesetz* und der Aufgabenzuweisung an den Fonds „Gesundes Österreich“, hat Österreich 1998 eine gesetzliche Grundlage für eine stärkere Verankerung von Gesundheitsförderung und Prävention im Gesundheitsbereich geschaffen.

Das Gesundheitsförderungsgesetz umfasst Maßnahmen und Initiativen zur Erhaltung, Förderung und Verbesserung der Gesundheit der Bevölkerung und zur Aufklärung und Information über vermeidbare Krankheiten und über seelische, geistige und soziale Faktoren, die die Gesundheit beeinflussen.

Die 10 Rahmen-Gesundheitsziele (BMG 2012)¹⁰⁴ haben zum Ziel, die Gesundheit aller in Österreich lebenden Menschen, unabhängig von Bildungsstatus, Einkommenssituation oder Lebensumständen, zu verbessern. Die im Jahr 2014 verabschiedete Gesundheitsförderungsstrategie unterstützt die Umsetzung der Rahmen-Gesundheitsziele. Sie zielt darauf ab, durch verstärkte Umsetzung von breit abgestimmten, qualitätsgesicherten, wirksamen und effizienten Gesundheitsförderungsmaßnahmen einen Beitrag für ein längeres, selbstbestimmtes Leben bei guter Gesundheit für alle Menschen in Österreich zu leisten (BMG 2014a).

Anknüpfungspunkte für entsprechende Inhalte bilden bestehende Initiativen, Kommunikationssysteme (Hotlines etc.), Medien (Tageszeitungen, ORF, Radio), Schulen und Erwachsenenbildung (Volkshochschulen etc.) wie zum Beispiel die „Gesunde Gemeinde“. Mit dem Netzwerk der „Gesunden Gemeinde“ in den Bundesländern wird das Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung unterstützt und das Bewusstsein für gesundheitsfördernde Lebensbedingungen geschaffen.

¹⁰⁴ Weitere Informationen Rahmengesundheitsziele:
www.gesundheitsziele-oesterreich.at

**Stand der
Umsetzung**

Im Rahmen des CEHAPE (Children's Environment Health Action Plan for Europe).¹⁰⁵ wurde bei der fünften Umwelt- und Gesundheitsministerkonferenz 2010 in Parma ein neuer Schwerpunkt gesetzt: "Schutz von Gesundheit und Umwelt vor den Folgen des Klimawandels". Wesentliches Merkmal des CEHAPE ist die aktive Beteiligung von Kindern und Jugendlichen; dies wird in Österreich von der Jugend-Umwelt-Plattform JUMP wahrgenommen.

Weitere Anknüpfungspunkte bieten Klimaaktiv mobil (Klimafreundliche Mobilität + Bewegungsaspekt fördert die Gesundheit), ÖKOLOG – Schulen, Umweltzeichen Schulen, Klimabündnis Schulen usw.

Hitze: Informationen zum Umgang mit Hitzewellen werden bei Bedarf von öffentlichen Medien verbreitet. Das Gesundheitsministerium, aber auch Länder (z. B. Steiermark, Wien), Versicherungen, das Rote Kreuz, Arbeiterkammer, das Umweltbundesamt etc. bieten Informationen, Ratgeber und konkrete Handlungsanleitungen zum Thema Hitze an.

Ozon: Zum Verhalten bei erhöhten Ozonwerten gibt es Handlungsempfehlungen im Internet (Luftgüte-Inventur, Ozonwarndienst).

Broschüren zum Umgang mit **Allergien und Infektionskrankheiten** (u. a. Zecken) liegen vor.

Steirischer Seuchenplan – Der Seuchenplan enthält neben Maßnahmen bei Erkrankungen durch selten importierte, hoch infektiöse Erreger, Maßnahmen bei meldepflichtigen und sonstigen relevanten Infektionskrankheiten u. a. ein Kapitel zur Katastrophenhygiene am Beispiel von Überschwemmungen (Hochwasser) (Feenstra 2010).

Badegewässer: das BMGF hat Informationen zum Thema „Baden in der Natur“¹⁰⁶ sowie in Zusammenarbeit mit der AGES einen Folder zu „Nicht-Cholera-Vibrionen (AGES 2016) veröffentlicht.

Zum Umgang mit **Hochwasser** gibt es Broschüren von Bund, Ländern und Zivilschutzverbänden (Gesundheitsaspekt derzeit nicht integriert).

Publikationen zur Gesundheitsvorsorge bei Gefahren und Notfällen (Generic Public Health Preparedness in Europe) liegen auf EU-Ebene vor: Darin enthalten sind grundlegende Kenntnisse und Anweisungen, nach welchen die Staaten ihre Notfallpläne entwickeln sollen. Als Grundlage für die Publikation dienten eine Reihe von EU-Projekten zum Thema Public Health und zu aktuellen Gesundheitsgefahren (Seuchen, Terrorismus, chemische und physikalische Risiken, Datenerfassung und Informationsmanagement (EU 2011).

**empfohlene
weitere Schritte**

Allgemein

- Zusammenführung der bestehenden Informationen und Aufbau einer übersichtlichen Website für Österreich, die allgemeine Informationen und vor allem konkrete Handlungsempfehlungen bietet, die mit Monitoring- und Frühwarnsystemen verlinkt ist, und auf der alle relevanten Informationen abrufbar sind;
- Wissensmanagement und Bildung zum Zusammenhang zwischen Gesundheit und Klima als Voraussetzung für die Handlungskompetenz des/der Einzelnen (Befähigung, in bestimmten Situationen eigenverantwortlich zu agieren);
- Identifizierung der unterschiedlichen Zielgruppen und Erarbeitung von

¹⁰⁵ Weitere Informationen: https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/verkehr-laermschutz/internat_koop/CEHAPEAT.html

¹⁰⁶ Link: http://www.bmgf.gv.at/home/Gesundheit/VerbraucherInnengesundheit/Baden_in_der_Natur

zielgruppengerechten Materialien für unterschiedlichste Bereiche und Adressaten wie:

- verstärkte Integration von Klimawandelanpassung in die Lehrpläne;
- Jugendliche via Web, soziale Netzwerke, kreativen Aktionen;
- Erwachsene eventuell durch Radio- und Fernsehsendungen;
- Erweiterung des Internetangebotes zum Thema;
- besondere Maßnahmen, die auf „schwer erreichbare“ Personengruppen abzielen;
- Sensibilisierung von MultiplikatorInnen im Gesundheitsbereich durch Information über adäquate Maßnahmen und Verhaltensweisen.
- Förderung der Forschung zu Risikokommunikation (Wie soll kommuniziert werden?). Es ist darauf zu achten, dass die Kommunikation nicht zur Panikmache beiträgt, andererseits darf nicht verharmlost werden. Es braucht realistische und kompetente Informationen, die zum Handeln befähigen;
- Optimierung und Evaluierung bestehender Instrumente (z. B. Lehrpläne und Bildungsstandards);
- Schulung der MultiplikatorInnen im schulischen und nicht-schulischen Bereich. Sie sollen dazu befähigt werden, Zusammenhänge aufzuzeigen und sich nicht nur auf Einzelaspekte zu beschränken. Dies gewährleistet, dass die Angesprochenen ihre eigenen Handlungsmöglichkeiten entdecken (Bildung für nachhaltige Entwicklung).

Hitze und Extremereignisse

- Vorbereitung und Durchführung von handlungsorientierter Öffentlichkeitsarbeit über Verhaltensweisen bei Extremereignissen (z. B. Verhalten bei Hitze, bei Hochwasseralarm) – beispielsweise das Aufzeigen möglicher regionaler, leicht erreichbarer Ausweichräume während heißer Sommertage für Freizeit und Urlaub.

Infektionskrankheiten

- Bewusstseinsbildung für mögliche neue und bereits heute auftretende Infektionserkrankungen, die in Zukunft klimawandelbedingt häufiger zu erwarten sind (z. B. West-Nil Fieber), sich hinsichtlich ihres Verbreitungsgebietes verändern (z. B. FSME) oder deren Aktivitätsperiode verlängert ist;
- Forcierung des Wissenstransfers aus der Forschung zu den Ärzten;
- Überprüfung und ggf. Neuregelung der Kompetenzen betreffend Risikokommunikation (BMGF, ÖGD, Länder, AGES);
- Weiterentwicklung und laufende Verbesserung der grenzüberschreitenden Kommunikation;
- Förderung der Forschung.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Bildung benötigt ausreichende Finanzmittel; gefordert ist mehr Wertschätzung für die Bewusstseinsbildung und das Erkennen des langfristigen Nutzens. Für koordinierte und frühzeitige Informationskampagnen sind ausreichend Mittel zur Verfügung zu stellen.

Für die Umsetzung der Handlungsempfehlung können bestehende Kommunikationssysteme und Initiativen (wie z. B. die „Gesunde Gemeinde“) herangezogen werden.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Es ist innerhalb der Wissenschaft, aber auch der zuständigen Behörden zu klären, welche Bedrohung am relevantesten ist. Dabei sind sowohl Schadenspotenzial als auch Eintrittswahrscheinlichkeit zu berücksichtigen.

**Handlungs-
tragende**

BMGF, BMASK, Bundesländer (Fachbehörden), ÖÄK (Österreichische Ärztekammer), Gesundheit Österreich GmbH, ÖGD, ÖGB, Arbeiterkammer, Medien, AGES, Universitäten, Schulen, Volkshochschulen, Vernetzung innerhalb der EU und national,

Zeithorizont	BMLFUW, BMBF, Tourismusverbände Kurz- bis mittelfristig und langfristig. Eine kurzfristige Inangriffnahme von verstärkten Aktivitäten zur Bewusstseinsbildung ist zu empfehlen.
---------------------	--

3.9.4.2 UMGANG MIT HITZE UND TROCKENHEIT

Ziel	Minderung von Hitzestress und Vermeidung zusätzlicher, klimawandelbedingter negativer gesundheitlicher Auswirkungen auf die Bevölkerung in besonders hitzegefährdeten Gebieten (z. B. bedingt durch Hitzeinseleffekt in urbanen Gebieten).
Bedeutung	<p>Der Klimawandel wird zu einer zunehmenden Hitzebelastung – speziell in urbanen Gebieten – führen. Während der Sommermonate ist zusätzlich mit weniger Niederschlägen und damit einhergehenden längeren Trockenperioden und längerer Sonnenscheindauer zu rechnen. Die Wahrscheinlichkeit für länger anhaltende Hitzewellen erhöht sich dadurch beträchtlich.</p> <p>In Österreich wird bereits eine deutliche Zunahme der Hitzetage beobachtet. Dies zeigt der Vergleich der beiden Klimanormalperioden 1961 bis 1990 und 1981 bis 2010 (ZAMG 2015a, b). In Wien ist die durchschnittliche Zahl an Tagen mit 30 °C und mehr von 9,6 (1961-1990) auf 15,2 (1981-2010) gestiegen, in Innsbruck von 9,0 auf 16,6 und in Klagenfurt von 6,2 auf 13,9 (ZAMG 2012). Neben der Überhitzung am Tag ist auch mit höheren Nachttemperaturen zu rechnen.</p> <p>Hitze kann im Organismus zu Flüssigkeitsmangel führen, eine Verschlimmerung verschiedener Krankheiten bewirken, aber auch Hitzekrämpfe, Sonnenstich und Hitzeschlag können die Folge sein. Das Risiko ist v. a. für ältere Menschen, Personen mit entsprechenden Grunderkrankungen (Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Atemwegenerkrankungen, Stoffwechselerkrankungen etc.) sowie für Säuglinge und Kinder hoch. Zusätzlich kann auch die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt werden. Insbesondere Personen, die im Freien oder an Hitze Arbeitsplätzen arbeiten, gelten als besonders betroffen.</p> <p>Durch eine erhöhte Temperatur von Oberflächengewässern ist sowohl mit verminderter mikrobiologischer Wassergüte durch Fäkalkeime als auch mit vermehrtem Auftreten z. B. von Badedermatitiden durch zoonotische Zerkarienarten, dem Auftreten von Algen etc. zu rechnen.</p> <p>Des Weiteren wirken sich Hitzeperioden besonders für BewohnerInnen urbaner Gebiete stärker aus. Etwa 2/3 der Bevölkerung leben in Österreich derzeit in Agglomerationen, ein weiterer Zuzug wird erwartet. Frischluftschneisen und ein hoher Grünraumanteil, aber auch öffentliche Trinkwasserbrunnen tragen wesentlich zur Milderung der Hitzebelastung bei.</p> <p>Aufgrund der erwarteten Temperaturzunahme und der Ausdehnung urbaner Gebiete wird dieser Handlungsempfehlung eine große Bedeutung zugeschrieben. Ebenfalls empfiehlt die WHO die Entwicklung von Strategien, Plänen und Maßnahmenpaketen als Vorbereitung der Bevölkerung auf Hitzebelastungstage und für den Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD).</p> <p>Lebensmittelbedingte Infektionen durch die Bakterien Salmonella und Campylobacter sowie andere Mikroorganismen treten insbesondere in den Sommermonaten auf. Es handelt sich dabei um multifaktorielle Geschehen, die von der Biosicherheit und der Hygiene bei Menschen und Tieren abhängen. Bei fortschreitender Erwärmung erhöht sich bei mangelnder Hygiene die Gefahr für das häufigere Auftreten lebensmittelbedingter Magen-Darminfektionen.</p>

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Bauen und Wohnen, Raumordnung, Stadt – urbane Frei- und Grünräume, Katastrophenmanagement, Energie, Verkehrsinfrastruktur, Wirtschaft sowie Tourismus.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Anknüpfungspunkte zur Integration entsprechender Aspekte bieten die 10 Rahmen-Gesundheitsziele und die Gesundheitsstrategie, Kollektivverträge, das Arbeitszeitgesetz (AZG), das Schulunterrichtsgesetz (SchuG), das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (AschG), Freiwilligengesetz, etc.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Hitzeschutzpläne liegen für Steiermark und Kärnten vor. Wien und Niederösterreich betreiben ein Hitzewarnsystem. Wien hat 2015 einen Hitzeratgeber¹⁰⁷ veröffentlicht. Ein Hitzeschutzplan ist vorgesehen.</p> <p>Im Mai 2016 wurde auf Initiative des BMGF eine Arbeitsgruppe Hitze zur Ausarbeitung bundesweiter Hitzewarnsysteme initiiert. In der Arbeitsgruppe sind die Bundesländer, die ZAMG, das BMLFUW und weitere relevante Stellen eingebunden. Landeshauptstädte wie z.B. Graz, Salzburg, Linz, Innsbruck und Wien bieten Trinkwasserbrunnen an, die im Sommer der Bevölkerung und den Reisenden zur Verfügung stehen.</p> <p>Teilweise werden bereits Telearbeitslösungen angeboten, teilweise sind Regelungen im ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (AschG) vorgesehen.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Ausarbeitung eines nationalen Hitzeaktionsplans (basierend auf einer Risikoanalyse von sensiblen Personengruppen) inklusive Maßnahmen zur Minderung der gesundheitlichen Folgen, u. a.: – kontinuierliche Bewusstseinsbildung der Bevölkerung und Informationen im Anlassfall über Risiken bei Hitze (z. B. auch über Veränderung der Qualität der Badegewässer) sowie Motivation zum richtigen Verhalten während Hitzewellen sowohl im Alltag als auch beim Freizeitverhalten (inklusive Informationen zum Hautkrebsrisiko und zur Ozonbelastung); – verstärkte Forcierung/Schaffung extramuraler¹⁰⁸ Betreuungseinrichtungen und Evaluierung der Vernetzung; – gezielte Präventionsmaßnahmen für besonders vulnerable Gruppen, insbesondere Pflegebedürftige. – Überlegungen zur Flexibilisierung der Arbeitszeiten und Stärkung von Arbeitsschutzmaßnahmen sowie verstärkte Sensibilisierung des Arbeitsschutzes in Hinblick auf hohe Temperaturen in Innenräumen und im Außenraumbereich. Dies ist auch in Schulen und Kindergärten zu berücksichtigen; – Forcierung der Freiwilligenarbeit und Nachbarschaftshilfe (z. B. in Form von Anrufdiensten), um alleinstehende ältere Personen bei Hitzewellen zu betreuen; – Organisation bzw. Bereitstellung von kühlen, allgemein zugänglichen Räumen; – Ausarbeitung von mittel- und langfristigen Strategien zur Reduktion der Hitzeexposition in Gebäuden (insbesondere bei Krankenhäusern, Pflegeheimen etc.) und Erhöhung der Sommertauglichkeit der Gebäude (Stichwort Sanierung); – Berücksichtigung von Hitzewellen in der langfristigen Stadtplanung, die

¹⁰⁷ Link: [Wiener Hitzeratgeber](#)

¹⁰⁸ Unter extramuraler Betreuung ist das Leistungsangebot für die Pflege, Betreuung und Hilfe zu Hause zu verstehen, es stellt ein Teilsegment sozialer Dienstleistungen dar. Sie umfasst neben pflegerischer und medizinischer Tätigkeiten auch alle Angebote zur Unterstützung des Alltags, wie die Leistungen von Heimhilfen, mobile Mahlzeitendienste („Essen auf Rädern“), Reinigungsdienste, Wäschepflegedienst sowie Besuchs- und Begleitdienste usw. (Schaffnerberger & Prochobradsky 2004).

möglicher Ressourcenbedarf	<p>bauphysikalische, energie- und verkehrspolitische Strategien mit einbezieht (siehe insbesondere Aktivitätsfelder Raumordnung, Stadt – urbane Frei- und Grünräume sowie Bauen und Wohnen);</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ausbau und Erhalt von Frischluftkorridoren und des Grünraumanteiles in urbanen Gebieten; – vermehrte Schaffung von horizontaler und vertikaler Gebäudebegrünung. – Erarbeitung von Beschattungskonzepten für den öffentlichen Raum, für Haltestellen des ÖPNV, für Kinderspielplätze etc., Baumpflanzungen; – verstärkte Bereitstellung von Trinkwasserspendern in öffentlichen Gebäuden (Schulen etc.) und auf Plätzen (Verkehrsknotenpunkte des öffentlichen Verkehrs); – Förderung der Forschung z. B. zu veränderten Zeitmustern im Alltag und zu Verhaltensänderungen. <p>Der Ressourcenbedarf für logistische Maßnahmen wird als gering eingeschätzt. Bei der Entwicklung neuer Technologien wird mit einem zusätzlichen Finanzierungsbedarf gerechnet. Entsprechende Forschungsthemen können in bestehende Forschungsprogramme integriert werden.</p>
mögliches Konfliktpotenzial Handlungstragende	<p>Im Rahmen der Umsetzung sind Konflikte mit der Stadtplanung (Siedlungsentwicklung) und hinsichtlich der Finanzierung neuer Technologien möglich.</p> <p>BMGF, BMASK, ÖGD, BMWFW, BMBF, Bundesländer, Gesundheit Österreich GmbH, ÖGB, Städte, Gemeinden, Infrastrukturanbieter, öffentlicher Verkehr, Hilfsorganisationen, Gewerkschaften, Arbeiterkammer, Wirtschaftskammer, Städte- u. Gemeindebund, Stadtplanung, ÖÄK, Medien, NGOs, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen</p>
Zeithorizont	<p>Bei kurzfristiger Inangriffnahme ist mittelfristig mit dem Wirksamwerden der Maßnahmen zu rechnen.</p>

3.9.4.3 UMGANG MIT HOCHWÄSSERN, MUREN, LAWINEN, RUTSCHUNGEN UND STEINSCHLÄGEN

Ziel	<p>Aufrechterhaltung der Versorgungsfunktion zentraler Bereiche im Katastrophenfall und Verhinderung von Todesfällen, von akuten und chronischen sowie physischen und psychischen Gesundheitsfolgen.</p>
Bedeutung	<p>Nur wenn entsprechende Strukturen und Notfallpläne für den Katastrophenfall (Hochwasser, Muren) etabliert sind, ist gewährleistet, dass die Versorgungssicherheit aufrechterhalten werden kann. Dies kann unter anderem auch zum Schutz der Helfenden während der Einsätze beitragen (z. B. durch Verkürzung der Wege zum/im Katastrophengebiet). Eine Aufrechterhaltung der Versorgungsfunktion kann auch durch die stärkere Vernetzung der Hilfsorganisationen erreicht werden. Dies würde der Vermeidung von Doppelgleisigkeiten dienen und durch das Nutzen von Synergien zu Effizienzsteigerungen führen.</p> <p>Des Weiteren ist die Verfügbarkeit von Trinkwasser in ausreichender Qualität und Quantität für die Aufrechterhaltung einer Mindestversorgung und somit für die Gesundheit der Menschen prioritär. Die Umsetzung erfolgt durch die ÖVGW-Richtlinie W 74 Trinkwassernotversorgung bei den Wasserversorgern.</p> <p>Neben den offensichtlichen akuten Gesundheitsfolgen durch Katastrophen (wie z. B. Verletzungen) sind auch „unsichtbare“ chronische Effekte stärker zu berücksichtigen. Insbesondere der langfristigen und großflächigen Kontamination von Wasser, Boden</p>

und Lebensmitteln nach Hochwässern und Überschwemmungen von Altlasten, Industriebetrieben, Öllagern, Tankstellen etc. ist Aufmerksamkeit zu widmen und die Prävention in diesem Bereich ist zu verstärken. Auch Folgeschäden wie z. B. Schimmelbildung sind als höchst gesundheitsrelevant anzusehen. Darüber hinaus sind chronische Beschwerden im Rahmen einer posttraumatischen Belastungsstörung, deren Ausmaß und Häufigkeit durch rasche professionelle Intervention reduziert werden können, zu berücksichtigen.

Extreme Wetterereignisse sind meist mit sozialen und ökonomischen Folgen verbunden. Es ist daher notwendig insbesondere auch im Aktivitätsfeld Gesundheit Strategien zu entwickeln, um diese Folgen zu minimieren.

Die Möglichkeit des Auftretens von Kältewellen oder extremer Kälte sollte ebenfalls nicht außer Acht gelassen werden. Diese Ereignisse können zu einer Erhöhung von Verletzungen, Erfrierungen und der Sterblichkeit führen.

Die Handlungsempfehlung trägt zum Schutz und zur Erhaltung der langfristigen Gesundheit der Bevölkerung bei und weist eine große volkswirtschaftliche Bedeutung auf.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Katastrophenmanagement und Schutz vor Naturgefahren, Raumordnung und Tourismus. Weitere Schnittstellen bestehen zu den folgenden Handlungsempfehlungen:

Kapitel 3.6.4.1– Umsetzung von baulichen Maßnahmen an Gebäuden zum Schutz von Gebäuden vor Extremwetterereignissen (Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen);

Kapitel 3.6.4.5 – Erhöhung des Wasserrückhalts (Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen);

Kapitel 3.3.4.3 – Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung;

Kapitel 3.3.4.8– Adaptives Hochwasserrisikomanagement mit robusten Maßnahmen (Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft).

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Anknüpfungspunkte bieten die Hochwasserzentralen und die Zivilschutzverbände der Bundesländer.

Der Zivilschutz dient dem Schutz der Bevölkerung durch Vorkehrungen der Behörden, der Einsatzorganisationen und im Privatbereich. Der österreichische Zivilschutz organisiert in enger Zusammenarbeit mit Bund, Ländern, Gemeinden und Einsatzorganisationen humanitäre Maßnahmen zur Bewältigung von Krisensituationen.

In den Bundesländern liegen bereits gute Notfallpläne vor.

Bereits bestehende Initiativen wie z. B. die „Helfer Wiens“¹⁰⁹ (ehemaliger Wiener Zivilschutzverband) können als Good Practice-Beispiel genannt werden. Das Ziel der „Helfer Wiens“ ist Wissensvermittlung, um sich selbst, seiner Familie sowie seinen Nachbarn, sicher und gezielt in Notfällen helfen zu können, bis die Einsatzorganisationen eintreffen.

Um die Qualität des Trinkwassers sicherzustellen sind bereits heute verpflichtende Untersuchungen durchzuführen: Jedes Wasserversorgungsunternehmen muss gemäß *Trinkwasserverordnung* sein Wasser untersuchen lassen, die zuständige Behörde (mittelbare Bundesverwaltung, die Bezirksverwaltungsbehörde oder das Land) kontrolliert, ob der Betreiber dieser Verpflichtung nachkommt. Ebenfalls sind Monitoringsysteme von BMGF und AGES vorhanden.

Der nationale Hochwasserrisikomanagementplan – RMP 2015 (BMLFUW 2016a) zielt darauf ab, nachteilige Folgen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten zu verringern.

¹⁰⁹Link: www.diehelferwiens.at

**Stand der
Umsetzung**

Mögliche Anknüpfungspunkte ergeben sich auch im Rahmen der EU-*Wasserrahmenrichtlinie*, in der die integrierte Bewirtschaftung von Flussgebieten festgeschrieben ist.

Weitere Instrumente sind das *Wasserrechtsgesetz 1959*, das *Wasserbautenförderungsgesetz* und im Zusammenhang mit der Wildbach- und Lawinenverbauung das *Forstgesetz*.

Das ERA-Net CRUE ist ein europäisches Netzwerk zur Verbesserung der Verbindung nationaler Programme mit dem Ziel der Harmonisierung und Integration der Forschung im Bereich Hochwasser-Risikomanagement auf sachpolitischer und finanzstrategischer Ebene.

Frühwarnsysteme und ein umfassendes Informationsangebot zu Hochwasser und weiteren Naturgefahren liegen vor. Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit stehen nicht im Vordergrund.

Zivilschutzverbände und bestehende Initiativen wie die „Helfer Wiens“ bieten wichtige Anknüpfungspunkte.

Mit der Initiative „Team Österreich“ wurde eine Bewegung initiiert, mit der professionelle HelferInnen im Falle von Katastrophen unterstützt werden. Diese Form der BürgerInnenbeteiligung beruht auf Freiwilligkeit und bietet durch die mannigfachen Fähigkeiten der HelferInnen vielfältige Einsatzmöglichkeiten.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Bundesweite Koordination und Kommunikation sowie stärkere Vernetzung der Hilfsorganisationen;
- Definition zentraler Versorgungsbereiche in den Kommunen und vorausschauende Planung von Kapazitäten (unter Berücksichtigung von übergreifenden Szenarienübungen);
- Überprüfung und ggf. Verbesserung bestehender Notfallpläne bzw. Koordination und Zusammenführung von Notfallplänen;
- Bereitstellung von Kriseninterventionsteams vor Ort für die Erstversorgung im Katastrophenfall;
- Erhöhung der Kapazitäten von Einsatzkräften im Ernstfall;
- weitere Schaffung von Anreizen zur Gewinnung freiwilliger Helferinnen und Helfer (z. B. durch den Gesetzgeber) und entsprechende Vorbereitung und Schulung der Einsatzkräfte;
- Organisation einer frühzeitigen Intervention sowie einer längerfristigen psychischen Betreuung der Betroffenen mit posttraumatischen Belastungsstörungen;
- Sicherung der Trinkwasserversorgung und Aufrechterhaltung der hygienisch unbedenklichen sanitären Entsorgung von Fäkalien nach Extremereignissen;
- kontinuierliche Überwachung der Trinkwasserqualität zur Prävention und Verhinderung von Kontaminationen insbesondere bei Extremereignissen (Infektionserregern, die zu Durchfallerkrankungen führen, chemische Verunreinigungen etc.) und Gewährleistung der Zugriffsmöglichkeiten;
- Berücksichtigung einer möglichst geringen Anfälligkeit der Wasserversorgung und Abwasserentsorgung gegenüber Extremereignissen bereits bei der Planung und Ausführung;
- Implementierung des Wassersicherheitsplanes der WHO für Betreiber von Wasserversorgungsanlagen;
- Forschung zu posttraumatischen Belastungsstörungen.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Es ist mit zusätzlichem Ressourcenbedarf für Präventionsmaßnahmen in risikogefährdeten Gebieten zu rechnen.

Für die Bereitstellung von speziell geschultem Personal in bzw. nach Notsituationen

mögliches Konflikt-potenzial	sind eventuell zusätzliche Mittel erforderlich.
Handlungs-tragende	Bei der Planung sind hinsichtlich der unterschiedlichen Kompetenzen und Verantwortlichkeiten (Bund, Bundesländer, Hilfsorganisationen etc.) Konflikte möglich
	Kooperation zwischen Bund und Ländern, Gemeinden, Einsatzorganisationen, Gesundheitswesen, Katastrophenschutz, Spitalserhaltern, BMI, psychosozialen Diensten, Rettungsdiensten, Bundesheer, ÖÄK, Psychotherapieverbänden, Spitälern, Versicherungen
	Bei der Frage der Trinkwasserqualität: Die Hauptverantwortung liegt beim Betreiber der Wasserversorgungsanlage (gemäß Lebensmittelsicherheits- und Verbraucherschutzgesetz), die Kontrolle erfolgt von der zuständigen Behörde (mittelbare Bundesverwaltung – Bezirksverwaltungsbehörde oder Land).
	Akteurinnen/Akteure: BMGF, ÖGD, BMLFUW, Bundesländer, Gesundheit Österreich GmbH, AGES, ÖWAV, ÖVGW, NGOs, Universitäten
Zeithorizont	Eine kurzfristige Umsetzung ist dringend anzustreben.

3.9.4.4 AUSBAU DES WISSENSSTANDES UND VORBEREITUNG ZUM UMGANG MIT ERREGERN/INFEKTIONSKRANKHEITEN

Ziele	<p>Verbesserung der Wissensbasis hinsichtlich klimawandelbedingter Veränderungen bei der Etablierung und Ausbreitung von Erregern und Infektionskrankheiten;</p> <p>Unterdrückung der Etablierung und Ausbreitung von Erregern, Infektionskrankheiten sowie von Krankheitsüberträgern (Vektoren);</p> <p>Verbesserung von Früherkennung, Diagnose und Therapie von „New and Emerging diseases“.</p>
Bedeutung	<p>Die Etablierung eines kompletten Infektionszyklus von vektorübertragenen Infektionskrankheiten auf den Menschen setzt die Anwesenheit von Erreger, Wirt und Vektor am gleichen Ort und zur gleichen Zeit voraus. Der Mensch kann dabei alleiniger Wirt oder Nebewirt sein. Der Vektor muss infiziert und in der Lage sein, den Erreger weiterzugeben. Wichtige Vektoren sind z. B. Insekten, Zecken und Nagetiere. Da der Großteil der Vektoren zu den ektothermen¹¹⁰ Tieren zählt, stellt die prognostizierte Temperaturerhöhung eine Verbesserung deren Lebensbedingungen dar.</p> <p>Verbreitungsgebiete werden sich nach Norden und in höhere Lagen ausdehnen, die Aktivitätsphase wird sich im Jahresablauf verlängern. Auch Niederschlagsmenge, Luftfeuchtigkeit und das Nahrungsangebot sind relevant.</p> <p>Durch die veränderten Lebensbedingungen für Krankheitsüberträger muss mit einer Zunahme von Infektionskrankheiten gerechnet werden. Bereits vorhandene Vektoren können weitere zusätzliche Erkrankungen übertragen. Finden eingeschleppte Vektoren für sie passende Bedingungen vor, können sie sich weiter vermehren und die Verbreitung neuer Krankheiten ermöglichen. Potenzielle Vektoren wie z. B. die Asiatische Tigermücke (<i>Aedes albopictus</i>), die zahlreiche Krankheitserreger wie Dengue-, Chikungunya-, Gelb- und West-Nil-Fieber übertragen kann, wurden erstmals</p>

¹¹⁰ Als ektotherm bezeichnet man zoologisch Tiere, deren Körpertemperatur vollständig von der Umwelt abhängig ist und normalerweise nicht von ihrem Stoffwechsel beeinflusst wird.

im Jahr 2012 in Österreich nachgewiesen (Gelsenmonitoring der AGES¹¹¹). Weitere Faktoren wie Reisetätigkeiten und der globale Handel tragen ebenfalls zur Ausbreitung neuer Vektoren bei und sind ein wesentliches Element bei der Etablierung neuer Infektionskrankheiten. Zur Bewältigung der neuen Herausforderungen ist eine verstärkte Zusammenarbeit und Nutzung bestehender Systeme und Instrumente auf nationaler, europäischer und internationaler Ebene unumgänglich.

Derzeit sind das Wissen und die Datenlage bezüglich der Einschleppung und Etablierung vektorübertragener Krankheiten mangelhaft. Es fehlt an Aufklärungs- und Vorsorgemaßnahmen sowie an Informationen über den Zusammenhang mit dem Klimawandel. Zudem sind die Anpassungsmaßnahmen im Bereich vektorübertragener Krankheiten relativ beschränkt. Zum Teil existieren keine Impfmöglichkeiten, Therapien sind oft langwierig und nicht immer erfolgversprechend (z. B. bei Borreliose).

Das unzureichende Wissen und das potenziell hohe Risiko sprechen für vertiefende Forschungsarbeiten, um so die Grundlage für geeignete Gegenmaßnahmen zu schaffen. Darüber hinaus ist eine laufende Kontrolle hinsichtlich der Etablierung neuer Vektoren bzw. Schaderreger dringend anzuraten.

In Österreich regelt eine Reihe von Gesetzen die Überwachung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten. Dazu sind eine verlässliche Erfassung und die Weiterleitung von Informationen über das räumliche und zeitliche Auftreten von Infektionskrankheiten erforderlich. Dies bildet die Grundlage für die Planung von Präventivmaßnahmen bzw. zur Durchführung von gezielten Bekämpfungsmaßnahmen. Im Rahmen des derzeitigen Meldesystems werden zunehmend mögliche neu auftretende Infektionskrankheiten, die sich im Zuge der klimatischen Änderungen in Österreich etablieren könnten, erfasst. Seit 2015 ist West Nil Fieber anzeigepflichtig, seit 2016 zusätzlich das Dengue- und Chikungunya-Fieber, Hanta-Virus Infektionen und Zika-Virus Infektionen. Eine entsprechende Vorbereitung und Schulung von Ärztinnen und Ärzten sowie dem diagnostischen Personal ist zu empfehlen.

Die hochqualitative und rasche klinische und labortechnische Diagnostik von Erregern ist Voraussetzung für adäquate Präventions- und Bekämpfungsmaßnahmen sowie Therapie der PatientInnen. Anzustreben ist es, entsprechende Kompetenzen und eine entsprechende Infrastruktur weiter auszubauen und langfristig abzusichern.

Es besteht ein Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Tourismus sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.

Die Überwachung und Bekämpfung übertragbarer Krankheiten ist eine zentrale Aufgabe des Bundesministeriums für Gesundheit und Frauen. Die Meldepflicht wird unter anderem durch das *Epidemiegesetz 1950*(*BGBl. Nr. 186/1950*, zuletzt geändert durch das *Bundesgesetz BGBl. I Nr. 63/2016*), geregelt.

Mit dem *Zoonosengesetz* werden die Überwachung von Zoonosen sowie der Austausch von Informationen über Zoonosen und Zoonoserregern geregelt.

Im Rahmen der Meldepflichten des EU-Surveillance Systems TESSy (= The European Surveillance System) für Infektionskrankheiten wurde die Errichtung von elektronischen Meldesystemen nötig. Das Epidemiologische Meldesystem (EMS) dient dazu, Infektionskrankheiten in Österreich zu überwachen. Die elektronische Meldepflicht für Labore ist gesetzlich geregelt. (*BGBl. II Nr. 184/2013*). Das

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**
**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

¹¹¹ Link zum österreichweiten Gelsenmonitoring der AGES: <http://www.ages.at/themen/ages-schwerpunkte/vektoriebertragene-krankheiten/gelsen-monitoring/>

**Stand der
Umsetzung**

Meldesystem weist Schnittstellen auf, um Daten zu extrahieren und in regelmäßiger Frequenz an TESSy zu melden.

Mit dem European Network for Diagnostics of „Imported“ Viral Diseases (ENIVD)¹¹² wurde ein europäisches Netzwerk für die Diagnostik importierter Viruserkrankungen geschaffen.

Eine Reihe von EU-Projekten wurde zu diesem Themenkreis gefördert, wie z. B.: das European Network for Highly Infectious Diseases, das Integrated Decision Support System for HEALTH THREATS and crisis management. Mit SIDARTHa: European Emergency Data based Syndromic Surveillance System wurden im Rahmen eines europäischen Projekts Grundlagen zur Verbesserung der Information zur Erkennung und Handlungsfähigkeit bei Epidemien geschaffen. Diese Aktivitäten stehen im Zusammenhang mit dem European Emergency Data Research Network.

Auf Grundlage der Ergebnisse der EU-Projekte und Aktivitäten wurde eine Publikation zur Vorbereitung der öffentlichen Gesundheit auf Notfälle und Gefahren erstellt¹¹³.

Auf EU-Ebene (insb. European Centre for Disease Prevention and Control, ECDC) findet seit mehr als 10 Jahren vernetzte Forschung statt, an der auch Österreich teilnimmt. Zusätzlich forschen österreichische Institutionen (Veterinärmedizinische Universität, Department für Virologie Medizinische Universität Wien, AGES etc.).

Im Rahmen der EU-Entscheidung 1082/2013 besteht eine Meldepflicht für schwerwiegende grenzüberschreitende Gesundheitsgefahren und damit für viele Infektionskrankheiten.

Mittels Verordnung zum *Epidemiegesetz* kann die Meldepflicht für neu auftretende Krankheiten/Erreger ad hoc eingeführt und in das elektronische epidemiologische Meldesystem integriert werden.

Mit dem Steirischen Seuchenplan (Feenstra 2010) wurde ein Instrument geschaffen, das auf Basis von internationalem und nationalem Wissen regionale Handlungsanleitungen gibt. Der Inhalt reicht von Maßnahmen bei Erkrankungen durch selten importierte, hoch infektiöse Erreger und meldepflichtige, für die Steiermark relevante Infektionskrankheiten, bis hin zu Maßnahmen bei Katastrophen und Terrorangriffen. Er bietet den Ärzten bzw. dem medizinischen Personal strukturierte und gebündelte Informationen der in Frage kommenden Infektionskrankheiten und enthält Angaben zur Ablauforganisation, Checklisten, Merkblätter, Aufklärungsmaterial und weiterführende Adressen.

Zoonosenberichte der AGES zur Überwachung von Zoonosen in Österreich: Mit den jährlichen Berichten werden laufend Informationen zum Auftreten von Zoonoseerregern entlang des gesamten Lebenskreislaufes erhoben. Auf Basis dieser Grundlage können gezielt Maßnahmen getroffen werden, um Übertragungsketten zu unterbrechen und um Menschen vor Erkrankungen zu schützen.

Das bis Ende 2017 laufende ACRP-Projekt VectorBorneDiseases¹¹⁴ zielt darauf ab, invasive Stechmücken-Arten in Österreich zu erfassen, neue human- und tierpathogene Krankheitserreger zu identifizieren und gesamtheitliche Strategien zur Bekämpfung der Ausbreitung zu entwickeln.

¹¹² Link: <http://www.enivd.de/index.htm>

¹¹³ Link: http://ec.europa.eu/health/preparedness_response/docs/gpp_technical_guidance_document_april2011_en.pdf

¹¹⁴ Consequences of climate change for the spread of invasive vectors and vector borne diseases in Austria (and neighbouring regions). Link: <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2014/20170612VectorBorneDiseasesACRP7ZBB464781KR14AC7K11954.pdf>

**empfohlene
weitere Schritte**

- Laufende Prüfung und bei Bedarf Adaptierung der rechtlichen Rahmenbedingungen (z. B. Epidemiegesetz, Zoonosegesetz);
- Förderung der Forschung insbesondere zu folgenden Fragen und Themen:
 - Welche Erreger kommen (noch) in Betracht? Welches Risikopotenzial besteht?
 - Ausbreitungsmodelle von Vektoren;
 - Charakterisierung der kritischen Schwellenwerte bei der Etablierung von Erregern/Infektionskrankheiten.
- Weitere Forcierung der interdisziplinären Forschung (Human/Vet) auf nationaler und auf EU-Ebene;
- Ausbau einer adäquaten Labor-Infrastruktur (mit internat. Vernetzung);
- vorbeugende Bekämpfung von Vektoren, vor allem in Risikogebieten;
- Integration der Meldepflicht für neu auftretende Krankheiten/Erreger in das elektronische Meldesystem bei Bedarf;
- Sensibilisierung von Fachkreisen und Aufnahme entsprechender Inhalte in die Aus- und Weiterbildung von Ärztinnen, Pflegepersonal, PflegewissenschaftlerInnen und anderen Multiplikatoren (Handlungsanleitungen).

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für weitere nationale Forschungsprojekte, den Aufbau einer adäquaten Laborstruktur und für Schulungsmaßnahmen des medizinischen Personals sowie für eine allfällige Ausweitung des bestehenden Vektor-Monitorings (als Vorbereitung und Basis für Maßnahmenpläne) sind finanzielle Ressourcen erforderlich.

Die Mitarbeit bei EU-Programmen bzw. die Nutzung der Ergebnisse wirkt sich ressourcensparend aus.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.

**Handlungs-
tragende**

BMGF, BMWWF, BMLVS, BMLFUW, BMASK, Bundesländer, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, AGES, Gesundheit Österreich GmbH, ÖÄK, EU (ECDC¹¹⁵)

Zeithorizont

Die Umsetzung der Ergebnisse kann mittel- bis langfristig erfolgen.

3.9.4.5 RISIKOMANAGEMENT HINSICHTLICH DER AUSBREITUNG ALLERGENER UND GIFTIGER ARTEN

Ziel

Verhinderung/Reduktion gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch allergene und giftige Pflanzen und Tiere.

Bedeutung

Als Allergene werden allgemein Substanzen bezeichnet, die eine Immunreaktion einleiten und das Krankheitsbild einer Allergie hervorrufen. Allergene sind Stoffe, die über eine Vermittlung des Immunsystems Überempfindlichkeitsreaktionen auslösen. Allergene finden sich in der Umwelt nahezu überall und können z. B. auch in Pollen, Tierhaaren etc. vorkommen.

Höhere Temperaturen und eine damit einhergehende verlängerte Vegetationsperiode führen zu einer Verstärkung und Verlängerung der Allergenexposition. Allergien zeigen unterschiedlichste Krankheitsbilder und können sich an Schleimhäuten, an den Atemwegen, an der Haut oder im Gastrointestinaltrakt zeigen.

Verschiedene Studien belegen, dass die Pollenflugsaison in den letzten Jahrzehnten des

¹¹⁵ Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten, <http://ecdc.europa.eu/en/Pages/home.aspx>

20. Jahrhunderts im Vergleich zu länger zurückliegenden Perioden früher begonnen hat und teilweise länger andauert. Mit allergenen Pflanzen kann es zu Interdependenzen mit anderen Belastungen wie z. B. Luftverunreinigungen (Ozon, Stickoxide, Feinstaub etc.) kommen. Häufigere sommerliche Hochdruckwetterlagen können die Bildung von Luftverunreinigungen begünstigen. Eine erhöhte Schadstoffbelastung der Luft führt zu einer erhöhten allergenen Kapazität der Pollen (= erhöhte Aggressivität der Pollen). So zeigen aktuelle Studien, dass Ozonbelastung infolge von Stressreaktionen der Pflanzen zur Bildung von hochallergenen Proteinkomplexen führen.

Eine besondere Bedeutung wird auch der Verbreitung eingeschleppter Arten mit hohem Allergiepotezial (z. B. *Beifuß-Ambrosie*) beigemessen. Bei spezifisch sensibilisierten Personen können bereits 5 bis 10 Pollen pro m³ Luft allergische Symptome auslösen. Zumeist besteht eine Heuschnupfen-Symptomatik; bis zu einem Viertel der Ambrosia-PollenallergikerInnen entwickelt aber auch ein Asthma bronchiale. Darüber hinaus besteht Kreuzreaktivität zu Beifuß, Gräserpollen und Nahrungsmitteln wie Banane oder Honigmelone.

Durch konsequente Bekämpfung von stark allergenen Pflanzen können erhebliche Therapiekosten eingespart werden. Jedoch ist die Kenntnis über die potenzielle Ausbreitung allergener Pflanzen noch gering. Auch die Wirkungen und Wechselwirkungen zwischen Luftschadstoffen, Allergenen und durch den Klimawandel bedingte veränderte Bedingungen sind derzeit noch ungenügend erfasst und erfordern weitere Forschungsarbeiten.

Allergische Reaktionen können auch durch verstärkt auftretende bzw. wärmeliebende Schadinsekten ausgelöst werden. Beobachtet wird seit Jahren die Ausbreitung des Eichenprozessionsspinners (*Thaumetopoea processionea*) nach Norden (Eis et al. 2010). Die Brennhaare führen zu Reizerscheinungen der Haut und der Augen sowie an Schleimhäuten der Atemwege.

Etlliche allergene Pflanzen und Schadinsekten wie die Ambrosie oder der Eichenprozessionsspinner siedeln bevorzugt im Lebensraum des Menschen. Diesem Umstand ist auch bei der Stadtplanung Rechnung zu tragen.

Klimawandelbedingt lässt sich auch die Einwanderung giftiger, wärmeliebender, ursprünglich im Mittelmeergebiet beheimateter Arten, beobachten. So ist beispielsweise eine Ausbreitung der Dornfingerspinne (*Cheiracanthium punctorium*) Richtung Norden zu beobachten. Sie gilt als die giftigste mitteleuropäische Spinnenart, die Giftwirkung ist stärker als jene von Wespen- oder Hornissenstichen. Bedingt durch den Klimawandel nimmt die Bedeutung der durch Schimmelpilze produzierten Mykotoxine in Europa zu (Miller 2008). Dies ist insbesondere deshalb als kritisch zu betrachten, da bereits heute die täglichen tolerierbaren Aufnahmemengen bestimmter Mykotoxine erreicht sind.

Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Tourismus, Verkehrsinfrastruktur sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.

Anknüpfungspunkte bietet u. a das Agrarrechtsänderungsgesetz 2010.

Der amtliche Österreichische Pflanzenschutzdienst regelt Maßnahmen gegen die Einschleppung und Verbreitung von Quarantäneschadorganismen. Die zentrale Oberbehörde des Amtlichen Pflanzenschutzdienstes ist das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Dem Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) und dem Bundesamt für Wald (BFW) kommen Aufgaben als Behörde erster Instanz bei der Einfuhr zu. Auf regionaler Ebene ist der Landeshauptmann für die Umsetzung des Pflanzenschutzgesetzes hauptsächlich für das Verbringen von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und anderen Gegenständen innerhalb

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Stand der Umsetzung

der Gemeinschaft verantwortlich.

Weitere Anknüpfungspunkte bieten die Pflanzenschutzwarndienste und Informationsangebote der AGES und der Landwirtschaftskammern.

Teilweise gibt es bereits Informationen der Länder zum Thema Ambrosie (z. B. Niederösterreich, Steiermark, Vorarlberg).

Die Website www.pollenwarndienst.at bietet in Zusammenarbeit mit der ZAMG Informationen über aktuelle Pollenbelastungen und Pilzsporen. Ebenso betreiben die Bundesländer Pollenwarndienste, größtenteils in Zusammenarbeit mit der ZAMG und mit www.pollenwarndienst.at.

Die AGES betreibt ein Gelsen-Monitoring zur Überwachung von Vektoren (=Überträgern) von humanpathogenen Viren wie z.B. dem West Nil (WNV), Dengue oder Chikungunya. In Kooperation mit der Veterinärmedizinischen Universität Wien werden die gefundenen Vektoren auch auf durch Stechmücken übertragene bakterielle Erkrankungen wie die Tularämie ("Hasenpest") und parasitäre Erkrankungen wie die durch die Sandfliegen übertragene Leishmaniose untersucht.

Auf EU-Ebene zielte das Projekt HIALINE (Health Impact of Airborne Allergen Information Network) darauf ab, die Auswirkungen des Klimawandels auf die Allergen-Exposition zu untersuchen und ein europaweites Frühwarnsystem zu implementieren.

Invasive Arten werden derzeit durch die Gesetzgebung für phytosanitäre bzw. Quarantäne-Schadereger nicht erfasst.

Mit dem amtlichen österreichischen Pflanzenschutzdienst und den Pflanzenschutzdiensten der Bundesländer werden Maßnahmen geregelt, die Einschleppung und Verbreitung von Quarantäneschadorganismen¹¹⁶ hintanhaltend sollen.

Mit der Wiener *Eichenprozessionsspinner-Verordnung* werden ortspolizeiliche Maßnahmen zur Beseitigung einer unmittelbar bestehenden Gefahr für die Gesundheit von Menschen im Zusammenhang mit dem Auftreten des Eichenprozessionsspinners geregelt.

Im Rahmen des vom Klima- und Energiefonds finanzierten Forschungsprogramm ACRP werden relevante Fragestellungen bearbeitet (CLIMAllergy 117, RAG CLIM 118, Aliens Health 119 etc.).

empfohlene weitere Schritte

- Weitere Forschung zur Ausbreitung von allergenen und giftigen Arten, zu möglichen Wechselwirkungen mit anderen Faktoren usw.;
- Systematisches Monitoring zur Erfassung und Darstellung der räumlich-zeitlichen Ausbreitung invasiver allergener Arten;
- Ggf. Erarbeitung einer Managementstrategie zur Bekämpfung bzw. Eindämmung vorhandener Populationen inklusive der Schaffung einer Koordinierungsstelle unter Einbindung der relevanten Akteurinnen / Akteure und der Gemeinden;
- Forcierung gezielter Bekämpfungsmaßnahmen (z.B. Mähen oder Jäten vor der Samenbildung bei Ambrosie) zur Verhinderung einer weiteren Ausbreitung bzw.

¹¹⁶ Quarantäneschadorganismen sind gesetzlich regulierte Schadereger, die bedeutende wirtschaftliche Schäden verursachen können.

¹¹⁷ Climate change induced invasion and socio-economic impacts of allergy-inducing plants in Austria. Link: <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2009/20130903ClimAllergyEndberichtSwen-FollakACRP2.pdf>

¹¹⁸ Climate effects on the recent range expansion of ragweed in Central Europe. Link: <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2010/02052014RAG-ClimStefan-DullingerEBACRP3.pdf>

¹¹⁹ Emerging public health risks from alien species under climate change: A systematic review of threats and an evaluation of mitigation measures. Link: <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2013/20160713Aliens-HealthACRP6B368636KR13AC6K11141ZB2.pdf>

möglicher Ressourcenbedarf	<p>der Einschleppung und Verbreitung neuer allergener Pflanzen und Tiere;</p> <ul style="list-style-type: none"> – aktive Öffentlichkeits- und Informationsarbeit durch das öffentliche Gesundheitswesen zur Schaffung von entsprechendem Problembewusstsein; – Prophylaxe bei den Betroffenen; – Verschärfung phytosanitärer Importkontrollen. <p>Für die Forschung und die Beobachtung (Monitoring) sind im Rahmen bestehender Forschungsprogramme ausreichend Mittel zur Verfügung zu stellen.</p> <p>Für gezielte Informationskampagnen und die Überarbeitung bestehender Informationsmaterialien werden zusätzliche Mittel notwendig werden.</p> <p>Für notwendige Bekämpfungsmaßnahmen (z. B. Ambrosia) müssen ausreichende Budgetmittel zur Verfügung stehen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Hinsichtlich der Art der Bekämpfung bzw. Unterdrückung nach erfolgter Einschleppung sind Konflikte mit dem Naturschutz/Umweltschutz möglich. Insbesondere Feuchtgebiete stellen einen wichtigen Lebensraum für Insekten/Vektoren dar.</p>
Handlungstragende	<p>BMGF, AGES, BMLFUW, Bundesländer, Landwirtschaftskammer, Gesundheit Österreich GmbH, ÖGB, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Gemeinden, Gärtnereien, ÖÄK, Medien</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung der Maßnahmen kann kurz bis mittelfristig erfolgen.</p>

3.9.4.6 UMGANG MIT SCHADSTOFFEN UND ULTRAVIOLETER STRAHLUNG

Ziel	<p>Verhinderung/Reduktion gesundheitlicher Beeinträchtigungen durch Veränderung der Schadstoffexposition infolge von Extremereignissen und infolge von Klimaänderung.</p>
Bedeutung	<p>Es sind gesundheitliche Auswirkungen des Klimawandels unter dem Aspekt erhöhter UV-, Allergen- und Schadstoff-Exposition zu erwarten. Dies betrifft einerseits langfristige Veränderungen als auch andererseits akute Problematiken infolge von Extremereignissen.</p> <p>Durch Hochwasser in sensiblen Gebieten (Altlasten, Industriebetriebe, Tankstellen, Kläranlagen etc.) kann es zu Kontaminationen kommen. Hierbei können akute Gesundheitsgefahren im Vordergrund stehen, aber auch andauernde Belastungen des Grund- und Trinkwassers, der Nahrungsmittel, der Gewässer und Böden können ein Risiko für die Gesundheit darstellen.</p> <p>Laut WHO wird es infolge der verstärkten UV-Strahlung (durch Abnahme der Ozonschicht) zu einer Zunahme von bestimmten Formen von Hautkrebs (Plattenepithelkarzinomen und Basaliomen) im Zusammenhang mit der kumulativen Sonnenexposition (UV-Lebenszeitkonto) kommen (WHO 2010a). Als weitere Folge erhöhter UV-Exposition ist das vermehrte Auftreten des »Grauen Stars« (Katarakt), eine Trübung der Augenlinse zu erwarten.</p> <p>Häufigere sommerliche Hochdruckwetterlagen können die Bildung von Luftverunreinigungen begünstigen. Eine erhöhte Schadstoffbelastung der Luft führt zu einer Verstärkung der Gesundheitseffekte sowie zu einer Erhöhung der Prävalenz¹²⁰. Erhöhte Konzentrationen von Luftschadstoffen (Stickoxide, Ozon) führen neben der direkten schädigenden Wirkung auf die Atemwege zu Stressreaktionen in Pflanzen, die in Folge hochallergene Proteine bilden. Zusätzlich ist die Belastung mit Feinstaub und</p>

¹²⁰ Die Prävalenz oder Krankheitshäufigkeit ist eine Kennzahl der Gesundheits- und Krankheitslehre (Epidemiologie) und sagt aus, wie viele Menschen einer bestimmten Gruppe (Population) definierter Größe an einer bestimmten Krankheit leiden.

Dieselrußpartikeln ebenfalls höchst gesundheitsschädlich – insbesondere hinsichtlich entzündlicher, krebsfördernder und allergieauslösender Prozesse.

Allergiekranke sind daher besonders vulnerabel: sowohl durch die Schad- und Reizwirkung der Schadstoffe als auch durch aggressivere Pollen und längere Pollensaisonzeiten.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Feinstaubbelastung und das Verhalten von Persistenten Organischen Schadstoffen ist derzeit noch nicht abschätzbar.

Indirekte Wirkungen des Klimawandels, die zu einer veränderten bzw. verstärkten Schadstoffanreicherung führen (Abschmelzung von eis- und gletschergebundenen Schadstoffen, Konzentrationszunahme durch Trockenheit, verstärkter Pestizideinsatz aufgrund von veränderten Bedingungen) können sich ebenfalls negativ auf die Gesundheit auswirken.

Von größter Bedeutung für die Gesundheit ist die Kontamination von Grund- und Trinkwasser und Lebensmitteln.

Erfahrungsberichte und Studien zeigen, dass Grundwasserbelastungen jahrzehntelang bestehen können und langlebige bioakkumulierende Stoffe ebenso jahrzehntelang in Lebensmitteln und Organismen nachzuweisen sind.

Ein Thema von zunehmender Bedeutung ist die Exposition der Menschen mit einer Vielzahl von chemischen Stoffen mit unterschiedlicher oder ähnlicher Wirkung über verschiedene Expositionspfade (Luft, Wasser, Lebensmittel, Innenraum, Produkte). Die Exposition der Menschen im Innenraum ist aus mehreren Gründen von zunehmender Bedeutung: Die Menschen verbringen heute in der Regel mehr als 90 % der Lebenszeit in Innenräumen. Die Qualität der Innenraumluft ist jedoch häufig unzureichend. Einerseits gelangen Schadstoffe aus der Außenluft und Chemikalien aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen in die Innenraumluft, andererseits wird die Belastung auch durch das Nutzungsverhalten der BewohnerInnen beeinflusst. Der Luftaustausch ist auch aufgrund verstärkter Abdichtungs- und Energiesparmaßnahmen, welche dem Klimaschutz zugutekommen, häufig zu gering um eine ausreichende Qualität der Innenraumluft zu gewährleisten.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Katastrophenmanagement, Bauen und Wohnen, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Landwirtschaft, Verkehrsinfrastruktur sowie Wirtschaft.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Anknüpfungspunkte bieten: die EU-Hochwasserrichtlinie, der Ozonwarndienst und die Luftgüteüberwachung; der Arbeitskreis Innenraumluft am Lebensministerium, Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM), Stockholmkonvention der UNEP¹²¹, die europäische Chemikalienverordnung REACH, die Strategie der EU für Umwelt und Gesundheit (SCALE; KOM(2003)338 endg.) sowie der Umwelt und Gesundheitsaktionsplan (EHAP, KOM(2004)416 endg.).

Stand der Umsetzung

Die EU-Strategie für Umwelt und Gesundheit und der Umwelt-Gesundheitsaktionsplan haben die Identifizierung umweltbedingter Gesundheitsrisiken sowie Maßnahmen zu deren Reduktion zum Ziel.

Die Rahmen-Gesundheitsziele befassen sich in Ziel 4 „Natürliche Lebensgrundlagen wie Luft, Wasser und Boden sowie alle unsere Lebensräume auch für künftige Generationen nachhaltig gestalten und sichern“ mit der Umwelt als eine wichtige

¹²¹ Die 2004 in Kraft getretene Stockholmer Konvention, auch POP-Konvention, ist eine Übereinkunft über völkerrechtlich bindende Verbots- und Beschränkungsmaßnahmen für bestimmte langlebige organische Schadstoffe (engl. persistent organic pollutants, POPs)

**empfohlene
weitere Schritte**

Ressource für die Gesundheit.

Der nationale Hochwasserrisikomanagementplan – RMP 2015 (BMLFUW 2016a) zielt darauf ab, nachteilige Folgen von Hochwasser auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und die wirtschaftlichen Tätigkeiten zu verringern.

Auf EU-Ebene wurde das Projekt „MASH – Mass casualties and Health care following the release of toxic chemicals and radioactive material“ gefördert. Das Projekt zielte darauf ab, die Handlungsfähigkeit im Gesundheitswesen bei einem großflächigen Auftreten toxischer und radioaktiver Substanzen zu erhöhen.

Die Thematik der Kontamination von Lebensmitteln wird durch ein Experten- Gremium der EFSA ¹²², das Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM) bearbeitet.

Persistente Organische Schadstoffe werden im Rahmen der internationalen Stockholm Konvention reglementiert und überwacht. REACH beinhaltet einige Instrumente zur Beschränkung gefährlicher Chemikalien.

Das ACRP-Projekt UVSkinRisk (Simic 2014) hat sich mit dem Gesundheitsrisiko von Hautkrebs durch UV-Strahlung in Zusammenhang mit dem Klimawandel befasst.

Die Europäische Kommission hat Aktionen zur Verbesserung der Innenraumluftqualität vorgeschlagen (EC 2011) und Richtlinien für gesunde Schulen erarbeitet (EC 2015).

Der Arbeitskreis Innenraumluft am Ministerium betreut die Thematik seit rund 15 Jahren auf nationaler Ebene und erstellt Positionspapiere zu relevanten Themen ¹²³.

- um Regionen mit überdurchschnittlicher UV-Belastung zu identifizieren, sollte die Exposition gemessen werden. Auf dieser Basis können gezielte Verhaltensanweisungen zum Schutz gefährdeter Bevölkerungsgruppen abgeleitet werden;
- Förderung der Forschung in Bezug auf indirekte Wirkungen (Temperatur, Feuchtigkeit, Trockenheit etc.) auf die Schadstofflast in Luft, Grundwasser, Gewässern, Böden und Lebensmitteln;
- Prüfung und ggf. Anpassung von Rahmenbedingungen zur Verringerung der Schadstoffexposition;
- Bewusstseinsbildung zu Schadstoffen und UV-Strahlung, insbesondere zu veränderten Schadstoffkonzentrationen in Städten bei hohen Lufttemperaturen und geringen Windgeschwindigkeiten sowie Informationen über adäquates Verhalten zur Reduktion von Luftschadstoffen an die Bevölkerung

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für die Risikoabschätzung und die Umsetzung von Präventionsmaßnahmen werden zusätzliche Mittel erforderlich werden, eine genaue Abschätzung ist derzeit nicht möglich. Des Weiteren sind Mittel für Forschung und die Bewusstseinsbildung notwendig.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Im Rahmen der Umsetzung sind aufgrund strengerer Auflagen Konflikte mit der Landwirtschaft, der Wirtschaft sowie mit dem Verkehr möglich.

**Handlungs-
tragende**

BMLFUW, BMGF, BMASK, Bundesländer, Landwirtschaftskammer, Gesundheit Österreich GmbH, ÖÄK, AGES, ÖGB, Arbeiterkammer, Gemeinden, Medien

Zeithorizont

Die Umsetzung sollte kurz bis langfristig erfolgen.

¹²² Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit, Link: <http://www.efsa.europa.eu/de>

¹²³ Weitere Informationen: <https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/luft-laerm-verkehr/luft/innenraumluft/positionspapiere.html>

3.9.4.7 VERKNÜPFUNG UND WEITERENTWICKLUNG BESTEHENDER MONITORING- UND FRÜHWARNSYSTEMEN

Ziel	<p>Vorbereitung der Bevölkerung, des Gesundheitswesens und der Hilfsorganisationen auf klimawandelbedingte Veränderungen und Akutsituationen zur Vermeidung/Verringerung gesundheitlicher Folgen durch die Entwicklung einer gemeinsamen, kohärenten Monitoring-Struktur insbesondere durch die Verknüpfung bestehender Systeme. Diese sollen für die jeweiligen Risiken (z. B. Hochwasser, Hitze, Kälte, Erreger/Infektionskrankheiten) adaptierbar sein.</p>
Bedeutung	<p>Zur Vermeidung und Verminderung von Schäden, Verletzungen, Todesfällen bzw. von Panik in der Bevölkerung ist es wesentlich, adäquate Monitoring- und Frühwarnsysteme vorbereitet zu haben. Die Entwicklung von Frühwarnsystemen ist auch angesichts der erwarteten Zunahme von Hitzeperioden, der Ausbreitung allergener Pflanzen oder neuer Infektionskrankheiten von großer Bedeutung.</p> <p>Monitoringsysteme ermöglichen das systematische und messbare Erfassen von Veränderungen. Das kontinuierliche Erheben von Daten ist erforderlich, um Aussagen über maßgebliche Veränderungen mit Sicherheit treffen zu können und die Notwendigkeit für das Setzen von Maßnahmen ableiten zu können. Dies trifft für alle Bereiche zu (Grund- und Trinkwasser sowie Lebensmittelkontrolle, Infektionskrankheiten, Artenbeobachtung, Schadstoffe, Wasserstand und Hochwasser, Wetter und Klima).</p> <p>Mit den Monitoringsystemen sollen auch „Hotspots“ erkannt und beobachtet werden. Im Falle von Hitze sind „Hotspots“ zum Beispiel jene Orte, an denen besonders hohe Temperaturextrema auftreten (hohe Exposition) und an denen sich häufig Risikogruppen aufhalten (hohe Sensitivität). Sie liefern Informationen für räumlich explizite und zielgruppenspezifische Frühwarnsysteme und dienen als Grundlage für deren Entwicklung.</p> <p>Die Umsetzung von Monitoring- und Frühwarnsystemen bildet die Grundlage für eine Reihe von Handlungsempfehlungen aus dem Aktivitätsfeld Gesundheit:</p> <p>Kapitel 3.9.4.2 – Umgang mit Hitze und Trockenheit, Kapitel 3.9.4.3 – Umgang mit Hochwässern, Muren, Lawinen, Rutschungen und Steinschlägen Kapitel 3.9.4.4 – Ausbau des Wissensstandes und Vorbereitung zum Umgang mit Erregern/Infektionskrankheiten, Kapitel 3.9.4.5– Risikomanagement hinsichtlich der Ausbreitung allergener und giftiger Arten, Kapitel 3.9.4.6 – Umgang mit Schadstoffen und ultravioletter Strahlung.</p> <p>Seitens der WHO liegen Empfehlungen für den Umgang mit UV-Exposition, Hitzewellen, extremen Wetterereignissen, Katastrophen und Seuchen sowie Gesundheitsgefahren infolge des Klimawandels vor (WHO 2010a, b, c, 2011a, b). Diese stellen eine wichtige Basis für die Umsetzung auch in Österreich dar und sollen entsprechend berücksichtigt werden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Grundsätzlich besteht ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern. Monitoring- und Frühwarnsysteme sind in enger Kooperation mit den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Katastrophenmanagement und Schutz vor Naturgefahren zu entwickeln und umzusetzen.</p>
Bezug zu bestehenden	<p>Das Erdbeobachtungsprogramm Copernicus der Europäischen Union, zuvor Global Monitoring for Environment and Security (GMES), ist ein im Jahre 1998 gemeinsam</p>

Instrumenten

von der Europäischen Kommission (EU) und der Europäischen Weltraumorganisation (ESA) gegründetes Programm. Auf der Grundlage von Erdbeobachtungs- und Informationstechnologien wird durch Copernicus ein unabhängiges europäisches Beobachtungssystem geschaffen und seit 2014 operationell betrieben. Es liefert aktuelle Informationen für umwelt- und sicherheitsrelevante Fragestellungen. Die Dienstleistungen umfassen Landüberwachung, Katastrophen- und Krisenmanagement, Sicherheit, Überwachung der Meeresumwelt, Überwachung der Atmosphäre sowie Anpassung an den Klimawandel und Abschwächung seiner Folgen.

Die Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik bietet Informationen zu Wetterlage, Entwicklung und relevanten meteorologischen Daten.

Die Landeswarnzentralen der Bundesländer dienen den Einsatzkräften als landesweite Koordinierungs- und Einsatzleitstellen und den Bürgerinnen und Bürgern als Service- und Informationszentralen.

Die digitale Gefahrenkarte HORA – Natural Hazard Overview & Risk Assessment Austria informiert über mögliche Gefährdungen durch Naturgefahren wie Hochwasser, Sturm, Hagel, Blitz oder Schneelast. Darüber hinaus sind auch aktuelle Wetterwarnungen für Hochwasser, Hagel und Starkregenereignisse, Erdbeben usw. abrufbar.

Der Hydrographische Dienst in Österreich betreibt ein Basisnetz zur Beobachtung der wesentlichsten Komponenten des Wasserkreislaufes. Unter eHyd können aktuelle Pegelstände, Daten zu Niederschlagsmengen (6 bis 72 Stunden) und Abfluss österreichweit abgefragt werden.

Der Pollenwarndienst bietet Informationen über die aktuelle Pollenbelastung der Luft und Vorhersagen über die kommende Periode. Der Pflanzenschutzdienst stellt Informationen zu passpflichtigen Pflanzen, Export von Pflanzen und Schadorganismen zur Verfügung.

Das Gelsen-Monitoring der AGES dient zur Überwachung von Vektoren von humanpathogenen Viren wie z.B. dem West-Nil-Virus.

Anknüpfungspunkte bieten bestehende Überwachungs- und Warnsysteme wie z. B. das Ozonüberwachungssystem (das österreichische *Ozongesetz* regelt die Messung der Ozonkonzentration und die Information der Bevölkerung). Generell sind die Luftgüteüberwachung sowie Monitoringprogramme im Rahmen der EU-*Wasserrahmenrichtlinie* und der *Gewässerzustandsüberwachungsverordnung* etablierte Instrumente, die auch der Beobachtung von Veränderungen dienen.

Stand der Umsetzung

Es sind eine Reihe von Monitoring- und Frühwarnsystemen für unterschiedliche Bereiche und Sektoren (u.a. Naturgefahren, Gesundheit, Land- und Forstwirtschaft) etabliert.

Wissenschaftliche Grundlagen des IPCC sowie spezifischer Projekte und Studien, z. B. aus ACRP-Projekten, StartClim-Projekten, WHO-Publikationen, allgemeine Anpassungsstrategien aus den EU-Ländern, liegen vor.

empfohlene weitere Schritte

Monitoring

- Zusammenfassung und Analyse bestehender Daten unter Berücksichtigung der Vergleichbarkeit sowie Schaffung von Datenmaterial über Ausgangssituation und Darstellung von Trends als wesentlicher Bestandteil eines umfassenden Monitoringsystems und als wichtige Grundlage für zielgruppenspezifische Frühwarnsysteme;
- Kartierung, Darstellung und Charakterisierung von Gebieten/Regionen mit erhöhtem Risiko gegenüber Hochwasser sowie erhöhter Anfälligkeit (Sensitivity) gegenüber Hitze, Infektionskrankheiten etc.;
- Evaluierung des Zusammenwirkens von Hitze und anderen Einflussfaktoren

- (Luftschadstoffe, UV-Index, Lärm, Stress etc.);
- Darstellung von Risikogruppen, nach Risiko-Wohngebieten innerhalb von Städten etc.;
- Überprüfung und ggf. Verknüpfung bzw. Adaptierung bestehender Monitoringsysteme auf ihrer Nutzbarkeit unter veränderten klimatischen Bedingungen;
- generelle Überlegungen zum Auf- bzw. Ausbau von Monitoringsystemen zu klimaassoziierten Erkrankungen, u. a.:
 - hitzebedingte Erkrankungen und Sterblichkeit (Herz-Kreislauf);
 - Infektionskrankheiten;
 - Allergenbelastung;
 - UV-Strahlung;
- Modellierung der möglichen zukünftigen Ausbreitung von Vektoren (Simulationsmodelle).

Frühwarnsysteme

- Aufbau einer disziplinen-übergreifenden Fördereinrichtung als Basis für ein vernetztes Monitoring- und Frühwarnsystem;
- Anpassung, Zusammenführung und Ausbau vorhandener Instrumente zur Frühwarnung mit zeitlich und räumlich konkretisierten Warnungen und Verhaltensregeln;
- Benennung einer zentralen Koordinierungsstelle, die mit beteiligten Institutionen kooperiert und in Notfällen direkt handlungsfähig ist und Schaffung von Kommunikationswegen;
- Regelungen, wer im Falle einer Hitzewarnung wem verbindlich welche Informationen übermitteln muss und wer welche Maßnahmen setzen muss;
- Ausarbeitung von Schulungsmaßnahmen zur Vorbereitung der Akteurinnen/Akteure (siehe Kapitel 3.9.4.8 – Aus- und Weiterbildung von ÄrztInnen und des Personals in medizinisch, therapeutisch, diagnostischen Gesundheitsberufen (MTDG) unter Berücksichtigung von klimarelevanten Themen).

möglicher Ressourcenbedarf

Im Bereich Infektionskrankheiten sind personelle Ressourcen und Labors vorhanden, es wird als notwendig erachtet, Schwerpunkte neu festzulegen und zu gewichten. Für Hochrisikorerreger sind keine geeigneten Einrichtungen vorhanden. Dafür werden beträchtliche budgetäre Mittel erforderlich sein.

Im Falle von Vernetzung der bereits vorhandenen Informationen wird mit einem überschaubaren Ressourcenbedarf gerechnet. Von Vorteil wäre es eine Homepage zu schaffen, die alle relevanten Informationen zusammenführt, bzw. mit der alle spezifischen und bestehenden Websites verlinkt sind (siehe auch Kapitel 3.9.4.1 – Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit sowie spezifisch zur Vorbereitung auf Extremereignisse oder Ausbrüche von Infektionskrankheiten). Diese sollte Links zu Monitoring- und Frühwarnsystemen sowie konkrete Handlungsempfehlungen beinhalten.

mögliches Konfliktpotenzial Handlungstragende

Hinsichtlich der Frage der Zuständigkeiten und damit der Finanzierung können Konflikte zwischen Bund und Ländern auftreten.

BMGF, BMLVS, BMASK, Bundesländer, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Gesundheit Österreich GmbH, ÖÄK (österreichische Ärztekammer), ÖGB, Versicherungsträger, Statistik Austria, ZAMG, Städte/Gemeinden, Pflegedienste, Pensionistenhäuser, Pflegeheime, Krankenanstalten, psychosoziale Dienste, Arbeiterkammer, Katastrophenschutz, Einsatzorganisationen,

Zeithorizont | Zivilschutzverbände, Medien
Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen. Für die Darstellung der Risikogruppen wird mit einem höheren Zeitaufwand gerechnet (langfristig).

3.9.4.8 AUS- UND WEITERBILDUNG VON ÄRZTINNEN UND ÄRZTEN SOWIE DES PERSONALS IN MEDIZINISCH, THERAPEUTISCH, DIAGNOSTISCHEN GESUNDHEITSBERUFEN (MTDG) UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON KLIMARELEVANTEN THEMEN

Ziel | Erhöhung der Kompetenz von Ärztinnen und Ärzten sowie dem Pflegepersonal im Umgang mit klimarelevanten Gesundheitsthemen.

Bedeutung | Wie in den vorhergehenden Handlungsempfehlungen erwähnt, werden durch den Klimawandel neue gesundheitliche Risiken auftreten. Durch Bildungsmaßnahmen sollten Personen in Gesundheitsberufen darauf vorbereitet werden. Dazu ist es notwendig, dass ausreichend Lehrpersonal zur Verfügung steht, das mit der Thematik vertraut ist. Eine gezielte Aus- und Weiterbildung des medizinischen Personals und die Vorbereitung von Informationsmaterialien gelten als wesentlicher Faktor um die neuen Herausforderungen gut in den Griff zu bekommen und dadurch negative Folgen für den Einzelnen zu verringern bzw. weitgehend zu vermeiden.

Im Bereich Infektionskrankheiten sind strukturierte, gebündelte Information über Kerndaten, Hauptcharakteristika und Differenzialdiagnosen erforderlich, um Krankheitsausbrüche zu verhindern und die Verbreitung einzudämmen.

Um einen reibungslosen Ablauf im Einsatzfall wie z. B. bei Hitzewellen zu garantieren, sind Checklisten, Merkblätter, Aufklärungsmaterial mit weiterführenden Adressen, usw. zu erstellen und Schulungen des im Gesundheitswesen tätigen Personals verstärkt vorzunehmen.

Darüber hinaus soll das Auftreten von psychischen Gesundheitsfolgen wie z. B. PTBS nach existenzbedrohlichen Ereignissen (z. B. Todesfälle in der Familie/Verwandtschaft, Zerstörung der Lebensgrundlagen wie von Wohnungen, Geschäften nach Überschwemmungen) vermehrt beachtet und Therapiemöglichkeiten angeboten werden.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern | Es besteht ein enger Bezug vor allem zum Aktivitätsfeld Katastrophenmanagement.

Bezug zu bestehenden Instrumenten | Als beispielgebend auf dem Gebiet gilt der steirische Seuchenplan (Feenstra 2010), welcher eine Grundlage für Ärztinnen und Ärzte, Krankenhäuser und alle koordinierenden Einsatzkräfte darstellt.

Der steirische Hitzeplan enthält Strategie, Pläne und Maßnahmenpakete zum Zwecke der bestmöglichen Einstellung der Bevölkerung auf Hitzebelastungstage und des effektiven Handlings von Aufgaben des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (ÖGD).

Stand der Umsetzung | Im Rahmen der *Ärztinnen-/Ärzte-Ausbildungsordnung 2015, ÄAO 2015, BGBl. II Nr. 147/2015*, wurde bereits auf die Relevanz der klimabedingten Veränderungen Rücksicht genommen und als eines der grundsätzlichen Ziele in der Vermittlung der fachärztlichen Befähigung besonders auf umweltbedingte Erkrankungen hingewiesen, vgl. § 16 Abs. 2 Z 4. ÄAO 2015.

Darüber hinaus wird in bestimmten Sonderfächern der Humanmedizin explizit in der Definition der Sonderfachkompetenzen auf umweltbezogene Kompetenzen eingegangen (vgl. Sonderfachdefinitionen zu Pharmakologie und Toxikologie oder Klinische

**empfohlene
weitere Schritte**

Mikrobiologie und Hygiene).

Weiters kommt im Rahmen der Berufsausübung in der Gesundheitspsychologie gemäß *Psychologengesetz 2013, BGBl. I 182/2013*, den krankmachenden Einfluss von Umweltfaktoren sowohl in der Diagnostik und Befundung als auch Beratung und Behandlung spezifische Bedeutung zu.

Auf nationaler Ebene wurden die 10 Rahmengesundheitsziele als intersektoraler politikfeldübergreifender Prozess geschaffen. Eines der Ziele beschäftigt sich mit der Umwelt (Ziel 4: Natürliche Lebensgrundlagen wie Luft, Wasser und Boden sowie alle unsere Lebensräume auch für künftige Generationen nachhaltig gestalten und sichern). Die Zielsetzung ist, Synergien und Kooperationen zu schaffen, aber auch solche hervorzuheben und zu nutzen. Die Rahmengesundheitsziele setzen dort an, wo positiv auf die Erhaltung und Entwicklung der Gesundheit der Bevölkerung eingewirkt werden kann.

Das EU-Projekt “Climate change adaptation by Training, Assessment and Preparedness – CLIMATE TRAP” (2009–2012)¹²⁴ hat Schulungsunterlagen für das Gesundheitswesen zum Umgang mit verschiedenen klimawandelbedingten Herausforderungen erarbeitet.

- Berücksichtigung von klimarelevanten Themen in Aus- und Weiterbildung von ÄrztInnen und Pflegepersonal;
- Diagnostik und Therapie tropischer Erkrankungen, die wegen Klimawandel auch in Österreich auftreten können (Vermittlung von akuten und chronischen Interventionsmöglichkeiten, z. B. im Rahmen von Schulungswochen in entsprechenden Klimadaten);
- Prävention von Hitzestress unter besonderer Bedachtnahme auf die unterschiedlichen Risikogruppen (ältere Menschen, chronisch Kranke, Kinder etc.);
- Verbesserung der Vor- und Nachsorge und frühzeitige Erkennung/ Diagnose und Therapie von posttraumatischen Belastungsstörungen (PTBS).
- Berücksichtigung der Themen in Ausbildungsordnungen und den Lehrplänen;
- Schaffung eines Problembewusstseins für posttraumatische Belastungsstörungen bei Menschen nach Katastrophen im Spitalsbereich, bei ÄrztInnen und beim Öffentlichen Gesundheitsdienst (ÖGD);
- Aufklärungsarbeit bei Gesundheitsdiensten über verschiedenste Kommunikationswege.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für den erhöhten Schulungsaufwand ist mit zusätzlichen Ressourcen zu rechnen. Es besteht ein dringender Bedarf an kundigem Lehrpersonal, die mit der Thematik vertraut sind.

**Handlungs-
tragende**

BMGF, Bundesländer, ÖÄK (österreichische Ärztekammer), Ausbildungsakademien, Spitalerhalter, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Gesundheit Österreich GmbH, Öffentlicher Gesundheitsdienst, psychosoziale Dienste, Medien

Zeithorizont

Es wird eine kurzfristige Inangriffnahme empfohlen, damit aufgrund der Vorlaufzeiten (Vorbereitung und Anpassung der Lehrinhalte) eine mittel- bis langfristige Wirkung erfolgen kann.

¹²⁴ Link: https://webgate.ec.europa.eu/chafea_pdb/health/projects/20081108/summary

3.10 AKTIVITÄTSFELD ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT

3.10.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Natürliche Ökosysteme und biologische Vielfalt sind für uns Menschen, unsere Ernährung, Gesundheit, unser Wohlbefinden sowie unser Wirtschaften unentbehrlich (BMLFUW, 2014). Die Biodiversität mit all ihren Leistungen ist mit dem Klima auf vielschichtige Weise verbunden, daher ändern sich mit den klimatischen Bedingungen auch die Rahmenbedingungen für die biologische Vielfalt (Lexer et al. 2015). Neben dem Klimawandel ist der Biodiversitätsverlust als die kritischste globale Umweltbedrohung zu sehen (EK 2011).

Intakte Ökosysteme sind gegenüber dem Klimawandel unempfindlicher und daher besser in der Lage, die Funktionen aufrechtzuerhalten, von denen unser Wohlstand und Wohlergehen abhängen (siehe EK 2007b, 2009, IPCC 2014a,b). Die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen unter dem Klimawandel ist daher von zentraler Bedeutung jeder Anpassungspolitik und eine unverzichtbare Voraussetzung für den Erfolg von Anpassungsmaßnahmen in anderen Aktivitätsfeldern.

Biodiversität umfasst das auf der Erde existierende Leben in seiner gesamten Vielfalt. Sie bildet die Grundlage sämtlicher Lebensprozesse und Ökosystemleistungen auf unserem Planeten. Biodiversität ist das Ergebnis einer Millionen Jahre währenden Evolution, geprägt durch den Einfluss Jahrhunderte dauernder menschlicher Nutzungsformen (Sammeltätigkeit, Rodungen, Landwirtschaft, Siedlung etc.).

Die Biodiversitätskonvention unterscheidet drei Ebenen der **Biodiversität** – der Vielfalt des Lebens in all seinen Formen (Convention on Biological Diversity, CBD , United Nations 1992):

- die verschiedenen Lebensformen (Arten von Tieren, Pflanzen, Pilzen, Mikroorganismen),
- die unterschiedlichen Lebensräume, in denen Arten leben (Ökosysteme wie Wälder oder Gewässer) sowie
- die genetische Vielfalt innerhalb der Arten (z. B. Unterarten, Sorten und Rassen).

Jeder Organismus hat bestimmte Ansprüche an das Klima. Dies spiegelt sich in der globalen Verteilung der Arten, aber auch in der Artenvielfalt bestimmter Regionen wider. Steigende Temperaturen und sich ändernde Niederschlagsverhältnisse sowie das möglicherweise vermehrte Auftreten von Extremereignissen bringen mit sich, dass sich Organismen entweder anpassen oder neue Lebensräume erschließen müssen (Gitay et al. 2002). Die steigenden Temperaturen können "kälteliebende" Arten, z.B. in höheren Gebirgslagen, besonders stark betreffen, während "wärmeliebende" und tolerante Arten profitieren (Lexer et al. 2014). Zu den wesentlichen Gefährdungen der Biodiversität zählen freilich die Nutzungen des Menschen, wie beispielsweise die zunehmende Bodenversiegelung, die Fragmentierung von Lebensräumen, der Düngemittel- und Pestizideinsatz, Lichtemissionen und der Rückgang an städtischem Grünraum (BMLFUW, 2014).

Ökosysteme bestehen aus einer Gemeinschaft von Organismen und ihrer Umwelt sowie den Wechselwirkungen zwischen ihnen. Sie reichen von Lebensgemeinschaften wie beispielsweise einem abgestorbenen Baumstamm bis zu komplexen Ökosystemen wie Wäldern und Flüssen. Natürliche Ökosysteme stellen unsere Lebensgrundlage dar, indem sie u. a. klimatische Verhältnisse schaffen, die für Leben, wie wir es kennen, Voraussetzung sind (BMLFUW 2004b). Die Biodiversität bildet die Grundlage für die vielfältigen Leistungen von Ökosystemen. Aufbauend auf dem Millenium Ecosystem Assessment¹²⁵

¹²⁵ Das Millenium Ecosystem Assessment hatte zum Ziel, die Auswirkungen von Ökosystem-Veränderungen auf die Menschheit abzuschätzen und Reaktionsmöglichkeiten auf wissenschaftlicher Basis zu erarbeiten. Die Maßnahmen sollen den Schutz und die Nachhaltigkeit der Nutzung dieser Ökosysteme und ihrer Leistungen für das Wohl der Menschheit unterstützen.

und Arbeiten der UN wurde auf EU-Ebene eine neue Klassifikation von Ökosystemleistungen festgelegt (CICES126, Albert et al. 2014).

- Versorgungsleistungen (Ernährung, Wasserangebot, Rohstoffe, Energie)
- Regulierungs- und Erhaltungsleistungen (Regulierung von Schadstoffen und Abfällen, Regulierung von Massenbewegungen, Flussregulierung, Erhaltung von physikalischen, chemischen und biologischen Bedingungen)
- Kulturelle Leistungen (Physische und kognitive Erfahrung von Lebewesen, Lebensräumen und Landschaften, spirituelle und symbolische Bedeutung von Lebewesen, Lebensräumen und Landschaften)

Die Funktionen der Ökosysteme, wie z. B. Nahrungsmittelproduktion, Hochwasserschutz, Bodenbildung und Schutz vor Bodenerosion werden unmittelbar und mittelbar vom Klimawandel beeinflusst. Voll funktionsfähige und gesunde Ökosysteme sind daher eine wesentliche Voraussetzung, um die Folgen des Klimawandels zu bewältigen (EK 2009).

Von besonderer Bedeutung für die Biodiversität ist die Art der Bewirtschaftung der Landschaft. Der weitaus größte Teil Österreichs wird seit vielen Jahrtausenden vom Menschen bewohnt und genutzt. Die Kulturlandschaften Österreichs wurden aus überwiegend bewaldeten Naturlandschaften entwickelt. Die hohe Biodiversität dieser Kulturlandschaft wurde vom Menschen geschaffen bzw. gefördert. Die Zahl und die Häufigkeit der in diesen Lebensräumen lebenden Arten, aber auch deren genetische Vielfalt sowie die landschaftliche Diversität, sind daher in hohem Maß von der Art und Intensität der menschlichen Nutzung abhängig.

Auch die **Landwirtschaft** hat durch extensive Bewirtschaftungsweisen die Entwicklung strukturreicher Agrarlandschaften mit ihren offenen Lebensräumen unterstützt und damit zur Förderung der Biodiversität beigetragen. Durch eine vielfältige räumliche Landschaftsstruktur und durch unterschiedliche Nutzungsformen sind zahlreiche wichtige Lebensräume für wildlebende Pflanzen und Tiere entstanden. Biodiversität findet man also auch in Lebensräumen, welche von den Landwirtinnen und Landwirten sozusagen in Kooperation mit der Natur entwickelt worden sind, wie Trockenrasen, Magerwiesen, Magerweiden, Flachmoore usw. Die Erhaltung/Förderung der Biodiversität fast aller besonders naturschutzrelevanter Lebensräume in der Kulturlandschaft ist nur durch Management möglich – es besteht ein dynamisches Gleichgewicht zwischen Einwirkung und Zulassen. Große Verluste an Biodiversität in der Kulturlandschaft stehen heutzutage v. a. auch im Zusammenhang mit der Nutzungsaufgabe wie insbesondere der Aufgabe extensiver Nutzungen.

Die Bewahrung und Nutzung der Biodiversität zugunsten nachhaltiger Entwicklung ist ein internationales politisches Ziel. Österreich hat das Übereinkommen über die biologische Vielfalt der Vereinten Nationen im Jahr 1994 ratifiziert und sich somit zum Schutz und zur nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt verpflichtet. Mehrere weitere nationale und internationale Konventionen und Übereinkommen dienen dem Schutz, dem Erhalt und der Förderung der Biodiversität und der Ökosysteme, wie z. B. die Vogelschutzrichtlinie, die Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, die Ramsar-Konvention, die Alpenkonvention mit ihren für die Biodiversitätserhaltung wichtigen Protokollen. Die Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+ (BMLFUW 2014) wurde 2014 veröffentlicht. Feuchtlandsräume sind von den klimatischen Veränderungen oftmals besonders betroffen (z.B. infolge von Wasserstandsänderungen, Niedrigwasser, Erhöhung der Wassertemperatur). Die erste Österreichische Auen-Strategie enthält Ziele für den Erhalt und die Wiederherstellung ökologisch intakter und naturnaher Gewässer und Auen (BMLFUW 2015i).

¹²⁶ Link CICES - Common International Classification of Ecosystem Services: <http://cices.eu>

Initiativen wie das „Grüne Band Europa“ stellen ein einzigartiges Biotopverbundsystem zwischen „Wildnis“ und Kulturlandschaft entlang dem ehemaligen Eisernen Vorhang dar. Mehrere Tausend km lang quert es Europa und bildet ein wichtiges Rückzugsgebiet für viele seltene Tier- und Pflanzenarten. Österreich hat fast 1.300 km Anteil daran.

Für Natur- und Landschaftsschutz sind in Österreich die Bundesländer verantwortlich. In den Naturschutz- und Nationalparkgesetzen sowie in den Höhlengesetzen oder den Jagd- und Fischereigesetzen sind die Erhaltung und die Entwicklung einer vielfältigen Natur und Landschaft als Lebensgrundlage für Menschen, Tiere und Pflanzen als Ziele festgelegt. Seitens des Bundes werden umfassende Förderprogramme angeboten, die einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung bzw. Steigerung der pflanzlichen und tierischen Biodiversität leisten. Dazu gehören sowohl flächenbezogene Fördermaßnahmen (ÖPUL, AZ - Ausgleichszulage, Ökologische Vorrangflächen im Rahmen der Direktzahlungen) als auch projektbezogene Fördermaßnahmen (z. B. Almrevitalisierung, Naturschutzpläne, biodiversitätsrelevante Studien und diese begleitendes Monitoring).

Die Ausweisung und naturschutzgemäße Nutzung von Schutzgebieten stellt ein wichtiges Instrument für die Erhaltung der biologischen Vielfalt dar. In Österreich sind rund 27 % des Bundesgebietes naturschutzrechtlich geschützt: 16 % davon sind als Natura 2000-Gebiet, Nationalpark oder Naturschutzgebiet geschützt. Hinzu kommen noch fast 11 % weniger streng geschützte Gebiete, wie z. B. Landschaftsschutzgebiete und Geschützte Landschaftsteile (Umweltbundesamt 2013).

Die Gefährdung von Arten und Lebensräumen wird in Roten Listen bewertet. Laut den Roten Listen sind in Österreich 40 % der heimischen Farn- und Blütenpflanzen gefährdet, ausgestorben oder vom Aussterben bedroht (BMUJF 1999). Auffallend hoch ist der Anteil gefährdeter Pflanzenarten von Trockenrasen, Mager- und Feuchtwiesen sowie Mooren (Schratt-Ehrendorfer et al. 2005). Aktuelle Rote Listen über gefährdete Tiere Österreichs liegen für 20 Tiergruppen vor (BMLFUW 2005, 2007a, 2009d), wobei rund ein Drittel der Arten als gefährdet klassifiziert wurden; die Ergebnisse bestätigen die hohe Gefährdungssituation der Artenvielfalt in Österreich.

Von den 488 Biototypen in Österreich – die größte Anzahl entfällt auf Wälder, Gewässer und Grünland – gelten 246 als gefährdet bis stark gefährdet. Darunter befinden sich viele Gewässer-, Grünland- und Waldbiototypen (Essl & Egger 2010). Fünf Biototypen sind vollständig vernichtet, 33 von vollständiger Vernichtung bedroht, vor allem Gewässerlebensräume tiefer Lagen.

Österreich besitzt im mitteleuropäischen Raum die größte Anzahl an Endemiten – Arten die nirgendwo sonst auf der Welt vorkommen. In Österreich sind – nach einer ersten Erhebung im Jahr 2009 – 581 Tier- und 167 Pflanzenarten endemisch, das entspricht rund 1,3 % der Fauna und rund 5 % der Gefäßpflanzen Österreichs (Rabitsch & Essl 2009).

Das Aktivitätsfeld Ökosysteme & Biodiversität ist prinzipiell umfassend zu verstehen, d. h. dass auch Biodiversität in unter Nutzung stehenden Landschaftstypen zu berücksichtigen und schützen ist. Aus Gründen der thematischen Abgrenzung betrifft die überwiegende Zahl der Handlungsempfehlungen in diesem Aktivitätsfeld alle natürlichen, naturnahen oder durch extensive Nutzung geprägten Lebensräume, sowie die darin vorkommenden Arten in ihrer genetischen Diversität. Auf den Schutz von Biodiversität wird jedoch auch in den jeweils anderen Aktivitätsfeldern an geeigneter Stelle deutlich Bezug genommen.

Ebenfalls Teil dieses Aktivitätsfeldes sind die Beziehungen zwischen den Elementen der Biodiversität, inner- und zwischenartliche Beziehungen (Nahrungsnetze, Räuber-Beute-Beziehungen), Stoff- und Energieflüsse und Ökosystemeigenschaften (z. B. Primärproduktion, Wasserrückhaltevermögen).

Handlungsempfehlungen in diesem Aktivitätsfeld weisen enge Schnittstellen zu anderen Aktivitätsfeldern, wie insbesondere Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Energie usw. auf.

Erforderlich ist eine enge, die Aktivitätsfelder übergreifende Kooperation, um die vielfältigen Aufgaben unter Nutzung von Synergien bestmöglich bewältigen zu können. Eine aktive Verknüpfung verwandter Themenfelder kann die Aufgabe erleichtern. So stehen z. B. der nachhaltige Aufbau des Bodens (siehe Kapitel 3.1.4.1 – Nachhaltiger Aufbau des Bodens und Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität) und die bodenschonende Bewirtschaftung (siehe Kapitel 3.2.4.2) in engem Konnex und berücksichtigen bereits Aspekte zum Schutz von Biodiversität. Schnittstellen bestehen auch zur Raumordnung insbesondere zu den Handlungsempfehlungen 3.12.4.9 Verstärkte Sicherung von ökologisch bedeutsamen Freiräumen (unzerschnittene naturnahe Räume, Lebensraumkorridore, Biotopvernetzung) und Minimierung weiterer Lebensraumzerschneidungen und 3.12.4.13 Forcierung des quantitativen Bodenschutzes und Berücksichtigung der Bodenqualität bei Flächeninanspruchnahme. Im Auftrag der Landesagrarreferentenkonferenz (LARK) und des BMLFUW wurde 2015 eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz eingerichtet, die eine umfassende Maßnahmenliste zur Reduzierung des Verbrauchs landwirtschaftlicher Böden erarbeitet hat (BMLFUW 2015e). Im Juni 2016 befasste sich die Landesagrarreferentenkonferenz mit den erwähnten Maßnahmenvorschlägen (BMLFUW 2015e) und bezeichnete diese als wichtige Grundlage für die fachliche und politische Umsetzung. U. a. werden die Raumordnungsreferenten der Länder ersucht, verstärkt quantifizierbare Ziele zum Bodensparen in den Raumordnungsgesetzen zu berücksichtigen.

Abschließend wird festgestellt, dass Biodiversität eine große Variabilität auf genetischer, organischer und ökosystemarer Ebene bedeutet, welche die Anpassung ökosystemarer Prozesse und Leistungen an schnelle, klimabedingte Veränderungen erlaubt. Damit dient der Schutz von Biodiversität auch der Anpassungsfähigkeit von menschlichen Gesellschaften, die auf diese ökosystemaren Prozesse angewiesen sind (Vohland, 2008).

3.10.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT

Ökosysteme und Biodiversität werden seit Langem von zahlreichen Faktoren gefährdet, wie z. B.:

- **Lebensraumveränderung** durch Nutzungsveränderungen im Bereich der Land- und Forstwirtschaft in Richtung Intensiv- und Extensivgebiete. In Extensivgebieten wird die Flächennutzung immer häufiger aufgegeben, in Intensivgebieten forciert. Beides ist mit Biodiversitätsverlusten verbunden. Auch gefährdet die Beseitigung von Landschaftselementen, wie z. B. Ackerrainen, Böschungen, Hecken und Einzelbäumen sowie Alt- und Totholz, die Arten- und Lebensraumvielfalt.
- **Lebensraumzerschneidung** (v. a. durch Straßen);
- **Lebensraumverlust**: Die Versiegelung der Flächen durch Straßen- und Wegebau, oder Gebäudeerrichtungen führt zum Verlust naturnaher Lebensräume.

Der Klimawandel stellt einen zusätzlichen, wesentlichen Faktor dar, der das Anpassungspotenzial vieler biologischer Systeme und Arten übersteigen kann. Auswirkungen des Klimawandels sind die bereits heute erkennbaren und weiter zu erwartenden Verschiebungen von Arealgrenzen nach Norden und in höhere Lagen, Veränderungen in der Phänologie von Pflanzen und Tieren und im Verhalten von Tieren (z. B. Zugvögel) sowie die Förderung von gebietsfremden Arten (Neobiota).

Arten mit entsprechender Ausbreitungsfähigkeit können ihre Areale verschieben. Arten mit eingeschränkter Migrationsfähigkeit sowie Arten, die durch geografische Hindernisse oder fehlende Biotopvernetzung in ihrer Ausbreitung eingeschränkt sind, sind langfristig vom Aussterben bedroht. Sowohl die Migrationsgeschwindigkeit als auch die Anpassungsfähigkeit an den Klimawandel hängt von Eigenschaften der jeweiligen Art (Ausbreitungsfähigkeit, Habitatbindung), Eigenschaften des Raumes (Durchlässigkeit, Vorhandensein oder Fehlen von Ausbreitungsbarrieren) und von der Amplitude und Geschwindigkeit des Klimawandels ab. Als **hoch vulnerabel** gelten insbesondere Rote-Liste-Arten, Arten mit geringer

Standorttoleranz sowie kälte- und feuchtigkeitsliebende Arten. In den besonders gefährdeten Feuchtgebieten und Gebirgsregionen wird mit einem Verlust von bis zu 20–30 % gerechnet.

Die Verschiebung der **Arealgrenzen** wird die Anzahl der Arten und die Artenzusammensetzung in Lebensgemeinschaften und Biotopen verändern. Die Verschiebung der Waldgrenze wird auch zu einer Änderung des Landschaftsbildes führen. Insgesamt muss man davon ausgehen, dass bestehende Ökosysteme dadurch unter Druck kommen. Neben direkten können v.a. auch indirekte Erwärmungseffekte auftreten. D.h. konkurrenzstarke Arten können in die sich erwärmenden Lebensräume nachrücken, wodurch die oft konkurrenzarmen, seltenen Pflanzenarten eingeengt werden (Dirnböck 2003, Engler et al. 2011). Komplexe, im Detail kaum vorhersagbare Auswirkungen auf Funktionen und Eigenschaften sind besonders bei raschem und massivem Klimawandel zu erwarten. Insbesondere Feuchtgebiete, aber auch montane Stauden-, Fels- und Steinfluren sind als **hoch vulnerabel** einzuschätzen. Auch der Alpenraum ist durch die Vielzahl an endemischen Pflanzen und Tieren sowie klimatische Sonderstandorte besonders betroffen. Forschungsergebnisse zeigen jedoch, dass diese Klimawandelfolgen voraussichtlich erst stark verzögert sichtbar werden (Dullinger et al. 2012). Hochgebirgspflanzen reagieren nur langsam auf klimatische Trends und die kälte-adaptierte Flora hält ihren Standort noch mittelfristig. Arten mit höherem Wärmeanspruch wandern gleichzeitig in die höheren Lagen ein, wodurch zunächst die Artenzahl zunimmt (Pauli et al. 2012). Aber auf längere Sicht wird es zu einem starken Arealverlust oder Aussterben vieler alpiner und nivaler Arten kommen (Jackson & Saxon 2010).

Ein größerer Ausfall von Populationen einer Art führt zu einer Verarmung des Genpools und damit wiederum zu einer verringerten Anpassungsfähigkeit.

Generalisten werden vom Klimawandel profitieren, da sie mit veränderten Umweltbedingungen leichter zurechtkommen als hoch spezialisierte Arten. Diese sind v.a. in höheren Lagen auch durch die Zuwanderung wärmeliebender Arten einer neuen Konkurrenzsituation ausgesetzt. Insbesondere wärmeliebende **Neobiota**, die unter Mithilfe des Menschen nach Österreich eingebracht wurden oder die ihre Areale (aus Nachbarländern) nach Österreich erweitern, stellen eine Gefährdung für heimische Arten und Lebensräume dar. Sie können auch zu erheblichen land- und forstwirtschaftlichen Schäden beitragen und die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen. Grundsätzlich wird durch die Ausbreitung von Neobiota von einer **hohen Vulnerabilität** für die Biodiversität und Ökosysteme ausgegangen.

Neben dem Einschleppen und Einwandern von neuen Pflanzen- und Tierarten, muss auch mit dem Auftreten neuer Tierkrankheiten und Pflanzenschädlingen gerechnet werden. Es sind deutliche phänologische Veränderungen und eine höhere Generationenzahl bei Wirbellosen (z. B. Borkenkäfer) zu erwarten.

Im Gegensatz dazu werden kälte-liebende, v. a. kalt-stenotherme Arten langfristig seltener werden oder sogar ganz verschwinden und als **hoch vulnerabel** eingeschätzt.

Die Auswirkungen der Klimaveränderungen werden zukünftig von enormer Bedeutung für den Schutz der Biodiversität in Mitteleuropa sein. Es ist davon auszugehen, dass es beim Überschreiten gewisser Schwellenwerte zu starken ökosystemaren Veränderungen kommen wird, etwa durch stark steigende Mortalitätsraten in Waldökosystemen. Das Ausmaß der zukünftigen Effekte wird einerseits von Amplitude und Veränderungsgeschwindigkeit wichtiger Klimaparameter, andererseits wesentlich vom Klimarisiko der betroffenen Arten und Lebensräume abhängen.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass Ökosysteme und die Biodiversität eine überwiegend **hohe Vulnerabilität** aufweisen, die auch durch die Inangriffnahme geeigneter Maßnahmen für eine erhebliche Anzahl von Arten und Ökosystemen nur in geringem bis mittleren Ausmaß reduziert werden kann.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS - ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

In COIN wurden lediglich zwei ausgewählte Ökosystemleistungen beispielhaft behandelt: die Bestäubung und der Lebensraum für Nützlinge (biologische Schädlingskontrolle). Beide Leistungen sind für den landwirtschaftlichen Ertrag wesentlich und für beide liegen US-Studien vor, deren Ergebnisse weitgehend auf Österreich umgelegt wurden. Sämtliche andere Ökosystemleistungen konnten nicht ökonomisch bewertet werden. Der monetäre Wert der Bestäubungsleistung und der biologischen Schädlingskontrolle durch Nützlinge wurde für die österreichische Landwirtschaft insgesamt mit rund 500 Mio EUR angegeben. Trotz großer Unsicherheiten, etwa zur künftigen Struktur der Ackerflächen, gelten die klimawandelbedingten Verluste dieser beiden Ökosystemleistungen auf Basis der in dieser Studie getroffenen Annahmen mit bis zu 20% bis 2050 als wahrscheinlich. Dies entspricht einem jährlichen landwirtschaftlichen Ertragsverlust von bis zu 100 Mio EUR.

Die Ergebnisse von COIN ermöglichen keine gesamthafte monetäre Bewertung der klimawandelbedingten Schäden an Ökosystemen (Verlust essentieller Funktionen). Festzuhalten ist, dass eine monetäre Bewertung nur einen Aspekt des Werts von Ökosystemen beleuchtet, andere Werte – ästhetische, ethische, spirituelle – können damit keinesfalls erfasst werden.

Für ein umfassenderes Bild sollten in den nächsten Jahren die Auswirkungen des Klimawandels auf möglichst viele weitere Ökosystemleistungen (Schutz vor Erosion, Wasser- und Luftreinhaltung, Freizeiterholungswert usw.) unter Einbeziehung aller Werte untersucht werden.

3.10.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Erhaltung und Förderung von Biodiversität und Ökosystemen sowie ihrer Funktionen durch Schutz klimawandelvulnerabler Arten, Vernetzung von Lebensräumen, nachhaltiger Landnutzung sowie Anpassung von Naturschutzkonzepten an klimawandelbedingte Veränderungen.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Das Thema Klimawandel und intensivere Vorkehrungen zum Schutz natürlicher Ökosysteme werden verstärkt als Thema wahrgenommen, Umsetzungen laufen allerdings teilweise sehr zögerlich. Bestehende Naturschutzziele erhalten durch die Thematik weitere Dringlichkeit.

In vielen Naturschutzinstrumenten (Konzepten, Strategien, Managementplänen etc.) werden anpassungsrelevante Aspekte erwähnt, wie z.B. die Eindämmung invasiver Neobiota. Ein direkter Zusammenhang mit dem Klimawandel wird jedoch nur vereinzelt hergestellt. Hier besteht weiterer Handlungsbedarf. Im Bereich der Forschung und des verfügbaren Grundlagenwissens zu anpassungsrelevanten Fragestellungen bestehen noch deutliche Lücken (siehe Kriterium „Status und Trends ausgewählter klimawandelvulnerabler Arten und Lebensräume“). Als dringlich angesehen wird auch eine Berücksichtigung von Klimawandel in Monitoringsystemen. Die Lebensraumvernetzung (auch für Fließgewässer) gewinnt durch den Klimawandel noch zusätzlich an Bedeutung. Die Vernetzung von Fließgewässern wird z. B. durch die Förderung Gewässerökologie gewährleistet. Der stetige Zuwachs versiegelter (Verkehrs-)Flächen und die Darstellung der Fragmentierung der Landschaft in Österreich unterstreichen die Dringlichkeit.

Generell sind in den letzten Jahren einige biodiversitätsrelevante Maßnahmen für eine umweltgerechte Gewässerökologie umgesetzt worden. Weitere Maßnahmen sind allerdings notwendig. Ein großer Anteil der Oberflächengewässer (61 %) ist trotz einer leichten Verbesserung in den letzten Jahren in seiner natürlichen Funktionsfähigkeit immer noch stark gestört.

3.10.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD
ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT

**ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD
ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT**

- Im Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität steht eine Vielzahl an Anpassungsmaßnahmen in einem engen Zusammenhang mit Klimaschutzmaßnahmen. Es sind dies v. a. Maßnahmen, die die Freisetzung von Kohlenstoff aus Ökosystemen reduzieren oder die Kohlenstoffspeicherung von Ökosystemen erhöhen. Im vorliegenden Dokument wird gemäß dem vorgegebenen Bearbeitungsrahmen der Fokus auf Anpassungsmaßnahmen zum Klimawandel gelegt.
- Im Sinne einer integrierten Herangehensweise sollten v. a. jene Maßnahmen ergriffen werden, die Synergien zwischen Anpassung, Klimaschutz und Naturschutz nutzen und Ökosysteme und Biodiversität erhalten. Wenn z. B. bei Feuchtgebieten die Pufferfunktion für Folgen von Extremereignissen auf den Wasserhaushalt unterstützt wird, wirkt sich dies auch positiv auf die C-Speicherfunktion dieser Ökosysteme aus.
- Mit Anpassungsmaßnahmen sind Handlungen gemeint, die einerseits die erforderlichen Rahmenbedingungen für Anpassung schaffen (z. B. soll durch Gefährdungsanalysen der Wissensstand für Anpassungsmaßnahmen handlungsorientiert verbessert werden) oder andererseits direkt zu gewünschten Effekten führen (Verbesserung der Resilienz¹²⁷ von Arten oder Lebensräumen, Verbesserung von Ökosystemleistungen etc.). Das können Maßnahmen des Naturschutzes sein (z. B. Anpassungen in Schutzstrategien), aber auch Maßnahmen, die aus anderen politischen Handlungsfeldern naturschutzrelevante Aspekte beeinflussen (z. B. Landnutzung, Vorsorge zu Naturgefahren).
- Die Anpassungskapazität von Arten bzw. Ökosystemen an Auswirkungen des Klimawandels kann ganz wesentlich gesteigert werden, wenn andere negative Einflüsse (z. B. Lebensraumzerstörung, Eutrophierung, Biozideinsatz, Fragmentierung, Versiegelung) verringert bzw. verhindert und dadurch die Pufferkapazität von Arten und Lebensräumen erhöht werden. Es ist also Sorge dafür zu tragen, dass die vom Menschen beeinflussbaren zusätzlichen Negativeinflüsse auf Ökosysteme geringgehalten werden. Besonderes Augenmerk ist dabei auch auf die Verminderung jener negativen Effekte zu legen, die durch Auswirkungen des Klimawandels noch weiter verstärkt werden könnten (z. B. Entwässerung von Feuchtgebieten). Ermöglicht werden muss auch eine dynamische Anpassung an veränderte klimatische Bedingungen unter Wahrung des Lebensraumwertes und unter Berücksichtigung möglicher Risiken für die Biodiversität (z. B. Baumartenzusammensetzung in Wäldern).

3.10.4.1 VERBESSERUNG DER WISSENSBASIS DURCH FORSCHUNG ZU
AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT

Ziel	Ausbau des Wissensstandes zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme und Biodiversität als Basis und zur Unterstützung der Umsetzung möglicher Maßnahmen.
Bedeutung	Der Klimawandel stellt neben bereits bestehenden anthropogenen Belastungen einen weiteren Faktor dar, der das Anpassungspotenzial vieler biologischer Systeme und Arten übersteigen wird. Bereits beobachtete Auswirkungen wie die Verschiebung von Verbreitungsgebieten, der Verlust von Lebensräumen und Arten, phänologische Veränderungen, die Einwanderung wärmeliebender Arten etc. werden zunehmen. Daraus ergibt sich eine grundlegende Veränderung der Lebensbedingungen, aber auch der Interaktionen zwischen den Arten. Ein verbessertes Verständnis zu den

¹²⁷ Widerstandsfähigkeit/Toleranz eines Systems gegenüber Störungen.

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Auswirkungen des Klimawandels ist erforderlich, um Grundlagen für die weitere Ausrichtung und Priorisierung von Handlungsempfehlungen zu schaffen. Insbesondere regionalisierte Aussagen über Vulnerabilität von Arten, Lebensräumen und Ökosystemleistungen sind wichtig, um regional angepasste Lösungen zu erarbeiten.</p> <p>Unter anderem ist die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen im Naturschutz (innerhalb und außerhalb von Schutzgebieten) stark kontextabhängig, u. a. von der jeweiligen naturräumlichen Situation, von dem zu schützenden Zielobjekt und von den zur Verfügung stehenden Ressourcen. Daher sind vergleichende Untersuchungen zur Identifizierung der unter bestimmten Situationen effektivsten Anpassungsmaßnahmen im Naturschutz von hoher Bedeutung.</p> <p>Ein interdisziplinärer Ansatz ist erforderlich, um die Schnittstellen zu anderen Aktivitätsfeldern zu beleuchten, Synergien zu identifizieren und davon abgeleitet übergreifende Maßnahmen entwickeln zu können.</p> <p>Von zentraler Bedeutung ist dabei die Vernetzung und Einbindung weiterer in der Klimafolgenforschung aktiver Institutionen bzw. Infrastruktureinrichtungen, um die nationalen Aktivitäten besser zu vernetzen und die internationale Anbindung zu gewährleisten.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Für eine gesamthafte und interdisziplinäre Bearbeitung entsprechender Fragestellungen ist ein Abstimmungsbedarf mit Forschungsfragen insbesondere aus den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft sowie Gesundheit erforderlich.</p> <p>Anknüpfungspunkte liefern bestehende Forschungsprogramme und Infrastruktureinrichtungen wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klima- und Energiefonds mit dem Austrian Climate Research Programm (ACRP), – Forschungsstrategie Wald des Lebensministeriums (Sektion IV), – Pfeil 20 (BMLFUW 2016b), – FTP (Forest Technology Platform auf EU-Ebene), – K1-Kompetenzentrum alpS, – Internationale Programme der ÖAW (Österreichische Akademie der Wissenschaften), – Nationales Klimafolgenforschungsprogramm StartClim. – LIFE Programm (EU und nationale Finanzierung) – Horizon 2020 (EU Forschungsprogramm)
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Bestehende Schwerpunkte und Projekte der Universitäten und anderer Forschungseinrichtungen liefern wesentliche Grundlagen (GLORIA¹²⁸, Gewässermonitoring, SHIFT-alpS¹²⁹). Laufende und abgeschlossene Forschungsprojekte insbesondere im Rahmen des Austrian Climate Research Programme (z.B. RagClim 130, ClimAllergy 131, BIO_CLIC 132, RIPCLIMA 133,</p>

¹²⁸ Link: <http://www.gloria.ac.at/>

¹²⁹ Link: <http://www.alp-s.at/cms/de/strategische-projekte/aktuelle-projekte/shift-ii/>

¹³⁰ Link: [Climate effects on the recent range expansion of ragweed in Central Europe \(RAG-Clim\)](#)

¹³¹ Link: [Modelling the invasion potential and socio-economic impact of allergy-inducing plants in Austria in relation to climate change \(ClimAllergy\)](#)

¹³² Link: [BIO_CLIC - Das Potential der Ufervegetation zur Minderung von Effekten des Klimawandels auf biologische Lebensgemeinschaften kleiner bis mittelgroßer Fließgewässer](#)

¹³³ Link: [RIPCLIMA Risk assessment and management of Riparian ecosystems in condition of Climate Change in Austria.](#)

empfohlene weitere Schritte	<p>Monitoring ausgewählter Indikatorarten 134, SpecAdapt.135) und auf EU-Ebene (LEGATO 136).</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bedarfsanalyse basierend auf vorhandenem Wissen als Basis für die Integration entsprechender Fragestellungen in nationale Forschungsprogramme; – verstärkte Vernetzung und Nutzung bestehender Infrastrukturen; – für naturschutzfachlich wichtige oder mutmaßlich vom Klimawandel besonders betroffene Artengruppen, Lebensräume sollen regionalisierte Vulnerabilitätsabschätzungen und Anpassungsmöglichkeiten erarbeitet werden; – sozio-ökonomische Szenarien (z. B. Änderungen der Landnutzung, Bevölkerungsdichte, Transportinfrastruktur) sollen in die Szenarien integriert und abgebildet werden. Die Bearbeitung soll unter Anbindung an existierende nationale und übernationale Initiativen erfolgen; – Konzeptentwicklung, Modellierung, Langzeitstudien und Monitoring (für Datengrundlagen und zur Plausibilitätskontrolle); – Umsetzung von Modellprojekten und Fallstudien; – Klärung der Bedeutung der genetischen Diversität für die Anpassungsfähigkeit von Arten an den Klimawandel.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die Bearbeitung entsprechender Forschungsfragen sind in den bestehenden Programmen ausreichende Mittel zur Verfügung zu stellen.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte könnten sich bei der Diskussion um die Themenführerschaft ergeben.
Handlungstragende	Bund (BMFWF, BMLFUW), Bundesländer, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, ZAMG, Österreichische Akademie der Wissenschaften, FWF, Klima- und Energiefonds (ACRP, Austrian Climate Research Programme)
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.10.4.2 VERSTÄRKTE BERÜCKSICHTIGUNG DES KLIMAWANDELS IN BESTEHENDEN MONITORINGSYSTEMEN BZW. AUSBAU VON MONITORING- UND FRÜHWARNSYSTEMEN

Ziel	Fortführung, Anpassung, Ergänzung und Verdichtung bestehender oder im Aufbau befindlicher Umweltmonitoringnetzwerke mit dem übergeordneten Ziel, die Auswirkungen des Klimawandels auf Arten, Lebensräume und Ökosystemleistungen zu identifizieren und für Frühwarnsysteme zu nutzen.
Bedeutung	<p>Monitoring gilt mit der systematischen Erfassung z. B. biodiversitätsrelevanter Parameter als wesentlich und liefert eine grundlegende Basis für allfällige Maßnahmen und insbesondere für darauf aufbauende Frühwarnsysteme. Bestehende Monitoringsysteme sind teilweise nur unzureichend darauf ausgerichtet, zu erfassen, wie sich Funktionen und Strukturen unter Klimawandel ändern werden.</p> <p>Wesentlich für eine verstärkte Bewusstseinsbildung erscheint die weitere aktive Einbeziehung von Lanwirtinnen und Landwirten sowie von Waldbesitzerinnen und -besitzern in Monitoringprogramme.</p>

¹³⁴ Link: [Klimawandel und sein Einfluss auf die Biodiversität - Grundlagen für ein Monitoring ausgewählter Indikatorarten](#)

¹³⁵ Link: [SecAdapt - Climate change driven species migration, conservation networks, and possible adaptation strategies](#)

¹³⁶ LEGATO "LEGumes for the Agriculture of TOMorrow", gefördert im FP7 Programme der EU, Link: <http://www.legato-fp7.eu/>

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**
**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Insbesondere, gebietsfremde (wärmeliebende) Arten, gesundheitsgefährdende Arten sowie, potenzielle Schaderreger können unter Klimawandel profitieren. In Summe führen diese Entwicklungen dazu, dass diese Arten künftig eine deutlich größere Gefährdung für die Biodiversität, aber auch für die Landwirtschaft sowie für menschliche Aktivitäten und die Gesundheit, sein werden, als sie es heute sind. Bei häufigen und weit verbreiteten invasiven Arten sind Bekämpfungsmöglichkeiten und Erfolgsaussicht meist sehr limitiert. Der Fokus des Handelns hat daher auf Prävention, Früherkennung und rasche Inangriffnahme von Maßnahmen zu liegen.

Eine europäische Abstimmung der Aktivitäten ist bei dieser Handlungsempfehlung besonders wichtig.

Es besteht grundsätzlich ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern, insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Gesundheit sowie Schutz vor Naturgefahren.

Für die Sicherung der natürlichen Vielfalt in Europa hat die EU zwei Naturschutzrichtlinien – die *FFH-Richtlinie* und die *Vogelschutzrichtlinie* – erlassen. Auf Basis dieser Richtlinien ist in allen Mitgliedsstaaten eine Reihe von gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen umzusetzen. Beide Richtlinien sehen die Einrichtung von Schutzgebieten vor, in denen ausgewählte Arten und Lebensräume für die Zukunft erhalten werden sollen ("Natura 2000").

Anknüpfungspunkte bietet die Österreichische Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+, welche die Erfassung und Beobachtung der biologischen Vielfalt als wichtigen Aspekt beinhaltet.

Die Integration und Abstimmung mit laufenden oder im Aufbau befindlichen Monitoringvorhaben und Frühwarnsystemen ist erforderlich (z. B. Nationales Biodiversitätsmonitoring MOBI, Natura 2000-Monitoring (*FFH-RL* Art. 11 zur Überwachung des Erhaltungszustandes der Lebensräume und Arten), WRRL-Monitoring, Österreichische Waldinventur, Warndienste der Pflanzenschutzdienste, Brutvogelmonitoring von BirdLife Österreich, GLORIA, LTER Long-term Ecological Research Zöbelboden, Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan). Weiters soll die Weiterentwicklung zu Monitoringzwecken ausbaufähiger Datensammlungen (z. B. Zobodat¹³⁷, EMaRT¹³⁸, GBIF Austria-Portal¹³⁹) geprüft werden. Anknüpfungspunkte bietet außerdem der "Österreichische Aktionsplan zu gebietsfremden Arten (Neobiota)". Er enthält ein Bündel von Maßnahmen, um zukünftige negative Effekte problematischer Neobiota möglichst gering zu halten. Er wurde 2004 in Abstimmung mit der Nationalen Biodiversitätskommission erstellt.

Im Jahr 2015 ist die EU Verordnung 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten von

¹³⁷ ZOBODAT (Zoologisch-Botanische Datenbank, ehemals ZOODAT) ist eine digital organisierte biogeografische Datenbank, einschließlich Analyse-, Dokumentations- und Kommunikationseinrichtungen. ZOBODAT wird vom Land Oberösterreich betrieben und hat ihren Sitz am Oberösterreichischen Landesmuseum. Im derzeitigen Umfang wird Österreich nicht zur Gänze abgedeckt. Link: <http://www.zobodat.at/>

¹³⁸ Zum Aufbau des Natura2000 Monitorings gemäß FFH Richtlinie Art. 11 wurde von den neun Bundesländern das Projekt „Basiserhebung von Lebensraumtypen und Arten von gemeinschaftlicher Bedeutung in Österreich“ im Jahr 2010 beauftragt. Im Zuge des Projektes wurde ein WebGis Tool (EMaRT) als Basis für ein langfristiges Monitoring erstellt. EMaRT steht für "Expert Monitoring and Reporting Tool" und versteht sich als integratives, dauerhaftes Web-GIS-Tool für die Erfassung und Auswertung von in Österreich vorkommenden Schutzgütern aus den Anhängen der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie der EU (Tier- und Pflanzenarten, Lebensraumtypen). <http://emart.sbg.ac.at/emart/index.html> (Passwortgeschützt)

¹³⁹ Die internationale Initiative **Global Biodiversity Information Facility** stellt Daten zur weltweiten Artenvielfalt über das Internet zur Verfügung. <http://www.gbif.at/>

Stand der Umsetzung

unionsweiter Bedeutung in Kraft getreten¹⁴⁰. Mitgliedsstaaten sind aufgefordert Forschungstätigkeiten, ein Monitoring und die Überwachung solcher Arten vorzunehmen.

Artikel 7 des Übereinkommens über die biologische Vielfalt (Convention on Biological Diversity, CBD) sieht die Durchführung eines Biodiversitätsmonitorings aller Vertragsstaaten vor und fordert die Überwachung von Bestandteilen der biologischen Vielfalt. Und zwar insbesondere jener, die dringender Erhaltungsmaßnahmen bedürfen und die das größte Potenzial für eine nachhaltige Nutzung bieten. Parallel dazu sind auch jene Tätigkeiten zu überwachen, die erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Erhaltung und nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt haben. Zur Umsetzung auf nationaler Ebene dient die 2014 veröffentlichte Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+.

Ein Konzept für ein Biodiversitätsmonitoring in Österreich ist vorhanden und wird bereits teilweise umgesetzt (MOBI). Das Monitoring zielt darauf ab, eine Frühwarnfunktion einzunehmen, die auch Einflüsse des Klimawandels aufzeigen soll. Im Zuge der Konzeption wurde bereits darauf geachtet, bestehende relevante Aktivitäten wie die Waldinventur, das Natura-2000-Monitoring (FFH-RL Art. 11 zur Überwachung des Erhaltungszustandes der Lebensräume), WRRL-Monitoring, LTER Zöbelboden, GLORIA und das Brutvogelmonitoring von BirdLife einzubeziehen.

Ein Vorschlag für eine Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates für europäische Umweltökonomische Gesamtrechnungen (*KOM(2010)132 endg.*) enthält eine Aufforderung, Ökosystemleistungen in die Umweltgesamtrechnung einzubeziehen.

empfohlene weitere Schritte

- Sicherung der Weiterführung von bestehenden Monitoringsystemen (z. B. MOBI, Waldinventur, GLORIA);
- Prüfung bestehender Monitoringsysteme hinsichtlich ihrer Aussagekraft bezüglich Anpassung an den Klimawandel und ggf. Zusammenführung und weiterer Ausbau von Monitoring- und Frühwarnsystemen zur Nutzung von Synergien und Erhöhung der Effizienz unter verstärkter Nutzung von Geoinformationssystemen;
- verstärkte Berücksichtigung von genetischer Diversität, Aufbau bzw. Ausbau eines genetischen Monitoringsystems;
- Prüfung und ggf. Weiterentwicklung des Umweltkontrollberichts;
- Aufbau eines Frühwarnsystems für ausgewählte Neobiota unter besonderer Berücksichtigung jener Arten, die sowohl hohe gesundheitliche als auch ökonomische Folgekosten für die Gesellschaft mit sich bringen.

möglicher Ressourcenbedarf

Für den eventuellen Ausbau von Monitoringsystemen zur Vertiefung dieser Fragestellung werden zusätzliche Ressourcen erforderlich werden.

mögliches Konfliktpotenzial

Konflikte können zwischen Bund, Bundesländern, Interessenvertretungen etc. auftreten, insbesondere hinsichtlich der wirtschaftlichen Nutzung.

Handlungs-tragende

BMFWF, BMFLUW; Bundesländer, NGOs, BFW, ÖAW, FWF, Universitäten, Umweltbundesamt, Austrian Climate Research Programm (ACRP), Long Term Ecological Network (LTER), Museen (z. B. Zobodat)

Zeithorizont

Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

¹⁴⁰ VO (EU) Nr. 1143/2014: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Oktober 2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten.

3.10.4.3 INTEGRATION VON KLIMAWANDEL IN NATURSCHUTZINSTRUMENTE

Ziel	Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels und Darstellung des möglichen Handlungsbedarfs in Naturschutzinstrumenten.
Bedeutung	<p>Naturschutzkonzepte, -strategien oder -pläne sind umfassende Instrumente zur Darstellung fachlicher Grundlagen und Anforderungsprofile für den Naturschutz in regionsspezifischer und nachvollziehbarer Art und Weise. Sie bilden einen Leitfaden für die Umsetzung notwendiger naturschutzfachlicher Maßnahmen. Als Grundlage für Projekte und andere sektorale Planungen können damit naturschutzrelevante Gesichtspunkte möglichst frühzeitig in Planungsprozesse einfließen.</p> <p>Der Klimawandel stellt neue Anforderungen an Ziele und Konzepte, Strategien oder Pläne des Naturschutzes, die dessen Ziel- und Wertgebäude verändern werden. Eine Neubewertung umfasst u. a. das Verhältnis zwischen dynamischem und bewahrendem Naturschutz, den Umgang mit neu einwandernden Arten, die Sicherung von Ökosystemleistungen, das Management von Schutzgebieten, das Verhältnis zwischen dem Bewahren bestehender Lebensräume und Artengesellschaften und neu sich ausbildenden Lebensräumen. Zudem wird die Bewahrung der Biodiversität als Basis für das Funktionieren unter Klimawandel noch an Bedeutung gewinnen, während gleichzeitig die Anforderungen (z. B. Nahrungsmittelproduktion, Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe) steigen werden.</p> <p>Die Möglichkeiten eines flexiblen Naturschutzes mit antizipatorischen Elementen sollten zunehmend diskutiert werden. Gebiete, die heute aus naturschutzfachlicher Sicht noch unbedeutend sind, können sich unter veränderten klimatischen Bedingungen zu geeigneten Schutzgebieten für morgen entwickeln. Dies kann für das Überleben von Arten und einer hohen genetischen Variabilität, wie sie insbesondere in entsprechend großen Populationen und Lebensräumen auftritt, essentiell werden. Eine Umsetzung dürfte schwierig zu bewerkstelligen sein.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein Bezug v. a. zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Energie, Tourismus sowie Raumordnung.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Ein Instrument des Naturschutzes ist der Gebietsschutz. Zusätzlich werden mit dem österreichischen Programm zur ländlichen Entwicklung¹⁴¹ Maßnahmen gefördert, die das Ziel der „Wiederherstellung, Erhaltung und Verbesserung der biologischen Vielfalt“ verfolgen. Im Schnitt sind dafür pro Jahr mehr als 70 Mio. EUR vorgesehen. Dabei handelt es sich zum Einen um Projekte, wie Bewirtschaftungspläne oder Entwicklungskonzepte für Natura-2000-Gebiete und anderen Gebieten mit hohem Naturschutzwert, Projekte zur Verbesserung oder Wiederherstellung wertvoller Lebensräume, Investitionen in Objekte, die der Inwertsetzung von Gebieten mit hohem Naturwert dienen, Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung oder die Konzeption von touristischen Einrichtungen, wie Lehrpfaden, Themenwegen, Erlebnispfaden, usw. Außerdem sind davon die „Naturschutzmaßnahme“ und die „Umsetzung von Natura 2000 auf landwirtschaftlichen Flächen“ umfasst. Auch die Waldumwelt-Maßnahmen verfolgen dieses Ziel.</p> <p>Teile von Natur und Landschaft können gemäß den Naturschutzgesetzen der Bundesländer durch Verordnung zu Schutzgebieten erklärt werden.</p>

¹⁴¹ Link: https://www.bmlfuw.gv.at/land/laendl_entwicklung/leprogramm.html

Stand der Umsetzung	<p>Weitere Beispiele für relevante Konzepte, Strategien oder Pläne des Naturschutzes sind die bundesweite Österreichische Nationalparkstrategie oder die Managementpläne für die österreichischen Nationalparks und die Natura 2000-Gebiete. Für Biosphärenparks ist ein Leitbild vorgesehen.</p> <p>Die Auswirkungen des Klimawandels werden derzeit noch nicht ausreichend in den Instrumenten des Naturschutzes berücksichtigt. Im Niederösterreichischen Naturschutzkonzept werden Klimawandel und seine Auswirkungen konkret als zukünftige Herausforderung genannt, wobei es sich um eine allgemeine Beschreibung handelt. In der Österreichischen Nationalparkstrategie wird der Klimawandel mehrfach thematisiert. Auch in einigen Nationalpark-Managementplänen kommen anpassungsrelevante Aspekte vor. In dreien von ihnen (Nationalpark Thayatal, Nationalpark Gesäuse und Leitbild Nationalpark Kalkalpen) wird Klimawandel direkt erwähnt (BMLFUW 2015a).</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfung und ggf. Weiterentwicklung bestehender Naturschutzkonzepte, -strategien und -pläne bzw. Entwicklung neuer Konzepte; – verstärkte Berücksichtigung des Naturschutzes in der Raumordnung.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Die Integration des Themas Klimawandel in Instrumente des Naturschutzes erfordert einen zeitlichen Aufwand.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Konflikte können sich bei der Umsetzung von Naturschutzkonzepten insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Energie, Raumordnung, Stadt – urbane Frei- und Grünräume, Tourismus und Wirtschaft ergeben.</p>
Handlungs-tragende	<p>Bundesländer, BMLFUW</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.</p>

3.10.4.4 STÄRKUNG DER WISSENSVERMITTLUNG ZUR BEDEUTUNG DER BIODIVERSITÄT UND VON ÖKOSYSTEMEN FÜR KLIMAWANDELANPASSUNG IN AUSBILDUNG UND VERSTÄRKTE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Ziel	<p>Verstärkte Integration der Bedeutung von Biodiversität für die Anpassung der Gesellschaft an den Klimawandel in die Ausbildung sowie forcierte Öffentlichkeitsarbeit.</p>
Bedeutung	<p>Intakte Ökosysteme sind gegenüber dem Klimawandel unempfindlicher und daher besser in der Lage, die Ökosystemleistungen aufrechtzuerhalten, von denen unser Wohlstand und Wohlergehen abhängen. Besondere Bedeutung kommt dabei auch dem Schutz der biologischen Vielfalt der Kulturlandschaften und der unter Nutzung stehenden Landschaften zu.</p> <p>Die Bewahrung der natürlichen Lebensgrundlagen unter Klimawandel ist daher von zentraler Bedeutung für jede Anpassungspolitik und eine unverzichtbare Voraussetzung für den Erfolg von Anpassungsmaßnahmen in anderen Aktivitätsfeldern. Der Wissenstransfer hin zu Entscheidungsträgerinnen/-trägern und in die breite Öffentlichkeit ist zur Erhöhung des Verständnisses weiter zu forcieren. Daher ist eine verstärkte Integration der Bedeutung der Biodiversität in die Ausbildung (Schulen, Universitäten, Landwirtschaftliche Fachschulen etc.), sowie eine offensive Vermittlung der Zusammenhänge an breitere Bevölkerungskreise nötig. Die Öffentlichkeitsarbeit sollte dabei in Zusammenarbeit mit Vertreterinnen und Vertretern von Interessensgruppen (z. B. Landnutzung, Fischerei, Jagdwirtschaft, Imker, Tourismus)</p>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	erfolgen, die von intakten Ökosystemen direkt stark abhängig sind und daher, auch trotz vorhandener Differenzen, Interessenspartner mit dem Naturschutz darstellen.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Von besonderer Bedeutung ist die Einbeziehung sozialwissenschaftlicher Ansätze, um Umsetzungs-Hemmnisse zu identifizieren (z. B. Ängste, Motivationen), Aushandlungsprozesse zielgerichtet steuern zu können und die Akzeptanz von Anpassungsmaßnahmen zu verbessern.
Stand der Umsetzung	Öffentlichkeitsarbeit und Integration des Themas Anpassung an den Klimawandel in die Ausbildung sind für alle Aktivitätsfelder von enormer Bedeutung und bilden die Grundlage dafür, Herausforderungen zu bewältigen und Chancen nutzen zu können.
empfohlene weitere Schritte	<p>Einen Anknüpfungspunkt bieten zum Beispiel die Kampagnen „vielfaltleben“¹⁴² und Nationalparks Austria¹⁴³ des Ministeriums für ein lebenswertes Österreich sowie „Natur im Garten“¹⁴⁴, „Biodiversität in der Stadt“¹⁴⁵ bzw. Initiativen wie www.naturbeobachtung.at¹⁴⁶, www.muttererde.at¹⁴⁷ usw.</p> <p>Neben o. a. Initiativen kann beispielhaft das „Biodiversitätsmonitoring mit Landwirtinnen und Landwirten“, das von Bund, Ländern und EU unterstützt wird, genannt werden. In diesem Projekt beobachten und dokumentieren Landwirtinnen und Landwirte die Biodiversität auf ihren Wiesen. Derzeit befindet sich die Projekte Biodiversitätsmonitoring für Forstwirtinnen und Forstwirte und für Almen in Ausarbeitung.</p> <p>Verstärkte Bewusstseinsbildung und Information über den Wert der Biodiversität und den Einfluss des Menschen darauf sind fixer Bestandteil der Öffentlichkeitsarbeit und der Bildungsangebote der Landwirtschaftskammern.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Integration in Ausbildung von Fachkräften und Stakeholdern (Schulen, Landwirtschaftsschulen, Universitäten etc.), Unterstützung bei der Vernetzung von Akteurinnen und Akteuren; – Konzeptentwicklung, Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und Informationsmaterial; – verstärkte zielgruppenorientierte Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zur gesamtheitlichen Bedeutung der Biodiversität und von Ökosystemen; – verstärkte Motivation zur Verhaltensänderung in der Bevölkerung hin zu einer nachhaltigen und klimaschonenden Lebensweise.
möglicher Ressourcenbedarf	Die Ausarbeitung geeigneter Informations- und Ausbildungsunterlagen sowie die Durchführung von Kampagnen werden ggf. zu einem zusätzlichen finanziellen Aufwand führen, der derzeit nicht genau quantifizierbar ist.
Handlungs-tragende	Bundesländer (Naturschutzabteilungen), Landnutzerinnen und -nutzer, Biodiversitätsforschungsinstitute, NGOs, Wissenschaftsministerium, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Aus- und Weiterbildungsstätten für die relevanten Interessensgruppen (z. B. Land- und forstwirtschaftliche Fortbildungsinstitutionen), Naturpark-Akademien, Verbände
Zeithorizont	Die Umsetzung soll kurzfristig in Angriff genommen und fortgeführt werden um mittel- und langfristig wirken zu können.

¹⁴² Die Kampagne vielfaltleben wird vom BMLFUW gemeinsam mit dem | naturschutzbund | und vielen weiteren Partnern durchgeführt.

¹⁴³ Herausgeber sind der Verein Nationalparks Austria gemeinsam mit dem BMLFUW (www.nationalparksaustria.at)

¹⁴⁴ Verein „Natur im Garten“ und „Natur im Garten“ GmbH (www.naturimgarten.at)

¹⁴⁵ Wiener Umwelthanwaltschaft (<http://wua-wien.at/images/stories/newsletter/umweltstadt-09-01.pdf>)

¹⁴⁶ [naturbeobachtung.at](http://www.naturbeobachtung.at) ist ein Kooperationsprojekt von | naturschutzbund | und science4you

¹⁴⁷ Österreichs führende Umwelt- und Naturschutzorganisationen haben sich mit dem ORF zusammengeschlossen und bilden gemeinsam die Spendeninitiative MUTTER ERDE

3.10.4.5 BEIBEHALTUNG EINER EXTENSIVEN LANDNUTZUNG IN MONTANEN BIS ALPINEN GEBIRGSLAGEN UND IN AUSGEWÄHLTEN LAGEN

Ziel	<p>Schutz der traditionellen Kulturlandschaft als Rückzugsraum für Arten der Kulturlandschaft.</p>
Bedeutung	<p>Als extensive Landnutzung bezeichnet man die Nutzung von Böden mit geringem Eingriff des wirtschaftenden Menschen in den Naturhaushalt und unter Belassung der vegetativen Standortfaktoren. Der Begriff ist dabei relativ und im jeweiligen zeitlichen sowie geografischen Kontext zu sehen. Der Begriff bezieht sich immer auf einen Vergleich mit heute üblichen Nutzungsformen. Extensiv genutzte Flächen bilden in einer Landschaft Puffer und Ausgleichselemente und können beispielsweise die Bodenerosion mindern, die Wasseraufnahmefähigkeit eines Bodens günstig beeinflussen, das Mikroklima positiv verändern, Wasserstandsschwankungen regulieren oder eine Gewässerschutzfunktion übernehmen. Extensiv genutzte Landschaftselemente wie etwa Streuobstwiesen können darüber hinaus auch landschaftsprägend sein und daher aus ästhetischen Gründen erhalten werden.</p> <p>Kulturlandschaften (v. a. Grünland, Almen) in mittleren und höheren Lagen Österreichs werden überwiegend vergleichsweise extensiv genutzt, sodass diese Räume wichtige Refugialgebiete für viele Arten der Kulturlandschaft darstellen. Dies gilt ebenso in Flachlandgebieten Österreichs wie Magerrasen, Streuobstwiesen, Feuchtwiesen etc.</p> <p>Im Klimawandel wird die Rolle von diesen speziellen Lagen als Rückzugsgebiete für an kühlere Bedingungen angepasste Arten noch zunehmen. Daher ist die Aufrechterhaltung und Ausweitung einer extensiven Landnutzung von hoher Bedeutung. Zu erreichen ist dies durch entsprechend strategisch ausgerichtete Konzepte, die u. a. Förderung und Bewusstseinsbildung umfassen.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es bestehen Schnittstellen insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft; Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft und Schutz vor Naturgefahren. Ein enger Bezug besteht darüber hinaus zum Aktivitätsfeld Tourismus.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Einen Anknüpfungspunkt stellt das österreichische Programm Ländliche Entwicklung 2014-2020 dar.</p>
Stand der Umsetzung	<p>Im Rahmen der ländlichen Entwicklung wurden von 2007-2013 biodiversitätsrelevante Agrarumweltmaßnahmen gefördert (z.B. M28 Naturschutzmaßnahmen, M15 Mahd von Steilflächen, M16 Bewirtschaftung von Bergmähdern, AZ - Ausgleichszulage). Auch im 2014 gestarteten Programm für Ländliche Entwicklung¹⁴⁸ werden biodiversitätsrelevante Agrarumweltmaßnahmen (z.B. Umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung (10.1.1), Einschränkung ertragssteigernder Betriebsmittel (10.1.2), Alpung und Behirtung (10.1.15), vorbeugender Grundwasserschutz (10.1.16) oder die Naturschutzmaßnahme (10.1.19)) weiter gefördert und auch die Ausgleichszahlungen für Berggebiete und andere aus erheblichen naturbedingten Gründen benachteiligte Gebiete weiter gewährt.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Umsetzung von Modellprojekten und Förderung von Projektvorhaben; – Berücksichtigung in Forschungs-, Förder- und Naturschutzprogrammen; – Unterstützung bei Öffentlichkeitsarbeit, Integration in Ausbildung von Expertinnen/Experten und Stakeholdern (Landwirtschaftsschulen, Universitäten)

¹⁴⁸ Link: https://www.bmlfuw.gv.at/land/laendl_entwicklung/leprogramm.html

	etc.).
möglicher Ressourcenbedarf	Der Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.
mögliches Konfliktpotenzial	Bei der Umsetzung der Handlungsempfehlung sind Konflikte mit der Landwirtschaft möglich.
Handlungstragende	EU, BMLFUW, Bundesländer (Naturschutzabteilungen), Landnutzerinnen und -nutzer, Grundeigentümerinnen und -eigentümer, NGOs, Interessenvertretungen, Landwirtschaftsbehörden, Gemeinden, LFZ Raumberg-Gumpenstein, Tourismusverbände
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte mittel- bis langfristig erfolgen.

3.10.4.6 ANPASSUNG DER ANGEBOTE VON FREIZEIT- UND URLAUBSAKTIVITÄTEN

Ziel	Steuerung und Anpassung von Freizeitaktivitäten, die die Biodiversität gefährden zu Gunsten nachhaltiger Freizeitaktivitäten.
Bedeutung	<p>Unter Klimawandel wird es vermutlich zu einer Veränderung des Freizeit- und Urlaubsverhaltens kommen; dies betrifft u. a. die räumliche Verlagerung von Aktivitäten (etwa in höher gelegene Regionen), die zeitliche Ausdehnung von Aktivitäten (etwa Badetourismus), und den Rückgang heutiger Freizeitaktivitäten (z. B. Wintertourismus in tiefen Lagen) bei gleichzeitigem Aufkommen möglicher neuer Aktivitäten.</p> <p>Daher sind negative Beeinträchtigungen der Biodiversität aus Freizeit- und Urlaubsaktivitäten zu steuern, zu verringern und möglichst zu vermeiden. Dies betrifft besonders negative Beeinträchtigungen von Schutzgebieten, besonders gefährdeten Arten und Lebensräumen und Freizeitaktivitäten, deren Ausübung unter geänderten klimatischen Bedingungen zunehmend erschwert wird.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es bestehen enge Schnittstellen zum Aktivitätsfeld Tourismus. Schnittstellen gibt es auch mit den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Verkehrsinfrastruktur und Raumordnung.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Ein Anknüpfungspunkt besteht zu den regionalen Entwicklungskonzepten sowie zu den Tourismusstrategien (auf regionaler und lokaler Ebene).</p> <p>In Österreich gibt es einige Initiativen, die nachhaltigen Tourismus zertifizieren. Diese Zertifizierungen beinhalten zwar nicht vordringlich biodiversitätsrelevante Kriterien, tragen jedoch jeweils zumindest indirekt zu einem biodiversitätsschonenderen Tourismus bei (z.B. durch das Angebot an Bioprodukten). Dies sind z.B. das Umweltzeichen für Tourismus und Freizeitwirtschaft, das Alpine Pearls Netzwerk, die Initiative Bergsteigerdörfer oder der Verein „Österreichs Wanderdörfer“.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Freizeit- und Urlaubsaktivitäten, die sensible Lebensräume beeinträchtigen, sind so zu gestalten, dass die negativen Auswirkungen minimiert werden (z. B. Wintertourismus, siehe auch Aktivitätsfeld Tourismus); – Freizeit- und Urlaubsaktivitäten, die durch Klimawandel zunehmend erschwert werden (z. B. Skifahren in tief gelegenen Wintersportorten), sind an die sich wandelnden Bedingungen anzupassen. Dies soll in der Weise erfolgen, dass mit betroffenen Gemeinden zusätzliche und unter Klimawandel zukunftsfähige touristische Angebote entwickelt werden; – Konzeptentwicklung, Umsetzung von Modellprojekten;

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Berücksichtigung bei der Umsetzung und Weiterentwicklung von Tourismus- und Freizeitanlagen, Unterstützung bei Öffentlichkeitsarbeit, Förderung von Projektvorhaben; – Einbindung in zukünftige kommunale Energie- und Klimaschutzkonzepte. <p>Der Ressourcenbedarf kann derzeit nicht quantifiziert werden.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	Ein mögliches Konfliktpotenzial besteht mit dem Tourismus und mit Seilbahnunternehmen.
Handlungs-tragende	Tourismusverbände, -wirtschaft und -fachleute, Seilbahnwirtschaft, Grundeigentümerinnen und -eigentümer, Schutzgebietsverwaltungen, Bildungsträger, NGOs, Interessenverbände, Bevölkerung
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.10.4.7 ANPASSUNG DER GESTALTUNG ÖFFENTLICHER UND PRIVATER FREIFLÄCHEN IN SIEDLUNGEN AN NATURSCHUTZZIELE UND KLIMAWANDELEFFEKTE

Ziel	Schaffung von Rückzugsräumen für Tier- und Pflanzenarten (inkl. seltener und gefährdeter Arten), Verbesserung des Lokalklimas in besiedelten Gebieten, Erhöhung des Wasserrückhalts, Anpassung der Gestaltung von Grünanlagen an den Klimawandel (z. B. Sorten- und Artenauswahl).
Bedeutung	<p>Stark versiegelte bebaute Gebiete zeichnen sich während Hitzeperioden durch ein besonders heißes Lokalklima bei geringer Luftfeuchte aus (Wärmeinseleffekt). Durch geeignete Maßnahmen kann dieser Hitzeeffekt reduziert werden, eine besondere Bedeutung kommt dabei der Vegetation zu, die durch Verdunstung und Beschattung das Lokalklima positiv beeinflusst.</p> <p>Eine Abstimmung mit der Raumordnung insbesondere der Stadtentwicklung sowie dem Aktivitätsfeld Stadt – urbane Frei- und Grünräume und Verkehrsinfrastruktur ist erforderlich.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Stadt – urbane Frei- und Grünräume, Bauen und Wohnen sowie Verkehrsinfrastruktur. Die Erhöhung des Wasserrückhaltes ist auch ein wichtiges Thema in den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft sowie Schutz vor Naturgefahren.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte bieten die Flächenwidmungs- und Bebauungspläne bei der Sicherung von Frei- und Grünräumen sowie zur Gestaltung der Frei- und Grünraumkonzepte.
Stand der Umsetzung	Im Rahmen des Interreg IV C Projekt GRaBS (Green and Blue Space Adaption for Urban Areas and Eco Towns) wurden für Graz Maßnahmen erhoben, die bereits umgesetzt werden, wie z. B. das „Grüne Netz Graz“, Freiraumplanerische Standards, die Belebung Grazer Innenhöfe oder das Sachprogramm Grazer Bäche).
empfohlene weitere Schritte	<p>Der Klimawandel wird bei der Planung und Gestaltung von öffentlichen und privaten Freiflächen derzeit noch kaum berücksichtigt.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Naturschutzgemäße Gestaltung von Grünflächen, ungenutzten Brachen wie z. B. Industriebrachen etc. als Rückzugsräume; – Entsiegelung von Flächen innerhalb von Siedlungen (Entlastung des Kanalsystems, Erhöhung der Versickerung in Böden), Regenwassermanagement;

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Begrünung von Dächern und Fassaden; – Ausweitung des Baumbestandes im öffentlichen Bereich (z. B. entlang städtischer Straßen, Plätze etc.); – bevorzugte Auswahl von Hitze- und trockenheitsresistenten Gehölzen für Bepflanzungen; – Förderung naturnaher Gestaltung von Gärten und des öffentlichen Grüns; – Zulassung von Spontangrün auf wenig oder ungenutzten Flächen; – Konzeptentwicklung, Umsetzung von Modellprojekten und Monitoring; – Integration in Ausbildung von ExpertInnen (Universitäten, Fachhochschulen etc.); – Festschreibung in Wettbewerben und Ausschreibungen; – Unterstützung bei Öffentlichkeitsarbeit; – Berücksichtigung bei Vorgaben an Gartenämter.
mögliches Konfliktpotenzial Handlungs-tragende	<p>Durch die frühzeitige Berücksichtigung des Klimawandels bei der Gestaltung von öffentlichen und privaten Freiräumen können langfristig Kosten für den Pflegeaufwand reduziert werden. Kurzfristig ist für die Gestaltung und Umsetzung mit höheren Kosten zu rechnen.</p> <p>Bei der Sicherung der Flächen für Frei- und Grünräume sind Konflikte mit der Siedlungsentwicklung möglich.</p> <p>Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, Gemeinden, Architekturbüros, Gartenbesitzerinnen und -besitzer, Immobilienentwicklung, Gartenämter, Bildungseinrichtungen, Umweltberatung, "Aktion Natur im Garten", BMGF, BMLFUW</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.</p>

3.10.4.8 STÄRKUNG GEFÄHRDETER POPULATIONEN UND ARTEN

Ziel	<p>Verringerung der Gefährdungssituation von durch Klimawandel bedrohten Arten durch Bestandesstützung oder ex situ-Erhaltung (inkl. Samen- und Genbanken).</p>
Bedeutung	<p>Verringerung der Gefährdungssituation von durch Klimawandel besonders bedrohten Arten durch gezielte Artenschutzprojekte. Die dabei nötigen Maßnahmen sind artspezifisch abzustimmen, durch Begleituntersuchungen ist die Effizienz der Maßnahmen zu überprüfen und ggf. sind die Maßnahmen weiter zu entwickeln. Die Bandbreite wichtiger Aktivitäten reicht von Lebensraumpflege und -wiederherstellung bis zu gezielter Populationsstützung (z. B. Ausbringung von ex situ vermehrten Individuen). Nur beim Fehlen von Alternativen und nach umfassender Abwägung möglicher Risiken ist auch die Unterstützung der Migration durch Translokation gefährdeter Arten /Populationen heranzuziehen.</p> <p>Eine Priorisierung besonders gefährdeter Arten und von Arten mit hohen Mitnahmeeffekten für den Schutz anderer Arten ist nötig.</p> <p>Im „Sachstandsbericht Klimawandel 2014“ wird ein Überblick über das Wissen zu den Auswirkungen des Klimawandels auf Arten und Ökosysteme in Österreich sowie deren Anpassungskapazitäten gegeben. Dieser zeigt in vielen Bereichen Wissenslücken und für einige spezifische Arten/Ökosysteme (meist auf Einzelstudien und Forschungsprojekten beruhende) erste Ergebnisse (APCC, 2014).</p>
Bezug zu anderen	<p>Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Raumordnung, Tourismus und</p>

Aktivitätsfeldern	Verkehrsinfrastruktur.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Für die Sicherung der natürlichen Vielfalt in Europa hat die EU zwei Naturschutzrichtlinien – die FFH-Richtlinie und die Vogelschutzrichtlinie – erlassen. Auf Basis dieser Richtlinien ist in allen Mitgliedsstaaten eine Reihe von gesetzlichen Bestimmungen zum Schutz von Arten und Lebensräumen umzusetzen. Beide Richtlinien sehen die Einrichtung von Schutzgebieten vor, in denen gefährdete Arten und Lebensräume für die Zukunft erhalten werden sollen („Natura 2000“). Anknüpfungspunkte bieten die Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+ sowie die <i>Naturschutzgesetze</i> der Bundesländer. Die 2015 veröffentlichte Auenstrategie (BMLFUW 2015i) ¹⁴⁹ für Österreich definiert die Prinzipien für eine langfristige Sicherung der heimischen Auen und Flusslandschaften. Die Auenstrategie dient auch der Umsetzung der Ramsar-Konvention (<i>BGBI. Nr. 225/1983 i.d.g.F.</i>) zum Erhalt und zur nachhaltigen Nutzung von Feuchtgebieten.
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Konzeptentwicklung (inkl. nationaler Priorisierung), Naturschutzforschung, Umsetzung von Modellprojekten und Monitoring; – Berücksichtigung in Forschungs-, Förder- und Naturschutzprogrammen, Förderung von Modellprojekten; – Prüfung bzw. Weiterentwicklung bestehender Fördermaßnahmen, sowie Erarbeitung neuer Maßnahmen zur Abgeltung von Bewirtschaftungerschwernissen aufgrund der Ansprüche schützenswerter Habitate.
möglicher Ressourcenbedarf	Der Ressourcenbedarf kann derzeit nicht quantifiziert werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Hinsichtlich des Bedarfs an Fläche können sich Konflikte mit den Aktivitätsfeldern Land- und Forstwirtschaft, Raumordnung (Siedlungsentwicklung), Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Tourismus, Energie sowie Verkehrsinfrastruktur ergeben.
Handlungstragende	Landnutzerinnen und Landnutzer, Verbände, Bundesländer (Naturschutzabteilungen), Schutzgebietsverwaltungen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Botanische Gärten, Umweltbundesamt
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.10.4.9 ERHALTUNG UND VERBESSERUNG DER EINBETTUNG UND VERNETZUNG VON SCHUTZGEBIETEN UND LEBENSRÄUMEN

Ziel	Verbesserung der Vernetzung von Lebensräumen und Schutzgebieten unter Integration von Pufferzonen und Korridoren zur Erhöhung der Überlebenswahrscheinlichkeit von Populationen und Arten und Erhaltung des Naturschutzwertes von Schutzgebieten unter einem sich wandelnden Klima.
Bedeutung	Zahlreiche Arten haben spezielle Ansprüche, zum Beispiel in Bezug auf ihre Nahrung oder andere Gegebenheiten in ihrem Lebensraum. Lebensräume verändern sich heute mit hohem Tempo. Durch die vielfältigen

¹⁴⁹ BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2015a): *Pühringer, Ch.; Mair-Markart, B.; Krainer, K.; Lazowski, W.; Mühlmann, H.; Pleschko, D.; Schwach, G.; Schwarz, U & Zinke, A: Auenstrategie für Österreich 2020+. Wien.*

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

**Stand der
Umsetzung**

menschlichen Eingriffe in die Natur, wie fortschreitende Zersiedelung und Zerschneidung der Landschaft, Versiegelung etc. werden Lebensräume vermehrt zu isolierten Inseln. Und diese werden immer kleiner und rücken ständig weiter auseinander. Gleichzeitig nehmen klimatische Veränderungen zu und bewirken, dass bestimmte Arten klimatisch geeignetere Gebiete erschließen müssen.

Das hohe Tempo dieser Entwicklung erschwert es den Arten zusätzlich, mit den veränderten Bedingungen Schritt halten zu können. In weiterer Folge führt dies zu Veränderungen in den Lebensgemeinschaften und den Interaktionen zwischen den Arten, da diese unterschiedliche Anpassungsfähigkeiten aufweisen.

Besondere Bedeutung kommt der Vernetzung von Lebensräumen zu, da die Auswirkungen des Klimawandels nicht nur punktuell, sondern übergreifend von Einfluss sind. Durch die Erhaltung bestehender und die Forcierung weiterer potenzieller Austauschmöglichkeiten zwischen Individuen benachbarter Populationen soll es gelingen, diese gegen Umwelteinflüsse resistenter zu machen und so ihre Überlebensfähigkeit zu verbessern. Die Umsetzung der Maßnahmen, die zu einem ökologischen Verbundsystem führen sollen, müssen idealerweise von allen Agierenden in enger Kooperation und Abstimmung geplant und durchgeführt werden.

Den rechtlich verordneten Schutzgebieten kommt eine zentrale Rolle als Instrument des Naturschutzes zu. Der Wert von Schutzgebieten, aber auch von (naturschutzfachlich wertvollen) Lebensräumen außerhalb von Schutzgebieten, hängt u. a. stark von ihrer räumlichen Anordnung, dem Vernetzungsgrad der Lebensräume und Schutzgebiete untereinander und von der Einbindung in die umgebende Landschaft ab. Denn diese Faktoren bestimmen maßgeblich (gemeinsam mit der Flächengröße von Lebensrauminseln oder Schutzgebieten) die Überlebenswahrscheinlichkeit von Arten und Erhaltung von Schutzgebieten unter einem sich wandelndem Klima.

Damit Schutzgebiete und biodiversitätsrelevante Lebensräume ihren Naturschutzwert behalten können, kommt einer effektiven Vernetzung besondere Bedeutung zu.

Unter besonderen Umständen kann eine verbesserte Vernetzung von Schutzgebieten jedoch eine Gefahr für Zielarten darstellen und ist somit kontraproduktiv (z. B. verbesserte Ausbreitungsmöglichkeit für nordamerikanische Flusskrebse, die die Krebspest auf die heimischen Flusskrebse übertragen).

Es besteht ein Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Tourismus, Energie, Gesundheit, Verkehrsinfrastruktur, Raumordnung, Wirtschaft sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.

Anknüpfungspunkte bieten die EU-Naturschutzrichtlinien (FFH-RL und Vogelschutzrichtlinie), die Naturschutzgesetze der Bundesländer, die Strategische Umweltprüfung SUP, die EU-Wasserrahmenrichtlinie, Raumordnungskonzepte- und -programme (z.B. zur Absicherung von Wildtierkorridoren, Lebensraumvernetzungsarchen, Grüner Infrastruktur) etc.

Im Rahmen von Regionalen Naturschutzplänen erfolgt die Planung und Abwicklung der Naturschutz-Flächenzahlung im Rahmen der ÖPUL-Maßnahme „Naturschutz“, sodass ein regional gut abgestimmter Schutz der Lebensräume besteht. Ebenso werden im Rahmen des Agrarumweltprogramms, aber auch im Rahmen der ökologischen Vorrangflächen der Direktzahlungen flächendeckende Rückzugsflächen (Biodiversitätsflächen) angelegt, welche zu einer breiten Umweltwirkung und zu einem breiten Verbundsystem führen.

Als Good Practice-Beispiel ist das „Grüne Band“ zu nennen, welches sich im Schatten des Eisernen Vorhangs entwickelt und erhalten hat und heute das größte Biotopverbundsystem Europas darstellt. Entlang der Grenzen konnte sich die Natur fast

40 Jahre lang zu einem Rückzugsraum vieler seltener Tier- und Pflanzenarten entwickeln und ist ein ganzheitlich funktionierendes Ökosystem aus verschiedensten Lebensräumen. Es zieht sich durch 23 Staaten und auf einer Länge von über 12.500 km quer durch ganz Europa, vom Nordkap an der Barentsee bis zum Schwarzen Meer bzw. der Adria. Österreich hat einen Anteil von beinahe 1.300 km, der sich von Oberösterreich, Niederösterreich, Burgenland, Steiermark bis nach Kärnten erstreckt. Neben den grenzübergreifenden Nationalparks Böhmerwald, Thayatal und Neusiedler See existieren viele kleine Natur-Kostbarkeiten entlang der Grenze.

Das „Grüne Band“ besteht nahezu zur Hälfte aus verschiedenen Waldtypen, zu einem Viertel aus Ackerflächen und Sonderkulturen, aus Wiesen und Weiden, Feuchtgebieten, Mooren und Heiden – der Rest sind hauptsächlich Wasserflächen, Felsen und Gebüsche.

Ein weiteres Vorzeigebispiel ist der Alpen-Karpaten-Korridor. Mit internationaler Unterstützung der IUCN, der UNEP, der Alpen- und Karpaten-Konvention führt das Land Niederösterreich als Leadpartner ein großes grenzüberschreitendes EU-Projekt durch. Ziel ist es, den Alpen-Karpaten-Korridor für Wildtiere wieder durchgängig zu machen und somit eine ökologisch funktionsfähige Landschaft wiederherzustellen. Naturschutz und Raumplanung in Österreich und in der Slowakei entwickeln gemeinsam mit Partnerinnen und Partnern aus den Bereichen Verkehr, Land- und Forstwirtschaft, Jagd und Tourismus, vor allem aber auch mit den beteiligten Gemeinden, konkrete Maßnahmen für die Sicherung der Lebensraumvernetzung und werden diese modellhaft umsetzen.

Im Rahmen des Alpine Space Projektes ECONNECT – Improving Ecological Connectivity in the Alps¹⁵⁰ wurden zur Erreichung eines grenzüberschreitenden Schutzes des alpinen Raums innovative Methoden erarbeitet, die eine effektive grenzüberschreitende Kooperation und die Harmonisierung des Vorgehens bei der Wiederherstellung ökologischer Verbindungen im gesamten Alpenraum ermöglichen. Neben den notwendigen analytischen und planerischen Arbeitsschritten auf der alpenweiten Ebene sollen innerhalb des Projektes in sechs Pilotregionen auch gezielt erste Umsetzungsmaßnahmen erfolgen, die an die jeweiligen spezifischen regionalen Bedürfnisse und Bedingungen angepasst sind.

Das vom BMLFUW beauftragte Projekt Lebensraumvernetzung.at¹⁵¹ leistet einen Beitrag zur Umsetzung der Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+.

Ebenso können Maßnahmen in der Verkehrsplanung, wie Grünbrücken oder Untertunnelungen, zu einer verbesserten Vernetzung beitragen. Eine abgestimmte Planung ist dabei jedoch wesentlich. Dies gilt nicht nur an Land sondern auch für Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit von Gewässern (siehe auch 3.3.4.6).

**empfohlene
weitere Schritte**

- Lebensräume und Schutzgebiete sind durch geeignete Strukturen möglichst so zu verbinden, dass ein effektives Netzwerk von Habitatkorridoren entsteht;
- beim Design von Korridoren und Trittsteinen ist zu beachten, dass sie so gestaltet sind, dass sie für die Zielarten gut nutzbar sind (z. B. Abstand von Trittsteinen, geeignete Strukturen) und dass sie generell Schutzgebiete, im Besonderen auch gleichartige, mit einander verbinden;
- Korridore entlang von Klima- und Höhengradienten sind besonders zur Vernetzung geeignet;
- Stärkung der Schutzgebietsbetreuung in Österreich und Anpassung des

¹⁵⁰ Link: http://www.econnectproject.eu/about_the_project.php?lang=de

¹⁵¹ Link: <http://www.lebensraumvernetzung.at/>

möglicher Ressourcenbedarf	<p>Schutzgebietsmanagements an den Klimawandel;</p> <ul style="list-style-type: none"> – andere Beeinträchtigungen von Schutzgebieten durch menschliche Eingriffe sind ergänzend so weit wie möglich zu reduzieren; – Konzeptentwicklung, Umsetzung von Modellprojekten, Langzeitstudien und Monitoring; – umfassende Umsetzung der EU-Naturschutzrichtlinien und der WRRL; – Berücksichtigung in Forschungs-, Förder- und Naturschutzprogrammen. <p>Der Ressourcenbedarf kann derzeit nicht quantifiziert werden. Mit zusätzlichen Mitteln für den eventuellen Flächenbedarf ist zu rechnen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Ein zusätzlicher Flächenbedarf für Korridore, Pufferzonen und weitere Schutzgebiete kann zu Konflikten mit allen Aktivitätsfeldern führen, die Raum nutzen.</p>
Handlungstragende	<p>BMLFUW, BMWF, Bundesländer (Naturschutzabteilungen), Schutzgebietsverwaltungen, Grundbesitzerinnen und -besitzer, NGOs, Interessenvertretungen, Agrarbezirksbehörden, ÖAW, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Umweltbundesamt, NGOs, Raumplanungsbehörden</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.</p>

3.10.4.10 SCHUTZ VON FEUCHTLEBENSÄUMEN DURCH SICHERUNG DER QUALITÄT UND QUANTITÄT DES GRUNDWASSERS UND DURCH ERHÖHUNG DER WASSERSPEICHER- UND -RÜCKHALTEFÄHIGKEIT DER LANDSCHAFTEN

Ziel	<p>Schutz von Feuchtlebensräumen durch Gewährleistung einer ausreichenden Grundwasserqualität und -quantität unter Klimawandel und Erhöhung der Wasserspeicher und -rückhaltefähigkeit durch abflussverzögernde Maßnahmen.</p>
Bedeutung	<p>Die Beanspruchung von Grundwasserkörpern kann unter Klimawandel regional zunehmen, da der Wasserbedarf besonders in heiß-trockenen Phasen steigen wird. Durch sinkende Grundwasserstände könnten zahlreiche wasserabhängige Ökosysteme bedroht werden. Hinzu kommt, dass teilweise die Wasserspeicher und -rückhaltefähigkeit der Landschaften durch Entwässerungen, Fließgewässerausbau oder bauliche Maßnahmen (z. B. Versiegelung) deutlich abgenommen haben.</p> <p>Daher sind Maßnahmen, die Grundwasserkörper schonen, die Grundwasserneubildung fördern und den Wasserrückhalt verbessern, von großer Bedeutung, um den zunehmenden Druck durch klimatische Veränderungen auf Lebensräume und die biologische Vielfalt zu verringern.</p> <p>Darüber hinaus stellt der Schutz von Feuchtlebensräumen auch einen wesentlichen Beitrag zum Klimaschutz dar, da diese vielfach große Mengen an Kohlenstoff speichern.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es gibt Schnittstellen vor allem mit den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft (siehe z. B. Kapitel 3.3.4.7 – Intensivierung der wasserwirtschaftlichen Planung der Grundwasservorkommen), Landwirtschaft (siehe Kapitel 3.1.4.2 – Verstärkte Etablierung und Förderung von wassersparenden Bewässerungssystemen sowie Verbesserungen in der Bewässerungsplanung) sowie Forstwirtschaft, Schutz vor Naturgefahren.</p>
Bezug zu bestehenden	<p>Die Ramsar-Konvention schafft als zwischenstaatlicher Vertrag die Rahmenbedingungen für die internationale Zusammenarbeit zur Erhaltung und</p>

Instrumenten

wohlausgewogenen Nutzung von Feuchtlebensräumen. Österreich trat der Ramsar-Konvention 1983 bei. Mit Inkrafttreten der Konventionsbestimmungen ist Österreich verpflichtet, die Erhaltung der Feuchtgebiete zu fördern. Österreich hat insgesamt 19 Ramsar-Gebiete mit einer Gesamtfläche von 138.259 ha ausgewiesen.

1983 beschloss der Österreichische Nationalrat das österreichische Bundesgesetz über das Übereinkommen über *Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel*, von internationaler Bedeutung. Die seit 1983 hinzugekommenen Ramsar-Gebiete finden sich in den *BGBl. 153/2004* sowie *BGBl. 12/2006*.

Weitere Anknüpfungspunkte bilden die Naturschutzgesetze der Bundesländer bzw. die Nationalparkgesetzgebung. Darüber hinaus enthält die Österreichische Auen-Strategie (BMLFUW 2015i) Ziele für den Erhalt und die Wiederherstellung ökologisch intakter und naturnaher Gewässer und Auen.

Stand der Umsetzung

Projekte wie das grenzüberschreitende ETZ-Projekt MoRe (Revitalisierung der March) sowie LIFE Projekte tragen zu ökologischen Verbesserungen an Flüssen bei. Im Zeitraum 1996–2020 wurden bzw. werden aus Mitteln von LIFE-Natur 49 österreichische Naturschutzprojekte gefördert. Mit 34 Projekten (z.B. Mostviertel-Wachau, Auenwildnis Wachau) zielt die Mehrzahl darauf ab, Flüssen wieder ein natürliches Erscheinungsbild zu geben.

empfohlene weitere Schritte

- Förderung von flächiger Bodenbedeckung in der Landwirtschaft (siehe auch Kapitel 3.1.4.1 – Nachhaltiger Aufbau des Bodens und Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität);
- Forcierung von abflussverzögernden Maßnahmen, wobei die Bandbreite von der Öffnung von ehemaligen Überflutungsflächen bis zu einer Anlage neuer Rückhaltebecken/Rückhalteteiche gehen kann;
- gezielte Wiedervernässung entwässerter Feuchtgebiete und Anpassung der Nutzung an die standörtlichen Voraussetzungen – wo möglich Konzeptentwicklung, Umsetzung von Modellprojekten, Monitoring und Langzeitstudien;
- Weitere Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerökologie, wie insbesondere zur Renaturierung und Durchgängigkeit von Fließgewässern unter Öffnung versiegelter Gewässersohlen;
- im Bedarfsfall (regionale Prüfung erforderlich) Erhöhung der Grundwasserneubildung in Gebieten mit sinkenden Grundwasserspiegeln durch gezielte Rücknahme von Entwässerungen und Drainagierungen und Verhinderung weiterer Entwässerungen. Grundwasserneubildung könnte man auch bei Bedarf im Umfeld von großen Wasserentnahmestellen durch gezielte Grundwasseranreicherung unterstützen;
- umfassende Umsetzung der WRRL, der Grundwasserrichtlinie und der EU-Naturschutzrichtlinien;
- verstärkte Etablierung und Förderung von wassersparenden Bewässerungssystemen sowie Verbesserungen in der Bewässerungsplanung (siehe Kapitel 3.1.4.2 – Verstärkte Etablierung und Förderung von wassersparenden Bewässerungssystemen sowie Verbesserungen in der Bewässerungsplanung);
- Berücksichtigung in Forschungs-, Förder- und Naturschutzprogrammen.

möglicher Ressourcenbedarf

Der Ressourcenbedarf kann derzeit nicht quantifiziert werden.

mögliches Konfliktpotenzial

Ein Konflikt kann sich in bestehenden Siedlungsgebieten hinsichtlich einer Vernässung von Kellern entwickeln.

Handlungs- tragende	BMLFUW, Bundesländer, Grundbesitzerinnen und -besitzer, Energieerzeuger, Wasserversorger, Interessenvertretungen, Landwirtschaftsbehörden, Raumordnung, NGOs, ÖBf, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.10.4.11 FORCIERUNG DES GEWÄSSERRÜCKBAUS UND STÄRKUNG EINES INTEGRIERTEN EINZUGSGEBIETSMANAGEMENTS BEI GEWÄSSERN SOWIE VERMEIDUNG STARKER GEWÄSSERERWÄRMUNGEN

Ziel	Kombinierter Hochwasser- und Biodiversitätsschutz durch Gewässerrenaturierung und einer umfassenden Betrachtung von Wasserkörpern sowie der Vermeidung starker Gewässererwärmungen.
Bedeutung	<p>Unter dem Einfluss des Klimawandels werden sich die Abflussverhältnisse der Gewässer absolut und saisonal verändern, wobei hohe Unsicherheiten v. a. über die Entwicklung von Extremereignissen herrschen. Allerdings gibt es deutliche Hinweise, dass Extremhochwässer regional zunehmen können. Hinzu kommt, dass im Zuge der Forcierung von Wasserkraftwerksprojekten vermehrt Druck auf natürliche Fließgewässer ausgeübt wird.</p> <p>Gewässerökosysteme werden auch durch die bereits regional beobachtete Erhöhung der Wassertemperaturen in Folge des Klimawandels gefährdet, wobei Maximalwerte während Hitzeperioden besonders problematisch sind. Bei einer anhaltenden Erwärmung ist davon auszugehen, dass sich kälteliebende Fischarten wie die Bachforelle und die Äsche in die Oberläufe zurückziehen und wärmeliebende Arten zunehmen werden. Dem flussaufwärtigen Ausweichen sind jedoch durch Verbauungen oder natürliche Barrieren Grenzen gesetzt.</p> <p>Menschliche Eingriffe in Gewässer – v. a. Fließgewässer – können einen solchen Temperaturanstieg zusätzlich verstärken, z. B. durch Wasserausleitung, Einleitung thermisch vorbelasteten Wassers, Rodung von Ufergehölzen. Solche vom Menschen verursachten Eingriffe sind daher an vulnerablen Gewässern so auszugestalten, dass sie einer zu starken Gewässererwärmung entgegen wirken.</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts- feldern	Es bestehen Schnittstellen mit den Aktivitätsfeldern Energie sowie Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft. Ein Bezug ist auch zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Landwirtschaft, Tourismus sowie Wirtschaft gegeben.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte bieten die <i>EU-Wasserrahmenrichtlinie</i> (in Österreich im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan NGP umgesetzt) und die <i>EU-Hochwasserrichtlinie</i> .
Stand der Umsetzung	Teilweise im Rahmen der Umsetzung der WRRL berücksichtigt (Bewilligungsverfahren).
empfohlene weitere Schritte	<p>Der Ausbau der Wasserkraft und nötige Hochwasser- und Gewässerschutzmaßnahmen sollten folgende Leitlinien mitberücksichtigen bzw. folgende Schritte beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fortführung der Aktivitäten zur Ausweitung bzw. Sicherung von Überflutungsbereichen und Hochwasserrückhaltebereichen; – Ausweisung von Risikozonen und Nichtbebauungszonen unter Berücksichtigung steigenden Hochwasserrisikos; – Gewährleistung einer nachhaltigen Nutzung und umfassenden Betrachtung von Wasserkörpern; – Dämpfung von Abflussspitzen bei Starkniederschlägen;

	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbau der energetischen Nutzung der Wasserkraft nur unter Bedachtnahme auf ökologische Folgewirkungen und Einbeziehung von Aspekten des Naturschutzes; – Umsetzung von Modellprojekten, Monitoring und Langzeitstudien; – umfassende Umsetzung der WRRL und der HWRL; – Berücksichtigung in der nationalen Energiestrategie; – Anpassung des Gewässermanagements und der Raumplanung; – umfassende Prüfung und erforderlichenfalls Einschränkung der Einleitung thermisch vorbelasteter Wässer; – Entwicklung/Einsatz von geeigneten Maßnahmen und Verfahren zur Vermeidung thermischer Belastungen durch Wärmeeinleitungen (siehe Kapitel 3.3.4.9 – Verstärkte Berücksichtigung der Wassertemperaturen bei wasserwirtschaftlichen Maßnahmen).
möglicher Ressourcenbedarf	Der Ressourcenbedarf kann derzeit nicht quantifiziert werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Durch den erhöhten Flächenbedarf und Einschränkungen bei der Einleitung von thermisch vorbelasteten Wässern können im Zuge der Umsetzung Konflikte mit den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Raumordnung (Siedlungsentwicklung) sowie mit Energie und Wirtschaft auftreten.
Handlungstragende	BMLFUW, BMVIT, Bundesländer (Naturschutzabteilungen), Grundeigentmerinnen und -eigentümer, Energieerzeuger, Wasserwirtschaftsverbände, Industrie, Interessensverbände (z. B. Fischerei), NGOs, BOKU, Umweltbundesamt, Wasserbauabteilungen der Bundesländer, Via Donau
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.10.4.12 ERHALT VON ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN BEI NACHHALTIGER LANDNUTZUNG UND IM NATURSCHUTZ

Ziel	Bewusstseinsbildung für Ökosystemleistungen in allen betroffenen Bereichen (z. B. Beitrag zur Wasserretention, Hochwasserschutz, Biodiversität, Grundwasserneubildung, CO ₂ -Bindung etc.) zur Forcierung einer Landnutzung zugunsten nachhaltiger Entwicklung einschließlich der Verbesserung der biologischen Vielfalt.
Bedeutung	<p>Von intakten Ökosystemen werden zahlreiche Leistungen erbracht, die für das Funktionieren unserer Gesellschaft unerlässlich sind. Durch den Klimawandel werden diese jedoch zunehmend gefährdet (wie z. B. durch den Verlust von Biodiversität), obwohl sie immer bedeutender würden (z. B. Kohlenstoffspeicherung, Hochwasserschutz, Biodiversität).</p> <p>Um Ökosysteme in ihrer Funktionsfähigkeit zu erhalten, müssen konkrete Beiträge zu deren Sicherstellung geleistet werden. Zu beachten ist, dass eine Konfliktabwägung und Prioritätensetzung unter den Aspekten des Klimawandels, der Bewahrung der Biodiversität und der Risikovorsorge erfolgt. Die Sicherstellung von Ökosystemleistungen muss sektorenübergreifend beachtet werden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Tourismus, Energie, Schutz vor Naturgefahren, Raumordnung sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.
Bezug zu	-Anknüpfungspunkte bieten die Naturschutzgesetze, Rechtsmaterien in der Land- und

bestehenden Instrumenten	Forstwirtschaft sowie in der Wasserwirtschaft.
Stand der Umsetzung	Im Bereich Landwirtschaft werden bereits jetzt im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik Mehraufwand und Minderertrag für biodiversitätsfördernde Wirtschaftsweisen abgegolten.
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Bewusstseinsbildung bei allen relevanten Akteurinnen und Akteuren sowie in der Bevölkerung (siehe auch Kapitel 3.10.4.4 – Stärkung der Wissensvermittlung zur Bedeutung der Biodiversität und von Ökosystemen für Klimawandelanpassung in Ausbildung und verstärkte Öffentlichkeitsarbeit); – Konzeptentwicklung, Umsetzung von Modellprojekten, Langzeitstudien und Monitoring; – Berücksichtigung in Forschungs-, Förder-, und Naturschutzprogrammen; – Forcierung von Ökosystemleistungen im Inland, die einen positiven Beitrag zum Klimaschutz und zur Klimawandelanpassung leisten.
möglicher Ressourcenbedarf	Der Ressourcenbedarf kann derzeit nicht quantifiziert werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte sind grundsätzlich zu allen Aktivitätsfeldern möglich, die Land nutzen, verbrauchen usw.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer (Naturschutzabteilungen), Interessenvertretungen/Verbände, Landnutzerinnen und -nutzer, NGOs, Landwirtschafts- und Forstwirtschaftsbehörden
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.10.4.13 BERÜCKSICHTIGUNG DES THEMAS ÖKOSYSTEME/BIODIVERSITÄT IM GLOBALEN KONTEXT

Ziel	Reduzierung der indirekten Beeinträchtigung der Biodiversität weltweit.
Bedeutung	<p>Nationale Klimawandelanpassung besitzt inhärent eine ausgeprägte globale Dimension. Bei einer nationalen Klimawandelanpassungspolitik sollen die externen Auswirkungen mitberücksichtigt werden, um die Auslagerung negativer oder sogar kontraproduktiver Effekte auf die globale Biodiversität und deren Anpassungsvermögen an den Klimawandel zu verhindern. Eine nationale Klimawandelanpassung soll so ausgestaltet sein, dass sie positiv auf gleichlautende Anstrengungen anderer Länder einwirkt.</p> <p>Für die Umsetzung dieser Handlungsempfehlung ist eine möglichst umfassende Einbindung verschiedener Akteurinnen und Akteure erforderlich. Eine schrittweise Vorgangsweise, beginnend bei besonders wichtigen Materien mit hoher Dringlichkeit und ausreichender politischer Unterstützung, ist zielführend. Diese Maßnahme weist einen besonders ausgeprägten Querschnittscharakter auf.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Tourismus, Energie und Wirtschaft.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Anknüpfungspunkte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – „Nagoya Protokoll über Zugang zu genetischen Ressourcen und zum fairen Ausgleich der Vorteile aus deren Nutzung“, 2014 in Kraft getreten, Zusatzabkommen zur Biodiversitätskonvention. Mit der EU Verordnung Nr. 511/2014 „über Maßnahmen für die Nutzer zur Einhaltung der Vorschriften des Protokolls von Nagoya“ ist die Umsetzung des Protokolls für Österreich

**Stand der
Umsetzung**

**empfohlene
weitere Schritte**

verpflichtend.

- Washingtoner Artenschutzabkommen (CITES) zur Beschränkung des weltweiten legalen und illegalen Handels mit wildlebenden Tieren und Pflanzen.
- Die Österreichische Entwicklungszusammenarbeit (OEZA).

Die Austrian Development Agency (ADA), Agentur der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit (OEZA), ist für die Umsetzung aller bilateralen Programme und Projekte in den Partnerländern der OEZA verantwortlich und verwaltet das dafür vorgesehene Budget. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Bildungs- und Informationsarbeit in Österreich.

- Wirtschaftsprogramme (insbesondere Energie bzw. andere Ressourcen);
- Partnerschaften von Städten, Bundesländern, Klimabündnis;
- Zertifizierungssysteme im Hinblick auf Importe (z. B. Forest Stewardship Council – FSC, Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes – PEFC);
- Rechtsinstrumente (z. B. Forest Law Enforcement, Governance and Trade FLEGT);
- Nationaler Aktionsplan für Nachhaltige Beschaffung (NAP).
- Beitrag Österreichs in Form der Unterstützung von Projekten zum Erhalt der Biodiversität in Entwicklungsländern (Life-Web-Initiative der CBD).

Die Österreichische Entwicklungszusammenarbeit (OEZA) verfolgt im internationalen Kontext das Ziel, Armut zu vermindern, Frieden zu sichern und die Umwelt zu erhalten. Im Jahr 2011 leisteten dabei 17% der Österreichischen EZA Projekte einen konkreten Beitrag zur Biodiversität (BMFLUW 2014).

- Überprüfung der wesentlichen österreichischen Programme im Hinblick auf ihre Effekte auf die globale Biodiversität bzw. ggf. Anpassungen;
- Überprüfung der Effekte bei Importen, ggf. Anpassungen (Stärkung positiver Initiativen, Abschwächung negativer Vorgangsweisen);
- Berücksichtigung von Klimawandelanpassung und von Biodiversitäts-Standards in der Entwicklungszusammenarbeit, Integration in juristische und verfahrenstechnische Materie sowie bei Ausgestaltung internationaler Forschungspolitik;
- Forcierung der Verwendung nachhaltig produzierter heimischer nachwachsender Rohstoffe zur Reduzierung von Importen und damit verbundenen möglichen negativen Effekten auf z. B. die Biodiversität in Staaten, aus denen nach Österreich importiert wird;
- Kriterien und Monitoring sind so auszugestalten bzw. zu adaptieren, dass die zu erfüllenden Anforderungen denen für vergleichbare nationale Aktivitäten entsprechen;
- verstärkte internationale Kooperationen und verstärkte Beteiligung Österreichs in relevanten internationalen Gremien (z. B. IPCC, IPBES, EU-Politik) und Konventionen (z. B. CBD, CITES, Ramsar Umweltprogramm der Vereinten Nationen, Cartagena Protokoll etc.);
- auf nationaler politischer Ebene gilt es Adaption und Mitigation als Querschnittsmaterie umfassend zu integrieren und international zu vertreten;
- zur Umsetzung von globalen Biodiversitätsstandards bei Klimawandelanpassungsprozessen ist es anzustreben, dass Österreich auch verstärkt die operative Abwicklung von Projekten übernimmt. Konzeptentwicklung und die Entwicklung von Kriterien und Standards müssen im Vorfeld durchgeführt werden;
- Integration des Aspekts der Globalen Verantwortung in der Aus- und Weiterbildung;

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

- Governance-Support bei Umweltprojekten;
- Good Practice-Beispiele aufzeigen.

Der Ressourcenbedarf für spezifische Projekte kann z. B. durch Umschichtungen von multilateralen EZA-Zahlungen zu bilateralen Zahlungen abgedeckt werden.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Ein mögliches Konfliktpotenzial wird darin gesehen, dass Entwicklungsländer die Unterstützung als Eingriff in ihre Souveränität interpretieren können.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, ADA, Gemeinden, Wirtschaft, Globale Verantwortung - Arbeitsgemeinschaft für Entwicklung und Humanitäre Hilfe , ANRICA (Österreichische Agentur für Waldentwicklung, Waldbewirtschaftung und internationale Kooperation)

Zeithorizont

Die Umsetzung sollte mittelfristig erfolgen.

3.11 AKTIVITÄTSFELD VERKEHRSINFRASTRUKTUR INKLUSIVE ASPEKTE DER MOBILITÄT

3.11.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Zuverlässige und sichere Infrastrukturen ermöglichen Mobilität und sind für das Funktionieren einer Volkswirtschaft wesentlich. Zur Verkehrsinfrastruktur eines Gebietes zählen alle Verkehrswege und die dazugehörigen baulichen und technischen Einrichtungen. Österreich verfügt über ein dichtes Straßen- und Eisenbahnnetz. Die Gesamtlänge des österreichischen Straßennetzes beträgt 138 696 km davon 2 208 km hochrangige Straßen (Autobahnen, Schnellstraßen) (BMVIT 2017¹⁵²). Das österreichische Schienennetz umfasst eine Länge von 5 611 km mit fast 1 434 Verkehrsstationen. Mit 1.066 Stationen stehen die meisten Haltestellen und Bahnhöfe im Eigentum der ÖBB-Infrastruktur (SCG 2016¹⁵³). Laut einer Untersuchung der Allianz pro Schiene investiert Österreich innerhalb der Europäischen Union pro Kopf am meisten in die Schieneninfrastruktur. Innerhalb Europas wird dies lediglich durch die Schweiz übertroffen. Beide Länder stecken jedoch seit Jahren höhere Summen in ihre Schienennetze als in ihre Straßeninfrastruktur. (Allianz pro Schiene 2016¹⁵⁴).

Wichtige Verkehrsinfrastrukturen mit langer Lebensdauer (Autobahnen, Eisenbahnstrecken, Wasserstraßen, Flughäfen, Häfen und Bahnhöfe), deren Betrieb und die entsprechenden Verkehrsmittel sind in großem Ausmaß durch klimatische Faktoren beeinflussbar. Diese können die Sicherheit, Effizienz (Wirtschaftlichkeit) und Pünktlichkeit des Verkehrs deutlich beeinträchtigen. Die Auswirkungen des Klimawandels und notwendige Anpassungsmaßnahmen gewinnen daher an Bedeutung.

Nach Ansicht der Europäischen Kommission müssen existierende Verkehrsinfrastrukturen bei gleichzeitiger Gewährleistung ihres kontinuierlichen und sicheren Betriebs an Klimaänderungen und sich ändernde Naturgefahrenregime angepasst werden. Dies werde hohe zusätzliche Investitionen erforderlich machen. Zukünftig soll nach dem Willen der Kommission bereits bei der Planung neuer Verkehrsinfrastrukturen und der dazu erforderlichen Transportmittel die Klimasicherheit im Vordergrund stehen (EK 2007, 2009). Konkrete Vorschläge hierzu wurden auch für die Europäische Anpassungsstrategie erarbeitet (EK 2013, McCallum et al., 2012¹⁵⁵, Altvater et al., 2011¹⁵⁶, European Commission and Climate Action DG, 2013). Die ASFINAG hat im Jahr 2015 eine Strategie zum Naturgefahrenmanagement erarbeitet¹⁵⁷. Wesentlicher Inhalt der Strategie sind die Themenbereiche Schutzgüter + Schutzziele, Vorbeugungs- und Bewältigungsstrategie inkl. der Ereignisdokumentation. In den vergangenen Jahren wurden bereits für einige Abschnitte Naturgefahrenhinweiskarten erstellt und Detailuntersuchungen für kritische Bereiche ausgearbeitet.

Die grundlegende Bedeutung der Verkehrsinfrastruktur und der Mobilität für Gesellschaft und Wirtschaft eines Landes schafft einen engen Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern, der bei Planung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden muss.

Das Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur umfasst die Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Nutzung von Infrastrukturen, die dem Verkehr von Personen, Gütern und Nachrichten dienen. Es schließt sowohl unmittelbare Auswirkungen des Klimawandels auf bestehende Verkehrswege und –anlagen, als auch

¹⁵² Link: https://www.bmvit.gv.at/service/publikationen/verkehr/strasse/downloads/statistik_strasseverkehr2016.pdf

¹⁵³ Link: <http://www.scg.gv.at/files/1-Homepage-Schienen-Control/1f-Publikationen/Jahresbericht-der-Schienen-Control-2016.pdf>

¹⁵⁴ Link: <https://www.allianz-pro-schiene.de/presse/pressemitteilungen/deutsches-schienennetz-mager-finanziert>

¹⁵⁵ Link:

[Support to the development of the EU Strategy for Adaptation to Climate Change: Background report to the Impact Assessment, Part I – Problem definition, policy context and assessment of policy options](#)

¹⁵⁶ Link: [Recommendations on priority measures for EU policy mainstreaming on adaptation](#)

¹⁵⁷ Link: <https://www.asfinag.at/media/2132/nachhaltigkeitsbericht-2015.pdf>

Planungsverfahren mit ein. Im Speziellen werden Aktivitäten zur Erhöhung der Resilienz gegenüber extremen Wetterereignissen vorgeschlagen (z. B. Hitze, Sturm, Hochwasser, Lawinen, Muren und Hangrutschungen). Das Aktivitätsfeld befasst sich außerdem mit Bedienungssicherheit und Nutzungskomfort (z. B. durch Klimatisierung und Beschattung). Indirekte Auswirkungen des Klimawandels (z. B. Stadtflucht etc.) sind nicht ausdrücklich berücksichtigt.

3.11.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Extremtemperaturen und –niederschläge können nicht nur den Verkehrsfluss sondern auch die Infrastruktur selbst beeinträchtigen. Niederschlagsbedingte Zerstörungen durch z. B. Hangrutschungen, Muren und Hochwässer machen aktuell mit 60 % das Gros der Schäden aus. Ein weiteres Drittel geht auf Kosten von Lawinen (inkl. prospektiver Verbauungsmaßnahmen) zurück (auf Basis von Schadensanalysen zwischen 2007 und 2011 für die Bundesländer Salzburg und Steiermark, vgl. König et al. 2014¹⁵⁸). Im Bereich der elektrifizierten Bahnstrecken werden wiederholt erhebliche Schäden und damit Kosten durch trassennahe Bäume oder Baumteile verursacht, die aufgrund von Sturmböen, Schneedruck- oder Eisbehang in Trasse stürzen und dabei die Oberleitung beschädigen.

Somit werden sich die klimatischen Veränderungen generell durch stärkere Abnutzung und direkte Beschädigung der Infrastruktur, eine daraus resultierende kürzere Lebensdauer und erhöhte Erhaltungskosten bemerkbar machen. Die Infrastrukturschäden selbstverursachen außerdem Kosten durch Nutzungseinschränkungen samt Folgewirkungen außerhalb des Mobilitäts- und Transportsektors (Hoffmann et al. 2009). Verkehrsbehinderungen oder -ausfälle können etwa zu schwerwiegenden Versorgungsengpässen, Lieferverzögerungen, Störungen der öffentlichen Sicherheit oder Behinderung von Pendlerströmen führen. Die geänderten Ansprüche an Planung, Errichtung, Bewirtschaftung und Nutzung der Verkehrsinfrastruktur müssen in Aus- und Fortbildung der einschlägig tätigen Fachleute Eingang finden.

Die Vulnerabilität hängt vom Verkehrsträger ab, eine einheitliche Einstufung ist daher nicht möglich. Beim **Neubau von Verkehrsinfrastrukturen** sind Anpassungsmaßnahmen relativ einfach möglich, sodass hier von einer *geringen Vulnerabilität* auszugehen ist. Der Bestand ist als extrem träges Systemhoch vulnerabel. Im Fall einer periodischen Sanierung sind hingegen Anpassungsmaßnahmen möglich, sodass hier von einer *mäßigen* bis *geringen* Vulnerabilität ausgegangen werden kann.

Hitzeperioden führen zu einer stärkeren thermischen Belastung des Straßenbelags, der sich dadurch aufweichen und leichter Spurrillen entwickeln kann, sowie zu Hitzeschäden (Abplatzungen im Bereich der Fugen) bei Betonfahrbahnen.

Eine unvorhergesehene starke Wärmedehnung der Schienen bei extremer Sommerhitze kann zu Gleisverwerfungen führen. Außerdem besteht die Gefahr der Überhitzung von elektronischen Anlagen, insbesondere entlang von Bahnstrecken, wodurch sich das Ausfallrisiko erhöht, was wiederum die Zuverlässigkeit und Verkehrssicherheit bei Bahnstrecken beeinträchtigen kann. Der Erfahrungsaustausch mit südlichen Nachbarländern könnte helfen, die Bahninfrastruktur an extreme Hitzeperioden anzupassen.

Eine besondere Gefahr für alle Infrastrukturbereiche geht saisonunabhängig, von extremen Wetterereignissen aus. Starkregen kann Straßen und Bahntrassen über- und unterspülen sowie Hangrutschungen und Muren verursachen. Extremereignisse verursachen derzeit die höchsten Kosten unter den wetterbedingten Infrastrukturschäden (APCC 2014). Im Schienenverkehr können Signale und Anlagen zur Stromversorgung durch Stürme zerstört und die Trassen durch umgestürzte Bäume behindert werden.

¹⁵⁸ König et al. (2014), abrufbar unter <http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0495.pdf>

Auch weitere extreme Naturereignisse wie Lawinen und Felsstürze können temperatur- und niederschlagsbedingt zunehmen.

Die Auswirkungen dieser Extremereignisse reichen von kleineren Beschädigungen (etwa durch Windwurf an Leitplanken und Schildern) bis hin zur vollständigen Zerstörung von Infrastruktureinrichtungen (etwa durch Abrutschen des Unterhanges). Vorhersagen über eine Häufung solcher Extremereignisse sind derzeit noch mit Unsicherheiten behaftet. Aufgrund des hohen (volks)wirtschaftlichen und individuellen Schadenspotenzials ist ein vorausschauendes Agieren notwendig. Für einzelne Alpentäler und Regionen kann von einer hohen Vulnerabilität ausgegangen werden. Auch die rutschungsgefährdeten Flysch- und Molasseregionen des Voralpen- und Hügellandes sind hoch vulnerabel. Beispiele dafür sind das steirische Riedelland, der Bregenzer Wald sowie Teile des Wienerwaldes.

Einerseits wird angenommen, dass der Verkehrssektor im Winter vermutlich vom Klimawandel eher profitieren wird, denn eine Abnahme von Frost- und Eistagen führt zu geringeren Einschränkungen in allen Verkehrssektoren. Andererseits sind in Höhenlagen über 1 800 m infolge genereller Niederschlagszunahme im Winter stärkere **Schneefälle** zu erwarten, die für die Infrastrukturen eine erhebliche Gefahr darstellen können. Besonders schadensintensiv sind Nassschneefälle und Eisregen, die etwa 2014 zu Schäden und Unterbrechungen führten. Die Gefahr ist aber insgesamt – ebenso wie die Vulnerabilität – derzeit noch schwer einschätzbar, da die Wahrscheinlichkeit der auslösenden Witterungskombination von sog. 0 °C-Durchgängen mit Niederschlag bzw. Taupunktunterschreitung (Nebel, Reif) schlecht prognostizierbar ist.

Permafrostdegradation im alpinen Raum führt u. a. zu Bodensetzungen, Solifluktion¹⁵⁹, Rutschungen, Murenabgängen und Felsstürzen. Unmittelbar betroffen sind v. a. die Infrastruktur an den Hängen und Gipfeln (Schilifte, Materialeilbahnen, Berghütten, Wanderwege) sowie Infrastruktureinrichtungen in exponierten Unterhang- und Talbereichen (z.B. Stauwerke). Es wird nach derzeitigem Wissensstand von einer *mäßigen*, regional auch *hohen Verwundbarkeit* ausgegangen.

Die **Schifffahrt** ist vor allem von Schwankungen des Wasserstands betroffen. In Zukunft ist mit verstärkten Einschränkungen sowohl durch Hoch- als auch durch Niedrigwasser zu rechnen. Die Donauschifffahrt wird im Winter von der Eisfreiheit profitieren. Aufgrund des derzeitigen Wissensstandes ist eine *verlässliche Einschätzung* der Vulnerabilität *nicht zu treffen*.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS - ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

Wie das Forschungsprojekt COIN zeigte, verursachen extreme Niederschläge über Hangrutschungen, Muren und Überflutungen/Unterspülungen in Österreich derzeit die höchsten klimabezogenen Schäden (Reparaturkosten) an der Straßeninfrastruktur (Steininger et al., 2015, Bednar-Friedl et al., 2014, Bednar-Friedl et al., 2015). Schadenträchtige, aber unzureichend dokumentierte oder modellierbare Witterungsschäden (z. B. durch Frost oder Sturm) sind in dieser Abschätzung nicht erfasst. Tatsächlich machen die Folgeschäden durch Verkehrsunterbrechungen wahrscheinlich ein Vielfaches der unmittelbaren Reparaturkosten aus.

Wetterbedingte Schäden am sekundären Straßennetz (Landesstraßen) werden bereits heute auf rund 18 Mio. EUR im Jahr beziffert. Sie werden nach den entsprechenden Netzausbauszenarien auf rund 30 Mio. EUR (40 Mio. EUR) bis in die 2030er (2050er) Jahre anwachsen und sich damit bis 2050 mehr als verdoppeln.

¹⁵⁹ Bodenfließen – großflächige, langsame hangabwärts gerichtete Fließbewegungen von lockerem Boden- und Gesteinsmaterial in der Auftauzone des [Dauerfrostbodens](#).

Diese Schäden können weitaus stärker steigen, wenn etwa die Degradierung der Schutzwaldfunktion nicht ausgeglichen oder der Netzausbau in vulnerablen Regionen weiterbetrieben wird.

3.11.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Sicherstellung eines funktionsfähigen, sicheren und klimaverträglichen Verkehrssystems durch eine an klimawandelbedingte Veränderungen angepasste Verkehrsinfrastruktur

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Die Instrumente der Verkehrsplanung berücksichtigen die Klimawandelanpassung nicht ausdrücklich, enthalten jedoch einige Ziele und Maßnahmen, die sich mit den Handlungsempfehlungen der Anpassungsstrategie decken. Einige davon sind nach Expertenmeinung¹⁶⁰ weitgehend umgesetzt, so z. B. der „Ausbau von Informations- und Frühwarnsystemen“.

Die Versiegelung durch Verkehrsflächen stieg in den letzten 10 Jahren weiterhin an. Seit 1950 hat sich der Modal Split sehr stark verändert. Der Motorisierte Individualverkehr (MIV) hat in den 60iger Jahren stark zugenommen und steigt auch heute (bei 10-jährlicher Betrachtung) an. Die Verteilung der Wege bzw. Personen-km auf die unterschiedlichen Verkehrsmittel hat sich im Zeit-raum 2005 bis 2012 kaum verändert. Die Verkehrsleistung (nach zurückgelegter Strecke) ist hingegen auch in diesem relativ kurzen Zeitraum deutlich angestiegen.

Anmerkung: Gegenüber den zum Zeitpunkt der Fortschrittsberichterstellung verfügbaren Daten sind nun aktuellere Auswertungen für den Zeitraum 1995-2013/2014 vorliegend¹⁶¹.

Eine flächendeckende österreichweite Katalogisierung von Infrastrukturschäden als Grundlage für Vulnerabilitätsabschätzungen und Maßnahmenplanung ist derzeit nicht verfügbar. In einigen Bundesländern werden für das Landesstraßennetz Schäden durch Hangrutschungen, Muren, Nassschnee oder Sturm (z. B. Steiermark) bzw. Hochwasser, Unterspülungen und Felssturz (z. B. Salzburg) erfasst.

¹⁶⁰ lt. Rückmeldungen der im Zuge der NAS-Evaluierung befragten Fachleute

¹⁶¹ Link: [Österreich unterwegs 2013/2014](#)

3.11.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD
VERKEHRINFRASTRUKTUR

**ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD
VERKEHRINFRASTRUKTUR**

- Die Handlungsempfehlungen gliedern sich einerseits in unmittelbar operative Maßnahmen, andererseits in Instrumente, die günstige Rahmenbedingungen für eine Umsetzung der Maßnahmen schaffen. Bei der Planung neuer Infrastruktur sowie beim Umbau und bei der Sanierung sollten geänderte Gefährdungslagen konsequent mitgedacht werden. Der Bau in potenziellen Gefährdungszonen sollte wenn möglich vermieden werden. Auch eine Ausweichmöglichkeit im Unterbrechungsfall ist für wichtige Verbindungsstrecken (und bei nachgewiesener Anfälligkeit) essentiell.
- Der Anstieg von Durchschnitts- und Extremtemperaturen, vor allem in den urbanen Wärmeinseln mit ihrem gleichzeitig dichten Verkehrswegenetz, verlangt entsprechende Maßnahmen, um Fahrtüchtigkeit, Benutzungssicherheit und -komfort für alle Verkehrsmittel sicherzustellen. Der Komfort ist außerdem ein Schlüsselfaktor für die Akzeptanz klimaschonender öffentlicher Verkehrsmittel. Die zu erwartenden höheren Temperaturen sind weiters bei der Planung und dem Bau von Verkehrsinfrastrukturen zu berücksichtigen. Speziell im städtischen Raum sind Beiträge zur Reduktion des „Wärmeineleffektes“ notwendig (z. B. Rückbau versiegelter Verkehrsflächen durch Verkehrsberuhigung).
- Anpassungsbedarf besteht auch an ein steigendes Starkregenrisiko vor allem hinsichtlich der baulichen Infrastruktur. Zusätzlich können Maßnahmen im Umland der Verkehrswege die Auswirkungen von Starkniederschlägen dämpfen oder ganz vermeiden (siehe Aktivitätsfelder Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Kapitel 3.3 und Schutz vor Naturgefahren, Kapitel 3.7).
- Eine Vielzahl an Anpassungsmaßnahmen in diesem Aktivitätsfeld hängen eng mit Klimaschutzmaßnahmen zusammen. So ermöglicht die Steigerung der Flächeneffizienz in vielen Fällen zugleich wirkungsvolle Anpassung. (z. B. Baumpflanzungen nach Rückbau, Parkraumreduktion, Radwege statt Parkstreifen etc.). Belegt ist der Nutzen der Flächeneffizienz auch aus COIN (Cost of Inaction – Assessing Costs of Climate Change for Austria, Steininger et al. 2015), da die wesentliche Steuerungsgröße für künftige direkte Schäden im Wachstum des Verkehrsnetzes liegt. In der Anpassungsstrategie liegt der Schwerpunkt auf Anpassungsmaßnahmen. Es wird jedoch generell empfohlen, die Ziele von Klimaschutz und Klimawandelanpassung wechselseitig zu berücksichtigen also Maßnahmen zu konzipieren, die beiden Zielen dienen.

3.11.4.1 WEITERER AUSBAU VON INFORMATIONSD- UND FRÜHWARNSYSTEMEN

Ziel	Umsetzung des Vorsorgeprinzips für Verkehrsinfrastrukturen bei Extremwetterereignissen.
Bedeutung	<p>Trotz erwarteter Häufung von extremen Wetterereignissen sind Zeit und Ort der konkreten Ereignisse nur kurzfristig vorhersagbar. Der Ausbau von Informations- und Frühwarnsystemen als Entscheidungsgrundlage hängt deswegen mit allen weiteren Handlungsempfehlungen in diesem Aktivitätsfeld zusammen, insbesondere mit Handlungsempfehlung 3.11.4.8 (Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Verkehrsinfrastruktur).</p> <p>Um Schäden an der Verkehrsinfrastruktur zu vermeiden oder zu mildern und Personen zu schützen, ist eine rechtzeitige Vorbereitung auf Extremwetterereignisse in mehrfacher Hinsicht erforderlich. Dazu gehören das Wissen über die möglichen Auswirkungen, die organisatorischen und technischen Maßnahmen ebenso wie die qualifizierte Ausbildung der maßgebenden Akteurinnen und Akteure, ausreichende Ressourcenbereitstellung und eine breite Einbindung der Bevölkerung. Inhalt und Bedeutung der Informations- und Frühwarnsysteme sind ausreichend zu vermitteln.</p>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Wesentlich erscheint hier insbesondere die Erarbeitung von regionalen Schwellenwerten, ab denen mit Verkehrsunterbrechungen bzw. Schäden an der Infrastruktur zu rechnen ist. Das betrifft Niederschlagsdauer-/intensität in Bezug auf Massenbewegungen, Windspitzen, Nassschnee-/Eislastereignisse bzgl. Windwurf/Ast- und Baumfall sowie Temperatur/Feuchtigkeit bzgl. Belagsschäden.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Die Wirksamkeit von Informations- und Frühwarnsystemen hängt einerseits entscheidend von den Empfängerinnen/Empfängern der Meldungen und andererseits von einer klaren Kompetenzregelung ab. Die große Flächenausdehnung (über die Verwaltungsgrenzen hinweg) der Verkehrsinfrastrukturen erfordert zusätzlichen Koordinierungsbedarf.
Stand der Umsetzung	Grundsätzlich besteht ein Bezug zu allen Aktivitätsfeldern, insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren und Katastrophenmanagement.
empfohlene weitere Schritte	Große Verkehrsbetreiber, wie z. B. die ÖBB oder die ASFINAG, verfügen über gute Informations- und Frühwarnsysteme (z. B. die ÖBB im Falle von Hochwasser und Bränden; die ASFINAG mit einem Wetterprognoseprogramm insbesondere auch für den Winterdienst inklusive automatisierter Alarmierung für extreme Wetterereignisse). Verkehrsbetreiber verfügen über Informations- und Frühwarnsysteme, die kontinuierlich ausgebaut werden. Die Verkehrsauskunft ¹⁶² Österreich gibt unter Einbeziehung von Verkehrsmeldungen (Stau, Unfall, Glätte, Baustellen etc.) Auskunft über das Verkehrsgeschehen auf dem hoch- und niederrangigem Straßennetz. Nutzerinnen und Nutzer werden stets mittels Überblendungen und Verkehrskameras über die aktuelle Verkehrslage sowie eine Prognose der Verkehrslage informiert und können so Individualreisen (PKW, Fahrrad) sicherer und effizienter planen. <ul style="list-style-type: none"> – Aufbau eines Katalogs über Vulnerabilitätserfahrungen aus der Vergangenheit, die bei Entscheidungen über Neuinvestitionen herangezogen werden können (tlw. für Straßenabschnitte bei der ASFINAG und den Landesregierungen vorhanden bzw. innerhalb der ÖBB bekannt; Risikokartierungen von Straßen gibt es in skandinavischen Ländern und wären auch in Österreich etwa auf Basis neuer Hangrutschungsgefährdungskarten möglich. Beispiele dafür wurden für die Steiermark im Projekt adapt2to4 (König et al. 2014b) erarbeitet; – Umsetzung der vorhandenen Grundlagen und weitere Forschung entsprechend den Erkenntnissen der Entwicklung des Klimageschehens; – Aufbau eines Monitoringsystems für Extremwetterereignisse (inklusive Informationen über Klimaparameter wie Niederschlag usw.) und laufende Evaluierung (Schadenskosten, mittel- und unmittelbar in bundeseinheitlicher elektronischer Erfassung); – Durchführung technischer und organisatorischer Maßnahmen im Falle von Extremereignissen (Einsatzpläne etc.); – Einführung von Kompetenzregelungen (Zuständigkeitsregelungen und Beistandsverpflichtungen); – Ausbildung des Personals der Infrastrukturbetreiber, auch auf Landes- und kommunaler Ebene; – anlassbezogene Information der Bevölkerung; – Berücksichtigung von Ausfallsebenen in Extremsituationen; – hinsichtlich Hitzeperioden soll ein Erfahrungsaustausch mit unseren südlichen

¹⁶²Link: <http://www.verkehrsauskunft.at>

möglicher Ressourcenbedarf	Nachbarländern forciert werden. Die Bereitstellung von Ressourcen ist für laufendes Monitoring und für das Zusammenführen von Daten notwendig
mögliches Konfliktpotenzial	Es konnte kein Konfliktpotenzial identifiziert werden.
Handlungs-tragende	Bund, Bundesländer, Gemeinden, Verkehrsinfrastrukturbetreiber, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, FH, meteorologische Institutionen und Unternehmen (wie z. B. ZAMG, AustroControl).
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- (bis mittel-) fristig erfolgen.

3.11.4.2 SICHERUNG EINES FUNKTIONSFÄHIGEN VERKEHRSSYSTEMS

Ziel	Anpassung der Verkehrsinfrastruktur zur Sicherstellung eines funktionsfähigen und klimaverträglichen Verkehrssystems und zur Sicherung der Versorgung der Bevölkerung unter geänderten Klimabedingungen (insbesondere Extremniederschläge und geänderte Naturgefahrenpotenziale) sowie zur Vermeidung von Serviceausfällen/Unterbrechungen und daraus resultierender nachgelagerter Effekte (Zeitverluste im Personenverkehr, Produktionsunterbrechungen durch Frachtverkehrsausfälle).
Bedeutung	<p>Die Verkehrsinfrastruktur muss an veränderte klimatische Bedingungen (z. B. Zunahme von Hitzetagen und der Temperatur an den Hitzetagen, Zunahme der Starkregenereignisse) angepasst werden. Eine Vielzahl an technischen Möglichkeiten ist vorhanden, um klimawandelrobustere Verkehrsinfrastrukturen zu fördern, die letztlich auch eine geringere Vulnerabilität aufweisen. Speziell der Verkehr erfordert jedoch eine möglichst gute Abstimmung zwischen Anpassungs- und Klimaschutzziele. Die Gründe dafür sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verkehrsinfrastrukturen sind sehr systemträge und determinieren langfristig die Verkehrsmittelwahl; – klug kombinierte Anpassungs- und Klimaschutzstrategien bei der Verkehrsinfrastruktur (z. B. Ausbau des Umweltverbunds) versprechen speziell im urbanen Raum hohen Zusatznutzen für die Lebensqualität von Menschen angesichts der absehbaren Zunahme der Hitzebelastung. <p>Die Gestaltung der Verkehrsinfrastrukturen bestimmt maßgeblich die Rahmenbedingungen in den Siedlungsräumen und Regionen. Die derzeit sehr niedrigen Transportkosten vermehren die zurückgelegten Strecken. Zudem steigt mit der Netzausdehnung auch das Risiko klimabedingter Schäden.</p> <p>Bei der Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur fällt den Raumordnungsgesetzen die wesentliche Rolle zu, durch ein steuerndes Eingreifen z. B. die raumwirksamen Daseinsfunktionen wie Wohnen, Arbeiten, Versorgung, Erholung etc. besser miteinander zu verknüpfen (Prinzip der kurzen Wege) und mit öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar zu machen.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Raumordnung, Bauen und Wohnen, Ökosysteme/Biodiversität, Wirtschaft, Tourismus, Schutz vor Naturgefahren sowie Katastrophenmanagement.
Bezug zu bestehenden	Anknüpfungspunkte bieten der ÖBB-Rahmenplan für die Jahre 2017–2022, das ASFINAG Infrastruktur-Investitionsprogramm 2016 für die nächsten sechs Jahre sowie

Instrumenten

das Zielnetz 2025+ für die ÖBB-Schieneinfrastruktur, die Instrumente der Raumordnung, Bauordnungen; regionale Verkehrskonzepte und die Connecting Europe Facility (vormals TEN-T-Politik) der EU. Der Maßnahmenkatalog des nationalen Hochwasserrisikomanagementplans (BMLFUW 2016a) nennt die Berücksichtigung von Gefahrenzonenplanungen auch als Maßnahme für die Verkehrsinfrastrukturplanung mit gleichzeitig positiver Auswirkung auf die Klimawandelanpassung.¹⁶³

Stand der Umsetzung

Einschlägige bundesweite Rahmenpläne legen bisher kein gesondertes Augenmerk auf die Anpassung an den Klimawandel (im Unterschied zum Klimaschutz).¹⁶⁴

Die Europäische Connecting Europe/TEN-T Guideline¹⁶⁵ setzt den Fokus auf nahtlose Ost-West und Nord-Südverbindungen (neun Korridore) sowie Intermodalität und Kompatibilität v.a. im Schienenverkehr, während sie Klimawandelfolgen und Anpassung implizit unter den Sicherheitsaspekten berücksichtigt.

Das europäische Komitee für Normung CEN (European Committee for Standardization) hat eine erste Sichtung europäischer Normen hinsichtlich Anpassungserfordernissen in den Bereichen Verkehrsinfrastruktur, Bauen und Wohnen und im Energiesektor durchgeführt. CEN hat gemeinsam mit CENELEC (European Committee for electrotechnical Standardization) einen Leitfaden zur Berücksichtigung von Anpassung an den Klimawandel in Normen veröffentlicht (CEN & CENELEC 2016).

Die Bedeutung von Schattenspendern im öffentlichen (Verkehrs-)raum ist gut untersucht. Ein Beispiel dafür ist das ACRP-Projekt STOPHOT (Arnberger 2014).¹⁶⁶ Thema der Studie waren u.a. mögliche Verbesserungen der Lebensbedingungen für ältere Personen während heißer Perioden in Wien. Ältere Menschen erscheinen diesbezüglich doppelt gefährdet: nicht nur was die physische Gesundheit betrifft sondern auch wegen der erschwerten sozialen Teilhabe während Hitzeperioden.

Unter vielen Maßnahmenvorschlägen fanden Betroffene schattenspendende Einrichtungen im öffentlichen Raum am wichtigsten. Ein entsprechender Baumbestand wurde dabei unter mehreren Alternativen favorisiert.

empfohlene weitere Schritte

Güter- und Personenverkehr auf lokaler bis überregionaler Ebene

Wirksame Maßnahmen zur Gestaltung einer klimaresistenteren Verkehrsinfrastruktur sind die Reduktion des Verkehrsaufkommens, die Nutzung flächeneffizienter Verkehrsträger sowie die effizientere Nutzung bestehender Verkehrsinfrastrukturen und somit auch die Reduzierung zusätzlichen Verkehrsinfrastrukturbedarfes. Die Reduktion hängt langfristig sowohl von den Bauordnungen als auch den fiskalischen Randbedingungen ab.

- Erarbeitung von Hinweiskarten zu allen relevanten Unterbrechungs- und Schadensgefahren (Massenbewegungen, Windwurf, Hochwasser etc.);
- Abschätzung indirekter Effekte von Verkehrsnetzunterbrechungen, Aufzeigen besonders wesentlicher ‚Arterienverbindungen‘ und versorgungsrelevanter Zufahrtstraßen, die nicht oder nur mit großem Zeitaufwand umfahren werden können; daraus Entwicklung regionaler Anpassungsschwerpunkte;
- Erstellen von Notfallplänen bei Straßenunterbrechungen unter Berücksichtigung von Räumung, Versorgung und Umleitungsmanagement;
- Anbindung öffentlicher Einrichtungen (z. B. Spitäler, Behörden oder Schulen) an

¹⁶³ BMLFUW (2015): Entwurf Nationaler Hochwasserrisiko-Managementplan: Maßnahmenkatalog. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Wien 2015.

¹⁶⁴ Generalverkehrsplan, Rahmenplan ÖBB 2016–21, Ausbaustrategien Bundesverkehrsinfrastruktur 2013–18, Evaluierung ASFINAG Autobahnen/Schnellstraßen, ASFINAG Investitionsprogramm

¹⁶⁵ Link: https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure/ten-t-guidelines/legal-basis_en

¹⁶⁶ z. B. Projekt „Stophot“: <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2010/03032015STOPHOTArne-ArnbergEBACRP3-B068678-K10ACIK00025.pdf>

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

**Handlungs-
tragende
Zeithorizont**

- das öffentliche Verkehrsnetz;
 - Integration von Aspekten der Anpassung (und auch des Klimaschutzes) in alle Investitionen der Verkehrsinfrastruktur und Überprüfung der Investitionspläne auf Widersprüche zu den Anpassungserfordernissen und Klimaschutzzielen;
 - bei nachgewiesener Anfälligkeit: Aufrechterhaltung bzw. Ausbau von Ausweichstrukturen (z. B. Schiene, Wasserstraßen, Radverkehr, Fußgängerverkehr, öffentlicher Verkehr);
- Ausbau der Infrastruktur für den multimodalen Verkehr;
- stärkere Vernetzung der Verkehrsträger zur Reduktion der Vulnerabilität (Errichtung von multimodalen Verkehrsknotenpunkten im Einklang mit dem Weißbuch der EU-Kommission „Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem“¹⁶⁷);
 - Öffentlichkeitsarbeit zu Klimawandel und Verkehr/Mobilität;
 - Integration von Klimawandel und Verkehr/Mobilität in die Ausbildung von ExpertInnen und Stakeholdern (Universitäten, Fachhochschulen, Behörden etc.);
 - Nachweis der Wirksamkeit durch Simulation, Umsetzung von Demonstrationsprojekten und Monitoring.

Lokaler und regionaler Personenverkehr

- Anpassung der Infrastruktur zur Verbesserung des öffentlichen Verkehrs;
- Begünstigung der Wahl klimaverträglicherer Verkehrsmittel für Teilstrecken durch lokale Verkehrsberuhigungsmaßnahmen;
- Forcierung des Prinzips der kurzen Wege;
- Ausbau und Attraktivierung von Geh- und Radwegen durch schattenspendende und witterungsschützende Elemente (z. B. Bäume, Arkaden und Trinkbrunnen);

Regionaler und überregionaler Personenverkehr

- Verstärkte Nutzung der technischen Möglichkeiten z. B. für die Einrichtung von Telearbeitsplätzen oder Videokonferenzen (unter Berücksichtigung sozialer Aspekte), um das Verkehrsaufkommen zu verringern.

Die Maßnahmen benötigen unterschiedlich hohe Ressourcen. Beispielsweise erfordert die Planung von klimawandelangepasster Infrastruktur maßgeblichen Aufwand durch Fachleute mit entsprechender Expertise. Die Umsetzung der Vorschläge ist unterschiedlich ressourcenintensiv, wobei sich einzelne Vorschläge aber auch mit relativ geringen Mitteln umsetzen lassen.

Beim Ausbau von Infrastruktur kann es zu Konflikten mit dem Naturschutz kommen (wobei es laufende Aktivitäten gibt, diese zu minimieren). Weitere Interessenskonflikte können z. B. durch die Aufteilung der Anpassungskosten oder zusätzlicher Personalressourcen entstehen.

Bund, Bundesländer, Bundesanstalt für Verkehr, Gemeinden, Verkehrsinfrastrukturbetreiber, Planungsbüros, Bauträger, Betriebe

Einzelne Punkte sind eventuell kurzfristig umsetzbar (z. B. Öffentlichkeitsarbeit); mittelfristig bis langfristig/dauerhaft (z. B. Verankerung in den Raumplanungsinstrumenten).

¹⁶⁷ WEISSBUCH - Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem KOM(2011) 144

3.11.4.3 SICHERSTELLUNG DES THERMISCHEN KOMFORTS DURCH REDUKTION DER THERMISCHEN LASTEN IN VERKEHRSSATIONEN UND DEREN UMGEBUNG

Ziel	Verringerung der thermischen Belastung in Siedlungsräumen, bei Verkehrsträgern sowie in Verkehrsstationen und Betriebsgebäuden.
Bedeutung	Verkehrsmittel (insbesondere kraftstoffgebundene) setzen für Antrieb, Klimatisierung und Beleuchtung große Mengen an Abwärme frei. Diese erhöht auf ventilationsarmen, dicht bebauten Gebieten die Hitzelast zusätzlich. Zusätzlich ist es notwendig durch Maßnahmen im Umfeld der Verkehrsstationen und der Verkehrsmittel durch Begrünung und Beschattung die auf Grund des Klimawandels zu erwartende zunehmende Hitzebelastung zu reduzieren. Die Reduktion dieser thermischen Lasten stellt somit einen weiteren wesentlichen Baustein bei der Sicherung des thermischen Komforts dar.
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Energie, Bauen und Wohnen, Gesundheit, Raumordnung, Wirtschaft sowie Tourismus.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte bieten die Bauordnungen, die Instrumente der Raumordnung und regionale Verkehrskonzepte.
Stand der Umsetzung	Maßnahmen zur Verminderung thermischer Lasten aus dem Verkehr sind nicht in den Rahmenplänen des BMVIT oder in Raumplanungsinstrumenten enthalten.
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung/Förderung von klimaschutztauglichen (z.B. emissionsärmeren) Technologien, die weniger Abwärme abgeben und witterungsunabhängiger sind (z. B. Nutzung von Fahrtwindkühlung bei Verkehrsmitteln, sickerfähige Beläge bei Nebenanlagen); – Beschattung und womöglich Begrünung der Wartebereiche im öffentlichen Verkehr und von Betriebsgebäuden; – Begrünung von Strassenbahngleisanlagen und des Umfelds zur Verbesserung des Kleinklimas; – Förderung des Witterungsschutzes für Fahrgäste des öffentlichen Verkehrs durch die Errichtung von Wartehäuschen; – Verringerung bzw. Beruhigung des motorisierten Individualverkehrs in dichtverbautem Gebiet zur Reduktion der „thermischen Lasten“; – tageslichtabhängige Beleuchtung der Betriebsmittel, Flughäfen, Bahnhöfe etc.; – Ausbau der Infrastruktur für e-Mobilität, Strom aus Solaranlagen; – Konzeptentwicklung; Nachweis der Wirksamkeit durch Simulation, Umsetzung von Demonstrationsprojekten und Monitoring; – Umsetzung und Anwendung der Eco-Design-Richtlinie (z. B. auf Straßenbeleuchtung); – Anwendung von Energieeffizienzkriterien für die Planung von Verkehrsinfrastrukturen und Verkehrsstationen; – Ausarbeitung entsprechender Vorgaben für die Errichtung von Verkehrsstationen und Betriebsgebäuden;
möglicher Ressourcenbedarf	Der Ressourcenbedarf der einzelnen Maßnahmen ist unterschiedlich und kann zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht ausgewiesen werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung oder auch zur thermischen Lastminderungen können z.B. durch fehlende Akzeptanz der Bevölkerung Konflikte verursachen.
Handlungstragende	Verkehrsbetreiber, Immobilienentwicklungsbüros, IT-Planungsbüros,

Zeithorizont | Geräteentwicklung, Bund, Bundesländer
Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.11.4.4 REDUKTION VON MÖGLICHEN HITZEBELASTUNGEN FÜR FAHRGÄSTE UND PERSONAL IN ÖFFENTLICHEN VERKEHRSMITTELN DURCH GEEIGNETE KLIMATISIERUNG

Ziel | Aufrechterhaltung von Betriebssicherheit und Nutzungskomfort bei Hitzebelastung in öffentlichen Verkehrsmitteln .

Bedeutung | Die Erhöhung der Reisegeschwindigkeiten und die zunehmende Tunnelführung des Bahnverkehrs verdrängen Zugfenster, die geöffnet werden können, zugunsten einer Vollklimatisierung der Fahrgasträume. Ein Ausfall der Klimatisierung kann, wie sich im Sommer 2010 gezeigt hat, die Gesundheit von Fahrgästen und Personal gefährden. Auch im öffentlichen Nahverkehr – mit den zahlreichen häufig sich öffnenden Türen – ist die Wirksamkeit der Klimaanlage begrenzt. Daher sind neben der Reduktion von Abwärme im Innenraum und passiven, architektonischen Kühlstrategien weitere Maßnahmen zur Hitzevermeidung ratsam. Dabei ist zu beachten, dass diese nicht in Konflikt mit Klimaschutzinteressen geraten.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern | Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Energie, Wirtschaft, aber auch zum Tourismus.

Bezug zu bestehenden Instrumenten | Die Anforderungen der Klimaanlage in öffentlichen Verkehrsmitteln sind mittels Standards auf europäischer Ebene geregelt (z. B. *EN 13129-1:2002* für Eisenbahnen).

Stand der Umsetzung | Öffentliche Verkehrsmittel sind häufig klimatisiert (abhängig von Beförderungstyp und Betreiber); die Europäischen Standards werden tlw. (z. B. bei Eisenbahnen) an den Anstieg der Temperaturen angepasst.

empfohlene weitere Schritte

- Weiterentwicklung der Klimatisierung öffentlicher Verkehrsmittel unter Minimierung des dadurch verursachten Treibhausgasausstoßes und thermischer Lasten für das Umfeld, d.h. durch geschickte Nutzung von Isolier- und Ventilationstechniken;
- rechtzeitige und bedarfsgerechte Klimatisierung der Fahrzeuge vor der Abfahrt durch Schulung des Personals;
- Weiterentwicklung der Zuverlässigkeit von Klimaanlage;
- Erstellen von Verhaltensregeln für Fuhrparkbetreiber bei Ausfall der Klimatisierung;
- Entwicklung von Notfallsystemen;
- Ausstattung des Fernverkehrs mit Notklimatisierung;
- ausreichende Verfügbarkeit von Trinkwasser in Verkehrsmitteln und an Verkehrsknotenpunkten;
- Forschung für die Entwicklung klima- und umweltfreundlicher Kühlvorrichtungen;
- Simulation von Betriebsbedingungen unter extremen Temperaturen;
- Forcierung eigenverantwortlicher Anpassung durch Bewusstseinsbildung (z. B. Selbstversorgung mit Trinkwasser, witterungsangepasste Kleidung) – ergänzend zu praxiserprobten Krisenplänen der Verkehrsunternehmen;
- Ausarbeitung entsprechender Vorgaben für die Fahrzeugausstattung bei Ausschreibungen bzw. Direktvergaben von Verkehrsleistungen durch Bund und

möglicher Ressourcenbedarf	<p>Länder;</p> <ul style="list-style-type: none"> – Berücksichtigung des Klimawandels bereits bei Neuausschreibungen, sodass auch Hersteller auf die neuen Anforderungen reagieren können; – Schaffung von Alternativangeboten durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs. <p>Kosten und/oder Energiebedarf sind sowohl bei infrastrukturellen Änderungen als auch im Betrieb hoch.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Konflikte können mit den Zielen des Klimaschutzes auftreten, da die Klimatisierung mit einem hohen Energieaufwand verbunden ist. Dennoch gilt es zu bedenken, dass etwaige Komfortverluste bei der Nutzung des öffentlichen Verkehrs zu einem Umstieg auf den motorisierten Individualverkehr führen können, was in der Gesamtbilanz die Treibhausgasemissionen deutlich stärker erhöhen würde. Aus diesem Grund, kann ein geringfügig steigender Energiebedarf für die Kühlung von öffentlichen Verkehrsmitteln bzw. der Verkehrsinfrastruktur für öffentliche Verkehrsmitteln (z.B. Bahnhöfe) dennoch zu einer Senkung der Gesamtemissionen führen.</p>
Handlungstragende	<p>Bund, ÖV-Betreiber, Infrastrukturanbieter, Bildungseinrichtungen, Bundesländer, Gemeinden, Hersteller von öffentlichen Verkehrsmitteln</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung sollte mittelfristig erfolgen.</p>

3.11.4.5 ÜBERPRÜFUNG UND ALLENFALLS ANPASSUNG VON RECHTSNORMEN FÜR BAU UND BETRIEB VON VERKEHRSINFRASTRUKTUREN UNTER GEÄNDERTEN KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN

Ziel	<p>Anpassung von Gesetzen, Normen und Richtlinien an die Auswirkungen des Klimawandels zur Vermeidung von Schäden an der Verkehrsinfrastruktur.</p>
Bedeutung	<p>Im Sinne der Effizienz soll der Ausgangspunkt jeder Anpassung die Evaluierung bestehender Instrumente (z. B. Standards, Richtlinien, Gesetze, Strategien, Arbeitsgruppen) sein. In vielen Fällen können oft durch nur kleine Adaptierungen bestehender Mechanismen große Wirkungen für die Anpassung erzielt werden. Die vorhandenen Baustandards gehen von konstanten Umweltbedingungen aus und bilden im Wesentlichen die Vergangenheit ab. Vorsorgeorientiertes Bauen, Betreiben und Sanieren von Verkehrsinfrastruktur erfordert jedoch die Berücksichtigung der erwarteten zukünftigen Entwicklungen. Durch den Klimawandel und dessen Auswirkungen auf Bauten und Betrieb der Verkehrsinfrastruktur sind Anpassungen erforderlich.</p> <p>Um vorhandene Rechtsnormen auf die möglichen Klimawandelauswirkungen ausrichten zu können, sollen Forschung (siehe Kapitel 3.11.4.8 – Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Verkehrsinfrastruktur) und der Ausbau der Informationsbasis (siehe Kapitel 3.11.4.1 – Weiterer Ausbau von Informations- und Frühwarnsystemen) weiter vorangetrieben werden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Für die Errichtung von Betriebsgebäuden besteht ein wesentlicher Anknüpfungspunkt zur Handlungsempfehlung Kapitel 3.6.4.6 – Anpassung an Baustandards und Normen an den Klimawandel (Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen).</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Anknüpfungspunkte bestehen zu den Richtlinien und Vorschriften für das Eisenbahnwesen (RVE) bzw. Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS), zu den Technischen Spezifikationen für die Interoperabilität (TSI) sowie zu weiteren technischen Richtlinien wie z. B. der ÖNORM, Europäischen Norm etc.</p>
Stand der Umsetzung	<p>In vereinzelt Standards/Regelungen auf EU-Ebene fanden Aspekte zur Anpassung an den Klimawandel bereits Eingang (z. B. TSI).</p>

**empfohlene
weitere Schritte**

- rechtliche Einleitung eines bundesweiten einheitlichen Schadensregisters für alle Verkehrsinfrastrukturen;
- Zugänglichmachung eines bundeseinheitlichen Brückenverzeichnisses mit allen baulichen Angaben zur Abschätzung von Verklausungs- und Rückstaugefahr;
- Berechnung der Sommertauglichkeit der Verkehrsinfrastruktur auf Basis zukünftiger Temperaturniveaus (Anpassung der Klimadatensätze);
- Berechnung von Heizlasten (Vermeidung der Überdimensionierung von Heizungsanlagen);
- Anpassung der Anforderungsnormen an höhere physikalische Belastungen durch z. B. häufigere Hochwasser, größere Hochwasserspitzen oder extreme Hitzeeinwirkungen;
- sturmresistentere Bepflanzung, Pflege und Bewirtschaftung von Baumbeständen entlang von Verkehrswegen z. B. durch Auswahl der Baumart und der Wuchshöhe) vor allem bei Objektschutzwäldern;
- Thematisierung des Klimawandels und der Anpassung an dessen Auswirkungen bei der Novellierung der Bauordnungen der Bundesländer und in den Normungsgremien;
- Entwicklung der Anpassungserfordernisse getrennt für Neubau und Sanierung;

Die Anpassung von bestehenden Rechtsnormen soll die folgenden Themenbereiche abdecken:

- Neubemessung von baulichen Anlagen (Wassereinläufe, Kanäle, Sickerflächen, Überflutungssicherheit von Verkehrsanlagen etc.) in konkret definierten Fällen;
- Dimensionierung der Befestigungen (Verankerung) von Verkehrseinrichtungen (z. B. Lichtsignalanlagen, Wegweiser, Straßenbeleuchtung);
- konstruktive Vorschriften für kritische Konstruktionen (Stromleitungen, Netzkonfiguration, Überkopfwegweiser etc.).

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Bei Implementierung der angepassten Normen ist sachbedingt mit maßgeblichem Ressourcenbedarf und langen Fristen zu rechnen.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Mögliche Überreglementierungen aufgrund eingeschränkter (auch örtlicher) Annahmensicherheit stehen im Widerspruch zur langen Nutzungsdauer von Verkehrsinfrastruktureinrichtungen.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, Normungsgremien, Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB), Österreichische Forschungsgesellschaft Straße, Schiene und Verkehr (FSV)

Zeithorizont

Die Umsetzung sollte mittel- bis langfristig erfolgen.

3.11.4.6 BERÜCKSICHTIGUNG VON MIKRO-/MESOKLIMATISCHEN BEDINGUNGEN BEI DER STADT- UND FREIRAUMPLANUNG

Ziel

Sicherstellung des thermischen Komforts durch eine angepasste Infrastrukturplanung als Teil der Stadt- und Freiraumplanung.

Bedeutung

Da Verkehrsflächen 20–40 % der Gesamtfläche ausmachen, haben sie auf das Mikro- bzw. Mesoklima einen ganz entscheidenden Einfluss. Eine stärkere Berücksichtigung von mikro- und mesoklimatischen Bedingungen in der Infrastrukturplanung kann einen wesentlichen Beitrag zur Anpassung an den Klimawandel leisten.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung und Stadt – urbane Frei- und Grünräume. Schnittstellen sind außerdem zu den Aktivitätsfeldern Gesundheit, Bauen und Wohnen, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Tourismus sowie Wirtschaft gegeben.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Örtliche Raumplanung (Flächenwidmungs- und Bebauungspläne), ÖREK 2011 (ÖROK 2011).

Stand der Umsetzung

Als 3. Säule im aktuellen ÖREK 2011 wird das Thema „Klimawandel, Anpassung und Ressourceneffizienz“ behandelt. Es werden Maßnahmen, (wie z. B. Freiräume schaffen bzw. erhalten) formuliert.

Das EU-Projekt „GRaBS“ (finanziert durch INTERREG IVC) liefert Good Practice-Beispiele für die Planung unter Berücksichtigung lokaler Klimaverhältnisse (Stadt Graz ist als PJ Partner involviert).

empfohlene weitere Schritte

- Erstellung von Stadtklimakonzepten (evtl. langfristig verpflichtend ab einer EinwohnerInnenzahl von 50.000 Personen) unter Berücksichtigung folgender Aspekte :
- Erstellung von Mikroklima-Katastern (z. B. Wärmeinseln, Frischluftkorridore, Windkomfort);
- Simulation von Verkehrsaufkommen, Klimatrends;
- Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen, v. a. an „Hotspots“ (z. B. Begrünung, Wasserflächen);
- Ausarbeitung eines Maßnahmenkatalogs (z. B. zum Grünanteil, zu Baumaterialien) für betroffene Städte.
- Verwendung hellerer Oberflächenmaterialien mit geringerer Strahlungsabsorption zur Verringerung der materialschwächenden (Spurrillen) und umgebungsbelastenden (Wärmeabgabe) Aufheizung;
- Berücksichtigung des Verhaltens der Menschen bei der Bebauungs- und Flächenwidmungsplanung im Hinblick auf die spätere Infrastrukturnutzung und den Energieaufwand für Mobilität;
- Berücksichtigung von mikro- und mesoklimatischen Bedingungen in den Raumordnungsgesetzen der Länder und bei der Erstellung von Stadtentwicklungsplänen;
- Verkehrsberuhigung im motorisierten Individualverkehr sowie Rückbau von Parkraum zur Verbesserung des Mikroklimas und zur Reduktion der Hitzebelastung und Schaffung von Alternativangeboten durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs;
- Grundlagenforschung; Konzeptentwicklung.

möglicher Ressourcenbedarf

Zum Ressourcenbedarf sind derzeit keine Angaben möglich.

mögliches Konfliktpotenzial

Konflikte können durch wirtschaftliche Interessen insbesondere im Rahmen der Stadtentwicklung auftreten.

Handlungstragende

Bundesländer, Kommunen, Planungsbüros, Meteorologinnen und Meteorologen, Verkehrsteilnehmerinnen und -nehmer

Zeithorizont

Die Umsetzung sollte mittel- bis langfristig erfolgen.

3.11.4.7 REDUKTION DES ZUWACHSES DAUERHAFT VERSIEGELTER VERKEHRSFLÄCHEN ALS ÜBERFLUTUNGSSCHUTZ

Ziel

Verringerung überschüssiger Versiegelungsflächen von Verkehrsinfrastrukturen zur Verminderung/Vermeidung von lokalen Überflutungen.

Bedeutung

Überdimensionierte Verkehrsflächen (z. B. überdimensionierte Landesstraßen neben

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

empfohlene weitere Schritte

möglicher Ressourcenbedarf

möglicher Konflikt-

Autobahnen) bieten ein erhebliches Potenzial für Entsiegelung. Häufig bleiben Flächen nach dem Verlust ihrer Funktionen weiterhin versiegelt, weil keine rechtlichen Voraussetzungen für den Rückbau bestehen. Eine Entsiegelung würde jedoch den Wasserrückhalt in der Fläche erhöhen und lokale Überflutungen vermeiden oder wirkungsvoll reduzieren.

Grundsätzlich sind daher die Vermeidung weiterer Versiegelung und ein Rückbau prioritär anzustreben. Erst danach sind Alternativen (z. B. durch die Verwendung von durchlässigen Materialien) einzusetzen. Als letzte Option sollen Kompensationsmaßnahmen ergriffen werden.

Bodenverbrauch und Bodenversiegelung sind nach wie vor auf hohem Niveau. Die tägliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen in Österreich beträgt im Durchschnitt der Drei-Jahres-Periode 2012 – 2014 insgesamt 19,1 ha/Tag. Der tägliche Verbrauch für Bau- und Verkehrsflächen lag innerhalb dieser Periode bei 6,3 ha/Tag (Umweltbundesamt 2015b, 2016). Berechnet man die Versiegelung, also die Abdeckung des Bodens mit einer wasserundurchlässigen Schicht, ergibt sich für Österreich ein durchschnittlicher Versiegelungsgrad von 56 % der bis zum Jahr 2014 beanspruchten Siedlungs- und Verkehrsflächen (Umweltbundesamt 2016).

Es besteht ein enger Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Bauen und Wohnen, Schutz vor Naturgefahren und Katastrophenmanagement.

Anknüpfungspunkte sind die Instrumente der Verkehrsplanung und die 3. Säule des ÖREK 2011.

Bei Neubauprojekten der ASFINAG werden umfangreiche Gewässerschutzanlagen errichtet, die eine Retention des gesammelten Oberflächenwassers ermöglichen. Auch im Bereich des bestehenden Streckennetzes der ASFINAG werden derzeit umfangreiche wasserrechtliche Sanierungsprojekte umgesetzt, die zu einer Verbesserung der Bestandssituation führen.

- Prüfung und ggf. Anpassung bestehender Instrumente (z. B. Festlegung von maximalen Versiegelungsgraden in der Bebauungsvorschrift);
- Entwicklung von Anreizen für das Offenhalten der Fläche (z. B. durch Ausgleichsleistungen für versiegelte Verkehrs- und Bauflächen in Siedlungsräumen);
- Bevorzugung von Versickerungsflächen statt Versiegelung bei Neuerrichtung von Abstellflächen;
- Die Versickerung der auf Dach- und Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswässer ist nach erforderlicher vorhergehender Reinigung bei entsprechend durchlässigem Untergrund aus wasserwirtschaftlicher Sicht anzustreben;
- Entwicklung von bzw. Berücksichtigung klimapolitischer Zielsetzungen in Förderungsschienen, um die Entsiegelung und Anpassung der Straßeninfrastruktur zu forcieren.;
- Einschränkung weiterer Zersiedelung, da diese sowohl direkt (Errichtung von Siedlungen) als auch indirekt (Bedarf an Verkehrsinfrastruktur) zur Versiegelung führt.

Ressourcenbedarf besteht ggf. in der finanziellen Unterstützung für die Renaturierung versiegelter Flächen, bei Förderungen und Straßenfinanzierung.

Aufgrund der Flächenansprüche sind eventuell Konflikte mit der Raumordnung (Siedlungsentwicklung) möglich.

potenzial
Handlungs-
tragende
Zeithorizont

Bund, Bundesländer, Kommunen, Verkehrsinfrastrukturbetreiber, Bauträger, Grundeigentümerinnen und -eigentümer
Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.11.4.8 FORSCHUNG ZUR ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Ziel
Bedeutung
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern
Bezug zu bestehenden Instrumenten
Stand der Umsetzung

Verbesserung der Informationsbasis mit dem Ziel einer optimierten Anpassung an die Folgen des Klimawandels:

Wissenschaftliche Erkenntnisse schließen Wissenslücken bei der Entwicklung von Anpassungs- und Klimaschutzmaßnahmen.

Forschungsbedarf besteht bei einer Vielzahl an Themen. Dabei ist zur Erreichung des bestmöglichen Ergebnisses eine duale Forschung erforderlich (d. h. Weiterentwicklung bestehender Systeme, aber auch Modellversuche bzgl. Zukunftstechnologien).

Forschungsaktivitäten sind im Sinne einer interdisziplinären Herangehensweise insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Raumordnung, Gesundheit und Ökosysteme/Biodiversität abzustimmen.

Forschungsförderungsprogramme (z. B. EU, Wissenschaftsfonds FWF, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG, Klima- und Energiefonds), CEDR (Conference of European Directors of Road), Auftragsforschung zu konkreten Themen, Stipendien, Leistungsvereinbarungen mit Universitäten.

Mittlerweile wurden und werden einschlägige Forschungsprojekte im Rahmen des Austrian Climate Research Programms des Klima- und Energiefonds (z. B. adapt2to4, COIN) durchgeführt. Allerdings erreichen wissenschaftliche Erkenntnisse die Praxis üblicherweise verzögert und/oder eingeschränkt.

Relevante Forschungsergebnisse liefern auch von der EU geförderte Projekte wie EWENT¹⁶⁸ und WEATHER (Auswirkungen von extremen Wetterereignissen auf das Transportsystem der EU)¹⁶⁹, ECCONET (Auswirkungen des Klimawandels auf die Binnenschifffahrt)¹⁷⁰ und MOWE IT¹⁷¹, das sich mit der Anpassung der verschiedenen Verkehrsträger an den Klimawandel und extreme Wetterereignisse auseinandersetzt.

Weiters wurden folgende Forschungsaufträge durch die CEDR (Conference of European Directors of Roads) durchgeführt: ROADAPT (Roads for today, Adapted for tomorrow)¹⁷² und CLipDaR (Design guideline for a transnational database of downscale Climate Projection Data Road impact models)¹⁷³. Im Rahmen der Vorgängerorganisation ERA-NET ROAD¹⁷⁴ wurden folgende weitere Forschungsprojekte abgeschlossen: IRWIN (Improved local Winter Index to assess Maintenance Needs and Adaptation Costs in Climate Change Scenarios), P2R2C2 (Pavement Performance and Remediation Requirements following Climate Change), RIMAROCC (Risk Management for Roads in a Changing Climate) und SWAMP

¹⁶⁸ Link: <http://ewent.vtt.fi/>

¹⁶⁹ Link: <http://www.weather-project.eu/weather/index.php>

¹⁷⁰ Link: <http://www.ecconet.eu/>

¹⁷¹ Link: http://cordis.europa.eu/project/rcn/104378_de.html

¹⁷² Link: <http://www.cedr.eu/strategic-plan-tasks/research/cedr-call-2012/call-2012-climate-change-road-owners-adapting-climate-change/roadapt-project-results/>

¹⁷³ Link: <http://www.cedr.eu/?s=CLipDaR>

¹⁷⁴ Link: <http://www.cedr.eu/era-net-road/>

**empfohlene
weitere Schritte**

(Storm Water prevention – Methods to Predict Damage form the Water Stream in and near Road Pavements in lowland Areas).

- Forcierung von Forschung und Entwicklung u. a. in folgenden Bereichen:
- regionale Klimafolgen (z. B. Verbesserung der Modelle, Regionalisierung der Ergebnisse, Datengrundlagen für Normen);
- indirekte wirtschaftliche Folgeeffekte von Verkehrsunterbrechungen inklusive Verkehrssimulationen, wie etwa Kosten durch Zeitverlust und Unterbrechungen in der Lieferkette/Produktionsunterbrechungen
- Bioklimatologie und Mikroklima (z. B. Komfortbedingungen in Verkehrsmitteln, Wärmeinseleffekt, Verbesserung des Mikroklimas);
- klimafolgenangepasste Bauweisen und –materialien, Identifikation kritischer Betriebszustände, energiewirtschaftliche Analysen, Kosten/Nutzen-Analysen);
- Umsetzung und soziale Fragen (z. B. Wirksamkeit von politischen Instrumenten, Vernetzung der Infrastrukturträger, Umsetzungshemmnisse, Verhalten der Betroffenen);
- Verkehrsinfrastrukturen und –technologien;
- Chancen durch den Klimawandel.
- Einrichtung und praktische Erprobung transnationaler Systeme insbesondere bei Flüssen mit länderübergreifenden Überschwemmungsgebieten (z. B. March)bis zur praktischen Erprobung;
- Simulation von Extremwetter Szenarien ohne und mit Anpassungsmaßnahmen;
- Optimierung von Akzeptanz (und Befolgung) der Frühwarnsysteme;
- Implementierung innovativer Technologien (z.B. von Sensoren in oder im Umfeld der Infrastruktur) um die Möglichkeiten der Digitalisierung zu nutzen und die Resilienz der Infrastruktur zu erhöhen;
- Forcierung des nationalen und internationalen Erfahrungsaustausches.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für die Erforschung der offenen Fragestellungen können bestehende Fördertöpfe genutzt werden.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Forschung kann zur Lösung und Aufdeckung von Konflikten beitragen.

**Handlungs-
tragende**

EU, CEDR (Conference of European Directors of Road), Bund, Forschungsförderungseinrichtungen (z. B. Klima- und Energiefonds, Wissenschaftsfonds FWF, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Zeithorizont

Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.11.4.9 PILOTPROJEKTE ZU KLIMAWANDELANGEPASSTEN VERKEHRSINFRASTRUKTUREN

**Ziel
Bedeutung**

Demonstration der Machbarkeit klimawandelangepasster Verkehrsinfrastruktur: Erfolgreich umgesetzte Projekte entfalten wesentlich stärkere Überzeugungskraft als politische Appelle oder bloße Information. Deshalb ist es wesentlich, die Machbarkeit, aber auch die Vorteile entsprechender Konzepte zu demonstrieren. Dabei geht es um konkrete technische oder konstruktive Lösungen, die aber möglichst breit (thematisch wie räumlich) gestreut sein sollten. Wesentlich ist es in diesem Zusammenhang, dass die Erfahrungen aus diesen Pilotprojekten auch breit zugänglich gemacht werden. Dies kann über Meldungen im Internet oder Newsletter, Informationskampagnen etc. erreicht

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>werden.</p> <p>Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Raumordnung, Stadt – urbane Frei- und Grünräume, Bauen und Wohnen, Gesundheit sowie Ökosysteme/Biodiversität. Diese Handlungsempfehlung steht in engem Zusammenhang mit den Handlungsempfehlungen Kapitel 3.11.4.8– Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Verkehrsinfrastruktur und Kapitel 0 – Verbesserte Öffentlichkeitsarbeit.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Initiativen, wie z. B. klimaaktiv, zeigen eine Vielzahl von Beispielen mit großen Wirkungen im Bereich Klimaschutz. Im Rahmen von klimaaktiv wird auch der Themenbereich Mobilität angesprochen.</p>
Stand der Umsetzung empfohlene weitere Schritte	<p>Der Schwerpunkt von klimaaktiv liegt auf Klimaschutz; Anpassung wurde bisher nicht thematisiert.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Entwicklung von praxistauglichen und übertragbaren Anpassungsmaßnahmen (z. B. Siedlungs- und Verkehrsinfrastrukturen); – Beachtung der mikroklimatischen Bedingungen in den Demonstrationsprojekten (Berücksichtigung des Umfelds); – Ergänzung durch Begleitforschung (Monitoring, Kosten/Nutzen-Analysen, sozialwissenschaftliche Begleitforschung); – Verstärkte Zusammenarbeit von Forschung, Verwaltung und Infrastrukturbetreibern; – Durchführung von Informationskampagnen: Die Ergebnisse der Demonstrationsprojekte müssen öffentlichkeitswirksam aufbereitet und verbreitet werden.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Zum Ressourcenbedarf sind derzeit keine Angaben möglich.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.</p>
Handlungstragende	<p>EU, Bund, Bundesländer, Forschungsförderungseinrichtungen (z. B. Klima- und Energiefonds, Wissenschaftsfonds FWF, Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft FFG), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, innovative Immobilienentwicklung/Bauträger</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.</p>

3.11.4.10 VERBESSERTE ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Ziel	Schaffung von Akzeptanz für notwendige Maßnahmen; Verbreitung von Wissen über Anpassung an den Klimawandel im Verkehrsbereich.
Bedeutung	Auch wenn der Klimawandel und seine Folgen medial präsent sind, so ist die Diskussion über geeignete Anpassung noch neu und kaum im öffentlichen und politischen Diskurs verankert. Nach wie vor werden die beiden Themen Klimaschutz (Mitigation) und Anpassung (Adaptation) verwechselt oder miteinander vermischt. Abhilfe schaffen kann eine verstärkte und gezielte Öffentlichkeitsarbeit. Symbole und „Botschafter“ können Themen gut vermitteln, z. B. ein Baum anstelle des Autos. Da Menschen vor allem während aktueller Ereignisse (z. B. Hitzeperiode) sensibilisiert sind, sollten geeignete Kampagnen im Vorfeld ausgearbeitet werden, damit sie im Anlassfall bereits umgesetzt werden können.
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Das Thema Öffentlichkeitsarbeit ist für alle Aktivitätsfelder von enormer Bedeutung und sollte aus diesem Grund in enger Abstimmung und aktivitätsfeldübergreifend in Angriff genommen werden.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Nationale und regionale Programme und PR-Schienen (z. B. klimaaktiv, Klimarettung, Klimabündnis etc.); Kooperation mit NGOs. Der bestehende Newsletter vom Umweltbundesamt zu Klimawandel und Anpassung kann genutzt und einem weiteren Kreis zugänglich gemacht werden (z. B. Schulen) Kooperation mit Bildungseinrichtungen, Medien etc. dienen als Multiplikatoren.
Stand der Umsetzung	Der Newsletter Klimawandelanpassung ist ein wichtiges Kommunikationsinstrument, das sich mit dem rasch wachsenden Thema Anpassung an den Klimawandel in Österreich befasst (www.klimawandelanpassung.at).
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Bewusstseinsbildung zum Klimawandel (z. B. Unterscheidung zwischen Wetter und Klima), zum Klimaschutz und zur Anpassung an dessen Folgen; – Information über notwendige planerische und bauliche Anpassungsmaßnahmen im Verkehrsbereich sowie über sinnvolle individuelle Verhaltensänderungen; – Entwicklung zielgruppenorientierter PR-Kampagnen, die über mehrere Kanäle laufen und auf regionale Besonderheiten (bzw. Betroffenheiten) eingehen. Wesentlich ist es, eine individuelle Betroffenheit zu erzeugen; – Erarbeitung von Aufklärungskampagnen zu speziellen Themen noch vor Eintreffen des Ereignisses (z. B. Hitzeperiode).
möglicher Ressourcenbedarf	Der finanzielle, personelle und organisatorische Ausstattungsbedarf ist beträchtlich, da der Stand der Umsetzung noch sehr gering ist.
mögliches Konfliktpotenzial	Wenn Klimaschutz und Anpassung nicht gemeinsam gesehen werden. Die Anregung gesellschaftlichen und politischen Umdenkens birgt ganz grundsätzlich Konfliktpotential. Konkret sind z. B. Interessenskonflikte mit wirtschaftlichen Lobbies möglich.
Handlungstragende	NGOs, NPOs, Bund, Bundesländer, Gemeinden, Schulen, Universitäten, Interessenverbände, Medien, Einzelpersonen
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte ehestmöglich auf individueller und gesellschaftlicher Ebene geschehen.

3.11.4.11 AUS- UND WEITERBILDUNG ZUM THEMA ANPASSUNG AN DIE FOLGEN DES KLIMAWANDELS IM BEREICH VERKEHRSINFRASTRUKTUR

Ziel	Erhöhung des Wissensstandes zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels durch Vermittlung entsprechender Information in der Aus- und Weiterbildung.
Bedeutung	Für eine effiziente Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen müssen entsprechende Qualifikationen möglichst breit verankert werden. Eine Schlüsselstellung nimmt dabei der tertiäre Bildungssektor (Universitäten, Fachhochschulen) ein. Die Inhalte sind aber auch in die Aus- und Weiterbildungsprogramme der relevanten Berufsgruppen und generell in die schulischen Lehrpläne zu integrieren.
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Aus- und Weiterbildung zum Thema Anpassung an den Klimawandel werden in allen Aktivitätsfeldern als wesentlich genannt, um die Folgen des Klimawandels bewältigen zu können. Bei der Integration entsprechender Lehrinhalte sind Wechselwirkungen mit anderen Aktivitätsfeldern und Handlungsempfehlungen zu berücksichtigen.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte sind die bestehenden Lehrpläne für Aus- und Weiterbildung.
Stand der Umsetzung empfohlene weitere Schritte	In den schulischen Lehrplänen sind bereits bestimmte Grundlagen zum Themenbereich Klimawandel vorgesehen. Schwerpunkte wären noch entsprechend zu ergänzen. <ul style="list-style-type: none"> – Anpassung der Lehrpläne für Architektur, Stadt- und Raumplanung, Bauingenieurwesen, Verkehrsplanung, Freiraumplanung u. Ä.; – Förderung der Weiterbildung für im Verkehrsbereich tätige Personen; – Anpassung der Lehrpläne für schulischen Unterricht; – aktive Integration in internationale Aktivitäten; – Bereitstellung von Ressourcen personeller und materieller Art.
möglicher Ressourcenbedarf	Bei Integration entsprechender Inhalte in Lehrpläne, Schulungsunterlagen etc. Ressourcenbedarf relativ gering.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte können sich aus eventueller Skepsis gegenüber den inhaltlichen Änderungen bei Lehrplänen oder Schulungsunterlagen ergeben.
Handlungstragende	Bund, Aus- und Weiterbildungsinstitutionen, Interessenverbände (Kammern)
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.12 AKTIVITÄTSFELD RAUMORDNUNG

3.12.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Einleitung

Der Raumordnung kommt in beiden klimapolitischen Handlungsfeldern - Klimaschutz und Anpassung an den Klimawandel - eine zentrale Rolle zu. Raumnutzungen können sowohl von Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein als auch das Klima selbst beeinflussen. Ebenso haben viele Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung einen klaren Raumbezug und können mit Raumbedarf verbunden sein.

Bereits im Grün- und Weißbuch der Europäischen Kommission zur Anpassung an den Klimawandel in Europa (EK 2007, 2009) wird der Raumordnung eine Schlüsselrolle für die Anpassung zugewiesen. Die Territoriale Agenda 2020 der EU benennt die Auswirkungen des Klimawandels als eine der zentralen Herausforderungen für eine ausgewogene Raumentwicklung und betont die steigende Bedeutung der Koordination raumbezogener Fachpolitiken und Maßnahmen (TA 2020, 2011). Das Österreichische Raumentwicklungskonzept 2011 definiert Klimaanpassung als Aufgabenbereich der Raumordnung, „um bei der Bewältigung der Folgen des Klimawandels zu helfen und die Gefährdungen von Siedlungen und Gesellschaft zu begrenzen“, und gibt Ziele, Handlungsfelder und Empfehlungen hierzu vor (ÖROK 2011).

Handlungsbedarf für die Raumordnung bei der Klimawandelanpassung ergibt sich insbesondere daraus, dass die Auswirkungen des Klimawandels räumlich differenziert auftreten, die Eignung von Flächen für klimasensitive Nutzungen beeinflussen und das gesamte Spektrum der Raumnutzungen und Nutzungsansprüche betreffen, von Siedlungen über Infrastruktur bis zum Tourismus. Raumplanerische Festlegungen sind oft langanhaltend wirksam und schaffen langfristig bestehende Raumstrukturen: planerische Entscheidungen, die den Klimawandel nicht vorausschauend berücksichtigen, können damit Pfadabhängigkeiten schaffen, die die zukünftige Verwundbarkeit der Gesellschaft maßgeblich erhöhen.

Klimafolgen wirken sektorübergreifend, überschreiten politisch-administrative Grenzen und stellen daher besondere Anforderungen an Koordination und Integration. Hieraus resultiert ein erhöhter Bedarf nach gesamtträumlichen und überfachlichen Regelungsansätzen (BMVBS 2010). Aufgrund des querschnittsorientierten Auftrags und ihrer Kompetenz, Raumnutzungen umfassend zu steuern, ist die Raumordnung in der Lage, Verletzlichkeiten integrativ zu berücksichtigen, den fachübergreifenden Dialog zur Entwicklung konkreter Anpassungsmaßnahmen zu moderieren und widerstandsfähige Raumstrukturen zu fördern (Pütz & Kruse 2011). Die Raumordnung ist allerdings nur teilweise hauptverantwortlicher Handlungsträger für Anpassungsmaßnahmen; häufig ist sie in kooperativer, moderierender, beratender oder Impuls gebender Rolle gefordert (CLISP 2011a). Von zentraler Bedeutung sind hierbei die Kooperation und Abstimmung mit den raumrelevanten Fachplanungen (wie Wasserwirtschaft, Energiewirtschaft etc.) sowie anderen Akteurinnen und Akteuren im Raum. Insbesondere ist es erforderlich, Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Anpassung integrativ aufeinander abzustimmen, Konfliktpotenziale auszugleichen und Synergiepotenziale zu nutzen.

Viele bereits bestehende Ziele und Aufgaben der Raumordnung sind grundsätzlich in der Lage, einen wesentlichen Beitrag zur Klimawandelanpassung zu leisten. Einzelne etablierte Raumordnungsaufgaben werden allerdings durch den Klimawandel neue bzw. zusätzliche Dringlichkeit erhalten. Die bestehenden Instrumente bieten demnach eine Vielzahl an Möglichkeiten, Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel umzusetzen bzw. durch den Klimawandel verschärfte räumliche Nutzungskonflikte zu bewältigen.

RAUMORDNUNG IN ÖSTERREICH

Die verfassungsrechtliche Kompetenzverteilung sieht in Österreich auf Bundesebene keine Rahmengesetzgebung für die Raumordnung vor. In Gesetzgebung und Vollziehung wird die Raumordnung in Österreich auf der Landes- und Gemeindeebene geregelt (nominelle Raumordnung)

Auf Ebene der Länder werden die Raumordnungsgesetze erlassen, welche Zielformulierungen und Planungsgrundsätze enthalten und als Grundlage für die überörtliche und örtliche Raumordnung dienen. Die Raumordnungsgesetze sehen auf **überörtlicher Ebene** die Erstellung und Verordnung von Planungsinstrumenten vor. Diese können sich entweder auf das gesamte Landesgebiet beziehen (Landesentwicklungsprogramme), auf bestimmte Regionen (regionale Entwicklungsprogramme bzw. regionale Raumordnungsprogramme, regionale Entwicklungskonzepte, kleinregionale Entwicklungskonzepte) oder auf spezifische sektorbezogene Regelungsbereiche (Sachprogramme). Ihre Hauptaufgabe liegt darin, die Raumordnungsgesetze zu konkretisieren und Vorgaben für die örtliche Raumplanung und das nachgeschaltete Baurecht festzulegen. Die (klein)regionalen Entwicklungskonzepte sind nicht verbindlich.

Die Vollziehung der **örtlichen Raumordnung** erfolgt auf Gemeindeebene in nahezu allen Bundesländern in Form des örtlichen Entwicklungskonzepts (örtliches Raumordnungsprogramm), des Flächenwidmungsplans und des Bebauungsplans. Ziel des örtlichen Entwicklungskonzepts als strategisches Instrument auf der Gemeindeebene ist es, die langfristigen Zielvorstellungen für die zukünftige räumliche Gemeindeentwicklung festzulegen. Der Flächenwidmungsplan bildet das zentrale planungsrechtliche Instrument auf örtlicher Ebene. Darin werden konkrete Flächennutzungen auf Gemeindeebene parzellenscharf festgelegt. Der Bebauungsplan enthält Bestimmungen zu Bebauungsdichten, Bauformen sowie Art und Umfang der Ausnutzung der für Bauzwecke bestimmten Grundstücke.

Neben der nominellen Raumordnung gibt es eine Reihe von Fachpolitiken mit eigenständigen Planungsinstrumenten für raumrelevante Aufgaben (funktionelle Raumordnung), die aber nicht den Regelungen der Raumordnungsgesetze unterliegen.

Darüber hinaus steht der Raumordnung ein Spektrum informeller (z.B. interkommunale Kooperationsformen) und privatrechtlicher (z.B. Baulandsicherungsverträge) Instrumente zur Verfügung, die durch den Einbezug unterschiedlicher Akteure im Rahmen von Governanceprozessen zur Vorbereitung, Unterstützung und Ergänzung der gesetzlich verankerten formellen Planungsinstrumente beitragen können.

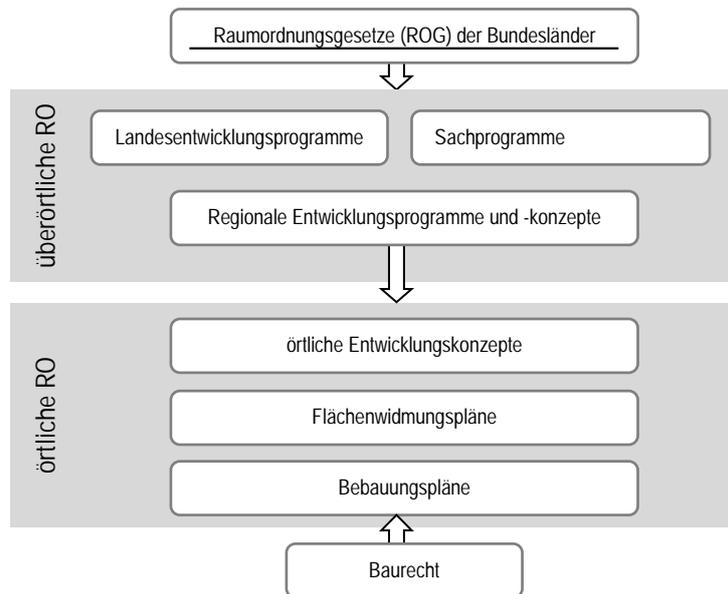


Abbildung 3: Ebenen und wesentliche Instrumente der Raumordnung in Österreich (stark vereinfachte Darstellung). Grafik: Umweltbundesamt

Als Bindeglied und gemeinsame Plattform zwischen Bund, Ländern, Gemeinden und Interessenvertretungen wurde 1971 die Österreichische Raumordnungskonferenz (ÖROK) eingerichtet. Unter dem Vorsitz des Bundeskanzlers umfasst das politische Beschlussorgan der ÖROK alle BundesministerInnen und Landeshauptleute, die Präsidenten des Österreichischen Städtebundes und des Österreichischen Gemeindebundes sowie mit beratender Stimme auch jene der Wirtschafts- und Sozialpartner. Eine der wesentlichen Aufgaben der ÖROK ist die Erarbeitung und regelmäßige Veröffentlichung des Österreichischen Raumentwicklungskonzeptes (ÖREK), welches als strategische Grundlage für die zukünftige Raumentwicklungspolitik und grundsätzlich als Leitlinie bzw. Handlungsanleitung gilt. Aktuell wurde das ÖREK 2011 (ÖROK 2011) veröffentlicht. Darin werden für ausgewählte Sachbereiche die aus gesamtösterreichischer Sicht wichtigsten räumlichen Probleme dargestellt sowie mittelfristig erreichbare Handlungsziele und Maßnahmenkataloge formuliert.

3.12.2 RAUM- UND RAUMORDNUNGSRELEVANTE WIRKFOLGEN DES KLIMAWANDELS

Die Folgen des Klimawandels betreffen die Aktivitäten, Nutzungen und Nutzungsansprüche aller wirtschaftlichen Sektoren (wie Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Wasserwirtschaft, etc.) im Raum, Raumansprüche aller Bevölkerungsgruppen sowie die natürlichen Systeme und deren Ökosystemleistungen (wie Schutzwirkung des Waldes, Wasserbereitstellung, Nahrungsmittelproduktion, etc.) für Gesellschaft und Wirtschaft. Die Auswirkungen des Klimawandels beeinflussen somit potenziell alle Bereiche der Raumentwicklung und eine Vielzahl von Raumnutzungen. Diese können durch den Klimawandel entweder direkt (z. B. Überhitzungseffekte von Gebäuden, Überschwemmungen, Beschädigung von Objekten und Infrastruktur durch Extremereignisse) oder indirekt über Veränderungen im Naturhaushalt (z. B. Veränderungen der Wasserverfügbarkeit, veränderte Disposition für Naturgefahrenprozesse) sowie über sekundäre Kaskadeneffekte (z. B. Einschränkung der Erreichbarkeit von Regionen nach Unterbrechung von Verkehrsverbindungen) betroffen sein (Birkmann et al. 2010). Neben Extremereignissen können räumlich relevante Klimafolgen auch durch langfristige, „schleichende“ Prozesse auftreten. Dazu zählen z. B. regional bzw. lokal differenzierte Veränderungen von Angebot, Qualität und Kontinuität von Ökosystemleistungen oder die veränderte Eignung von Flächen für klimasensitive Raumnutzungen mit unterschiedlichen sozio-ökonomischen Auswirkungen (Landwirtschaft, Tourismus etc.). Klimawandelfolgen und andere

Veränderungstrends, wie der demographische Wandel, Landnutzungsänderungen und bestehende Umweltbelastungen, können einander dabei wechselseitig verstärken (z.B. tragen Flächenversiegelung und Intensivierung agrarischer Landnutzungen zu erhöhtem Hochwasserrisiko bei; ältere Menschen sind anfälliger gegenüber Hitzebelastungen).

Nicht alle raumrelevanten Folgen müssen aber gleichzeitig raumplanungsrelevant sein. Kriterien für Klimawandelfolgen mit Relevanz für die Raumordnung sind vor allem ein konkreter Bezug zur Flächennutzung und/oder die Beeinflussbarkeit durch raumplanerische Instrumente und Maßnahmen (Birkmann et al. 2010).

Vorrangige Klimawandelfolgen mit Raumordnungsrelevanz in diesem Sinne sind die Veränderung von Hochwasserrisiken und alpinen Naturgefahrenpotenzialen, humangesundheitliche Belastungen durch Hitze, mögliche Beeinträchtigungen für die Wasser- und Energieversorgung, Gefährdungen der Biodiversität sowie die Verschärfung von Raumnutzungskonflikten. Die nachstehenden Handlungsempfehlungen beziehen sich daher in erster Linie auf folgende Auswirkungen des Klimawandels:

- **Hochwasser- und Naturgefahrenrisiken:** Aufgrund naturräumlicher Gegebenheiten sind in Österreich nur 37 % der Landesfläche als Dauersiedlungsraum geeignet (Umweltbundesamt 2015a). Innerhalb dieser potenziell für Siedlungstätigkeit nutzbaren Fläche wird die Raumentwicklung seit jeher stark von Hochwassergefährdung und alpinen Naturgefahren beeinflusst. So weist der Nationale Hochwasserrisikomanagementplan RMP 2015 (BMLFUW 2016a) in den Gebieten mit potenziellem signifikantem Hochwasserrisiko Flächen im Ausmaß von 90.332 Hektar im 100-jährlichen und 124.525 Hektar im 300-jährlichen Überflutungsbereich aus. Jeweils 20,6 % (HQ100) bzw. 23,5 % (HQ300) dieser Überflutungsflächen werden vorwiegend für Wohnzwecke genutzt (BMLFUW 2016a). Darüber hinaus sind 58% der österreichischen Landesfläche von alpinen Naturgefahren gefährdet, 17% benötigen intensiven Schutz vor Wildbächen, Lawinen und Erosion (Kleemayr 2016). Rund 5 % des österreichischen Gebäudebestandes (118.089 Gebäude) liegen in durch Wildbäche und Lawinen gefährdeten Zonen (BMLFUW 2015a). Hieraus ergibt sich ein hohes wirtschaftliches Schadenspotenzial.
Die ökonomischen Auswirkungen von Extremereignissen in Österreich sind bereits jetzt erheblich und haben in den letzten drei Jahrzehnten zugenommen (Kromp-Kolb et al. 2014). In Österreich sind dabei vor allem die extremen Hochwässer der Jahre 2002, 2005 und 2013 zu nennen.
Die erwarteten klimatischen Veränderungen (wie Anstieg der Durchschnittstemperatur, Veränderungen von Niederschlags- und Abflussregimen, Zunahme extremer Wetterereignisse) können die künftige Häufigkeit und Intensität von Naturgefahrenereignissen verändern (Kromp-Kolb et al. 2014). Je nach regionalen und lokalen Gegebenheiten kann es vermehrt zu Hochwasserereignissen und Überschwemmungen, Muren, Hangrutschungen und Sturzprozessen sowie einer Ausweitung entsprechender Gefährdungsbereiche kommen. Dies erhöht das Schadensrisiko für Siedlungsgebiete und Infrastruktur. Die Ausdehnung von Siedlungsflächen, Verkehrsinfrastrukturanlagen und Wertsteigerung im Bestand erhöht die Verwundbarkeit (APCC 2014).
- **Extremtemperaturen und Hitzewellen:** Höhere Extremtemperaturen, geringere nächtliche Abkühlung sowie häufigere und intensivere Hitzeperioden sind bereits zu beobachten und verstärken typische Ausprägungen des Stadtklimas. Für alle Landeshauptstädte ist belegt, dass Hitzetage mit Tageshöchstwerten über 30 °C in den letzten Jahrzehnten häufiger wurden (ZAMG 2015a, b) (siehe auch Kapitel Gesundheit 3.9.2). Insbesondere in dicht verbauten Gebieten wird es durch zunehmende Hitzetage und Hitzeperioden künftig zu hohen Hitzebelastungen mit Folgen für Wohlbefinden und Gesundheit kommen. Zudem können sommerliche Hochdruckwetterlagen die Luftschadstoffbildung begünstigen (APCC 2014).
- **Wasserdargebot und Wasserversorgung:** Beobachtete Schwankungen der Grundwasserstände in Österreich weisen regional unterschiedliche Trends auf und werden überwiegend auf natürliche Klimavariabilität und Wassernutzungsänderungen zurückgeführt. Steigende Temperaturen sowie veränderte Niederschlagsbedingungen können grundsätzlich Einfluss auf die Quantität und Qualität der Wasserressourcen haben. Mittelfristig sind in Österreich aufgrund

der naturräumlich günstigen Wasserbilanz keine großräumigen Beeinträchtigungen des Rohwasserdargebots zu erwarten. Jedoch ist je nach Klimaszenario ab ca. der Mitte des Jahrhunderts mit der Abnahme der mittleren Bodenfeuchte während des Sommerhalbjahrs sowie mit abnehmender Grundwasserneubildung in außeralpinen Gebieten zu rechnen, vor allem im Süden und Südosten Österreichs (Kromp-Kolb et al. 2014). Im Zuge häufigerer Dürreperioden (Haslinger et al. 2016) können Gebiete, die bereits heute ein ungünstiges Wasserdargebot aufweisen, künftig verstärkt von zeitweiser Wasserverknappung betroffen sein. Zudem ist davon auszugehen, dass häufigere meteorologische Extremereignisse (Starkregen) vermehrt die Qualität des Trinkwassers und die Kontinuität der Wasserversorgung gefährden werden (z.B. Überstauung von Gewinnungsgebieten, Verunreinigung oberflächennaher Quellen) (Kralik et al. 2012).

- **Schneesicherheit und Tourismus:** Die abnehmende Schneesicherheit in mittleren und niederen Höhenlagen gefährdet zunehmend die wirtschaftliche Konkurrenz- und Überlebensfähigkeit vieler Wintersportgebiete. Die Dauer der Schneebedeckung hat sich in den letzten Jahrzehnten v.a. in den mittelhohen Lagen bis ca. 1.000 m Seehöhe verkürzt. Durch den fortschreitenden Temperaturanstieg ist eine weitere Abnahme der Schneedeckendauer und –höhe wahrscheinlich, wengleich eine regional differenzierte Betrachtung erforderlich ist. Eine mit der heutigen Situation vergleichbare Schneebedeckung wird bis Mitte des 21. Jahrhunderts im Mittel um 200 m höher liegen (APCC 2014). Andererseits eröffnen sich auch neue Chancen für den Sommertourismus sowie für Alternativen zum schnee-basierten Wintertourismus. Die Nutzung dieser Chancen bedarf jedoch gezielter Anpassungsstrategien, bei denen die Raumordnung unterstützend und koordinativ tätig werden kann.
- **Biodiversität:** Auswirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität sind bereits heute feststellbar. Dazu zählen insbesondere die Verschiebung von Arealgrenzen sowie Veränderungen in der Phänologie. Migrationsbewegungen, Populationsaustausch und Ausbreitungsprozesse zu ermöglichen ist wesentlich, um Anpassung und Überleben von Arten in einem sich wandelnden Klima zu gewährleisten. Um zukünftig eine Beschleunigung von Biodiversitätsverlusten zu verhindern, sind die kohärente Vernetzung von Schutzgebieten und Lebensräumen sowie die Vermeidung weiterer Landschaftszerschneidungen erforderlich. Bei der Sicherung von großräumig unzerschnittenen Lebensräumen und von ökologisch funktionalen Vernetzungsachsen kommt der Raumordnung eine Schlüsselrolle zu.

Vermehrte raumwirksame Klimafolgenrisiken und gleichzeitig zunehmende Raumansprüche der Gesellschaft führen insbesondere in den alpin geprägten Teilräumen Österreichs mit naturbedingt knappem Dauersiedlungsraum zu zunehmender Flächenverknappung und damit zur Einengung zukünftiger wirtschaftlicher Entwicklungsmöglichkeiten. Die klimawandelbedingte Ausweitung von Risiko- und Gefahrenzonen mit der Dynamik der Siedlungsentwicklung und dem Flächenbedarf mancher Anpassungs- und Schutzmaßnahmen zu vereinbaren, ist eine zentrale Herausforderung für die Raumordnung (Lexter 2015). Die zunehmende Diskrepanz zwischen Raumbedarf und Raumverfügbarkeit, und insbesondere die Verknappung des verfügbaren und für Siedlungs-, Infrastruktur-, Industrie- und Gewerbe-zwecke nutzbaren Flächenangebots, lassen auch zunehmende Raumnutzungskonflikte (wie etwa zwischen Siedlungsentwicklung, Energieaufbringung, Gewerbe, Wasserkraft, Tourismus, Landwirtschaft und Privathaushalten) erwarten.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

In COIN wurden die Auswirkungen des Klimawandels auf zukünftige Hochwasserschäden durch Fließgewässer an Gebäuden in Österreich untersucht und die Schadenskosten unter der Annahme eines mäßigen Klimawandelszenarios und einer moderaten sozio-ökonomischen Entwicklung (Veränderung hinsichtlich Anzahl und Wert von Immobilien) ökonomisch bewertet. Je nach zugrundeliegendem Bewertungsansatz werden die ermittelten Hochwasserschäden für den Zeitraum 2016-2045 in einer Bandbreite von gemittelt jährlich 288 Mio. bis 940 Mio. EUR liegen. Für die Periode 2036-2065 ergeben sich mittlere jährliche Hochwasserschäden von 430 Mio. bis 1.800 Mio. EUR. Gesamtwirtschaftlich

betrachtet löst allein der klimawandelbedingte Schadensanteil bis in die 2050er Jahre eine Wohlfahrtsverringerung von bis zu 1 Mrd. EUR pro Jahr aus (Pretenthaler et al 2014; Steininger et al. 2015). Neben den Mittelwerten möglicher Schadensszenarien sind insbesondere auch die Folgen von Extremereignissen mit geringerer Wahrscheinlichkeit gesellschaftlich relevant. Beispielsweise wird ein 100-jährliches Hochwasser in der Mitte des Jahrhunderts allein zu direkten Gebäudeschäden in Höhe von 4 – 7 Mrd. EUR führen (ohne Berücksichtigung von volkswirtschaftlichen Folgekosten) (Steininger et al. 2015). Ein überwiegender Teil der modellierten Schadenszunahme ist auf sozio-ökonomische Entwicklung, d.h. auf die Zunahme von exponierten Gebäuden in Risikogebieten, zurückzuführen. Dies verdeutlicht die zentrale Rolle von restriktiven raumplanerischen Maßnahmen in der Hochwasserrisikoversorge.

Weiters wurden in COIN die Auswirkungen von steigenden Extremtemperaturen auf die hitzebedingte Sterblichkeit untersucht. Bei einem moderaten Klimawandelszenario muss in Österreich für die Periode 2016–2045 mit etwa 400 Hitzetoten pro Jahr gerechnet werden, für die Periode 2036–2065 sind etwa 1.060 hitzebedingte Todesfälle pro Jahr zu erwarten. Unter der Annahme eines starken Klimawandels erhöht sich die Hitzemortalität für dieselben Perioden auf jährlich rund 1.100 bzw. 2.610 Todesfälle. In extremen Hitzejahren, wie sie statistisch z.B. einmal in 20 Jahren vorkommen können, ist von zumindest einer Verdoppelung der hitzebedingten Sterbefälle in Durchschnittsjahren auszugehen (Haas et al. 2014). Maßnahmen von Raumplanung, Stadtplanung sowie Grün- und Freiraumplanung zur Verbesserung von Siedlungsklima und thermischem Komfort sind vor dem Hintergrund dieser Modellierungsergebnisse erforderlich, um gesundheitliche Risiken, Beeinträchtigungen der Lebensqualität und Verluste an Arbeitsproduktivität zu vermeiden bzw. zu mindern.

3.12.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels zur Sicherung einer nachhaltigen Raumentwicklung durch konsequente Anwendung und Weiterentwicklung bestehender Planungsziele und -instrumente sowie durch Erhalt der Ökosystemfunktionen

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Insgesamt sind die rechtlichen Grundlagen der Raumordnung in Österreich vielfältig und komplex mit unterschiedlichen Raumordnungsrechten in den Bundesländern und Verflechtungen in der Kompetenzverteilung (z. B. Bundes- und Länderebene). Die Rückschlüsse aus dem Kriterium „Aufnahme von Anpassung an den Klimawandel in Raumordnungsrecht“ zeigen daher ein vielfältiges Bild, das durch die heterogene Einschätzung der Umsetzung vieler Handlungsempfehlungen in der Befragung bestätigt wird. Eine grundsätzliche Thematisierung und Berücksichtigung von Hochwasser und Naturgefahrenmanagement findet sich in allen Raumordnungsrechten. Auf der Detailebene gibt es jedoch zwischen den Ländern große Unterschiede, beispielsweise was die Regelungen für den Umgang mit Widmungs- und Bebauungsbestand in Gefährdungsbereichen betrifft.

Der stetige Anstieg an versiegelter Fläche widerspricht dem nachhaltigen Umgang mit der begrenzten Ressource Boden und ist auch aus Sicht der Anpassung negativ zu bewerten. Neben direktem Bodenverbrauch bedeutet die steigende Versiegelung auch eine Verknappung der für den Wasserrückhalt notwendigen Flächen. Dadurch steigt die Gefahr von (insbesondere lokalen) Hochwasserereignissen. Zusätzlich fördern versiegelte Flächen die Bildung von Hitzeinseln. Eine Verringerung der Flächeninanspruchnahme ist ein wesentliches Ziel der Raumordnung in Österreich und sollte verstärkt – z. B. durch rechtliche Regelungen wie Boden- und Flächenschutzrichtlinien/-programme/-gesetze – umgesetzt werden.

4,93 % der Gebäude in Österreich liegen in Gefahrenzonen von Wildbächen und/oder Lawinen; der Anteil der exponierten Gebäude in Gemeinden, die einen mit einem Gefahrenzonenplan (gem. ForstG 1975) benötigen, liegt bei 8,01 %.

3.12.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD RAUMORDNUNG

Allgemeine Handlungsprinzipien im Aktivitätsfeld Raumordnung

– Anpassung des rechtlichen Rahmens

Die Klimawandelanpassung sollte explizit als Ziel und Aufgabe der Raumordnung bzw. als Planungsgrundsatz in den Landesraumordnungsgesetzen verankert werden (BMVBS 2010b, CLISP 2011a, b, d, Pütz & Kruse 2011). Hierdurch können Ziele der Klimawandelanpassung der Interessenabwägung zugänglich gemacht, anpassungsrelevante Planinhalte der Prüfpflicht der Aufsichtsbehörde unterworfen sowie eine Legitimations- und Bindungswirkung zur Berücksichtigung von Anpassungsaspekten in den Planungsinstrumenten der überörtlichen und örtlichen Planungsebenen erzeugt werden. In einem gesetzlich verankerten Auftrag drückt sich ein entsprechendes politisches Bekenntnis aus. Die Zuteilung von Kompetenzen sollte dabei mit einer entsprechenden Ausstattung mit Ressourcen einhergehen. Den Raumordnungszielen und Planungsgrundsätzen kommt vor allem in denjenigen Bundesländern, in denen eine vergleichsweise geringe überörtliche Planungsintensität besteht, verstärkte unmittelbare Entscheidungsrelevanz für die örtliche Planungsebene zu. Bei der Aufnahme in den Ziel- bzw. Grundsatzkatalog ist auf die Integration von Anliegen des Klimaschutzes (Energieeffizienz, regenerative Energiebereitstellung etc.) zu achten, d. h. auf die frühzeitige Berücksichtigung raumordnerischer Zielkonflikte und Synergiepotenziale zwischen beiden klimapolitischen Handlungssträngen.

– Konsequenter Anwendung der vorhandenen Planungsinstrumente zur Umsetzung einer nachhaltigen Raumentwicklung und Weiterentwicklung des bestehenden Instrumentariums im Sinne der Klimawandelanpassung

Vorhandene und etablierte Raumordnungsleitbilder und Ziele, wie sie in den Ziel- und Grundsatzformulierungen der meisten Landesraumordnungsgesetze festgelegt sind, und die auf eine geordnete und nachhaltige Siedlungsentwicklung (u. a. Bündelung und Konzentration der Infrastruktur, Vermeidung von Zersiedlung, Gefahrenvorsorge) abzielen, tragen in vielen Fällen sowohl zur Klimawandelanpassung als auch zum Klimaschutz bei. Dies gilt beispielsweise für bestehende Raumordnungsaufgaben, die auf eine kompakte, nach innen orientierte Siedlungsentwicklung, auf eine haushälterische Nutzung von Boden und Bauland sowie auf den Schutz vor Naturgefahren abzielen. So sind etwa geschlossene Siedlungsstrukturen effizienter mit technischen Maßnahmen vor Naturgefahren zu schützen und begünstigen die effiziente Energieversorgung. Gleichzeitig tragen flächenschonende Siedlungsstrukturen und die Verringerung neuer Flächeninanspruchnahme (z. B. durch konsequente Anwendung des Prinzips „Innenentwicklung vor Außenentwicklung“), die Wiedernutzung von Brachflächen oder das Schließen von Baulücken (BMLFUW 2009c, 2011d), auch zur Sicherung und Freihaltung von Flächenpotenzialen für unterschiedliche klimawandelrelevante Freiraumfunktionen bei – wie für natürliche Hochwasserrückhalteräume, Kaltlufträume und -korridore, ökologische Lebensraumkorridore oder Grundwasserneubildungsgebiete. Die Raumordnung kann demnach wesentliche Beiträge zur Klimawandelanpassung im Rahmen der bestehenden Ziele und Instrumente erbringen. Vielfach handelt es sich dabei um Maßnahmen, die auch unabhängig vom Klimawandel ökonomisch und ökologisch vorteilhaft sind oder in mehrfacher Hinsicht Vorteile zu erbringen vermögen (Birkmann et al. 2011). Eine effektive Ausschöpfung vorhandener Potenziale

zur Klimawandelanpassung setzt jedoch vielfach voraus, dass bestehende Raumordnungsziele wirksamer umgesetzt und die bestehenden Instrumente konsequenter angewendet werden. Zur Erhöhung der Durchsetzungskraft formeller Planungen kann u.a. die häufigere Festlegung von bindenden Zielen der Raumordnung, z. B. durch Ausweisung von Vorranggebieten, beitragen (BMVBS 2013). Darüber hinaus sind die laufende Weiterentwicklung des Planungsinstrumentariums sowie dessen Ausgestaltung und Anwendung im Sinne von Zielen der Klimawandelanpassung erforderlich (BMVBS 2013; CLISP 2011a, b).

– **Ermöglichen der Nachsteuerbarkeit von Planungen und der Anpassungsfähigkeit des Planungssystems**

Ein insgesamt stabiles und verlässliches Rechts- und Planungssystem ist Voraussetzung für die gesellschaftliche und wirtschaftliche Entwicklung. Andererseits erfordern die Anpassung an den Klimawandel und bestehende wissenschaftliche Unsicherheiten über dessen regionale Ausprägungen erhöhte Flexibilitätsspielräume. Zum einen sollen Planungs- und Entwicklungsziele bei Vorliegen eines verbesserten Wissensstandes über Klimaänderungen bzw. deren raumbedeutsame Auswirkungen nachgesteuert werden können, indem zum Beispiel bei der Formulierung und Implementierung von Planungszielen und -maßnahmen eine gewisse Bandbreite möglicher Entwicklungen berücksichtigt wird und mehrere Raumnutzungsoptionen offengehalten werden. Dies kann z. B. durch befristete, zeitlich gestufte und bedingte Festlegungen im Sinne einer Vorsorgeplanung (wie die Ausweisung von Vorbehaltsgebieten, die zu gegebener Zeit zu Vorranggebieten hochgestuft werden können) erfolgen, wobei die Möglichkeit zu einer solchen Flexibilisierung von Planfestlegungen gesetzlich geregelt werden sollte (BMVBS 2013; Birkmann et al. 2010). Zum anderen soll die Ausgestaltung von Planungsinstrumenten, einschließlich deren Anwendungspraxis, selbst entsprechend kurzfristig nachjustiert werden können. Durch eine begrenzte und maßvolle Flexibilisierung der Planung in diesem Sinne kann das Risiko von Fehlanpassungen reduziert werden.

– **Langfristige Planung über Revisionszyklen hinaus**

Um den Herausforderungen des Klimawandels langfristig zu begegnen ist es notwendig, über die üblichen Planungshorizonte der Raumplanung (Intervalle der Planrevisionen ca. 10–15 Jahre) hinaus zu planen. Dabei sollen Raumentwicklungsziele und -strategien grundsätzlich so ausgelegt sein, dass sie auch mögliche zukünftige Wirkungen des Klimawandels berücksichtigen und spätere Anpassungsmaßnahmen ermöglichen (ARL 2010). Strategischen Planungsinstrumenten auf der überörtlichen und örtlichen Ebene kommt hierdurch verstärkte Bedeutung zu.

– **Verstärkte horizontale und vertikale Kooperation und Koordination**

Aufgrund der notwendigen ganzheitlichen und sektorübergreifenden Betrachtung bei der Anpassung an den Klimawandel und der vielen Schnittstellen der Raumordnung zu raumrelevanten Fachplanungen ergibt sich allgemein ein hoher Abstimmungs- und Koordinierungsbedarf. Dies gilt insbesondere für sektorübergreifende Rechts- und Planungsmaterien wie z. B. den Schutz vor Hochwasser und Naturgefahren, die durch starke Aufgaben- und Kompetenzverteilung zwischen Bund, Ländern und Gemeinden geprägt sind. Die horizontale Kooperation und Vernetzung der Raumordnung mit anderen Fachplanungen und relevanten Fachdisziplinen wie beispielsweise (Schutz-)Wasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinerverbauung, Städtebau, Meteorologie usw. ist daher zu forcieren (ÖROK 2005a; Fürst 2006; Pütz & Kruse 2011). In erster Linie gilt es, die vorhandenen Schnittstellen zwischen den einzelnen Sektorpolitiken, deren Maßnahmen und Verfahren klar zu definieren und eine gemeinsame Ausrichtung zu forcieren. Das ÖREK 2011 schlägt hierzu „Runde Tische“ zwischen Sektor- und Raumpolitik vor (ÖROK 2011), die auch zu klimarelevanten Fragestellungen eingerichtet werden sollten.

Neben einer verstärkten horizontalen Kooperation sollte zudem die Koordination zwischen den Planträgern auf den unterschiedlichen Planungsebenen (vertikale Planungskohärenz) verstärkt und die Einbindung regionaler und lokaler Akteurinnen/Akteure und PlanerInnen forciert werden. Nur dadurch können langfristig die Handlungsbereitschaft erhöht und erforderliche Schritte zu einer erfolgreichen Umsetzung gesichert werden.

3.12.4.1 ERARBEITUNG UND BEREITSTELLUNG PRAXISRELEVANTER DATEN- UND INFORMATIONSGRUNDLAGEN, BEWUSSTSEINSBILDUNG SOWIE BESSERE VERNETZUNG DER AKTEURINNEN UND AKTEURE

Ziel	Schaffung, Bereitstellung und Transfer von verbessertem raumrelevantem Klimafolgen- und Anpassungswissen, das für Entscheidungsprozesse in der Raumordnung unmittelbar nutzbar und hilfreich ist; Erhöhung der Handlungsbereitschaft und der Handlungskompetenz von Raumordnungsakteurinnen/-akteuren und betroffenen Bürgerinnen/Bürgern im Umgang mit dem Klimawandel.
Bedeutung	<p>Sensibilisierung für klimaangepasste Raumentwicklung, Bewusstseinsbildung sowie die Verfügbarkeit, Zugänglichkeit und Vermittlung von praxisrelevantem Wissen bilden eine wesentliche Grundvoraussetzung für die Anpassung und deren Umsetzung. Ein Mangel an spezifischem Know-how gilt als eine der häufigsten Ursachen für begrenzte institutionelle und personelle Umsetzungskapazitäten und wirkt als eine wesentliche Barriere für die Anpassung an den Klimawandel in der Praxis (EEA 2014; Clar et al. 2013). Vor allem für die Raumordnung als Querschnittsmaterie mit koordinierenden und zukunftsbezogenen Aufgaben sind entscheidungsrelevante und umfassende Informationen und der Wissenstransfer essenziell für die Vermeidung von „Fehlanpassungen“. Eine bessere Vernetzung der Akteurinnen und Akteure sowohl innerhalb und außerhalb der Raumordnung als auch auf allen Ebenen (von der Gemeinde bis zum Bund) kann wesentlich zur Erhöhung der Anpassungsfähigkeit beitragen.</p> <p>Die Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels in der räumlichen Planung erfordert einerseits belastbare Datengrundlagen und andererseits die Übersetzung von Klimafolgen- und Anpassungswissen in raumbedeutsame Handlungen. Daten, Informationen und Wissen zu Klimawandelfolgen, Anpassungsbedarf und Handlungsmöglichkeiten in Österreich sind in bedeutendem Ausmaß vorhanden, liegen aber oft nicht in einer für die Raumordnung nutzbaren Form vor. Diese Erkenntnisse sind so aufzubereiten, dass sie in der Planung sowie für lokale und regionale Entscheidungstragende und auch möglichst direkt anwendbar sind. Zur Unterstützung der für die Umsetzung zuständigen Akteurinnen und Akteure sind Arbeitshilfen (Leitfäden, Handbücher, Checklisten etc.) zu erstellen sowie Schulungs- und Beratungsangebote zu entwickeln.</p> <p>Für eine effiziente Umsetzung müssen entsprechende Qualifikationen breit verankert und vermittelt werden. Eine Schlüsselfunktion nimmt dabei der Bildungssektor ein. Das Thema Anpassung ist verstärkt in die universitäre Ausbildung, aber auch in Aus- und Weiterbildungsprogramme zu integrieren.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Die Zusammenarbeit kann mit Handlungstragenden aus vielen bzw. allen Aktivitätsfeldern notwendig bzw. vorteilhaft sein (insbesondere betreffend Maßnahmen zu Vernetzung, Bewusstseinsbildung, Abstimmung).
Stand der Umsetzung	Das Thema Anpassung an den Klimawandel wird fallweise, aber insgesamt noch wenig systematisch in der fachbezogenen Aus- und Weiterbildung berücksichtigt. Betreffend

die Wissensbereitstellung, die bessere Vernetzung von Akteurinnen / Akteuren und die Forcierung des Erfahrungsaustauschs werden von Raumordnungsseite selbst vielfach Fortschritte wahrgenommen (BMLFUW 2015a). Einheitliche regionale Klimaprojektionen auf Länderebene (z.B. Gobiet et al. 2012) und regionalisierte Klimafolgenabschätzungen liegen vermehrt vor; zudem stehen ab 2016 gemeinsam von Bund und Ländern beauftragte hochauflösende Klimaszenarien für Österreich (Projekt ÖKS 15) auch der Raumordnung als Grundlage zur Verfügung.

Erste Ansätze zu Leitfäden und Arbeitshilfen liegen aus Pilotprojekten vor. Zum Beispiel umfassen die Ergebnisse des ETZ Alpenraum-Projekts CLISP u. a. einen Leitfaden, Kriterien und eine Checkliste für PlanerInnen zur Bewertung der Klimawandelfitness von Planungsinstrumenten und -prozessen (CLISP 2011c). Eine im Rahmen von CLISP erstellte Transnationale Strategie zur Berücksichtigung von Klimawandelanpassung in der Planung (CLISP 2011a) enthält eine Anleitung zur Umsetzung auf der regionalen Ebene.

Im vom Klima- und Energiefonds im Rahmen des ACRP geförderten Projekts FAMOUS wurde gemeinsam mit Entscheidungstragenden ein Handbuch für Bundesländer, Regionen und Städte mit Methoden und Werkzeugen zur Anpassung an den Klimawandel erarbeitet (Prutsch et al. 2014), das u.a. auch spezifische Arbeitshilfen für die Raumordnung enthält. Ein im ACRP-Projekt CC-Talk entwickelter Kommunikationsleitfaden (Prutsch et al. 2014) kann zur Vermittlung von Klimaanpassung in allen Sektoren eingesetzt werden. In weiteren Projekten wird derzeit an entscheidungsunterstützenden Werkzeugen und Informationsangeboten für unterschiedliche, auch raumordnungsrelevante Zielgruppen gearbeitet, so z.B. für die kommunale Ebene.

Das 2016 startende Programm zu Klimawandelanpassungsmodellregionen des Klima- und Energiefonds bietet einen geeigneten Rahmen, um Wissenstransfer, Kommunikation und die Vernetzung von Akteurinnen und Akteuren in Regionen und Gemeinden zu unterstützen (KLIEN 2016).

Die Strategien zur Anpassung an den Klimawandel der Bundesländer Tirol (Tir. LR 2015) und Steiermark (Stmk. LR 2015) beinhalten Maßnahmen mit direktem Bezug zur vorliegenden Handlungsempfehlung (Tirol: „Sensibilisierung von PlanerInnen und Gemeinden durch Wissenstransfer über klimaangepasste Raumstrukturen und Bauweisen“; „Entwicklung und Bereitstellung eines Klimamoduls im Tiroler Rauminformationssystem“; Steiermark: „Bewusstseinsbildende Maßnahmen und Kommunikation zur Berücksichtigung des Themas Klimawandelanpassung auf allen Planungsebenen, insbesondere gegenüber Gemeinden und der Politik“). Die Oberösterreichische Klimawandel-Anpassungsstrategie (Oö. LR 2013) sieht horizontale Maßnahmen vor, die auf die Stärkung ressortübergreifender Forschungsaktivitäten, die Bereitstellung von Grundlagenmaterial über den Klimawandel und zur Planung von Anpassung sowie auf die Intensivierung der Bewusstseinsbildung und der Fortbildung im Bereich Klimawandelanpassung abzielen.

**empfohlene
weitere Schritte**

Verbesserung der Wissensbasis

- Verbesserung der Datengrundlagen und einer einheitlichen Wissensbasis zu regionalisierten Klimaszenarien, raumwirksamen und raumplanungsrelevanten Klimawandelfolgen und Verwundbarkeiten sowie zu deren Berücksichtigung in der Raumordnung (Pütz & Kruse 2011);
- Verbesserung der Nutzbarkeit von Klimafolgeninformationen durch EntscheidungsträgerInnen in der Raumordnung; bessere Verschneidung zwischen der Wissensgenerierung von Seiten der Klima- und Klimafolgenforschung und den spezifischen Informationsbedürfnissen seitens der Raumordnung durch Dialog zwischen Forschung und Praxis;

- Bereitstellung von raumrelevanten Informationen und Daten zu Klimawandel, Klimafolgen und Anpassungsoptionen an Raumordnungsakteurinnen/-akteure, z.B. über digitale Rauminformationssysteme oder Geographische Informationssysteme der Länder, und indem z. B. regionale Planungsverbände die Funktion als Datendrehscheiben und Mittler zu den Gemeinden übernehmen (Tir. LR 2015; CLISP 2011a, b);
- Einrichtung von Raummonitoringsystemen mit klimawandelrelevanten Indikatoren, um ein adaptives Management von raumrelevanten Klimawandelfolgen zu ermöglichen (CLISP 2011b);
- Durchführung von transdisziplinären Forschungs- und Pilotprojekten (z.B. im Rahmen von Förderprogrammen) zur Berücksichtigung von Klimawandelanpassung auf unterschiedlichen Planungsebenen mit aktiver Beteiligung von Raumordnungsbehörden und –akteurinnen / -akteuren.

Wissenstransfer

- Ausarbeitung und Bereitstellung von Arbeits-, Planungs- und Vollzugshilfen sowie entscheidungsunterstützenden Werkzeugen für Planungsträger, Aufsichts- und Genehmigungsbehörden, Gemeinden und Planerinnen/Planer (z. B. Leitlinien, Handbücher, Checklisten, Standards), die Anleitungen und Hilfestellungen dazu geben, wie das Thema Klimawandelanpassung in der Raumordnung auf unterschiedlichen Planungsebenen zu bearbeiten und darzustellen ist (Stmk LR 2015; CLISP 2011a,b,c) (siehe Kap. 3.12.4.12 – „Climate Proofing von Raumplänen und Instrumenten“);
- Bereitstellung von Good Practice-Beispielen zur Berücksichtigung von Klimawandelanpassung in der Raumplanung;
- Schaffung von spezifischen Informations-, Beratungs- und Schulungsangeboten; Berücksichtigung von klimarelevanten Themen in der fachspezifischen Aus- und Weiterbildung.

Kommunikation und Bewusstseinsbildung

- Bewusstseinsbildende Maßnahmen und gezielte Kommunikation zur Berücksichtigung des Themas Anpassung an den Klimawandel auf allen Planungsebenen, insbesondere gegenüber den Gemeinden und Bauträgern (basierend auf einer langfristigen, systematischen und einheitlichen Kommunikationsstrategie zur Anpassung an den Klimawandel auf nationaler Ebene);
- gezielte bewusstseinsbildende Maßnahmen, Informations- und Beratungstätigkeiten gegenüber Liegenschaftseigentümerinnen/-eigentümern und Bürgerinnen/Bürgern zur Verbesserung des individuellen Risikobewusstseins und zur Steigerung der eigenverantwortlichen Risikovorsorge.

Vernetzung von Akteurinnen und Akteuren

- Bessere Vernetzung, Zusammenarbeit und Einbindung der Akteurinnen und Akteure sowie Forcierung des Erfahrungsaustausches sowohl innerhalb der Raumordnung als auch mit anderen Fachbereichen, z.B. durch Einführung regelmäßiger Netzwerktreffen auf Länder- oder Regionsebene bzw. im Rahmen von Klimawandelanpassungsmodellregionen des Klima- und Energiefonds (KLIEN 2016);
- Entwicklung und Ausbau von Modellen und Strukturen zum Regional Governance von Klimawandelanpassung, z.B. im Rahmen von Klimawandelanpassungsmodellregionen des Klima- und Energiefonds (KLIEN 2016).

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Für den Ausbau und die Vernetzung der Datengrundlagen sowie die Ausarbeitung von Handlungsanleitungen sind Ressourcen erforderlich. Weitere Budgetmittel sind insbesondere für gesamthafte regionale Vulnerabilitätsabschätzungen durch die Forschung notwendig.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**
**Handlungs-
tragende**
Zeithorizont

Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.

Bund, ÖROK, Bundesländer, Gemeinden, Planungs-/Regionalverbände, Interessenvertretungen, Forschungseinrichtungen, Planungsbüros

Eine kurzfristige Inangriffnahme der Maßnahmen ist zu empfehlen, damit mittelfristig die Umsetzung in der Planungspraxis wirksam werden kann.

3.12.4.2 SCHAFFUNG UND SICHERUNG VON HOCHWASSERRÜCKHALTE- UND HOCHWASSERABFLUSSFLÄCHEN UND KLARE REGELUNG VON WIDMUNGSVERBOTEN UND -BESCHRÄNKUNGEN

Ziel

Schutz des Siedlungsraums vor Hochwasser durch dauerhafte Sicherung und Rückgewinnung von natürlichen Überflutungsflächen und Rückhalteräumen; Verbesserung des Wasserrückhaltes in der Fläche der Einzugsgebiete der Flüsse; Schutz vor hochwasserbedingten Schäden durch die Reduktion der Abflussspitzen und Verlangsamung von Hochwasserwellen.

Bedeutung

Die maximalen jährlichen Hochwasserdurchflüsse haben in den letzten 30 Jahren in etwa 20% der Einzugsgebiete Österreichs zugenommen, v.a. in kleineren Einzugsgebieten nördlich des Alpenhauptkamms und im Winter. In nahezu keinem Gebiet haben in diesem Zeitraum die Hochwässer abgenommen. Großräumige Extremniederschläge haben seit den 1980er Jahren zugenommen. In den Jahren 2002, 2010 und 2013 waren Mitteleuropa und Österreich von massiven großräumigen Hochwassereignissen mit gravierenden Schäden betroffen.

Konkrete Aussagen über zukünftige Hochwasseränderungen in Österreich können gemäß derzeitigem Wissensstand nicht gesichert getroffen werden, da künftige Entwicklungen von Extremwetterereignissen nicht ausreichend zuverlässig berechnet werden können (Nachtnebel et al. 2014; BMLFUW 2011g). Modellierungsergebnisse lassen aber eine Zunahme der Niederschlagshäufigkeit und –intensität in Mitteleuropa um 10% im Winter erwarten, während für das Sommerhalbjahr eine Intensitätszunahme von 30-jährlichen Niederschlagsereignissen um 17-26% in der Periode 2007-2051 ermittelt wurde. Generell ist zu beachten, dass die zukünftige Veränderung von Niederschlagsmustern, Abflussregimen und Hochwassereignissen regional differenziert sein wird.

Die Hochwasserneigung wird neben klimatischen und hydrologischen Gegebenheiten u. a. stark von Landnutzungsänderungen beeinflusst, wobei sich klimatische und landnutzungsbedingte Veränderungstrends wechselseitig verstärken können. Es ist davon auszugehen, dass ohne Vorsorgemaßnahmen das Schadenspotenzial und damit das Hochwasserrisiko auch unabhängig vom Klimawandel infolge steigender Raumnutzungsansprüche, Siedlungsflächenausdehnung und Wertsteigerung im Bestand weiter zunehmen werden. Die Hochwassereignisse der vergangenen Jahre haben zunehmend gezeigt, dass weitere Maßnahmen zum Schutz des Siedlungsraums und der dazugehörigen Infrastrukturen vor Hochwasser unabdingbar sind.

Die Raumordnung spielt neben der Schutzwasserwirtschaft und der Wildbach- und Lawinenverbauung im vorsorgenden Hochwasser-Risikomanagement eine wesentliche Rolle. Um das Hochwasserrisiko wirksam einzudämmen und das Gefahren- und Schadenspotenzial gering zu halten, ist es neben dem Bestandsschutz notwendig, insbesondere den sogenannten passiven, nicht-baulichen Hochwasserschutz zu forcieren.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Hierbei stellt insbesondere die Ausweisung von natürlichen Hochwasserabfluss- und Hochwasserrückhalteräumen sowie deren langfristige Sicherung über Vorrangflächen mit Freihaltewirkung in der Raumordnung eine zentrale Handlungsstrategie dar (u. a. BMLFUW 2015b; ÖROK 2011). Diese Flächen vermögen neben der Funktion des passiven Hochwasserschutzes oftmals auch weitere bedeutende Freiraumfunktionen zu erfüllen (z. B. für Erholung, Naturschutz und Biodiversität, angepasste landwirtschaftliche Nutzung). Die Hochwasserflächenvorsorge erfordert eine enge Abstimmung der Raumordnung mit den naturgefahrenbezogenen Fachplanungen.

Dringlicher diesbezüglicher Handlungsbedarf ergibt sich nicht zuletzt daraus, dass die Inanspruchnahme von Überflutungsflächen für nicht hochwasserverträgliche Nutzungen stetig fortschreitet, wodurch sich das gegenwärtige und zukünftige Hochwasserrisiko laufend erhöht (BMLFUW 2015a, 2015b).

Es bestehen Schnittstellen zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Wirtschaft, Katastrophenmanagement sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.

Enge Bezüge bestehen insbesondere zu folgenden Handlungsempfehlungen:

Kapitel 3.3.4.8. – Adaptives Hochwasserrisikomanagement mit robusten Maßnahmen (Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft);

Kapitel 3.7.3.3 – Forcierung des Wasserrückhalts in der Fläche sowie der Reaktivierung von natürlichen Überschwemmungsflächen im Besonderen als Beitrag zur Flächenvorsorge (Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren);

Kapitel 3.6.4.5 – Erhöhung des Wasserrückhalts (Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen).

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Hochwasserrisiko- und Naturgefahrenmanagement werden im österreichischen Raumordnungsrecht grundsätzlich thematisiert. Die Raumordnungsziele nahezu aller Raumordnungsgesetze enthalten neben generellen Zielen zum allgemeinen Schutz der Bevölkerung spezifische Ziele, die ausdrücklich Naturgefahren ansprechen. Generelle rechtliche Grundlagen zur Ausweisung von Freiflächen (z.B. durch Widmungseinschränkungen in regionalen Raumplänen) liegen in allen Bundesländern in unterschiedlicher Form vor (BMLFUW 2015a, 2015b). Sowohl die Instrumente der überörtlichen Raumplanung (z. B. in regionalen Entwicklungsprogrammen) als auch der örtlichen Raumplanung (z. B. im örtlichen Entwicklungskonzept oder im Flächenwidmungsplan) ermöglichen Maßnahmen zur Sicherung des Wasserrückhalts in der Fläche. Differenzierte Aussagen und Regelungen zur Flächenfreihaltung für den Hochwasserschutz bestehen aber nur in den rechtlichen Grundlagen einzelner Bundesländer (BMLFUW 2015a). Die Raumordnungsgesetze der Bundesländer beziehen sich in ihren Widmungsbestimmungen nur zum Teil explizit auf die HQ100-Anschlaglinie als Widmungskriterium. Auf Inhalte des Gefahrenzonenplans wird in den Widmungsbestimmungen des Raumordnungsrechts ebenfalls nur zum Teil explizit Bezug genommen (BMLFUW 2015b).

Die EU-Hochwasserrichtlinie (HWRL, 2007/60/EG) regelt das Management von Hochwasserrisiken. Mit der Novelle zum Wasserrechtsgesetz (WRG) 2011 (BGBl I 14/2011) wurden die Vorgaben der HWRL in Österreich umgesetzt und deren Instrumente ins Wasserrecht übernommen. Der Hochwasserrisikomanagementplan für Österreich wurde Anfang 2016 veröffentlicht (BMLFUW 2016a) und bildet die Grundlage für die wasserwirtschaftliche und schutzwasserwirtschaftliche Planung und Umsetzung bis 2021, wonach eine Überprüfung und ggf. Aktualisierung zu erfolgen hat. Die Berücksichtigung der voraussichtlichen Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Hochwasser ist dabei ausdrücklich vorgesehen.

Stand der Umsetzung

Konkrete schutzwasserwirtschaftliche Instrumente, von denen potenziell hohe Raumwirksamkeit ausgeht und deren Anwendung auch in Risikogebieten gemäß EU HWRL vorgesehen ist, sind insbesondere Hochwasseranschlaglinien und Gefahrenzonenpläne: Von der Bundeswasserbauverwaltung (BWV) werden für Fließgewässer innerhalb ihres Zuständigkeitsbereichs Hochwasseranschlaglinien für Hochwässer mit 30-, 100- und 300-jährlicher Wiederkehrwahrscheinlichkeit erstellt. Baugenehmigungen innerhalb der HQ30-Anschlaglinie sind im Regelfall durch die Bauordnungen und das Wasserrecht untersagt. Hochwasseranschlaglinien des HQ100 (als Abgrenzungskriterium für Hochwasserabfluss- und Hochwasserrückhalteflächen) liegen nicht in allen Bundesländern flächendeckend vor. In ca. einem Drittel der ausgewiesenen Risikogebiete des RMP sind vollständige und aktuelle Gefahrenzonenpläne der BWV noch nicht für alle betroffenen Gemeinden vorhanden (BMLFUW 2014).

Die Anpassung an den Klimawandel ist eines der Ziele des Österreichischen Raumentwicklungskonzepts (ÖREK) 2011, (ÖROK 2011). Die Ausweisung von Vorrangflächen zum Schutz vor Naturereignissen und die Freihaltung von Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen sind darin als Handlungsfeld und Aufgabenbereich definiert. Bereits die ÖROK-Empfehlung Nr. 52 zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung (ÖROK 2005a) empfiehlt ebenfalls die Ausweisung und rechtsverbindliche Verankerung von Überflutungsräumen (HQ30, HQ100) und Gefahrenzonen im Raumordnungs- und Baurecht sowie deren Freihaltung durch die Vorgabe von Widmungs- und Nutzungsverbieten bzw. -gebieten in der Raumordnung. Im Rahmen der ÖREK-Partnerschaft „Risikomanagement Hochwasser“ wird die ÖROK-Empfehlung Nr. 52 derzeit überarbeitet und soll bis 2017 insbesondere an die Anforderungen aufgrund der Umsetzung der EU HWRL angepasst werden.

Die hochwasserrelevanten Bestimmungen im Raumordnungsrecht wurden in den letzten Jahren in einigen Bundesländern geändert und verbessert. Die Umsetzung der EU HWRL hat dazu beigetragen, die staatliche Verantwortung für den Hochwasserschutz und das politische Bekenntnis zur Flächensicherung und zum nachhaltigen Hochwasserschutz zu stärken.

In fast allen Bundesländern bestehen generelle rechtliche Grundlagen zur Integration von Naturgefahren in überörtliche (regionale/sectorale) Raumordnungsprogramme. Diese sind in unterschiedlichen Instrumenten berücksichtigt, wie z. B. den Landesraumordnungsprogrammen (Bgld, OÖ), Klima- und Energieprogramm 2020 (NÖ), Programm Zukunftsraum Tirol oder in eigenen Sachprogrammen. Eine Vorreiterrolle hinsichtlich Integration von Naturgefahrenmanagement übernehmen darüber hinaus die Bundesländer Salzburg (Verankerung im Landesentwicklungsprogramm und Regionalprogramm), Steiermark (Entwicklungsprogramm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume sowie Berücksichtigung in Regionalen Entwicklungsprogrammen) und Vorarlberg (Verordnung der Landesregierung über die Festlegung von überörtlichen Freiflächen zum Schutz vor Hochwasser im Rheintal, sogenannte „Blauzone“). In diesen Programmen wird Naturgefahrenmanagement direkt angesprochen und mit konkreten Maßnahmen berücksichtigt (BMLFUW 2015a). Insbesondere die Verordnung über „Blauzonen“ in Vorarlberg kann als „good practice“-Beispiel für ein kooperativ zwischen Land und Gemeinden entwickeltes Raumentwicklungsprogramm für Flusslandschaften sowie für aktive und langfristige Flächenvorsorge über den HQ300-Bereich hinaus gelten (BMLFUW 2015b).

Die Ausweisung von Hochwasserabfluss- und Retentionsflächen in der überörtlichen Raumordnung ist im Raumordnungsrecht der Bundesländer Burgenland, Kärnten und

Tirol unmittelbar ein Thema.

Die Baulandwidmung im HQ100-Bereich ist in den Ländern Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Oberösterreich explizit im Raumordnungsgesetz untersagt (Meinharder & Dreiseitl-Wanschura 2014), wobei Ausnahmen jedoch meist zugelassen sind. Bauland-Widmungsverbote für nicht näher konkretisierte „hochwassergefährdete“ Flächen (ohne Bezugnahme auf ein konkretes Bemessungsereignis) finden sich (bis auf Wien) in allen Raumordnungsgesetzen.

Durch die Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie im Rahmen des WRG wurden maßgebliche Fortschritte im integrativen Hochwassermanagement erzielt (BMLFUW 2015b). Im Jahr 2011 wurden 391 Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko ausgewiesen, die in Summe 7,1 % der Gesamtlänge aller untersuchten Gewässerabschnitte umfassen (BMLFUW 2016a). Im Jahr 2013 wurden für alle Risikogebiete Gefahrenkarten und Risikokarten veröffentlicht, wobei Überflutungsflächen für Hochwassereignisse hoher, mittlerer und niedriger Wahrscheinlichkeit (Wiederkehrintervall durchschnittlich 30, 100 und 300 Jahre) ausgewiesen sind. Die Mehrzahl der Gebiete (88%) ist zumindest teilweise durch bestehende bauliche Schutzmaßnahmen gegen häufigere Hochwässer (bis zu HQ30) geschützt. Ein sehr hohes Schadenspotenzial besteht bei Hochwässern mittlerer oder niedriger Wahrscheinlichkeit (BMLFUW 2016a). Die Umsetzung des 2016 veröffentlichten nationalen Hochwasserrisikomanagementplans (BMLFUW 2016a) soll durch 22 Maßnahmen in fünf Handlungsfeldern unter aktiver Einbeziehung der Bevölkerung erfolgen. Viele Maßnahmen weisen eine stark raumwirksame Komponente auf und sind im Zusammenspiel mit der Raumordnung umzusetzen (Meinharder & Dreiseitl-Wanschura 2014). Der Vorrang von nicht-baulichen vor technischen Maßnahmen wurde in den rechtlichen Vorgaben, technischen Richtlinien (RIWA-T, BMLFUW 2015j) und Fördermechanismen verankert, allerdings nicht als Zielbestimmung im Wasserrecht. Im Zuge der WRG-Novelle wurden auch Überflutungsräume als Schutzmaßnahme gesetzlich verankert: künftig sollen Gefahrenzonenpläne nach dem Wasserrecht auch Gefahrenzonen ausweisen, in denen die Freihaltung dieser Gebiete „zur Reduktion der Hochwassergefahren“ bzw. „für spätere schutzwasserwirtschaftliche Maßnahmen“ erforderlich ist (BMLFUW 2015b).

Methoden zur Beurteilung der natürlichen Rückhalte- und Abflusswirkung, um quantifizierbare Grundlagen für eine wasserrechtliche und raumplanerische Freihaltung von Überflutungsflächen bereit zu stellen, liegen zunehmend vor (Habersack et al. 2014), bedürfen aber noch der Standardisierung in technischen Richtlinien.

Die Strategien zur Klimawandelanpassung der Bundesländer Tirol (Tir. LR 2015), Steiermark (Stmk LR 2015) und Oberösterreich (Oö. LR 2013) enthalten Maßnahmen, die in unmittelbarem Bezug zur vorliegenden Handlungsempfehlung stehen (Steiermark: „Weiterentwicklung des integrativen Hochwasserrisikomanagements“; Tirol: „Stärkung des integrierten Hochwassermanagements“; „Forcierung von passiven Hochwasserschutzmaßnahmen“; Oberösterreich: „Verbesserung des Grundlagenwissens im Klima-Wasserbereich sowie darauf aufbauende Anpassungen bei Planungen und Verfahren“; „Systematische Verbesserungen bei durch Starkregenereignissen regelmäßig entstehenden Problemstellen – Projekt „Extremniederschläge – Maßnahmenprogramm“).

**empfohlene
weitere Schritte**

- Ermittlung und Ausweisung der wesentlichen Hochwasserabfluss- und Hochwasserrückhalteräume nach einheitlichen, wirkungsorientierten Kriterien im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Fachplanungskompetenz des Bundes, z.B. durch Erstellung eines Überflutungsflächenkatasters, um die fachlichen Grundlagen für die planerische Flächensicherung bereitzustellen (BMLFUW 2015b);

- Schaffung und Verbesserung der gesetzlichen Grundlagen für die Freihaltung von Hochwasserabfluss- und Hochwasserretentionsflächen durch Verankerung im Raumordnungsrecht aller Bundesländer, insbesondere durch (BMLFUW 2015b):
 - Aufnahme in die Zielbestimmungen sowie Schaffung von schutzfunktionalen Kategorien in der überörtlichen Raumordnung (wie Vorrang-, Vorsorge- oder Vorbehaltsflächen) und von entsprechenden Widmungskriterien für die Flächenwidmungsplanung;
 - Festlegung eindeutiger Widmungsbeschränkungen und -verbote in allen Raumordnungsgesetzen für Bauland und schadenssensible Bauten im Grünland in HQ100-Bereichen sowie für Nutzungen, welche die Abfluss- und Retentionswirksamkeit beeinträchtigen könnten (BMLFUW 2015b; ÖREK 2011, ÖROK 2005a,b, FloodRisk II Habersack et al. 2009, CLISP 2011a);
 - klare rechtliche Normierung von Ausnahmetatbeständen in Bezug auf Widmungsverbote und -beschränkungen in Hochwasserabfluss- und Hochwasserrückhalteräumen (FloodRisk II, Habersack et al. 2009, ÖROK 2005a, CLISP 2011a);
 - Anstreben einer bundesweit harmonisierten Vorgangsweise bei der Verankerung der Flächenfreihaltung im Raumordnungsrecht der Länder, z.B. im Rahmen bundesstaatlicher Kooperationsinstrumente (Art. 15a B-VG-Vereinbarung);
- Verstärkung der gesetzlichen Freihaltung von Überflutungs- und Rückhalteflächen und stärkere Einschränkung von Bauführungen in diesen Gebieten im Wasserrecht (BMLFUW 2015b):
 - Aufnahme des Vorrangs nicht-baulicher Maßnahmen als Zielbestimmung ins Wasserrechtsgesetz;
 - Erweiterung der wasserrechtlichen Bewilligungspflicht auf HQ100-Bereiche, wobei mehrere Varianten denkbar sind (BMLFUW 2015b), oder Verpflichtung, wasserwirtschaftliche Regionalprogramme zu erlassen.
- Ausweisung von Hochwasserabfluss- und Hochwasserretentionsflächen als Vorrang- bzw. Vorsorgeflächen in der überörtlichen Raumordnung (sektorale und regionale Raumordnungsprogramme), mit verbindlicher Freihaltewirkung für die örtliche Raumplanung (u. a. BMLFUW 2015b; ÖROK 2005a); die gemäß WRG vorgesehenen wasserwirtschaftlichen Regionalprogramme können hierbei eine Verbindung zwischen Schutzwasserwirtschaft und Raumordnung herstellen, wobei das Verhältnis zwischen wasser- und raumordnungsrechtlichen Instrumenten noch zu klären und entsprechend auszugestalten ist (BMLFUW 2015b);
- klare Regelungen und Vorgehensweisen für in Hochwasserabfluss- und Hochwasserrückhalteflächen gelegenes, bereits gewidmetes, aber unbebautes Bauland (ÖREK 2011), z. B. durch verstärkten Einsatz von Regelungsansätzen wie Rückwidmungen, Bausperren, Festlegung von Aufschließungsgebieten etc. für unbebautes Bauland in abfluss- und retentionswirksamen Bereichen (FloodRisk II 2009) (siehe Kapitel 3.12.4.4 – Regelungen für den Umgang mit Widmungs- und Bebauungsbestand in Gefährdungsbereichen).
- Ersichtlichmachung und konsequente Umsetzung von ausgewiesenen Hochwasserabflussgebieten und Gefahrenzonen sowie daran geknüpften Widmungs- und Nutzungsbeschränkungen in den örtlichen Raumplänen;
- verstärkte Zusammenarbeit und Abstimmung zwischen den betroffenen Gebietskörperschaften im Flusseinzugsgebiet, insbesondere zwischen Oberlieger- und Unterlieger-Gemeinden, bei der Freihaltung von Hochwasserabfluss- und -rückhalteräumen (BMLFUW 2015b; ÖREK 2011, CLISP 2011a, FloodRisk II 2009) (siehe Kapitel 1.1.4.5 – Förderung der interkommunalen Kooperation);

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – intensivierte Zusammenarbeit und Kooperation zwischen Raumordnung, Bauordnung, (Schutz-)Wasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinenverbauung und Katastrophenschutz, einschließlich verstärkter Institutionalisierung von Abstimmungsprozessen; weitere Forcierung des integrierten Hochwasserrisikomanagements im Zuge der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementpläne (BMLFUW 2015b; FloodRisk II 2009, CLISP 2011a,e, ÖROK 2005b); – Prüfen von Instrumenten (wie Vertragshochwasserschutz, raumordnerische Vorbehaltsflächen, zivilvertragliche Sicherung, Flächenabtausch, Dauerservitute im Grundbuch, Anordnung besonderer Bewirtschaftungsmaßnahmen) und Erarbeitung von Modellen für ein aktives Management und die funktionsgemäße Nutzung von Hochwasserabfluss- und Hochwasserrückhalteräumen (BMLFUW 2015b; ÖREK 2011, Prettenhaler et al. 2009); – Schaffung und Verbesserung der Voraussetzungen im Raumordnungsrecht und im Wasserrecht, um Summationseffekte durch den sukzessiven Wegfall von Überflutungsraum wirksamer berücksichtigen zu können; Verankerung der Kompensation von Überflutungsflächenverlusten in relevanten Planungsinstrumenten und technischen Richtlinien; – Erhebung und Evaluierung der Umsetzungs- und Vollzugspraxis von gesetzlichen und überörtlichen Vorgaben zur Freihaltung schutzfunktionaler Räume auf örtlicher Ebene (BMLFUW 2015b; Kanonier et al. 2015). <p>Die Umsetzung der empfohlenen raumordnungsrechtlichen und wasserrechtlichen Maßnahmen kann großteils im Rahmen bestehender Aktivitäten und Abläufe erfolgen (z.B. Umsetzung des Risikomanagementplans gemäß WRG), wobei sich ggf. ein erhöhter Vollzugaufwand ergeben kann. Für die Bereitstellung fachplanerischer Grundlagen, wie Überflutungsflächenkataster und Gefahrenzonenpläne, sind sowohl Kosten für die Schutzwasserwirtschaft als gegebenenfalls auch für Gemeinden zu erwarten, die aber keine zusätzlichen klimawandelanpassungsbedingten Kosten darstellen. Für die Flächensicherung von Rückhalte- und Abflussräumen können potenziell beträchtliche öffentliche Kosten für Flächenkauf, Entschädigungen oder Renaturierungsmaßnahmen anfallen, die aber durch geeignete Umsetzungsmodelle begrenzt werden können. In jedem Fall ist davon auszugehen, dass der regional- und volkswirtschaftliche Nutzen durch Schadensvermeidung die Investitionskosten deutlich überwiegt.</p>
Mögliches Konfliktpotenzial	<p>Konkurrenzbeziehungen zwischen der Festlegung von Hochwasserrückhalteflächen und anderen Nutzungsansprüchen, z. B. für Siedlungsentwicklung oder landwirtschaftliche Zwecke, sind wahrscheinlich (Prettenhaler et al. 2009).</p> <p>Flächenfreihaltung kann mit Eingriffen in Eigentumsrechte und Nutzungsrechte verbunden sein; Rückwidmungen von bestehendem, aber unbebautem Bauland in Vorrangflächen für den Hochwasserschutz können Entschädigungsansprüche der LiegenschaftseigentümerInnen nach sich ziehen. Eine Einführung möglichst entschädigungsfreier Instrumente beinhaltet Konfliktpotenzial.</p>
Handlungs-tragende	<p>Asymmetrische Verteilung von Lasten und Nutzen zwischen Oberlieger- und Unterlieger-Gemeinden erfordert gemeindeübergreifende Kooperationen.</p> <p>Raumordnung: ÖROK, Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros Fachplanungen: Schutzwasserwirtschaft (BMLFUW), Wildbach- und Lawinenverbauung (BMLFUW), Bundeswasserstraßenverwaltung (BMVIT), Infrastrukturbetreibende, viadonau – Österreichische Wasserstraßen GmbH (BMVIT)</p>
Zeithorizont	<p>Grundeigentümerinnen und -eigentümer</p> <p>Die Ermittlung der wesentlichen Abfluss- und Rückhalteräume sowie die Definition bzw. Konkretisierung diesbezüglicher Regelungen im Raumordnungs- bzw.</p>

Wasserrecht sind kurz- bis mittelfristig möglich; deren Umsetzung kann daraufhin laufend in den Planungs- und Genehmigungsverfahren, im Zuge der Umsetzung der Hochwasserrisikomanagementpläne bzw. sukzessive im Zuge der Neuerstellung von Raumplänen erfolgen. Die Umsetzung von Rückhalteräumen kann sich durch Beteiligungsprozesse und private Eigentumsrechte verzögert gestalten. Bei der Berücksichtigung von fachplanerischen Grundlagen in den Raumplänen kann es zu Verzögerungen kommen, weil die Revisionszyklen von Raumordnung (durchschnittlich 10 Jahre) und Fachplanungen (Wasserwirtschaft, WLW) nicht aufeinander abgestimmt sind.

3.12.4.3 VERSTÄRKTE RECHTLICHE KOPPELUNG ZWISCHEN FLÄCHENWIDMUNG UND GEFAHRENZONENPLANUNG

Ziel

Schutz des Siedlungsraums und von Infrastruktur vor Naturgefahren unter Berücksichtigung klimawandelbedingter Veränderungen von Naturgefahrenpotenzialen; Freihalten von durch Naturgefahren gefährdeten Bereichen von Bebauungen und Nutzungen mit erhöhtem Schadenspotenzial; Sicherstellung einer vorausschauenden Gefahrenvorsorge.

Bedeutung

Klimatische Änderungen, wie die erwartete Zunahme von Extremwetterereignissen, veränderte Niederschlags- und Abflussregime, auftauender Permafrost und Gletscherrückgang, können in unterschiedlicher Weise hochwasserbedingte und gravitative Naturgefahrenprozesse beeinflussen und die Häufigkeit und Intensität von Naturgefahrenereignissen verändern (Kromp-Kolb et al. 2014). In Abhängigkeit von den jeweils spezifischen örtlichen Gegebenheiten kann dies auch mit einer zukünftigen Erhöhung von Naturgefahrenpotenzialen sowie der Ausdehnung von Gefährdungsbereichen verbunden sein. In Gebirgsregionen werden Rutschungen, Muren, Steinschlag und andere gravitative Massenbewegungen deutlich zunehmen (APCC 2014). Der nicht durch Naturgefahren gefährdete Siedlungsraum wird sich durch die Ausdehnung von Hochwasserzonen in den Tälern und von durch Massenbewegungen gefährdeten hangseitigen Gefährdungszonen weiter verkleinern (Kromp-Kolb et al. 2014). Unabhängig davon lässt die räumliche Ausweitung von Siedlungsflächen und den dazugehörigen Verkehrsinfrastrukturen das Schadenspotenzial und die Verletzlichkeit von Raumnutzungen in jedem Fall ansteigen. Die Gefahrenzonenpläne der Wildbach- und Lawinverbauung (WLW) und der Bundeswasserbauverwaltung (BWV) sind wesentliche Instrumente von Bundesfachplanungen, die flächenbezogene Informationen über die Gefährdungen durch Hochwasser, Wildbäche und Lawinen als Planungs- und Entscheidungsgrundlage für die Raumordnung, das Bau- und das Sicherheitswesen bereitstellen. Sie sind Instrumente mit hohem Risikosteuerungspotenzial, ihre Wirksamkeit in der Praxis hängt jedoch vom Grad der Berücksichtigung in der Raumordnung ab. Formalrechtlich handelt es sich um qualifizierte Gutachten von Bundesfachplanungen mit Prognosecharakter, denen keine unmittelbare normative Wirkung zukommt. Die Ausweisung von Naturgefahren in Gefahrenzonenplänen oder Risikokarten gemäß Wasserrechtsgesetz kann zwar eine behördeninterne Bindungswirkung entfalten; sie kann aber nur dann raumordnungsrechtliche Aktivitäten der Länder binden, wenn diese sich freiwillig dazu verpflichten (BMLFUW 2015b). Alle Raumordnungsgesetze sehen eine Verpflichtung zur Kenntlichmachung vorliegender Gefahrenzonen ausweisungen in den Flächenwidmungsplänen der Gemeinden vor. Eine weitergehende rechtliche Verankerung der Gefahrenzonenpläne wurde in den Raumordnungsgesetzen der Länder bislang eher selten vorgenommen. Zwar orientieren sich viele Bundesländer in der

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

**Stand der
Umsetzung**

Planungspraxis an den Ergebnissen der WLW und der BWV, dennoch ist eine stärkere rechtliche Koppelung von Gefahrenzonenplänen und Flächenwidmungsplänen erforderlich, um ein weiteres Ansteigen von Schadensereignissen, damit verbundenen unmittelbaren Schadens- und indirekten Folgekosten sowie von Kosten für aktive Schutzmaßnahmen zu vermeiden. Die normative Aufwertung von Gefahrenzonenplänen in der Raumordnung ist ein wesentlicher Beitrag für eine nachhaltige, klimarobuste Raumentwicklung.

Das ÖREK 2011 fordert neben der rechtsverbindlichen Verankerung der Gefahrenzonenpläne auch deren inhaltliche Erweiterung, indem auch weitere Naturgefahrenprozesse wie Hangrutschungen und Steinschlag berücksichtigt werden. Zudem soll die Erstellung und Aktualisierung von Gefahrenzonenplänen, ebenso wie die Datenerhebung im Hinblick auf Abflussveränderungen im alpinen Raum, forciert vorangetrieben werden (ÖROK 2011).

Eine Herausforderung für Fachplanungen und Raumordnung bilden mögliche zukünftige Veränderungen von Naturgefahrenprozessen durch den Klimawandel. Zukünftige Klimaänderungen werden in den Berechnungsgrundlagen derzeit aufgrund zu hoher Unsicherheitsspannen bei den Klimaprojektionen nicht berücksichtigt. Eine laufende Anpassung an sich ändernde Naturgefahrenprozesse wäre auch durch eine regelmäßige Überprüfung und erforderlichenfalls Aktualisierung von Gefahrenzonierungen möglich, wobei jüngste Extremereignisse statistisch berücksichtigt und eine möglichst weitreichende Datenbasis verwendet werden. In den Richtlinien zur Erstellung der Gefahrenzonenpläne ist vorgesehen, dass bei Bekanntwerden neuer, den Beurteilungstatbestand verändernder Bedingungen eine Änderung der Pläne verpflichtend vorzunehmen ist. Ein beträchtlicher Teil der vorhandenen Gefahrenzonenpläne ist allerdings bereits älter als 15 Jahre.

Es besteht ein enger Bezug vor allem zu Handlungsempfehlung Kapitel 3.7.4.2 – Forcierung nachhaltiger Raumentwicklungsstrategien unter verstärkter Einbeziehung der Gefahrenzonenplanung und Risikodarstellung (Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren). Schnittstellen sind auch zu Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur sowie Wirtschaft gegeben.

Anknüpfungspunkte sind Raumordnungsgesetze, örtliche Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne, Gefahrenzonenpläne der WLW und der BWV, Hochwasserrisikomanagementpläne nach WRG.

Derzeit haben sowohl der Gefahrenzonenplan der WLW als auch der Gefahrenzonenplan der BWV nur in einigen Bundesländern direkte rechtsverbindliche Verankerung in der Raumplanung, sind aber nach den Raumordnungsgesetzen der Länder bei einer Flächenwidmung oder einer Baugenehmigung zu beachten (Oberleitner 2006). In der Planungspraxis wird in allen Bundesländern auf die Gefahrenzonenpläne Rücksicht genommen.

Die Mehrzahl der Raumordnungsgesetze stellt in der Definition von Gefährdungsbereichen, die für Baulandwidmungen nicht geeignet sind, keinen expliziten Bezug zu den Inhalten von Gefahrenzonenplänen her. Auch in den Widmungsverboten und -beschränkungen für gefährdete Bereiche wird nur teilweise eindeutig und explizit auf Inhalte der Gefahrenzonenpläne Bezug genommen. Eine verpflichtende Berücksichtigung der Gefahrenzonenpläne als Kriterium für Widmungsentscheidungen ist im Raumordnungsrecht nur in Oberösterreich (§ 18 Abs. 7 Oö ROG), der Steiermark (Entwicklungsprogramm zur hochwassersicheren Entwicklung der Siedlungsräume) und in Tirol direkt angeführt (§ 37 Abs. 2 TROG) (BMLFUW 2015a).

Gravitative Naturgefahren werden in den rechtlichen Raumordnungsgrundlagen der

meisten Bundesländer in Form allgemeiner Formulierungen berücksichtigt (Ausnahmen Wien, Burgenland). Im Vergleich zum Hochwasserisiko bestehen im Umgang mit gravitativen Naturgefahren (Rutschungen, Steinschlag, etc.) Defizite hinsichtlich Gefahrenanalyse, Gefahrenzonenplanung und deren Anwendung in der Raumordnung. Eine ÖREK-Partnerschaft hat hierzu fachliche Empfehlungen und einen umfangreichen Materialienband erarbeitet (ÖROK 2015), auf dessen Basis die neue ÖROK-Empfehlung Nr. 54 „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“ beschlossen wurde (ÖROK 2016).

Bei der Erstellung, Fortführung und öffentlichen Verfügbarkeit von Gefahrenzonenplänen wurden in den letzten Jahren Fortschritte erzielt; insbesondere im Zuständigkeitsbereich der WLW liegen diese bundesweit nahezu flächendeckend vor (Habersack et al. 2015). Durch die Verdichtung und Verbesserung von lokalen und regionalen Planungsgrundlagen (Hochwasseranschlaglinien, Hochwassergefahren- und Risikokarten) stehen Gefahreninformationen zum Teil bundesweit zur Verfügung (BMLFUW 2015b). Dennoch bestehen nach wie vor deutliche Unterschiede hinsichtlich Aktualität, Qualität und digitaler Verfügbarkeit von Gefahrenzonenplänen.

Bei der Berücksichtigung des Restrisikos in schutzwasserbaulich geschützten Zonen (im Versagens- oder Überlastfall) wurden von fachplanerischer Seite durch die Ausweisung der 300-jährlichen Überflutungsflächen in Risikogebieten nach WRG erste Schritte gesetzt. Die seit 2014 mögliche Webabfrage (WISA) von Restrisikobereichen trägt, ebenso wie die digitale Gefahrenlandkarte HORA 2.0, zur Förderung des Risikobewusstseins bei. Bislang sind Restrisikobereiche im Raumordnungs- und Baurecht jedoch nicht berücksichtigt und der planerische Umgang mit Restrisiken weitgehend ungeklärt (Kanonier 2015 et al.; BMLFUW 2015b).

Der nationale Hochwasserrisikomanagementplan (BMLFUW 2016a) sieht im Handlungsfeld „Vorsorge“ zwei Maßnahmen vor, die unmittelbar mit der gegenständlichen Handlungsempfehlung zusammen hängen: „Gefahrenzonenplanungen erstellen/aktualisieren“ und „Gefahrenzonenplanungen berücksichtigen“.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Eindeutige und rechtsverbindliche Verankerung von Gefahrenzonenplänen (WLW und BWV) im Raumordnungs- und nachgeschalteten Baurecht, die auf eine verstärkte Koppelung zwischen Flächenwidmung und Gefahrenzonenplan-Inhalten abzielt (ÖROK 2005a, 2011), in allen Bundesländern:
- Konkretisierung und klare Bestimmung der Rechtsfolgen (Widmungs- und Nutzungsverbote bzw. -gebote) von Inhalten der Gefahrenzonenpläne im Raumordnungsrecht und erhöhte Bindungswirkung für die Flächenwidmung: Klare Regelung der Umsetzung von Inhalten innerhalb der örtlichen Raumplanung (normative Aufwertung, zwingendes Bedachtnahmegebot) (BMLFUW 2015b; FloodRisk II 2009);
- Baulandwidmungsverbote auf allen Planungsebenen für Flächen im HQ100-Bereich (rote und rot-gelbe Zonen in Gefahrenzonenplänen der BWV) sowie in roten Zonen und braunen Hinweisbereichen (Gefährdung durch geogene Naturgefahren) in Gefahrenzonenplänen der WLW (BMLFUW 2015b ÖROK 2005a, 2011);
- Einschränkung und klare rechtliche Normierung von Ausnahmetatbeständen in Bezug auf Widmungsverbote und -beschränkungen in Gefahrenzonen (ÖROK 2005b, FloodRisk II 2009);
- Ersichtlichmachung von Gefahrenzonen und ausgewiesenen Hochwasserabflussgebieten in den überörtlichen und örtlichen Raumplänen (Kanonier & David 2004);
- konsequentere Durchsetzung von Widmungs- und Bebauungsverboten in Gefahrenzonen in der Widmungspraxis (ÖROK 2011, Kanonier & David 2004), u. a. durch verstärkte Prüfung der Flächenwidmungsplaninhalte seitens der

<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<p>Aufsichtsbehörde;</p> <ul style="list-style-type: none"> – eine österreichweite Harmonisierung der Raumordnungsrechte in diesem Bereich wäre anzudenken (möglicher Anwendungsbereich einer Art. 15a-B-VG-Vereinbarung) (BMLFUW 2015a). – stärkere Koordination und Kooperation zwischen Raumordnung, Wildbach- u. Lawinerverbauung und Schutzwasserwirtschaft; – Bereitstellung flächendeckender und möglichst aktueller Planungsgrundlagen (Gefahrenzonenpläne, Hochwasseranschlaglinien) durch Schutzwasserwirtschaft und Wildbach- und Lawinerverbauung; inhaltliche Erweiterung der Gefahrenzonenpläne der WLW durch verpflichtende Darstellung von durch geogene Prozesse (Hangmuren, Rutschungen, Steinschlag, Felssturz) gefährdeten Bereichen (derzeit brauner Hinweisbereich); verstärkte Harmonisierung der Gefahrenzonenpläne von WLW und BWV (BMLFUW 2015b; ÖROK 2005a, b, 2011); – Zeitliche Harmonisierung der Erstellung örtlicher Raumpläne (Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne) mit der Erstellung bzw. Aktualisierung von Gefahrenzonenplänen bzw. Hochwasserrisikokarten, um zu starke Verzögerungen bei der raumplanerischen Berücksichtigung von Gefahreninformationen hintanzuhalten (Seher 2004; Kanonier 2004; Habersack et al. 2009); – Klare Kommunikation und Darstellung von Restrisiken, Schutzziele und Schutzniveaus in schutzwasserbaulich geschützten Zonen zur Förderung des Risikobewusstseins; Entwicklung eines konsequenten Umgangs mit Restrisiken in der Raumordnung (z.B. Hinterfragen der Rücknahme von Gefahrenzonen nach Errichtung von Schutzmaßnahmen, Klärung von restrisikobezogenen Einschränkungen und deren Verbindlichkeiten) (BMLFUW 2015b; FloodRisk II, Habersack et al. 2009).
<p>mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Für die Erstellung bzw. regelmäßige Aktualisierung von Gefahrenzonenplänen sind Mittel im Rahmen der regulären Budgets der betroffenen Fachressorts notwendig. Raumordnungsrechtliche Maßnahmen können in bestehende Instrumente und Abläufe integriert werden.</p> <p>Gefahrenzonenpläne der BWV liegen derzeit noch nicht flächendeckend vor. Die Einbeziehung des Restrisikos in der Raumordnung erfordert einen gesellschaftlichen und politischen Aushandlungsprozess, in dem Schutzziele und Risikoakzeptanz zu diskutieren wären. Mögliche Einschränkungen für die bauliche Nutzung von Restrisikoflächen können im Spannungsverhältnis zu wirtschaftlichen Entwicklungszielen von Gemeinden und Grundeigentumsrechten stehen.</p>
<p>Handlungstragende</p>	<p>Raumordnung: ÖROK, Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros Fachplanungen (BMLFUW): Schutzwasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinerverbauung</p>
<p>Zeithorizont</p>	<p>Grundeigentümerinnen und -eigentümer</p> <p>Die flächendeckende Ausweitung der Gefahrenzonenpläne der WLW um weitere alpine Naturgefahren wird rund 10–20 Jahre benötigen. Die Schaffung raumordnungsrechtlicher Rahmenbedingungen sowie die laufende Umsetzung in den Instrumenten der örtlichen Raumordnung sind grundsätzlich kurz- bis mittelfristig möglich. Da die Revisionszyklen von (örtlichen) Raumplänen (ca. 10 Jahre) und die zyklische Bearbeitung, Überprüfung und Aktualisierung der Gefahrenzonenpläne als Planungsgrundlage voneinander abweichen können, kann es bei der Berücksichtigung von Gefahrenzonen zu mehrjährigen Verzögerungen kommen.</p>

3.12.4.4 REGELUNGEN FÜR DEN UMGANG MIT WIDMUNGS- UND BEBAUUNGSBESTAND IN GEFÄHRDUNGSBEREICHEN

Ziel	Verringerung des Schadenspotenzials in naturgefahrenbedingten Risikozonen; Sicherstellung einer vorausschauenden Gefahrenvorsorge.
Bedeutung	<p>Das Vermeiden von Siedlungsentwicklung in risikoexponierten Gebieten ist die vorrangige und effektivste Maßnahme zum Schutz vor Naturgefahren. Trotz erheblicher Bestrebungen der Raumordnung sind auch gültige Baulandwidmungen (gewidmetes, aber unbebautes Bauland) sowie bestehende Bauten und Anlagen von Naturgefahren gefährdet. Beides stellt aus Sicht des Auftrags zur Naturgefahrenvorsorge für die Raumordnung eine große Herausforderung dar, nicht zuletzt deshalb, weil in beiden Fällen bestehende Rechte von Liegenschaftseigentümerinnen und -eigentümern betroffen sind. Zudem kann sich im Zuge des Klimawandels das Naturgefahrenpotenzial verschärfen.</p> <p>Bei gewidmeten, aber noch unbebauten Baulandflächen innerhalb von Gefahrenzonen stehen der Raumordnung grundsätzlich Regelungsansätze wie Rückwidmungen, befristete Bausperren oder die Festlegung von Aufschließungszonen bis zur technischen Sicherstellung der gefährdeten Flächen zur Verfügung. Rückwidmungen im Zuge der Überarbeitung von Flächenwidmungsplänen können im Sinne der Nachhaltigkeit auch zur Re-Dimensionierung von überhöhten Baulandreserven und damit zur Verringerung neuen Flächenverbrauchs beitragen. Zudem sollte das Potenzial des Bebauungsplans zur Risikominimierung, z. B. durch schadensbegrenzende, risikodifferenzierte Nutzungszuordnung im Bebauungsplan, verstärkt ausgeschöpft werden.</p> <p>Demgegenüber sind bei bereits bestehenden Bauten die Eingriffsmöglichkeiten der Raumordnung stark limitiert. Diese ergeben sich vor allem aus dem nachgeschalteten Baurecht, welches auch die nachträgliche Vorschreibung von objekt- bzw. liegenschaftsbezogenen Sicherungsmaßnahmen (unter enger Einbeziehung von Gutachten der WLW im Zuge ihrer Beratungs- und Sachverständigentätigkeit) vermehrt ermöglichen sollte (BMLFUW 2015b; FloodRisk II, Habersack et al. 2009).</p> <p>Als letzte Option kann die Absiedlung von gefährdeten Objekten eine Verringerung des Schadenspotenzials bewirken. Allerdings übernimmt die Raumplanung hier in der Regel keine dominierende Rolle (evtl. bei neuer Standortfindung für abgesiedelte Objekte) (FloodRisk II 2009).</p> <p>Im Zusammenhang mit Rückwidmungen sind nach Maßgabe des geltenden diesbezüglichen Rechts ggf. auch entsprechende Ausgleichsmaßnahmen (z. B. in Form von Entschädigungszahlungen) zu berücksichtigen.</p> <p>Im nationalen Hochwasserrisikomanagementplan (BMLFUW 2016a) wird die Thematik des gefährdeten Widmungs- und Bebauungsbestands mit zwei Maßnahmen adressiert: „Objektschutzmaßnahmen umsetzen und adaptieren“ sowie „Absiedlung und Umwidmung prüfen und/oder durchführen“.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es besteht ein enger Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen sowie Wirtschaft.</p> <p>Kapitel 0 – Forcierung der Risikovorsorge unter Einbeziehung geeigneter Risikotransfermechanismen (Risikopartnerschaften).</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte sind die Raumordnungsgesetze, Flächenwidmungspläne, Bebauungspläne, Bauordnungen, Gefahrenzonenpläne (WLW, BWV), Hochwasserrisikomanagementplan gemäß WRG.
Stand der	Eindeutige Aussagen zum Umgang mit gefährdetem Widmungs- und Baubestand sowie

Umsetzung

klare Regelungen von Rückwidmungsbestimmungen fehlen noch weitgehend. In den meisten Raumordnungsrechten wird das Thema zwar angesprochen, jedoch nicht entsprechend klar geregelt bzw. mit starken Unterschieden in der Regelungsintensität (BMLFUW 2015a, 2015b).

Klare diesbezügliche Regelungen sind insbesondere im niederösterreichischen Raumordnungsgesetz zu finden.

Im Kärntner Gemeindeplanungsgesetz 1995 gibt es eine Sonderregelung, wonach als Bauland festgelegte unbebaute Grundflächen, die im Gefährdungsbereich von Hochwasser gelegen sind, unter gewissen Vorgaben in Grünland rückzuwidmen sind. (BMLFUW 2016a).

Die Möglichkeit, Bebauungsfristen für unbebautes Bauland vorzusehen, besteht weiters in Salzburg und in der Steiermark (Kanonier et al. 2015; BMLFUW 2016a).

Das Vorarlberger Raumplanungsgesetz enthält gesetzliche Regelungen für entschädigungslose Rückwidmungen: hiernach besteht keine Entschädigungspflicht, soweit das betroffene Grundstück aufgrund der natürlichen Verhältnisse nicht als Baufläche geeignet ist (Kanonier et al. 2015).

Nutzungsbeschränkungen für gefährdetes Bauland sind z.B. in der Steiermark in Form von Bausperren, Aufschließungs- und Sanierungsgebieten möglich, während andere Bundesländer deutlich weniger bis keine spezifischen Einschränkungsmöglichkeiten vorsehen (Kanonier et al. 2015).

Stand und Umfang von Rückwidmungen von gefährdetem Bauland in der kommunalen Planungspraxis sind weitgehend unbekannt. Es ist jedoch davon auszugehen, dass Rückwidmungen in Gefahrenzonen in Gemeinden einiger Bundesländer im Zuge der Neuerstellung von Flächenwidmungsplänen zum Teil bereits laufend vorgenommen werden (Kanonier et al. 2015).

In baurechtlicher Hinsicht liegt bei der verpflichtenden Vorschreibung einer hochwassersicheren Bauweise und der Definition bautechnischer Anforderungen an die hochwassergeschützte Gestaltung von Gebäuden ein guter Umsetzungsstand vor (Kanonier et al. 2015). Einzelne Bauordnungen sehen explizite Ermächtigungen vor, in der Bauplatzerklärung oder Baubewilligung besondere Schutzmaßnahmen im Außenbereich der Grundfläche vorzuschreiben. In Tirol können neben baulichen Maßnahmen auch „organisatorische Vorkehrungen“ in Form eines „Sicherheitskonzepts“ vorgeschrieben werden (BMLFUW 2015b).

**empfohlene
weitere Schritte**

- Verpflichtende Aussagen zum Umgang mit gefährdetem Widmungs- und Bebauungsbestand im Raumplanungsinstrumentarium und Erstellung von Leitlinien zum Umgang mit gefährdetem Widmungs- und Baubestand (FloodRisk II 2009);
- klare Regelung von Rückwidmungsbestimmungen für (unbebautes) Bauland in Gefahrenzonen in allen Raumordnungsgesetzen; hierbei wäre anzustreben, Bauland in Gefährdungs- und Retentionsbereichen in allen Fällen, in denen eine Sicherstellung nicht möglich ist, möglichst entschädigungsfrei rückzuwidmen (BMLFUW 2015b), z.B. im Zuge der Neubearbeitung von Flächenwidmungsplänen;
- verstärkter Einsatz von Regelungsansätzen wie Bausperren, Aufschließungs- und Sanierungsgebieten, um die Sicherstellung von gefährdeten Objekten und Liegenschaften zu gewährleisten;
- verstärkter Einsatz von Flächenwidmungs- und Bebauungsplan zur Risikominimierung, v. a. durch Anwendung des Prinzips der risikodifferenzierten Widmungspraxis bzw. Nutzungszuordnung (selektive Zuordnung von Nutzungen bzw. Bebauungsstrukturen nach dem Schadenspotenzial und dem Grad der Gefährdung);

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Verstärkte Integration von Objektschutzmaßnahmen im Außenbereich sowie organisatorischen Vorkehrungen für den Hochwasserfall (z.B. Sicherheitskonzept, Alarmplan) in alle Bauordnungen bzw. in die Bebauungsplanung (Kanonier et al. 2015); Ermöglichen insbesondere nachträglicher Auflagen für gefährdete Bestandsbauten (BMLFUW 2015b); – Aufnahme des Erfordernisses einer hochwassersicheren Bauweise für Restrisikoflächen in die Bauordnungen (Kanonier et al. 2015b); – konsequentere Kontrolle und Vollzug von baurechtlichen Auflagen zur Sicherstellung. <p>Ressourcenbedarf für die öffentliche Hand ist evtl. bei Rückwidmungen zu erwarten, soweit Entschädigungspflicht gegenüber Eigentümerinnen und Eigentümern besteht. Kosten für die Umsetzung von Objektschutzmaßnahmen fallen in den Bereich privater Risikovorsorge. Bei beiden Maßnahmenkategorien besteht eine potenziell sehr gute Kosten-Nutzen Relation.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>-Rückwidmungen sind mit Eingriffen in Eigentumsrechte verbunden (und werden deshalb von kommunalen Planungstragenden eher vermieden); Wertverlust durch Rückwidmungen (mit evtl. Entschädigungsansprüchen betroffener EigentümerInnen).</p> <p>Bei objektbezogenen Sicherungsmaßnahmen ist darauf zu achten, dass durch Reliefveränderungen (Aufschüttungen) oder Schutzvorrichtungen im Außenbereich von Grundflächen Abflussverhältnisse nicht so verändert werden, dass ein erhöhtes Risiko für Nachbarn oder Unterlieger entsteht.</p>
Handlungs-tragende	<p>Allfällige Absiedlungen sind mit Zwangsmaßnahmen kaum durchsetzbar und mit psychosozialen Belastungen für die Betroffenen verbunden.</p> <p>Raumordnung: Bundesländer, Gemeinden</p> <p>Fachplanungen (BMLFUW): Schutzwasserwirtschaft, Wildbach- und Lawinenverbauung (insb. auch in Sachverständigen- und Beratungsrolle bei Einzelgutachten)</p>
Zeithorizont	<p>Grund- und Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer</p> <p>Die Einarbeitung in das bestehende Raumordnungsrecht kann kurzfristig in Angriff genommen und im Rahmen bestehender Instrumente und Verfahren umgesetzt werden; die verstärkte Anwendung vorhandener Regelungsansätze ist umgehend möglich.</p>

3.12.4.5 FÖRDERUNG DER INTERKOMMUNALEN KOOPERATION

Ziel	<p>Gemeindeübergreifende Sicherung „solidarischer“ Hochwasserretentions- bzw. Naturgefahrenvorsorgeflächen; Schaffung von Ausgleichsmechanismen bzw. Risikotransfermodellen zwischen Gemeinden oder Körperschaften öffentlichen Rechts nach WRG (z. B. Schutzwassergenossenschaften/-verbände) zur Kompensation von Lasten und Nutzen zwischen Ober- und Unterliegergemeinden.</p>
Bedeutung	<p>Das Zusammenwirken mehrerer Gemeinden spielt in der Hochwasserflächenvorsorge eine wesentliche Rolle, da Hochwasserereignisse häufig regionale Dimensionen aufweisen. Um eine fluss- bzw. einzugsgebietsbezogene Betrachtungsweise der Hochwasserflächenvorsorge zu gewährleisten, sind interkommunale Kooperationen zwischen Oberlieger- und Unterliegergemeinden zu forcieren. Neben Hochwasser kann die verstärkte Kooperation zwischen Gemeinden auch zur Sicherung von Vorsorgeflächen für andere Naturgefahren sinnvoll und notwendig sein. Hierbei bildet die asymmetrische Verteilung von Lasten und Nutzen zwischen Ober- und Unterlieger eine besondere Herausforderung. Im Regelfall tragen die Oberliegergemeinden durch Flächenfreihaltung bzw. -bereitstellung für Rückhalteräume bzw. technische</p>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

Schutzmaßnahmen zu einem verbesserten Hochwasserschutz in den Unterliegergemeinden bei, müssen aber dafür unter Umständen auf räumliche Entwicklungspotenziale verzichten, wohingegen im Unterliegerbereich sich neue Entwicklungspotenziale eröffnen. Hier müssen die Zusammenhänge klar dargestellt und dementsprechende Vereinbarungen entwickelt und umgesetzt werden. So können Gemeinden, die beispielsweise Retentionsräume zur Verfügung stellen, durch interkommunalen Finanzausgleich für die Wertminderung der Flächen und den Verzicht auf Entwicklungsmöglichkeiten entschädigt werden. In diesem Zusammenhang ist die Schaffung von Kompensationsmechanismen für den Nutzen-Lasten-Ausgleich wesentlich (BMLFUW 2015b; ÖROK 2011, FloodRisk II, Habersack et al. 2009, CLISP 2011a, b).

Die Raumordnung hat diesbezüglich informelle Planungsinstrumente entwickelt, die in unterschiedlichem Maße von den Gemeinden in freiwilligen Zusammenschlüssen gemeinsam erarbeitet werden (kleinregionale Entwicklungs- oder kleinregionale Rahmenkonzepte). Diese Konzepte können eine gute Grundlage für weiterführende interkommunale Kooperation bilden.

Interkommunale Kooperationen sind neben der Hochwasservorsorge auch zielführend und vorteilhaft in Bezug auf die zukünftige Bewältigung einer Reihe anderer Gemeindeaufgaben, insbesondere vor dem Hintergrund stagnierender öffentlicher Mittel. Gemeindeübergreifende Kooperationsmodelle können in unterschiedlicher Hinsicht sowohl zur Anpassung an den Klimawandel als auch zu einer nachhaltigen Raumentwicklung beitragen. Dies gilt beispielsweise für die Sicherung großräumiger Freiräume für unterschiedliche – auch klimawandelrelevante – Funktionen, für Standortkooperationen bei der Entwicklung von Gewerbe- und Industriegebieten oder touristischer Infrastruktur, was auch zur Flächenverbrauchsminderung beitragen kann, sowie für gemeinde- und regionsübergreifende Wasserversorgungsnetzwerke.

Es bestehen Schnittstellen insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen, Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Wirtschaft.

Anknüpfungspunkte sind die Instrumente nach dem WRG zur Umsetzung der EU-Hochwasserrichtlinie, insb. der Hochwasserrisikomanagementplan (BMLFUW 2016a); schutzwasserwirtschaftliche Planungsinstrumente und Konzepte; Gefahrenzonenpläne von BWV und WLW; Gewässerbetreuungskonzepte; regionale Raumordnungsprogramme; informelle überörtliche Raumplanungsinstrumente (z.B. kleinregionale Entwicklungs- und Rahmenkonzepte).

Kooperationen zwischen Gemeinden nehmen in den Bundesländern generell zu (BMLFUW 2015b), wobei das Spektrum von informellen Gemeindekooperationen (z.B. in Niederösterreich oder Vorarlberg) über Regionalverbände (z.B. in Tirol und Salzburg) bis zu Gemeindezusammenlegungen (Steiermark) reicht. Formalisierte Kooperationen im Zusammenhang mit Hochwasserschutz basieren v.a. auf dem Wasserrecht; Kooperationsmodelle zum Naturgefahrenschutz, die über wasserrechtliche Verbände hinausreichen, sind im Bereich der Raumordnung bislang selten.

Fallbeispiele interkommunaler Kooperationen und Ausgleichsmechanismen:

- In Salzburg haben sich Gemeinden auf Basis des Wasserrechts in Schutzwasserverbänden bzw. –genossenschaften zusammengeschlossen, um gemeinsam Hochwasserschutzmaßnahmen umzusetzen;
- Analog hierzu bestehen im Bereich der Wildbach- und Lawinenverbauung österreichweit rd. 270 gemeindeübergreifende „Schutzverbände“, die schwerpunktmäßig ebenfalls in Salzburg umgesetzt sind (256 Schutzverbände der WLW mit Stand 2012) (BMLFUW 2015a);

**empfohlene
weitere Schritte**

- Im Rahmen der interkommunalen Kooperation an der Aist in Oberösterreich arbeiten 29 Gemeinden im Einzugsgebiet von Feld- und Waldaist zusammen, um Hochwasserschutz mit Retentionsbecken zu realisieren und um Flächen für die fließende Retention freizuhalten (Seher & Berger 2009);
- Wasserverband Hochwasserschutz Aschachtal, Oberösterreich: 28 Gemeinden kooperieren beim Bau von Rückhaltebecken, ökologischen Rückbaumaßnahmen und der Installierung eines Hochwasserfrühwarnsystems;
- Hochwasserschutz Triestingtal (Niederösterreich);
- Entschädigungsmodell Mittersill (Salzburg);
- In Tirol wurden die Gemeinden in 36 Planungsverbände und den Stadtregions-Planungsverband Innsbruck und Umgebung organisiert; diese Regionalverbände bieten einen guten Ansatzpunkt, um die gemeindeübergreifende Kooperation auch zum Hochwasserschutz zu konkretisieren.
- Verstärkte Kooperation und verbesserte Abstimmung zwischen den Oberlieger- und Unterliegergemeinden (ÖROK 2011), einschließlich institutionalisierter bzw. formalisierter Kooperationsformen;
- Prüfung und ggf. Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen innerhalb der Raumordnung für die Förderung von interkommunalen Kooperationen;
- Unterstützung und Schaffung von Anreizen und Finanzierungsmöglichkeiten für Gemeinden oder Körperschaften öffentlichen Rechts nach WRG, z. B. Förderungen oder fiskalische Anreize für Kooperationen, Bereitstellung von Muster-Kooperationsverträgen, organisatorische Unterstützung, Initiierung von konkreten Pilotprojekten, Aufbereitung und Transfer von Good-Practice Beispielen (BMLFUW 2015b; Floodrisk II 2009; ÖROK 2011);
- Koppelung der Inanspruchnahme von öffentlichen Förderungen für Schutzmaßnahmen an das Eingehen von interkommunalen Kooperationen;
- Nutzung bestehender Organisationsstrukturen und Instrumente, wie z.B. Regionalverbände, Hochwasserschutzverbände, LEADER-Regionen, im Zuge der Umsetzung des Hochwasserrisikomanagementplans (Meinharter & Dreiseitl-Wanschura 2014);
- Entwicklung, Testung und Umsetzung von Modellen für den Lasten-Nutzen-Ausgleich, den wirtschaftlichen Interessenausgleich, den Risikotransfer und für Ausgleichsmaßnahmen im Sinne von finanziellen Transfers zwischen Oberlieger- und Unterliegergemeinden;
- verstärkter Einsatz der Regionalplanung für die Ermittlung und Ausweisung von Vorsorge- und Erwartungsflächen.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Mittelbedarf wird durch die Schaffung bzw. Ausweitung von Fördermöglichkeiten für interkommunale Kooperationen bei der Hochwasser- und Naturgefahrenvorsorge entstehen. Durch Eingriffe in Eigentumsrechte können Gemeinden Kosten für Entschädigungszahlungen bzw. Flächenankauf entstehen. Weiterer Ressourcenbedarf kann in einem höheren zeitlichen Aufwand bestehen. Durch Synergieeffekte sind gesamthaft betrachtet Kosteneinsparungen bei gleichzeitiger Nutzenoptimierung für Gemeinden, Länder und Bund möglich.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Konflikte können durch unterschiedliche Interessen der Kommunen entstehen. Letztlich dienen interkommunale Kooperationen aber dem Interessenausgleich und damit der Konfliktminimierung in den Oberlieger-Unterlieger-Beziehungen.

**Handlungs-
tragende**

Bund, Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros, Grundeigentümerinnen und -eigentümer

Zeithorizont

Initiativen zur Entwicklung und Erprobung von interkommunalen Kooperationsmodellen können kurzfristig gestartet werden, um längerfristig eine breite Anwendung zu ermöglichen.

3.12.4.6 SICHERUNG VON FRISCH- UND KALTLUFTENTSTEHUNGSGEBIETEN, VENTILATIONSBAHNEN SOWIE „GRÜNER“ UND „BLAUER INFRASTRUKTUR“ INNERHALB DES SIEDLUNGSRAUMS

Ziel	<p>Verbesserung des Kleinklimas in dicht bebauten Gebieten, Vermeidung von Überhitzungs- bzw. Wärmeinseleffekten und Ausgleich von erhöhten bioklimatischen Belastungen für die menschliche Gesundheit; Sicherstellung der Kalt- und Frischluftzufuhr im Siedlungsraum; Vermeidung hitzebedingter Gesundheitsrisiken.</p>
Bedeutung	<p>Die durchschnittliche Zahl der Hitzetage (Tage > 30 °C) pro Jahr hat sich in den letzten Jahrzehnten in allen Landeshauptstädten markant erhöht und teils verdoppelt (ZAMG 2015a, b). Im Zuge des Klimawandels werden Temperaturextreme sowie Häufigkeit, Intensität und Dauer von Hitzeperioden verstärkt zunehmen (Kromp-Kolb et al. 2015). Dadurch steigt die Gefahr von Überhitzungs- und Wärmeinseleffekten in dicht bebauten Gebieten. Ungünstigere bioklimatische Bedingungen in Siedlungsräumen führen zu erhöhtem Hitzestress für die Bevölkerung und zu höherer hitzebedingter Mortalität, insbesondere von vulnerablen Bevölkerungsgruppen (siehe Kapitel 3.9.2. Gesundheit).</p> <p>Die Freihaltung und Funktionssicherung von geeigneten Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten, also unbebauten Flächen offener Struktur und geringer lufthygienischer Belastung, kann stark zur Milderung von Hitzefolgen beitragen. Hierfür sind geeignete Luftzirkulations- und Ventilationskorridore zwischen „Kühlräumen“ und urbanen Räumen vorzusehen und deren klimatische Funktionsfähigkeit zu sichern. Bioklimatisch wirksame Grün- bzw. Freiraumkorridore können darüber hinaus weitere wertvolle Freiraumfunktionen erfüllen (z. B. Lebensraumvernetzung, Erholungsraum, Hochwasserabflusskorridore, ökologische Ausgleichsflächen). Kleinklimatische Funktionen können von Freiräumen wie Naturschutzgebieten, land- und forstwirtschaftlichen Flächen, Gärten, Parkanlagen oder Grünverbindungen, aber auch von Wasserflächen (z. B. Flüsse, Teiche, Seen oder Überflutungsbereiche) erfüllt werden.</p> <p>Innerhalb des Siedlungsraums sollten vermehrt gliedernde und siedlungsklimatisch wirksame freie, begrünte und Wasserflächen („grüne“ und „blaue Infrastruktur“) vorgesehen und freigehalten werden. Unbebaute Flächen in geeigneter Lage und Anordnung, die über Belüftungskorridore mit Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten im Umland vernetzt sind, sorgen für Durchlüftung, Grünräume und Wasserflächen zusätzlich durch Verdunstung bzw. Schatteneffekte für Kühlung (BMVBS & BBSR 2009; ÖROK 2011; CLISP 2011a, b, c).</p> <p>Die Raumplanung ist gefordert, geeignete Räume und Korridore auf überörtlicher Ebene zu identifizieren, als Vorrangflächen auszuweisen und auf der örtlichen Ebene freizuhalten sowie bestehende Grün- und Freiräume auf örtlicher und überörtlicher Ebene zu gliedern und zu vernetzen. Hiervon ist neben Bereichen innerhalb von städtischen Gebieten auch das städtische Umland betroffen.</p> <p>Als Informations- und Planungsgrundlage für die Raumplanung sind Stadt- und Bioklimakarten notwendig (Kemper et al. 2011).</p> <p>Bei Anpassungsmaßnahmen wie der Durchgrünung und Auflockerung innerstädtischer Bereiche ist ein angemessener Ausgleich zum konkurrierenden siedlungspolitischen Ziel verdichteter und kompakter Siedlungsstrukturen anzustreben.</p>
Bezug zu	<p>Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Stadt – urbane Frei- und Grünräume,</p>

**anderen
Aktivitäts-
feldern**

Gesundheit, Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Ökosysteme/Biodiversität.

Ein Zusammenhang ist insbesondere zu folgenden Handlungsempfehlungen gegeben:

Kapitel 3.6.4.3. – Klimatologische Verbesserung urbaner Räume, insbesondere Berücksichtigung von mikro-/mesoklimatischen Bedingungen bei der Stadt- und Freiraumplanung (Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen);

Kapitel 3.11.4.6 – Berücksichtigung von mikro/mesoklimatischen Bedingungen bei der Stadt- und Freiraumplanung (Aktivitätsfeld Verkehrsinfrastruktur).

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Anknüpfungspunkte sind *Raumordnungsgesetze*, Landesentwicklungsprogramme, regionale Raumordnungsprogramme, Sachraumordnungsprogramme (z.B. Sachprogramm Luft in der Steiermark), örtliche Entwicklungskonzepte, Stadtentwicklungspläne, Flächenwidmungspläne, Grün- und Freiraumkonzepte, Immissionsschutzgesetz Luft, Umweltverträglichkeitsprüfung und Strategische Umweltprüfung.

**Stand der
Umsetzung**

Die *Raumordnungsgesetze* der meisten Bundesländer enthalten generelle Aussagen zu Vorrangflächen mit ökologischen Funktionen. Unter anderem wird vorgegeben, dass örtliche (Entwicklungs-) Konzepte/Programme Aussagen zum Erhalt bzw. zur Entwicklung von Freiflächen und/oder Natur enthalten sollen. Klarere Grundlagen zur zielführenden Umsetzung finden sich jedoch nur im *Raumordnungsrecht* einiger Bundesländer, insbesondere in Oberösterreich, der Steiermark und im Burgenland. (BMLFUW 2015a). Diese Vorgaben bieten Anknüpfungspunkte für die Planung und Sicherung siedlungsklimatisch wirksamer Freihaltezonen.

Im Wiener Stadtentwicklungsplan 2025 (STEP 2025) ist verankert, dass Klimaschutz und Klimawandelanpassung als integraler Bestandteil bei der Planung, Umsetzung und Weiterentwicklung von Stadtquartieren und Freiräumen berücksichtigt werden sollen (MA 18 2014a). Basierend auf einem EU-Projekt hat Wien einen Strategieplan zu Urban Heat Islands (UHI) entwickelt, der ein umfassendes Portfolio strategischer und planungs- bzw. projektbezogener Maßnahmen für eine klimasensible Stadtplanung enthält (MA 22 2015), die teils bereits umgesetzt werden.

Ein Ratgeber für „Grüne und blaue Raumplanung“ des Landes Steiermark gibt Hilfestellungen für den verstärkten Einsatz grüner und blauer Infrastruktur in der örtlichen Planung (Schwabberger 2012). In Graz liegt mit dem „Grünen Netz“ ein Konzept für eine ökologische, verkehrliche und gestalterische Vernetzung vorhandener und geplanter Grün- und Freiräume in der Stadt vor, das u. a. als praxisorientierte Grundlage zur Flächenwidmungsplanung dienen soll.

Die vorliegende Handlungsempfehlung wird in den Strategien zur Klimawandelanpassung der Länder Tirol (Tir. LR 2015) und Steiermark (Stmk. LR 2015) unmittelbar mit Maßnahmen angesprochen (Steiermark: „Klare Regelung der Widmungs- und Nutzungsver- bzw. gebote in ausgewiesenen Frisch- bzw. Kaltlufträumen und –korridoren und konsequente Umsetzung in der Widmungspraxis“; Tirol: „Freihaltung und Vernetzung multifunktionaler Freiräume“).

**empfohlene
weitere Schritte**

- Bereitstellung klimatologischer Fachgrundlagen (Landschafts- und Stadtklimakarten, urbaner Wärmeinselkataster, etc.) und Berücksichtigung von mikro- und mesoklimatischen Bedingungen bei der Planerstellung (überörtliche Raumpläne, örtliches Entwicklungskonzept, Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan, Stadtentwicklungsplan etc.);
- Bestandserhebung von derzeit bereits existierenden Grün-, Wasser- und Freiflächen sowie Bewertung deren siedlungsklimatischer Wirksamkeit als Grundlage für die Ableitung von weiterem Handlungsbedarf unter einem sich ändernden Klima;

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Konkretisierung der planungsrechtlichen Grundlagen zur Ausweisung und Freihaltung von Vorrangflächen mit siedlungsklimatischen Funktionen in allen Bundesländern (BMLFUW 2015a), z.B. durch Erweiterung der Funktionen von multifunktionalen (ökologischen) Vorrangflächenkategorien wie „regionalen Grünzonen“; – klare Regelung der Widmungs- und Nutzungsverbote bzw. -gebote in ausgewiesenen Frisch- bzw. Kaltlufträumen und -korridoren als bindende Vorgabe für die Widmungspraxis; – verstärkte Ausweisung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten sowie Ventilationsbahnen als Vorrang- bzw. Freihaltezonen in den überörtlichen Raumplänen und in strategischen Planungsinstrumenten auf der örtlichen Ebene (örtliches Entwicklungskonzept, Stadtentwicklungsplan, städtebauliche Masterplanung); konsequente Umsetzung von Nutzungsbeschränkungen in der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung bzw. in den städtischen Planungsinstrumenten; – Sicherung, Entwicklung und Vernetzung von Grün- und Gewässerflächen in Siedlungsräumen („grüne“ und „blaue Infrastruktur“); – Konversion bzw. Renaturierung von städtischen Brachflächen zu klimatisch wirksamen Grün- bzw. Freiräumen; – Aufwertung und Forcierung von räumlichem Leitbild, Freiraum- und Landschaftskonzepten als Bestandteil von örtlichen Entwicklungskonzepten.
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Für die Erstellung klimatologischer Fachgrundlagen sind Budgetmittel erforderlich. Die Umsetzung kann ohne hohe zusätzliche Kosten laufend im Rahmen bestehender Instrumente erfolgen.</p> <p>Konkurrierende raum- bzw. stadtplanerische Zielbeziehungen sind möglich, z.B. zwischen Bevölkerungswachstum und Verdichtung von Siedlungsstrukturen einerseits und ausreichender Durchgrünung und Auflockerung von Siedlungsräumen andererseits. Die oft geringe Verfügbarkeit von Liegenschaften für klimatische Ausgleichsflächen im Siedlungsraum und bauökonomische Ziele bei der Liegenschaftsverwertung stellen eine Herausforderung für die Planung dar.</p>
Handlungstragende	<p>Raumordnung: Bundesländer, Stadt-Umland-Regionen, Gemeinden, Planungsbüros</p> <p>Fachplanungen/-disziplinen: Naturschutz (Bundesländer), Stadtplanung, Grün- und Freiraumplanung, Meteorologie/Mikroklimatologie,</p>
Zeithorizont	<p>Liegenschaftseigentümerinnen und -eigentümer</p> <p>Die verstärkte Berücksichtigung und Umsetzung innerhalb bestehender Instrumente ist unmittelbar möglich und sollte kurzfristig in Angriff genommen werden; diesbezügliche Regelungen im Raumordnungsrecht können kurz- bis mittelfristig konkretisiert werden.</p>

3.12.4.7 PRÜFUNG UND GGF. ANPASSUNG BIOKLIMATISCH WIRKSAMER MAßNAHMEN IN DEN BEBAUUNGSPLÄNEN

Ziel	<p>Verbesserung des Kleinklimas in dicht bebauten Gebieten, Vermeidung von Überhitzungs- bzw. Wärmeinseleffekten und Ausgleich von erhöhten bioklimatischen Belastungen für die menschliche Gesundheit; Vermeidung hitzebedingter Gesundheitsrisiken.</p>
Bedeutung	<p>Neben der Freihaltung von Vorrangflächen und der Schaffung von „grüner“ und „blauer Infrastruktur“ (siehe 3.12.4.6) können bioklimatisch wirksame Maßnahmen auch durch bebauungsplanerische und baurechtliche, d.h. liegenschafts- und objektbezogene Maßnahmen gewährleistet werden.</p>

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Dazu zählen u. a. die Optimierung der Bebauungsstruktur, von Gebäudestandorten und der Gebäudeausrichtung, das Vermeiden von hangparalleler Riegelbebauung, die Festsetzung von Maß der baulichen Nutzung und Grünflächenanteilen, Baugrenzen, Mindestmaßen der Grundstücke, kleinräumig wirksamen Frischluftschneisen oder Vorgaben zur Ausrichtung von Fenster- und Dachflächen. Auch „objektbezogene Begrünungen“ wie Hof-, Dach- und Fassadenbegrünung, die Förderung der passiven Gebäudekühlung, die Aufhellung von Gebäude- und Belagsoberflächen sowie die Entsiegelung tragen zur klimatischen Verbesserung in dicht verbauten Gebieten und in den betreffenden Gebäuden sowie zur Verbesserung bioklimatischer Bedingungen bei (MA 22 2015; Kemper et al. 2011). Darüber hinaus können sowohl durch baurechtliche Maßnahmen als auch durch Anreizinstrumente weitere wirksame Anpassungsmaßnahmen gefördert werden (z. B. zur Verbesserung der Gebäuderessistenz gegenüber Extremereignissen (Sturmlasten, Hochwasser, Hagel etc.) sowie zur Regenwasser- und Grauwassernutzung in Gebäuden). Diese Maßnahmen liegen allerdings vielfach im Verantwortungsbereich unterschiedlicher EigentümerInnen (CLISP 2011a, b, CIPRA 2010, Hiess & Pfefferkorn 2010).</p> <p>Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Bauen und Wohnen, Stadt – urbane Frei- und Grünräume sowie Gesundheit.</p> <p>Enge Schnittstellen sind besonders zu folgenden Handlungsfeldern gegeben:</p> <p>Kapitel 3.6.4.1 – Umsetzung von baulichen Maßnahmen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zur Sicherstellung des thermischen Komforts (Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen);</p> <p>Kapitel 3.6.4.6 – Anpassung von Baustandards und Normen an den Klimawandel (Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen).</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Anknüpfungspunkte sind im Bebauungsplan, im Baurecht und in den Bestimmungen zum Bebauungsplan in den Raumordnungsgesetzen gegeben.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Viele mikro- und mesoklimatische Aspekte können derzeit bereits mit den bestehenden Instrumenten der örtlichen Raumplanung umgesetzt werden, ein gesetzlicher Auftrag könnte im Rahmen der ROG-Ziele und -Grundsätze implementiert werden. Ergänzend wären Aufträge an die kommunale Raumplanung in Instrumenten der überörtlichen Raumplanung insbesondere in Ballungsräumen zur Unterstützung notwendig (vgl. Aktivitätsfeld Bauen und Wohnen)</p> <p>Im Strategieplan zu Urban Heat Islands (UHI) der Stadt Wien ist ein umfassendes Portfolio konkreter Anpassungsmaßnahmen formuliert, die u.a. auf der Ebene der Bebauungsplanung umgesetzt werden können (MA 22 2015). Ein Teil der Maßnahmen ist bzw. wird bereits umgesetzt.</p> <p>Der Ratgeber für „Grüne und blaue Raumplanung“ des Landes Steiermark (Schwabberger 2012) gibt konkrete Hinweise, wie anpassungswirksame Maßnahmen in der Objekt- und Bebauungsplanung umzusetzen sind.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<p>In Linz und Wien bestehen Förderungen zur Dachbegrünung bzw. diesbezügliche Vorgaben bei Neubauten.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Identifizierung von überhitzungsgefährdeten Siedlungsbereichen; – Überprüfung und ggf. Anpassung von Bestimmungen des Bebauungsplans, um bioklimatisch wirksame Maßnahmen zu ermöglichen (horizontale und vertikale Durchgrünung, Siedlungsformen, Gestaltung und Ausrichtung der Bebauungsstruktur, bauliche Grundstücksnutzung und Grünflächenanteile, Ausrichtung von Gebäudefassaden, Dächern und Fensterflächen, Dachbegrünungen etc.);

	<ul style="list-style-type: none"> – Optimierter Einsatz des Bebauungsplans zur Verbesserung des Siedlungsklimas bei Neuausweisungen und, soweit möglich, bei Strukturverbesserungen im Bestand.
möglicher Ressourcenbedarf	Moderater Ressourcenbedarf für die Bereitstellung meteorologischer bzw. klimatologischer Fachgrundlagen.
mögliches Konfliktpotenzial	Im Bereich der Bauverfahren besteht ein Konfliktpotenzial zwischen der Verhängung von strengen Auflagen und der verfassungsrechtlich geschützten Baufreiheit der/des Antragsstellerin/Antragstellers. Der Handlungsspielraum der Bebauungsplanung bei Strukturverbesserungen im Bestand ist naturgemäß begrenzter als bei Neuausweisungen.
Handlungs-tragende	Raumordnung: Bundesländer (Baurecht, ROG), Gemeinden, Planungsbüros; Fachplanungen/-disziplinen: Stadtplanung, Bauämter, Meteorologie/Mikroklimatologie; Bauträger, Liegenschafts- und Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer
Zeithorizont	Die Überprüfung bautechnischer Vorgaben sowie die Einarbeitung in das Baurecht und in die Ausgestaltung des Bebauungsplans können kurzfristig begonnen werden.

3.12.4.8 VERSTÄRKTE SICHERUNG VON WASSERRESSOURCEN UND VERBESSERTE INTEGRATION VON RAUMORDNUNG, WASSERWIRTSCHAFTLICHEN PLANUNGEN UND NUTZUNGEN MIT WASSERBEDARF

Ziel	Sicherung von Grund- und Trinkwasserressourcen und Unterstützung der Grundwasserneubildung; Gewährleistung der kontinuierlichen quantitativen und qualitativen Wasserversorgungssicherheit, insbesondere in vulnerablen Regionen.
Bedeutung	<p>Die langfristige Zunahme der Durchschnittstemperatur sowie Veränderungen im Niederschlagsregime haben Einfluss auf die Quantität und Qualität von Wasserressourcen und der Trinkwasserversorgung. Auch in Österreich können künftig Regionen mit vermehrt trockenen und heißen Sommern von sinkenden Grundwasserständen und Wasserknappheit betroffen sein. Zwar weisen alle oberflächennahen Grundwasserkörper nach wie vor einen guten mengenmäßigen Zustand auf, doch ist die Situation in den niederschlagsarmen Regionen im Osten sowie teils im Süden/Südosten Österreichs kritischer und könnte sich mit dem Klimawandel zumindest regional verschlechtern (BMLFUW 2015a). Insbesondere durch das gleichzeitige Auftreten von reduziertem Wasserdargebot einerseits und Verbrauchsspitzen andererseits während sommerlicher Hitze- und Trockenperioden sind temporäre Versorgungsengpässe zukünftig in manchen Teilen Österreichs wahrscheinlicher. Gebiete mit einem hohen Einzelversorgungsgrad (geringer Anschlussgrad an das öffentliche Wasserversorgungsnetz) sowie kleinere Wasserversorger Versorgungseinheiten sind aus Sicht der Versorgungssicherheit besonders betroffen.</p> <p>Daher ist es von großer Bedeutung, die Entnahme von Wasser den langfristigen Bedürfnissen anzupassen, zukünftig möglicherweise veränderte Verbrauchs- und Entnahmemengen zu berücksichtigen, und hierbei insbesondere die Wechselwirkungen der verschiedenen Landnutzungen mit Wassernutzungsansprüchen (z. B. Landwirtschaft, Tourismus, Haushalte, Industrie) zu beachten. Instrumente der Raumordnung und Regionalentwicklung sollen verstärkt mit wasserwirtschaftlichen Planungsinstrumenten abgestimmt und in diese integriert werden. Um künftige Konflikte bei der Nutzung von Wasserressourcen zu verringern bzw. zu vermeiden, sollten stark Wasser verbrauchende Nutzungen vorausschauend gelenkt werden, z. B.</p>

durch verstärkte Prüfung und bedachtsame Genehmigung von wasserintensiven Vorhaben in (zeitweise) trockenheitsanfälligen Gebieten. Der Bedarf nach einer stärker koordinierenden und moderierenden Rolle der Raumordnung bei der sektorübergreifenden Abstimmung raumrelevanter Wassernutzungen wird zukünftig voraussichtlich zunehmen.

Bereits heute ist teils eine zunehmende Klimasensitivität und -verletzlichkeit der Qualität der Trinkwasserversorgung zu beobachten. Häufigere und intensivere meteorologische Extremereignisse (insb. Starkregen) können zukünftig vermehrt zu Qualitätsproblemen durch den vermehrten Eintrag von Keimen und Schadstoffen in Wassergewinnungsbereiche, die Trübung von Quellen oder die Überstauung und Verunreinigung von Wasserspendern im Einflussbereich von Hochwässern führen und erhöhte Kosten für die nachfolgende Sanierung und Reinigung verursachen. Diesbezüglich besonders verletzlich sind oberflächennahe Grundwasserleiter und Wasserspender sowie kleinere Wasserversorgungsstrukturen und Einzelversorger. Trockenperioden mit verringerter Grundwasserneubildung und erhöhter Entnahme können den Verdünnungseffekt für Nähr- und Schadstoffe verringern und zur häufigeren Überschreitung von gesundheitsrelevanten Grenzwerten führen.

Zur zukünftigen Gewährleistung der Versorgungssicherheit kann es daher für Wasserversorger notwendig werden, zusätzliche bzw. alternative Wasserspender zu erschließen, Redundanzen bei den Rohwasserquellen anzustreben sowie eine vorausschauende Planung der Grundwasservorkommen zu betreiben. Um verschiedene Nutzungsansprüche verstärkt zu steuern, besteht erhöhter Bedarf nach enger Abstimmung mit der Raumordnung.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Gesundheit, Wirtschaft, Energie, Tourismus, Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.

Insbesondere zu folgenden Handlungsempfehlungen sind Schnittstellen vorhanden:
Kapitel 3.3.4.3 – Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung (Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft);

Kapitel 3.3.4.7 – Vorausschauende wasserwirtschaftliche Planung der Grundwasservorkommen (Aktivitätsfeld Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft).

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Wasserwirtschaftliche Planung: Mit der *Wasserrechtsgesetznovelle* 2003 wurden die *EU-Wasserrahmenrichtlinie* und weitere EU-Vorgaben für den Gewässerschutz rechtlich umgesetzt. Hierauf basierend wurde 2016 der 2. Nationale Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) erstellt, der Status, Ziele und Maßnahmen für den Schutz, die nachhaltige Nutzung und die Verbesserung von Oberflächengewässer und Grundwasser festlegt (BMLFUW 2015c). Der NGP bildet den Rahmen für konkrete wasserwirtschaftliche Planungen und Konzepte, wie wasserwirtschaftliche Rahmenpläne, Trinkwasserversorgungskonzepte, Wasserversorgungspläne u.a. siedlungswasserwirtschaftliche Planungen. Schutz- und Schongebiete basieren auf rechtlichen Verordnungen.

Raumordnung: Überörtliche Raumpläne, örtliche Raumpläne, Regionalentwicklungskonzepte.

Prüfinstrumente: Strategische Umweltprüfung, Umweltverträglichkeitsprüfung.

Stand der Umsetzung

Die Europäische Kommission hat 2009 einen Leitfaden zur Berücksichtigung von Klimawandelaspekten bei der Erstellung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans veröffentlicht (EK 2000/60/EC). Im NGP 2015 werden die Auswirkungen des Klimawandels auf die österreichische Wasserwirtschaft in einem eigenen Kapitel berücksichtigt (BMLFUW 2015c).

**empfohlene
weitere Schritte**

Für das gesamte Donaeinzugsgebiet liegt eine übergeordnete Klimawandelanpassungsstrategie der Internationalen Kommission zum Schutz der Donau (IKSD) vor (ICPDR 2013); diese enthält Leitprinzipien, wie die Klimawandelanpassung in den Umsetzungsprozess der EU-WRRL und der EU-HWRL zu integrieren wäre, sowie generelle Maßnahmenempfehlungen.

Die Klimawandelanpassungs-Strategie der Steiermark (Stmk. LR 2015) formuliert im Handlungsfeld „Wasserhaushalt und –wirtschaft“ Maßnahmen zur Sicherung von Wasserressourcen, die indirekt auch die Raumordnung betreffen.

- Verstärkte quantitative und qualitative Sicherung von zusätzlichen bzw. alternativen Grundwasserkörpern, Wasserspendern sowie Trinkwasserentstehungs- und -gewinnungsgebieten durch Ausweisung von wasserwirtschaftlichen Vorrangflächen, Schutz- und Schongebieten etc. mit geeigneten Widmungs- und Nutzungsbeschränkungen in überörtlichen und örtlichen Raumplänen (u. a. BMVBS & BBSR 2009, CLISP 2011a, b);
- Intensivierung und Verstärkung der sektorübergreifenden Kooperation und Abstimmung mit der Wasserwirtschaft und Erstellung integrierter Regionalentwicklungs- und Wasserversorgungskonzepte (CLISP 2011a, b);
- verstärkte Berücksichtigung möglicher Änderungen bei Wasserverbrauch und –entnahme, v.a. in Regionen mit zukünftig verringerter Wasserverfügbarkeit, durch stärkere Koordination von Nutzungsansprüchen unterschiedlicher Sektoren an Wasserressourcen (z. B. Landwirtschaft, Tourismus, Energiewirtschaft, Industrie);
- verstärkte Prüfung von wasserverbrauchsintensiven Nutzungsvorhaben vor dem Hintergrund des Klimawandels (insbesondere in Gebieten mit Neigung zu zeitweiser Wasserknappheit), z. B. im Rahmen der SUP und UVP (u. a. BMVBS & BBSR 2009, CLISP 2011a);
- verstärkte Prüfung der Standortsicherheit von Einrichtungen der Wasserversorgungsinfrastruktur gegenüber meteorologischen Extremereignissen und Naturgefahrenereignissen (Pretenthaler et al. 2009);
- Forcierung kompakter Siedlungsstrukturen, um den kosteneffizienten Anschluss von Haushalten an das öffentliche Wasserversorgungsnetz zu ermöglichen und den Einzelversorgungsgrad zu vermindern (CLISP 2011a);
- Forcierter Einsatz bestehender raumplanerischer Instrumente für eine flächenschonende Siedlungsentwicklung, um die Grundwasserneubildung zu unterstützen: Einschränkung der Bodenversiegelung, Schaffung von Versickerungsflächen, Maßnahmen zur Förderung des Wasserrückhalts in der Fläche.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Der Ressourcenbedarf für die verstärkte Berücksichtigung vorausschauender wasserwirtschaftlicher Planungen in den Raumordnungsinstrumenten besteht v.a. in erhöhtem Abstimmungsaufwand.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Eine Ausweitung von wasserwirtschaftlichen Vorrangzonen, Schutz- und Schongebieten kann in Konkurrenz zu anderen Landnutzungsansprüchen stehen.

**Handlungs-
tragende**

Raumplanung: Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros
 Fachplanungen: Wasserwirtschaft (BMLFUW, Bundesländer)
 Fachplanungen wassernutzender Sektoren: Landwirtschaft, Industrie, Energiewirtschaft, Tourismus
 Grundeigentümerinnen und -eigentümer

Zeithorizont

Die meisten Maßnahmen zur Verbesserung der integrierten Planung zwischen Raumordnung und Wasserwirtschaft sind jederzeit umsetzbar.

3.12.4.9 VERSTÄRKTE SICHERUNG VON ÖKOLOGISCH BEDEUTSAMEN FREIRÄUMEN (UNZERSCHNITTENE NATURNAHE RÄUME, LEBENSRAUMKORRIDORE, BIOTOPVERNETZUNG) UND MINIMIERUNG WEITERER LEBENSRAUMZERSCHNEIDUNGEN

Ziel	<p>Sicherung und Verbesserung eines auch unter geänderten naturräumlichen Bedingungen funktionsfähigen Netzes von Schutzgebieten und Lebensräumen für Tier- und Pflanzenarten;</p> <p>Schaffung und Erhaltung von unzerschnittenen Rückzugsräumen für Tier- und Pflanzenarten, Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Konnektivität sowie Vermeidung weiterer Lebensraumzerschneidungen.</p>
Bedeutung	<p>Durch Veränderungen im Zuge des Klimawandels sind auch Veränderungen der Standort- und Habitatfaktoren von naturnahen Lebensräumen unvermeidlich. Dadurch verschieben sich klimawandelbedingt die realen Verbreitungsgebiete vieler Tier- und Pflanzenarten. Die zunehmende Flächeninanspruchnahme, Landschaftszerschneidung und Habitatfragmentierung ist nicht nur eine der Hauptursachen von Artenverlusten (Zulka et al. 2015; Umweltbundesamt 2016), sondern verhindert auch autonome Anpassungsprozesse von Fauna und Flora an sich ändernde Klimabedingungen durch Migrationsbewegungen, Ausweichbewegungen und Ausbreitungsprozesse.</p> <p>Klimawandel sowie fortschreitende Zerschneidung und Lebensraumverluste drohen weitere Biodiversitätsverluste zu beschleunigen, können aber auch zu Lücken im regionalen und überregionalen Biotopverbundsystem führen und die Funktionsfähigkeit und Kohärenz bestehender Schutzgebietsnetze gefährden (ARL 2009).</p> <p>Die regionübergreifende Sicherung großräumiger Lebensraumvernetzungen (insb. zwischen Schutzgebieten) und die Minimierung weiterer Lebensraumzerschneidungen sind ein zentraler Beitrag zum Erhalt der Biodiversität unter Klimawandelbedingungen. Zudem können diese Freiräume oftmals andere Funktionen, wie beispielsweise die von Frischluftschneisen, Hochwasservorsorgeflächen, Erholungsräumen etc., erfüllen (u. a. BMVBS & BBSR 2009). Die raumplanerische Sicherung und Freihaltung von ökologischen Korridoren ist daher zu forcieren und weitere Zerschneidungen von noch erhaltenen, großräumig unzerschnittenen Lebensräumen durch hochrangige lineare Infrastrukturen und disperse Siedlungsentwicklung sind unabhängig von einem naturschutzrechtlichen Schutzstatus möglichst zu vermeiden.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Verkehrsinfrastruktur, Landwirtschaft, Forstwirtschaft sowie Stadt – urbane Frei- und Grünräume.</p> <p>Vor allem zu nachstehenden Handlungsempfehlungen gibt es enge Schnittstellen: Kapitel 3.10.4.7 – Anpassung der Gestaltung öffentlicher und privater Freiflächen in Siedlungen an Naturschutzziele und Klimawandeleffekte (Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität); Kapitel 0 – Erhaltung und Verbesserung der Einbettung und Vernetzung von Schutzgebieten und Lebensräumen (Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität).</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p><i>Raumordnungsgesetze</i> der Bundesländer, Landesentwicklungskonzepte bzw. -programme, regionale Raumordnungsprogramme, örtliche Entwicklungskonzepte, Flächenwidmungspläne; Strategische Umweltprüfung (SUP), Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP); EU-Biodiversitätsstrategie, Mitteilung der Europäischen Kommission zu „grüner Infrastruktur“, EU Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie (Natura 2000), Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+, Naturschutzgesetze der Länder, naturschutzrechtlich geschützte Gebiete.</p>

**Stand der
Umsetzung**

Im ÖREK 2011 wird der Freiraumentwicklung ein hoher Stellenwert in Raumentwicklungsstrategien zugewiesen und „*im Interesse der immer weniger werdenden naturbelassenen oder naturnahen Gebiete ein Schulterschluss zwischen Raumentwicklungspolitik, dem Naturschutz und dem Gewässerschutz*“ eingefordert. Die Schaffung, Verankerung und langfristige Sicherung von hochwertigen Freiraumfunktionen und deren Berücksichtigung in der Flächenwidmung ist als Aufgabenbereich definiert (ÖROK 2011).

. Die Raumordnungsgesetze der meisten Bundesländer enthalten generelle Aussagen zu Vorrangflächen mit ökologischen Funktionen. Klarere Grundlagen zur zielführenden Umsetzung finden sich jedoch nur im Raumordnungsrecht einiger Bundesländer. In Oberösterreich wird als Teil des örtlichen Entwicklungskonzepts ein Grünlandkonzept gefordert, das u.a. die landschaftlichen Vorrangzonen festlegt. Im Burgenland ist die angestrebte räumliche Entwicklung im örtlichen Entwicklungskonzept u.a. im Hinblick auf Naturraum sowie Bereiche, die von jeglicher Bebauung freizuhalten sind, zu definieren. In der Steiermark ist festgelegt, dass natürliche Voraussetzungen zur Biotopvernetzung durch Festlegung von Grünzügen im Rahmen der örtlichen Raumplanung zu schaffen sind (BMLFUW 2015a). Über die Festlegung vorrangfunktionaler „Grün-“ bzw. „Freihaltezone“ ist in den regionalen Entwicklungsprogrammen auch die Berücksichtigung überregionaler ökologischer Korridore möglich. Zudem liegt ein unverbindlicher Leitfaden zur Einrichtung von ökologischen Korridoren in der Raumordnung vor (Griesser & Wieser 2010).

In der Österreichischen Biodiversitätsstrategie 2020+ (BMLFUW 2014) ist die Berücksichtigung von Biodiversität und Ökosystemleistungen in den Bereichen Raumordnung und Verkehr/Mobilität als Ziel festgelegt.

Ansatzpunkte, Initiativen und fachliche Grundlagen zur Wiederherstellung bzw. Sicherung großräumiger grüner Infrastruktur liegen zunehmend vor, z.B. das europäische Biotopverbundsystem „Grünes Band“.

Die gegenständliche Handlungsempfehlung wurde gleichlautend in die Klimawandelanpassungs-Strategie der Steiermark (Stmk. LR 2015) übernommen; wesentliche Aspekte der Empfehlung werden durch die Maßnahme „Freihaltung und Vernetzung multifunktionaler Freiräume“ auch in der Tiroler Anpassungsstrategie (Tir. LR 2015) angesprochen.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Verstärkte Berücksichtigung und Integration von relevanten Zielsetzungen und Instrumenten des Naturschutzes (z. B. Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+, kohärentes Natura 2000-Schutzgebietsnetz, naturschutzrechtlich geschützte Gebiete gemäß den Naturschutzgesetzen der Länder etc.) in den Instrumenten der überörtlichen und örtlichen Raumordnung;
- verstärkte Schaffung der raumordnungsgesetzlichen Grundlagen, welche die Zuweisung von ökologischen Funktionen zu den Frei- bzw. Grünraumflächenkategorien in der Regionalplanung ermöglichen, in allen Bundesländern; Etablierung von hochwertigen Freiraumfunktionen (einschließlich ökologischer Funktionen) als eigenständige Nutzungskategorie in der Flächenwidmung (ÖROK 2011); klare Regelung von Widmungs- bzw. Nutzungsverböten und –geboten für ausgewiesene ökologische Vorrangflächen (BMLFUW 2015a);
- verstärkte Ausweisung von Vorrangflächen mit ökologischen Funktionen (Lebensräume, ökologische Korridore, Trittsteine, Pufferflächen) im Sinne eines kohärenten, funktionsfähigen Biotopverbunds in der überörtlichen Raumordnung (Landesentwicklungsprogramme, regionale Raumordnungsprogramme) und konsequente Berücksichtigung in der örtlichen Raumordnung (BMLFUW 2014; CLISP 2010a);

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Raumplanerische Absicherung und konsequente Freihaltung von ökologischen Korridoren/Lebensraumvernetzungsachsen (z. B. in Form multifunktionaler Grünzonen) auf allen Planungsebenen, einschließlich der weiteren Errichtung und Funktionssicherung ökologischer Querungshilfen (Grünbrücken etc.) an linearer Verkehrsinfrastruktur (BMLFUW 2014; CLISP 2010a); – forcierte Umsetzung von Leitbildern einer nachhaltigen Siedlungsentwicklung (Verringerung von Flächeninanspruchnahme und Versiegelung, kompakte Siedlungsstrukturen; Konzentration von Siedlungserweiterungen an vorhandenen, gut erschlossenen Standorten etc.) und verstärkte Anwendung der SUP und UVP zur Vermeidung weiterer Verschlechterungen der ökologischen Landschaftskonnektivität (CLISP 2010a, BMLFUW 2011d); – Entwicklung und Umsetzung von Modellen zur vorausschauenden Sicherung von Flächen für Ausgleichsmaßnahmen; Berücksichtigung funktionaler ökologischer Zusammenhänge bei der Anlage von Ausgleichsflächen; – Verbesserung der Zusammenarbeit und Koordinierung von Raumordnung, Naturschutz und raumwirksamen Sektorplanungen betreffend Biodiversitätsaspekte (BMLFUW 2014). <p>Es besteht ein Ressourcen- und Flächenbedarf (ggf. Ländergrenzen überschreitend) für Ausgleichsmaßnahmen bei Eingriffen, die zu Lebensraumverlusten bzw. Verschlechterungen der ökologischen Konnektivität führen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial Handlungstragende	<p>Die Freihaltung von ökologischen Vorrangflächen kann in Konkurrenz zu anderen (z.B. wirtschaftlichen) Entwicklungszielen und Raumnutzungsansprüchen (z.B. Siedlungsentwicklung, Verkehrsinfrastrukturplanung, Landwirtschaft) stehen.</p> <p>Raumordnung: ÖROK, Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros Fachplanungen: Naturschutz (Bundesländer), Landwirtschaft, Verkehrs- und Infrastrukturplanung (BMVIT, Bundesländer, ASFINAG, ÖBB) Grundeigentümerinnen und -eigentümer</p>
Zeithorizont	<p>Die verstärkte Umsetzung im Rahmen bestehender Instrumente kann unmittelbar erfolgen; weiter gehende Anpassungen des Raumordnungsrechts sind kurz- bis mittelfristig möglich.</p>

3.12.4.10 VERSTÄRKTE ZUSAMMENARBEIT VON RAUMORDNUNG UND TOURISMUS ZUR FÖRDERUNG EINER KLIMAWANDELANGEPASSTEN NACHHALTIGEN TOURISTISCHEN INFRASTRUKTUR

Ziel	<p>Sicherstellung und Unterstützung einer nachhaltigen und Klimawandel-angepassten räumlichen Entwicklung im Tourismus</p>
Bedeutung	<p>Der Tourismus ist ein wesentlicher Wirtschaftsfaktor in Österreich. Er fußt zentral auf der naturräumlichen und kulturellen Attraktivität und ist daher langfristig auf den Erhalt dieser Ressourcen angewiesen (ÖROK 2011).</p> <p>Entwicklungen im Tourismus stehen unmittelbar und mittelbar in engem Zusammenhang mit räumlichen Strukturen und raumbezogenen Nutzungen. Räumliche Auswirkungen können insbesondere durch die Errichtung von touristischen Großanlagen (Lifтанlagen, Thermenanlagen etc.) sowie dadurch induzierte Verkehrsströme und mögliche Umweltbelastungen entstehen.</p> <p>Zahlreiche Folgen des Klimawandels betreffen die Tourismuswirtschaft und die touristische Infrastruktur. Insbesondere die abnehmende Schneesicherheit in mittleren und niederen Lagen gefährdet die wirtschaftliche Überlebensfähigkeit vieler Wintersportgebiete. Durch den fortschreitenden Temperaturanstieg ist eine weitere</p>

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

**Stand der
Umsetzung**

Abnahme der Schneedeckendauer und –höhe wahrscheinlich, wenngleich eine regional differenzierte Betrachtung erforderlich ist. Mögliche Verringerungen der regionalen Wertschöpfung aus dem Tourismus betreffen grundsätzlich viele Aspekte der Raumentwicklung. Der Tourismus steht zunehmend vor der Herausforderung, zukunftsfähige Zusatzangebote zum schnee-basierten Wintertourismus zu entwickeln und bestehende Angebote klimarobuster zu diversifizieren, insbesondere durch Stärkung von Vor-, Nach- und Sommersaison sowie durch schnee- bzw. wetterunabhängige Alternativangebote. Zudem wird die Standortsicherheit touristischer Einrichtungen im alpinen Raum zunehmend durch Extrem- und Naturgefahrenereignisse (Rückgang von Permafrost, Rutschungen, Steinschlag etc.) gefährdet. Neben negativen Auswirkungen eröffnet der Klimawandel aber auch neue Chancen für den Tourismus in Österreich, wie z. B. durch eine verlängerte Sommersaison und Attraktivitätssteigerungen durch komfortablere Sommertemperaturen im Vergleich zu z. B. mediterranen Destinationen. Sowohl die vorausschauende Bewältigung negativer Klimawandelfolgen wie auch die Nutzung von Chancen erfordern eine Umorientierung des Tourismus hin zu neuen, Klimawandel-angepassten Angeboten.

Die Raumordnung kann den Transformationsprozess im Tourismus maßgeblich unterstützen und ist insbesondere bei der Standortplanung neuer bzw. alternativer touristischer Infrastruktur, der Entwicklung von Folgenutzungskonzepten für aufgegebenen Tourismusangeboten sowie bei der Bewertung von deren Raumverträglichkeit gefordert. Für den v. a. im Wintertourismus zu erwartenden verstärkten Neuerschließungsdruck in höheren alpinen Lagen bzw. die räumliche Expansion einzelner konkurrenzstarker Tourismusgebiete gilt es ebenso rechtzeitig Strategien zu entwickeln wie für Regionen mit sinkender touristischer Wertschöpfung. Integrierte Konzepte von Raumordnung und Tourismus, die den Klimawandel berücksichtigen, sind daher zukünftig zu forcieren.

Es bestehen Schnittstellen – über das Aktivitätsfeld Tourismus hinaus – insbesondere zu Verkehrsinfrastruktur, Ökosysteme/Biodiversität und Schutz vor Naturgefahren.

Anknüpfungspunkte sind:

Tourismus: Bundesweite Tourismusstrategie „Neue Wege im Tourismus“ (2010); Tourismusstrategien der Bundesländer; regionale Tourismuskonzepte, Tourismusförderungen.

Raumordnung: Landesentwicklungsprogramme der Bundesländer; Sachraumordnungsprogramme für Tourismus; regionale Raumordnungsprogramme; regionale Entwicklungskonzepte; örtliche Entwicklungskonzepte.

Prüfinstrumente: Strategische Umweltprüfung (SUP); Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP); Raumverträglichkeitsprüfung.

Die österreichische Tourismusstrategie adressiert den Klimawandel als Herausforderung. Die Tourismusstrategien der meisten Bundesländer thematisieren ebenfalls den Klimawandel, wenngleich Maßnahmen oft nur indirekt auf Anpassung eingehen (BMLFUW 2015a).

Sachraumordnungsprogramme für Tourismus bestehen in einigen Bundesländern, z.B. der Raumordnungsplan „Raumverträglicher Tourismus“ in Tirol.

Sowohl die raumstrukturelle Dimension von Tourismusaktivitäten in den Tourismusstrategien als auch der Klimawandelbezug in Raumordnungsinstrumenten werden derzeit noch kaum konkret angesprochen.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Bessere Koordination von Raumordnung und Tourismusstrategien durch Erarbeitung integrierter Konzepte, die den Klimawandel berücksichtigen;
- aktive Rolle der Raumordnung bei der Entwicklung raumverträglicher alternativer Tourismusangebote, der Standortfindung von alternativen Tourismusangeboten sowie bei der Planung von Folgenutzungen für aufgegebenen touristische Infrastrukturen und Standorte (z. B. ehemalige Wintersportgebiete in tieferen Lagen);
- unterstützende Rolle der Raumordnung bei der Entwicklung nachhaltiger, raum- und umweltverträglicher sowie klimarobuster alternativer Tourismusangebote; Entwicklung von Strategien, wie mit dem zu erwartenden erhöhten touristischen Erschließungsdruck in höheren alpinen Lagen bzw. mit dem räumlichen Expansionsdruck in konkurrenzstarken Tourismusgebieten umgegangen werden kann;
- verstärkte Prüfung der Standortsicherheit von touristischen Infrastruktureinrichtungen gegenüber Extrem- und Naturgefahrenereignissen.

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Eine verstärkte Zusammenarbeit ist ohne erheblichen zusätzlichen Ressourcenaufwand möglich.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Konflikte können durch unterschiedliche Interessenslagen der beteiligten Akteurinnen und Akteure auftreten.

**Handlungs-
tragende**

<u>Raumplanung</u>	<u>Tourismusplanung, Regionalentwicklung</u>
ÖROK	BMWWF, Bundesländer,
Bundesländer	Tourismusverbände, Regionen,
Gemeinden	Gemeinden, Seilbahnwirtschaft,
Planungsbüros	Wildbach- und Lawinerverbauung im Rahmen ihrer Sachverständigen- und Beratungstätigkeit

Zeithorizont

Maßnahmen und Initiativen zur Verbesserung der Integration von Tourismusplanung und Raumordnung können jederzeit in Angriff genommen werden; eine schrittweise Anpassung und Weiterentwicklung von Instrumenten und Verfahren ist anzustreben.

3.12.4.11 FORCIERUNG ENERGIEOPTIMIERTER RAUMSTRUKTUREN

Ziel

Stärkung des Raumbezugs des Energiesystems; Verringerung des Energieverbrauchs und Verbesserung der Energieeffizienz; verbesserte Erreichung von Klimaschutzziele durch Reduktion von Treibhausgasemissionen; Erhöhung des Beitrags erneuerbarer Energieträger aus regionaler Bereitstellung zur Energiebedarfsdeckung.

Bedeutung

Raumplanerische Maßnahmen haben über die Raum- und Siedlungsstrukturen, Standortplanung und Bebauungsformen grundsätzlich großen und langfristigen Einfluss auf Energiebedarf, Energieeffizienz, die Möglichkeiten zur Versorgung mit erneuerbarer Energie, das Verkehrsaufkommen und damit zusammenhängende Treibhausgasemissionen. In diesem Zusammenhang wird die „Energieraumplanung“ als sektorübergreifendes Instrument zur Erreichung einer Energiewende zunehmend thematisiert (ÖROK 2009, 2011, 2015; Stöglehner et al. 2013). Im Rahmen einer ÖREK Partnerschaft (ÖROK 2015) wurde „Energieraumplanung“ als „jener integrale Bestandteil der Raumplanung, der sich mit den räumlichen Dimensionen von Energieverbrauch und Energieversorgung umfassend beschäftigt“, definiert (ÖROK 2015). Ein wesentliches Ziel bildet die Forcierung energieeffizienter und

energiesparender, verkehrsarmer, möglichst CO₂-neutraler und versorgungstechnisch günstiger Raumstrukturen. Dazu zählen u. a. die konsequente Vermeidung von Zersiedelung, die Förderung kompakter, ausreichend dichter Siedlungsstrukturen sowie eine Funktionsmischung, welche die kostengünstige zentrale Energieversorgung für Heiz- und Kühlzwecke begünstigen und die Verkehrserzeugung reduzieren. Ein weiteres wesentliches Ziel besteht in der Erhaltung und Ausschöpfung von räumlichen Potenzialen zur Gewinnung und Bereitstellung erneuerbarer Energie. Dies erfordert die Sicherung und Mobilisierung von geeigneten Flächen zur Gewinnung, Speicherung und Verteilung erneuerbarer Energien sowie optimierte Mobilitäts- und Energiekonzepte mit klarem Regionalbezug (ÖROK 2011, 2015), d. h. mit geringen Distanzen zwischen Erzeugung und Verbrauch von Elektrizität sowie mit möglichst regional geschlossenen Kreisläufen (biogene Energieträger). Eine energieeffiziente, integrierte Siedlungs- und Verkehrsflächenentwicklung trägt über das Ermöglichte effizienter Kühlversorgung direkt sowie auf unterschiedliche Weise auch indirekt zur Anpassung an den Klimawandel bei.

Trotz bedeutender Anstrengungen der Raumordnung wirken bestehende Trends der Raumentwicklung den Zielen energieoptimierter Raumstrukturen vielfach entgegen. Dazu zählen der steigende Flächenverbrauch und Wohnflächenbedarf pro Person, anhaltende Suburbanisierung in Kernräumen und teils disperse Siedlungsentwicklung in ländlichen Räumen mit einem oft hohen Anteil von Einfamilienhausbebauung sowie eine Erhöhung der Verkehrsleistung mit PKW (Umweltbundesamt 2016).

Darüber hinaus spielt die Raumordnung bei der Trassensicherung von Stromnetzen eine bedeutende Rolle. Eine strategische Planung der Stromnetze und die Adaptierung an dezentrale Einspeisungen sind zu forcieren (ÖROK 2011).

Als wesentliche Entscheidungsgrundlage bei der Flächenwidmung sowie beim Infrastrukturausbau kommen insbesondere integrierte Raum- und Energiekonzepte in Betracht (ÖROK 2011).

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein enger Bezug zum Aktivitätsfeld Energie und in weiterer Folge zu den Aktivitätsfeldern Verkehrsinfrastruktur, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Wirtschaft.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Energiestrategien und –konzepte der Bundesländer; Ökostromgesetz; e5-Programm für energieeffiziente Gemeinden; Klima- und Energiemodellregionen (Klima- und Energiefonds); Instrumente der überörtlichen (Sachprogramme, regionale Raumordnungsprogramme) und örtlichen Raumordnung (Flächenwidmungsplan, Bebauungsplan); Wohnbauförderung.

Stand der Umsetzung

In der Mehrzahl der Bundesländer liegen generelle Grundlagen zur Erstellung integrierter (räumlicher) Energiekonzepte auf strategischer Ebene vor.

In den Raumordnungsgesetzen und in überörtlichen Instrumenten ist Energieraumplanung jedoch nur teilweise verankert.

Die ÖREK-Partnerschaft „Energieraumplanung“ hat bis 2015 Handlungsfelder, Instrumente, Maßnahmen und prioritäre Handlungsempfehlungen zur Umsetzung energetisch optimierter Raumstrukturen bearbeitet und in einem Materialienband veröffentlicht (ÖROK 2015).

Standardisierte Planungs- und Entscheidungshilfen sowie Anwendungsbeispiele zur Energieraumplanung liegen mittlerweile zunehmend vor. Ein vom BMLFUW herausgegebenes Handbuch erfasst zahlreiche dieser Tools und gibt Hilfestellungen bei deren Auswahl und Anwendung im Planungsprozess (Stöglehner et al. 2013).

empfohlene weitere Schritte

- Aufnahme von zentralen Aspekten energieeffizienter Raumstrukturen und erneuerbarer Energiebereitstellung in die Planungsziele und –grundsätze der

	<p>Raumordnungsgesetze (ÖROK 2015);</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erstellung integrierter Raum- und Energiekonzepte (ÖROK 2011), z.B. durch stufenweise Einbindung von gesamtheitlichen Energieplanungen bzw. – konzepten in regionale Raumordnungsprogramme oder Sachprogramme sowie in weiterer Folge in der örtlichen Raumplanung (ÖROK 2015); – Festlegung und Anwendung von Energieeffizienzkriterien in der Flächenwidmung und Bebauungsplanung (ÖROK 2011); – Strategische Planung der Netzinfrastruktur unter Berücksichtigung der dezentralen Einspeisung; – Etablierung einer Energieleitplanung (ÖROK 2011); – Freihaltung und Sicherung von Versorgungsstrassen (ÖROK 2011); – Bereitstellung von Planungsgrundlagen durch die Raumordnung für überörtliche und örtliche Energie- und Mobilitätskonzepte (ÖROK 2015) und Mitbeachtung und Verankerung des Verkehrsträgers Schiene als Teil der wirtschaftlichen Entwicklung von Räumen in gleicher Gestaltungsintensität wie sie derzeit dem Verkehrsträger Straße gegeben ist. – Auswahl und Anwendung von vorhandenen Tools (Planungs- und Entscheidungshilfen) für energieoptimierte Raumplanung (Stmk. LR 2015); – Überprüfung und ggf. Anpassung von raumwirksamen Anreizsystemen, z.B. von Energieeffizienzkriterien in relevanten Förderinstrumenten (z.B. Wohnbauförderung).
möglicher Ressourcenbedarf	Es wurde kein erheblicher zusätzlicher Ressourcenbedarf identifiziert. Einsatzfähige Tools für die Energieraumplanung existieren bereits. Für die nominelle Raumordnung kann sich ein erhöhter Vollzugsaufwand ergeben.
mögliches Konfliktpotenzial	Konflikte können durch konkurrierende Flächennutzungsansprüche, durch Flächenbedarf sowie durch allenfalls negative Auswirkungen auf Flora, Fauna und das Landschaftsbild für erneuerbare Energieträger auftreten.
Handlungs-tragende	Bund, ÖROK, Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros, Energieversorgungsunternehmen, Energieagenturen, Energieinstitute usw., Regionalverbände, Landwirtinnen und Landwirte, Waldbesitzerinnen und Waldbesitzer, Regionalmanagements, Klima- und Energiefonds.
Zeithorizont	Die Maßnahmen können kurzfristig in Angriff genommen werden; eine schrittweise Anpassung und Weiterentwicklung von Instrumenten und Verfahren ist anzustreben.

3.12.4.12 „CLIMATE PROOFING“ VON RAUMLÄNEN, ENTWICKLUNGSKONZEPTEN, VERFAHREN UND RAUMWIRKSAMEN PROJEKTEN

Ziel	Systematische Berücksichtigung und Prüfung von Klimawandelfolgen und Anpassungsfragen in Raumentwicklungsstrategien, formellen und informellen Planungsinstrumenten, Projekten und Planungsprozessen; Sicherstellung der langfristigen Resilienz und Anpassungsfähigkeit der Raumentwicklung gegenüber aktuellen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels.
Bedeutung	Der Begriff „Climate Proofing“ wird in der Klimaanpassungsforschung und im raumordnungspolitischen bzw. -fachlichen Diskurs nicht einheitlich verwendet und beinhaltet unterschiedliche Dimensionen. Generell bezeichnet „Climate Proofing“ die systematische Berücksichtigung von Anpassungsfragen und die Entwicklung von Risikominderungsstrategien gegenüber klimabezogenen Extremereignissen sowie schleichenden Veränderungen (ARL 2016; Birkmann et al. 2011). Im Kontext der Raumplanung werden darunter grundsätzlich Methoden, Instrumente und Verfahren verstanden, die absichern, dass Pläne, Programme, Strategien und Konzepte sowie

damit verbundene Investitionen gegenüber den aktuellen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels resilient und anpassungsfähig („Klimawandelfit“, klimabeständig, klimarobust) gemacht werden und darüber hinaus zur Erreichung von Klimaschutzziele beitragen (BMVBS & BBSR 2013; Birkmann & Fleischhauer 2009). In einem engeren Verständnis kann dies durch Prüfverfahren (Klimafolgenprüfung, Klima-Check) erfolgen, bei dem Planinhalte und Projekte auf ihre Anfälligkeit bzw. Widerstandsfähigkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels geprüft werden. In einem weiteren Verständnis bezieht sich Climate Proofing darauf, Voraussetzungen zu schaffen, um Klimawandelfolgen und Anpassungsfragen in der raumwirksamen Planung selbst vorsorgeorientiert zu berücksichtigen, d.h. in den Programmen, Plänen und informellen Instrumenten sowie in den Planungs- und Entscheidungsprozessen. Beides soll letztlich dazu beitragen, die Verwundbarkeit von Raumstrukturen und der Raumentwicklung langfristig gering zu halten (ARL 2016).

Ein zentraler Unterschied zwischen „Climate Proofing“ und bestehenden Prüfverfahren in der Planung besteht darin, dass die bekannten Umweltprüfungen (wie UVP, SUP) die Auswirkungen eines Projektvorhabens bzw. von Planinhalten auf die Umwelt untersuchen, während beim „Climate Proofing“-Ansatz auch die Auswirkungen veränderter Umweltbedingungen infolge des Klimawandels auf Vorhaben bzw. Pläne selbst abgeschätzt werden (BMVBS & BBSR 2013; Birkmann et al. 2010). Vereinfacht gesagt geht es um die Überprüfung, ob Entwicklungsziele und Planungen auch unter einer plausiblen Bandbreite zukünftiger Klimabedingungen noch funktionieren. Damit sollen auch nicht nachhaltige Pfadabhängigkeiten vermieden werden, die zu kostspieligen Fehlinvestitionen, erhöhten Schadensrisiken und negativen externen Effekten auf Umwelt und Gesellschaft führen können (Fehlanpassung). Hierzu kann es sinnvoll sein, nicht nur konkrete Pläne, sondern auch Planungsinstrumente oder das gesamte Planungssystem an sich einem „Klimawandelfitness-Check“ zu unterziehen (CLISP 2011c). Hierdurch soll gewährleistet werden, dass relevante Auswirkungen von Klimaänderungen möglichst bereits bei der Erstellung von Programmen, Plänen und Projekten systematisch berücksichtigt werden (Birkmann & Fleischhauer 2009).

Bislang zeichnen sich zwei mögliche Handlungsstränge ab, um das „Climate Proofing“ in der räumlichen Planung zu implementieren (CLISP 2011a, b):

- Integration von Klimawandelanpassung in die SUP und UVP. Neben der methodischen Operationalisierung der „Klimafolgenprüfung“ für diesen Anwendungszweck wäre die verstärkte SUP-Pflichtigkeit für Raumpläne auf der überörtlichen und örtlichen Ebene für das Wirksamwerden erforderlich.
- Die systematische Integration von Klimawandel und Anpassung als Bearbeitungsgegenstand in die Planerstellung- und Genehmigungsverfahren (Mainstreaming von Klimawandelanpassung in den Planungssystemen). Hierzu bedarf es praxisbezogener Forschung (Fallbeispiele, Pilotprojekte) und spezifischer Arbeits-, Planungs- und Vollzugshilfen. Ein entsprechender politischer bzw. raumordnungsgesetzlicher Auftrag wäre in jedem Fall zielführend.

Schnittstellen bestehen grundsätzlich zu allen übrigen Aktivitätsfeldern.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Anknüpfungspunkte sind die Raumordnungssysteme der Bundesländer (Raumordnungsgesetze, Instrumente, Planungsverfahren und -prozesse), die Strategische Umweltprüfung (SUP), die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und die Raumverträglichkeitsanalyse (RVP).

Stand der

Mit 16. April 2014 wurde die EU-Richtlinie über die Umweltverträglichkeitsprüfung

Umsetzung

geändert (RL 2014/52/EU) und der Schutzgüterkatalog ergänzt. Die UVP-RL sieht nunmehr vor, dass neben den Auswirkungen von Projekten auf das Klima (z. B. Treibhausgasemissionen) auch deren „Anfälligkeit in Bezug auf den Klimawandel“ (Ziffer 13; Anhang IV Ziffer 4), „das Risiko schwerer Unfälle und/oder von Katastrophen, (...) die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind“ (Anhang III Ziffer 1 lit f), sowie „anpassungsrelevante Auswirkungen“ (Anhang IV Ziffer 5 lit f) zu beurteilen sind. Die Umsetzung der geänderten UVP-RL in nationales Recht hat bis April 2017 zu erfolgen und wird in Österreich derzeit vorbereitet.

Im Projekt ENVISAGE-CC175 wurde ein Leitfaden für die „Strategische Unterstützung bei der Projektplanung zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen“ erarbeitet (Dallhammer et al. 2015). Dieser soll Projektwerbern dabei helfen, die Auswirkungen des Klimawandels bei der Konzeption und Entwicklung von Großprojekten vorausschauend zu berücksichtigen. UVP-pflichtige Großprojekte sind im Regelfall Vorhaben mit hoher Raumwirksamkeit.

Wissenschaftliche Untersuchungen, Modellprojekte und Erfahrungen zur Integration von Klimawandelanpassung in die Raumordnung liegen, z.B. aus Deutschland, zunehmend vor (Modellvorhaben des BMVBS/BBSR: „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“, „Klimawandelgerechter Regionalplan“, „Transfer KlimaMORO“ 176).

Im transnationalen Projekt CLISP177 wurden unter Beteiligung österreichischer RaumplanungsvertreterInnen u. a. ein Leitfaden, Kriterien und eine Checkliste zur Bewertung der Klimawandelfitness von Planungsinstrumenten und -prozessen erarbeitet (CLISP 2011c). Es ist davon auszugehen, dass Vorarbeiten nicht unmittelbar auf österreichische Rahmenbedingungen übertragen werden können, sondern dass die systematische Integration von Klimawandelfolgen und Anpassung in die österreichischen Raumordnungssysteme vertiefender Untersuchungen und eines breiteren Fachdiskurses bedarf, z.B. im Rahmen einer ÖREK-Umsetzungspartnerschaft. Ansatzpunkte hierzu finden sich in allen Handlungsempfehlungen des vorliegenden Aktivitätsfelds Raumordnung.

**empfohlene
weitere Schritte**
**„Climate Proofing“ von Raumplänen bzw. raumwirksamen
Entwicklungsvorhaben über Prüfinstrumente**

- Umsetzung der geänderten EU UVP-Richtlinie und Bereitstellung von Leitfäden zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen und der Anfälligkeit von Projekten gegenüber dem Klimawandel (für Projektwerber, im UVP-Verfahren);
- (Freiwillige) Integration von Klimawandelfolgen und Klimawandelanpassung in die Strategische Umweltprüfung (SUP) (BMVBS 2013); Ausweitung der SUP-Pflichtigkeit für Raumpläne;
- Durchführung von Fallstudien und Pilotprojekten zur Entwicklung und Erprobung von Konzepten, Methoden, Verfahren und Prüfkriterien für das „Climate Proofing“ von Raumplänen bzw. raumwirksamen Projekten (BMVBS 2014; BMVBS & BBSR 2013).

Mainstreaming von Klimawandelanpassung in der Raumordnung

- Überprüfung der Raumordnungssysteme (Raumordnungsgesetze, Instrumente,

¹⁷⁵ Forschungsprojekt „Environmental Impact Assessment Satisfying Adaptation Goals Evolving from Climate Change (ENVISAGE-CC)“. Gefördert vom Klima- und Energiefonds im Rahmen des Austrian Climate Research Program (ACRP). Link: http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/kwa_news/kwa_forschung/kwa_envisage_cc/

¹⁷⁶ Link: www.klimamoro.de

¹⁷⁷ Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (CLISP). Ko-finanziert durch das Alpine Space Programme 2007-2013. Link: <http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/CLISP/show/index.html>

möglicher Ressourcenbedarf	<p>Verfahren) der Bundesländer auf ihre Eignung, zur Anpassung an den Klimawandel beizutragen („Klimawandel-Fitness Check“);</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fallstudien, Pilotprojekte und Praxistests zur Untersuchung und Erprobung von Ansätzen, wie Klimawandelfolgen und Anpassung auf der Ebene von Gesetzgebung, Instrumenten, Prozessen und Akteuren auf geeignete Weise in die Raumordnung integriert werden können (BMVBS 2014); – systematische Integration von Klimawandel und Anpassung als Bearbeitungsgegenstand in die Planerstellungs- und Genehmigungsverfahren (Ausschreibungen und Vergaben von Grundlagenstudien und Vorarbeiten, Planerstellung, aufsichtsbehördliche Prüfung und Genehmigung etc.) (CLISP 2011a, b); – Ausarbeitung und Bereitstellung von Arbeits-, Planungs- und Vollzugshilfen für Planungsträger, Aufsichtsbehörden, Gemeinden usw. (z. B. Informationsmaterialien, Leitlinien, Handbücher, Praxisleitfäden, Checklisten, Standards), die Anleitungen und Hilfestellungen geben, wie das Thema Klimawandelanpassung in der Raumordnung zu bearbeiten und darzustellen ist (BMVBS 2014; CLISP 2001a, b); Sammlung und Veröffentlichung von Good Practice-Beispielen für „klimasensitives Planen“ (siehe Kap. 3.12.4.1– Erarbeitung und Bereitstellung praxisrelevanter Daten- und Informationsgrundlagen, Bewusstseinsbildung sowie bessere Vernetzung der Akteurinnen und Akteure).
mögliches Konfliktpotenzial Handlungs-tragende	<p>Die Integration von Klimawandelfolgen in die UVP erfolgt im Zuge der verpflichtenden Umsetzung der geänderten EU UVP-Richtlinie. Die Finanzierung von Forschungsvorhaben und Pilotprojekten zum Mainstreaming von Klimawandelanpassung in das Raumordnungssystem kann zumindest teilweise über bestehende Förderprogramme erfolgen. Weiter gehender Ressourcenbedarf ist derzeit nicht quantifizierbar.</p> <p>Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.</p> <p>BMLFUW, ÖROK, Bundesländer, Gemeinden, Planungsbüros, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen.</p>
Zeithorizont	<p>Die Umsetzung der geänderten EU UVP-RL ist bis April 2017 vorgesehen. Eine kurzfristige Inangriffnahme von Fallstudien und Pilotprojekten, der Entwicklung von Konzepten, Methoden und Werkzeugen zum „Climate Proofing“ sowie eines entsprechenden fachlichen bzw. fachpolitischen Diskurses ist zu empfehlen, damit mittel- bis langfristig die Umsetzung erfolgen kann.</p>

3.12.4.13 FORCIERUNG DES QUANTITATIVEN BODENSCHUTZES UND BERÜCKSICHTIGUNG DER BODENQUALITÄT BEI DER FLÄCHENINANSPRUCHNAHME

Ziel	<p>Berücksichtigung der Bodenfunktionen im Rahmen von Raumplanungsverfahren zur Sicherstellung der Ökosystemleistungen des Bodens sowie zur Erhaltung der Anpassungskapazität; Reduktion von Bodenverlusten und zusätzlicher Flächeninanspruchnahme durch Bebauung und Versiegelung für Siedlungs- und Verkehrszwecke.</p>
Bedeutung	<p>Neben der Sicherstellung und Verbesserung der Bodenqualität (siehe Kapitel 3.1.5.1 Nachhaltiger Aufbau des Bodens und Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und –stabilität) ist auch der quantitative Bodenschutz von grundlegender Bedeutung.</p>

Unversiegelter Boden erfüllt zentrale Rollen im Naturhaushalt sowie u. a. im landwirtschaftlichen Produktionsprozess und erbringt eine Vielzahl von Ökosystemleistungen, die auch im Kontext von Klimawandel und Anpassung hoch relevant sind. Hierzu zählen z.B. die Bedeutung für den Wasserhaushalt (Speicherung, Filterung, Abflussregulierung, Grundwasserneubildung), die Speicherung von Kohlenstoff, die Funktion als Standort für Klima regulierende Vegetation sowie die Ernährungssicherung durch Produktion von Lebens- und Futtermitteln, aber auch von regenerativen Energiequellen (Biomasse). Der Boden und die von ihm bereitgestellten ökosystemaren Funktionen und Dienstleistungen sind vielfältig vom Klimawandel betroffen. Andererseits erbringen unversiegelte Böden wesentliche Leistungen für die Anpassung von Natur und Gesellschaft an den Klimawandel. Die fortschreitende intensive Nutzung, Bebauung und Versiegelung von Boden für Siedlungs- und Verkehrszwecke erfordert Maßnahmen zum mengenmäßigen Schutz dieser Ressource, die auch unterschiedliche Bodenqualitäten verstärkt berücksichtigt.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der in Österreich potenziell für Siedlungszwecke verfügbare Raum (Dauersiedlungsraum) bedingt durch naturräumliche und topographische Faktoren auf nur ca. 37 % der Landesfläche beschränkt ist. Trotz moderatem Bevölkerungswachstum befinden sich Bodenverbrauch und Bodenversiegelung in Österreich nach wie vor auf hohem Niveau. Die tägliche Flächeninanspruchnahme durch Siedlungs- und Verkehrsflächen in Österreich beträgt im Durchschnitt der Drei-Jahres-Periode 2012 - 2014 insgesamt 19,1 ha/Tag und beträgt damit das Achtfache des Reduktionsziels der Nachhaltigkeitsstrategie (max. 2,5 ha/Tag). (Umweltbundesamt 2015b, 2016). Berechnet man die Versiegelung, also die Abdeckung des Bodens mit einer wasserundurchlässigen Schicht, ergibt sich für Österreich ein durchschnittlicher Versiegelungsgrad von 56% der bis zum Jahr 2014 beanspruchten Siedlungs- und Verkehrsflächen (Umweltbundesamt 2016). Von 1995 bis 2012 stieg die versiegelte Fläche österreichweit um 50% an. (BMLFUW 2015d).

Der quantitative Bodenschutz wird auch auf europäischer Ebene zunehmend thematisiert. National konnte durch die Etablierung einer Arbeitsgruppe zur Bodenfunktionsbewertung durch die Bundesländer und das BMLFUW eine wesentliche Voraussetzung geschaffen werden, um den Bodenschutz im Zuge von Raumplanungsverfahren verstärkt zu thematisieren.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Schutz vor Naturgefahren, Gesundheit, Ökosysteme/Biodiversität, Verkehrsinfrastruktur und Stadt – urbane Frei- und Grünräume.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Strategie Nachhaltige Entwicklung (ÖSTRAT, BMLFUW 2010d); Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK 2011 (ÖROK 2011); Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+ (BMLFUW 2014); Bodenschutzgesetze der Länder; Raumordnungsgesetze; überörtliche und örtliche Raumordnung (Instrumente, Verfahren); Umweltverträglichkeitsprüfung.

Stand der Umsetzung

In der von BMLFUW, Gemeindebund und weiteren namhaften österreichischen Institutionen unterzeichneten Bodencharta 2014 werden Bund und Länder aufgefordert, die Bebauung hochwertiger landwirtschaftlicher Böden soweit wie möglich zu vermeiden und sich auf eine verbindliche Zielsetzung zum Bodenverbrauch zu einigen (Art. 15a B-VG Vereinbarung). Im Rahmen des neuen österreichischen Raumentwicklungskonzeptes (ÖREK 2011) ist der Schutz des Bodens explizit berücksichtigt.

Seit 2013 liegen mit der ÖNORM L 1076 einheitliche Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung vor (Austrian Standards Institute 2013). Eine gemeinsame

Arbeitsgruppe des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz und des österreichischen Normungsinstitutes hat eine methodische Anleitung zur Umsetzung der Bodenfunktionsbewertung gemäß dieser ÖNORM erarbeitet (BMLFUW 2013). Oberösterreich, Salzburg und Wien stellen als Internetservice flächendeckend Karten mit bewerteten Bodenfunktionen bereit, die auf Basis der digitalen, landwirtschaftlichen Bodenkarte und der Bodenschätzungsdaten erstellt wurden; österreichweit liegen flächendeckende Bodenfunktionsbewertungen jedoch noch nicht vor. In einer Reihe von Bundesländern wurden Pilotprojekte zur Integration von Bodenfunktionen in die örtliche und überörtliche Raumplanung sowie in UVP-Verfahren durchgeführt (BMLFUW 2013). Gemeinsam mit dem Leitfaden für die

Umweltverträglichkeitserklärung (Umweltbundesamt 2012) stehen damit wesentliche Grundlagen, Werkzeuge und Praxiserfahrungen für die Berücksichtigung von Bodenfunktionen in den Instrumenten und Verfahren der Raumordnung zur Verfügung. Im Auftrag der Landesagrarreferentenkonferenz (LARK) und des BMLFUW wurde 2015 eine Bund-Länder-Arbeitsgruppe des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz eingerichtet, die eine umfassende Maßnahmenliste zur Reduzierung des Verbrauchs landwirtschaftlicher Böden erarbeitet hat (BMLFUW 2015e). Die Arbeitsgruppe hat u.a. folgende prioritäre Schlüsselmaßnahmen empfohlen: (i) umfassende rechtliche Verankerung des quantitativen Bodenschutzes (Bodenschutzgesetze und Raumordnungsgesetze der Länder, bundesweite Regelung z.B. im Rahmen einer Art. 15a B-VG Vereinbarung); (ii) die flächendeckende Anwendung der Bodenfunktionsbewertung in der Planung in allen Bundesländern, (iii) eine Ausweitung der Bodenbewusstseinsbildung für Gemeinden, die Landwirtschaft, die Bauwirtschaft, Schulen und die allgemeine Öffentlichkeit, (iv) die Definition von Bodenerhaltungszielwerten nach Raumtypen, (v) die Weiterentwicklung einer bodenschonenden Raumentwicklung, u.a. auf Basis quantifizierbarer, regionalisierter Zielwerte in den Raumordnungsgesetzen; und (vi) Maßnahmen zur Vermeidung von Ausgleichsmaßnahmen auf hochwertigen landwirtschaftlichen Flächen (z.B. mittels Flächenpools) (BMLFUW 2015e; Umweltbundesamt 2016).

Im Juni 2016 befasste sich die Landesagrarreferentenkonferenz mit den erwähnten Maßnahmenvorschlägen (BMLFUW 2015e) und bezeichnete diese als wichtige Grundlage für die fachliche und politische Umsetzung. U. a. werden die Raumordnungsreferenten der Länder ersucht, verstärkt quantifizierbare Ziele zum Boden-sparen in den Raumordnungsgesetzen zu berücksichtigen.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Flächendeckende Anwendung der Bodenfunktionsbewertung (auf Basis der ÖNORM L 1076 und der ergänzenden Anleitung des BMLFUW) in allen Bundesländern (BMLFUW 2015e);
- Stärkung der rechtlichen Verankerung des quantitativen Bodenschutzes (Raumordnungsgesetze, Bodenschutzgesetze, Art. 15a Vereinbarung); Konkretisierung durch verbindliche regionale Zielwerte für Flächeninanspruchnahme (z.B. nach Raumtyp und Bodenqualität) im Raumordnungsrecht aller Bundesländer; verstärkte Integration von Bodenfunktionen in Planungs- und Prüfinstrumenten und Verfahren (Raumordnung Umweltverträglichkeitsprüfung) (BMLFUW 2015e; Umweltbundesamt 2016);
- Umsetzung der von der Arbeitsgruppe des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz vorgeschlagenen Maßnahmen zur Reduzierung des Verbrauchs landwirtschaftlicher Böden (auf Basis einer Beschlussfassung der Landesagrarreferentenkonferenz) (BMLFUW 2015e);
- Forcierung des quantitativen Bodenschutzes durch verstärkten und optimierten Einsatz des zur Verfügung stehenden Portfolios an Instrumenten und Maßnahmen (z.B. Gesetze, ordnungs- und entwicklungsplanerische Instrumente,

möglicher Ressourcenbedarf	<p>Anreize, fiskalpolitische, marktorientierte und bewusstseinsbildende Maßnahmen).</p> <p>Für die flächendeckende Anwendung der Bodenfunktionsbewertung sind personelle Ressourcen erforderlich.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Flächennutzungskonflikte können sich aus konkurrierenden Interessen und Flächennutzungsansprüchen vor dem Hintergrund naturräumlich begrenzter Entwicklungsmöglichkeiten ergeben und sind insbesondere mit der Siedlungsentwicklung, der Verkehrsinfrastrukturplanung sowie mit der Landwirtschaft möglich.</p>
Handlungs-tragende	<p>Bund, Bundesländer, Gemeinden, ÖROK, b5 corporate soil competence (Umweltbundesamt, AGES, BFW, BOKU (IBF), IKT), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Raumplanende</p>
Zeithorizont	<p>Die Anwendung der vorliegenden Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung und die laufende Berücksichtigung von Bodenfunktionen in der Raumordnung sind unmittelbar möglich. Die Stärkung des quantitativen Bodenschutzes in den relevanten Gesetzen sowie die Umsetzung der Maßnahmenvorschläge der Arbeitsgruppe zum Bodenschutz können kurzfristig in Angriff genommen werden, wobei die Umsetzungsdauer von der konkreten Maßnahme abhängt.</p>

3.13 AKTIVITÄTSFELD WIRTSCHAFT

3.13.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Die österreichische Wirtschaftspolitik zielt auf eine Erhöhung des Wohlstands und eine nachhaltige Verbesserung der Lebensqualität der Bevölkerung durch Beschäftigungssicherung, Einkommenswachstum und faire Einkommensverteilung, unter Berücksichtigung angemessener Sozial- und Umweltstandards, hin.¹⁷⁸

Wirtschaftsstruktur

Österreichs Wirtschaft ist geprägt durch einen hohen Anteil von **Klein-** und insbesondere **Mittelbetrieben** (KMU): Von den 324.709 österreichischen Unternehmen sind 323.577 bzw. 99,65 % KMU (Statistik Austria 2015a).

In der Nahrungsmittelerzeugung beispielsweise sind 62 % Kleinstunternehmen (mit bis zu neun Mitarbeitenden Personen) und 32 % Kleinunternehmen (10–49 Mitarbeitenden Personen), während nur 6 % der Unternehmen zu den mittleren und großen Unternehmen zählen. In der chemischen Industrie liegt der Anteil von großen (ab 250 Mitarbeitenden Personen) und mittleren Unternehmen (50 bis 249 Mitarbeitenden Personen) mit insgesamt 19% höher (WKO 2015b). Im Versicherungswesen ist der Anteil der mittleren und großen Unternehmen mit 64 % nochmals deutlich größer.

Die Unternehmensgröße kann für die Frage der Anpassungskapazität von Branchen relevant sein, da Kleinst- und Kleinunternehmen deutlich geringere Eigenkapitalquoten (20,9 % bzw. 27 %) aufweisen als mittlere Unternehmen (31,8 %) und Großunternehmen (35,8 %) (BMWFW 2014). Somit sind mittlere und Großunternehmen tendenziell aufgrund ihrer höheren Eigenkapitalquote (Eigenkapital als Anteil am Gesamtkapital eines Unternehmens) eher in der Lage, selbst Maßnahmen zu ergreifen, um ihre Resilienz gegenüber Klimarisiken zu erhöhen. Kleinere Unternehmen hingegen sind meist stärker auf die Unterstützung durch Interessenvertretungen, Netzwerke oder die öffentliche Hand angewiesen.

¹⁷⁸ Quelle: BMWFW <http://www.bmwfw.gv.at/Wirtschaftspolitik/Standortpolitik/Seiten/default.aspx>

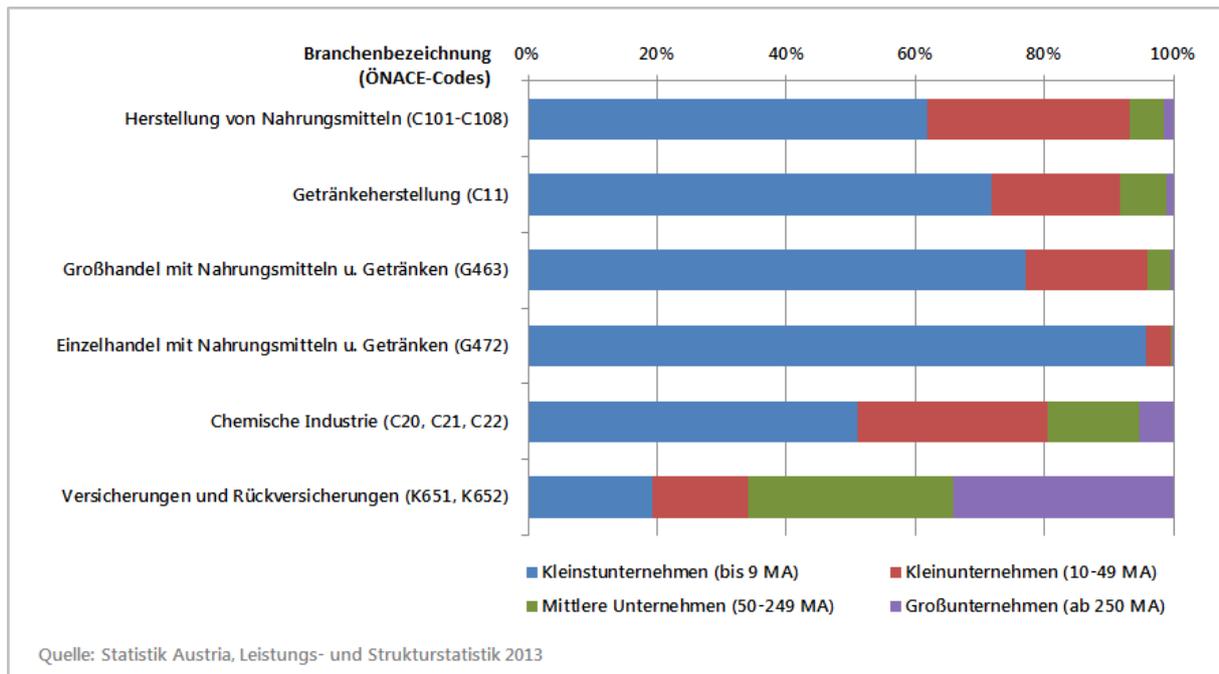


Abbildung 4: Unternehmensgröße für ausgewählte Produktions-, Handels- und Versicherungsbereiche.

Das Aktivitätsfeld Wirtschaft befasst sich insbesondere mit den drei Wirtschaftsbereichen

- Sachgütererzeugung¹⁷⁹
- Handel
- Versicherungswirtschaft

Diese Wirtschaftsbereiche sind von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung, da sie mit 17 % (Sachgütererzeugung inkl. Bergbau), 11 % (Handel) und 4 % (Kredit- und Versicherungswesen) zum Bruttoinlandsprodukt beitragen (Werte aus 2014; Quelle: Statistik Austria, 2015b). Zudem gehören die Bereiche Handel und Versicherungswirtschaft zum tertiären Sektor, der über die letzten Jahrzehnte starke Wachstumsraten zu Lasten des primären und sekundären Sektors aufwies. Die Versicherungswirtschaft ist vergleichsweise stark vom Klimawandel betroffen und wird deshalb zusätzlich im Aktivitätsfeld behandelt.

EINFLUSS DES WIRTSCHAFTLICHEN UMFELDS UND KLIMATISCHER BEDINGUNGEN AUF UNTERNEHMENSENTSCHEIDUNGEN

Unternehmen treffen (Investitions-)Entscheidungen für Produktinnovationen oder Standortentscheidungen in einem Umfeld zahlreicher Einflussfaktoren (Marktlage, rechtliche Rahmenbedingungen, technologische Entwicklungen, Digitalisierung, globale Finanzmärkte, institutionelles Umfeld etc.). Mit dem fortschreitenden Klimawandel sind Unternehmen nun gefordert, auch den zunehmenden Einfluss von Klimarisiken zu berücksichtigen.

Klimawandelbedingte Risiken und Chancen können bei allen Teilnehmenden des Wirtschaftskreislaufs, in dem Unternehmen, Haushalte, Finanzinstitute und Staaten bzw. Staatengemeinschaften interagieren, entstehen.

So sind etwa produzierende Unternehmen über Vorleistungs- und Nachfrageverflechtungen voneinander – und somit auch von sich ändernden Klimabedingungen – abhängig: Beispielsweise ist die Nahrungs- und

¹⁷⁹ Umfasst nach ÖNACE-Klassifizierung die Sektoren Bergbau, Herstellung von Waren, Energieversorgung sowie Wasserversorgung und Abfallentsorgung

Genussmittelindustrie auf landwirtschaftliche Produkte und Vorleistungen angewiesen. Angebots- und Nachfragebeziehungen zwischen ProduzentInnen und KonsumentInnen gestalten die Preisbildung auf Produkt- und Dienstleistungsmärkten, die wiederum durch sich ändernde Klimabedingungen beeinflusst wird. Erheblichen Effekt hat auch das Kaufverhalten der Konsumierenden, die sich zunehmend bewusster für umwelt- und klimaverträgliche Produkte entscheiden. Unternehmen sind also gefordert, im Spannungsfeld zahlreicher Einflussfaktoren, die sich durch den Klimawandel massiv verändern können, Entscheidungen zu treffen.

Bisher integrieren jedoch erst wenige Unternehmen Klimarisiken in ihre Entscheidungsprozesse oder ins betriebliche Risikomanagement. Die Unsicherheit über künftige klimatische Entwicklungen wird häufig als Grund angeführt. Zudem erschweren mangelnde personelle und finanzielle Ressourcen sowie fehlendes Wissen eine vorsorgende Steuerung unternehmerischer Klimarisiken.

Mittlerweile liegen fundiertere Kenntnisse über klimatische Veränderungen als über den demographischen Wandel, Währungsschwankungen oder Marktveränderungen vor (Firth & Colley 2006). Auch sind Entscheidungen unter Unsicherheit nichts Neues. So gehört etwa der professionelle Umgang mit Markt- und Investitionsrisiken zur gelebten Praxis. Diese seit langem bekannten Risiken werden nun durch klimawandelbedingte Faktoren verstärkt. Während es nach wie vor Unsicherheiten über die detaillierten Auswirkungen des Klimawandels an einem bestimmten Ort gibt, sind ausreichend Informationen vorhanden, um Klimarisiken in Planungs- und Entscheidungsprozesse einzubeziehen.

Die klimatischen Bedingungen in Österreich zeigen erhebliche regionale Unterschiede. Ebenso weisen Wertschöpfungsketten je nach Branche unterschiedliche Angriffspunkte für Klimarisiken auf. Daher gilt es – ausgehend vom eigenen Risikoprofil – Lösungsansätze für ein angemessenes Klimarisikomanagement zu entwickeln. Wesentlich ist, sowohl Klimaschutz als auch Klimawandelanpassung zu berücksichtigen und zukunftsfähige Maßnahmen zu setzen.

Einfluss der globalen Verflechtungen

Österreichs Warenexporte erreichten im Jahr 2014 zum vierten Mal in Folge einen neuen Höchstwert. Das Warenexportvolumen stieg auf 128,1 Mrd. EUR, die Warenimporte gingen auf 129,8 Mrd. EUR zurück, das Handelsbilanzdefizit verringerte sich auf -0,5% des Bruttoinlandsproduktes (siehe Abbildung 5; Quelle: Statistik Austria 2015c).

der

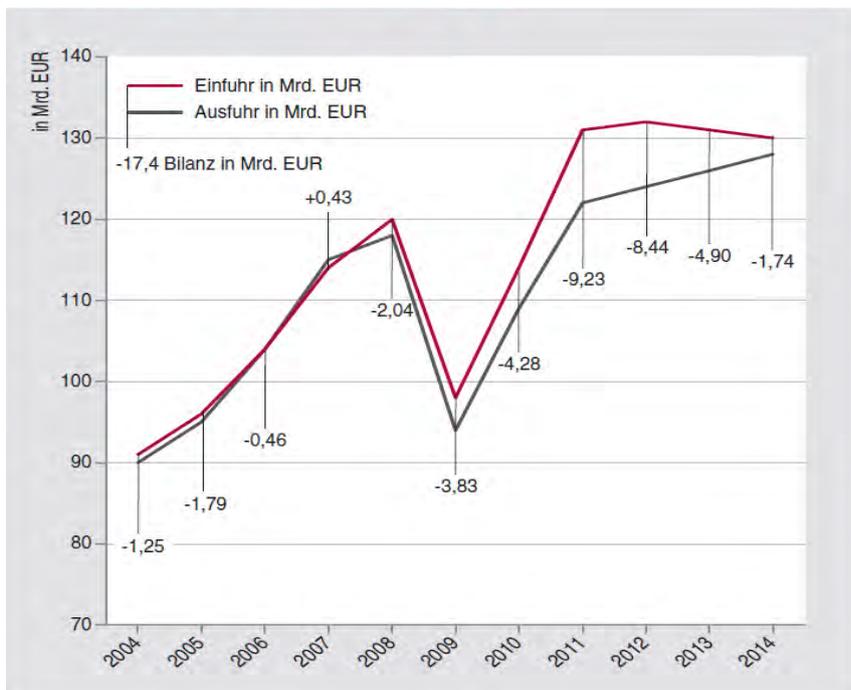


Abbildung 5: Entwicklung

Österreichischen Handelsbilanz von 2004-2014; Quelle: Statistik Austria (2015c)

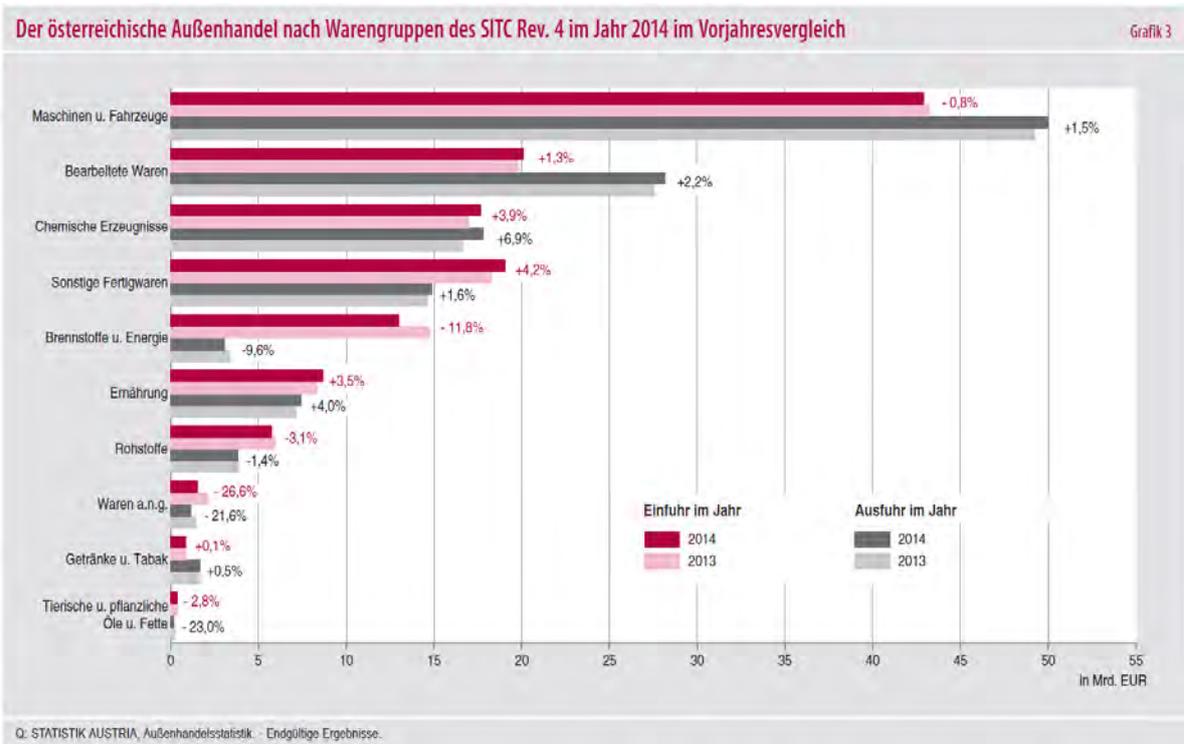


Abbildung 6: Der Österreichische Außenhandel nach Warengruppen im Jahr 2014 im Vergleich zu 2013. Quelle: Statistik Austria (2015c)

Im Jahr 2014 waren 71 % der Einfuhren und 69 % der Ausfuhren dem Handel mit den Mitgliedsstaaten der EU zuzurechnen. Gemessen an der Handelsintensität waren Deutschland mit 34 %, Italien mit 6 %, Frankreich und die Tschechische Republik mit je 4 % sowie Ungarn mit 3 % die EU-Mitgliedsstaaten mit den größten Anteilen am globalen österreichischen Außenhandel (Quelle: Statistik Austria 2015c). Außerhalb Europas sind v. a. die USA und China wichtige Handelspartner.

Export- und importseitig große Handelsvolumina entstehen bei Maschinen und Fahrzeugen, aber auch bei bearbeiteten Waren und chemischen Erzeugnissen. Brennstoffe und Energie sowie Rohstoffe weisen hingegen einen viel stärkeren Import- als Exportanteil auf (siehe Abbildung 6).

Die heimische Wirtschaft ist also nicht nur von Klimaänderungen in Österreich abhängig, sondern auch von Klimaänderungen in anderen Regionen der Erde, zu denen eine starke Rohstoff- oder Vorleistungsabhängigkeit besteht, bzw. in Regionen, die wichtige Absatzmärkte für Produkte und Dienstleistungen aus Österreich darstellen.

ZUSAMMENHANG MIT ANDEREN AKTIVITÄTSFELDERN

Das Aktivitätsfeld Wirtschaft ist eng verflochten mit den sehr klimasensiblen Aktivitätsfeldern Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Energie, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft sowie Tourismus. Enge Schnittstellen sind auch zu den Aktivitätsfeldern Bauen und Wohnen und Ökosysteme/Biodiversität gegeben.

3.13.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD WIRTSCHAFT

Das Management von Klimarisiken beschäftigt zunehmend auch die Wirtschaft. In einer Umfrage des Carbon Disclosure Project unter den 500 weltweit größten Unternehmen geben 43 Prozent an, dass sie extreme Niederschläge und zunehmende Trockenperioden bereits heute als großes Risiko für den Unternehmenserfolg ansehen (CDP 2013).

Das Weltwirtschaftsforum stuft in seiner aktuellen Ausgabe der Global Risks Landscape den Klimawandel als eines der höchsten Risiken ein (siehe Abbildung 7, „Failure of climate-change mitigation and adaptation“). Aber auch weitere durch den Klimawandel verstärkte Risiken wie etwa Krisen in der Wasser- und Nahrungsmittelversorgung, Naturkatastrophen, Migration, Biodiversitätsverlust und Extremwetterereignisse rangieren ganz weit oben in der Darstellung der größten Risiken (World Economic Forum 2016).

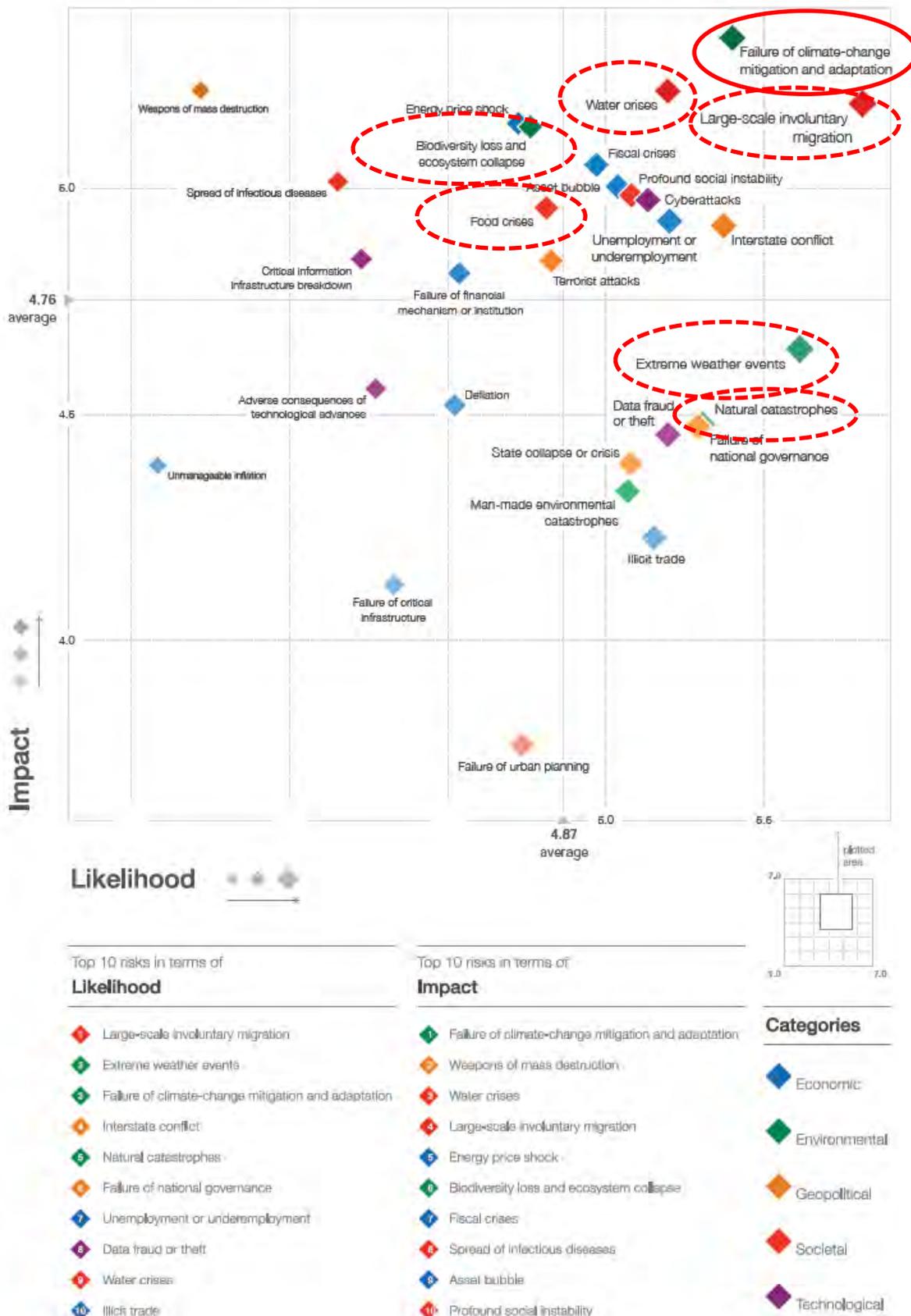


Abbildung 7: The Global Risks Landscape 2016 (Globale Risikolandkarte 2016). Quelle: World Economic Forum (2016)

Auch der Blick auf die Risikoeinschätzung des Weltwirtschaftsforums für die kommenden zehn Jahre zeigt, dass der Klimawandel und damit assoziierte Entwicklungen unter den Top-5-Risiken sind (siehe Abbildung 8).

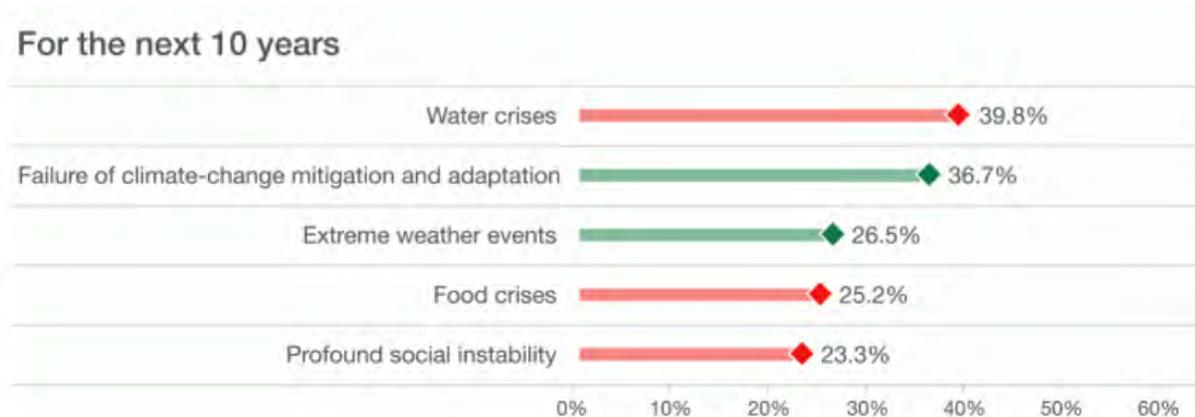


Abbildung 8: The Top 5 Global Risks of Highest Concern for the Next 10 Years. (Die Top 5 globalen Risiken für die kommenden zehn Jahre); Quelle: World Economic Forum (2016)

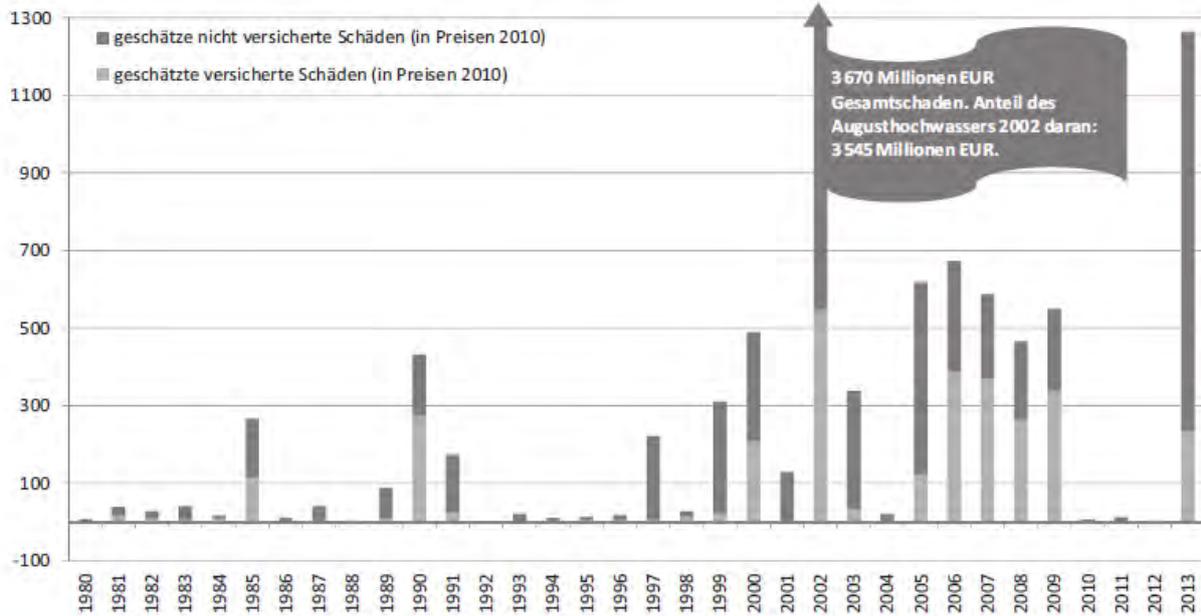
Das Bewusstsein darüber, dass die Risiken aber auch die Chancen des Klimawandels an Bedeutung gewinnen, ist wesentlich für mittelfristige Unternehmensstrategien, etwa in Bezug auf Standortentscheidungen, Produktpalette, Produktionsbedingungen, Logistik und Lieferketten, Absatz- und Rohstoffmärkte etc. Ziel ist, die Widerstands- und Regenerationsfähigkeit (**Resilienz**) gegenüber einer entsprechenden Bandbreite an künftigen Klimabedingungen zu erhöhen. Dabei sind Unternehmen, die stark auf globalen Märkten agieren, neben den lokalen Klimawandelfolgen auch von Klimarisiken in anderen Regionen der Erde betroffen.

MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS

Der Klimawandel äußert sich im Wesentlichen in vier Phänomenen, die jeweils direkte und indirekte Auswirkungen auf Unternehmen zur Folge haben:

- allmähliche Veränderung von Klimaparametern wie Temperatur und Niederschlag
- Verstärkung der Klimavariabilität, die sich in zunehmende Abweichungen von regionalen und saisonalen Erwartungswerten auswirkt, wie z.B. nicht der Jahreszeit entsprechende Wärmeperioden oder Kälteeinbrüche
- Zunahme von extremen Witterungsperioden (z. B. Hitzewellen, Dürren, besonders hochwasserträchtige Wetterlagen) und meteorologischen Extremereignissen (z. B. Sturm, Hagel, Starkniederschläge und dadurch ausgelöste Massenbewegungen)
- Änderung normativer und regulatorischer Rahmenbedingungen aufgrund klima- und energiepolitischer Ziele auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene, wie z.B. *Energieeffizienzgesetz, Klimaschutzgesetz, Emissionshandel* etc.

Am besten untersucht sind die ökonomischen Schäden, die durch extreme Wetterereignisse verursacht werden. Diese sind in Österreich in den letzten Jahrzehnten stark angestiegen. Auf Basis von Versicherungsdaten wird für Österreich zwischen 1980 und 2010 ein Gesamtschaden durch extreme Wetterereignisse von 10,6 Mrd. EUR geschätzt (in Preisen von 2013, Abbildung 9)¹⁸⁰. Zu beachten ist jedoch, dass für das Ansteigen der ökonomischen Schäden sowohl die Anzahl und Intensität der



Wetterereignisse als auch die steigende Exposition von Sachwerten verantwortlich sind. So sind z. B. aufgrund des starken Siedlungswachstums in einigen Risikoregionen die Schadenspotenziale in den vergangenen Jahrzehnten stark angestiegen.

Abbildung 9: Direkte Wetter- und witterungsbedingte Schäden in Österreich 1980-2013, in Millionen EURO. Quelle: König, M./APCC (2014a) auf Datenbasis Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE

Dabei sind in dieser Schadensstatistik nur größere Ereignisse erfasst, sodass man insgesamt von noch höheren Zahlen ausgehen kann. Indirekte und langfristige Folgeschäden sind in dieser Darstellung ebenfalls nicht erfasst. So verursacht der Klimawandel zunehmende Wetterschwankungen und unerwartete Abweichungen von regionalen und saisonalen Erwartungswerten: Plötzliche Kälteeinbrüche, Spätfröste, zu kalte oder zu regenreiche Sommermonate, zu warme oder zu schneearme Winter und Dürreperioden mit anschließenden Starkregenereignissen, die zu steigenden Überflutungsrisiken führen. Wissenschaftler gehen davon aus, dass all diese Ereignisse künftig häufiger auftreten und hohe wirtschaftliche Folgekosten nach sich ziehen können.

Die individuell am wenigsten wahrgenommenen Veränderungen sind die allmählichen, längerfristigen Entwicklungen, wie etwa die Veränderung der durchschnittlichen Niederschlagsmengen und -häufigkeiten, oder der Anstieg der mittleren Temperaturen. Dennoch verursachen auch diese beträchtliche Folgewirkungen. So bedeuten etwa steigende Temperaturen und abnehmende Schneesicherheit für Unternehmen und Regionen mit Fokus auf Wintertourismus ein erhebliches Risiko.

Dazu kommen noch indirekte Folgeeffekte, die mitunter weitaus größer sein können als die direkten Kosten für die Instandsetzung geschädigter Anlagen. So beziehen Investoren einen professionellen Umgang mit Klimarisiken zunehmend in ihre Investitionsentscheidungen mit ein. Und die zunehmende

¹⁸⁰ APCC (2014): Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel – AAR2014 (S. 100)

Schadenswahrscheinlichkeit kann eine Anpassung von Versicherungsprämien und Selbstbehalten zur Folge haben. Klima- und Energiepolitische Ziele auf internationaler, europäischer und nationaler Ebene wiederum führen zunehmend zu strengeren Regulierungen und können empfindliche Folgekosten für Unternehmen verursachen, sofern diese nicht rechtzeitig klima- und ressourcenschonende Pfade einschlagen.

Auch Nutzungseinschränkungen zählen zu den indirekten Folgen des Klimawandels. So können Flächen für bestimmte Nutzungen nicht mehr geeignet sein, indem sie etwa zunehmend durch Hochwasser, Muren oder Hangrutschungen gefährdet sind. Dazu kommt, dass Vorsorgemaßnahmen wie die Ausweisung von Rückhalteflächen oder der Bau von Dämmen ebenso Flächen beanspruchen, die dann für andere Nutzungen nicht mehr zur Verfügung stehen.

Die Bereiche Produktion und Handel in Österreich sind auf vielfältigste Weise vom Klimawandel betroffen. Je nach Branche sind die Auswirkungen sehr unterschiedlich und reichen von Veränderungen im Anspruch an Kühlung und Kühlketten in Produktion und Transport, über die veränderte Verfügbarkeit von Rohstoffen und Vorprodukten aus anderen Sektoren bis zur Beeinflussung des Transportnetzes durch Extremereignisse.

Beispiel: Klimafolgen erhöhen die Schadensanfälligkeit von Gewerbeimmobilien

Einerseits verfügen Gewerbeimmobilien aufgrund der hohen Dichte an Sachwerten über ein hohes Schadenspotenzial. Andererseits sind sie aufgrund ihrer Bauweise und Lage vergleichsweise anfällig für Starkniederschläge, Hochwasser, Stürme, Hagel etc. So liegen Gewerbegebiete oftmals an Gewässern, in alpinen Tallagen und in Gebieten mit einem hohen Anteil versiegelter Flächen. Zudem geht der Trend bei Produktions-, Logistik- und Handelsimmobilien zu funktionellen, flexiblen und teils wenig robusten Gebäudehüllen. Gleichzeitig kommen bei Bürogebäuden aus ästhetischen Gründen verstärkt wenig witterungsresistente Baumaterialien wie etwa Glas, Metall und Kunststoff zum Einsatz. Zwar gibt es hohe Sicherheitsstandards für die Beanspruchung von Gebäuden durch Wetterextreme. Jedoch können die bisher angenommenen Spitzenlasten keine hundertprozentige Sicherheit in Bezug auf künftige klimatische Entwicklungen garantieren. (StädteRegion Aachen 2012)

Beispiel: Klimafolgen gefährden Verkehrsinfrastruktur und Mobilität

Schäden an der Verkehrsinfrastruktur entstehen häufig infolge extremer Wetterlagen und werden aufgrund des Klimawandels tendenziell zunehmen. Steigende Temperaturen, Hitzewellen und Starkniederschläge, Hochwasser, Lawinen und Muren können Verkehrswege massiv beeinträchtigen. Das Auftauen von Permafrost im alpinen Raum erhöht die Gefahr von Hangrutschungen, Steinschlag und Felsstürzen. Neben dem Sicherheitsrisiko ziehen unpassierbare Verkehrswege erhebliche wirtschaftliche Folgeschäden nach sich.

Beispiel: Klimafolgen verursachen Produktions-, Beschaffungs- und Absatzrisiken

Ein Ausfall der eigenen Produktionsanlage kann zur Lieferunfähigkeit für Wochen oder Monate führen. Abnehmer sind dann geordert, auf andere Zulieferer umzusteigen, mit denen sie mitunter auch dauerhafte Geschäftsbeziehungen eingehen. Für kleine und mittlere Unternehmen können große Schäden an der betrieblichen Infrastruktur bestandsgefährdend sein. Aber auch für große Unternehmen können Schäden an Betriebsanlagen erhebliche Folgen haben, wobei indirekte Folgeeffekte, wie etwa Umsatzeinbußen durch Reputationsverlust, bisweilen höher ausfallen als der direkte Schaden.

Unternehmen sind auch gegenüber Klimarisiken exponiert, die bei Zulieferern auftreten. Schäden an deren Produktionsanlagen oder auch Störungen in der Energie- und Wasserversorgung können zu Verzögerungen und Ausfällen in der Zulieferkette führen. Zudem können Rohstoffe klimawandelbedingt starken Marktpreisschwankungen unterliegen. Schäden an der Verkehrsinfrastruktur sind sowohl für die Beschaffung als auch für die Distribution von Waren hinderlich. Und nicht zuletzt können Änderungen in der Nachfrage ausgelöst werden, indem Kunden auf klimafreundliche und energiesparende Alternativen

umsteigen. Bedingt durch die globale Vernetzung kann sowohl die Zulieferung für die Produktion in Österreich als auch der Absatz österreichischer Produkte in anderen Erdteilen von Klimafolgen betroffen sein.

SACHGÜTERERZEUGUNG

Die Sachgütererzeugung (Produktion von Waren) ist durch den Klimawandel in vielerlei Hinsicht betroffen, wobei die **Vulnerabilität** für die meisten Bereiche als **mäßig** einzuschätzen ist. Die oben bereits angeführten Auswirkungen können für die Sachgütererzeugung spezifische Ausprägungen haben:

So können Produktionsprozesse direkt durch Klimaänderungen in ihrer Effizienz eingeschränkt werden (z. B. durch erhöhte Außen-/Innentemperatur oder veränderte Verfügbarkeit von Kühlwasser). Des Weiteren kann es durch den Klimawandel zu Problemen in der Verfügbarkeit von benötigten Rohstoffen und Vor- und Zwischenprodukten kommen sowie zu einer Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit und Gesundheit der MitarbeiterInnen bei länger anhaltenden hohen Temperaturen (Deutsche Bundesregierung 2008, Firth & Colley 2006, Ott & Richter 2008, Steininger et al. 2015).

Die **Unternehmensinfrastruktur** (bzw. physisches Kapital) kann durch Extremwetterereignisse (z. B. Hochwasser, Hagel, Stürme, Nassschnee) beschädigt oder unzweckmäßig werden (etwa durch zu hohe Durchschnittstemperaturen und Temperaturmaxima).

Viele Unternehmen haben ihre Wertschöpfungs- und Lieferketten (Supply Chains) in den vergangenen Jahren durch Strategien wie etwa Global Sourcing, Single Sourcing, Outsourcing und Just in Time Production im Hinblick auf ihre Wettbewerbsfähigkeit am internationalen Markt optimiert. Dadurch können zwar Kosten gespart werden, jedoch steigt das Risiko einer Unterbrechung der Wertschöpfungs- und Lieferkette. So stiegen Supply-Chain-Störungen zwischen 2009 und 2011 weltweit um 465% und verursachten jährliche Kosten von ca. 350 Mrd. USD (Langley 2012). Im Supply Chain Resilience Report 2015 (Business Continuity Institute 2015) werden ungünstige Wetter- bzw. Witterungsbedingungen erstmals unter den Top 3 der Ursachen für Betriebsunterbrechungen genannt.

Geänderte Witterungs- oder klimatische Verhältnisse erfordern daher eine Neubewertung von Risiken und eine Re-Optimierung von Güter-, Personen- und Energieströmen entlang der Wertschöpfungsketten einer Branche.

Über **Vernetzungen** mit anderen Unternehmen und globalen Märkten kann es über andere Branchen und Regionen zu indirekten Betroffenheiten kommen. So können sich beispielsweise klimawandelinduzierte Preissteigerungen in weit entfernten Märkten indirekt auf die österreichische Sachgüterproduktion auswirken (Firth & Colley 2006).

Neue Rahmenbedingungen eines sich wandelnden Klimas können **Produkte und Technologien** vom Markt drängen, weil sie nicht mehr ausreichend nachgefragt werden oder unter strengeren Klimaschutzauflagen nicht mehr konkurrenzfähig sind. Durch die erhöhte Nachfrage nach klimaschonenden Technologien und Produkten entstehen neue Geschäftschancen für innovative und nachhaltig agierende Unternehmen.

HANDEL

Der Handel ist ein der Sachgütererzeugung nachgelagerter Sektor. Daher ist der Handel über die Kette Produktion – Großhandel – Einzelhandel – Endverbraucher von klimabedingten Änderungen in der Sachgütererzeugung indirekt mitbetroffen. Der Handel ist direkten Klimaauswirkungen weniger stark ausgesetzt als z. B. die Landwirtschaft oder die Sachgüterproduktion, aber er ist betroffen durch Kettenreaktionen entlang der Zuliefer- und Vertriebskette sowie durch Änderungen der Nachfrage (Firth & Colley 2006). Bei der Versorgung mit landwirtschaftlichen oder energetischen Rohstoffen herrscht – neben

Faktoren wie Spekulation und Bevölkerungswachstum – durch den Klimawandel eine zusätzlich erhöhte Unsicherheit hinsichtlich Qualität, Verfügbarkeit und Preisentwicklung.

Die Handelskette ist in **Logistik, Zulieferung** und **Verteilung** direkt betroffen, z. B. wenn der Aufkaufhandel oder die Absatzkette des Groß- und Einzelhandels durch Extremwetterereignisse beeinträchtigt ist (z. B. bei Beschädigung von Verkehrsinfrastruktur). Direkt wirken Klima- und Wetterparameter außerdem auf betriebliche **Infrastruktur** wie z. B. Lagerhallen (Auswirkungen durch Temperatur, Regen und Wind). Händler, die Produkte auf **globalen** Märkten beziehen, sind zudem auch von Klimawandelfolgen in anderen Ländern betroffen, wenn es beispielsweise zu Ernteausfällen kommt (Firth & Colley 2006).

Arbeitsbedingungen werden wie auch in der Sachgütererzeugung durch z. B. extremere Temperaturschwankungen oder häufige Hitzeperioden im Sommer negativ beeinflusst, was mindernd auf die Leistungsfähigkeit der Mitarbeitenden wirkt und den Kühlbedarf steigen lässt.

Konsumentinnen und Konsumenten bestimmen durch ihr **Kaufverhalten**, das u. a. auch vom Klimawandel beeinflusst wird, das Ergebnis des Handels mit. So dürften in heißen Sommern Produktgruppen wie Erfrischungsgetränke oder Speiseeis profitieren, während andere verlieren, wie z. B. Salzgebäck oder Schokolade (wie auch der Rekordsommer 2003 bestätigt) (Deutsche Bank Research 2007). Die Nachfrage nach umweltfreundlichen oder energieeffizienten Produkten steigt, wie auch die Nachfrage nach Vorsorgeprodukten und Kühlgeräten (BSR 2009a, b).

VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT

Der Klimawandel stellt für die Versicherungswirtschaft sowohl Herausforderung als auch Chance dar. Wenn die sich aus dem Klimawandel ergebenden Chancen durch die Versicherungswirtschaft genutzt und geeignete politische und rechtliche Rahmenbedingungen gesetzt werden, wird sich die Bedeutung der Versicherungswirtschaft erhöhen. Die Versicherungswirtschaft gestaltet Anpassungsoptionen für die österreichische Wirtschaft wesentlich mit.

Im Allgemeinen sind Versicherer vom Klimawandel durch das Risiko der zu Versichernden betroffen. Zukünftig werden sich KundInnenbedürfnisse und in Anspruch genommene Leistungen durch ein häufigeres Auftreten von Schäden (vorrangig durch Extremwetterereignisse) ändern. Die Zahl der Naturkatastrophen ist seit den 1950er-Jahren angestiegen. Es kommt daher zu einer generellen Nachfragesteigerung nach Versicherungsprodukten im öffentlichen und privaten Sektor (Allianz Group & WWF 2005).

Durch steigenden Wohlstand kann es ebenfalls zu einer höheren Nachfrage nach Versicherungsprodukten kommen, da die exponierten Werte zunehmen und bei Eintreffen eines Ereignisses die Schäden größer werden. In jenen Regionen, die einen Anstieg der Bevölkerungsdichte verzeichnen, steigt auch die Zahl der exponierten Personen (Botzen et al. 2010). Die Kombination aus Gesellschaftswandel und Klima(wandel) ist es also, die die Versicherungswirtschaft **hoch vulnerabel** macht und in den drei Jahrzehnten von 1980 bis 2010 zu Schäden von 10,6 Mrd. EUR (in Preisen von 2013) durch extreme Wetterereignisse allein in Österreich geführt hat (siehe Abbildung 9; APCC 2014). Für die Periode 2001 bis 2010 schlugen insbesondere die Hochwässer 2002 (rund 3,7 Mrd. EUR) und 2005 (knapp 0,6 Mrd. EUR) sowie mehrere starke Winterstürme mit Schäden von jeweils mehreren hundert Millionen EUR zu Buche (APCC 2014). Dabei sind in dieser Statistik lediglich direkte Schadenskosten dargestellt, die durch Wiederherstellung und Reparaturen anfielen, während indirekte Kosten von Folgewirkungen nicht erfasst sind.

Die Versicherungsbranche kann durch die Gestaltung ihrer Produkte maßgeblichen Einfluss auf das Verhalten der KonsumentInnen nehmen. So können etwa Prämienreduzierungen für getroffene Anpassungsmaßnahmen Anreizstrukturen schaffen, die oft wirksamer sind als rein politische Vorgaben oder Richtlinien. Die Versicherungswirtschaft kann somit nicht unwesentlich Einfluss nehmen auf die

gesellschaftliche „Lernkurve“ hinsichtlich Anpassung, die neben dem Klimawandel selbst sowie den dem Wetter ausgesetzten Werten maßgeblich die künftigen Kosten des Klimawandels bedingt.

Herausforderungen, vor denen die Versicherungswirtschaft steht, sind:

- **steigende Unsicherheit der Voraussagbarkeit von Ereignissen:** Einfache Trendfortschreibung der Vergangenheit ist nicht mehr sinnvoll, da sich das Klima rasch verändert. Der Klimawandel muss in Prognosen und Risikoanalysen der Versicherungen mit einfließen. Probleme ergeben sich allerdings, da regionale Klimaszenarien vielfach große Unsicherheitsbandbreiten aufweisen.
- Festsetzung von **Prämienhöhen:** Prämien, die auf historischen Daten basieren (z. B. die mathematisch stationären HQ-Bemessungsgrundlagen für den Hochwasserschutz), werden die durch Klimaänderung entstehenden Schäden nicht mehr decken können.
- Mangelnde **Liquidität** bei unvorhersehbarer Akkumulation von Extremereignissen.
- Fehlende **Anpassungsflexibilität** bestehender Verträge kann unter neuen Bedingungen zu „Fehlverhalten“ der Produkte führen bzw. Anreizstrukturen unterlaufen (Allianz Group & WWF 2005).
- Es kann dazu kommen, dass bei einer zeitlichen und regionalen Häufung von sehr großen Schadensfällen (z. B. starke Hurrikan-Saison) die **Rückversicherungskapazität** am Weltmarkt zu gering wird, da viele Erstversicherungen gleichzeitig die Rückversicherungen belasten.
- Bei zu hohem **Risiko** und zu geringer Risikostreuung kommt es zum Rückzug von Versicherungen (unversicherbare Ereignisse), was zu einem Verlust von Geschäftsfeldern führt. Somit trägt dann das Risiko das Individuum bzw. der Staat. Im Interesse aller Beteiligten sollten Risiken absicherbar gestaltet werden können, sei es durch Versicherungen oder andere Formen (wie etwa Wetterderivate, die jedoch in Österreich noch eine untergeordnete Rolle spielen). Teilweise werden die „Grenzen der Versicherbarkeit“ bereits jetzt spürbar (Bachner et al. 2011).

Zu den **Chancen**, die der Klimawandel der Versicherungswirtschaft bringt, zählen:

- **steigende Nachfrage nach Risikoübernahmen von klimawandelbedingten Ereignissen:** Dies ist Herausforderung und Chance zugleich. Die Chance besteht darin, dass die Nachfrage nach Versicherungen von klimawandelbedingten Schadensereignissen steigt. Die Herausforderung besteht v. a. darin, dass Versicherungsprämien und -tarife durch die zunehmende Häufigkeit von Schadensereignissen immer wieder angepasst werden müssen. In der jüngeren Vergangenheit hatten Naturkatastrophenereignisse (vor allem Sturm und Hochwasser) prämienerhöhende Wirkung (Bachner et al. 2011; Mills 2007).

PRODUKTINNOVATIONEN UND NEUE GESCHÄFTSFELDER:

- Naturkatastrophen-Vollversicherung (mit risikozonierter Prämiengestaltung), verbunden mit der Feuerversicherung, um die Risikostreuung zu erhöhen und die Versicherbarkeit zu gewährleisten.
- Versicherungsprodukte mit Selbstbehalten, die zugleich einen Präventionsanreiz hinsichtlich Anpassung liefern (Quelle: Bachner et al. 2011).
- Versicherung von Projekten zur Erreichung der Klimaschutzziele (etwa JI- und CDM-Projekte).
- Versicherung von technologischen Neuentwicklungen und Prototypen zum Klimaschutz (etwa Wind- und Solarkraftanlagen).
- Versicherung von Risiken im Zuge der Forschung nach emissionsarmen Technologien (Forschungsrisiken).
- Angebot von grünen Produkten (z. B. günstigere Haftpflichtversicherung für Treibstoff sparende Fahrzeuge) (Allianz Group & WWF 2005).
- Die **Häufung** von Schadensereignissen kann – in Verbindung mit gezielten Informationskampagnen – zu erhöhtem Problembewusstsein führen, sodass Privathaushalte, Unternehmen und öffentliche Einrichtungen die Leistungen von Versicherungen verstärkt nachfragen.

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS- ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

COIN befasste sich mit hitzebedingten Änderungen in der Arbeitsproduktivität. Nicht erfasst wurden klimabedingte Umstellungen im Produktionsprozess, Schäden an der Produktionsinfrastruktur, Kosten für wetterbedingte Unterbrechungen im Produktionsprozess, Kosten/Einsparungen für Kühlen/Heizen sowie Preis- und Absatzänderungen durch geändertes Konsumverhalten.

Einbußen in der Arbeitsproduktivität durch vermehrte Hitzeperioden können alleine für Fertigung und Handel Kosten von bis zu 40 Mio. EUR (140 Mio. EUR) jährlich für die 2030er (2050er) Jahre verursachen. Dies gilt allerdings nur für starkes Beschäftigungswachstum und enge Vernetzung (starke Folgeeffekte) der betroffenen Wirtschaftsbranchen. Die wirtschaftliche Verflechtung dieser Sektoren verursacht wiederum Folgeschäden in anderen Sektoren, die zu insgesamt drei bis vier Mal höheren gesamtwirtschaftlichen Verlusten führen (Steininger et al, 2015).

Ausfälle der Arbeitsproduktivität sind besonders in jenen Branchen hoch, die unter freiem Himmel arbeiten. Dazu zählen die Baubranche, Land- und Forstwirtschaft sowie verschiedene Dienstleistungen. Die gesundheitlichen Auswirkungen von Arbeiten unter Hitzebedingungen sind ebenfalls wesentlich und können ein beträchtlicher Kostenfaktor für das Gesundheitssystem werden.

3.13.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

ÜBERGEORDNETES ZIEL: Erhöhung der Resilienz von Produktion und Handel durch Minimierung der klimawandelbedingten Risiken sowie Entwicklung von klimafreundlichen und anpassungsfördernden Produkten.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Entsprechend dem Ergebnis der Befragung ist ein Großteil der Handlungsempfehlungen mitten in der Umsetzung. Anpassungsrelevante Förderungen für Unternehmen finden sich hauptsächlich im Bereich von thermischen Gebäudesanierungen (z. B. Fernkälte oder Abschattung). Maßnahmen zur Erhöhung der energetischen Versorgungssicherheit sind nach Ansicht der befragten Fachleute schon weit fortgeschritten.

Anpassungsrelevante Aspekte sind erst ansatzweise in Umweltmanagementsystemen wie ISO 14001 oder EMAS eingebettet und nicht als solche ausgewiesen. Ein Beispiel dafür sind die für die EMAS-Zertifizierung vorgesehenen Notfallkonzepte für den (Natur-)katastrophenfall. Sowohl die internationale Norm ISO 26000 „Leitfaden zur gesellschaftlichen Verantwortung“ als auch der IÖW Leitfaden für die Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten¹⁸¹ sprechen Klimawandelanpassung direkt an. Die Nachhaltigkeitsberichterstattung erfolgt jedoch freiwillig und nach Unternehmen unterschiedlich, eine Prüfung durch ein validiertes Umweltgutachten ist nicht verpflichtend.

Zur Unterstützung des betrieblichen Risikomanagements besteht Bedarf für die Entwicklung von Leitfäden und Tools, die bei der Ermittlung des Klimarisikoprofils und bei der Integration von Klimarisiken ins unternehmerische Risikomanagement unterstützen.

¹⁸¹ Leitfaden für die Erstellung von Nachhaltigkeitsberichten in KMUs abgestimmt mit den Kriterien der Global Reporting Initiative Mag. (FH) Teresa Pernkopf, Mag. Dr. Christine Jasch, Mag. Lisa Weber, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung Jänner 2010. Wien

3.13.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD WIRTSCHAFT

Übergeordnetes Ziel ist, die Resilienz von Unternehmen und Wirtschaftssektoren zu stärken, indem klimawandelbedingte Risiken vorsorgend gesteuert und klimafreundliche sowie anpassungsfördernde Produkte entwickelt werden. Um dieses Ziel zu erreichen, ist es notwendig, dass einerseits von Seiten der Politik, Verwaltung, Wissenschaft und Wirtschaftsverbänden geeignete Rahmenbedingungen, robuste Entscheidungsgrundlagen und unterstützende Angebote geschaffen werden. Andererseits sind Unternehmen selbst gefordert, entsprechend dem eigenen Klimarisikoprofil geeignete Maßnahmen zu setzen. Diese können organisatorischer, planerischer, bewusstseinsbildender, ökologischer oder technischer Natur sein.

- **Transformation** zu einer widerstandsfähigen Wirtschaft und Gesellschaft

Für eine Transformation zu einem klimaneutralen Wirtschaftssystem wird ein sektorübergreifend eng koordiniertes Vorgehen mit neuartigen institutionellen Kooperationen in einer integrativen Klimapolitik notwendig sein. Es braucht ein Überdenken von bisherigen Lebensstilen, Konsummustern, Produktionsstrukturen etc. hin zu langlebigen Produkten und regionalen Wirtschaftskreisläufen.

- Systematische Berücksichtigung **von Klimawandelfolgen im Rahmen** unternehmerischer Managementprozesse

Die Folgen des Klimawandels sind vielschichtig und komplex, wie auch die individuellen Auswirkungen auf Unternehmen. Bisher gibt es weder Standards noch Managementinstrumente, die den Klimawandel explizit adressieren. Jedoch wurden im Rahmen einiger Initiativen bereits methodische Ansätze entwickelt, um klimabedingte Risiken in bestehende Strukturen und Managementsysteme zu integrieren (Fichter et al 2013). Wie das individuell am besten erfolgen kann, hängt von den im Unternehmen etablierten Managementinstrumenten ab. Mögliche Ansatzpunkte dafür können das Risiko-, Qualitäts-, Innovations-, Nachhaltigkeits-, Umwelt-, Sicherheits-, Supply-Chain- oder Business-Continuity-Management sein.

Das individuelle Klimarisikoprofil ist in erheblichem Ausmaß von regionalen Gefährdungspotenzialen, branchenspezifischen Risiken, Wertschöpfungsketten und der Wirksamkeit bereits realisierter Maßnahmen abhängig.

Wesentlich ist, Klimarisiken in Entscheidungsprozessen und auch bei der konkreten Ausgestaltung von Projekten zu berücksichtigen. Insbesondere bei der Planung von Vorhaben mit langfristigem Bestand ist eine frühe Einbeziehung von Klimawandelaspekten hochrelevant, wie etwa bei Standortentscheidungen, Neubau oder Sanierung von Gebäuden, Produktionsanlagen, Lagerhallen, Verkehrs-, Wasserversorgungs- und Energieinfrastruktur. Dadurch kann das Schadensrisiko erheblich reduziert werden und ein langfristiger Nutzen entstehen.

Für kleine und mittlere Unternehmen (KMU), die oftmals nicht über institutionalisierte Managementsysteme verfügen, empfiehlt sich, Klimarisiken im Rahmen eines Workshops mit Fachleuten zu identifizieren und eine Erstbewertung durchzuführen. Je nach Ausprägung des individuellen Risikoprofils sollten dann ein bis mehrere Mitarbeiter geschult werden, die für Klimarisikosteuerung im Unternehmen verantwortlich sind. Vom deutschen Wirtschaftsministerium wurde ein Klimacheck-Leitfaden mit Excel-Tool herausgegeben, der sich an mittelständische Unternehmen des produzierenden Gewerbes in Deutschland richtet, teilweise aber auch für andere Unternehmen hilfreich sein kann. Leitfaden und Tool werden auf der

Homepage des Deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) als Download zur Verfügung gestellt¹⁸².

- Prüfung und bei Bedarf Anpassung relevanter **gesetzlicher Rahmenbedingungen** und Normen

Ein Screening relevanter gesetzlicher und normativer Vorgaben hinsichtlich ihrer Anpassungstauglichkeit erscheint für die Umsetzbarkeit mancher Anpassungsmaßnahmen unumgänglich. Allerdings wird bei jenen Maßnahmen, die negative Umweltauswirkungen haben, weiterhin darauf zu achten sein, dass sie die hinter den rechtlichen Rahmenbedingungen stehenden politischen Absichten (etwa den Schutz der Umwelt im Sinne der UVP) nicht konterkarieren.

- Weiterer Ausbau und Stärkung der Schnittstelle Wirtschaft – Forschung

Bei zukünftigen Planungen und Produktentwicklungen sind die Erkenntnisse aus der Klimaforschung zu berücksichtigen und regelmäßig zu evaluieren. Durch die Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen soll die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit erhöht und es sollen sozial- und umweltverträgliche Innovationen gefördert werden.

- Stärkung der Schnittstelle Verwaltung – Unternehmen

Notwendige Voraussetzung, damit Anpassungsmaßnahmen von Firmen umgesetzt werden können, ist die Vernetzung von Maßnahmen aus unterschiedlichen Bereichen sowie die Stärkung der Schnittstelle Verwaltung – Unternehmen durch Zusammenführen von Kompetenzen zum Thema Klimawandel. Am Beispiel Lebensmittelindustrie wird deutlich, dass die Zukunft der Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie im Vernetzen von Maßnahmen unterschiedlicher Sektoren liegt (z. B. Energiewirtschaft, Wasserversorgung, Landnutzung, Ökosystem-Dienstleistungen & Biodiversität).

Fokus Produktion und Handel

3.13.4.1 SICHERUNG VON ZULIEFERUNG, TRANSPORTNETZEN UND PRODUKTION DURCH DIFFERENZIERTE ZULIEFERNETZE, REGIONALE CLUSTER UND MARKTNAHE PRODUKTION

Ziel

Gewährleistung der Versorgungssicherheit z. B. mit landwirtschaftlichen Produkten durch regional und saisonal differenzierte Zuliefernetze; Reduktion des Risikos von Ausfällen in der Lieferkette;
 Reduktion des Risikos von Ausfällen und/oder Preis- und Mengenschwankungen (Verfügbarkeit) in der Zulieferkette durch Regionalisierung und Diversifizierung der Vorlieferbeziehungen;
 Sicherstellen der Transportwege der Zuliefer- und Vertriebsnetze, Reduktion des Risikos von Unterbrechungen entlang des Transportnetzes;
 Sicherstellen der Qualität z. B. von land- und forstwirtschaftlichen Produkten oder Lebensmitteln:

Bedeutung

Durch regionale Cluster und marktnahe Produktion werden Transportwege kürzer. Somit sinkt einerseits das Risiko einer unterbrochenen Versorgungs- oder Lieferkette durch etwaige Schäden an der Verkehrsinfrastruktur. Wird nahe großen Absatzmärkten

¹⁸² Leitfaden und Tool zum Management von Klimarisiken im industriellen Mittelstand:
<http://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Industrie/klimacheck.html>

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

empfohlene weitere Schritte

produziert, sinkt andererseits das Risiko unterbrochener Vertriebs- oder Absatznetze. Zulieferer aus unterschiedlichen Regionen (breitere Streuung und Verminderung des Risikos eines Totalausfalls) sowie saisonal unterschiedliche Zulieferungen (unterschiedliche Erntezeitpunkte) stellen die Versorgung mit landwirtschaftlichen Gütern sicher und reduzieren zusätzlich Beschaffungs- und Distributionsrisiken, die aufgrund von Beeinträchtigungen entlang der Transportinfrastruktur oder aufgrund von Schäden bei Zulieferern entstehen können.

Verkürzte Transportwege von temperatursensiblen Gütern (z.B. Nahrungsmittel, Chemikalien, Gefahrgüter und medizinische Produkte) mindern außerdem die Gefahr eines Qualitätsverlustes durch den Transport oder durch lange Zwischenlagerung.

Durch regionale Cluster und marktnahe Produktion werden die Transportwege reduziert und infolgedessen Kosten und Treibhausgas-Emissionen eingespart.

Regionale Cluster und marktnahe Produktion sind für regional fokussierte Bereiche, wie beispielsweise die Nahrungsmittelherstellung, von großer Bedeutung, während diese Maßnahmen für großindustrielle und/oder international ausgerichtete Wirtschaftsbereiche, wie etwa die chemische Industrie, weniger relevant sind.

Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Verkehrsinfrastruktur, Wasserwirtschaft, Energie (Bezug zu dezentraler Energieversorgung), Landwirtschaft sowie Raumordnung.

Anknüpfungspunkte bilden Unternehmenskonzepte, Instrumente zur Standortplanung und -prüfung, betriebliche Notfallpläne, Normen (z.B. ISO 31000 und ONR 49000 – Risikomanagement, ISO 14001 und EMAS – Umweltmanagement, ISO 22301 – Business Continuity Management, etc.) sowie weitere unternehmerische Managementinstrumente (Supply Chain Management, Sicherheitsmanagement, Prozessmanagement etc.)

Regionalität und Regionalisierung sind zunehmend ein Thema und werden in etlichen Regionen Österreichs vorangetrieben.

Durch den immer bewussteren Konsum kommt es zu einem Anstieg der Nachfrage von Produkten aus Österreich bzw. aus den Regionen. Dies unterstützt und fördert die regionale Zusammenarbeit.

- Erleichterung der Kommunikation mit Behörden und Stärkung der Schnittstelle Verwaltung – Unternehmen durch Zusammenführen von Kompetenzen zum Thema Klimawandel (z. B. in einer lokalen Ansprechperson bzw. einer konkreten Institution);
- Stärkung regionaler Wirtschaftsstrukturen, z.B. durch intensivere Vernetzung mit anderen Firmen sowie land- und forstwirtschaftlichen Betrieben in der Region;
- Entwicklung und Etablierung branchenspezifischer Beratungsangebote, auch auf regionaler Ebene, zur Sensibilisierung und Bewusstseinsbildung in Bezug auf Klimarisiken, um Unternehmen zu befähigen, ihre Lieferketten klimafit zu gestalten und ihre Zuliefernetze entsprechend zu diversifizieren;
- Thema Klimawandelanpassung bzw. Management von Klimarisiken in Aus- und Weiterbildungsprogramme aufnehmen;
- Zusammenführen und Verbreiten vorhandenen Wissens und vorhandener Praktiken (Good Practice-Beispiele);
- Unterstützung von Pionierprojekten und Pilotversuchen;
- Bewusstseins-schaffung in der Bevölkerung und in den Regionen zur Bedeutung regionaler marktnaher Produktion und Konsumation;
- Forcierung von Forschung und Entwicklung, um die Resilienz (Widerstands- und Regenerationsfähigkeit) der Wirtschaft, insbesondere auch der kleinen und

<p>möglicher Ressourcenbedarf</p> <p>mögliches Konfliktpotenzial</p> <p>Handlungstragende</p> <p>Zeithorizont</p>	<p>mittleren Unternehmen (KMU);</p> <ul style="list-style-type: none"> – Klimarisiken ins betriebliche Supply-Chain-Risk-Management und Business-Continuity-Management (BCM) einbeziehen. <p>Für die ggf. erforderliche Adaptierung von Logistiksystemen ist für Unternehmen voraussichtlich zusätzlicher Investitionsbedarf zu erwarten.</p> <p>Eine geografisch weiter gestreute Zulieferbasis kann wegen längerer Transportwege zu zusätzlichen Treibhausgasemissionen führen.</p> <p>Unternehmen, Bund, Bundesländer, AGES, Gemeinden, Interessenvertretungen (Kammern, Fachverbände etc.)</p> <p>Die Umsetzung ist ein langfristiger Prozess, der unmittelbar in Angriff genommen werden kann</p>
---	---

3.13.4.2 SICHERUNG VON ZULIEFERUNG UND PRODUKTION DURCH LANGFRISTIGE VERTRÄGE UND AUSWEITUNG VON LAGERBESTÄNDEN

<p>Ziel</p>	<p>Aufrechterhalten von Prozessen der Güterströme entlang der Wertschöpfungskette durch langfristige Verträge bzw. Ausweitung bestehender Verträge, Verminderung des Ausfallrisikos z. B. Zulieferprodukte, Sicherstellen der Qualität von landwirtschaftlichen Vorleistungen;</p> <p>Reduktion des Risikos von Ausfällen und/oder Preis- und Mengenschwankungen (Verfügbarkeit) in der Zulieferkette durch Ausweitung der Lagerbestände, Vermeidung von Versorgungsengpässen</p>
<p>Bedeutung</p>	<p>Extreme Wetterereignisse und Witterungsperioden wie Dürren in landwirtschaftlichen Anbaubereichen können zu Ernteaussfällen führen. Versorgungsengpässe und steigende Preise sind die Folge. Durch andere Extremwetterereignisse wie etwa Stürme kann es dazu kommen, dass die Transportinfrastruktur Schaden nimmt, was zu Unterbrechungen in der Lieferkette führt. Um diese Risiken zu vermindern, werden die Lagerbestände erweitert.</p> <p>Dies kann jedoch insbesondere bei Lebensmitteln dazu führen, dass der Kühlbedarf steigt, was bei konventionellen Technologien zu erhöhtem Energiebedarf und steigenden Kosten führt.</p> <p>Während für die Nahrungsmittelindustrie aufgrund starker klimabedingter Schwankungen landwirtschaftlicher Rohstoffe o. a. Maßnahmen eine sinnvolle Option darstellen, sind für stärker international orientierte Wirtschaftsbereiche wie etwa die chemische Industrie klimabedingte Preisschwankungen vor allem für nachwachsende Rohstoffe relevant. Für Branchen und Unternehmen, deren Geschäftsmodelle auf fossilen Rohstoffen und Energieträgern basieren, wie z. B. Kohle, Erdöl(-Produkte) und Erdgas stellen insbesondere klimapolitische Entscheidungen und neue Regulierungen ein Risiko dar.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Es besteht insbesondere ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Verkehrsinfrastruktur, Energie, Landwirtschaft sowie Bauen und Wohnen.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Anknüpfungspunkte sind das Vertragsrecht (<i>Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch</i>) und hinsichtlich erweiterter Lagerkapazitäten das Baurecht und dessen Verordnungen (länderspezifisch).</p>
<p>Stand der</p>	<p>Im Bereich der Fleisch verarbeitenden Industrie z. B. werden langfristige Verträge mit</p>

Umsetzung	heimischen Landwirtinnen und Landwirten geschlossen bzw. ausgeweitet, um die Zulieferung von Fleisch zu gewährleisten.
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfung und bei Bedarf Ausweitung von Lagerbeständen bzw. Erhöhung der Lagerkapazitäten für wichtige Produktionsinputs; – Einbeziehen der Zulieferer ins betriebliche Supply-Chain-Management, z.B. indem Unternehmen von ihren Zulieferern Informationen einfordern, ob diese ihre Klimarisiken kennen und angemessen steuern, oder indem sie Lieferverträge entsprechend gestalten; – Sicherung der Rohstoffversorgung durch Überprüfung und bei Bedarf Anpassung bzw. Abschluss von langfristigen Lieferverträgen; – Prüfung, ob die benötigten Rohstoffe Treibhausgas-bedingte Klimarisiken bergen und gegebenenfalls Erarbeitung einer Strategie, um CO₂-intensive Rohstoffe bzw. Energieträger mittelfristig durch klimafreundliche Alternativen zu substituieren; – Entwicklung und Etablierung von (regionalen) Beratungsangeboten.
möglicher Ressourcenbedarf	Die ggf. erforderliche Ausweitung von Lagerkapazitäten kann für Unternehmen (nach einer Kosten/Nutzen-Analyse) mit zusätzlichem Investitionsbedarf verbunden sein. Entsprechende Fragestellungen können in bestehende Forschungsprogramme integriert werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Maßnahmen sind u. U. mit stark erhöhten Kosten der Lagerhaltung verbunden. Ein Ausbau der Lagerkapazitäten ist daher nur dann effizient, wenn die erhöhten Kosten der Lagerhaltung die vermiedenen Kosten der Lieferausfälle und/oder Preiserhöhungen landwirtschaftlicher Rohstoffe nicht übersteigen. Des Weiteren kann es durch eine Ausweitung von Lagerbeständen zu vermehrtem Flächenbedarf kommen. Falls es durch Ausweitung der Lagerbestände zu einem vermehrten Einsatz von konventionellen Klima- und Kühlanlagen kommt, erhöht sich in jedem Fall der Energiebedarf (die Klimaschutzrelevanz ist zudem abhängig vom verwendeten Strommix).
Handlungstragende	Unternehmen, Wirtschaftskammer, Bund, Bundesländer
Zeithorizont	Dieses Handlungsfeld ist mittelfristig umsetzbar.

3.13.4.3 MASSNAHMEN ZUR ERHÖHUNG DER RESILIENZ VON PRODUKTION, VERTRIEB UND BETRIEBLICHER INFRASTRUKTUR

Ziel	Beibehaltung des Produktionsablaufs und Sicherstellen adäquater Bedingungen der Lagerhaltung; Vermeiden von Qualitätseinbußen durch beeinträchtigte Lagerhaltung; funktionierende Logistik bei höheren Außentemperaturen und während Dürreperioden sowie Schutz der betrieblichen Infrastruktur bei Hochwasser und sonstigen Extremereignissen (Sturm, Hagel, Schneelast).
Bedeutung	Durch erhöhte Außentemperaturen steigen auch die Innentemperaturen in Lager- und Produktionshallen sowie Bürogebäuden. Dieser Temperaturanstieg wiederum kann die Qualität der Produkte beeinflussen (z. B. Lebensmittel im Handel), weshalb bereits heute in Produktions- und Lagerhallen gekühlt wird. Ein zusätzlicher Kühlbedarf ergibt sich für Bürogebäude. Durch geeignete bauliche Maßnahmen und den Einsatz von passiven und alternativen Kühlmethoden bei der Klimatisierung der Produktionshallen (Isolierung/Klimaanlagen) können diese negativen Folgen verhindert werden. Bei sehr hohen Außentemperaturen kann auch eine Kühlung im Produktionsablauf mit Wasser aus Kühlwassertürmen nicht erfolgen, und es muss auf mit hohem

<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Energieaufwand gekühltes Wasser zurückgegriffen werden.</p> <p>Durch vermehrte Trockenheit kommt es regional zu einem Mangel an Wasser, da das öffentliche Wassernetz nicht genügend Versorgung gewährleistet. Es soll daher vermehrt Brauchwasser wiederaufbereitet werden. Ferner ist die Regenwasserspeicherung eine stärker zu forcierende und zu unterstützende Alternative für wasserintensive Produktion (z. B. in der chemischen Industrie).</p> <p>Gebäude müssen zudem naturkatastrophentauglicher gebaut werden, um Extremwetterereignissen standzuhalten. Besonders gefährdet sind Dächer und Fassaden, die vor allem durch Hagel, Stürme und Schneelast Schaden nehmen können.</p> <p>Durch Stürme kommt es zunehmend zu Glasschäden, z. B. im Bereich der Verkaufsflächen. Im Zuge von Neubauten und Renovierungen sollten Gläser mit höherer Belastbarkeit eingesetzt werden.</p> <p>Durch die unmittelbare Nähe von Produktionsanlagen zu Flüssen bzw. Gewässern, die oft für Kühlprozesse notwendig ist, erhöht sich die Gefahr von Überschwemmungen.</p> <p>Durch geeigneten Hochwasserschutz der öffentlichen Hand (z. B. örtliche und überörtliche Raumplanung, Dämme, Retentionsflächen) sowie Maßnahmen zur Eigenvorsorge können Schäden abgewendet werden.</p> <p>Die Unternehmen selbst können durch bauliche, technische, planerische und organisatorische Maßnahmen vorsorgen, indem Investitionen etwa in Notstromaggregate oder Pumpen getätigt werden, oder indem gemeinsam mit anderen Unternehmen die örtlichen Feuerwehren gestärkt werden.</p> <p>Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Energie, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Schutz vor Naturgefahren sowie Ökosysteme/Biodiversität.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Anknüpfungspunkte bilden u. a. das Wasserrecht (Bund), das Baurecht und dessen Verordnungen (Länder), die Instrumente der Raumordnung und die UVP. Auf Unternehmensebene besteht insbesondere Bezug zu betrieblichen Frühwarnsystemen, Sicherheitskonzepten und Notfallplänen, Normen (ISO 31000 und ONR 49000 – Risikomanagement, ISO 14001 und EMAS – Umweltmanagement, ISO 9001 – Qualitätsmanagement, ISO 22301 – Business Continuity Management etc.) sowie weiteren unternehmerischen Managementinstrumenten (Supply Chain Management, Sicherheitsmanagement, Prozessmanagement etc.).</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Der Schutz der betrieblichen Infrastruktur vor Schäden durch extreme Wetterereignisse wie Sturm, Hagel und Schneelast erfolgt teilweise im Zuge von Sanierungsmaßnahmen, z.B. durch den Einsatz geeigneter Baustoffe und Bauweisen sowie durch den Abschluss von Versicherungen.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<p>Hochwasserschutz erfolgt zum Teil autonom.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prüfung von Klimarisiken in unternehmerischen Managementsystemen und Prozessen verankern (z. B. Klimarisiken als Kriterium bei der Auswahl von Zulieferern, Distributions- und Vertriebspartnern oder Firmenstandorten berücksichtigen); – Steigerung der Wasser (und Energie-)Effizienz in Produktionsprozessen und Prüfung der relevanten Rechtsvorschriften um ggf. Regenwasserspeicherung zu forcieren; – Flexibilisierung von Prozessen (Zulieferung, Produktion, Logistik, Vertrieb) durch Redundanzen und Substitutionsmöglichkeiten; – Erstellung bzw. Anpassung von betrieblichen Notfallplänen und Einrichtung von betrieblichen Frühwarnsystemen;

möglicher Ressourcenbedarf	<ul style="list-style-type: none"> – Diversifizierung der Vertriebspartnerschaften und –Regionen; – Unternehmerische Investition in Forschung und Entwicklung, z. B. zu Kühlung (z. B. Flussgebietsbezogene Analysen, innovative Kühllösungen, Änderung der Wasserqualität hinsichtlich Biomassewachstum, Ablagerungen und Keimbelastung); – Anpassung gewerberechtlicher Bestimmungen und Forcierung bzw. Erleichterung von Pionierprojekten; – Entwicklung eines einfach anzuwendenden Klimarisiko-Check Tools für kleine und mittlere Unternehmen (KMU); – verstärkte Berücksichtigung der Erfahrungen aus Pilotprojekten für die Weiterentwicklung von gesetzlichen Rahmenbedingungen; – Vernetzung von Maßnahmen unterschiedlicher Bereiche (aus etwa Energiewirtschaft, Wasserwirtschaft und Produktion).
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Es werden seitens der Unternehmen Investitionen in Kühlanlagen, Klimatisierung, Wasseraufbereitungsanlagen, Regenwasserspeicherung, Gebäude- und Hochwasserschutzmaßnahmen notwendig werden. Zudem müssen Klimarisiken in Management- und operativen Prozessen berücksichtigt werden.</p>
Handlungs-tragende	<p>Ein mögliches Konfliktpotenzial besteht beim Natur- und Artenschutz bei Eingriffen in Ökosysteme (betrifft v. a. Hochwasserschutz).</p>
Zeithorizont	<p>Unternehmen, Bund, Bundesländer, Gemeinden, Interessenvertretungen (Wirtschaftskammer, Fachverbände, Industriellenvereinigung etc.)</p> <p>Bei kurzfristiger Inangriffnahme ist mittelfristig mit dem Wirksamwerden der Maßnahmen zu rechnen.</p>

3.13.4.4 ERHÖHUNG DER ENERGETISCHEN VERSORGUNGSSICHERHEIT UNTER FORCIERUNG ALTERNATIVER/ENERGIEEFFIZIENTER TECHNOLOGIEN ZUR ERHÖHUNG DER RESILIENZ GEGENÜBER DEN FOLGEN DES KLIMAWANDELS

Ziel	<p>Erhöhung der Sicherheit der Energieversorgung durch Energiesparen, effizienzsteigernde Maßnahmen, den verstärkten Einsatz regenerativer Energien, Diversifizierung der Energiequellen, Netzausbau und betriebliche Energiegewinnung zur Reduzierung der Betroffenheit durch die Auswirkungen des Klimawandels.</p>
Bedeutung	<p>Die Auswirkungen des Klimawandels können insbesondere durch extreme Wetterereignisse die energetische Versorgung von Unternehmen gefährden. Energieträger als auch Energieinfrastrukturen können z.B. durch Stürme oder Eislasten beeinträchtigt, beschädigt oder zerstört werden. Maßnahmen, die die Versorgungssicherheit erhöhen, wie z.B. die Reduktion des Energiebedarfs oder betriebliche Energiegewinnung durch erneuerbarer Energieträger sind nicht nur für die Anpassung relevant sondern auch wesentlich für den Klimaschutz.</p> <p>Der Energiebedarf wird durch strukturelle, organisatorische und technische Maßnahmen (wie etwa betriebliche Energierückgewinnung) reduziert. Durch diese Verminderung werden auch Versorgungsrisiken und negative Auswirkungen von Preisschwankungen vermindert.</p> <p>Als zusätzlicher Nutzen sinkt der Einsatz von fossilen Energieträgern, womit gleichzeitig ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden kann.</p> <p>Beispiele: erneuerbare Energieträger (z. B. Photovoltaik, alternative Wasserkraftwerke), Rückgewinnung von Brennstoffen (z. B. Kuppelgase), Nutzung industrieller Abwärme</p>

	<p>(z.B. durch Einspeisung in Fernwärmenetze, thermische Sanierung von Gebäuden, passive Kühlung und aktive Kühlung mit alternativen Technologien (z. B. solare Kühlung), solare Heizung.</p> <p>Ferner werden bei dezentraler Energieversorgung die Abhängigkeiten von der Energie-Netzinfrastruktur gemindert, was die Gefahr eines Blackouts reduziert.</p> <p>Für energieintensive Branchen, wie z.B. die chemische Industrie oder die Eisen- und Stahlerzeugung ist eine gesicherte Energieversorgung zu global wettbewerbsfähigen Preisen ein entscheidender Produktionsfaktor, da beispielsweise länger laufende chemische Prozesse durch Unterbrechungen der Stromversorgung gestört werden können.</p> <p>Werden durch Stromausfälle (z. B. durch Stürme oder schwere Schneelasten) Anlagen heruntergefahren, welche normalerweise immer laufen, kann dies empfindliche Umsatzeinbußen zur Folge haben.</p> <p>Der geplante Ringschluss im österreichischen Stromübertragungsnetz würde die Versorgungssicherheit der österreichischen Stromversorgung erhöhen.</p> <p>Blitzortungssysteme können Unternehmen helfen, bei anstehenden Unwettern auf etwaige eigene Notstromsysteme umzuschalten, um Strom- und Produktionsausfälle zu vermeiden.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Es besteht ein Bezug vor allem zu den Aktivitätsfeldern Energie, Bauen und Wohnen und Ökosysteme/Biodiversität.</p>
<p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p>	<p>Anknüpfungspunkte sind Emissionshandel, <i>KWK-Richtlinie</i> der EU, <i>KWK-Gesetz</i>, <i>Ökostromgesetz</i>, <i>UVP</i>, <i>Energieeffizienzgesetz</i>, <i>ELWOG</i>, <i>Fernwärme- und Fernkältegesetz</i>, <i>Klimaschutzgesetz</i>, Umweltförderung Inland, Förderungen des Klima- und Energiefonds.</p>
<p>Stand der Umsetzung</p>	<p>Alternative Energien haben teilweise lange Amortisationszeiten und werden daher z. T. nur mit Förderungen realisiert.</p> <p>Energieeffizienz wird zu einem gewissen Grad bereits aus betriebswirtschaftlichen Gründen angestrebt und das <i>Energieeffizienzgesetz</i> wird in weiterer Folge zusätzliche Effizienzverbesserungen bewirken, allerdings sind auch im betrieblichen Bereich Unterstützungsmaßnahmen z.B. in Form der Förderung von Energieaudits für KMU und für die Implementierung eines Energiemanagementsystems erforderlich.</p> <p>Ein derzeitiges Hindernis bei der Einspeisung in das Fernwärmenetz besteht in der räumlichen Trennung von Industrie- und Wohngebieten (vorgeschriebene Bebauungs- und Sicherheitszonen), wodurch eine Einspeisung oft nicht kostendeckend ist sowie organisatorische Gegebenheiten einer Realisierung im Wege stehen.</p> <p>Der Ringschluss im österreichischen Stromübertragungsnetz ist geplant.</p> <p>Blitzortungssysteme werden von ZAMG und Versicherungen zur Verfügung gestellt.</p>
<p>empfohlene weitere Schritte</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Erhöhung der Energieeffizienz im betrieblichen Bereich; – Forcierung der energetischen Sanierung von Büro- und Betriebsgebäuden; – Forcierung erneuerbarer Energien und der Energierückgewinnung für Betriebe; – Forcierung von energieeffizienten KWK-Anlagen (wenn ausreichend erneuerbare Energieträger zur Verfügung stehen) zur Eigenstromerzeugung sowie in der Reststoffverwertung und Einspeisung von Abwärme in die Netze; – Prüfung und bei Bedarf Schaffung von Anreizen für die Einspeisung in das Fernwärmenetz; – ggf. Nutzung regionaler Abwärmepotenziale durch die Einrichtung regionaler Abwärmeverbände;

	<ul style="list-style-type: none"> – Forcierung von Energieaudits für KMUs; – Forcierung der Einführung von Energiemanagementsystemen; – Weiterer Ausbau der Beratung und Bewusstseinsbildung; – Prüfung und ggf Forcierung des Top-Runner Ansatzes¹⁸³; – Forschung und Entwicklung zur Energieoptimierung energieintensiver Produktionen.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die Umsetzung der Handlungsempfehlung sind kurz- und mittelfristig betriebliche Investitionen erforderlich, die sich jedoch mittel- und langfristig für die Unternehmen rechnen werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Beim Ringschluss im österreichischen Übertragungsnetz besteht ein Konfliktpotenzial mit Anrainerinnen/Anrainern und dem Naturschutz.
Handlungs-tragende	Unternehmen, Bund, Bundesländer, Energiewirtschaft
Zeithorizont	Bei kurzfristiger Inangriffnahme ist mittelfristig mit dem Wirksamwerden der Maßnahmen zu rechnen, im Falle der Option Ringleitung: langfristige Umsetzung.

3.13.4.5 ENTWICKLUNG VON KLIMAFREUNDLICHEN UND ANPASSUNGS-FÖRDERNDEN PRODUKTEN, TECHNISCHEN VERFAHREN UND DIENSTLEISTUNGEN

Ziel	Erhöhung der Resilienz (Widerstands- und Regenerationsfähigkeit) durch innovative Produkte, technische Verfahren und Dienstleistungen.
Bedeutung	<p>Um den Klimawandel einzudämmen und seine Folgen beherrschbar zu machen, sind öffentliche wie private Akteurinnen und Akteure gefordert, ihren Beitrag zum Klimaziel zu leisten und sich gleichzeitig auf veränderte klimatische Bedingungen einzustellen. Das Maßnahmenspektrum reicht von neuen regulatorischen Vorgaben bis hin zu risikomindernden baulichen Maßnahmen. Daher werden klimafreundliche bzw. klimafitte Produkte, Verfahren und Dienstleistungen verstärkt nachgefragt.</p> <p>Auf diese regulatorisch-marktwirtschaftliche Folge des Klimawandels können Unternehmen – als Teil komplexer Wertschöpfungsketten – reagieren. Beispiele sind: Alternative Antriebstechniken und Leichtbauweise in der Automobilindustrie, Dämmmaterial aus nachwachsenden Rohstoffen, Waschmittel aus nachwachsenden Rohstoffen, mobile Hochwasserschutzelemente, hagelsichere Fassadenelemente sowie ohne hohen energetischen Aufwand recycelbare Produkte. Aber auch neue technische Lösungen und Dienstleistungen sind nachgefragt, wie beispielsweise Verfahren, die auf eine Steigerung der Ressourcen- und Energieeffizienz abzielen, klimafreundliche Mobilitätskonzepte, sturm- und hochwassersichere Bauweisen, alternative Finanzierungsmodelle (z.B. zur Finanzierung von Projekten im Bereich Erneuerbare Energien).</p>
Bezug zu anderen Aktivitäts-	Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen, Energie sowie Schutz vor Naturgefahren, Landwirtschaft sowie Forstwirtschaft.

¹⁸³ Der Top Runner-Ansatz ist ein produktbezogener umweltpolitischer Ansatz, der auf die Durchdringung des Marktes mit der umweltverträglichsten beziehungsweise ressourcen- und/oder energieeffizientesten Technologie innerhalb einer bestimmten Produktgruppe abzielt. Der Top-Runner-Ansatz setzt einen Zielwert für den Energieverbrauch von Produkten innerhalb einer bestimmten Produktgruppe fest und orientiert sich dabei an dem Effizienzgrad des energieeffizientesten Produktes in jeder Produktgruppe, welches zum Zeitpunkt der Festlegung verfügbar ist.

feldern	
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte sind das Patentwesen sowie die rechtlichen Rahmenbedingungen zum Ökodesign (<i>Ökodesign-Verordnung</i>) und der Erzeugerverantwortung, <i>Energieeffizienzgesetz, Klimaschutzgesetz</i> .
Stand der Umsetzung	Das Vorantreiben von Innovationen ist ein laufender Prozess – einerseits durch den herrschenden Wettbewerb und andererseits durch neue Regulierungen (z.B. Klimaschutzauflagen) seitens des Gesetzgebers.
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Schaffung eines innovationsfördernden Umfelds und optimaler Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung; – Forcierung von Forschung, Entwicklung und Innovation im Bereich der Klimawandelanpassung, um Österreich als Leitmarkt zu etablieren (z.B. im Bereich innovativer Verkehrsinfrastruktur); – Anpassung von Normen und rechtlichen Bestimmungen (z.B. Bauordnung) an die Erfordernisse veränderter klimatischer Bedingungen; – Systematische Analyse von Umwelt- und Klimaauswirkungen (Lebenszyklusanalyse, Ökobilanz, Carbon Footprint) für Produkte und Dienstleistungen entlang der Wertschöpfungskette, als Basis für eine umweltbewusste und klimafreundliche Produktgestaltung; – Beschleunigung von Patentverfahren; – Stärkung von Initiativen wie z.B. Reparaturnetzwerke, Reparatur Cafes, Lebensmittelkooperativen etc.; – Vereinheitlichung der gesetzlichen Rahmenbedingungen in der Europäischen Union.
möglicher Ressourcenbedarf	Entsprechende Fragestellungen können in bestehende Forschungsprogramme aufgenommen werden.
mögliches Konfliktpotenzial	Aktuelle rechtliche und normative Anforderungen sowie massive staatliche Förderungen für umwelt- und klimaschädliche Energieformen und Verhaltensmuster erschweren die Etablierung klima- und umweltfreundlicher Produkte, Verfahren und Dienstleistungen am Markt. Im Durchschnitt der letzten Jahre belief sich das Volumen der umweltkontraproduktiven Förderungen in Österreich auf 3,8 bis 4,7 Mrd. EUR (WIFO 2016).
Handlungstragende	Unternehmen (angebots- und nachfrageseitig) und öffentliche Hand (nachfrageseitig)
Zeithorizont	Forschungsiniciativen können unmittelbar und kurzfristig gestartet werden.

Fokus Versicherungswirtschaft

3.13.4.6 FORCIERUNG VON ADÄQUATEN ZUKUNFTSSZENARIEN-BASIERTEN RISIKOABSCHÄTZUNGEN, ZUSAMMENARBEIT MIT F&E, MONITORING VON WISSENSCHAFTLICHEN ERGEBNISSEN

Ziel	Entwicklung neuer Risikoabschätzungsverfahren für sämtliche Geschäftsfelder der Versicherungswirtschaft unter Berücksichtigung von Klimaszenarien und Transformationsrisiken; bessere Risikoabschätzungsgrundlagen für Unternehmen
Bedeutung	Die auf historischen Daten basierende Risikoabschätzung (z. B. Jährlichkeit bei Hochwasserereignissen) wird durch den Klimawandel schwieriger, teils unmöglich. Bei zukünftigen Planungen, Produktentwicklungen und Veranlagungen sind die Erkenntnisse aus Klimaszenarien (insbesondere in Hinblick auf extreme

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

Wetterereignisse) zu berücksichtigen und regelmäßig zu evaluieren.

Seitens der Versicherungswirtschaft besteht Interesse, aktuelle Forschungserkenntnisse bezüglich Klimaänderungen und deren Auswirkungen bestmöglich zu kennen und zu verstehen. Ziel ist es u. a., Risiken durch Wetterereignisse (zum Beispiel Hagel) besser vorhersagen zu können.

Auch durch Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Einrichtungen sollen belastbare Modelle erstellt werden, die eine robustere Risikobewertung ermöglichen.

Für künftige Risikoabschätzungen sind neben den Klimaszenarien wirtschaftliche, technologische und gesellschaftliche Entwicklungen sowie Erfolge im Klimaschutz zu berücksichtigen.

Generell sollten Unternehmen besser über den aktuellen Stand des Problems Klimawandel informiert werden, damit sie besser vorsorgen bzw. robustere Anpassungsmaßnahmen treffen können.

Die Erfüllung der Vorgaben aus Solvency II, dem neuen regulatorischen Rahmen für Versicherungsunternehmen, der am 1.1.2016 in vollem Umfang in Kraft getreten ist, stellt für Versicherungen eine zentrale Herausforderung dar. Diese sind nun gefordert, den Kapitalbedarf entsprechend anzupassen und sich verstärkt mit der eigenen Risikoexposition durch die Folgen des Klimawandels zu befassen. Wesentlich ist daher, robuste Datengrundlagen für die Risikoanalyse und -bewertung zu erstellen.

Versicherungen zählen neben Banken, Beteiligungsgesellschaften etc. zu institutionellen Investoren. Im Zusammenhang mit Solvency II ist es von Vorteil, die eigene Veranlagungsstrategie in Bezug auf mögliche Klimarisiken zu hinterfragen und gegebenenfalls die Veranlagungen neu zu bewerten. Aktuelle Untersuchungen zeigen, dass Investitionen in CO₂-intensive Veranlagungsformen beträchtliche Risiken bergen, die zu spürbaren Wertverlusten führen können (Bank of England, 2015; BAFU, 2015; Economist Intelligence Unit, 2015; GEF – Green European Foundation, 2013; Prudential Regulation Authority, 2015). Weltweit ziehen sich daher bereits zunehmend auch große Investoren aus CO₂-intensiven Veranlagungsformen zurück („Divestment“), um das Risiko von Stranded Assets zu reduzieren.

Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Bauen und Wohnen, Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Verkehrsinfrastruktur, Raumordnung, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Katastrophenmanagement sowie Schutz vor Naturgefahren.

Anknüpfungspunkte bieten die Informationsplattform HORA und die Instrumente der Raumordnung; Risikomanagement – vorausgesetzt, es kommen geeignete Methoden zur Risikoidentifikation und -bewertung zum Einsatz (wie z.B. Szenarioanalyse, Delphi-Methode).

Einige institutionelle Anleger unterzeichneten bereits das internationale „Montreal Carbon Pledge“-Abkommen¹⁸⁴ und verpflichten sich damit, den CO₂-Fußabdruck ihrer Kapitalanlagen jährlich zu messen, zu veröffentlichen und laufend zu reduzieren.

Erste große Versicherungen entwickelten bereits Strategien zum Ausstieg aus klimaschädlichen Investments und lenken ihre Kapitalanlagen in nachhaltige und klimafreundliche Veranlagungsformen.

Monitoring von wissenschaftlichen Ergebnissen erfolgt bereits teilweise.

Versicherungen verfügen über hervorragendes Know-how in der Risikobewertung, insbesondere auch in Bezug auf Naturkatastrophen-Risiken.

¹⁸⁴ Link: <http://montrealpledge.org/>

**empfohlene
weitere Schritte**

Manche Unternehmen adressieren klimawandelbedingte Risiken und Chancen bereits im betrieblichen Risikomanagement oder in anderen etablierten Managementinstrumenten.

- Klimarisiken von Investitionen und Veranlagungen mittels Carbon Footprint bzw. CO₂-Bilanzen systematisch messen und darstellen;
- Gegenüber Stakeholdern die Klimaauswirkungen der eigenen Investitionen offenlegen und sich in internationalen Transparenzinitiativen wie dem „Montreal Carbon Pledge“ engagieren;
- Kapitalanlagen „Stress-Tests“ unterziehen und ggf. Strategien zum Ausstieg aus Veranlagungsformen, die hohe Klimarisiken bergen, entwickeln;
- Im Bereich Klimawandel & Investments gezielt interne Kapazitäten aufbauen;
- Klimawandelbedingte Chancen identifizieren, wie z.B. Versicherungsprodukte für erneuerbare Energieprojekte, bewusstseinsbildende Angebote und Risikotransfer-Lösungen zur Erhöhung der Resilienz, Investitionen in klimafreundliche Veranlagungsformen etc. (Prudential Regulation Authority 2015);
- Förderung von Forschung und Entwicklung;

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

Ressourcenbedarf besteht allenfalls für Investitionen in Forschung und Entwicklung seitens der Versicherungsunternehmen.

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.

**Handlungs-
tragende**

Versicherungsunternehmen, universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Zeithorizont

Forschungsinitiativen können unmittelbar und kurzfristig gestartet werden

3.13.4.7 BEWUSSTSEINSBILDUNG IN DER BEVÖLKERUNG ZUR VERMEIDUNG VON SCHADENSFÄLLEN UND STÄRKUNG DER EIGENVERANTWORTUNG VON VERSICHERTEN

Ziel

Stärkung privater Eigenvorsorge indem Versicherungen Ihre Kundschaft sowie öffentliche Institutionen und die Bevölkerung proaktiv über klimawandelbedingte Risiken und veränderte Naturgefahrenpotenziale informieren, damit diese in der Lage sind, vorsorgende Maßnahmen zu ergreifen und Schäden zu vermeiden.

Bedeutung

Die Fähigkeit der Gesellschaft, mit erhöhten Naturgefahrenpotenzialen umzugehen, hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie z.B. vom Handeln der wasserwirtschaftlichen Verwaltungen, des Katastrophenschutzes, der Verantwortlichen für die Flächenwidmungspläne, der beteiligten Akteure der Politik sowie vom Risikobewusstsein und der Eigenvorsorge der Bevölkerung. Die sich hieraus ergebende Verwundbarkeit ist zum Teil auch deshalb erheblich, weil in der Bevölkerung eine starke Sicherheitserwartung an den Staat, jedoch ein geringes Bewusstsein für die eigene Betroffenheit existiert.

Das Wissen um Klimawandelfolgen, deren Wirkungsketten und die mögliche individuelle Betroffenheit ist grundlegend, um Schadenspotenziale zu erkennen und zu vermindern. Oft sind es einfache Verhaltensmaßnahmen (z. B. Fenster schließen bei Sturm, sich proaktiv über Gefahren informieren) oder bauliche Maßnahmen, die – sofern sie rechtzeitig eingeplant werden – oft keine erheblichen Mehrkosten verursachen, jedoch großen Nutzen bringen (z.B. Einbau von Rückstausicherungen,

**Bezug zu anderen
Aktivitätsfeldern**

**Bezug zu bestehenden
Instrumenten
Stand der
Umsetzung**

**empfohlene
weitere Schritte**

exponierte Gebäudeteile auf erhöhte Wind- und Schneelasten auslegen, hagel- und hitzeresistente Baumaterialien und Fassadenelemente verwenden, Kellereingänge sichern, Regenwasserrinnen ausreichend dimensionieren, Versickerungsmöglichkeiten am Grundstück vorsehen etc.).

Mögliche Instrumente sind Informationsveranstaltungen und -kampagnen, Wettbewerbe, Verteilen von Broschüren in der Bevölkerung, Gespräche der VersicherungsvertreterInnen mit KundInnen, Prämiengestaltung und Selbstbehalte in Abhängigkeit von Maßnahmen zur Eigenvorsorge, Online-Dienste (z. B. www.naturgefahren.at, www.hora.gv.at), GIS-Anwendungen auf Mobiltelefonen, Gefahren- und Risikokarten für Gebiete mit signifikanten Naturkatastrophen-Risiken.

Neben einer besseren Vermittlung der Tatsache, dass grundsätzlich jede Person für den Schutz ihres Eigentums selbst verantwortlich ist, und einer besseren Kommunikation des Risikos sowie des Restrisikos, wie auch der Möglichkeiten zum Objektschutz, bedarf es für eine Stärkung der Eigenvorsorge und des Objektschutzes einer entsprechend anreizwirksamen Ausgestaltung des Risikotransfermechanismus (z. B. vergünstigte Prämien bei Versicherungslösungen ggf. entsprechend den Risikozonen).

Durch die besonders große Reichweite der Versicherungen in der Bevölkerung hat diese Maßnahme großes Potenzial.

Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren (siehe Handlungsempfehlungen Kapitel 0 – Forcierung der Risikovorsorge unter Einbeziehung geeigneter Risikotransfermechanismen (Risikopartnerschaften) und Kapitel 0 - Forcierung technischer Objektschutzmaßnahmen (permanent und temporär) als Beitrag zur Eigenvorsorge), Katastrophenmanagement, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen sowie Gesundheit.

Anknüpfungspunkte sind das Kundenservice der Versicherungen und Informationskampagnen öffentlicher Institutionen.

- Über Informationskampagnen wird die Stärkung der Eigenverantwortung bereits teilweise umgesetzt. Der Versicherungsverband und weitere Versicherungen bieten Informationsmaterialien zu Naturkatastrophen, Schutz vor Sturmschäden, Hochwasser etc. an. Die ersten Schritte zur Entwicklung eines Naturgefahrenpasses für unterschiedliche Naturgefahren wie Sturm, Hagel, Hochwasser etc. auf Basis der HORA-Daten sind gesetzt.
- Sowohl auf Seiten der öffentlichen Hand als auch der Privatwirtschaft gibt es vereinzelte Lösungsansätze, um das aktuelle System zu verbessern.
- In Vorarlberg werden zum Beispiel versicherbare Schäden bis 7.200 EUR nicht öffentlich kompensiert.
- In Salzburg, werden Schäden in der roten Gefahrenzone nur in Ausnahmefällen kompensiert. In Niederösterreich wird nur unter der Voraussetzung der Richtigkeit behördlicher Bewilligungen eine Kompensation ausbezahlt.
- Interaktives Risikoradar eines Versicherungsunternehmens für unterschiedliche Naturgefahren wie Sturm, Hagel, Hochwasser und Blitz, das auf Daten von Versicherungsfällen beruht, die diesem Unternehmen zur Verfügung stehen.
- Gestaltung von zielgruppenspezifischen Kommunikationsformaten, welche die Notwendigkeit und die Möglichkeiten der Eigenvorsorge aufzeigen und das Risikobewusstsein steigern;
- Verstärkte Kooperation von Versicherungen und der Verwaltung bei der Entwicklung und Durchführung von Informationskampagnen. Diese sollten u.a. partizipativ und auf lokaler Ebene durchgeführt werden;
- Auszahlungen des Katastrophenfonds an Auflagen knüpfen; dies bedarf der Ausarbeitung eines Katalogs von präventiven Maßnahmen für Unternehmen und

**möglicher
Ressourcen-
bedarf**

**mögliches
Konflikt-
potenzial**

**Handlungs-
tragende**

Zeithorizont

- Haushalte;
- Steuerliche Begünstigung der Eigenvorsorge;
- Anreizwirksame Gestaltung von Versicherungsprodukten;
- Verstärkte Kooperation von Versicherungsunternehmen, Wissenschaft, Politik und Verwaltung.

Es sind Budgetmittel für Pressearbeit und Kommunikation bereitzustellen.

Ein Problem ist die auf Seiten der Privatpersonen wahrgenommene (in der Realität nicht existierende) Vollversicherung ohne Prämienzahlung durch den Katastrophenfonds, die den Anreiz zur individuellen Vorsorge stark mindert (BMLUFW 2015b).

Versicherungsunternehmen, öffentliche Institutionen

Informationskampagnen können unmittelbar nach deren Konzeption und Vorbereitung gestartet werden

3.13.4.8 BESSERE RISIKOSTREUUNG FÜR VERSICHERER UND DAMIT ERHÖHUNG DER VERSICHERBARKEIT KLIMA- BZW. WETTERINDUZIERTER SCHÄDEN

Ziel

Bedeutung

Einführung einer Naturkatastrophenversicherung (NatKat-Versicherung).

Versicherer sind bei sehr großen Schadenspotenzialen nur bedingt in der Lage, den Versicherungsschutz aufrechtzuerhalten. Durch die Beteiligung anderer Partner aus der Branche werden sowohl die Risiken als auch die Prämien aufgeteilt, womit es leichter fällt, gewisse Risiken zu versichern.

Derzeit besteht in Österreich keine Möglichkeit, Naturkatastrophen über bestimmte Grenzen hinaus zu versichern. Denn die Versicherung von NatKat Schäden ist, anders als eine gewöhnliche Haushalts- oder Haftpflichtversicherung, nicht einfach durch eine privatwirtschaftliche Lösung möglich. Bei einer Katastrophenversicherung sind die potenziell sehr hohen Schadensforderungen zu berücksichtigen, die bei Eintritt einer Naturkatastrophe zeitgleich auftreten. Dadurch ist eine Versicherung zu einer leistbaren Prämie durch ein privates, Versicherungsunternehmen schwer möglich. Gleichzeitig besteht das Problem der adversen Selektion, d.h. der Umstand, dass sich nur Menschen, die sich einem hohen Risiko ausgesetzt sehen, freiwillig zusätzlich dagegen versichern. Um ein marktwirtschaftlich realisierbares Modell zu schaffen, müsste daher die Bevölkerung direkt oder indirekt zu einer Versicherung verpflichtet werden. Deshalb ist eine regulierende und/oder absichernde Beteiligung der öffentlichen Hand sinnvoll bzw. notwendig.

Dass es hierfür keine einfache Lösung gibt, zeigen Forschungsprojekte sowie Versuche in der Vergangenheit, die Möglichkeiten für eine österreichische Naturkatastrophenversicherung (NatKat-Versicherung) auszuloten. So wurde nach den Hochwässern 2002 und 2005 ein umfassender Reformvorschlag für eine NatKat-Versicherung in Österreich erarbeitet.

Das wissenschaftlich evaluierte NatKat-Modell beinhaltet die Vollversicherung gegen Naturkatastrophen, die durch eine obligatorische Koppelung des NatKat-Bereichs an die Feuerversicherung ermöglicht wird. Das Modell schlägt eine risikozionierte

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Stand der Umsetzung

empfohlene weitere Schritte

möglicher Ressourcenbedarf

mögliches Konfliktpotenzial

Prämiengestaltung vor. Mögliche Selbstbehalte könnten einen Anreiz für präventive Maßnahmen darstellen.

Das Forschungsprojekt InsAdapt – Insurance for Adaptation¹⁸⁵ evaluierte gemeinsam mit Vertreterinnen und Vertretern von Bund, Ländern, Gemeinden und der Versicherungswirtschaft die derzeitigen Gegebenheiten in Österreich (Hanger & Riegler 2016, Mechler 2016).

Es besteht ein Bezug insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Bauen und Wohnen sowie Katastrophenmanagement (Kapitel 3.8.3.4 Flexibilisierung von Finanzierungs- und Förderinstrumenten im Bereich des Katastrophenmanagements).

Anknüpfungspunkt ist das *Versicherungsvertragsgesetz*.

Einige wichtige Schritte in Richtung Public Private-Partnership im Bereich des Risikotransfers wurden bereits unternommen; zu einer vollständigen Umsetzung, z.B. in Form des von der Versicherungswirtschaft erarbeiteten „NatKat-Modells“, das eine Entlastung des staatlichen Katastrophenfonds durch eine privatwirtschaftlich abzuschließende Pflichtversicherung gegen Naturkatastrophen vorsieht, ist es bis dato allerdings noch nicht gekommen. (BMLFUW 2015I)

- Prüfung und bei Bedarf Umsetzung einer NatKat-Versicherung für Österreich unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse;
- durch breite Information und Bewusstseinsbildung die Akzeptanz der Bevölkerung für eine verpflichtende NatKat-Versicherungslösung (und damit ihre politische Durchsetzbarkeit) erhöhen (Habersack et al. 2015);
- Versicherung über bestehende Versicherungslösungen bis zu einer Maximalgrenze, darüber hinaus staatliche Kompensation durch den Katastrophenfonds (wie z.B. in Vorarlberg mit 7.200 EUR bereits umgesetzt)(Hanger & Riegler 2015);
- Vereinheitlichung des Beihilfensystems des Bundes für Einzelgeschädigte, um eine bundeseinheitliche Schadenskompensation aus dem Katastrophenfonds zu gewährleisten (BMLFUW 2015I);
- Harmonisierung der Abwicklungsmodalitäten der Länder in Anlehnung an das jeweilig beste Bundesländermodell (BMLFUW 2015I);
- Kopplung von Schadenersatzleistungen an entsprechende Umsetzung von Maßnahmen zur Eigenvorsorge (z.B. Objektschutz) (BMLFUW 2015I);
- Sektoren- und Fachbereich-übergreifende Kommunikation des relevanten Personenkreises, z.B. durch Einrichtung eines regelmäßigen Diskussionsforums im Rahmen des Hochwasserrisiko-Managementplans. (Hanger & Riegler 2015);
- Prüfung und ggf. Anpassung des Versicherungsvertragsgesetzes.

Ressourcenbedarf ist für Maßnahmen zur Information und Bewusstseinsbildung (öffentliche Hand und Versicherungen) sowie für Versicherungsprämien (Privatpersonen) zu erwarten.

Mögliche Konflikte können sich durch unterschiedliche Richtlinien bzw. Leitlinien der einzelnen Bundesländer zu Abwicklungsmodalitäten hinsichtlich der Gewährung von Beihilfen zur Behebung von Katastrophenschäden (Fristen, Auszahlungs- und Kontrollmodalitäten, soziale Kriterien, Geringfügigkeitsgrenzen, Schadensschätzung, Datenerfassung und -aufzeichnung) ergeben (BMLFUW 2015I).

¹⁸⁵ Link: <http://pure.iiasa.ac.at/13003/1/WP-16-003.pdf>

**Handlungs-
tragende
Zeithorizont**

Bislang fehlen noch der politische Konsens und damit auch die Setzung der für eine NatKat-Lösung notwendigen politischen Schritte. Da für die Versicherbarkeit der NatKat-Risiken eine hohe Durchdringung notwendig ist, bildet die obligatorische Deckungserweiterung der Feuerversicherung ein wesentliches Kernelement. Dies erfordert eine Änderung des gesetzlichen Rahmens im Versicherungsvertragsgesetz (BMLUFW 2015b).

Versicherungsunternehmen, Bund (Gesetzgeber)

Dieses Handlungsfeld ist nach Änderung des Versicherungsvertragsgesetzes direkt umsetzbar.

3.13.4.9 BEREITSTELLEN VON DIENSTLEISTUNGEN FÜR KUNDINNEN UND KUNDEN NACH SCHADENSFÄLLEN

Ziel

Unterstützung bei Schadensbehebung sowie professionelles Schadensmanagement, um damit Folgeschäden zu begrenzen und die Resilienz in Bezug auf künftige Ereignisse zu stärken.

Bedeutung

In einem Schadensfall ist es für die Geschädigten schwer, den Überblick zu behalten und koordiniert alle notwendigen Schritte in die Wege zu leiten. Um in solchen Ausnahmesituationen richtig zu handeln und Folgeschäden zu begrenzen, ist professionelle Unterstützung wertvoll.

Da bei Naturkatastrophen große Schadensereignisse oft gleichzeitig auftreten, können nach den Ereignissen notwendige Dienstleistungen knapp werden. Durch zusätzliche Leistungen seitens der Versicherungen im Falle eines versicherten Schadens soll es nicht nur finanzielle Ersatzleistungen geben, sondern auch organisatorische Unterstützung, wie zum Beispiel das Suchen und Finden von Dienstleistern zur Behebung von Schäden bzw. zum Schadensmanagement, das Koordinieren aller involvierten Stellen, wie z.B. weitere Versicherungen, Behörden, Entsorgungsunternehmen, Sanierer etc.

Um diese unterstützenden Leistungen zur Verfügung zu stellen, sind Versicherer bestrebt, in „ruhigen Zeiten“ gute Beziehungen zu qualifizierten Dienstleistern aufzubauen, damit diese auch in Zeiten mit knappen Ressourcen (z. B. aus anderen Regionen) zur Verfügung stehen.

**Bezug zu
anderen
Aktivitäts-
feldern**

Es besteht ein Bezug zu den Aktivitätsfeldern Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Bauen und Wohnen, Gesundheit sowie Landwirtschaft.

**Bezug zu
bestehenden
Instrumenten**

Anknüpfungspunkt sind die Katastropheneinsatzpläne.

**Stand der
Umsetzung**

Die Bereitstellung von Dienstleistungen für Kundinnen und Kunden nach Schadensfällen wird laufend ausgebaut.

**empfohlene
weitere Schritte**

- Ausbau des Kundenservices der Versicherungen;
- Verstärkte Zusammenarbeit und Abstimmung mit allen relevanten Akteurinnen und Akteuren (Bund, Länder, Einsatzorganisationen) bei der Entwicklung gemeinsamer Leistungen;
- Verstärkte Zusammenarbeit und verbesserte Abstimmung im Ereignisfall mit Gutachtern, Sachverständigen, Gemeinden und Einsatzorganisationen.

möglicher Ressourcen- bedarf	Es besteht ein zusätzlicher Bedarf an personellen Ressourcen.
mögliches Konflikt- potenzial	Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.
Handlungs- tragende	Versicherungen, andere Dienstleister
Zeithorizont	Die Umsetzung sollte kurz- bis mittelfristig erfolgen.

3.14 AKTIVITÄTSFELD STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME

3.14.1 ALLGEMEINE BESCHREIBUNG

Österreich ist in seinen Siedlungsgebieten durch die Kleinräumigkeit der Landschaft und sehr unterschiedliche geografische Bedingungen geprägt. Der Dauersiedlungsraum¹⁸⁶ in Österreich umfasst zwei Fünftel des Staatsgebietes und die Bevölkerung verteilt sich auf 2.100 (Stand Juli 2015, Statistik Austria 2016) Städte und Gemeinden. Mehr als 50 % der Bevölkerung Österreichs leben im städtischen Bereich. 65 % der österreichischen Bevölkerung und ca. 71 % der Arbeitsplätze befinden sich in den Ballungszentren, den sogenannten Stadtregionen. Der Zuzug in die Städte bzw. Stadtregionen hält an, so sind die Landeshauptstädte zwischen 2003 und 2013 um 7,4 % gewachsen (Statistik Austria & Österreichischer Städtebund 2014).

In insgesamt 34 Stadtregionen¹⁸⁷ lebten zum Stichtag 1.1.2013 knapp 5,6 Mio. Menschen. Etwa drei Viertel davon (4,1 Mio.) entfielen auf die Kernzonen der Stadtregionen, etwa 1,42 Mio. lebten in den Außenzonen.

Gegliedert nach der Bevölkerungszahl der Kernzonen der Stadtregionen lassen sich neben der mit Abstand größten Stadtregion Wien noch drei weitere Größenklassen unterscheiden:

- sechs Großstadtregionen mit mehr als 100.000 Einwohnerinnen und Einwohnern in der Kernzone,
- neun Mittelstadtregionen mit 40.000 bis 100.000 Kernzonenbewohnerinnen und -bewohnern und
- 18 Kleinstadtregionen mit weniger als 40.000 Einwohnerinnen und Einwohnern in der Kernzone.

Für Städte relevante Handlungsfelder weisen einen engen Bezug zu allen in der österreichischen Anpassungsstrategie behandelten Aktivitätsfeldern wie Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Bauen und Wohnen, Schutz vor Naturgefahren, Katastrophenmanagement, Raumordnung, Verkehrsinfrastruktur, Wirtschaft, Ökosysteme/Biodiversität, Gesundheit, Tourismus, aber auch zu Landwirtschaft und Forstwirtschaft auf. Bei der Planung und Umsetzung von Handlungsempfehlungen sind daher insbesondere auch stadtspezifische Aspekte zu berücksichtigen.

Die Zuständigkeit für die Planung, Gestaltung und Pflege der Frei- und Grünräume liegt bei den Stadtverwaltungen. Das vorliegende Kapitel befasst sich daher ergänzend mit den spezifischen Herausforderungen für städtische Frei- und Grünräume.

Urbaner Grün- und Freiraum wird sehr weitreichend als unbebaute Fläche der Stadt definiert und umfasst damit auch Freiräume auf und an Gebäuden, wie Dachgärten und Fassaden (Gröning 1976). Diese Definition umfasst städtische Freiräume, die sowohl nach Eigentumsverhältnissen als auch in ihren Funktionen divergieren können. Die Straße, der Platz, der Park, die Stadtbrache, Privatgärten, Außenanlagen im Geschoßwohnungsbau, Landschafts- und Naturschutzgebiete im Stadtgebiet, land- und forstwirtschaftliche Flächen oder Kleingartenanlagen sind Beispiele für Freiraumtypen in urbanen Räumen. Das Netzwerk dieser Typologien urbaner Freiräume bildet die Freiraumstruktur des gesamten Stadtgebietes.

¹⁸⁶ Unter Dauersiedlungsraum im Sinne der Statistik Austria ist die agrarwirtschaftlich, baulich und verkehrsmäßig genutzte Fläche lt. Kataster mit Stand 2006 zu verstehen. Er umfasst somit die Benützungarten Bauflächen, landwirtschaftlich genutzte Grundflächen, Gärten, Weingärten und Teile der „Sonstigen Flächen“ (z. B. Ortsraum, Verkehrsflächen, Lagerplätze, Werksgelände, Schottergruben, Steinbrüche, Sport- und Spielplätze, Friedhöfe, Parks, Bäder, Baurechte und andere) unter Ausschluss der alpinen Grünland-, der Wald- und Ödland- sowie der Gewässerflächen.

¹⁸⁷ Die Stadtregionsabgrenzung umfasst eine Kernzone mit einer hohen Einwohnerdichte, wobei bei der Stadtregionsabgrenzung neben der Einwohnerdichte auch noch die Beschäftigtendichte mitberücksichtigt wurde sowie eine Außenzonenzone mit einem hohen Auspendleranteil in die Kernzone.

Grün- und Freiräume tragen durch ihre vielfältigen Funktionen wesentlich zur Steigerung der Lebensqualität in Städten bei. Im Sinne eines strategischen Netzwerkes offener Räume in einem Stadtgebiet können Grün- und Freiräume den „Wärmeinseleffekt“ vermindern, Frischluftschneisen darstellen, den Wasserhaushalt regulieren, das Abwassersystem durch die Versickerungsleistung entlasten sowie zur Luftreinhaltung beitragen und Lebensraum für einheimische Tier- und Pflanzenarten darstellen. Ein positiver Einfluss auf die physische und psychische Gesundheit gilt als erwiesen. Städtische Freiräume strukturieren das Stadtgefüge und schaffen eine örtliche Identität (Stiles et al. 2010). Damit diese vielfältigen Funktionen auch unter veränderten klimatischen Bedingungen erfüllt werden können, ist eine vorausschauende Anpassung notwendig.

3.14.2 VULNERABILITÄTSABSCHÄTZUNG FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME

Städte und urbane Räume gelten durch die hohe Dichte in der Besiedlung sowie die Konzentration an Vermögenswerten und kritischer Infrastruktur als besonders vom Klimawandel betroffen (Stiles et al. 2014). Das Stadtklima wird durch die Wechselwirkungen mit der Bebauung und durch deren Auswirkungen (einschließlich ihrer Abwärme und ihrer Schadstoffemissionen) beeinflusst. Die konkrete Ausprägung dieser Beeinflussung ist stark von Art und Maß der baulichen Nutzung, der Stadtstruktur sowie der Einbindung des Stadtkörpers in die Umgebung abhängig. Das Stadtklima wird durch den Klimawandel zusätzlich modifiziert bzw. verstärkt (BMVBS & BBSR 2009a, Hagen et al. 2014).

WÄRMEHAUSHALT

Einer der bedeutendsten Effekte des Klimawandels für den urbanen Raum betrifft dessen Wärmehaushalt. Ein Anstieg von Tagen mit extremer Hitzebelastung und von Hitzewellen wird in städtischen Agglomerationen bereits heute beobachtet (Moshhammer et al. 2006, 2009, Formayer et al. 2007b, Kromp-Kolb et al. 2009, Marktl et al. 2010).

Die zunehmende Verdichtung des Stadtkörpers und seine Ausdehnung in die Fläche beschleunigen diesen Effekt zusätzlich (Kropp et al. 2009). Speziell die nächtliche Abkühlung stark bebauter und versiegelter Siedlungsflächen ist wesentlich geringer als jene in Grünanlagen oder in ländlichen Gebieten. Das kann vermehrt zu Belastungen des menschlichen Organismus führen (Kromp-Kolb et al. 2007). Hitzeperioden wirken sich unmittelbar und mittelbar auf Morbidität und Mortalität aus und beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit sowie das menschliche Wohlbefinden (Koppe 2005, WHO 2005, Seppänen et al. 2006, Wanka et al. 2014).

WASSERHAUSHALT

Für Österreich werden Niederschlagszunahmen im Winter und Niederschlagsabnahmen im Sommer erwartet, die sich soweit ausgleichen, dass die Jahressumme weitgehend konstant bleibt (Loibl et al. 2011). Im Sommer ist mit einem steigenden Bedarf nach Trink- und Brauchwasser an Hitzetagen und insbesondere während Hitzewellen zu rechnen. Der Pflegeaufwand und der Wasserbedarf für die städtische Vegetation werden dadurch steigen.

Durch den hohen Versiegelungsgrad in Städten wird bei vermehrt auftretenden Starkregenereignissen die Abflussleistung der bestehenden Kanalisation überfordert werden. Ein erhöhtes Überflutungsrisiko ist die Folge. Ein hoher Vegetationsgrad und Retentionsflächen sowie eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung werden zunehmend an Bedeutung gewinnen (BMVBS & BBSR 2009b, BMVBS 2010a, Hellmers & Hüffmeyer 2011). Zusätzlich stellen die klimawandelbedingten räumlichen und zeitlichen Veränderungen in Niederschlagsmustern eine Herausforderung an die städtische Wasserinfrastruktur dar. Dies gilt zwar insbesondere für die Starkniederschlagsereignisse, aber auch lange Trockenperioden können zu Problemen im Kanalnetz führen (Mikovits et al 2015).

Generell werden bei einer Zunahme an extremen Wetterereignissen wie Gewittern, Stürmen etc. Schäden an der Bausubstanz, an Infrastruktureinrichtungen wie dem Abwassersystem, den Verkehrswegen bis hin zur Stadtvegetation auftreten.

LUFTVERSCHMUTZUNG UND KLIMAWANDEL

Der Zusammenhang von Luftverschmutzung und Klimawandel ist vielfältig. Zahlreiche Luftschadstoffe sind einerseits Verursacher des Klimawandels und andererseits die Ursache gesundheitlicher Probleme (Swedish Environmental Protection Agency 2009).

Der Klimawandel kann die Verteilungsmuster und die atmosphärische Mischung von Schadstoffen beeinflussen. Häufigere sommerliche Hochdruckwetterlagen (hohe Temperatur und starke Sonneneinstrahlung) können insbesondere in Ballungsgebieten die Bildung verschiedener Luftverunreinigungen begünstigen oder verstärken. Es gibt Hinweise darauf, dass sich die gesundheitlichen Auswirkungen von Ozon in Kombination mit anderen Luftschadstoffen (z. B. Feinstaub) verstärken können (Uphoff & Hauri 2005).

Die Wirkungen des Klimawandels auf den urbanen Raum sind komplex und werden durch ökonomische, ökologische und physisch-infrastrukturelle Faktoren sowie die Exposition einer Stadt bzw. deren Gesellschaft bestimmt (Birkmann 2006). Die *Vulnerabilität* der österreichischen Städte und urbaner Gebiete wird daher generell als *hoch* eingeschätzt. Für eine detaillierte Einschätzung der Verwundbarkeit sind regionale Untersuchungen notwendig.

AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS AUF URBANE GRÜN- UND FREIRÄUME

Auf Freiräume und Grünflächen wirkt sich die Temperaturerhöhung in unterschiedlicher Weise aus. Eine verlängerte Vegetationszeit führt zu zeitlichen Änderungen in den Entwicklungsphasen und zu einem veränderten Wasserbedarf. Eine starke Vermehrung von Schädlingen und bessere Überwinterungsmöglichkeiten für diese werden erwartet. Insgesamt führt dies zu einem erhöhten Pflegebedarf vor allem gärtnerisch gestalteter Grünflächen im urbanen Raum. Die veränderte Niederschlagsituation (mehr Niederschlag im Winter, Niederschlagsabnahme im Sommer) wird den Bewässerungsbedarf im Sommer erhöhen. Mittelfristig dürften sich einige Pflanzenarten als klimatisch nicht mehr geeignet für die Verwendung im urbanen Raum erweisen. Dies gilt für krautige Zierpflanzen, vielmehr aber noch für Straßenbäume (BMVBS & BBSR 2009b).

Da Starkregenereignisse in Hinkunft voraussichtlich zunehmen, gewinnen Grünflächen, Flächen, die Versickerung zulassen, aber auch Dachbegrünungen zunehmend als Retentionsflächen zur Entlastung des Abwassersystems und Vermeidung von lokalen Überschwemmungen an Bedeutung.

Die Anforderungen an die bestehenden Flächen als Erholungsgebiete werden steigen und der Bedarf an neuen Grün- und Freiflächen wird zunehmen. Untersuchungen zeigen, dass Grün- und Erholungsflächen in einer Entfernung von weniger als 150 m und einer Fläche von mindestens 2,5 ha den städtischen Wärmeinseleffekt verringern können (Kropp et al. 2009). Für Stadtbäume werden positive Effekte sowohl durch Abschattung und Temperaturminderung als auch durch Verbesserung der Luftqualität beschrieben (Matzarakis 2008).

Durch Grünräume in Stadtgebieten wird quasi auch die Pflanzenoberfläche vergrößert, was sich lufthygienisch positiv auswirkt. Untersuchungen belegen die Filterwirkung von Stadtbäumen für Luftschadstoffe wie Stickoxide, Ozon, aber auch Feinstäube. Der Bedarf an Frischluftentstehungsgebieten wird steigen. Insbesondere Stadtwälder mit einem geschlossenen Kronendach vermögen die Luftqualität deutlich zu verbessern (Matzarakis 2008). Zusätzlich wird durch eine ansprechend gestaltete Umgebung

Luftverschmutzung möglicherweise indirekt vermindert, weil sie einen Anreiz dafür bietet, Fahrrad zu fahren oder zu Fuß zu gehen (Scholz et al. 1997, Matzarakis 2008, BMVBS & BBSR 2009b).

Stadt- und Stadtumland stehen über die Temperatur im Tagesverlauf in einer raum-strukturellen Verbindung. Fehlen z. B. Anschlüsse an sogenannte Frischluftschneisen, kann nicht genügend Luftaustausch mit dem Stadtumland erfolgen und der kühlende Effekt bleibt aus. Die stadtstrukturelle Wirkung von Grün- und Freiräumen als Luftschneisen muss daher verstärkt Beachtung finden.

Andererseits spielt das spezifische Stadtklima bereits heute eine wesentliche Rolle für die Einwanderung Wärme liebender Generalisten. Dies zeigt sich in einem höheren Anteil an gebietsfremden Arten im Vergleich zum Umland. Klimawandelbedingt höhere Temperaturen werden den Effekt verstärken. Grün- und Freiräume können daher zukünftig vermehrt Ausbreitungszentren für allergene Pflanzen und Vektoren werden (Doyle & Ristow 2006, Lippe et al. 2005).

ÖKONOMISCHE AUSWIRKUNGEN DES KLIMAWANDELS – ERGEBNISSE AUS DEM PROJEKT COIN

In COIN wurden die Kosten für den Erhalt des thermischen Komforts in Städten untersucht. Um diesen großräumig zu erhalten, ist die Ausweitung städtischer Grünflächen von zentraler Bedeutung. Die Kosten dafür würden bei moderater Szenariokonstellation in den Städten Österreichs bei jährlich 127 Mio. EUR (107 Mio. EUR) für die 2030er (2050er) Jahre liegen. Zwei Drittel dieser Kosten wären allerdings nicht dem Klimawandel sondern einer – aufgrund des Städtewachstums – schlechteren Durchlüftung zuzurechnen.

3.14.3 ÜBERGEORDNETES ZIEL DES AKTIVITÄTSFELDS UND WESENTLICHE AUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Übergeordnetes Ziel: Sicherung der städtischen Lebensqualität bei veränderten klimatischen Verhältnissen durch Erhalt und Verbesserung der vielfältigen Funktionen der urbanen Frei- und Grünräume.

KERNAUSSAGEN AUS DEM FORTSCHRITTSBERICHT

Die Handlungsempfehlungen sind sehr spezifisch und richten sich dezidiert an die Verwaltung in Städten und Gemeinden. Bei der dem Fortschrittsbericht vorgelagerten Erhebung war daher die Anzahl der Rückmeldungen eher klein. Diese werden daher nicht für eine Zustandsbewertung herangezogen.

In Österreich gibt es in Gemeinden und Städten keine einheitliche Methodik zur Dokumentation von Frei- und Grünräumen, ihren Funktionen, der biologischen Vielfalt in diesen Räumen oder der Freiraumplanung, -gestaltung und -pflege. Auf die Definition von Schlüsselkriterien wurde daher vorerst verzichtet.

3.14.4 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DAS AKTIVITÄTSFELD STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME

ALLGEMEINE HANDLUNGSPRINZIPIEN IM AKTIVITÄTSFELD STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME

Anpassung in der Stadt ist eine Querschnittsmaterie, die nur dann erfolgreich umgesetzt werden kann, wenn sie integrativ geplant und umgesetzt wird. Der Erfolg ist nur durch die Einbindung aller in den Stadtverwaltungen damit betrauten Personen, aber auch der NutzerInnen bzw. der privaten GrundbesitzerInnen möglich.

3.14.4.1 ANPASSUNG DER STRATEGIE DES WASSERMANAGEMENTS FÜR GRÜN- UND FREIRÄUME

Ziel

Sicherstellung der Wasserversorgung bzw. der Retentionsfunktion von Grün- und Freiräumen unter veränderten klimatischen Bedingungen.

Bedeutung

Städtische Ökosysteme gelten von den Auswirkungen des Klimawandels als besonders betroffen. Für den Sommer wird von einem steigenden Wasserbedarf durch höhere Temperaturen, bei Hitzewellen sowie durch zunehmende Trockenheit gerechnet. Gleichzeitig ist von einem höheren Nutzungsdruck und einem wachsenden Bedarf an neuen Grün- und Freiflächen für die Naherholung auszugehen.

Auch die mögliche Zunahme von Niederschlägen, insbesondere von Starkregenereignissen, stellen das Wassermanagement von Grün- und Freiflächen hinsichtlich der Retentionsfunktion sowie im Hinblick auf ihren Beitrag zur Versickerungsleistung vor neue Herausforderungen. Sommerliche konvektive Starkregenereignisse führen im urbanen Raum leicht zu kleinräumigen Überflutungen mit einem hohen Schadenspotenzial. Maßnahmen auf der Fläche, durch die der Regenabfluss vor Ort versickert, verdunstet, gespeichert oder zeitlich verzögert abgeleitet wird, werden verstärkt an Bedeutung gewinnen. Dazu zählen begrünte Dachflächen und Innenhöfe, versickerungsfähige Oberflächen, die Entsiegelung von Flächen sowie Regenwasserspeicher. Normativ aufgelistet mit ihren vielfältigen Funktionen sind unterschiedliche Arten an umwelttechnischen Einrichtungen als Regenwasser-Sickeranlagen für Dachabläufe und befestigte Flächen (inklusive Abstellflächen für Kfz). Hohe Priorität wird hier je nach qualitativem Anfall von verschmutztem Regenwasser der Wahl der Reinigungsmöglichkeiten (Abscheider, Absetzanlagen, Filter, Adsorptionsanlagen) eingeräumt.

Eng verbunden sind damit auch die Bemessung, der Betrieb und die Prüfung von Reinigungsanlagen für Verkehrs- und Abstellflächen. Die Anwendung dieser Reinigungsanlagen (Verkehrsflächensicherungsschächte) beschränkt sich auf die Reinigung von Regen- oder Schmelzwässern, die insbesondere von Verkehrs- und Abstellflächen, Manipulations- und Lagerflächen stammen und die im Regelfall nicht mit Leichtflüssigkeiten belastet sind. Übergeordnete Verkehrsflächen wie Autobahnen oder Hauptverkehrsstrassen werden im Kapitel 3.11.4.7 behandelt.

Verstärkt diskutiert werden multifunktionale Flächennutzungen in Siedlungsräumen als eine Option, kleinräumige Überschwemmungen und Hochwässer zu verhindern.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein enger Bezug zu den folgenden Aktivitätsfeldern:

Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft (Kapitel 3.3.4.2 – Verbesserte Koordinierung/Information betreffend Wasserverbrauch und Wasserbedarf; Kapitel 3.3.4.3 – Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung; Kapitel 3.3.4.4 – Bewusster Umgang mit der Ressource Wasser; Kapitel 3.3.4.6 – Erreichung und Sicherung des guten ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern (inkl. Grundwasser); Kapitel 3.3.4.8 – Adaptives Hochwasserrisikomanagement mit robusten Maßnahmen);

Bauen und Wohnen (Kapitel 3.6.4.5– Erhöhung des Wasserrückhalts);

Schutz vor Naturgefahren (Kapitel 3.7.3.3 – Forcierung des Wasserrückhalts in der Fläche sowie der Reaktivierung von natürlichen Überschwemmungsflächen im Besonderen als Beitrag zur Flächenvorsorge);

Verkehrsinfrastruktur (Kapitel 3.11.4.7– Reduktion des Zuwachses dauerhaft versiegelter Verkehrsflächen als Überflutungsschutz).

Bezug zu

Die ÖNORMEN B 2506 Teil 1-3 behandeln alle Arten von erforderlichen Einbauten zur

bestehenden Instrumenten	<p>Versickerung von Regenwasser. Die ÖNORM B 5102 zu Reinigungsanlagen für Regenwasser von Verkehrs- und Abstellflächen wurde 2014 aktualisiert.</p> <p>Anknüpfungspunkte bieten die Stadtentwicklungspläne wie z. B. der STEP Wien, das Räumliche Entwicklungskonzept (wie das REK 2007 Salzburg) und die Pflegekonzepte der Gartenämter.</p>
Stand der Umsetzung	<p>Beispiel Salzburg: Mit der Klimastudie des Gartenamtes Salzburg wurden erste Grundsatzüberlegungen begonnen.</p> <p>Beispiel Linz: Die Stadt fördert die Errichtung von Regenwassernutzanlagen mit unterirdischem Wasserspeicher zur Bewässerung von Außenanlagen im Stadtgebiet.</p> <p>Fallstudie Innsbruck: im Zuge des vom Klima- und Energiefonds geförderten Forschungsprojekts Dynalp wurde eine Web-GIS Plattform erarbeitet, die Entscheidungstragende Auskunft über den Gefährdungsgrad verschiedener Stadtgebiete bei unterschiedlichen Entwicklungen gibt (anhand von Parametern wie Klimaszenarien oder Stadtentwicklungsszenarien). Darüber hinaus kann die Wirksamkeit von Anpassungsmaßnahmen getestet werden.</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung und ggf. Anpassung des Bewässerungsmanagements für städtische Grünanlagen; – Prüfung und Forcierung der Nutzung von Regenwasser und Anlage von Regenwasserteichen (Sammelbecken); – Prüfung und ggf. Anpassung von Freiräumen für eine multifunktionale Nutzung, um Abflussspitzen abzufangen; – Forcierung, Erhöhung und Verbesserung der Retentionsfunktion von Grün- und Freiräumen zur Vermeidung lokaler Überflutungen; – Erhöhung des Flächenanteils von Oberflächen, die Versickerung zulassen; – Information und Vernetzung der beteiligten Akteurinnen und Akteure in der Stadtverwaltung, insbesondere an der Schnittstelle Wasser- und Flächenmanagement; – Bewusstseinsbildung und Information der Bevölkerung (private Grünflächen, Kleingärten, Gewerbeflächen) hinsichtlich der Wahl der Bepflanzung, Regenwassernutzung etc.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Für die Umsetzung von Maßnahmen, wie insbesondere für die forcierte Nutzung von Regenwasser und die Anlage von Sammelbecken, ist mit einem erhöhten finanziellen Aufwand zu rechnen.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Durch einen erhöhten Bedarf für die Bewässerung ist ein Nutzungskonflikt mit der Trinkwasserversorgung nicht auszuschließen. Mehr Wasserflächen in der Stadt können die Entwicklung von Krankheitsüberträgern fördern und somit aus gesundheitlicher Perspektive negativ sein.</p>
Handlungs-tragende	<p>Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, Wasserversorger</p>
Zeithorizont	<p>Die Maßnahmen können kurzfristig in die Planung integriert werden bzw. bestehende Pflegekonzepte können kurzfristig adaptiert werden (Vorlaufzeiten!).</p>

3.14.4.2 ANPASSUNG DES BODENMANAGEMENTS IN URBANEN FREI- UND GRÜNRÄUMEN

Ziel	<p>Aufrechterhaltung der Bodenfunktion, insbesondere der Wasserspeicher- und Wasserfilterfunktion.</p>
-------------	--

Bedeutung

Böden nehmen in Städten eine besondere Rolle ein, da sie als Drehscheibe der Stoff- und Energieflüsse zu betrachten sind. Stadtböden erfüllen unterschiedliche Funktionen: Sie sind Lebensgrundlage für Pflanzen und Tiere. Durch die Verdunstung sind sie gemeinsam mit der Vegetation für ein ausgeglichenes Stadtklima verantwortlich. Nicht versiegelter Boden trägt durch die Versickerung des Niederschlagswassers zur Entlastung der städtischen Abwassersysteme, zum Schutz vor kleinräumigen Überflutungen nach Starkregenereignissen bzw. bei Hochwässern sowie zum Abbau organischer Schadstoffe und zur Pufferung von Schadstoffen bei. Maßnahmen des Bodenmanagements wirken sich direkt auf die Lebensqualität in Städten aus.

Damit die positiven Effekte zum Tragen kommen, ist es wesentlich, die Böden und Flächen in ihrer Gesamtheit zu betrachten. Wichtig ist die kontinuierliche Begrünung und Entsiegelung der Flächen, wozu neben Grün- und Freiräumen (Parks, Innenhöfe, Abstellflächen etc.) auch Häuser (Fassadenbegrünung, Dachbegrünung) zählen. Ebenso wichtig ist eine nachhaltige und bodenschonende Pflege der Grün- und Freiräume (z.B. schonende Verwendung von Düngemitteln und Herbi-/Pestiziden).

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es besteht ein enger Bezug zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung und Verkehrsinfrastruktur (siehe Kapitel 3.11.4.7 – Reduktion des Zuwachses dauerhaft versiegelter Verkehrsflächen als Überflutungsschutz), Bauen und Wohnen sowie Ökosysteme/Biodiversität.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Der Boden ist verfassungsrechtlich ein Umwelt(Schutz)gut. Bodenschutz ist als Teilbereich des Umweltschutzes im Bundesverfassungsgesetz *Nachhaltigkeit, Tierschutz, umfassender Umweltschutz, Sicherstellung der Wasser- und Lebensmittelversorgung und Forschung (BGBl. I Nr. 111/2013)* verankert und liegt in der Kompetenz der Bundesländer. Der Schutz des Waldbodens ist im *Forstgesetz (BGBl. Nr. 440/1975)* verankert.

Anknüpfungspunkte bieten die Instrumente der Stadtplanung wie Flächenwidmungspläne und Stadtentwicklungskonzepte bzw. örtliche Entwicklungskonzepte.

Beispiel Innsbruck: Der Umweltplan Innsbruck versteht sich als ganzheitlicher Auftrag zur Verbesserung der Lebensqualität und der Umweltsituation in Innsbruck und stellt ein dynamisches Instrument für eine nachhaltige Entwicklung dar. Der Bereich Boden ist einer der elf Teilbereiche des Umweltplans.

Das Klimabündnis Österreich bietet eine österreichweite Ausbildung für Gemeindevertreterinnen und -vertreter zum Bodenschutz an. Die Inhalte reichen von der Flächenwidmung über die Siedlungserweiterung zu Hochwasserabwehr und Bodenqualität, Bodenschutz und Bodenrecht.

Stand der Umsetzung empfohlene weitere Schritte

Auswirkungen des Klimawandels auf den Boden werden derzeit im Bodenschutz noch nicht ausreichend thematisiert.

- Gegebenenfalls Durchführung von Stadtbodenkartierungen zur Bewertung der Bodenfunktionen;
- Vermeidung weiterer Versiegelung. Ist dies nicht möglich, sind Alternativen (z. B. durch die Verwendung von durchlässigen Materialien) einzusetzen. Erst wenn diese beiden Optionen nicht durchführbar sind, sind Kompensationsmaßnahmen zu ergreifen;
- Prüfung bestehender Regelungen und Instrumente (z. B. in der Raumplanung) und ggf. Anpassung (z. B. Festlegung von maximalen Versiegelungsgraden in der Bebauungsvorschrift, Bildung eines Biotopflächenfaktors);
- Schaffen von Anreizen für das Offenhalten der Fläche z. B. durch Ausgleichsleistungen für versiegelte Verkehrs- und Bauflächen;
- Sensibilisierung der Akteurinnen und Akteure (öffentlich und privat) sowie

	Anpassung der Aus- und Weiterbildung.
möglicher Ressourcenbedarf	Der verstärkte Einsatz von Oberflächen, die Versickerung zulassen, kann mit höheren Kosten verbunden sein.
mögliches Konfliktpotenzial	Die Vermeidung von weiterer Versiegelung kann zu Konflikten mit der Siedlungsentwicklung führen und eine Erhöhung der Grundstückspreise nach sich ziehen.
Handlungs-tragende Zeithorizont	Bundesländer, Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, Planungsbüros, Privatpersonen Die Maßnahmen sollten kurzfristig in Angriff genommen werden.

3.14.4.3 ERHALT UND FÖRDERUNG DER BIOLOGISCHEN VIELFALT URBANER FREI- UND GRÜNRÄUME

Ziel	Aufrechterhaltung der Ökosystemfunktionen und der Artenvielfalt in urbanen Frei- und Grünräumen.
Bedeutung	<p>Städtische Nutzungen und deren Infrastruktur verändern die lokale Pflanzen- und Tierwelt. Die Vielfalt an Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten schafft eine Vielzahl an unterschiedlichen Habitaten sowie die unterschiedlichsten Habitatgefüge. Hinzu kommt das gewollte und ungewollte Einbringen zahlreicher kultivierter bzw. nicht kultivierter Pflanzen- und Tierarten (Neobiota). Städte zeichnen sich aus diesem Grund durch eine hohe Artenzahl aus und sind ökologische Nischen für spezialisierte Arten. In der Regel findet sich auch eine hohe Anzahl an heimischen Arten in Stadtlebensräumen (Werner & Zahrer 2009).</p> <p>StadtbewohnerInnen beeinflussen direkt durch die eigenen Vorstellungen von Nützlichkeit und Attraktivität die Ausgestaltung privater Grün- und Freiflächen und damit die biologische Vielfalt in Städten. Die Angebote von Gartencentern und Gartenbaubetrieben üben einen wesentlichen Einfluss auf die Pflanzenauswahl und Gartenpflege aus. Information und die Schaffung von Anreizen für eine angepasste biodiversitätsverträgliche Gestaltung sind unerlässlich, um auch unter geänderten klimatischen Bedingungen die bioklimatischen Vorteile von Grün- und Freiräumen nutzen zu können. Dazu zählen unter anderem der Temperatenausgleich, die Erhöhung der Luftfeuchtigkeit, die Filterung von Luftschadstoffen und der Luftaustausch sowie die Beschattung.</p> <p>Zunehmende Hitze und Trockenheit im Sommer können zur Veränderung der Pflanzen- und Tierwelt führen. Insbesondere die Etablierung von wärmeliebenden Generalisten, speziell von Neobiota, wird erleichtert, was zur Verdrängung spezialisierter Arten führen kann. Hierfür sind geeignete Gegenmaßnahmen erforderlich.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Es bestehen enge Schnittstellen zu fast allen Handlungsempfehlungen des Aktivitätsfeldes Ökosysteme/Biodiversität sowie zu Gesundheit und Tourismus.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Anknüpfungspunkte bieten die österreichische Biodiversitätsstrategie 2020+, der Neobiotaaktionsplan, die Naturschutzgesetzgebung der Bundesländer sowie Biotopkartierungen der Länder und von Städten.</p> <p>Beispiel Wien: Mit dem „Netzwerk Natur – Wiener Arten und Lebensraumschutzprogramm“ wird das Ziel einer dauerhaften Erhaltung der Lebensvielfalt verfolgt. Durch die Zusammenarbeit mit Bezirken, Planerinnen/Planern und mit städtischen Dienststellen, die für die Grünflächen zuständig sind, wird eine</p>

Stand der Umsetzung

nachhaltige Umsetzung unterstützt.
Die im Auftrag der Stadt Wien erstellten Leitfäden für Dachbegrünung (Die Umweltberatung Wien 2009) und Fassadenbegrünung (Magistrat der Stadt Wien 2013) zeigen Möglichkeiten und Wege der Umsetzung auf, erläutern die Vorteile und geben Informationen zu Fördermöglichkeiten.

Weitere Beispiele sind das Dornbirner Umweltprogramm, das „Grüne Netz Graz“, sowie „Grazer Innenhöfe beleben“.

Bewusstseinsbildung des Biosphärenparks Wienerwald zu Neobiota, u.a. Erstellung einer Informationsbroschüre „Aliens aus dem Garten: Empfehlungen für eine verantwortungsvolle Gartengestaltung 188“ durch die Österreichischen Bundesforste AG in Kooperation mit dem Umweltbundesamt und dem Biosphärenpark Wienerwald Management.

empfohlene weitere Schritte

- Schaffung von Anreizen und rechtlichen Rahmenbedingungen zur naturnahen Gestaltung von Gärten, Innenhöfen, Dächern, Fassaden etc.;
- Anlage zusätzlicher Grün- und Freiflächen sowie Ausweitung des Baumbestandes im öffentlichen Bereich (z. B. entlang städtischer Straßen, Plätzen etc.);
- Zulassung von Spontangrün auf wenig genutzten oder ungenutzten Flächen;
- Entsiegelung von Flächen innerhalb von Siedlungen (Entlastung des Kanalsystems, Erhöhung der Versickerung in Böden);
- Vermeidung weiterer Bodenversiegelung;
- Konzeptentwicklung, Umsetzung von Modellprojekten und Monitoring;
- Festschreibung von Maßnahmen zur Förderung biologischer Vielfalt in Wettbewerben und Ausschreibungen;
- Monitoring hinsichtlich der Etablierung und Erarbeitung von Konzepten zur Vermeidung der Ausbreitung von Neobiota (insbesondere allergene Pflanzen);
- Auswahl lokal angepasster Arten bei Neupflanzungen bzw. Ersatzmaßnahmen (Hitze, Trockenheit, zunehmende bzw. neue Schädlinge);
- Prüfung und ggf. Anpassung der Naturschutzkonzepte sowie der Entwicklungsziele in Naturschutzgesetzen der Bundesländer;
- Erhaltung und Ausbau der Wanderungsmöglichkeiten für Arten (Biotopverbund);
- Anpassung der Pflege.

möglicher Ressourcenbedarf

Für die Ausweitung der Grünräume und des Baumbestandes im öffentlichen Bereich werden sowohl für die Anlage als auch für die Pflege Kosten anfallen.

mögliches Konfliktpotenzial

Hinsichtlich des Flächenbedarfs für die Anlage weiterer Grün- und Freiräume ist ein Konflikt mit der Siedlungsentwicklung möglich. Die Vermeidung von weiterer Versiegelung kann ebenfalls zu Konflikten mit der Siedlungsentwicklung führen und eine Erhöhung der Grundstückspreise nach sich ziehen.

Handlungstragende

BMLFUW, Bundesländer, Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, Planungsbüros, Stadtplanung, Raumordnung, Gartencenter, Gartenbaubetriebe

Zeithorizont

Die Maßnahmen sollten kurzfristig in Angriff genommen werden.

¹⁸⁸ Link: http://www.bundesforste.at/uploads/publikationen/Folder_Neophyten_130x220_Auflage2_screen.pdf

3.14.4.4 ANPASSUNG DER PLANUNGSSTRATEGIEN FÜR URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME

Ziel

Berücksichtigung des Klimawandels in den städtischen Planungsinstrumenten.

Bedeutung

Im Sinne eines strategischen Netzwerkes offener Räume in einem Stadtgebiet können städtische Grün- und Freiräume den Wärmeinseleffekt vermindern, Frischluftschneisen darstellen, den Wasserhaushalt regulieren, das Abwassersystem entlasten sowie zur Luftreinhaltung beitragen und Lebensraum für einheimische Tier- und Pflanzenarten darstellen. Um diesen Aufgaben in der Planung gerecht zu werden, ist eine enge Zusammenarbeit aller Fachbereiche erforderlich. Es sollen Konflikte, aber auch negative Auswirkungen auf andere Bereiche verhindert werden. Unterschiedliche Räume weisen verschiedene Nutzungsansprüche auf. Um diesen unterschiedlichen Bedürfnisse und Anforderungen an den Raum gerecht werden zu können, ist eine frühzeitige Einbindung der Nutzergruppen anzuraten.

Im Rahmen der Flächenwidmungs- und Bebauungsplanung können bereits bei zielgerechter Voranalyse der potenziellen Flächen Risiken und – eingeschränkt – Konflikte vermieden und optimale Lösungen für die Nachverdichtung bzw. Baulandwidmung getroffen werden.

Grünverbindungen (Beschattung, Frischluftschneisen, Versickerung) sind bereits im Bereich der übergeordneten Planungen zu berücksichtigen und in entsprechendem Ausmaß zu realisieren. Die Stadtplanung kann einen strategischen Beitrag leisten, die Verteilung von Grün- und Freiflächen in einer durchgehend qualitativ hochwertigen Form zu entwickeln.

Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern

Es bestehen enge Schnittstellen zu den Aktivitätsfeldern Raumordnung, Bauen und Wohnen sowie Verkehrsinfrastruktur.

Stand der Umsetzung

Klimawandelanpassung wird in den derzeit vorhandenen Planungsstrategien noch nicht dezidiert berücksichtigt.

Bezug zu bestehenden Instrumenten

Beispiel Wien: Der Stadtentwicklungsplan (STEP 2025) ist in Wien das Instrument für eine vorausschauende Stadtplanung und Stadtentwicklung und legt in großen Zügen den weiteren geordneten Ausbau der Stadt fest. Er bestimmt die Verteilung von Nutzungen, weist Entwicklungsgebiete, übergeordnete Grün- und Freiräume sowie die übergeordnete Verkehrsinfrastruktur (U-Bahn, S-Bahn, Straßenbahn und hochrangiges Straßennetz) aus. Außerdem zeigt er räumlich-funktionelle Zusammenhänge zwischen Stadt und Region auf.

Beispiel Graz: Mit dem „Grünen Netz Graz“ wurde ein Maßnahmen- und Strategieplan geschaffen, der die Erhaltung und den Ausbau der Lebensqualität in Graz fördern soll. Das Grüne Netz ist langfristig ausgelegt und dient als Arbeitsgrundlage für die Stadtplanung, die Flächenwidmungsplanung und für Stellungnahmen zu Bauanträgen usw.

empfohlene weitere Schritte

- Prüfung und ggf. Anpassung der Stadt- und Raumentwicklungspläne, Bebauungspläne/Flächenwidmungspläne unter Einbindung der Nutzerinnen und Nutzer, der Stadtentwicklung, von Planungsbüros etc. sowie Forcierung der Umsetzung auf Grundlage wissenschaftlich fundierter und umfassender Stadtklimaanalysen;
- Vermeidung weiterer Bodenversiegelung bereits bei der Flächenwidmung;
- Verflechtung von Biotopmonitoring, Risikoeinschätzung und Baulandwidmung;
- Widmung und Neuerrichtung von Grün- und Freiräumen unter dem Aspekt einer Anpassung der städtischen Struktur an den Klimawandel (Verteilung, Vernetzung, Abkühlung, Luftfilterung);

<p>möglicher Ressourcenbedarf</p> <p>mögliches Konfliktpotenzial</p> <p>Handlungstragende</p> <p>Zeithorizont</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Ermittlung der erforderlichen Grünflächenanteile für eine Verbesserung des Mikroklimas im städtischen Bereich; – Erarbeitung eines Leitfadens als Arbeitsbehelf zur Berücksichtigung des Klimawandels in den städtischen Planungsinstrumenten <p>Die Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels kann im Rahmen der periodischen Anpassung der Stadtentwicklungskonzepte erfolgen.</p> <p>Konflikte können sich hinsichtlich konkurrierender Flächenansprüche ergeben.</p> <p>Bundesländer, Magistratsabteilungen, Stadtentwicklung und Stadtplanung, Gartenbauämter, Raumordnung, Planungsbüros, Mikrometeorologinnen und -meteorologen</p> <p>Die Maßnahmen sollten kurzfristig in Angriff genommen werden.</p>
---	---

3.14.4.5 ANPASSUNG DER FREIRAUMGESTALTUNG UND DER PFLEGE

<p>Ziel</p> <p>Bedeutung</p> <p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p> <p>Bezug zu bestehenden Instrumenten</p> <p>Stand der Umsetzung</p> <p>empfohlene weitere Schritte</p>	<p>Berücksichtigung der klimatischen Änderungen in der Umsetzung, Gestaltung und bei der Pflege von urbanen Frei- und Grünräumen.</p> <p>Eine Anpassung der Gestaltung und der Pflege wird durch einen stärkeren Nutzungsdruck und die durch steigende Temperaturen geänderten Anforderungen an die Pflanzen notwendig. Auch müssen neue/weitere Versickerungsstrukturen innerhalb des urbanen Bereiches vorgesehen werden.</p> <p>Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass sich Grün- und Freiräume in unterschiedlichen Eigentumsverhältnissen befinden. Privatpersonen, Wohnbaugenossenschaften, Besitzerinnen / Besitzer von Industriegrundstücken etc. sind ebenso gefordert, notwendige Schritte zu setzen. Eine verstärkte Bewusstseinsbildung und die Schaffung von Anreizen sind empfehlenswert.</p> <p>Es bestehen Schnittstellen insbesondere zu den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft sowie Tourismus.</p> <p>Anknüpfungspunkte sind die Biotopkartierungen und der Baumkataster sowie bestehende Pflegekonzepte der Städte. Aufgrund der Erfahrung und möglicher Vergleiche können diese Hinweise auf die potenziellen Änderungen in der Gestaltung von Grün- und Freiräumen geben. Auch bestehende Parkleitbilder (z. B. Stadtgartenamt Wien) können im Hinblick auf die Anpassung an den Klimawandel weiterentwickelt werden.</p> <p>Ansätze für die Anpassung der Grünräume sind vorhanden, beispielsweise durch die Klimastudie Salzburg.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Überprüfung und Anpassung der Planungen; – Überprüfung und ggf. Anpassung der Pflegekonzepte; – Vermeidung weiterer Bodenversiegelung; – Prüfung und ggf. Anpassung der Pflanzenauswahl an klimatische Veränderungen; – verstärkter Einsatz von Oberflächen, die Versickerung zulassen; – Verbesserung der Strukturen entsprechend dem steigenden Nutzungsdruck. Vermehrter Einsatz von alternativen Bewässerungssystemen und
---	--

	<p>Wassersammelsystemen (z. B. Regenwassernutzung);</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bewusstseinsbildung und Schaffung von Anreizen insbesondere für private GrundeigentümerInnen.
möglicher Ressourcenbedarf	<p>Für eine Anpassung der Pflege sind Ressourcen einerseits für Schulungen der Akteurinnen und Akteure sowie für Maßnahmen zur Information privater GrundeigentümerInnen notwendig. Der erwartete höhere Pflegeaufwand ist mit höheren Kosten verbunden. Zusätzliche Kosten sind für übergreifende Maßnahmen – z. B. die Erhöhung der Versickerungsleistung für angrenzende Bereiche – zu erwarten.</p>
mögliches Konfliktpotenzial	<p>Konflikte können sich hinsichtlich der konkurrierenden Flächenansprüche und im Hinblick auf die Frage der Kostenverteilung ergeben.</p>
Handlungs-tragende Zeithorizont	<p>Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, Planungsbüros, Mikrometeorologinnen und meteorologen</p> <p>Die Maßnahmen sollten kurzfristig in Angriff genommen werden.</p>

3.14.4.6 FORCIERUNG UND ANPASSUNG VON GRÜN- UND FREIRÄUMEN FÜR NAHERHOLUNG UND FREIZEITGESTALTUNG UNTER SICH ÄNDERNDEN KLIMATISCHEN BEDINGUNGEN

Ziel	<p>Erhalt und Anlage von Grün- und Freiräumen als Naherholungs- und Freizeitraum zur Förderung des menschlichen Wohlbefindens unter sich ändernden klimatischen Bedingungen (insbesondere bei Hitzewellen).</p>
Bedeutung	<p>Grün- und Freiräume in Städten erhöhen durch ihre vielfältigen Funktionen die Lebensqualität in Städten. Sie sind wichtige Freizeit- und Erholungsgebiete und bieten Raum für soziale Kontakte. Eine besondere Rolle spielt das Erleben von Natur und biologischer Vielfalt für die soziale und psychische Entwicklung von Kindern und Jugendlichen (Cervinka & Karlegger 2009, Sergel 2010).</p> <p>Insbesondere an heißen Tagen und während Hitzewellen wird mit einem stärkeren Nutzungsdruck gerechnet. Negative Beeinträchtigungen von Grünflächen (z. B. aufgrund gesteigerter Besucherzahlen) können durch vorausschauende Planungen und Anpassungen in der Pflege vermieden werden.</p> <p>Im Hinblick auf den Klimaschutz ist auch darauf zu achten, dass die Frei- und Grünräume mit öffentlichen Verkehrsmitteln gut zu erreichen sind.</p>
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	<p>Es bestehen Schnittstellen zu den Aktivitätsfeldern Verkehrsinfrastruktur (siehe Kapitel 3.11.4.4– Reduktion von möglichen Hitzebelastungen für Fahrgäste und Personal in öffentlichen Verkehrsmitteln durch geeignete Klimatisierung), Tourismus sowie Gesundheit.</p>
Stand der Umsetzung	<p>Die Stadt St. Pölten hat beispielsweise mit „Stadtreisen mit dem Stadtbus LUP“ eine Initiative geschaffen, die ressourcenschonende Naherholung anbietet und gleichzeitig die stadtnahen Erholungsgebiete erschließt.</p>
Bezug zu bestehenden Instrumenten	<p>Anknüpfungspunkte bieten die Stadtplanungskonzepte bzw. spezifische Grün- und Freiraumkonzepte der Städte wie z. B. das „Grüne Netz Graz“, des Weiteren auch Öffentlichkeitsarbeit für Naherholungsflächen im Stadtgebiet (z. B. Biosphärenpark Wien).</p>
empfohlene weitere Schritte	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfung der bestehenden Grün- und Freiflächen auf ihre Klimaverträglichkeit (steigende Temperaturen, weniger Niederschläge im Sommer) bzw. auf den erwarteten steigenden Nutzungsdruck und ggf. Umgestaltung; – Sicherstellen der Erreichbarkeit durch öffentliche Verkehrsmittel;

<p>möglicher Ressourcenbedarf</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Berücksichtigung ausreichender Grün- und Freiflächen bei der Planung bzw. Stadterweiterung; – Sanierung von Stadtgebieten bzw. -teilen, die darauf abzielen, die thermischen Standards z.B. durch die Verlagerung von parkenden PKWs in Garagen zu heben, die Rückgewinnung des öffentlichen Raums oder die Stärkung der Nahversorgung zum Ziel haben; – Forcierung von Super-Block¹⁸⁹ Konzepten. <p>Flächenankauf für Erweiterungen von bestehenden Naherholungsgebieten. Investitionen in Öffentlichkeitsarbeit für die Naherholung in urbanen Frei- und Grünräumen. Erweiterungskosten der Infrastruktur des öffentlichen Nahverkehrs zur Verbesserung der Erreichbarkeit.</p>
<p>mögliches Konfliktpotenzial</p>	<p>Konflikte können sich hinsichtlich der konkurrierenden Flächenansprüche und eventuell mit dem Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität ergeben.</p>
<p>Handlungs-tragende</p>	<p>Magistratsabteilungen, Gartenbauämter, Planungsbüros, Mikrometeorologinnen und -meteorologen</p>
<p>Zeithorizont</p>	<p>Die Planung ist kurzfristig in Angriff zu nehmen, die Umsetzung wird mittel- bis langfristig erfolgen.</p>

3.14.4.7 BEWUSSTSEINSBILDUNG, VERBESSERUNG DER VERNETZUNG SOWIE ANPASSUNG DER AUS- UND WEITERBILDUNG DER AKTEURINNEN UND AKTEURE (ÖFFENTLICH UND PRIVAT)

<p>Ziel</p>	<p>Ausbau des Wissensstandes und Verbesserung der Vernetzung der betroffenen Akteurinnen und Akteure.</p>
<p>Bedeutung</p>	<p>Die in den besprochenen Bereichen Verantwortlichen (sowohl im öffentlichen, wie im privaten Bereich) benötigen vor allem leicht zugängliche Informationen und einen Überblick über die in anderen, sie ebenfalls betreffenden Fachbereichen, vorgesehenen Maßnahmen. Erst eine Vernetzung der Akteurinnen und Akteure ermöglicht ein koordiniertes fachübergreifendes Vorgehen im Zusammenhang mit der Entwicklung und Erhaltung urbaner Frei- und Grünräume.</p> <p>Wichtig ist es, eine Struktur zu schaffen, die einen kontinuierlichen Austausch für die Akteurinnen und Akteure ermöglicht.</p> <p>Bereits erfolgreich angewendete Strategien können so schneller auch an anderen Stellen, bzw. in anderen Städten implementiert werden und führen so zu einer höheren Geschwindigkeit in der Anpassung der Instrumente und Handlungsanweisungen.</p> <p>Darüber hinaus ist allen weiteren betroffenen Grundeigentümerinnen/-eigentümern aufzuzeigen, welche Handlungsmöglichkeiten bestehen, um die Lebensqualität im städtischen Raum zu erhalten.</p>
<p>Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern</p>	<p>Bewusstseinsbildung und Aus- und Weiterbildung zum Thema Anpassung an den Klimawandel werden in allen Aktivitätsfeldern als wesentlich genannt, um die Folgen des Klimawandels bewältigen zu können. Aufgrund der enormen Bedeutung für alle Aktivitätsfelder sollte aktivitätsfeldübergreifend agiert werden.</p>
<p>Stand der</p>	<p>Das Thema Anpassung an den Klimawandel wird noch unzureichend in der Aus- und</p>

¹⁸⁹ Ein Super-Block umfasst 400 x 400 m. Durchfahrten mit Autos sind nicht möglich, die Zufahrt ist für die Anrainerinnen und Anrainer sowie die lokale Wirtschaft möglich. Grünflächen und Alternativen zu privaten PKWs sollen ausgebaut werden. Dazu zählt auch die Förderung des Radverkehrs. Am Rand des Super-Blocks fahren öffentliche Verkehrsmittel.

Umsetzung	Weiterbildung sowie in bestehenden Informationsinitiativen berücksichtigt.
Bezug zu bestehenden Instrumenten	Anknüpfungspunkte bieten die bestehenden Aus- und Weiterbildungsprogramme für StadtplanerInnen, GärtnerInnen usw. sowie bestehende übergeordnete Koordinationseinheiten in der Verwaltung (z. B. Klimaschutzkoordination Wien). Beispiel Bregenz: Der Bregenzer Klimadialog bietet der Bevölkerung, Unternehmen und Schulen praktische Unterstützung sowie die Möglichkeit zu Diskussion und Meinungs austausch. Beispiel Wien-Niederösterreich: Stadt-Umland-Konferenzen bieten Teilnehmenden aus Politik, Verwaltung und Fachplanung eine Möglichkeit zum Austausch und zur Vernetzung zu anpassungsrelevanten Themen (z.B. Stadtplanung, Grün- und Freiräume, Siedlungen und Lebensqualität)
empfohlene weitere Schritte	Einrichtung einer Austauschplattform für Akteurinnen und Akteure (öffentlich und privat); <ul style="list-style-type: none"> – Informationsdistribution an Akteurinnen und Akteure (öffentlich und privat); – Einführung von Good-Practice Börsen.
möglicher Ressourcenbedarf	Zeitressourcen in der Verwaltung für die Abstimmung und Koordination der betroffenen Abteilungen. Für die Vorbereitung von Informationsmaterialien und Durchführung von Beratungen für private GrundbesitzerInnen ist mit einem zusätzlichen Ressourcenbedarf zu rechnen.
mögliches Konfliktpotenzial	Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.
Handlungs-tragende Zeithorizont	Stadtverwaltungen, Städtebund Entsprechende Aktivitäten sind kurzfristig in Angriff zu nehmen, um mittel- bis langfristig Wirkung zu zeigen.

3.14.4.8 VERBESSERUNG DER WISSENSBASIS DURCH INTER- UND TRANSDISZIPLINÄRE FORSCHUNG ZU URBANEN FREI- UND GRÜNRÄUMEN

Ziel	Im Hinblick auf eine Anpassung der urbanen Frei- und Grünräume an den Klimawandel sind auf unterschiedlichen Ebenen Fragestellungen zu erforschen und für die Umsetzung interdisziplinär aufzubereiten.
Bedeutung	Forschung zur Frage der Anpassung urbaner Frei- und Grünräume hat sowohl für die bauliche Ausgestaltung als auch für die stadtplanerische Vernetzung und klimatologische Bedeutung dieser Räume zu erfolgen. Offene Fragen betreffen v. a. auch die menschliche Gesundheit und die Erholungsfunktion innerhalb der städtischen Agglomeration. Eine enge Zusammenarbeit der Wissenschaft mit den Stadtverwaltungen ist notwendig um entsprechende Fragestellungen zielgerichtet und anwendungsorientiert bearbeiten zu können.
Bezug zu anderen Aktivitätsfeldern	Forschungsaktivitäten sind im Sinne einer interdisziplinären Herangehensweise insbesondere mit den Aktivitätsfeldern Ökosysteme/Biodiversität, Gesundheit, Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft, Schutz vor Naturgefahren sowie Raumordnung abzustimmen.
Bezug zu bestehenden	Anknüpfungspunkte bieten bestehende Forschungsprogramme wie das Austrian Climate Research Programme (ACRP) bzw. das nationale Klimafolgenforschungsprogramm

Instrumenten	StartClim. Eine weitere Förderschiene ist das Förderprogramm Smart Cities Demo, das unter anderem auch Projekte zur Frei- und Grünraumgestaltung fördert ¹⁹⁰ .
Stand der Umsetzung	Das Austrian Climate Research Programme (ACRP) bzw. das nationale Klimafolgenforschungsprogramm StartClim bearbeiten Fragestellungen zur Anpassung von Städten im Klimawandel. Laufende und abgeschlossene Forschungsprojekte zum Themenfeld sind z.B. DynAlp 191, StopHot 192, Urban Fabric Types 193, oder FOCUS-I 194.
empfohlene weitere Schritte	<p>Folgende Forschungsbereiche sind für die erfolgreiche Anpassung von Grün- und Freiräumen zu bearbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Risikoanalysen für urbane Räume; – Durchführung meso- und mikroklimatischer Untersuchungen; – Forschung zur Eignung von Pflanzenarten bei zunehmender Hitze und Trockenheit; – Forschung zu belastbaren nicht versiegelten Oberflächen; – Entwicklung optimierter Planungssysteme und Planungsinstrumente für eine bereichsübergreifende Stadtplanung; – Ausarbeitung von Umsetzungsstrategien für urbane Freiraumstrukturen unter dem Aspekt der Klimawandelanpassung; – Förderung der Erholungsfunktion im Hinblick auf die Bedeutung von Grün- und Freiräumen für die menschliche Gesundheit; – Ausarbeitung von Gestaltungsstrategien und Beurteilungskriterien von bestehenden und neu zu planenden urbanen Frei- und Grünräumen.
möglicher Ressourcenbedarf	Für die Bearbeitung entsprechender Fragestellungen sind in den Forschungsprogrammen ausreichend Mittel vorzusehen.
mögliches Konfliktpotenzial	Es wurde kein Konfliktpotenzial identifiziert.
Handlungstragende	Bund (Forschungsprogramme), universitäre und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, Stadtverwaltungen, Planungsbüros, Mikrometeorologinnen und -meteorologen
Zeithorizont	Die Forschungsarbeiten können kurzfristig in Angriff genommen werden.

¹⁹⁰ 7. Ausschreibung 2015/2016 mit einem Ausschreibungsschwerpunkt: „Stadtoasen - smarte Grün- und Freiraumgestaltung im urbanen Raum“ mit Bezug zu Hitze und Klimawandel

¹⁹¹ Dynalp Dynamic Adaptation of Urban Water Infrastructure for Sustainable City Development in an Alpine Environment. 4. Call <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2011/04012016DynAlpACRP4EBB175093KR11AC0K00206.pdf>

¹⁹² STOPHOT Cool towns fort he elderly – protecting hte health of elderly residents against urban heat. 3. Call. <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2010/03032015STOPHOTArne-ArnbergEBACRP3-B068678-K10ACIK00025.pdf>

¹⁹³ Urban Fabric Types and Microclimate Response – Assessment and Design Improvement (Urban Fabric + Microclimate). 3. Call <http://info.tuwien.ac.at/urbanfabric/index.php/de/>

¹⁹⁴ FOCUS-I Future Of Climatic Urban heat Stress Impacts. Adaption and mitigation of the climate change impact on urban heat stress based on model runs derived with an urban climate model. 2. Call. <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Projektberichte/ACRP-2009/03032015FOCUSZuvela-AloiseEBACRP2B060373.pdf>

4 LITERATURVERZEICHNIS

DIE 2012 VERABSCHIEDETE FASSUNG WURDE ÜBERWIEGEND AUF DER GRUNDLAGE FOLGENDER STUDIEN ERSTELLT:

Haas, W.; Weisz, U.; Balas, M.; McCallum, S.; Lexer, W.; Pazdernik, K.; Prutsch, A.; Radunsky, K.; Formayer, H.; Kromp-Kolb, H. & Schwarzl, I. (2008): Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase, 2008, AustroClim. Im Auftrag des BMLFUW. Wien.

Haas, W.; Weisz, U.; Pallua, I.; Amann, C. & Pichler, A. (2010a): Weiterentwicklung von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich, Aktivitätsfeld „Bauen und Wohnen“ und „Schutz vor Naturgefahren“. AustroClim. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Wien.

Haas, W.; Weisz, U.; Pallua, I.; Hutter, H.P.; Essl, F.; Knoflacher, H.; Formayer, H. & Gerersdorfer, T. (2010b): Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich, Aktivitätsfelder: Gesundheit, Natürliche Ökosysteme/Biodiversität und Verkehrsinfrastruktur. AustroClim. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Wien.

Balas, M.; Uhl, M.; Essl, F.; Felderer, A.; Prutsch, A. & Formayer, H. (2010): Klimaänderungsszenarien und Vulnerabilität – Aktivitätsfelder Gesundheit, Natürliche Ökosysteme und Biodiversität, Verkehrsinfrastruktur, Energie, Bauen und Wohnen. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2011): Autorinnen / Autoren: Schöner, W.; Böhm, R.; Haslinger, K.; Blöschl, G.; Merz, R.; Blaschke, A.P.; Viglione, A.; Parajka, J.; Kroiß, H.; Salinas, L.; Drabek, G.; Laaha, G. & Kreuzinger, N.: Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft. Im Auftrag des BMLFUW und der Länder. ZAMG, TU-Wien. Wien.

Schweiger, M.; Gronalt, M.; Foitik, G.; Hirsch, P.; Högl, J. & Liehr, C. (2011): Wissensbasierte Plattform zur Optimierung von Handlungsstrategien im Umgang mit Naturgefahren. Endbericht von StartClim 2010. G in StartClim 2010: Anpassung an den Klimawandel – Beiträge zur Erstellung der nationalen Klimawandelanpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, BMWFJ, ÖBf.

Meinharder, E. & Balas, M. (2011): Anpassungsempfehlungen für urbane Grün- und Freiräume in österreichischen Städten und Stadtregionen. Endbericht von StartClim 2010. B in StartClim 2010: Anpassung an den Klimawandel: Weitere Beiträge zur Erstellung einer Anpassungsstrategie für Österreich, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, BMWFJ, ÖBf.

Bachner, G.; Bednar-Friedl, B.; Koland, O.; Steininger, K.; Wolking, B.; Balas, M.; Felderer, A. & König, M. (2011): Strategien zur Anpassung an den Klimawandel der österreichischen Wirtschaft: Beitrag zur nationalen Klimawandel-Anpassungsstrategie. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Wien.

Balas, M.; Stickler, T.; Lexer, W. & Felderer, A. (2011): Ausarbeitung sozialer Aspekte des Klimawandels und von Handlungsempfehlungen für die Raumordnung als Beitrag zum Policy Paper – Auf dem Weg zu einer nationalen Anpassungsstrategie. Im Auftrag des Klima- und Energiefonds. Wien.

WEITERE VERWENDETE LITERATUR:

AdaptAlp (2009a): Expert Hearing WP4 – Water regime. Report zum Expert Hearing an der Universität für Bodenkultur, 24.04.2009, Wien.

- AdaptAlp (2009b): WP6 – Risikoprävention & Management. Tagungsband zur Fachtagung "Risikomanagement an alpinen Wildbächen und Flüssen" in München, 5./6.11.2009, München.
- AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (Hrsg.) (2010): Ambrosie – Eine allergene Pflanze breitet sich aus. Wien.
- AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (Hrsg.) (2016): Österreichische Beschreibende Sortenliste 2016. Landwirtschaftliche Pflanzenarten. Schriftenreihe 21/2016. Wien. ISSN 1560-635X
- AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (Hrsg.) (2016): Nicht-Cholera-Vibrionen. Wien
- AMA - Agrarmarkt Austria (2012): Digitalisierungshandbuch - Erstdigitalisierung von Landschaftselementen. Agrarmarkt Austria, 35pp.
- Albert, C., Neßhöver, C., Wittmer, H., Hinzmann, M. & Görg, C. (2014): Sondierungsstudie für ein Nationales Assessment von Ökosystemen und ihren Leistungen für Wirtschaft und Gesellschaft in Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung – UFZ, unter Mitarbeit von K. Grunewald und O. Bastian (IÖR), Leipzig. ISBN 978-3-00-046830-8
- Allex, B.; Liebl, U.; Brandenburg, C.; Gerersdorfer, T. & Czachs, C. (2011): „Hot town, summer in the city“ – Die Auswirkungen von Hitzetagen auf das Freizeit- und Erholungsverhalten sowie das Besichtigungsprogramm von StädtetouristInnen – dargestellt am Beispiel Wiens. Endbericht von StartClim2010.F in StartClim2010: Anpassung an den Klimawandel: Weitere Beiträge zur Erstellung einer Anpassungsstrategie für Österreich, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, BMWFJ, ÖBF.
- Allianz Group & WWF (2005): Climate Change & the Financial Sector: An Agenda for Action. London.
- Altvater, S.; Görlach, B.; Osberghaus, D.; McCallum, S.; Dworak, T.; Klostermann, J.; van de Sandt, K.; Tröltzsch, J. & Larsen A.F. (2011): Recommendations on priority measures for EU policy mainstreaming on adaptation – task 3 report, Ecologic Institute, Berlin.
- Amt der Kärntner Landesregierung (Hrsg.) (2007): Allergie – Formen – Ursachen – Verhütung. Im Auftrag des Gesundheits- und Sportreferenten des Landes Kärnten. Klagenfurt.
- APCC – Austrian Panel on Climate Change (2014): Österreichischer Sachstandsbericht 2014. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien. 1.096 S. ISBN 978-3-7001-7699-2
http://hw.oeaw.ac.at/APPC_AAR2014.pdf
- ARGE Waldveredelung und Flurholzanbau (Hrsg.) (2001): Waldbodensanierung. Im Auftrag des Fachbeirates für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz beim BMLFUW. Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Bodenwirtschaft. Wien.
- ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.) (2009): Klimawandel als Aufgabe der Regionalplanung. Positionspapier aus der ARL, Nr. 81, Hannover.
- Arnberger, A. (2014): STOPHOT - Cool towns for the elderly – protecting the health of elderly residents against urban heat. Endbericht. Forschungsprojekt im Rahmen des ACRP, gefördert vom Klima- und Energiefonds. Wien
- ASFINAG (2015): Nachhaltigkeitsthemen der ASFINAG, 2015

Auer, I.; Böhm, R.; Jurkovic, A. et al. (2007): HISTALP – Historical instrumental climatological surface time series of the Greater Alpine Region 1760–2003. *International Journal of Climatology* 27: 17–46.

Auer, V., Egger-Danner, C., Formayer, H., Leidinger, D., Ofner-Schröck, E., Steininger, F., Zentner, E., Zottl, K., Fürst-Waltl, B. (2015): Einflüsse von Außentemperatur auf die Leistung und Gesundheit von Milchkühen unter Berücksichtigung verschiedener Haltungsfaktoren. Endbericht von StartClim2014.C in StartClim2014: Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBF, Land Oberösterreich. Wien

Austrian Power Grid (2013): MASTERPLAN 2030 - Für die Entwicklung des Übertragungsnetzes in Österreich Planungszeitraum 2013 – 2030. Mit Ausblick bis 2050. Wien.

Austrian Power Grid (2015): Netzentwicklungsplan 2015 für das Übertragungsnetz der Austrian Power Grid AG (APG). Planungszeitraum: 2016-2015. Konsultationspapier. Wien.

Austrian Standards Institute (Hrsg.) (2014): Normensammlung Schutz vor Naturgefahren. Die Normenreihe ONR 24800 über Wildbach-, Lawinen- und Steinschlagschutzbauwerke. 1. Auflage 2014, 512 Seiten. ISBN 978-3-85402-290-9

AWS – Arbeitsgemeinschaft Wirtschaft und Schule (2010): Österreichs Wirtschaft in 2010, Zahlen, Daten, Fakten. Sachinformation, Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft, Wien.

Balas, M.; Glas, N.; Seebauer, S.; Liehr, C.; Pfurtscheller, C.; Fordinal, I. & Babicky, P. (2015): Freiwilligenengagement in der Zukunft! Maßnahmen für die langfristige Absicherung der Freiwilligenarbeit im Katastrophenschutz. Gefördert durch den Klima- und Energiefonds. Wien. ISBN 978-3-99004-340-0

BAFU – Bundesamt für Umwelt Schweiz (2009): Klimainformation im Dienste der menschlichen Gesundheit. Faktenblatt 2. 3. Weltklimakonferenz in Genf (WCC-3).

BAFU – Bundesamt für Umwelt (2015): Kohlenstoffrisiken für den Finanzplatz Schweiz. <http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/41526.pdf>

Bank of England (2015): Breaking the Tragedy of the Horizon – climate change and financial stability. Speech given by Mark Carney, Governor of the Bank of England and Chairman of the Financial Stability Board. <http://www.bankofengland.co.uk/publications/Documents/speeches/2015/speech844.pdf>

Baumüller, J. (2008): Der Klimawandel, eine Herausforderung an eine klimagerechte Stadt- und Gebäudeplanung. 15. Schweizerisches Status-Seminar „Energie- und Umweltforschung im Bauwesen“. Zürich.

Bayerisches Landesamt für Umwelt (2007): Klimaanpassung – Bayern 2020. Der Klimawandel und seine Auswirkungen – Kenntnisstand und Forschungsbedarf als Grundlage für Anpassungsmaßnahmen. Augsburg.

BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2008): Folgen des Klimawandels: Gebäude und Baupraxis in Deutschland. BBR-Online-Publikation 10/2008. Bonn.

Berger, T. & Pundy, P. (2010): Adapting office buildings to climate change: optimization of thermal comfort and energy demand. Final report StartClim2009.E within StartClim2009: adaptation to climate change: contributions to the establishment of a national Austrian adaptation strategy. Awarding authority: BMLFUW, BMWF, BMWFJ, ÖBF.

Berry, H.L.; Brown, K. & Kjellstrom, T. (2010): Climate change and mental health: A causal pathways framework. *Int. J. Public Health* 55: 123–132.

BFW – Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft (2011): Waldinventur 2007/09. BFW – Praxisinformation Nr. 24-2011. Wien.

Birkmann, J. (2006): Measuring vulnerability to hazards of natural origin. Towards disaster resilient societies. United Nations University Press. York.

Birkmann, J. (2011): Glossar Klimawandel und Raumplanung. E-Paper der ARL Nr. 10. Hannover.

Birkmann, J. & Fleischhauer, M. (2009): Anpassungsstrategien der Raumentwicklung an den Klimawandel: „Climate proofing“ – Konturen eines neuen Instruments. In: *Raumforschung und Raumordnung*, H. 2/2009: 114–127.

Birkmann, J.; Böhm, H.R.; Büscher, D.; Fleischhauer, M.; Frommer, B.; Janssen, G.; Overbeck, G.; Schanze, J.; Schlipf, S.; Stock, M. & Vollmer, M. (2010): Planungs- und Steuerungsinstrumente zum Umgang mit dem Klimawandel. Arbeitskreis Klimawandel und Raumplanung der Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Diskussionspapier 8, 07/2010. Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften. Berlin.

BKA – Bundeskanzleramt & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008): Standards der Öffentlichkeitsbeteiligung. Vom Ministerrat beschlossen am 2. Juli 2008.

Blöschl, G. & Montanari, A. (2010): Climate change impacts – Throwing the dice? *Hydrological Processes*, 24: 374–381.

BMASK – Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz (2009): Freiwilliges Engagement in Österreich. 1. Freiwilligenbericht. Wien.

BMASK – Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz (2015): Bericht zur Lage und zu den Perspektiven des Freiwilligen Engagements in Österreich. 2. Freiwilligenbericht. Wien. ISBN: 978-3-85010-380-0

http://bmsk2.cms.apa.at/cms/freiwilligenweb/attachments/2/4/2/CH3095/CMS1401440787892/2_freiwilligenbericht.pdf

BMG – Bundesministerium für Gesundheit (Hrsg.) (2009): Gesundheit und Krankheit in Österreich – Gesundheitsbericht 2009. Verfasst von der Gesundheit Österreich GmbH. Wien.

BMG – Bundesministerium für Gesundheit (2011): Nationaler Aktionsplan Ernährung inkl. Maßnahmenübersicht und Planung 2011.

BMG – Bundesministerium für Gesundheit (2012): Rahmen-Gesundheitsziele – Richtungsweisende Vorschläge für ein gesünderes Österreich. Langfassung. Wien
www.gesundheitsziele.at

BMG – Bundesministerium für Gesundheit (2013): Nationaler Aktionsplan Ernährung NAP.e inkl. Maßnahmenübersicht Planung 2013. Wien

BMG – Bundesministerium für Gesundheit (2014a): Gesundheitsförderungsstrategie im Rahmen des Bundes-Zielsteuerungsvertrags. Beschlossen durch die Bundes-Zielsteuerungskommission am 21. März 2014. Wien

BMG – Bundesministerium für Gesundheit (2014b): Griebler, R.; Anzenberger, J. & Eisenmann, A.: Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Österreich: Angina Pectoris, Myokardinfarkt, ischämischer Schlaganfall, periphere arterielle Verschlusskrankheit. Wien.

BMGFJ – Bundesministerium für Gesundheit, Familie und Jugend (Hrsg.) (2006): Was tun, wenn die Haut verrückt spielt? Tipps zum richtigen Umgang mit Kontaktallergien“. Wien.

BMI – Bundesministerium für Inneres (2009): SKKM-Strategie 2020.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2002): NSTRAT - Die Österreichische Strategie zur nachhaltigen Entwicklung. Eine Initiative der Bundesregierung. Wien

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2004a): Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002. Flood Risk Synthesebericht. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Umwelt (2004b): Biodiversität in Österreich. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2005): Zulka, K. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Grüne Reihe, Band 14/1, Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006a): Österreichisches Waldprogramm. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2006b): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. Anleitung zur Interpretation von Bodenuntersuchungsergebnisse in der Landwirtschaft. 6. Auflage. Wien

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007a): Zulka, K. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter und Weichtiere. Grüne Reihe, Band 14/2, Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2007b): Geschäftsfeld Schutz vor Naturgefahren: 5 Jahres-Bilanz. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007c): Klimastrategie 2007. Anpassung der Klimastrategie Österreichs zur Erreichung des Kyoto-Ziels 2008–2012. Wien, 21.03.2007.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2007d): Die Kraft des Wassers – Richtiger Gebäudeschutz vor Hoch- und Grundwasser. 4. Überarbeitete Auflage. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2008a): Nachhaltige Waldwirtschaft in Österreich: Österreichischer Waldbericht 2008. Wien

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008b): Daten und Zahlen 2008.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008c):
Grüner Bericht 2010. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 51. Auflage.
Wien

BMLFUW – (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009a):
Grüner Bericht 2009.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009b):
Arbeitsversion – Policy Paper: Auf dem Weg zu einer nationalen Anpassungsstrategie. Stand September
2009. <http://umwelt.lebensministerium.at/article/articleview/76207/1/7098>

BMFLUW (2009c): Bauland in Sicht. Gute Gründe für die Verwertung industrieller und gewerblicher
Brachflächen. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009d):
Zulka, K. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Flusskrebse, Köcherfliegen, Skorpione,
Weberknechte, Zikaden. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Grüne Reihe, Band 14/3,
Wien

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2009e):
Richtlinien für die sachgerechte Bodenrekultivierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Hrsg.
(2010a): Die Kraft des Wassers. 4. Überarb. Auflage, Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010b):
Grüner Bericht 2010 – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft. 51.
Auflage. Wien. www.gruenerbericht.at

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Hrsg.
(2010c): Leben mit Naturgefahren: Ratgeber für die Eigenvorsorge bei Hochwasser, Muren, Lawinen,
Steinschlag und Rutschungen. 1. Auflage, Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010d):
ÖSTRAT - Nachhaltigkeitsstrategie des Bundes und der Länder.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010e):
Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009. BMLFUW-UW.4.1.2/0011-I/4/2010. Wien

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Hrsg.
(2011a): Grüner Bericht 2011 – Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft.
52. Auflage. Wien. www.gruenerbericht.at

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011b):
Wildschadensbericht 2010. Bericht des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und
Wasserwirtschaft gemäß § 16 Abs. 6 Forstgesetz 1975, Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.)
(2011c): Landwirtschaft und Klima – Interne Informationsbroschüre. Gesamtkoordination BMLFUW
Sektion III, unter Mitwirkung von Sektion II und V. Wien.

LITERATURVERZEICHNIS

BMFLUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011d): Grund genug? Flächenmanagement in Österreich – Fortschritte und Perspektiven. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011e): Bundes-Abfallwirtschaftsplan 2011, Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011f): Landwirtschaft und Klima. Interne Informationsbroschüre

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2011g): Anpassungsstrategien an den Klimawandel für Österreichs Wasserwirtschaft. Studie der TU Wien. Autoren: Schöner, W.; Böhm, R.; Haslinger, K.; Blöschl, G.; Merz, R.; Blaschke, A.P.; Viglione, A.; Parajka, J.; Kroiß, H.; Salinas, L.; Drabek, G.; Laaha, G. & Kreuzinger, N.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012a): Kronberger, B.; Balas, M. & Prutsch, A.: Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 1. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012b): Kronberger, B.; Balas, M. & Prutsch, A.: Die österreichische Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Teil 2 – Aktionsplan. Handlungsempfehlungen für die Umsetzung. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): Richtlinien für die sachgerechte Bodenrekultivierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Flächen. 2. Auflage. Wien

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2013): Bodenfunktionsbewertung: Methodische Umsetzung der ÖNORM L 1076. Gemeinsame Arbeitsgruppe des Fachbeirats für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz im Lebensministerium und des Österreichischen Normungsinstituts. Wien.

BMLFUW (2014): Biodiversitätsstrategie Österreich 2020+. Vielfalt erhalten – Lebensqualität und Wohlstand für uns und zukünftige Generationen sichern! Projektleitung: BMLFUW, Abt. I/3, Gabriele Obermayr Autoren: Umweltbundesamt, Maria Stejskal-Tiefenbach, Wolfgang Rabitsch, Thomas Ellmayer, Elisabeth Schwaiger, Bernhard Schwarzl, Helmut Gaugitsch, Gebhard Banko;

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015a): Fortschrittsbericht: Anpassung an den Klimawandel in Österreich. Wien.
https://www.bmlfuw.gv.at/umwelt/klimaschutz/klimapolitik_national/anpassungsstrategie/Fortschrittsbericht.html

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Hrsg. (2015b): Erstellt durch Habersack, H., Schober, B., Bürgel, J., Kanonier, A. & Neuhold, C.; Floodrisk-E(valuierung): Analyse der Empfehlungen aus FRI und II und deren Umsetzungsfortschritt im Lichte der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie. Synthesebericht. Wien. ISBN: 978-3-85174-073-8; 104 S.

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015c): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015. Entwurf. Wien.

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015d): Indikatoren-Bericht MONE 2015. Auf dem Weg zu einem nachhaltigen Österreich. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015e): Reduzierung des Verbrauchs landwirtschaftlicher Böden – Maßnahmenvorschläge. Erarbeitet vom Fachbeirat für Bodenfruchtbarkeit und Bodenschutz im Auftrag des BMLFUW und der Landesagrarreferentenkonferenz. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015f): Wildschadensbericht 2014. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015g): Grüner Bericht 2015 - Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft Im Jahr 2014. Gemäss § 9 des Landwirtschaftsgesetzes 56. Auflage, Wien www.gruenerbericht.at

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015h): Leben mit Naturgefahren. Ein Ratgeber für die Eigenvorsorge bei Hochwasser, Muren, Lawinen, Steinschlag und Rutschungen. Aktualisierte Fassung 2015. Wien

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2015i): Pühringer, Ch.; Mair-Markart, B.; Krainer, K.; Lazowski, W.; Mühlmann, H.; Pleschko, D.; Schwach, G.; Schwarz, U & Zinke, A: Auenstrategie für Österreich 2020+. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2015j): Technische Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung RIWA-T gemäß § 3 Abs 2 WBFG Fassung 2016. GZ: UW.3.3.3/0028-IV/6/2015 Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2015k): Förderungsrichtlinien für die kommunale Siedlungswasserwirtschaft 2016. Wien.

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Hrsg. (2015l): Erstellt von Pretenthaler, F. & Köberl, J. (2015): Floodrisk-E(valuierung): Analyse der Empfehlungen aus FRI und II und deren Umsetzungsfortschritt im Lichte der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie. Ökonomie. Wien. ISBN: 978-3-85174-073-8; 104 S.

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2016a): Nationaler Hochwasserrisiko-Managementplan RMP 2015. GZ: BMLFUW-IL.99.1.1/0191-IV/2015 Wien .

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2016b): PFEIL20 - Programm für Forschung und Entwicklung im Ministerium für ein lebenswertes Österreich 2016-2020. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2016c): Österreichische Waldstrategie 2020+. Wien.

BMUJF – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie (1999): Niklfeld, H. (Red.): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs, 2. Auflage. Grüne Reihe, Band 10.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2010a): Klimawandel als Handlungsfeld der Raumordnung: Ergebnisse der Vorstudie zu den Modellvorhaben „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“. Forschungen Heft 144, Bonn.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2010b): Nationale Strategien europäischer Staaten zur Anpassung an den Klimawandel aus Perspektive der Raumordnung/Raumentwicklung. BMVBS-Online-Publikation 20/2010.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrsg.) (2010c): Urbane Strategien zum Klimawandel. Dokumentation der Auftaktkonferenz 2010 zum ExWoSt-Forschungsfeld, 2010, Berlin.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2011): Leitfaden Nachhaltiges Bauen. Berlin.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung & BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2009a): Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen. BBSR-Online-Publikation 22/2009.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung & BBSR – Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (Hrsg.) (2009b): Klimawandelgerechte Stadtentwicklung – Wirkfolgen des Klimawandels. BBSR-Online-Publikation, Nr. 23/2009.

BMVBS & BBSR – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung / Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (2013a): Methodenhandbuch für regionale Klimafolgenbewertung in der räumlichen Planung. Systematisierung der Grundlagen regionalplanerischer Klimafolgenbewertung. Berlin.

BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2013b): Wie kann Regionalplanung zur Anpassung an den Klimawandel beitragen? Ergebnisbericht des Modellvorhabens der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMORO). Forschungen, Heft 157.

BMVBS - Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2014): Regionale Fragestellungen – regionale Lösungsansätze. Ergebnisbericht der Vertiefungsphase des Modellvorhabens der Raumordnung „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“ (KlimaMORO). BMVBS-Online-Publikation 01/2014. Berlin

BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2010): Statistik Straße & Verkehr – Jänner 2010. Wien.

BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2009): Paula, M.; Cervený, M.; Gadner, J. & Indinger, A.: Energieforschungsstrategie für Österreich – Vorschläge für Maßnahmen im Bereich Forschung, Technologie und Innovation. Berichte aus Energie- und Umweltforschung 23/2009. Wien

BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2016): Tomschy R., Herry M., Sammer G., Klementsitz R., Riegler S., Follmer R., Gruschwitz D., Josef F., Gensasz S, Kimbauer R., Spiegel T.: Österreich unterwegs 2013/2014. Ergebnisbericht zur österreichweiten Mobilitätserhebung „Österreich unterwegs 2013/2014“, im Auftrag von: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft, Österreichische Bundesbahnen Infrastruktur AG, Amt der Burgenländischen Landesregierung, Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung und Amt der Tiroler Landesregierung. Herausgeber: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie, Wien, 2016

BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (2017): BMVIT, Abteilung Planung und Umwelt (Abt. IV/IVVS1): „Statistik Straße & Verkehr“, Wien, 2017

BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2009): Tourismus in Österreich 2009, Wien.

BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2010): Neue Wege im Tourismus – Die neue Österreichische Tourismusstrategie. Wien

BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (2012): Lagebericht 2011. Bericht über die Lage der Tourismus- und Freizeitwirtschaft in Österreich 2011, Wien.

BMWFJ – Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2010): Energiestrategie Österreich.

BMWF – Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (2014): Mittelstandsbericht 2014 – Bericht über die Situation der kleinen und mittleren Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft. <http://www.bmwf.gv.at/Unternehmen/UnternehmensUndKMU-Politik/Seiten/Mittelstandsbericht-2014.aspx>

BMWF – Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (2015): TOP-Tourismus-Impuls 2014-2020. Richtlinien des Bundesministeriums für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft vom 6. August 2014 in der Fassung vom 26. Februar 2015. Wien.

BMWF – Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (2016a): Verfahrenshandbuch für „Vorhaben von gemeinsamem Interesse“ („Projects of Common Interest“ - PCI)

BMWF – Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (2016b): Bericht über die Lage der Tourismus- und Freizeitwirtschaft in Österreich 2015. Wien.

BMWF – Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Hrsg.) (2016): Grünbuch für eine integrierte Energie- und Klimastrategie. Erstellt von Consentec GmbH und Fraunhofer ISI. Wien.

BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2014): Leitfaden und Tool zum Management von Klimarisiken im industriellen Mittelstand. Berlin
<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Industrie-und-Umwelt/klimaschutz.did=657986.html>

Bodencharta 2014, Wien. [<https://www.bmlfuw.gv.at/land/produktion-maerkte/pflanzliche-produktion/boden-duengung/bodencharta.html>]

Bogner, D., Egger, G., Fuchs, M., Mohl, I. (2006): Freiraumkonzept Kärnten. Bericht im Auftrag des Amtes der Kärntner Landesregierung, Abt. 20 Landesplanung. Klagenfurt.

Böhm, R. (2008): Heiße Luft: Reizwort Klimawandel – Fakten, Ängste, Geschäfte. Edition Va Bene, Wien, Klosterneuburg.

Botzen, W.; van den Berg & J., Bouwer, L. (2010): Climate change and increased risk for the insurance sector: a global perspective and an assessment for the Netherlands. Nat. Hazards, 52, 577–598.

Brandenburg, C.; Völler, S.; Alex, B.; Ferner, B.; Eitzinger, J.; Gerersdorfer, T.; Freyer, B.; Surböck, A.; Schweinzer, A.; Heinzinger, M. & Bahrs, E. (2009): Entwicklung und ökonomische Abschätzung unterschiedlicher Landschaftsstrukturen auf Ackerflächen zur Verringerung der Evapotranspiration vor dem Hintergrund eines Klimawandels unter besonderer Berücksichtigung einer Biomasseproduktion. In: StartClim2008: Anpassung an den Klimawandel. Wien 2009.

BSR (2009a): Adapting to Climate Change: A Guide for the Consumer Products Industry. www.bsr.org/adaptation.

BSR (2009b): Adapting to Climate Change: A guide for Food, Beverage, and Agriculture Companies. www.bsr.org/adaptation.

Bundesarbeitskammer (2015): Wirtschafts- und Sozialstatistisches Taschenbuch 2015. Konsumerhebung 2009/2010. <http://statistik.arbeiterkammer.at/tbi2015/konsumerhebung--monatliche-haushaltsausgaben.html>

Business Continuity Institute (2015): Supply Chain Resilience Report 2015. <http://www.bcifiles.com/bci-supply-chain-resilience-2015.pdf>

CDP – Carbon Disclosure Project (2013): Global 500 Climate Change Report 2013. Jahresbericht 2013. Carbon Disclosure Project. London.
www.cdproject.net/CDPResults/CDP-Global-500-Climate-Change-Report-2013.pdf

CEER – Council of European Energy Regulation (2015): Benchmarking Report 5.2 on the Continuity of Electricity Supply Data update Ref: C14-EQS-62-03 12 February 2015

CEN - European Committee for Standardization & CENELEC - European Committee for Electrotechnical Standardization (2016): Guide for addressing climate change adaptation in standards. Edition 1, 2016-04. Brussels – Belgium

Cervinka, R. & Karlegger, A. (2009): Grünräume als Ressourcen für die persönliche Entwicklung von Kindern und Jugendlichen. Wissenschaft und Umwelt – Interdisziplinär 12/2009: 242–248.

CIPRA – Commission Internationale pour la Protection des Alpes (2010): Raumplanung im Klimawandel. Ein Hintergrundbericht der CIPRA. COMPACT Nr. 02/2010.

Clar, C; Prutsch, A; Steurer, R. (2013): Barriers and guidelines for public policies on climate change adaptation: A missed opportunity of scientific knowledge-brokerage. NAT RESOUR FORUM. 2013; 37(1): 1-18.

CLISP – Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (2011a): Transnational Strategy for Climate Proof Spatial Planning (TPS). Report for WP7 of the CLISP Project.
<http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/CLISP/show/index.html>

CLISP – Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (2011b): Pütz, M.; Kruse, S.; Casanova, E. & Butterling, M.: Climate Change Fitness of Spatial Planning. WP5 Synthesis Report.
<http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/CLISP/show/index.html>

CLISP – Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (2011c): Pütz, M.; Kruse, S. & Butterling, M.: Bewertung der Klimawandel-Fitness der Raumplanung. Ein Leitfaden für PlanerInnen zur Bewertung der Klimawandelfitness. <http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/CLISP/show/index.html>

CLISP – Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (2011d): Birngruber, H.; Hiess, H.; Jiricka A.; Kleinbauer, I. & Pröbstl, U.: Model Region Report Upper Austria.
<http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/CLISP/show/index.html>

CLISP – Climate Change Adaptation by Spatial Planning in the Alpine Space (2011e): Zeidler, A.: Risk Governance and Risk Communication. WP6 Synthesis Report.
<http://www.alpine-space.org/2007-2013/projects/projects/detail/CLISP/show/index.html>

Dallhammer E., Formayer, H., Jiricka, A., Keringer, F., Leitner, M., McCallum, S., Schmied, J., Stanzer, G., Völler, S. (2015): Strategische Unterstützung bei der Projektplanung zur Berücksichtigung von Klimawandelfolgen. BOKU-Met Report 24, 40 pp. ISSN 1994-4179 (Print), ISSN 1994-4187 (Online).
http://www.boku.ac.at/met/report/BOKU-Met_Report_24_online.pdf

http://www.klimawandelanpassung.at/ms/klimawandelanpassung/de/anpassungandenklimawandel/kwa_tools/kwa_leitfa den/kwa_envisage1/

DEFRA – Department of Environment, Food and Rural Affairs (2000): Climate Change and Agriculture in the United Kingdom. 71 S

Deutsche Bank Research (2007): Klimawandel und Branchen – Manche mögen's heiß.

Deutsche Bundesregierung (2008): Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel. Berlin.

DG Move (2010): Impact assessment on the revised guidelines for the Trans-European Transport Network (TEN-T), Brussels. http://ec.europa.eu/governance/impact/planned_ia/docs/402_move_ten_t_guidelines_en.pdf

Die Umweltberatung Wien (2009): Leitfaden – Dachbegrünung in Wien. Im Auftrag der Stadt Wien. Wien.

Dirnböck, T., Dullinger, S., Grabherr, G. (2003): A regional impact assessment of climate and land-use change on alpine vegetation. *Journal of Biogeography* 30, 401–417. doi:10.1046/j.1365-2699.2003.00839.x: IN: APCC 2014 (S. 490)

Dobler, C.; Cammerer, H.; Thieken, A.; Schöberl, F.; Stötter, J. & Bronstert, A. (2010): Entwicklung von Hochwasser-Risiko-Zeitreihen für das 21. Jahrhundert. In: Tagungsband des 11. österreichischen Klimatags, 11.–12.03.2010. AustroClim.

Dokulil, M. (2009): Abschätzung der klimabedingten Temperaturänderungen bis zum Jahr 2050 während der Badesaison. Universität Wien, Fakultät für Lebenswissenschaften, Department für Limnologie und Hydrobotanik. Im Auftrag der Österreichischen Bundesforste.

Dokulil, M.T., Donabaum, U., 2014: Pytoplankton of the Danube river.: Composition and long-Term dynamics. *Acta Zoologica Bulgarica*. Suppl. 7, pp. 147-152

Dombois, O.T. & Braun-Fahrlander, C. (2004): Gesundheitliche Auswirkungen der Klimaänderung mit Relevanz für die Schweiz. Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Basel.

Doyle, U. & Ristow, M. (2006): Biodiversitäts- und Naturschutz vor dem Hintergrund des Klimawandels. *Naturschutz- und Landschaftsplanung* 38 (4): 101–107.

Economist Intelligence Unit (2015): The cost of inaction: Recognising the value at risk from climate change. <http://www.economistinsights.com/sites/default/files/The%20cost%20of%20inaction.pdf>

EEA – European Environment Agency (2014): National adaptation policy processes in European countries – 2014. EEA Report No 4/2014. Copenhagen.

Eis, D.; Helm, D.; Laußmann, D. & Stark, K. (2010): Klimawandel und Gesundheit: Ein Sachstandsbericht. Robert Koch-Institut, Berlin.

Eitzinger, J.; Kubu, G. & Alexandrov, V. (2008): Vulnerabilities and adaptation options of European agriculture – recent results from the ADAGIO project. In: Austrian Science and Research Liason Office (ASO). <http://www.aso.zsi.at>

Eitzinger, J.; Kersebaum, K.C. & Formayer, H. (2009): Landwirtschaft im Klimawandel. Auswirkungen und Anpassungsstrategien für die Land- und Forstwirtschaft in Mitteleuropa. Agrimedia GmbH. Clenze, Deutschland.

EK – Europäische Kommission (2003): Der Aktionsplan für Umwelt und Gesundheit (EHAP) – Evaluierung und Aussicht auf weitere Aktionen.

EK – Europäische Kommission (2007a): Weißbuch – Gemeinsam für die Gesundheit: Ein strategischer Ansatz der EU. KOM(2007)630.

EK – Europäische Kommission (2007b): Grünbuch der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU. Brüssel. KOM/2007/354 endgültig

EK – Europäische Kommission (2009): Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen. Begleitpapier für das Weißbuch – Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. KOM/2009/147 endg.

EK - Europäische Kommission (2010): Risk Assessment and Mapping Guidelines for Disaster Management. Commission Staff Working Paper, Brüssel.

http://ec.europa.eu/echo/files/about/COMM_PDF_SEC_2010_1626_F_staff_working_document_en.pdf

EK - Europäische Kommission (2011): Jantunem, M.; Fernandez O., Carrer P. & Kephelopulos, S. : Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ). European Commission Directorate General for Health and Consumers. Luxembourg. http://ec.europa.eu/health/healthy_environments/docs/env_iaiaq.pdf

EK – Europäische Kommission (2015): Kephelopulos, S.; Csobod, E.; Bruinen de Bruin, Y. & Oliveira Fernandes, E.: Promoting actions for healthy indoor air (IAIAQ). European Commission Directorate General for Health and Consumers. Luxembourg.

http://ec.europa.eu/health/healthy_environments/docs/env_iaiaq.pdf

E-Control – Energie Control (2005): Dezentrale Erzeugung in Österreich. Studie. Wien

Engler, R., Randin, C.F., Thuiller, W., Dullinger, S., Zimmermann, N.E., Araújo, M.B., Pearman, P.B., Le Lay, G., Piedallu, C., Albert, C.H., Choler, P., Coldea, G., De LAMO, X., Dirnböck, T., Gégout, J.-C., Gómez-García, D., Grytnes, J.-A., Heegaard, E., Høistad, F., Nogués-Bravo, D., Normand, S., Puşcaş, M., Sebas-tià, M.-T., Stanisci, A., Theurillat, J.-P., Trivedi, M.R., Vittoz, P., Guisan, A. (2011): 21st century climate change threatens mountain flora unequally across Europe. *Global Change Biology* 17, 2330–2341. doi:10.1111/j.1365-2486.2010.02393.x IN: APCC 2014 (S. 490)

Englisch, M. & Reiter, R. (2009): Standortliche Nährstoff-Nachhaltigkeit bei der Nutzung von Wald-Biomasse. BFW-Praxisinformation Nr. 18 – 2009. Wien

ERA-Net CRUE (2009): Research Funding Initiative Synthesis Report No I. Key findings of research related to Risk Assessment and Risk Management: Effectiveness and Efficiency of Non-structural Flood Risk Management Measures. London.

Essl, F. & Egger, G. (2010): Lebensraumvielfalt in Österreich – Gefährdung und Handlungsbedarf. Zusammenschau der Roten Listen gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Naturwissenschaftlicher Verein Kärnten, Klagenfurt.

EU – European Union (2013): DECISION No 1082/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2013 on serious cross-border threats to health and repealing Decision No 2119/98/EC

EU – European Union (2011): Generic Public Health Preparedness in Europe. ISBN 978-92-79-19651-5doi:10.2772/59355.

- Feenstra, O. (Hrsg) (2011): Hitzeschutzplan Steiermark. Landessanitätsdirektion FA für Gesundheitswesen FA8B, Land Steiermark. 1. Auflage April 2011
- Feenstra, O. (Hrsg) 2010: Steirischer Seuchenplan. 3. Auflage. Im Auftrag der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 8B – Gesundheitswesen (Landessanitätsdirektion). Graz
- Fleischhacker, E., Formayer, H., Seisser, O., Wolf-Eberl, S., Kromp-Kolb, H. (2009.): Auswirkungen des Klimawandels auf das künftige Reiseverhalten im österreichischen Tourismus. Am Beispiel einer repräsentativen Befragung der österreichischen Urlaubsreisenden. Forschungsbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Familie und Jugend.
- Fleischhacker, V., Formayer, H. (2007) Die Sensitivität des Sommertourismus in Österreich auf den Klimawandel. StartClim2006. D1, Teilprojekt von StartClim2006. Wien.
- Fleischhacker, V., Formayer, H.; Gerersdorfer, T. & Prutsch, A. (2012): Klimawandel und Tourismus in Österreich 2030. Auswirkungen, Chancen & Risiken, Optionen & Strategien. Studie im Auftrag des BMWWF. Wien.
- Fichter, K., Hintemann, R. & Schneider, T. (2013): Unternehmensstrategien im Klimawandel: Fallstudien zum strategischen Umgang von Unternehmen mit den Herausforderungen der Anpassung an den Klimawandel. Nordwest2050-Werkstattbericht Nr. 20. Universität Oldenburg: Oldenburg.
www.nordwest2050.de/index_nw2050.php?obj=file&aid=8&id=367&unid=6403ab41d0876c9c954dcf254749c5da
- Firth, J. & Colley, M. (2006): The Adaptation Tipping Point: Are UK Businesses Climate Proof? Acclimatise and UKCIP, Oxford. https://www.cdp.net/CDPResults/CDP4_FTSE350_Adaptation_Report.pdf
- Formayer, H.; Hofstätter, M. & Haas, P. (2007a): Untersuchung der Schneesicherheit und der potenziellen Beschneigungszeiten in Schladming und Ramsau. Endbericht von STRATE-GE.
- Formayer, H.; Haas, P. & Hofstädter, M. (2007b): Beobachtete Veränderungen der Hitzeperioden.
- Formayer, H.; Clementschitsch, L.; Hofstätter, M. & Kromp-Kolb, H. (2008): Vorsicht Klima: Klimawandel in Österreich, regional betrachtet. Schwerpunkt Wien. Im Auftrag von Global 2000. Wien.
- Formayer, H., Hofstätter, M., Haas, P., (2011): Klimatische Situation und lokale Klimaszenarien für die Wintersaison, in: Tourismus im Klimawandel: zur regionalwirtschaftlichen Bedeutung des Klimawandels für die österreichischen Tourismusgemeinden. Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, pp.152–179.
- Formayer, H.; Leidinger, D. & Nadeem, I. (2015): Klimaszenarien für das 21. Jahrhundert für Oberösterreich. Darstellung des Klimawandels und der Bandbreite der möglichen Ausprägung in Oberösterreich anhand ausgewählter Indikatoren für Temperatur, Niederschlag und Strahlung, basierend auf den Arbeiten zu dem Forschungsprojekt „COIN - Cost of Inaction“. Land Oberösterreich: Forschungsreihe Auswirkungen des Klimawandels auf Oberösterreich, Band 5.
- Fuchs, S.; Heiss, K. & Hübl, J. (2007): Towards an empirical vulnerability function for use in debris flow risk assessment. Natural Hazards and Earth System Sciences, 7: 495–506.
- Fuchs, S., M. Keiler & A. Zischg (2015): A spatiotemporal multi-hazard exposure assessment based on property data. Natural Hazards and Earth System Sciences, Vol. 15/9: 2128

Fürst, D. (2006): Raumplanerischer Umgang mit dem Klimawandel. In: Tetzlaff, G., Karl, H., Overbeck, G. (Hrsg.): Wandel von Vulnerabilität und Klima: Müssen unsere Vorsorgewerkzeuge angepasst werden? Workshop des Deutschen Komitee Katastrophenvorsorge e.V. und der Akademie für Raumforschung und Landesplanung, 27./28.11.2006, Hannover.

GEF – Green European Foundation (Hrsg.) (2013): Kosten und Risiken CO₂-intensiver Investitionen – Die Auswirkungen der Carbon Bubble auf das Finanzsystem der EU. <http://reinhardbuetikofer.eu/wp-content/uploads/2015/01/Carbon-Bubble-DE-web-FINAL-1.pdf>

Giese, K. (2015): Kap. 3. Baurechtliche Maßnahmen zum nachträglichen Schutz von hochwassergefährdeten Baubeständen. In: Analyse der Empfehlungen aus FRI und II und deren Umsetzungsfortschritt im Lichte der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie: Recht – Raumordnung. FloodRisk E(valuierung) (unpublished)

Gitay, H.; Suarez, A.; Watson, R.T. & Dokken, D.J. (2002): IPCC Technical Paper V, Climate change and Biodiversity. www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-en.pdf

Glade, T. (2006): Herausforderungen bei der Abgrenzung von Gefährdungsstufen und bei der Festlegung gefährdeter Zonen von Naturgefahren. 55. Deutscher Geographentag, Trier, 1.–8.10.05: 453-462.

Gobiet, A., Suklitsch, M., Leuprecht, A., Peßenteiner, S., Mendlik, T., Truhetz, H. (2012): Klimaszenarien für die Steiermark bis 2050. Eine Studie des Wegener Zentrums für Klima und Globalen Wandel im Auftrag des Landes Steiermark. Graz.

Greiving, S. & Fleischhauer, M. (2008): Raumplanung: in Zeiten des Klimawandels wichtiger denn je. Größere Planungsflexibilität durch informelle Ansätze einer Klimarisiko-Governance. In: Raum Planung 137, Dortmund.

Griesser, B. & Wieser, M. (2010): Guidelines for Regional, Interregional and Cross-Border Development Strategies creating Ecological Corridors. Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Abteilung 16 Landes- und Gemeindeentwicklung. ETZ South-East Projekt NATREG.

Gröning, G. (1976): Zur problemorientierten Sortierung von Freiräumen. In: Das Gartenamt, H. 10: 601–607.

Haas, W.; Weisz, U.; Balas, M.; McCallum, S.; Lexer, W.; Pazdernik, K.; Prutsch, A.; Radunsky, K.; Formayer, H.; Kromp-Kolb, H. & Schwarzl, I. (2008): Identifikation von Handlungsempfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel in Österreich: 1. Phase, 2008. Im Auftrag des BMLFUW. Wien.

Haas, W., Weisz, U., Maier, P., Scholz, F., Themeßl, M., Wolf, A., Kriechbaum, M., Pech, M. 2014. Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit des Menschen. Fact Sheet Gesundheit, Projekt COIN. Graz: Climate Change Centre Austria. https://www.ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/FactSheets/6_gesundheit_v4_02112015.pdf

Habersack, H.; Bürgel, J. & Petraschek, A. (2004): Analyse der Hochwasserereignisse vom August 2002 – FloodRisk, Synthesebericht, Wien.

Habersack, H.; Bürgel, J. & Kanonier, A. (2009): Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwassermanagement. Synthesebericht FloodRisk II Juni 2009, Lebensministerium. Wien.

Habersack, H.; Bürgel, J.; Kanonier, A. & Stiefelmeyer, H. (2010): FloodRisk I und II: Grundlagen für ein integriertes Hochwassermanagement in Österreich. Österr. Wasser- und Abfallwirtschaft, Springer Wien, 62, 1-6

Habersack, H.; Wagner, B.; Hauer, C.; Jäger, E.; Krapesch, G.; Strahlhofer, L.; Volleritsch, M.; Holzapfel, P.; Schmutz, S.; Schinegger, R.; Pletterbauer, F.; Formayer, H.; Gerersdorfer, T.; Pospichal, B.; Pretenthaler, F.; Steiner, D.; Köberl, J. & Rogler, N. (2011): DSS_KLIM:EN: Entwicklung eines Decision Support Systems zur Beurteilung des Wechselwirkungen zwischen Klimawandel, Energie aus Wasserkraft und Ökologie. Endbericht. Studie im Auftrag der Kommunalkredit Austria AG, gefördert vom Klima- und Energiefonds. 132 Seiten. Wien.

Habersack, H., Schober, B., Haspel, D. (2014): Überflutungsflächenverlust und Hochwasserrisiko unter Berücksichtigung des Klimawandels. Endbericht von StartClim 2013.B in StartClim 2013: Anpassung an den Klimawandel in Österreich – Themenfeld Wasser, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBF, Land Oberösterreich.

Habersack, H., Schober, B., Rudolf-Miklau, F. (2015): Floodrisk-E(valuierung): Analyse der Empfehlungen aus FRI und II und deren Umsetzungsfortschritt im Lichte der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie. Hochwasserrisikomanagement. BMLFUW, Wien.

Hagen, K.; Gasienica-Wawrytko, B.; Loibl, W.; Pauleit, S.; Stiles, R.; Tötzer, T.; Trimmel, H.; Köstl, M.; Feilmayr, W. (2014): Smart Environment for Smart Cities: Assessing Urban Fabric Types and Microclimate Responses for Improved Urban Living Conditions. Proceedings REAL CORP 2014 Tagungsband 21-23 May 2014. ISBN 978-3-9503110-7-5. Wien.

Halbertschlager, Ch., Reisenzahn, T., Vettors, N., Gassler, H., Pretenthaler, F., Hartl, E., (2008): Österreichs Destinationen im Wettbewerb, Destinationsstudie der Österreichischen Hotelierversammlung inkl. Sonderteil: Wintertourismusbezogene Verwundbarkeit österreichischer Destinationen in Hinblick auf Klimaveränderungen, Im Auftrag der ÖHV, Wien 2008.

Hanger, S. and Riegler, M. (2016) Anreize zur Reduktion von Schäden durch Naturkatastrophen mit besonderem Augenmerk auf Möglichkeiten im Kontext von Kompensation und Versicherung von Hochwasserschäden. IIASA Working Paper. IIASA, Laxenburg, Austria, WP-16-003 Copyright © 2016 by the author(s). <http://pure.iiasa.ac.at/13003/>

Haslinger K., Schöner W. & Anders I. (2016): Future drought probabilities in the Greater Alpine Region based on COSMO-CLM experiments – spatial patterns and driving forces. Meteorologische Zeitschrift Vol 25 Nr. 2 (2016)

Hattenberger, D. (2009): Workpackage Recht TP10.2: Vorschläge zu einer Effektivierung der rechtlichen Vorgaben zum Hochwasserschutz im WRG. In: FloodRisk II: Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwasserschutz. Endbericht, Wien.

Hauer, G. (2007): Der Klimawandel und seine Auswirkungen.
<http://www.arge.at/file/000564.pdf> (28.06.2011)

Hecht, M. (2009): Workpackage Recht TP10.7: Errichtungsverpflichtungen, Entschädigungspflichten, Parteistellung und Genehmigungspflichten (nach WBFG, WRG und UVP-G) bei Errichtung und Sanierung von Hochwasserschutzmaßnahmen; Darstellung und Erörterung besonders praxisrelevanter aktueller Sonderfragen zur Retentionsraumschaffung, zu sonstigen Anpassungen an den Stand der Technik, zur Errichtung von Überströmstrecken und Dammverbreiterungen im Zuständigkeitsbereich des BMVIT (Donau und March). Darstellung der Aufgaben und des Umfangs des Katastrophenschutzes. In: FloodRisk II:

Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwasserschutz. Endbericht, Wien.

Hellmers, S. & Hüffmeyer, N. (2011): Anpassungsprozesse im Regenwassermanagement und Binnenhochwasserschutz. KLIMZUG-NORD Teilprojekt 2.2. Zwischenstand Mai 2011. <http://klimzug-nord.de/index.php/page/2009-04-06-Teilprojekt-T2.2> (19.07.2011)

Hiess, H. & Pfefferkorn, W. (2010): Alpen|Raum|Planung im Klimawandel. In: Klimawandel und Raumentwicklung. Vorausschauen, vermeiden anpassen. SIR-Mitteilungen und Berichte, Band 34, Salzburg.

Hoffmann, E.; Rotter, M. & Welp, M. (2009): Arbeitspapier zur Vorbereitung des Stakeholderdialogs zu Chancen und Risiken des Klimawandels – Verkehrsinfrastruktur. KomPass, UBA Deutschland.

Hofstätter, M.; Jacobeit, J.; Homann, M.; Lexer, A.; Chimani, B.; Philipp, A.; Beck, C. & Ganekind, M. (2015): WETRAX – Weather Patterns, Cyclone Tracks and related Precipitation Extremes. Großflächige Starkniederschläge im Klimawandel in Mitteleuropa. Projektendbericht. Geographica Augustana 19. ISBN: 3-923273-96-6; ISSN: 1862-8680.

Hogl, K. (2015): RiskAdapt - Vorausschauende Anpassung an zukünftige Hochwasserrisiken in Österreich. In: ACRP in essence. Berichte zur Klimafolgenforschung 2015: Naturgefahren. Klima- und Energiefonds. Wien.

Holub, M. (2008): Technischer Objektschutz – Stand der Technik und künftige Anforderungen. In: INTERPRAEVENT 2008 – Conference Proceedings, Vol. 2: 359–370.

Hörtenhuber, S., Zollitsch, W. (2015): Entwicklung einer Bewertungsmethode für die Effekte des Klimawandels auf Produktion und Tierwohl sowie die Anpassungsfähigkeit der Nutztierhaltung. Endbericht von StartClim2014.B in StartClim2014: Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWF, ÖBF, Land Oberösterreich

Hübl J. & Tscherner S. (2015): Wegweiser Naturgefahren: Eine Anleitung zur Berücksichtigung von Naturgefahren im Gebäudeschutz, IAN Report 170, Institut für Alpine Naturgefahren, Universität für Bodenkultur – Wien

Internationale Forschungsgesellschaft INTERPRAEVENT (Hrsg.) (2009): Alpine Naturkatastrophen: Lawinen Muren Felsstürze Hochwässer. Mit Beiträgen von Hübl, J.; Kociu, A.; Krissl, H.; Lang, E.; Länger, E.; Moser, A.; Pichler, A.; Rachoy, C.; Rudolf-Miklau, F.; Schnetzer, I.; Sitter, F.; Skolaut, C.; Tilch, N. & Totschnig, R.. Leopold Stocker, Graz – Stuttgart.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Klimaänderung 2007. Zusammenfassungen für politische Entscheidungsträger. Bern/Wien/Berlin, September 2007.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2008): Klimaänderung 2007, Synthesebericht. Berlin, September 2008.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2014a): Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.

IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2014b): Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth

Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea, and L.L. White (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1132 pp.

Isoard, S.; Grothmann, T. & Zebisch, M. (2008): Climate Change Impacts, Vulnerability and Adaptation: Theory and Concepts, Workshop Climate Change Impacts and Adaptation in the European Alps: Focus Water. Vienna.

Jackson, S.T., Sax, D.F. (2010): Balancing biodiversity in a changing environment: extinction debt, immigration credit and species turnover. *Trends in Ecology & Evolution* 25, 153–160.
doi:10.1016/j.tree.2009.10.001 IN: APCC 2014 (S.522)

Jendritzky, G. (2009): Folgen des Klimawandels für die Gesundheit. In: *Geographische Rundschau* 9 (2009): 36–42. Bildungshaus Schulbuchverlage Westermann. Braunschweig.

Kanonier, A. & David, C. (2004): Naturgefahren im österreichischen Raumordnungsrecht. Übersicht hinsichtlich der raumordnungsgesetzlichen Bestimmungen bezüglich Naturgefahren im Raumordnungsrecht der Länder. Studie im Auftrag der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK). Wien.

Kanonier, A., Giese, K., Hattenberger, D., Kerschner, F., Weber, K. (2015): Floodrisk-E(valuierung): Analyse der Empfehlungen aus FRI und II und deren Umsetzungsfortschritt im Lichte der Umsetzung der Hochwasserrichtlinie. *Recht und Raumordnung*. BMLFUW, Wien.

Keiler, M. (2005): Development of the damage potential resulting from avalanche risk in the period 1950–2000, case study Galtür; *Natural Hazards and Earth System Sciences* 4: 249–256; *European Geosciences Union*.

Kemper, T.; Riechel, R. & Schuller, T. (2011): Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung, für Modellvorhaben der Raumordnung „Klimaanpassung Mittel- und Südhessen“ Klamis. (Hrsg.) Regionalverband Frankfurt/Rhein-Main. Frankfurt.

Kleemayr, K. (2016): Naturgefahren im Bergraum. CCCA Fact Sheet Nr. 16 / 2016. Graz: Climate Change Centre Austria.
https://www.ccca.ac.at/fileadmin/00_DokumenteHauptmenue/02_Klimawissen/FactSheets/16_naturgefahren_v4_22032016.pdf

Klima- und Energiefonds (2015): F&E-Fahrplan Fernwärme und Fernkälte: Innovationen aus Österreich. <https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Presseaussendungen/2015/PK-Fernwrme-Roadmap/Folder-Fernwrme-und-kaelte.pdf>

Klima- und Energiefonds (2016a): Jahresprogramm 2016 des Klima- und Energiefonds. Wien.

Klima- und Energiefonds (2016b): Abschlussbericht der Speicherinitiative – Startphase. Zusammengestellt auf Basis der Ergebnisse aus den sechs Arbeitsgruppen. Wien

Kollmann, A. & Moser, S. (2014): Smart Metering im Kontext von Smart Grids. *Smart Grids Begleitforschung*. In: BMVIT – Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (Hrsg.): *Nachhaltig wirtschaften. Berichte aus Energie- und Umweltforschung*. Wien.
http://www.energiesystemederzukunft.at/e2050/e2050_pdf/reports/endbericht_201406_smart_metering_im_kontext_von_smart_grids.pdf

König, M., Loibl W., Steiger R., Aspöck H., Bednar-Friedl B., Brunner K.M., Haas W., Höferl K.M., Huttenlau M., Walochnik J. and Weisz U. (2014a): Klimafolgen für die Anthroposphäre. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Austrian Academy of Sciences, Vienna, Austria, S. 641–704.

König, M.; Wolking, B.; Bednar-Friedl, B. & Felderer A. (2014b): Ein Anpassungsfahrplan für die österreichische Straßenverkehrsinfrastruktur. Erstellt im Rahmen des ACRP-Projektes adapt2to4, gefördert vom Klima- und Energiefonds. Wien. ISBN 978-3-99004-305-9
<http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/publikationen/REP0495.pdf>

Koppe, C. (2005): Gesundheitsrelevante Bewertung von thermischer Belastung unter Berücksichtigung der kurzfristigen Anpassung der Bevölkerung an die lokalen Witterungsverhältnisse. Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

Kralik, M.; Humer, F.; Lexer, W.; Schartner, C. & Wemhöner, U. (2012): Pilotregion Mostviertel - Regionale Bewertung von Klimawandelfolgen und –vulnerabilitäten: Sektor Wasserwirtschaft. Fallstudienbericht im Rahmen des ACRP-Projekts RIVAS – Regional Integrated Vulnerability Assessment for Austria.

Kranzl, L.; Haas, R.; Kalt, G.; Müller, A.; Nakicenovic, N.; Redl, C.; Formayer, H.; Haas, P.; Lexer, M.J.; Seidl, R.; Schorghuber, S.; Nachtnebel, H.P. & Stanzel, P. (2010): Ableitung von prioritären Maßnahmen zur Adaption des Energiesystems an den Klimawandel. Endbericht. Gefördert durch den Klima- und Energiefonds (Energie der Zukunft).

Kranzl, L. (2014): PRESENCE – Power through Resilience of Energy Systems: Energy Crises, Trends and Climate Change. Publishable Final Report.
http://www.eeg.tuwien.ac.at/eeg.tuwien.ac.at_pages/research/downloads/PR_356_B068675_PRESENCE_FinalPublishableReport_submitted_neueVorlage_rev1.pdf.

Kräutler, K. (2015): KfV Studien zu Gefahrenbewusstsein und privater Risikoreduktion in Österreich. Unveröffentlichte Präsentation am Stakeholder Workshop Wien, 20. November 2015. Im Rahmen des Forschungsprojekts InsAdapt – Insurance and Adaptation to Climate Change, gefördert durch den Klima- und Energiefonds.

Kromp-Kolb, H.; Formayer, H. & Clementschitsch, L. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Wien unter besonderer Berücksichtigung von Klimaszenarien. Institut für Meteorologie und Physik, Universität für Bodenkultur. Studie im Auftrag der Magistratsdirektion der Stadt Wien – Klimaschutzkoordination, Wien.

Kromp-Kolb, H.; Formayer, H.; Haas, P.; Hofstätter, M. & Schwarzl, I. (2009): Beobachtete Veränderung der Hitzeperioden in Oberösterreich und Abschätzung der möglichen zukünftigen Entwicklungen. Endbericht Band 1 der Forschungsreihe „Auswirkungen des Klimawandels auf Oberösterreich“, Februar 2007. BOKU-Met Report 12. http://www.boku.ac.at/met/report/BOKU_Met_Report_12_online.pdf

Kromp-Kolb, H., N. Nakicenovic, R. Seidl, K. Steininger, B. Ahrens, I. Auer, A. Baumgarten, B. Bednar-Friedl, J. Eitzinger, U. Foelsche, H. Formayer, C. Geitner, T. Glade, A. Gobiet, G. Grabherr, R. Haas, H. Haberl, L. Haimberger, R. Hitzenberger, M. König, A. Köppl, M. Lexer, W. Loibl, R. Molitor, H. Moshhammer, H-P. Nachtnebel, F. Pretenthaler, W. Rabitsch, K. Radunsky, L. Schneider, H. Schnitzer, W. Schöner, N. Schulz, P. Seibert, S. Stagl, R. Steiger, H. Stötter, W. Streicher, W. Winiwarter (2014): Synthese. In: Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014 (AAR14). Austrian Panel on Climate Change (APCC), Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich.

- Kropp, J.; Holstein, A.; Lissner, T.; Roithmeier, O.; Hattermann, F.; Huang, S.; Rock, J.; Wechsung, F.; Lüttger, A.; Pompe, S.; Kühn, I.; Costa, L.; Steinhäuser, M.; Walther, C.; Klaus, M.; Ritchie, S. & Metzger, M. (2009): Klimawandel in Nordrhein-Westfalen – Regionale Abschätzung der Anfälligkeit ausgewählter Sektoren. Abschlussbericht des Potsdam-Instituts für Klimafolgenforschung (PIK) für das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (MUNLV).
- Kuckshinrichs, W.; Fishedick, M.; Fichtner, W. & Rothstein, B. (2008): Thesenpapier für das DAS Symposium – Betrachtungsfeld: Energie. <https://www.ufz.de> (01.04.09).
- Land OBERÖSTERREICH (Hrsg.) (2010): Pilotprojekt Boden: Bewertung von Bodenfunktionen in Planungsverfahren – Linz.
- Land SALZBURG (Hrsg.) (2010): Bodenschutz bei Planungsvorhaben – Leitfaden. Salzburg.
- Langley, J. (2012): 2013 Third-party logistics study. The state of logistics outsourcing. Results and findings of the 17th annual study.
- Landwirtschaftskammer Österreich & Ländliches Fortbildungsinstitut Österreich (Hrsg.) Autor: Weinfurter, P. (2013): Waldbau in Österreich auf ökologischer Grundlage. Eine Orientierungshilfe für die Praxis. Mit Unterstützung von Bund, Ländern und europäischer Union. Wien
- Leser, H. (Hrsg.) (2005): Diercke – Wörterbuch Allgemeine Geographie (2005): DTV Deutscher Taschenbuch, 13., völlig überarbeitete A uflage.
- Lippe, M.V.D.; Säumel, I. & Kowarik, I. (2005): Cities as drivers for Biological Invasions – The Role of Urban Climate and Traffic. *Die Erde* 136 (2): 123–142.
- Lexer, M.J., Rabitsch, W., Grabherr, G. et al. (2014): Der Einfluss des Klimawandels auf die Biosphäre und Ökosystemleistungen. In: APCC (eds) Österreichischer Sachstandsbericht Klimawandel 2014, ÖAW, Wien, pp. 467-556.
- Lexer, W. (2015): Klimawandel als Handlungsfeld der Raumordnung: Strategien zur Anpassung der Raumentwicklung an den Klimawandel. *Zoll+ - Österreichische Schriftenreihe für Landschaft und Freiraum*, Nr. 26 / 2015: 4-11.
- Loibl, W.; Züger, J.; Köstl, M.; Suklitsch, M.; Prein, A. F.; Truhetz, H.; Heinrich, G.A.; Gobiet, A.; Formayer, H.; Schicker, I.; Nadeem, I.; Haas, P.; Schöner, W.; Anders, I. & Matulla, C. (2011): *reclip:century – regionalisierte Klimaszenarien für Österreich*. Vortrag im Rahmen der Veranstaltung „Klimafolgenforschung in Österreich: Aktuelle Projekte im Überblick. 17./18. Mai 2011. Wien.
- Magistrat der Stadt Wien (2013): Leitfaden Fassadenbegrünung. Programm für umweltgerechte Leistungen „Ökokauf Wien“, Arbeitsgruppe 25, Grün- und Freiräume. 1. Ausgabe. Wien.
- MA 18 – Magistrat der Stadt Wien, Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014a): STEP 2025 – Stadtentwicklungsplan Wien.
- MA 18 – Magistrat der Stadt Wien, Stadtentwicklung und Stadtplanung (2014b): Fachkonzept Grün- und Freiraum – Gemeinsam draußen.
- MA 22 – Magistrat der Stadt Wien, Wiener Umweltschutzabteilung – Magistratsabteilung 22 (2015): Urban Heat Islands - Strategieplan.

- Marktl, W.; Muthers, S.; Koch, E. & Matzarakis, A. (2010): Klima beeinflusst Mortalität. Österreichische Ärztezeitung 10. Mai 2010. Wien.
- Matulla, C., Hollósi, B. & Balas, M. (2015): SNORRE – Screening von Witterungsverhältnissen. Endbericht von StartClim2014.A in StartClim2014: Beiträge zur Umsetzung der österreichischen Anpassungsstrategie, Auftraggeber: BMLFUW, BMWWF, ÖBF, Land Oberösterreich. Wien
- Matzarakis, A. (2008): Klimawandel und Städte – Stadtklimatischer Einfluss von Bäumen. Osnabrücker Baumpflegetage – Aktiv für Bäume. 30. Sept. und 1. Okt. 2008. III, 1–24.
- McCallum, S., Dworak, T., Prutsch, A., Kent, N., Mysiak, J., Bosello, F., Klostermann, J., Dlugolecki, A., Williams, E., König, M., Leitner, M., Miller, K., Harley, M., Smithers, R., Berglund, M., Glas, N., Romanovska, L., van de Sandt, K., Bachschmidt, R., Völler, S., Horrocks, L. (2013): Support to the development of the EU Strategy for Adaptation to Climate Change: Background report to the Impact Assessment, Part I – Problem definition, policy context and assessment of policy options. Environment Agency Austria, Vienna.
- MDKLI - Magistratsdirektion Klimaschutzkoordination (2009): Klimaschutzprogramm der Stadt Wien. Fortschreibung 2010–2020.
- Mechler, R. (2016): Insurance for Adaptation – Publizierbarer Endbericht. Forschungsprojekt im Rahmen des ACRP, gefördert vom Klima- und Energiefonds. Wien
- Meinharder, E., Dreiseitl-Wanschura, B. (2014): Anpassungsempfehlungen für die Raum- und Regionalentwicklung in hochwassergefährdeten Gebieten. Endbericht von StartClim 2013.D in StartClim 2013: Anpassung an den Klimawandel in Österreich – Themenfeld Wasser, Auftraggeber: BMLFUW, BMWWF, ÖBF, Land Oberösterreich.
- Metzger, M. & Schröter, D. (2006): Towards a spatially explicit and quantitative vulnerability assessment of environmental change in Europe. *Regional Environmental Change* 6: 201–216.
- Mikovits, Ch., Rauch, W., Kleidorfer, M., (2014): Dynamics in urban development, population growth and their influences on urban water infrastructure. In: *Procedia Engineering*. Volume 70, 2014, Pages 1147-1156 doi:10.1016/j.proeng.2014.02.127 Perugia: Elsevier;
- Miller, J.D. (2008): Mycotoxins in small grains and maize: old problems, new challenges. *Food Addit Contam Part A Chem Anal Control Expo Risk Assess.* 25(2): 219-30.
- Mills, E. (2007): Synergisms between climate change mitigation and adaptation: an insurance perspective. *Mitig Adapt Strat Glob Change* 12: 809–842.
- Montanari, A.; Blöschl, G.; Sivapalan, M. & Savenije, H. (2010): Getting on target. *Public Service Review: Science and Technology*, Issue 7: 167–169.
- Moshhammer, H.; Hutter, H.P.; Frank, A.; Gerersdorfer, T.; Hlava, A.; Sprinzl, G. & Leitner, B. (2006): Einflüsse der Temperatur auf Mortalität und Morbidität in Wien. In: *StartClim2005 Klimawandel und Gesundheit*. Wien.
- Moshhammer, H.; Hutter, H.-P. & Gerersdorfer, T. (2009): Einfluss von Adaptionsmaßnahmen auf das akute Sterberisiko in Wien durch Temperaturextreme. Wien. In *StartClim2008*

Mücke, H.G. & Augustin, J. (2009): November 2009: Fachgespräch "Klimawandel und Gesundheit – welche Probleme verursachen Wärme liebende Schadorganismen?" In: Umweltmedizinischer Informationsdienst Themenheft Klimawandel und Gesundheit, Ausgabe 3: 11–14. Berlin.

Munich Re (2010): Topics Geo – Annual review: Natural catastrophes 2010. München.

Munich Re (2016): Geo Risk Research, NatCatSERVICE – Schadenereignisse in Österreich 1980-2015 (spezifische Auswertung für Österreich auf Anfrage)

Naturfreunde (2011): Alpiner Wintertourismus und Klimawandel. Wien.

Netzwerk Land (2014): Landschaftselemente Warum? 1. Auflage September 2014. Im Auftrag des BMLFUW. Wien

Oberleitner, F. (2006): Flächennutzungswirksame Planung im Wasserrecht. In: Hauer, Nußbaumer (Hrsg.): Österreichisches Raum- und Fachplanungsrecht. Wien: Pro Libris.

Oberösterreichischer Energiesparverband (2009): Sommertauglich Bauen – Wie ihr Haus im Sommer angenehm kühl bleibt. Linz.

ÖBB – Österreichische Bundesbahnen Holding AG (2010): Geschäftsbericht 2009 – ÖBB Holding AG. Wien.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development (2016): Boosting Resilience through Innovative Risk Governance: The Case of Alpine Areas in Austria. Paris.

ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (o. J.): Arbeitsgruppe/Strategiegruppe Partizipation. <http://www.oegut.at/de/portrait/arbeitsgruppen/partizipation.php> (15.07.2011)

ÖGUT – Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik & BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Hrsg. (2005): Das Handbuch Öffentlichkeitsbeteiligung. Die Zukunft gemeinsam gestalten. 1.Auflage. Wien.

ÖkoKauf Wien (Pitha, U.; Scharf, B.; Enzi V.; Oberarzbacher, S.; Hancvencl, G.; Wenk, D.; Steinbauer, G.; Oberbichler, C.; Lichtblau, A.; Erker, G.; Fricke, J.; Haas, S. & Preiss, J.) 2013: Leitfaden Fassadenbegrünung. Arbeitsgruppe 25, Grün- und Freiräume Arbeitsgruppenleiter: Jürgen Preiss/Wiener Umweltschutzabteilung – MA 22. Hrsg. Stadt Wien.
<https://www.wien.gv.at/umweltschutz/raum/pdf/fassadenbegruenung-leitfaden.pdf>

ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2005a): Empfehlung zum präventiven Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung. Empfehlung Nr. 52, Wien.

ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2005b): Präventiver Umgang mit Naturgefahren in der Raumordnung. Materialienband. ÖROK Schriftenreihe Nr. 168. Wien.

ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2009): Energie und Raumentwicklung, Räumliche Potenziale erneuerbarer Energieträger, Schriftenreihe Nr. 178. Wien.

ÖROK – Österreichische Raumordnungskonferenz (2011): Österreichisches Raumentwicklungskonzept ÖREK. 2011. Wien.

ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz (2015): Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung. Fachliche Empfehlungen und Materialienband. ÖROK Schriftenreihe Nr. 193. Wien.

ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz (2015): Energieraumplanung, Materialienband. ÖROK Schriftenreihe Nr. 192. Wien 2015

ÖROK - Österreichische Raumordnungskonferenz (2016): ÖROK-Empfehlung Nr. 54 „Risikomanagement für gravitative Naturgefahren in der Raumplanung“. Rahmen, Erläuterungen, Empfehlungen und Beispiele. Wien, 2016.

Österreich Werbung (2011): T-Mona Urlauber Sommer 2011. Reiseverhalten der Gäste in Österreich.

Ott, H. & Richter, C. (2008): Anpassung an den Klimawandel – Risiken und Chancen für deutsche Unternehmen. Wuppertal Papers Nr. 171, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt und Energie. Wuppertal.

Overbeck, G.; Hartz, A. & Fleischhauer, M. (2008): Ein 10-Punkte-Plan "Klimaanpassung". Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel im Überblick. In: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.): Räumliche Anpassung an den Klimawandel. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 6/7 2008: 363–380.

ÖWAV - Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (2013): ÖWAV-Leitfaden „Wassergefahren für Gebäude und Schutzmaßnahmen“. Wien

Perfler, R.; Unterwaining, M. & Formayer H. (2006): Auswirkungen von Extremereignissen auf die Sicherheit der Trinkwasserversorgung in Österreich. In StartClim2005: Klimawandel und Gesundheit. Wien.

Pitha, U.; Scharf, B.; Enzi, V.; Mursch-Radlgruber, E.; Trimmel, H.; Seher, W.; Eder, E.; Haselsteiner, J.; Allabashi, R. & Oberhuber, A. (2014): Leitfaden Grüne Bauweisen für Städte der Zukunft. Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt GrünStadtKlima. Wien. <http://www.gruenstadtklima.at/>

PLANAT – Plattform Naturgefahren Schweiz (2008): Risikomanagement in der Praxis – Beispiele im Umgang mit Naturgefahren. http://www.planat.ch/fileadmin/PLANAT/planat_pdf/alle/R1105d.pdf (15.07.2011)

Prettenthaler, F. & Gobiet, A. (Hrsg.) (2008): Heizen und Kühlen im Klimawandel – Teil 1, Studien zum Klimawandel in Österreich. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Wien.

Prettenthaler, F. & Albrecher, H. (Hrsg.) (2009): Hochwasser und dessen Versicherung in Österreich. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien.

Prettenthaler, F.; Gobiet, A.; Habsburg-Lothringen, C.; Steinacker, R.; Töglhofer, C. & Türk, A. (2007): Auswirkungen des Klimawandels auf Heiz- und Kühlenergiebedarf in Österreich. In StartClim2006: Klimawandel und Gesundheit, Tourismus, Energie. Wien.

Prettenthaler, F.; Winkler, C. & Richter, V. (2009): Österreichisches Raumentwicklungskonzept 2011. Arbeitspapier der AG III „Umwelt-Klimawandel-Ressourcen“. Im Auftrag der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK). Graz, Wien.

Prettenthaler, F., Kortschak, D., Hochrainer-Stigler, S., Mechler, R., Urban, H., Steininger, K.W., Matt Themeßl, M., Wolf, A., Kriechbaum, M., Pech, M. 2014. Auswirkungen des Klimawandels auf die durch Fließgewässer bedingte Hochwassergefährdung in Österreich. CCCA Fact Sheet Nr. 9 Fact Sheet, Projekt COIN. Graz: Climate Change Centre Austria. <http://coin.ccca.at/node/70>

- Pröbstl, U., Damm, B. (2009): Wahrnehmung und Bewertung von Naturgefahren als Folge von Gletscheraschwund und Permafrostdegradation in Tourismusdestinationen am Beispiel des Tuxer Tals (Zillertaler Alpen / Österreich). Endbericht StartClim2008.F Teilprojekt von StartClim2008, Wien.
- Prudential Regulation Authority (2015): The impact of climate change on the UK insurance sector. A Climate Change Adaptation Report by the Prudential Regulation Authority. <http://www.bankofengland.co.uk/pru/Documents/supervision/activities/pradefra0915.pdf>
- Prutsch, A., Felderer, A., Balas, M., König, M., Clar, C., Steurer, R. (2014): Methoden und Werkzeuge zur Anpassung an den Klimawandel. Ein Handbuch für Bundesländer, Regionen und Städte. Umweltbundesamt, Wien.
- Prutsch, A., Glas, N., Grothmann, T., Wirth, V., Dreiseitl-Wanschura, B., Gartlacher, S., Lorenz, F. & Gerlich, W. (2014): Klimawandel findet statt. Anpassung ist nötig. Ein Leitfaden zur erfolgreichen Kommunikation. Umweltbundesamt, Wien.
- Pütz, M. & Kruse, S. (2011): Governance der Klimaanpassung: zur Anpassungsfähigkeit der Raumplanung im Alpenraum. In: Frommer, B.; Buchholz, F. & Böhm, H.R. (Hrsg.): Anpassung an den Klimawandel – regional umsetzen! Ansätze zur Climate Adaptation Governance unter der Lupe. München: oekom verlag. 61–78.
- Renner, S.; Jamek, A.; Urban, M. (2011): Was nützt zusätzliches Feedback? Ergebnisse einer Pilotstudie zu Smart Metering. http://www.energieinstitut-linz.at/dokumente/upload/06_01_Langfassung%20Urban_4eac6.pdf.
- Republik Österreich (2013a): Arbeitsprogramm der österreichischen Bundesregierung 2013-2018. Erfolgreich. Österreich. Dezember 2013. BKA – Bundeskanzleramt Österreich Wien. <https://www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=53264>
- Republik Österreich (2013b): Österreichische Sicherheitsstrategie: Sicherheit in einer neuen Dekade – Sicherheit gestalten. Wien. <https://www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=52099>.
- Republik Österreich (2015): Österreichs Programm zum Schutz kritischer Infrastrukturen (APCIP) – Masterplan 2014. Wien. <https://www.bka.gv.at/DocView.axd?CobId=58907>.
- Rabitsch, W. & Essl, F. (2009): Endemiten. Kostbarkeiten in Österreichs Tier- und Pflanzenwelt. Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten. Klagenfurt.
- Rothstein, B.; Müller, U.; Greis, S.; Schuls, J.; Scholten, A. & Nilson, E. (2008): Elektrizitätsproduktion im Kontext des Klimawandels. Auswirkungen der sich ändernden Wassertemperaturen und des sich verändernden Abflussverhaltens. In: KW – Korrespondenz Wasserwirtschaft, Nr. 10: 555–561.
- Schaffenberger, E. & Prochobradsky, E. (2004): Ausbau der Dienste und Einrichtungen für pflegebedürftige Menschen in Österreich – Zwischenbilanz 2003. Bundesministerium für soziale Sicherheit, Generationen und Konsumentenschutz, Wien.
- Schartner, C. & Kralik, M. (2011): Trends der Grundwassertemperatur: Untersuchungen von Daten der Überwachung des Gewässerzustandes in Österreich (REP-0328). Umweltbundesamt. Wien.
- SCG-Schienen-Control GmbH (2017): Jahresbericht 2016 der Schienen-Control

Scholz, R. W.; Bösch, S.; Mieg, H. A. & Stünzi, J. (Hrsg.) (1997): Zentrum Zürich Nord, Stadt im Aufbruch: Bausteine für eine nachhaltige Stadtentwicklung. Fallstudie 1996. Zürich: Verlag der Fachvereine.

Schratt-Ehrendorfer, L.; Englisch, T. & Niklfeld, H. (2005): Bedrohte Artenvielfalt. Rote Listen als Instrument des Artenschutzes. In: Borsdorf, A. (Hrsg.): Das neue Bild Österreichs. Strukturen und Entwicklungen im Alpenraum und in den Vorländern. Österreichische Akademie der Wissenschaften, Wien.

Schwabegger, Christine (2012): Ratgeber Grüne und blaue Raumplanung. Im Auftrag der Abt. 13 Umwelt und Raumordnung des Landes Steiermark.

Scottish Government (2009): Scotland's Climate Change Adaptation Framework – Business and Industry Sector Action Plan. Edinburgh.
<http://www.scotland.gov.uk/Topics/Environment/climatechange/scotlandsaction/adaptation/AdaptationFramework/SAP/BusinessandIndustry>

Seebauer, S. (2013): Bereitschaft und Motive für Freiwilligenarbeit. VOICE Working Paper 01. Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Karl-Franzens-Universität Graz. http://wegewww.uni-graz.at/publ/users/ses/voice/VOICE-WP-01_BereitsMotiveFrwArbeit.pdf.

Seebauer, S. (2015): VOICE - Voluntary work in disaster management - Challenges for adaptation to climate change. Publizierbarer Endbericht. Wegener Center für Klima und Globalen Wandel, Karl-Franzens-Universität Graz.

Seher, W. & Berger, H. (2009): Praktische Umsetzung künftiger Strategien gefährdungsarmer Raumnutzung – Interkommunale Kooperation. Teilprojekt TP9.3.2 des Projekts FloodRisk II – Vertiefung und Vernetzung zukunftsweisender Umsetzungsstrategien zum integrierten Hochwassermanagement. BMLFUW, Wien.

Seher, W. (2014): Hochwasserschutz – Handlungsoptionen der Raumplanung zwischen Koexistenz und Kooperation. In: Wasserwirtschaft, 94, 3/2004, Seite 8-12.

Seppänen, O.; Fisk, W. & Lei, Q.H. (2006): Effect of temperature on task performance in office environment, Berkeley. Lawrence Berkeley National Laboratory, University of California.
<http://eetd.lbl.gov/IEP/pdf/LBNL-60946.pdf>

Sergel, R. (2010): Von sozialen Freiräumen und ökologischen Funktionsflächen zu Arealen staatlicher Kontrolle? Zur Umgestaltung von Grünflächen in Hamburg-Mitte.
<http://www.pdf-archive.com/2011/07/15/sergel-2010-gruenflaechen-hamburg-mitte/> (21.07.2011)

Simic, S. (2014): UVSkinRisk: Health at Risk through UV induced Skin Cancer in the Context of a Changing Climate. Endbericht. Gefördert vom Klima- und Energiefonds. Wien.

Solbrig, O.T. (1994): MAB – Biodiversitätsbroschüre.

Stadt Wien – Wiener Umweltschutzabteilung – Magistratsabteilung 22 (2015): Urban Heat Islands – Strategieplan Wien.

StädteRegion Aachen (Hrsg.) (2012): Gewerbeflächen im Klimawandel – Leitfaden zum Umgang mit Klimatrends und Extremwettern. Erstellt im Rahmen des Projektes „klimaAix – Klimagerechte Gewerbeflächenentwicklung in der StädteRegion Aachen“.
<http://www1.isb.rwth-aachen.de/klimaix/downloads/KlimaixLeitfadenDownload.pdf>

Staudinger, M. (2015): National progress report on the implementation of the Hyogo Framework for Action (2013-2015). Central Institute for Meteorology and Geodynamics.
http://www.preventionweb.net/files/43252_AUT_NationalHFAprogress_2013-15.pdf

Statistik Austria (2008): Neuabgrenzung des Dauersiedlungsraums. Wien

Statistik Austria (2009): Leistungs- und Strukturstatistik.
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/produktion_und_bauwesen/leistungs_und_strukturdaten/index.html

Statistik Austria (2010a): Leistungs- und Strukturstatistik
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/produktion_und_bauwesen/leistungs_und_strukturdaten/index.html

Statistik Austria (2010b): Jahrbuch der Gesundheitsstatistik 2009. Wien

Statistik Austria (2010c): Österreich. Zahlen, Daten, Fakten 10/11, Wien.

Statistik Austria (2011): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, Wien.

Statistik Austria (2012): Dauersiedlungsraum der Bundesländer, Gebietsstand 2012.
http://www.statistik.at/web_de/klassifikationen/regionale_gliederungen/dauersiedlungsraum/index.html.

Statistik Austria & Österreichischer Städtebund (2014): Österreichische Städte in Zahlen. Wien.

Statistik Austria (2015a): Leistungs- und Strukturstatistik 2013.

Statistik Austria (2015b): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen 1995-2014, Hauptergebnisse. ISBN:978-3-902925-74-9.
http://www.statistik.gv.at/web_de/services/publikationen/20/index.html?includePage=detailedView§ionName=Volkswirtschaftliche+Gesamtrechnungen&pubId=577

Statistik Austria (2015c): Außenhandel im Jahr 2014. Statistische Nachrichten 8/2015
http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?IdcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=024201

Statistik Austria (2015d): Registerzählung 2011. Gebäude nach überwiegender Gebäudeeigenschaft.
https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/wohnen/wohnungs_und_gebaeudebestand/Gebaeude/index.html

Statistik Austria (2015e): Zahlen für den Tourismus.
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/wirtschaft/tourismus/index.html

Statistik Austria (2015f): Österreichische Gesundheitsbefragung 2014 – Hauptergebnisse des Austrian Health Interview Survey (A-THIS) und methodische Dokumentation. Im Auftrag des BMG – Bundesministerium für Gesundheit. Wien

Statistik Austria (2015g): Bevölkerungsprognose 2015, Alterungsszenario. Wien.

Steiger, R., Abegg, B. (2011): Climate change impacts on Austrian ski areas, in: Borsdorf, A., Stötter, J., Vuelliet, E. (Eds.), Managing Alpine Future II. „Inspire and Drive Sustainable Mountain Regions“ – Proceedings of the Innsbruck Conference November 21–23, 2011. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Österreich.

Steininger, K., König, M., Bednar-Friedl, B., Loibl, W., Kranzl, L., Pretenthaler, F. (eds.) (2015): Economic Evaluation of Climate Change Impacts – Development of a Cross-Sectoral Framework and Results for Austria. Springer. Cham, Heidelberg, New York, Dordrecht, London. ISBN 978-3-319-12456-8.

Stiles, R.; Hagen, K. & Trimmel, H. (2010): Wirkungszusammenhänge Freiraum und Mikroklima. Projektbericht im Rahmen des Programms Haus der Zukunft im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie.

Stiles, R.; Gasiencia-Wawrytko, B.; Hagen, K.; Trimmel, H.; Loibl, W.; Köstl, M.; Tötzer, T.; Pauleit, S.; Schirmann, A.; Feilmayr, W. (2014): Urban fabric types and microclimate response – assessment and design improvement. Final Report. Gefördert vom Klima- und Energiefonds TU Wien, 2014.

Stöglehner, G., Narodoslawsky, M., Steinmüller, H., Steininger, K., Weiss, M., Mitter, H., Neugebauer G.C., Weber, G., Niemetz, N., Kettl, K.-H., Eder, M., Sandor, N., Pflüglmayer, B., Markl, B., Kollmann, A., Friedl, C., Lindorfer, J., Luger, M., Kulmer, V. (2011): Plan Vision - Visionen für eine energieoptimierte Raumplanung. Projektendbericht. Gefördert aus Mitteln des Klima- und Energiefonds. Wien.

Stöglehner, G., Erker, S., Neugebauer, G. (2013): Tools für Energieraumplanung. Ein Handbuch für deren Auswahl und Anwendung im Planungsprozess. Im Auftrag des BMLFUW. Wien.

Swedish Environmental Protection Agency (2009): Air pollution and Climate Change. Report from a workshop under the Swedish EU Presidency. Gothenburg, Sweden, 19–21 October 2009.

TA 2020 – Territoriale Agenda of the European Union 2020 (2011). Towards an Inclusive, Smart and Sustainable Europe of Diverse Regions. Agreed at the Informal Ministerial Meeting of Ministers responsible for Spatial Planning and Territorial Development on 19th May 2011 Gödöllő, Hungary.

Technologieplattform Smart Grids Austria 2015: Technologieroadmap Smart Grids Austria - Die Umsetzungsschritte zum Wandel. Wien

Teich, M.; Lardelli, C.; Bebi, P.; Gallati, D.; Kytzia, S.; Pohl, M.; Pütz, M. & Rixen, C. (2007): Klimawandel und Wintertourismus: Ökonomische und ökologische Auswirkungen von technischer Beschneidung. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL Birmensdorf.

Teufelbauer, N. (2015): Farmland Bird Index: Aktuelle Entwicklung und der Konnex zu Landschaftselementen. Ländlicher Raum - Ausgabe 03/2015. Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Seite 1-11

Teufelbauer, N., G. Bieringer & M. Adam (2015): Farmland Bird Index für Österreich: Landschaftselemente und Indikator 2011/12 – 3. Teilbericht: Landschaftselemente. BirdLife Österreich im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Zahl: BMLFUW-LE.1.3.7/0018-II/5/2011. 35pp.

„die umweltberatung“ Wien (Pendl, M.; Hüfing, G.; Muerth, P.; Tributsch, I. & Jäger-Katzmann, S.) (2009): Leitfaden – Dachbegrünung in Wien. November 2009
http://images.umweltberatung.at/html/leitfaden_dachbegruenung.pdf

Umweltbundesamt (2003): Heckl, F.; Lexer, W.; Vacik, H.; Wolfslehner, B. & Hackl, J.: Grundlagen für die Umsetzung des ökosystemaren Ansatzes des Übereinkommens über die biologische Vielfalt. Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Nutzung der biologischen Vielfalt am Beispiel des österreichischen Waldes. Bericht, Bd. Nr. BE-153. Umweltbundesamt, Wien.

- Umweltbundesamt (2007): Umweltsituation in Österreich. Achter Umweltkontrollbericht, Wien. Umweltbundesamt, Wien.
- Umweltbundesamt (2010): Umweltsituation in Österreich. Neunter Umweltkontrollbericht. Reports, Bd. REP-0286. Umweltbundesamt, Wien.
- Umweltbundesamt (2015a): Flächeninanspruchnahme in Österreich 2014.
http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/raumplanung/Pdfs/FIN_2014_Tabelle_dt_en.pdf
- Umweltbundesamt (2015b): Flächeninanspruchnahme
http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/raumordnung/rp_flaecheninanspruchnahme
- Umweltbundesamt (2016): Umweltsituation in Österreich. Elfter Umweltkontrollbericht. Umweltbundesamt, Wien.
- Umweltdachverband (2011). Umweltfreundliche Nutzung der Windenergie – eine Frage der Standortwahl. Positionspapier des Umweltachverbandes verabschiedet am 01. Dezember 2011 durch die Vollversammlung.
- Unbehaun, W., Pröbstl, U., Haider, W. (2008): Trends in winter sport tourism: challenges for the future. *Tourism Review* 63, 36–47. doi:10.1108/16605370810861035.
- UNIQUA (2015): UNIQUA-Sturm-Guide. Wien
- United Nations (1992): Convention on Biological Diversity
- United Nations (2005): Hyogo Framework for Action 2005 – 2015. Building the Resilience of Nations and Communities to Disaster. International Strategy for Disaster Reduction. Genf.
<http://www.unisdr.org/2005/wcdr/intergover/official-doc/L-docs/Hyogo-framework-for-action-english.pdf>
 (13.07.2011)
- UNISDR – The United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2015): Sendai Framework for Disaster Risk Reduction. <http://www.unisdr.org/we/coordinate/sendai-framework>.
- Universität Wien Postgraduate Center (2016) Risikoprävention und Katastrophenmanagement.
<http://www.postgraduatecenter.at/oerisk>.
- UNWTO – World Tourism Organization (2009): From Davos to Copenhagen and Beyond: Advancing Tourism's Response to Climate Change. Background Report.
 (Link:<http://sdt.unwto.org/sites/all/files/docpdf/fromdavostocopenhagenbeyonduwtopaperelectronicversion.pdf>)
- Uphoff, H. & Hauri, A.M. (2005): Auswirkungen einer prognostizierten Klimaänderung auf Belange des Gesundheitsschutzes in Hessen. Hessisches Landesprüfungs- und Untersuchungsamt im Gesundheitswesen (HLPUG). Gießen. Deutschland.
- Vademecum (2010): Austria Disaster Management Structure.
http://ec.europa.eu/echo/civil_protection/civil/vademecum/at/2-at-1.html (13.07.2011)
- Vohland, K. (2008): Gefährdung von Naturschutzgebieten und mögliche Anpassungsstrategien. In: Warnsignal Klima: Gesundheitsrisiken. Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. Ed.: Lozán, J. L.; Graßl, H.; Jendritzky, G.; Karbe, L.; Reise, K. Hamburg: 352–356.

- VVO, KfV und IGS (2013): Naturkatastrophen betreffen uns Alle. Wien
[http://www.vvo.at/vvo/vvo.nsf/sysPages/x07B907CC33202513C1257CF400380315/\\$file/VVO_Naturkatastr ophen-Folder_148x210_FINAL.pdf](http://www.vvo.at/vvo/vvo.nsf/sysPages/x07B907CC33202513C1257CF400380315/$file/VVO_Naturkatastr ophen-Folder_148x210_FINAL.pdf)
- Wanka, A; Arnberger, A; Alex, B; Eder, R; Hutter H-P; Wallner, P. (2014): The challenges posed by climate change to successful ageing. *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 47(6): 468-474.
- Weber (2013): Öffentlich-rechtliche Naturgefahreninformationen: Staatliche Informationspflicht – Informationsansprüche der Betroffenen. In: Rudolf-Miklau/Wagner/Kanonier (Hrsg.): *Naturkatastrophenrecht. ÖWAV-Tagungsband, 1, 2013.*
- Werner, P. & Zahrer, R. (2009): *Biologische Vielfalt und Städte – eine Übersicht und Bibliographie.* BfN-Skripten 245. Hrsg: Bundesamt für Naturschutz Bonn.
- Wien Energie GmbH (Hrsg.) (2016): *Wien wächst – Wien Energie wächst mit. Jahrbuch 2015.*
- WIFO – Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung (2016): *Subventionen und Steuern mit Umweltrelevanz in den Bereichen Energie und Verkehr.*
<https://www.klimafonds.gv.at/assets/Uploads/Presseaussendungen/2016/PK-Wifo-Subvention/StudieSubventionen-und-Steuern-mit-Umweltrelevanz2016.pdf>
- WHO – World Health Organisation (Hrsg.) (2005): *Health and Climate Change.* Selbstverlag. Kopenhagen.
- WHO – World Health Organisation (2010a): *Ultraviolet radiation and health.* Geneva, 2010.
- WHO – World Health Organisation (2010b): *Climate change, extreme weather events and public health – Meeting report 29–30 November 2010 Bonn, Germany.* WHO Regional office for Europe. Kopenhagen.
- WHO – World Health Organisation (2010c): *Schutz der Gesundheit in einer durch den Klimawandel bedrohten Umwelt: Handlungsrahmen für die Europäische Region.* WHO Regional office for Europe. Kopenhagen.
- WHO – World Health Organisation (2011a): *Public Health Advice on preventing health effects from heat.* WHO, Regional Office for Europe, Kopenhagen.
- WHO – World Health Organisation (2011b): *Hospital emergency response checklist. An all-hazards tool for hospital administrators and emergency managers.* WHO, Regional Office for Europe, Kopenhagen.
- WHO – World Health Organisation & FAO – Food and Agriculture Organization (2003): *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. Report of a joint WHO/FAO expert consultation, January 28 – February 1, 2002, Geneva, World Health Organ Tech Rep Ser 2003; 916: i-viii, 1–149.*
- WKO (2015a): *FACTSHEET – Beschneidung in Österreich.* November 2015
- WKO (2015b): *Chemische Industrie – Branchendaten.* http://wko.at/statistik/BranchenFV/B_205.pdf
- World Economic Forum (2016): *Global Risks 2016 – 11th Edition.*
<http://www3.weforum.org/docs/Media/TheGlobalRisksReport2016.pdf>
- ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2012): *Hitzetage werden immer häufiger.*
<https://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/hitzetage-werden-immer-haeufiger>

ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2015a): Hitzewellen: 2015 eines der extremsten Jahre der Messgeschichte.

<http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/hitzewellen-2015-eines-der-extremsten-jahre-der-messgeschichte>

ZAMG – Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik (2015b): Sommer 2015: Neue Rekorde bei Temperatur, Trockenheit und Sonnenscheindauer. <http://www.zamg.ac.at/cms/de/klima/news/sommer-2015-neue-rekorde-bei-temperatur-trockenheit-und-sonnenscheindauer>.

ÖZSV - österreichischer Zivilschutzverband (2008): SAFETY Ratgeber – Hochwasser. Wien

Zulka, K. P. (Red., 2005): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 1: Säugetiere, Vögel, Heuschrecken, Wasserkäfer, Netzflügler, Schnabelfliegen, Tagfalter. Böhlau, Wien, Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Band 14/1.

Zuvela-Aloise, M. (2013): FOCUS-I Future of Climatic Urban heat Stress Impacts. Endbericht. Gefördert vom Klima- und Energiefonds. Wien

RECHTSNORMEN UND LEITLINIEN

Änderung der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer, der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer und der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (BGBl. II Nr. 461/2010): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der die Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer, die Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer und die Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser geändert werden.

Ärztinnen-/Ärzte-Ausbildungsordnung 2015 - ÄAO 2015 (BGBl. II Nr. 147/2015): Verordnung der Bundesministerin für Gesundheit über die Ausbildung zur Ärztin für Allgemeinmedizin/zum Arzt für Allgemeinmedizin und zur Fachärztin/zum Facharzt (Ärztinnen-/Ärzte-Ausbildungsordnung 2015 – ÄAO 2015).

ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – AschG (BGBl. Nr. 450/1994 idF BGBl. Nr. 457/1995) i.d.g.F.
Bundesgesetz über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit

ASVG (BGBl. Nr. 189/1955 idF BGBl. Nr. 18/1956) i.d.g.F.: Bundesgesetz vom 9. September 1955 über die Allgemeine Sozialversicherung (Allgemeines Sozialversicherungsgesetz - ASVG.)

Bodencharta 2014, Wien.

<https://www.bmlfuw.gv.at/land/produktion-maerkte/pflanzliche-produktion/boden-duengung/bodencharta.html>

Datenformat- und VerbrauchsinformationsdarstellungsVO 2012 – DAVID-VO 2012 (BGBl. II Nr. 313/2012) i.d.g.F.: Verordnung des Vorstands der E-Control, mit der die Anforderungen an die Datenübermittlung von Netzbetreiber zu Lieferant und die Verbrauchsinformationen an die Endkunden festgelegt werden

Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (ElWOG 2010; BGBl. I Nr. 110/2010 i.d.F. BGBl. I Nr. 174/2013): Bundesgesetz, mit dem die Organisation auf dem Gebiet der Elektrizitätswirtschaft neu geregelt wird.

Elektronische Labormeldungen in das Register anzeigepflichtiger Krankheiten 8BGBl. II Nr. 184/2013): Verordnung des Bundesministers für Gesundheit betreffend elektronische Labormeldungen in das Register anzeigepflichtiger Krankheiten

Energieeffizienzgesetz (BGBl. I Nr. 72/2014): Bundesgesetz, mit dem das Bundes-Energieeffizienzgesetz, das Bundesgesetz, mit dem der Betrieb von bestehenden hocheffizienten KWK-Anlagen über KWK-Punkte gesichert wird, und das Bundesgesetz, mit dem zusätzliche Mittel für Energieeffizienz bereitgestellt werden, erlassen sowie das Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz und das KWK-Gesetz geändert werden (Energieeffizienzpaket des Bundes).

Energieeffizienz-Richtlinie (RL 2012/27/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG.

Energieeffizienzrichtlinie (RL 2012/27/EU): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG. ABl. Nr. L 315.

Energieeffizienz- Richtlinienverordnung (BGBl. II Nr. 394/2015): Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft über die Richtlinien für die Tätigkeit der nationalen Energieeffizienz-Monitoringstelle.

E-InfrastrukturG (BGBl. I Nr. 4/2016): Bundesgesetz zur Durchführung der Verordnung (EU) Nr. 347/2013 zu Leitlinien für die europäische Infrastruktur

Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RL 2009/28/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Änderung und anschließenden Aufhebung der Richtlinien 2001/77/EG und 2003/30/EG. ABl. Nr. L 140.

Forstgesetz 1975 (BGBl. Nr. 440/1975 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem das Forstwesen geregelt wird.

Freiwilligengesetz (FreiwG; BGBl. I Nr. 17/2012 i.d.g.F.): Bundesgesetz zur Förderung des freiwilligen Engagements.

Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV; BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustandes von Gewässern.

Hochwasserrichtlinie (HWRL; RL 2007/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken. ABl. Nr. L 288.

Intelligente Messgeräte-AnforderungsVO - IMA-VO 2011: 339. Verordnung der E-Control, mit der die Anforderungen an intelligente Messgeräte bestimmt werden.

Intelligente Messgeräte-Einführungsverordnung – IME-VO (BGBl. II Nr. 323/2014): Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft, Familie und Jugend, mit der die Einführung intelligenter Messgeräte festgelegt wird.

Katastrophenfondsgesetz KatFG 1996 (BGBl. Nr. 201/1996) i.d.g.F.: Bundesgesetz über Maßnahmen zur Vorbeugung und Beseitigung von Katastrophenschäden

Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 106/2011): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.

Klimaschutzgesetz (KSG; BGBl. I Nr. 94/2013): Bundesgesetz zur Einhaltung von Höchstmengen von Treibhausgasemissionen und zur Erarbeitung von wirksamen Maßnahmen zum Klimaschutz.

KOM(2006)545 endg. Aktionsplan für Energieeffizienz: Das Potenzial ausschöpfen

KOM(2007)539 endg. Tiergesundheitsstrategie der Europäischen Union (2007 -2013)

KOM(2007)630: Weißbuch – Gemeinsam für die Gesundheit: Ein strategischer Ansatz der EU. Brüssel.

KOM/2007/354 endgültig: Grünbuch der Kommission an den Rat, das Europäische Parlament, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Anpassung an den Klimawandel in Europa – Optionen für Maßnahmen der EU. Brüssel.

KOM(2009) 147: Europäische Kommission. Weißbuch: Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. Brüssel.

KOM/2009/147 endg: Auswirkungen des Klimawandels auf die Gesundheit von Menschen, Tieren und Pflanzen. Begleitpapier für das Weißbuch – Anpassung an den Klimawandel: Ein europäischer Aktionsrahmen. KOM/2009/147 endg

KOM(2010) 163 final: Grünbuch: Waldschutz und Waldinformation: Vorbereitung der Wälder auf den Klimawandel. Brüssel.

KOM(2011) 144 WEISSBUCH - Fahrplan zu einem einheitlichen europäischen Verkehrsraum – Hin zu einem wettbewerbsorientierten und ressourcenschonenden Verkehrssystem

KOM(2011) 244 endgültig: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Lebensversicherung und Naturkapital: Eine Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020. Brüssel, 3.5.2011.

KOM(2013) 216 final: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Eine EU-Strategie zur Anpassung an den Klimawandel. Brüssel.

KOM(2013) 659 final: Mitteilung der Kommission an das europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Eine neue EU-Forststrategie: für Wälder und den forstbasierten Sektor. Brüssel.

KOM(2014) 368 endg.: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Programm zur Gewährleistung der Effizienz und Leistungsfähigkeit der Rechtsetzung (REFIT): Bestandsaufnahme und Ausblick. Brüssel, den 18.6.2014.

KOM(2015) 080 final: Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss, den Ausschuss der Regionen und die Europäische Investitionsbank: Rahmenstrategie für eine krisenfeste Energieunion mit einer zukunftsorientierten Klimaschutzstrategie.

Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG; BGBl. I 111/2008 i. d. F. BGBl. I 27/2015): Bundesgesetz, mit dem Bestimmungen auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung neu erlassen werden.

Nachhaltigkeit, Tierschutz, umfassender Umweltschutz, Sicherstellung der Wasser- und Lebensmittelversorgung und Forschung (BGBl. I Nr. 2013/111): Bundesverfassungsgesetz über die Nachhaltigkeit, den Tierschutz, den umfassenden Umweltschutz, die Sicherstellung der Wasser- und Lebensmittelversorgung und die Forschung. ausgegeben am 11.07.2013.

NÖ EEG 2012 (LGBl. 7830-0): NÖ Energieeffizienzgesetz 2012

Ökostromgesetz 2002 (ÖSG; BGBl. I Nr. 149/2002 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem Neuregelungen auf dem Gebiet der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern und auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung erlassen werden sowie das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (ElWOG) und das Energieförderungsgesetz 1979 (EnFG) geändert werden.

Österreichisches Institut für Bautechnik (2015): OIB-Richtlinie 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz. OIB-330.6-009/15.

Ökodesign-Richtlinie (ErP-RL; 2009/125/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 zur Schaffung eines Rahmens für die Festlegung von Anforderungen an die umweltgerechte Gestaltung energieverbrauchsrelevanter Produkte. ABl. Nr. 285/10.

Ökostromgesetz 2012 (ÖSG 2012; BGBl. I Nr. 75/2011): Bundesgesetz über die Förderung der Elektrizitätserzeugung aus erneuerbaren Energieträgern.

ÖNORM L 1076 (2013): Grundlagen zur Bodenfunktionsbewertung.

ÖVGW W 74: Trinkwassernotversorgung - Krisenvorsorgeplanung in der Wasserversorgung

Pflanzenschutzgesetz 2011 (BGBl. I Nr. 10/2011): Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz gegen das Verbringen von Schadorganismen der Pflanzen und Pflanzenerzeugnisse sowie betreffend Grundsätze für den Schutz der Pflanzen vor Krankheiten und Schädlingen.

Psychologengesetz 2013 (BGBl. I 182/2013 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Führung der Bezeichnung „Psychologin“ oder „Psychologe“ und über die Ausübung der Gesundheitspsychologie und der Klinischen Psychologie

Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG; BGBl. II Nr. 96/2006 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustandes für Oberflächengewässer.

Richtlinie 2009/72/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juli 2009 über gemeinsame Vorschriften für den Elektrizitätsbinnenmarkt und zur Aufhebung der Richtlinie 2003/54/EG

Energieeffizienz-Richtlinie (EED-RL 2012/27/EU): Richtlinie des europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG

TEN-E-VO: VO-EU Nr. 347/2013 des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009, (EG) Nr. 714/2009 und (EG) Nr. 715/2009

Tiergesundheitsdienst-Verordnung 2009 - TGD-VO 2009 (BGBl. II Nr. 434/2009): Verordnung des Bundesministers für Gesundheit über die Anerkennung und den Betrieb von Tiergesundheitsdiensten.

Tierschutzgesetz - TSchG (BGBl. I Nr. 118/2004) i.d.g.F.: Bundesgesetz über den Schutz der Tiere

Umweltförderungsgesetz (UFG; BGBl. Nr. 185/1993 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Förderung von Maßnahmen in den Bereichen der Wasserwirtschaft, der Umwelt, der Altlastensanierung und zum Schutz der Umwelt im Ausland.

VO (EG) Nr. 834/2007. über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91

VO (EG) Nr. 889/2008 i.V.m. mit Durchführungsvorschriften zur Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen hinsichtlich der ökologischen/biologischen Produktion, Kennzeichnung und Kontrolle

VO (EU) Nr. 347/2013: Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. April 2013 zu Leitlinien für die transeuropäische Energieinfrastruktur und zur Aufhebung der Entscheidung Nr. 1364/2006/EG und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 713/2009, (EG) Nr. 714/2009 und (EG) Nr. 715/2009

VO (EU) Nr. 1305/2013: Verordnung des europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327. Geändert durch die Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates 2455/2001/EC. ABl. Nr. L 331, 15/12/2001.

Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG; BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.): 215. Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.

WRG-Novelle 2011 (BGBl. Teil I Nr. 14/2011): Änderung des Wasserrechtsgesetzes 1959.

Wasserbautenförderungsgesetz 1985 (WBFVG; BGBl. Nr. 148/1985 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Förderung des Wasserbaues aus Bundesmitteln.

Wasserkreislaufferhebungsverordnung (WKEV; BGBl. II Nr. 478/2006): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Erhebung des Wasserkreislaufes in Österreich.

5 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Vulnerabilität im Kontext mit Klimaschutz und Anpassung.....	16
Abbildung 2: Anzahl der Schadereignisse durch Naturkatastrophen in Österreich, 1980–2015, Abgebildet ist die Anzahl der Schadereignisse, die mindestens ein Todesopfer gefordert und/oder zu einem materiellen Schaden von ≥ 3 Mio. US-Dollar geführt haben (Quelle: MunichRE 2016)	183
Abbildung 3: Ebenen und wesentliche Instrumente der Raumordnung in Österreich (stark vereinfachte Darstellung). Grafik: Umweltbundesamt	279
Abbildung 4: Unternehmensgröße für ausgewählte Produktions-, Handels- und Versicherungsbereiche....	324
Abbildung 5: Entwicklung der Österreichischen Handelsbilanz von 2004-2014; Quelle: Statistik Austria (2015c)	326
Abbildung 6: Der Österreichische Außenhandel nach Warengruppen im Jahr 2014 im Vergleich zu 2013. Quelle: Statistik Austria (2015c).....	326
Abbildung 7: The Global Risks Landscape 2016 (Globale Risikolandkarte 2016). Quelle: World Economic Forum (2016).....	328
Abbildung 8: The Top 5 Global Risks of Highest Concern for the Next 10 Years. (Die Top 5 globalen Risiken für die kommenden zehn Jahre); Quelle: World Economic Forum (2016)	329
Abbildung 9: Direkte Wetter- und witterungsbedingte Schäden in Österreich 1980-2013, in Millionen EURO. Quelle: König, M./APCC (2014a) auf Datenbasis Münchener Rückversicherungs-Gesellschaft, Geo Risks Research, NatCatSERVICE.....	330

6 ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACRP.....	<i>Austrian Climate Research Programme (Klima- und Energiefonds)</i>
ADA	<i>Austrian Development Agency</i>
AGES	<i>Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH</i>
AK	<i>Arbeiterkammer</i>
AKNZ.....	<i>Akademie für Krisenmanagement, Notfallplanung und Zivilschutz</i>
ANRICA	<i>Austrian Natural Resource Management and International Cooperation Agency (Österreichische Agentur für Waldentwicklung, Waldbewirtschaftung und internationale Kooperation)</i>
APG.....	<i>Austrian Power Grid AG</i>
APP	<i>Application software (Anwendungssoftware)</i>
AZ	<i>Ausgleichszulage</i>
BAES	<i>Bundesamt für Ernährungssicherheit</i>
BAW.....	<i>Bundesamt für Wasserwirtschaft</i>
BBK.....	<i>Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe</i>
BFW.....	<i>Bundeforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald, Naturgefahren und Landschaft</i>
BIP.....	<i>Bruttoinlandsprodukt</i>
BMASK.....	<i>Bundesministerium für Arbeit, Soziales und Konsumentenschutz</i>
BMB.....	<i>Bundesministerium für Bildung</i>
BMBF	<i>Bundesministerium für Bildung und Forschung</i>
BMF.....	<i>Bundesministerium für Finanzen</i>
BMG	<i>Bundesministerium für Gesundheit</i>
BMGF	<i>Bundesministerium für Gesundheit und Frauen</i>
BMI.....	<i>Bundesministerium für Inneres</i>
BMJ	<i>Bundesministerium für Justiz</i>
BMLFUW.....	<i>Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft</i>
BMLVS	<i>Bundesministerium für Landesverteidigung und Sport</i>
BMUKK	<i>Bundesministerium für Unterricht, Kunst und Kultur</i>
BMVIT.....	<i>Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie</i>
BMWA	<i>Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit</i>
BMWFJ	<i>Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend</i>
BMWF	<i>Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung</i>
BMWW.....	<i>Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft</i>
BOKU	<i>Universität für Bodenkultur</i>
BWV.....	<i>Bundeswasserbauverwaltung</i>
BWZ.....	<i>Bundeswarnzentrale</i>
CBD	<i>Convention on Biological Diversity</i>
CC	<i>Cross Compliance</i>
CDP.....	<i>Carbon Disclosure Project</i>
CEHAPE	<i>Children's Environment Health Action Plan for Europe</i>
CEN	<i>European Committee for Standardization, europäisches Komitee für Normung</i>
CENELEC.....	<i>European Committee for Electrotechnical Standardization, europäisches Komitee für elektrotechnische Normung</i>
CICES.....	<i>Common International Classification of Ecosystem Services</i>
CITES	<i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora - Washingtoner Artenschutzübereinkommen</i>
COIN.....	<i>Cost of Inaction (Kosten des Nichthandels, ACRP-Projekt)</i>

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<i>COP</i>	<i>Conference of the Parties (Vertragsstaatenkonferenz)</i>
<i>CSR</i>	<i>Corporate Social Responsibility</i>
<i>DAS</i>	<i>Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel</i>
<i>DKKV</i>	<i>Deutsches Komitee Katastrophenvorsorge</i>
<i>DOC</i>	<i>dissolved organic carbon (gelöster organischer Kohlenstoff)</i>
<i>EBP</i>	<i>Einheitliche Betriebsprämie</i>
<i>ECDC</i>	<i>European Centre for Disease Prevention and Control (Europäisches Zentrum für die Prävention und die Kontrolle von Krankheiten)</i>
<i>EEA</i>	<i>European Environment Agency (Europäische Umweltagentur)</i>
<i>EFSA</i>	<i>European Food Safety Authority (Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit)</i>
<i>ElWOG</i>	<i>Elektrizitätswirtschafts- und –organisationsgesetz</i>
<i>EMAS</i>	<i>Eco Management and Audit Scheme, freiwilliges europäische Umweltmanagement</i>
<i>ENTSO-E</i>	<i>European Network of Transmission System Operators for Electricity</i>
<i>EPPO</i>	<i>European and Mediterranean Plant Protection Organization</i>
<i>ETS</i>	<i>Emission Trading System (Emissionshandel der Europäischen Union)</i>
<i>ETZ</i>	<i>Europäische Territoriale Zusammenarbeit</i>
<i>EU</i>	<i>Europäische Union</i>
<i>EUR</i>	<i>Internationaler Währungscode für Euro</i>
<i>EZA</i>	<i>Entwicklungszusammenarbeit</i>
<i>FFG</i>	<i>Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft</i>
<i>FSME</i>	<i>Frühsommer-Meningoenzephalitis</i>
<i>FTI</i>	<i>Forschung, Technologie und Innovation</i>
<i>FWF</i>	<i>Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung</i>
<i>GAP</i>	<i>Gemeinsame Agrarpolitik</i>
<i>GLORIA</i>	<i>Global Observation Research Initiative in Alpine Environments</i>
<i>GMES</i>	<i>Global Monitoring for Environment and Security (Globale Umwelt- und Sicherheitsüberwachung)</i>
<i>GPS</i>	<i>Global Positioning System (Globales Positionierungssystem)</i>
<i>GZP</i>	<i>Gefahrenzonenplan</i>
<i>HBLFA</i>	<i>Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt</i>
<i>HFA</i>	<i>Holzforschung Austria</i>
<i>HORA</i>	<i>HochwasserRisikoflächen Austria</i>
<i>HQ100</i>	<i>Abflusskenngröße: ein statistisch gesehen alle 100 Jahre auftretendes Hochwasserereignis</i>
<i>IEA</i>	<i>Internationale Energieagentur</i>
<i>ICD-Codes</i>	<i>International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems – internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme</i>
<i>INTERREG</i>	<i>Regionalprogramm der Europäischen Union zur Förderung der grenzüberschreitenden Zusammenarbeit</i>
<i>IGS</i>	<i>Institut für geprüfte Sicherheit, seit 2015 EPZ Elementarschaden Präventionszentrum</i>
<i>IPBES</i>	<i>Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services</i>
<i>IPCC</i>	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change (Klimarat der Vereinten Nationen)</i>
<i>ISO</i>	<i>International Organization for Standardization (Internationale Organisation für Normung)</i>
<i>IT</i>	<i>Informationstechnologie</i>
<i>IUCN</i>	<i>International Union for Conservation of Nature</i>
<i>JI/CDM-Programm</i>	<i>Ankauf von Emissionsreduktionen aus Joint Implementation (JI) und Clean Development Mechanism (CDM)</i>
<i>KFV</i>	<i>Kuratorium für Verkehrssicherheit</i>
<i>KIRAS</i>	<i>Österreichisches Sicherheitsforschungsprogramm</i>
<i>KMU</i>	<i>kleinere und mittlere Unternehmen</i>

<i>KWK</i>	<i>Kraft-Wärme-Kopplung</i>
<i>LARK</i>	<i>Landesagrarreferenten-Konferenz</i>
<i>LF</i>	<i>landwirtschaftlich genutzte Fläche</i>
<i>LFZ</i>	<i>Lehr- und Forschungszentrum Raumberg Gumpenstein</i>
<i>LWZ</i>	<i>Landeswarnzentrale</i>
<i>MJNQ</i>	<i>mittleres jährliches Niederwasser</i>
<i>NAS</i>	<i>Nationale Anpassungsstrategie</i>
<i>NEP</i>	<i>Netzentwicklungsplan</i>
<i>NGO</i>	<i>Non-Governmental Organization (Nichtregierungsorganisation)</i>
<i>NGP</i>	<i>Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan</i>
<i>NÖ</i>	<i>Niederösterreich</i>
<i>OECD</i>	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)</i>
<i>OEZA</i>	<i>Agentur der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit</i>
<i>OIB</i>	<i>Österreichisches Institut für Bautechnik</i>
<i>ONR</i>	<i>ON-Regeln (rasch verfügbares normatives Dokument, erfüllt nicht alle Ansprüche einer klassischen Norm)</i>
<i>OÖ</i>	<i>Oberösterreich</i>
<i>ORF</i>	<i>Österreichischer Rundfunk</i>
<i>ÖÄK</i>	<i>Österreichische Ärztekammer</i>
<i>ÖAW</i>	<i>Österreichische Akademie der Wissenschaften</i>
<i>ÖBf</i>	<i>Österreichische Bundesforste AG</i>
<i>ÖGB</i>	<i>Österreichischer Gewerkschaftsbund</i>
<i>ÖGD</i>	<i>Öffentlicher Gesundheitsdienst</i>
<i>ÖHV</i>	<i>Österreichische Hoteliervereinigung</i>
<i>ÖNACE</i>	<i>Österreichische Klassifikation der wirtschaftlichen Tätigkeiten, NACE steht für für "Nomenclature générale des activités économiques dans les communautés européennes" ste</i>
<i>ÖPNV</i>	<i>Öffentlicher Personennahverkehr</i>
<i>ÖPUL</i>	<i>Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft</i>
<i>ÖREK</i>	<i>Österreichisches Raumentwicklungskonzept</i>
<i>ÖROK</i>	<i>Österreichische Raumordnungskonferenz</i>
<i>ÖVGW</i>	<i>Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach</i>
<i>ÖWAV</i>	<i>Österreichischer Wasser- und Abfallwirtschaftsverband</i>
<i>ÖZSV</i>	<i>Österreichischer Zivilschutzverband</i>
<i>PCI</i>	<i>Projects of Common Interest (Vorhaben von gemeinsamem Interesse)</i>
<i>PRA</i>	<i>pest risk analysis</i>
<i>PRTR</i>	<i>Pollutant Release and Transfer Register (Europäisches Schadstofffreisetzung- und Verbringungsregister)</i>
<i>PTBS</i>	<i>Posttraumatische Belastungsstörung</i>
<i>QZV</i>	<i>Qualitätszielverordnung</i>
<i>REK</i>	<i>Räumliches Entwicklungskonzept</i>
<i>RIWA-T</i>	<i>Technische Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung</i>
<i>ROG</i>	<i>Raumordnungsgesetz</i>
<i>RMP</i>	<i>Risikomanagementplan</i>
<i>RVS</i>	<i>Richtlinien und Vorschriften für das Verkehrswesen</i>
<i>SKKM</i>	<i>Staatliches Krisen- und Katastrophenschutzmanagement</i>
<i>SREP</i>	<i>Schutzwasserwirtschaftlicher Raumentwicklungsplan</i>
<i>STEP</i>	<i>Stadtentwicklungsplan</i>

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

<i>SUP</i>	<i>Strategische Umweltprüfung</i>
<i>TGD</i>	<i>Österreichischer Tiergesundheitsdienst</i>
<i>THG</i>	<i>Treibhausgase</i>
<i>TSI</i>	<i>Technische Spezifikationen für die Interoperabilität</i>
<i>UFI</i>	<i>(betriebliche) Umweltförderung des Bundes im Inland</i>
<i>UNEP</i>	<i>United Nations Environment Programme</i>
<i>UNFCCC</i>	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change (Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen)</i>
<i>UNWTO</i>	<i>World Tourism Organization</i>
<i>UVP</i>	<i>Umweltverträglichkeitsprüfung</i>
<i>VMU</i>	<i>Veterinärmedizinische Universität Wien</i>
<i>VVO</i>	<i>Verband der Versicherungsunternehmen Österreichs</i>
<i>WEM</i>	<i>Wildeinflussmonitoring</i>
<i>WEP</i>	<i>Waldentwicklungsplan</i>
<i>WFP</i>	<i>Waldfachplan</i>
<i>WHO</i>	<i>World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)</i>
<i>WIFO</i>	<i>Österreichisches Institut für Wirtschaftsforschung</i>
<i>WIS</i>	<i>Wasserinformationssystem</i>
<i>WISA</i>	<i>Wasserinformationssystem Austria</i>
<i>WKEV</i>	<i>Wasserkreislaufferhebung</i>
<i>WKO</i>	<i>Wirtschaftskammer Österreich</i>
<i>WLW</i>	<i>Wildbach- und Lawinenverbauung</i>
<i>WWF</i>	<i>World Wide Fund for Nature</i>
<i>WWG</i>	<i>Waldwirtschaftsgemeinschaft</i>
<i>ZAMG</i>	<i>Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik</i>

7 ANHANG

QUERSCHNITTSANALYSE

MÖGLICHE WECHSELWIRKUNGEN IM ZUGE DER UMSETZUNG ZWISCHEN DEN HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN UND AKTIVITÄTSFELDERN

Die Querschnittsanalyse entspricht dem Stand Mai 2012

Anpassung an den Klimawandel betrifft eine Vielzahl von Handlungsfeldern und unterschiedlichste Handlungsebenen wie Bund, Länder, Interessenvertretungen, Kommunen und jede/jeden Einzelnen.

Eine der zentralen Herausforderungen für die Anpassung an den Klimawandel liegt darin, über die Grenzen der Aktivitätsfelder hinaus, die vielfältigen Wechselwirkungen, Nebeneffekte, Synergie- und Konfliktpotenziale zu erfassen und zu bewältigen.

Prinzipiell sind die im Aktionsplan enthaltenen Handlungsempfehlungen so konzipiert, dass sie möglichst viele synergistische Wirkungen aufweisen. Es wurde jenen Maßnahmen der Vorrang eingeräumt, die unabhängig von der Klimaveränderung einen Vorteil bringen (win-win) bzw. die keine Nachteile bringen (no-regret), unabhängig davon in welchem Ausmaß die Klimaänderung ausfällt.

Bei der Umsetzung der Handlungsempfehlungen auf unterschiedlichen Ebenen und durch verschiedene Akteurinnen und Akteure treten Interaktionen auf, die andere Bereiche sowohl im positiven als auch im negativen Sinne betreffen können. Der Nutzen in einem Bereich kann zu unerwünschten Folgen in einem anderen führen, wenn Handlungsempfehlungen im Zuge der Planung und Umsetzung **nur aus sektoraler Sichtweise** betrachtet werden. Speziell bei der Umsetzung von Handlungsempfehlungen, welche sich auf Flächen- oder Gewässernutzung beziehen, muss berücksichtigt werden, dass es hierbei zu Interessens- und Nutzungskonflikten kommen kann (Haas et al. 2010b).

Dies zeigt, dass der Bedarf an Integration und Abstimmung über traditionelle technische, sektorale, räumliche und politische Grenzen hinweg steigt und neuartige Formen der Vernetzung und Koordination an Gewicht gewinnen werden. Entscheidungen über Anpassungsmaßnahmen sind im Schnittfeld verschiedener Handlungsbereiche wie Wasser, Gesundheit, Landwirtschaft, Siedlungsentwicklung, Infrastruktur etc. angesiedelt und müssen mit unterschiedlichen Akteurinnen und Akteuren (z.B. aus Land- und Forstwirtschaft, Tourismus, Wirtschaft, Forschung etc.) und Adressaten (Politik, Verwaltung, Wirtschaft und Öffentlichkeit) abgestimmt werden. Für eine konstruktive Herangehensweise sind eine Analyse der vielfältigen Wechselwirkungen und die Abstimmung von zugrunde liegenden Zielen und Instrumenten im Rahmen eines integrierten Ansatzes erforderlich.

Das Nutzen von Synergien und das Vermeiden von Konflikten sollte daher bei Umsetzung und Evaluierung als zentrales Prinzip eines aktivitätsfeldübergreifenden Qualitätsmanagements (z.B. durch Verwaltungs- bzw. Expertengremien) gewährleistet werden (Haas et al 2010).

Die in der nachstehenden Tabelle dargestellten Wechselwirkungen zwischen den Handlungsempfehlungen und Aktivitätsfeldern sind als unterstützende Hilfestellung für die Planung und Umsetzung zu sehen.

Dargestellt werden **die offensichtlichen (direkten) Wechselwirkungen, die sich im Zuge der Umsetzung ergeben könnten**. Diese sind u.a. als Ansatzpunkt zu verstehen, welche Akteurinnen und Akteure sowie Aktivitätsfelder einzubinden sind, um negative Folgen (insbesondere finanzieller Natur) und Interessenskonflikte zu vermeiden.

Es handelt sich dabei um eine mehr oder minder **grobe qualitative und subjektive Einschätzung** von ExpertInnen, die dennoch eine gewisse Orientierung für die Realisierung der Handlungsempfehlungen zu geben vermag und die zu beachtenden Aspekte unterstreichen soll.

Die Darstellung der möglichen Wechselwirkungen darf aber nicht dahingehend interpretiert werden, dass Handlungsempfehlungen mit zahlreichen positiven Wechselbezügen in jedem Fall als prioritär für die Umsetzung anzusehen sind. Auch Handlungsempfehlungen, die nur wenige direkte Wechselwirkungen aufweisen (wie z.B. im Katastrophenmanagement), können einen hohen Nutzen für die Gesellschaft aufweisen und im Sinne des Vorsorgeprinzips als wesentlich betrachtet werden.

Eine Priorisierung der Handlungsempfehlungen ist unabhängig von der Darstellung der Wechselwirkungen vorzunehmen (siehe Teil 1 Kontext, Konzepte zur Priorisierung von Anpassungsmaßnahmen).

Die Angaben erheben **keinen Anspruch auf Vollständigkeit** und basieren auf einer Beurteilung von Expertinnen und Experten aus den zugrundeliegenden Hintergrundstudien (Haas et al. 2010a und 2010b, Schweiger et al. 2011, Meinharter & Balas 2011, Bachner et al. 2011, Balas et al. 2011) und dem Beteiligungsprozess zur Unterstützung der Erstellung der österreichischen Anpassungsstrategie. Zusätzlich wurden die Tabellen im März 2012 an alle TeilnehmerInnen des Beteiligungsprozesses für abschließende Ergänzungen bzw. Anmerkungen ausgesendet.

Generell sind bei der Planung und Umsetzung von Handlungsempfehlungen in den Aktivitätsfeldern soziale Aspekte zu berücksichtigen, um unerwünschte Folgen auf einzelne Bevölkerungsgruppen zu vermeiden.

Die Tabelle listet pro Aktivitätsfeld die Handlungsempfehlungen auf, die wechselseitigen Bezüge zu anderen Aktivitätsfeldern sind wie folgt dargestellt:	
	Die Umsetzung der Handlungsempfehlung weist generell positive Effekte auf andere Aktivitätsfelder/Handlungsempfehlungen auf.
	Die Handlungsempfehlung weist grundsätzlich positive Effekte für andere Bereiche auf. Ob diese Synergien genutzt werden oder ob Konflikte bzw. negative Auswirkungen auf andere Bereiche auftreten, steht in engem Zusammenhang mit der Herangehensweise bei Planung und Umsetzung der Handlungsempfehlung ¹⁹⁵ .
	Die Umsetzung der Handlungsempfehlung wird voraussichtlich zu Nutzungs- und Interessenkonflikten mit anderen Bereichen führen.

Klimaschutz und Anpassung stehen in enger Verknüpfung und sind gemeinsam zu betrachten. Klimaschutz ist die wichtigste Möglichkeit die Auswirkungen des Klimawandels langfristig einzudämmen. Dargestellt werden daher auch die Auswirkungen auf den Klimaschutz, da eine Vielzahl von Handlungsempfehlungen in direktem Zusammenhang mit diesem steht.

Abkürzungen:

¹⁹⁵ Die Handlungsempfehlungen des Aktivitätsfeldes Ökosysteme und Biodiversität müssen beispielsweise vorwiegend von anderen Sektoren umgesetzt werden. Häufig sind gerade die Maßnahmen, die vom Naturschutz umgesetzt werden für andere Akteurinnen und Akteure (z.B. Interessenvertretungen) wenig verständlich und deshalb unter Umständen schwer durchsetzbar. Ebenso bestehen zwischen dem Aktivitätsfeld Schutz vor Naturgefahren und anderen Aktivitätsfeldern (Bauen und Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Gesundheit, Tourismus, Land- und Forstwirtschaft) wechselseitige Bezüge. Daher ist der Erfolg / Misserfolg von Maßnahmen in diesem Aktivitätsfeld in engem Zusammenhang mit der Umsetzung von Maßnahmen in anderen Aktivitätsfeldern zu sehen steht also zu diesen in besonderer Abhängigkeit (Haas et al. 2010).

<i>LW</i>	<i>Landwirtschaft</i>
<i>FW</i>	<i>Forstwirtschaft</i>
<i>WW</i>	<i>Wasserhaushalt und Wasserwirtschaft</i>
<i>T</i>	<i>Tourismus</i>
<i>E</i>	<i>Energie – Fokus Elektrizitätswirtschaft</i>
<i>B/W</i>	<i>Bauen und Wohnen</i>
<i>SvN</i>	<i>Schutz vor Naturgefahren</i>
<i>K</i>	<i>Katastrophenmanagement</i>
<i>G</i>	<i>Gesundheit</i>
<i>Bio</i>	<i>Ökosysteme/Biodiversität</i>
<i>V</i>	<i>Verkehrsinfrastruktur und ausgewählte Aspekte der Mobilität</i>
<i>Ro</i>	<i>Raumordnung</i>
<i>W</i>	<i>Wirtschaft/Industrie/Handel</i>
<i>St</i>	<i>Stadt – urbane Frei- und Grünräume</i>
<i>KS</i>	<i>Klimaschutz</i>

LANDWIRTSCHAFT

Nr.	Titel	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.1.4.1	Nachhaltiger Aufbau des Bodens, Sicherung der Bodenfruchtbarkeit, -struktur und -stabilität	+	+				+		+	+	+/-	+/-			+
3.1.4.2	Verstärkte Etablierung und Förderung von wassersparenden Bewässerungssystemen sowie Verbesserungen in der Bewässerungsplanung		+		+					+			+		
3.1.4.3	Züchtung und gezielter Einsatz von wassersparenden, hitzetoleranten Pflanzen (Art/Sorte) im Sinne einer regional angepassten Bewirtschaftung		+							+/-			+		+
3.1.4.4	Anpassung des Düngemanagements an saisonale Witterungsverläufe		+						+	+					+
3.1.4.5	Bereitstellung wissenschaftlicher Grundlagen zu möglichen neuen Krankheiten und Schaderregern in der Landwirtschaft	+							+	+/-					

Nr.	Titel	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.1.4.6	Umweltgerechter und nachhaltiger Einsatz von Pflanzenschutzmitteln		+						+	+			+/-		+
3.1.4.7	Überprüfung der Standorteignung aufgrund sich ändernder klimatischer Bedingungen und Erarbeitung von Empfehlungen für die Wahl einer an den Standort angepassten Kulturpflanze	+	+							+/-			+		+
3.1.4.8	Risikominimierung sowie Entwicklung und Ausbau von Instrumenten der Risikostreuung						+					+	+		
3.1.4.9	Integrierte Landschaftsgestaltung zur Bodensicherung und Verbesserung der Agrarökologie inklusive der Erhaltung und Pflege von Landschaftselementen		+	+			+/-			+					+
3.1.4.10	Erhalt bestehender Almflächen und Revitalisierung aufgelassener Almen			+			+/-			+					
3.1.4.11	Optimierung der Glashauskultur hinsichtlich Energie-, Wasser- und Kühlungsversorgungspläne		+		+	+						+/-	+		+

ANHANG

Nr.	Titel	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.1.4.12	Förderung des Tierschutzes und der Tiergesundheit unter veränderten klimatischen Verhältnissen								+						
3.1.4.13	Berücksichtigung von zukünftigen Anforderungen an die Klimatisierung von Stallungen durch steigende thermische Belastung				+/-	+/-			+				+		+/-
3.1.4.14	Optimierung der Anpassungs- und Bekämpfungsstrategie für neue Krankheiten und Schädlinge								+	+/-					

FORSTWIRTSCHAFT

Nr.	Titel	LW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.2.4.1	Anpassung der Baumarten- und Herkunftswahl Inklusive gezielte Förderung der Vielfalt (Diversität) durch geeignetes waldbauliches Management und Verjüngung überalterter Bestände		+		+/-	+/-	+	+		+/-			+/-		+
3.2.4.2	Bodenschonende Bewirtschaftung		+				+			+					+
3.2.4.3	Reduktion der Wildschadensbelastung						+			+/-					
3.2.4.4	Entwicklung eines Beratungskonzeptes für WaldbesitzerInnen bzgl. der Anpassung der Wälder an den Klimawandel	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.2.4.5	Adaptierung und Verbesserung des Störungs- und Kalamitätsmanagements		+/-				+			+/-			+		

ANHANG

Nr.	Titel	LW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.2.4.6	Etablierung von Vorsorgemaßnahmen im Hinblick auf die mögliche Zunahme von Waldbränden		+/-	+			+	+		+			+		
3.2.4.7	Immissionsschutz Wald – Integrierte Waldinventur und Immissionsmonitoring						+			+					
3.2.4.8	Entwicklung von adaptierten und innovativen Techniken zur Holzverarbeitung unter Berücksichtigung möglicher Veränderungen in der Holzqualität und der Baumarten				+/-	+							+		+/-

WASSERHAUSHALT UND WASSERWIRTSCHAFT

Nr.	Titel	LW	FW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.3.4.1	Analyse bestehender Daten und Forcierung weiterer Datenerhebungen zur Ressource Wasser	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.3.4.2	Verbesserte Koordinierung/Information betreffend Wasserverbrauch und Wasserbedarf	+		+	+/-	+							+/-	+/-	
3.3.4.3	Zukünftige Gewährleistung der Wasserversorgung	+/-		+	+/-	+		+	+			+/-	+/-	+/-	
3.3.4.4	Bewusster Umgang mit der Ressource Wasser	+		+/-					+				+/-		
3.3.4.5	Forcierung der Bewirtschaftung der Wasserressourcen bei Niederwasser	+/-		+/-	⚡					+			+/-		
3.3.4.6	Erreichung und Sicherung des guten ökologischen und chemischen Zustands von Gewässern (inkl. Grundwasser)	+/-	+	+	⚡				+	+			⚡		

ANHANG

Nr.	Titel	LW	FW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.3.4.7	Intensivierung der wasserwirtschaftlichen Planung der Grundwasservorkommen	+/-	+			+			+	+		+	+/-		
3.3.4.8	Adaptives Hochwassermanagement mit robusten Maßnahmen	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	
3.3.4.9	Verstärkte Berücksichtigung von Wassertemperaturen bei wasserwirtschaftlichen Maßnahmen								+	+					
3.3.4.10	Installierung von Nutzwassermanagement-Instrumenten	+/-	+	+/-	+/-	+/-				+			+/-		

TOURISMUS

Nr.	Titel	LW	FW	WW	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.4.4.1	Berücksichtigung von Klimawandel in Tourismusstrategien	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
3.4.4.2	Entwicklung von klimaschonenden Anpassungsmaßnahmen auf Basis der Tourismusstrategien	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+
3.4.4.3	Ausarbeitung, Bereitstellung und Verbesserung regionaler Daten als Entscheidungsgrundlage für Anpassungsmaßnahmen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													

ENERGIE – FOKUS ELEKTRIZITÄTSWIRTSCHAFT

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.5.4.1	Optimierung der Netzinfrastruktur					+/-		+				+/-			
3.5.4.2	Forcierung dezentraler Energie-Erzeugung und – Einspeisungen	+/-	+/-	+/-	+/-	+						+/-	+		+
3.5.4.3	Verstärkte Forschung zu Möglichkeiten der Energiespeicherung	+			+	+							+		
3.5.4.4	Stabilisierung des Transport- und Verteilernetzes durch entsprechende klimaangepasste Systemplanung							+				+/-			
3.5.4.5	Optimierung des Zusammenspiels von Erzeugung (aus diversen Quellen) und Verbrauch im Energie-Versorgungssystem bei wechselndem Angebot und Nachfrage	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus													

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.5.4.6	Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels bei energiewirtschaftlichen Entscheidungen und Forschungsaktivitäten, z. B. in Hinblick auf eine weitere Diversifizierung in der Energieversorgung	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus, das mögliche Auftreten von Konflikten steht in engem Zusammenhang mit der Herangehensweise bei Planung und Umsetzung.													
3.5.4.7	Reduktion der Nachfrage durch Erhöhung der Endenergieeffizienz und Reduktion innerer Lasten				+/-	+/-			+				+/-		+
3.5.4.8	Entwicklung einer Energieversorgungsstrategie auf Basis einer umfassenden Strom- und Wärme-Bedarfsprognose unter Berücksichtigung von "Anpassungsszenarien"	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-				+/-	+/-	+/-	+/-		+

BAUEN UND WOHNEN

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.6.4.1	Umsetzung von baulichen Maßnahmen sowohl im Neubau als auch in der Sanierung zur Sicherstellung des thermischen Komforts				+	+/-			+			+	+/-		+
3.6.4.2	Forcierte Anwendung passiver und aktiver Kühlung mit alternativen, energieeffizienten und ressourcenschonenden Technologien				+	+/-			+				+/-		+/-
3.6.4.3	Klimatologische Verbesserung urbaner Räume, insbesondere Berücksichtigung von mikro/mesoklimatischen Bedingungen bei der Stadt- und Freiraumplanung				+				+	+		+/-		+	+
3.6.4.4	Umsetzung von baulichen Maßnahmen an Gebäuden zum Schutz vor Extremwetterereignissen				+		+	+	+			+/-	+		
3.6.4.5	Erhöhung des Wasserrückhalts	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.6.4.6	Anpassung von Baustandards und Normen an den Klimawandel					+	+	+	+			+/-	+/-		+
3.6.4.7	Prüfung und ggf. Weiterentwicklung von Förderungsinstrumenten zur Berücksichtigung von Aspekten des Klimawandel im Neubau und der Sanierung				+	+	+	+	+				+		+
3.6.4.8	Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen und Wohnen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.6.4.9	Pilotprojekte „Klimawandelangepasste Architektur“		+			+	+	+	+			+	+		+
3.6.4.10	Öffentlichkeitsarbeit und Bewusstseinsbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen & Wohnen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.6.4.11	Aus- und Weiterbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Bauen und Wohnen					+	+	+	+			+		+	+

SCHUTZ VOR NATURGEFAHREN

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.7.3.1	Forcierung des Gefahren- und Risikobewusstseins sowie der Eigenversorgung in der Bevölkerung und Entwicklung von Beratungsmodellen			+	+	+	+	+	+		+	+	+		
3.7.3.2	Forcierung nachhaltiger Raumentwicklungsstrategien unter verstärkter Einbeziehung der Gefahrenzonenplanung und Risikodarstellung	+/-		+	+/-	+/-	+/-	+	+	+	+/-	+/	+/-		
3.7.3.3	Forcierung des Wasserrückhalts in der Fläche sowie der Reaktivierung von natürlichen Überschwemmungsflächen im Besonderen als Beitrag zur Flächenvorsorge	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+/-	+	+	
3.7.3.4	Forcierung der Erforschung der Auswirkung des Klimawandels auf Extremereignisse sowie auf Veränderungen im Naturraum und auf die menschliche Nutzung	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	K	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.7.3.5	Forcierung der Risikovorsorge unter Einbeziehung geeigneter Risikotransfermechanismen (Risikopartnerschaften)	+			+		+	+					+		
3.7.3.6	Forcierung technischer Objektschutzmaßnahmen (permanent und temporär) als Beitrag zur Eigenvorsorge	+/-		+	+/-		+/-	+	+		+/-	+/-	+/-		
3.7.3.7	Forcierung von Prognose-, (Früh)Warn- und Messsystemen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													

KATASTROPHENMANAGEMENT

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.8.3.1	Kontinuierliche Überprüfung, Anpassung und Umsetzung der SKKM-Strategie 2020 unter Berücksichtigung der Auswirkungen des Klimawandels					+		+	+		+		+		
3.8.3.2	Etablierung einer nationalen multisektoralen Kommunikationsplattform zur Risikoreduktion	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus (ein direkter positiver Zusammenhang auf das Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität ist nicht erkennbar).													
3.8.3.3	Schaffung und Erhalt geeigneter Rahmenbedingungen für ehrenamtliches Engagement im Bereich des Katastrophenmanagements				+			+	+				+/-		
3.8.3.4	Flexibilisierung von Finanzierungs- und Förderinstrumenten im Bereich des Katastrophenmanagements	+/-	+/-				+/-	+/-			+/-		+/-		
3.8.3.5	Verbesserung der Risikokommunikation im Bereich der Katastrophenvorsorge	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus (ein direkter positiver Zusammenhang auf das Aktivitätsfeld Ökosysteme/Biodiversität ist nicht erkennbar).													

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	G	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.8.3.6	Erweiterung des Ausbildungsangebotes im Bereich des Katastrophenmanagements						+	+	+			+	+		
3.8.3.7	Einheitliche Methodik zur Durchführung von Risikoanalysen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf fast alle betroffenen Bereiche aus.													
3.8.3.8	Entwicklung partizipativer Methoden zur Integration aller Akteurinnen/Akteure im Bereich des Katastrophenmanagements	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.8.3.9	Konzentration von Forschungsaktivitäten mit Bezug zum Katastrophenmanagement	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													

GESUNDHEIT

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.9.4.1	Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit sowie spezifisch zur Vorbereitung auf Extremereignisse oder Ausbrüche von Infektionskrankheiten				+/-		+	+	+	+				+	
3.9.4.2	Umgang mit Hitze und Trockenheit				+/-	+/-	+/-		+		+	+/-	+/-	+/-	+/-
3.9.4.3	Umgang mit Hochwässern, Muren, Lawinen, Rutschungen und Steinschlägen			+	+		+/-	+	+			+/-			
3.9.4.4	Ausbau des Wissensstandes und Vorbereitung zum Umgang mit Erregern/Infektionskrankheiten	+	+	+	+					+				+	
3.9.4.5	Risikomanagement hinsichtlich der Ausbreitung allergener und giftiger Arten	+	+		+					+/-	+/-			+/-	
3.9.4.6	Umgang mit Schadstoffen und ultravioletter Strahlung	+/-		+			+/-		+		⚡		⚡		

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	Bio	V	Ro	W	St	KS
3.9.4.7	Aufbau von Monitoring- und Frühwarnsystemen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.9.4.8	Aus- und Weiterbildung von ÄrztInnen und des Personals in medizinisch, therapeutisch, diagnostischen Gesundheitsberufen (MTDG) unter Berücksichtigung von klimarelevanten Themen								+						

ÖKOSYSTEME UND BIODIVERSITÄT

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	V	Ro	W	St	KS
3.10.4.1	Verbesserung der Wissensbasis durch Forschung zu Auswirkungen des Klimawandels auf Ökosysteme/Biodiversität	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.10.4.2	Verstärkte Berücksichtigung des Klimawandels in bestehenden Monitoringsystemen bzw. Ausbau von Monitoring- und Frühwarnsystemen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.10.4.3	Integration von Klimawandel in Naturschutzkonzepte	+/-	+/-	+	+/-	+/-						+/-		+/-	
3.10.4.4	Stärkung der Wissensvermittlung zur Bedeutung der Biodiversität und von Ökosystemen für Klimawandelanpassung in Ausbildung und verstärkte Öffentlichkeitsarbeit	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	V	Ro	W	St	KS
3.10.4.5	Beibehaltung einer extensiven Landnutzung in montanen bis alpinen Gebirgslagen und in ausgewählten Lagen	+/-	+/-	+	+			+							
3.10.4.6	Anpassung der Angebote von Freizeit- und Urlaubsaktivitäten		+/-	+/-	+/-	+/-				+	+/-	+/-			+
3.10.4.7	Anpassung der Gestaltung öffentlicher und privater Freiflächen in Siedlungen an Naturschutzziele und Klimawandeleffekte			+	+		+/-	+		+	+/-	+/-		+	
3.10.4.8	Stärkung gefährdeter Populationen und Arten	+/-	+/-	+	+/-	⚡					⚡	+/-			
3.10.4.9	Erhaltung und Verbesserung der Einbettung und Vernetzung von Schutzgebieten und Lebensräumen	+/-	+/-	+	+/-	⚡				+	⚡	+/-	+/-	+/-	+

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	V	Ro	W	St	KS
3.10.4.10	Schutz von Feuchtlebensräumen durch Sicherung der Qualität und Quantität des Grundwassers und durch Erhöhung der Wasserspeicher- und -rückhaltefähigkeit der Landschaften	+/-	+	+	+		+/-	+		+/-	+	+/-			+
3.10.4.11	Forcierung des Gewässerrückbaus und Stärkung eines integrierten Einzugsgebietsmanagements bei Gewässern sowie Vermeidung starker Gewässererwärmungen	+/-		+	+/-		+/-	+	+	+	+/-	+/-	+/-		
3.10.4.12	Erhalt von Ökosystemdienstleistungen bei nachhaltiger Landnutzung und im Naturschutz	+/-	+/-	+	+	+/-				+		+/-	+/-	+	+
3.10.4.13	Berücksichtigung des Themas Ökosysteme/Biodiversität im globalen Kontext	+/-	+/-												

VERKEHRSMITTELINFRASTRUKTUR

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	Ro	W	St	KS
3.11.4.1	Weiterer Ausbau von Informations- und Frühwarnsystemen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.11.4.2	Sicherung eines funktionsfähigen Verkehrssystems				+		+	+	+	+	+/-	+/-	+		+/-
3.11.4.3	Sicherstellung des thermischen Komforts durch Reduktion der thermischen Lasten				+	+	+/-			+		+/-	+		+
3.11.4.4	Reduktion von möglichen Hitzebelastungen für Fahrgäste und Personal in öffentlichen Verkehrsmitteln durch geeignete Klimatisierung				+	+/-			+	+			+		+
3.11.4.5	Überprüfung und allenfalls Anpassung von Rechtsnormen an den Klimawandel für Bau und Betrieb von Verkehrsinfrastrukturen			+		+/-	+/-	+	+	+					+/-
3.11.4.6	Berücksichtigung von mikro-/mesoklimatischen Bedingungen bei der Stadt- und Freiraumplanung			+	+		+/-			+	+	+/-	+/-	+	+/-

ANHANG

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	Ro	W	St	KS
3.11.4.7	Reduktion des Zuwachses dauerhaft versiegelter Verkehrsflächen als Überflutungsschutz	+	+	+	+		+	+		+	+	+/-	+/-	+	
3.11.4.8	Forschung zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Verkehrsinfrastruktur	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.11.4.9	Pilotprojekte zu klimawandelangepassten Verkehrsinfrastrukturen	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.11.4.10	Verbesserte Öffentlichkeitsarbeit				+		+	+		+		+		+	+
3.11.4.11	Aus- und Weiterbildung zum Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels im Bereich Verkehrsinfrastruktur							+	+			+			+

RAUMORDNUNG

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	W	St	KS
3.12.4.1	Erarbeitung und Bereitstellung praxisrelevanter Daten- und Informationsgrundlagen, Bewusstseinsbildung sowie bessere Vernetzung der Akteurinnen und Akteure	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.12.4.2	Schaffung und Sicherung von Hochwasserrückhalte- und Hochwasserabflussflächen und klare Regelung von Widmungsverboten und -beschränkungen	+/-		+	+/-		+/-	+	+	+	+	+/-	+/-	+	
3.12.4.3	Verstärkte rechtliche Koppelung zwischen Flächenwidmung und Gefahrenzonenplanung	+/-			+/-		+/-	+				+/-	+/-		
3.12.4.4	Regelungen für den Umgang mit Widmungs- und Bebauungsbestand in Gefährdungsbereichen			+			+/-	+					+/-		
3.12.4.5	Förderung der interkommunalen Kooperation	+	+	+			+	+					+		

ANHANG

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	W	St	KS
3.12.4.6	Sicherung von Frisch- und Kaltluftentstehungsgebieten, Ventilationsbahnen sowie „grüner“ und „blauer Infrastruktur“ innerhalb des Siedlungsraums	+/-	+/-	+	+		+/-			+	+	+/-		+	+
3.12.4.7	Prüfung und ggf. Anpassung bioklimatisch wirksamer Maßnahmen in den Bebauungsplänen				+/-		+/-			+				+	
3.12.4.8	Verstärkte Sicherung von Wasserressourcen und verbesserte Integration von Raumordnung, wasserwirtschaftlichen Planungen und Nutzungen mit Wasserbedarf	+/-		+	+/-	+/-				+			+/-	+/-	
3.12.4.9	Verstärkte Sicherung von ökologisch bedeutsamen Freiräumen (unzerschnittene naturnahe Räume, Lebensraumkorridore, Biotopvernetzung) und Minimierung weiterer Lebensraumzerschneidungen	+/-	+/-	+	+/-	⚡				+	+	⚡	+/-	+/-	+

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	W	St	KS
3.12.4.10	Verstärkte Zusammenarbeit von Raumordnung und Tourismus zur Förderung einer klimawandelangepassten nachhaltigen touristischen Infrastruktur				+			+			+	+/-			+
3.12.4.11	Forcierung energieeffizienter Raumstrukturen	+/-	+/-			+					+/-	+/-	+/-		+
3.12.4.12	„Climate Proofing“ von Raumplänen und Instrumenten	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.12.4.13	Forcierung des quantitativen Bodenschutzes	+/-		+				+		+	+	+/-		+	+

WIRTSCHAFT

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	St	KS
3.13.4.1	Sicherung von Zulieferung, Transportnetzen und Produktion durch differenzierte Zuliefernetze, regionale Cluster und marktnahe Produktion	+				+						+/-	+/-		+/-
3.13.4.2	Sicherung von Zulieferung und Produktion durch langfristige Verträge und Ausweitung von Lagerbeständen	+				⚡	⚡					+	+/-		+/-
3.13.4.3	Maßnahmen zur Erhöhung der Resilienz von Produktion, Vertrieb und betrieblicher Infrastruktur			+/-		+/-	+/-	+			+/-	+/-	+/-		+/-
3.13.4.4	Erhöhung der energetischen Versorgungssicherheit unter Forcierung alternativer/energieeffizienter Technologien	+/-	+/-			+/-	+/-				⚡				+
3.13.4.5	Entwicklung von klimafreundlichen und anpassungsfördernden Produkten	+	+	+		+	+	+		+		+			+

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	St	KS
3.13.4.6	Adäquate Zukunftsszenarien-basierte Risikoabschätzung, Zusammenarbeit mit F&E, Monitoring von wissenschaftlichen Ergebnissen	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+		
3.13.4.7	Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung zur Vermeidung von Schadensfällen und Stärkung der Eigenverantwortung von Versicherten			+			+	+	+	+					
3.13.4.8	Bessere Risikostreuung für Versicherer und damit Erhöhung der Versicherbarkeit klima- bzw. wetterinduzierter Schäden						+	+							
3.13.4.9	Bereitstellen von Dienstleistungen für den Kunden nach Schadensfällen	+					+	+	+	+					

STADT – URBANE FREI- UND GRÜNRÄUME

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	KS
3.14.4.1	Anpassung der Strategie des Wassermanagements für Grün- und Freiräume			+/-			+	+		+		+			
3.14.4.2	Anpassung des Bodenmanagements in urbanen Grün- und Freiräumen						+/-				+	+/-	+/-		
3.14.4.3	Erhalt und Förderung der biologischen Vielfalt urbaner Grün- und Freiräume				+		+/-			+	+	+/-	+/-		
3.14.4.4	Anpassung der Planungsstrategien für urbane Grün- und Freiräume						+/-					+/-	+/-		
3.14.4.5	Anpassung der Freiraumgestaltung und der Pflege				+						+/-		+/-		
3.14.4.6	Forcierung und Anpassung von Grün- und Freiräumen für Naherholung und Freizeitgestaltung unter sich ändernden klimatischen Bedingungen				+					+	+/-	+/-	+/-		

Nr.	Titel	LW	FW	WW	T	E	B/W	SvN	K	G	Bio	V	Ro	W	KS
3.14.4.7	Bewusstseinsbildung, Verbesserung der Vernetzung sowie Anpassung der Aus- und Weiterbildung der Akteurinnen und Akteure (öffentlich und privat)	Die Handlungsempfehlung weist potenziell positive Auswirkungen auf alle betroffenen Bereiche aus.													
3.14.4.8	Verbesserung der Wissensbasis durch inter- und transdisziplinäre Forschung zu urbanen Frei- und Grünräumen			+	+		+	+		+	+	+	+		+