

*GreenTech Innovationsdynamik*  
*Regio-spezifischer Innovationsoutput, Stärkefelder,*  
*Innovationstreiber, Potenziale durch Vernetzung*

**10. August 2016**

**Berrer, H., Dolle, B., Helmenstein, C.,  
Kerschbaum, F., Krabb, P., Pohl, P., Stadlbauer, M.**



# Inhalt

<b>Executive Summary</b>	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
<b>2 Innovatoren-Hubs in GreenTech Technologie-Stärkefeldern als Nuklei von Wertschöpfung</b>	<b>15</b>
2.1 Technologie-Stärkefelder	15
2.2 Energieeffizienz	20
2.3 Wasser/Abwasser	23
2.4 Boden/Altlasten	27
2.5 Energie	30
2.6 Verkehr/Mobilität	33
2.7 Luft/Reinigung/Klima	36
2.8 Lärmschutz	39
2.9 Abfall	42
2.10 Recycling	45
2.11 Integrierte Technologien	48
2.12 Umweltmonitoring	51
2.13 Digitalisierung (IT)	54
2.14 Analyse Unternehmens- und Erfinderbereich	57
2.15 Zusammenfassung	61
<b>3 Überregionale Entwicklungstendenzen im Umfeld österreichischer Kernkompetenzen</b>	<b>65</b>
3.1 Energieeffizienz	66
3.2 Wasser/Abwasser	72
3.3 Boden/Altlasten	79
3.4 Energie	85
3.5 Verkehr/Mobilität	91
3.6 Luft/Reinigung/Klima	97
3.7 Lärmschutz	103
3.8 Abfall	109
3.9 Recycling	115

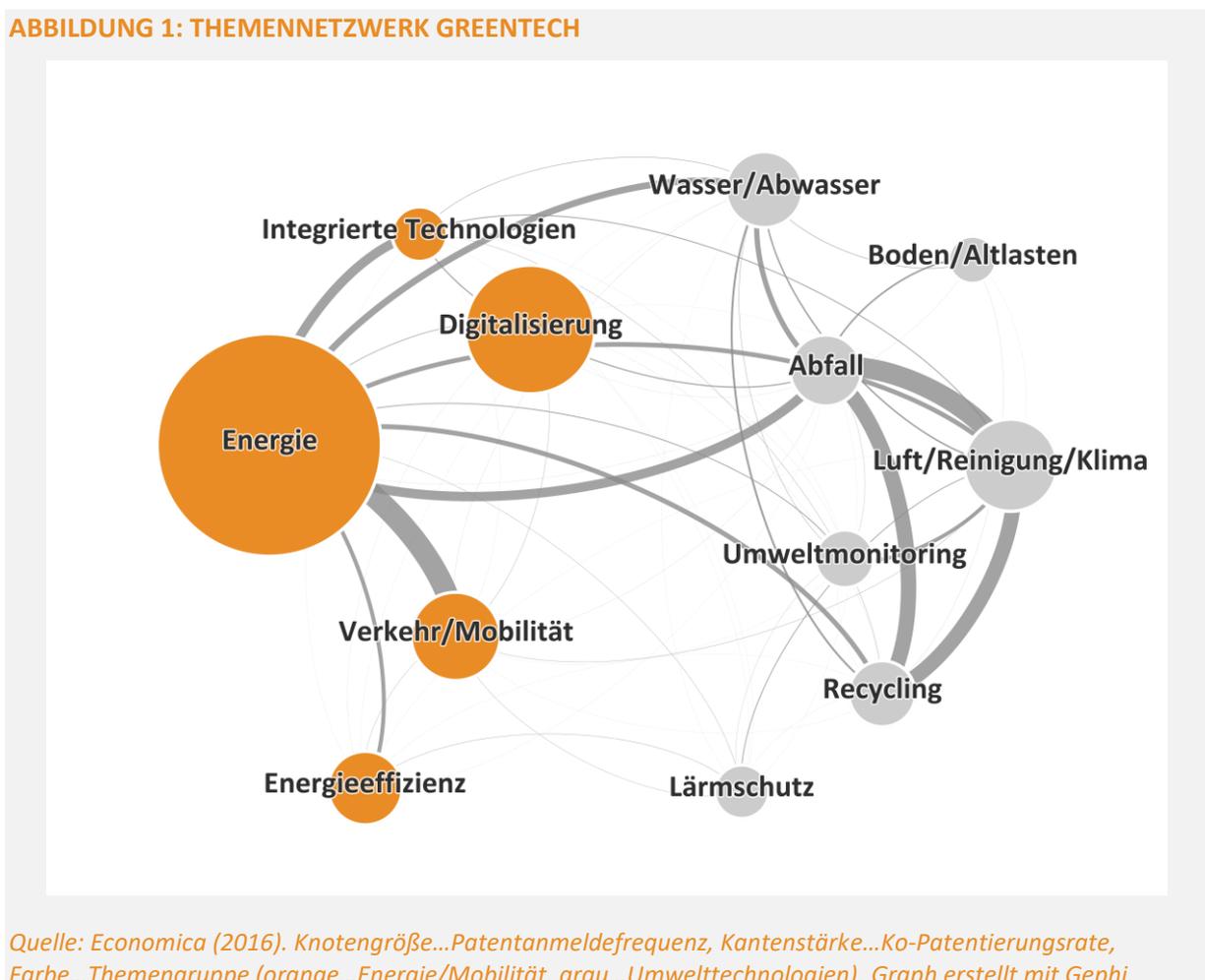
---

3.10	Integrierte Technologien	121
3.11	Umweltmonitoring	127
3.12	Digitalisierung (IT)	133
3.13	Zusammenfassung	139
<b>4</b>	<b>Erfolgs-Determinanten von GreenTech Innovationen</b>	<b>141</b>
4.1	Determinanten von Innovationen	141
4.1.1	Makroökonomische Determinanten	142
4.1.2	Mikroökonomische Determinanten	144
4.1.3	Steuerliche Aspekte	145
4.2	Förderungen im Bereich von GreenTech	148
4.3	Erfolgsfaktoren von GreenTech-Patenten und Exporten	149
4.3.1	Energie und Mobilität	150
4.3.2	Umwelttechnik	153
<b>5</b>	<b>Aspekte der Material- und Energieeffizienz</b>	<b>156</b>
<b>6</b>	<b>Policy Empfehlungen</b>	<b>160</b>
	<b>Literatur</b>	<b>163</b>
	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>165</b>
	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>169</b>
	<b>ANHANG</b>	<b>172</b>

## Executive Summary

Die Motivation dieser Arbeit bestand darin, die scheinbar diametral zueinander stehenden Ziele wirtschaftliches Wachstum und Umweltschutz anhand von Umwelttechnologien zumindest teilweise in Einklang zu bringen. Umweltrelevante Vorgaben verursachen zwar auf der einen Seite vielfach erhöhte Kosten bei Unternehmen, auf der anderen Seite ermöglichen sie aber neues unternehmerisches Potenzial. Um Aussagen über den Technologiestand der österreichischen Wirtschaft im Bereich Umwelttechnologien tätigen zu können, bedarf es einer systematischen Bestandsaufnahme. Prädestiniert für eine derartige Auswertung ist eine (internationale) Patentanalyse, die auch imstande ist, die relativen Stärken und Tendenzen in den verschiedenen Teilbereichen aufzuzeigen.

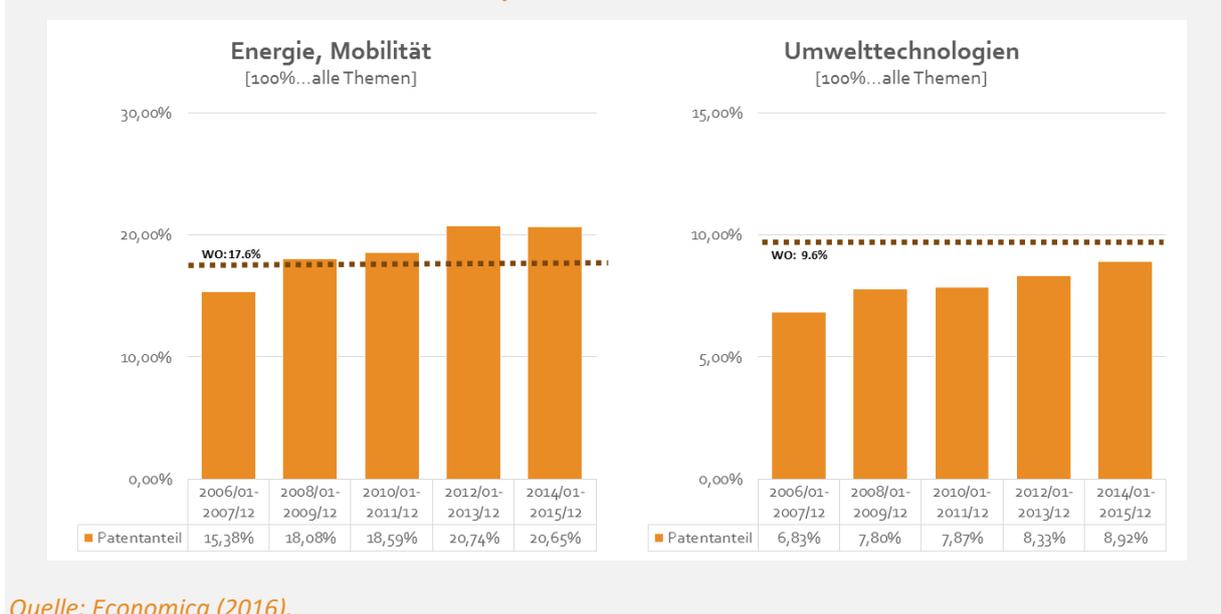
ABBILDUNG 1: THEMENNETZWERK GREENTECH



Die untereinander stark vernetzten Themen können in die zwei Themengruppen (i) Energie/Mobilität und (ii) Umwelttechnologien unterteilt werden.

In einem Umfeld rasch wachsender Patentanmeldefrequenzen (+93% Wachstum aller veröffentlichter Patentfamilien seit 2006), beträgt der weltweite Anteil der Patentfamilien im Bereich im Bereich Energie/Mobilität 17.6% bezogen auf alle Patentfamilien. Der Anteil der Patentfamilien im Bereich Umwelttechnologien beträgt 9.6% bezogen auf alle Patentfamilien.

**ABBILDUNG 2: PATENTANTEILE ENERGIE/MOBILITÄT UND UMWELTECHNOLOGIEN**



Quelle: *Economica* (2016).

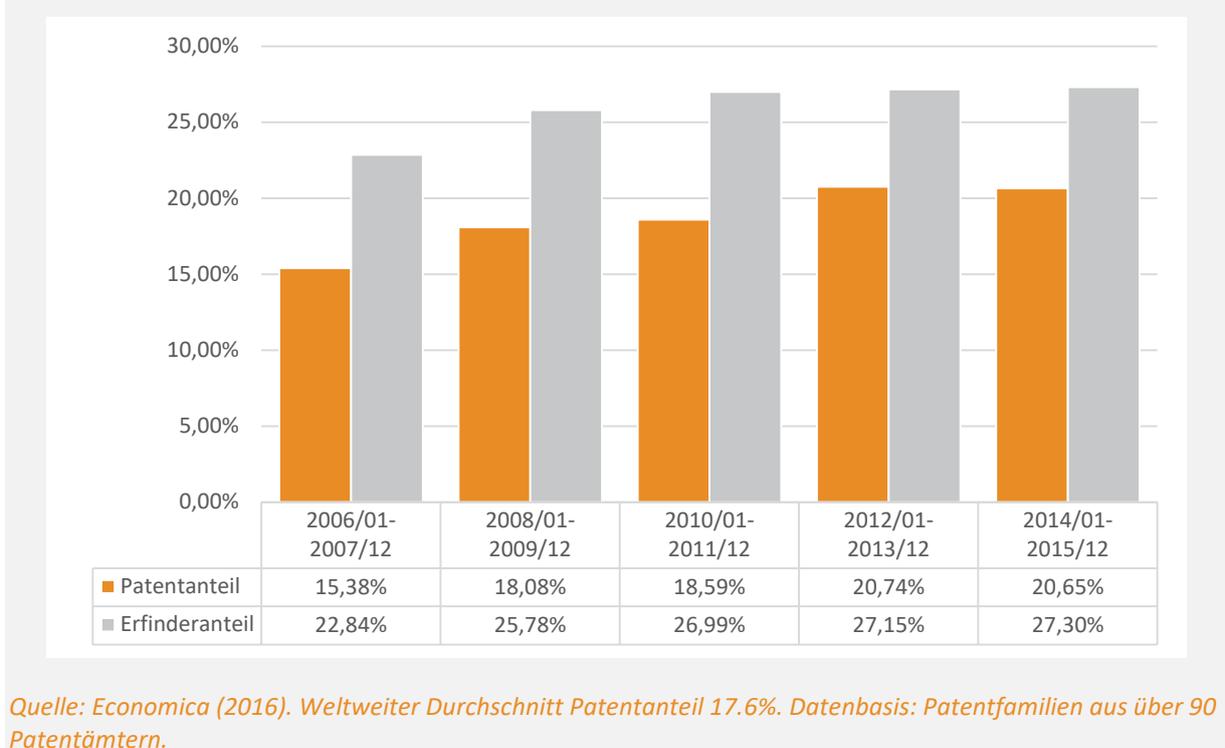
Während die Patentanteile der beiden Themengruppen Energie/Mobilität im 10-Jahreszeitraum (2006-2015) weitgehend konstant waren, erhöhte sich der Anteil der Patentfamilien aus Österreich deutlich von 15.4% auf 20.6% und liegt damit deutlich über dem weltweiten Vergleichswert von 17.6%.

Die Situation im Bereich der klassischen Umwelttechnologien stellt sich dagegen anders dar als jene im Bereich Energie/Mobilität.

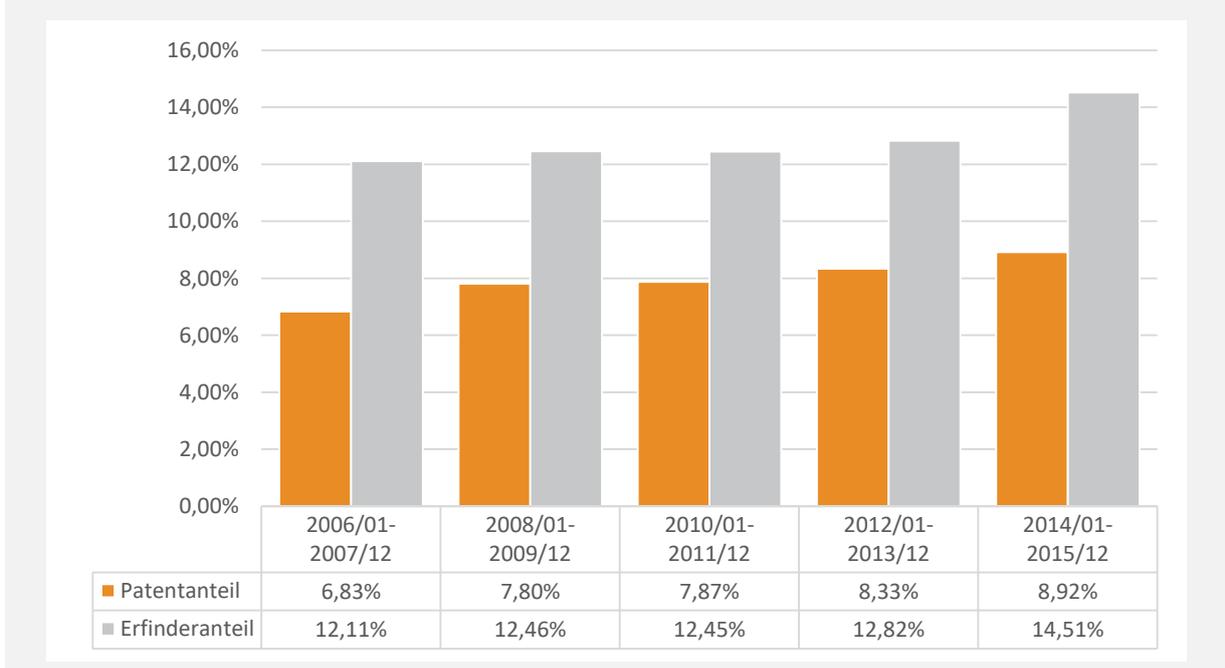
Der Patentanteil liegt in Österreich deutlich unter dem weltweiten Durchschnitt von 9.6%, ist jedoch nach wie vor wachsend, vor einem Hintergrund eines regelrecht sprunghaften Anstiegs des Erfinderanteils von 12.8% (2012-2013) auf 14.5% (2014-2015). Da die Erhöhung des Erfinderanteils

als Vorlaufindikator zum Patentanteil angesehen werden kann, lässt dieser Trend eine nachhaltige Erhöhung des Patentanteils in Österreich erwarten.

**ABBILDUNG 3: PATENT- UND ERFINDERANTEIL ENERGIE, MOBILITÄT**



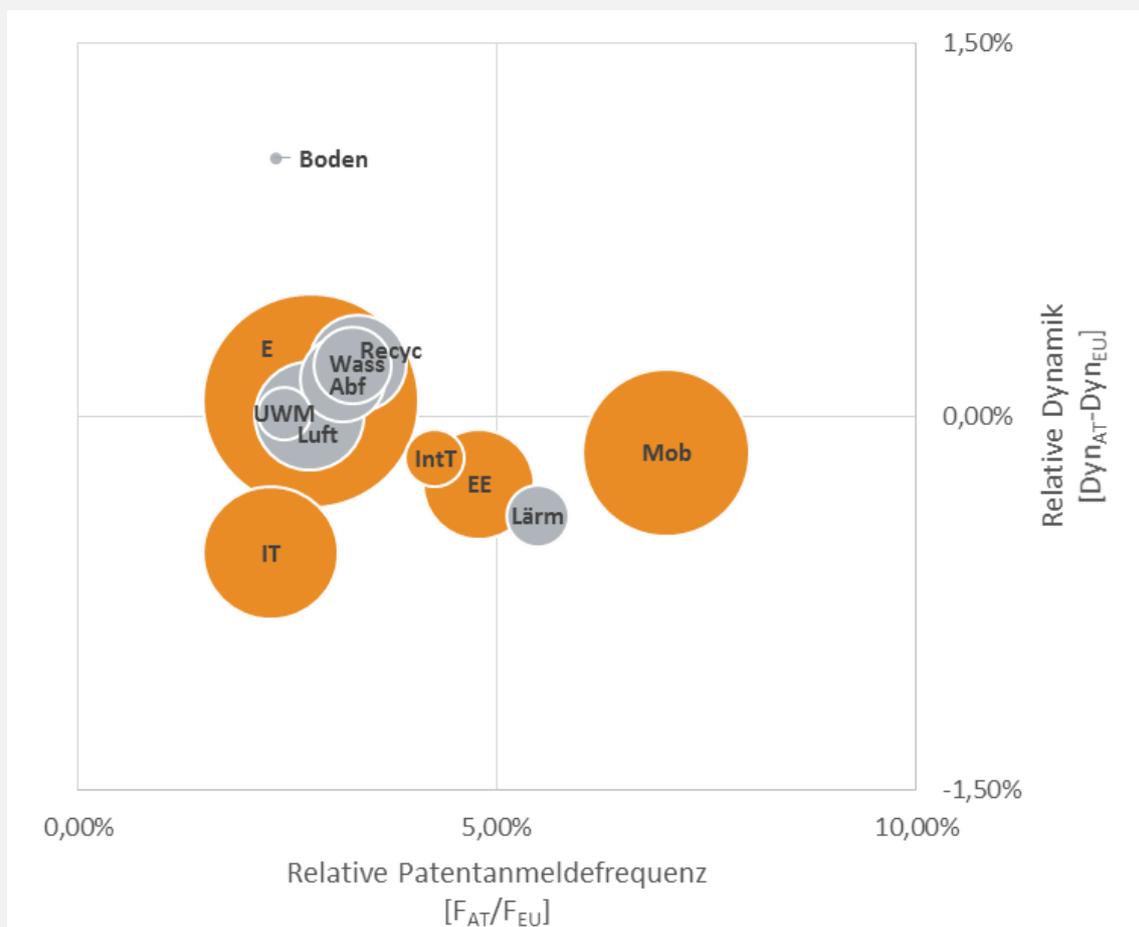
**ABBILDUNG 4: PATENT- UND ERFINDERANTEIL UMWELTECHNOLOGIEN**



Quelle: *Economica* (2016). Weltweiter Durchschnitt Patentanteil 9.6%. Datenbasis: Patentfamilien aus über 90 Patentämtern.

Die Betrachtung auf der feineren Granularität der Unterthemen zeigt im europäischen Vergleich einen außerordentlich hohen relativen Patentanteil (Österreich bezogen auf Europa) in den Bereichen Mobilität, Lärmschutz, Energieeffizienz und integrierte Technologien.

ABBILDUNG 5: THEMENPORTFOLIO GREENTECH



Quelle: *Economica* (2016). Blasengröße...Absolute Patentanmeldefrequenz in Österreich.

Eine Reihung der relativen Patentanmeldefrequenzen der europäischen Staaten weist für Österreich den 1. Rang beim Thema Verkehr/Mobilität und den 2. Rang beim Thema Energieeffizienz aus.

Allgemein sind die Unterthemen der Themengruppe Energie/Mobilität, anders als jene aus dem Bereich der klassischen Umwelttechnologien (mit Ausnahme von Lärmschutz, Luft/Reinigung/Klima und Umweltmonitoring), in Österreich sehr gut besetzt.

Eine Analyse der regionalen Stärkefelder auf der Granularität der NUTS-2 Regionen zeigt beim Thema Energieeffizienz drei führende Regionen (Burgenland, Steiermark und Vorarlberg), während die Themen Wasser/Abwasser, Boden/Altlasten, Luft/Reinigung/Klima, Abfall und Digitalisierung (IT) ein weniger ausgeprägtes regionales Profil aufweisen. Im Bereich Energie hingegen befindet sich die Steiermark unter den Top-Regionen in Europa. Der Themenbereich Verkehr ist mit der Steiermark, Vorarlberg, Niederösterreich und Wien ausgezeichnet besetzt. Das Thema Lärmschutz wird in Wien, der Steiermark und Oberösterreich mit hoher Erfinderdichte bearbeitet. Im Recycling ist Oberösterreich stark positioniert, bei integrierten Technologien Oberösterreich und die Steiermark, letztere auch im Bereich Umweltmonitoring.

**TABELLE 1: TECHNOLOGIESTÄRKEFELDER UND RANG ÖSTERREICHS IN EUROPA**

<b>Energie, Mobilität</b>	Energie (Rang 7)
	Verkehr/Mobilität (Rang 1)
	Energieeffizienz (Rang 2)
	Integrierte Technologien (Rang 5)
	Digitalisierung (IT) (Rang 6)
<b>Umwelttechnologien</b>	Wasser/Abwasser (Rang 9)
	Abfall (Rang 10)
	Recycling (Rang 8)
	Lärmschutz (Rang 5)
	Umweltmonitoring (Rang 6)
	Boden/Altlasten (Rang 13)
	Luft/Reinigung/Klima (Rang 6)

Quelle: *Economica* (2016). EU28+EFTA, Datenbasis: EP/PCT Veröffentlichungen 2006-2015.

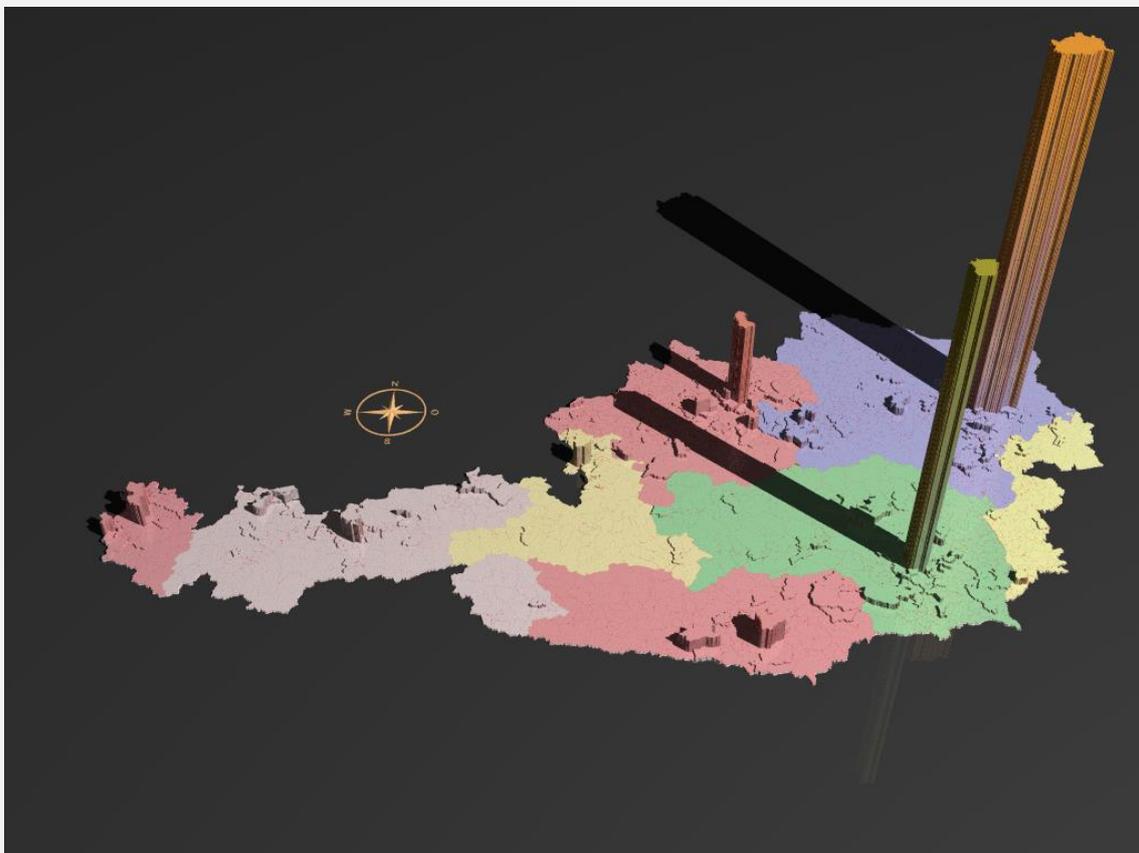
Bei den Themen Wasser/Abwasser und Boden/Altlasten besitzt keine der österreichischen Regionen ein ausgeprägtes Stärkefeld, jedoch weisen die Steiermark und Oberösterreich bei den

Komplementärtechnologien relativ hohe Erfinderdichten (Rang 25 bzw. 31) auf. Dies stellt eine Chance für zukünftige Entwicklungen dar.

Beim Thema Verkehr/Mobilität befinden sich Niederösterreich, Wien, die Steiermark und Vorarlberg unter den Top-Regionen, bei deren Komplementärtechnologien jedoch lediglich die Steiermark und Vorarlberg. In den Bereichen Luft/Reinigung/Klima und Digitalisierung (IT) ist kein Bundesland profiliert – weder im unmittelbaren Stärkefeld, noch in dessen Komplementärtechnologien.

Die starke Position der Steiermark beim Umweltmonitoring ist insofern kritisch zu betrachten, als die weltweit komplementären Technologien in der Steiermark nicht besonders ausgeprägt sind.

#### ABBILDUNG 6: ERFINDERGEBIRGE GREENTECH



Quelle: *Economica* (2016).

Die technologische Breite der Bundesländer ist sehr unterschiedlich. Während Salzburg und Tirol in keinem einzigen, Burgenland und Niederösterreich in jeweils nur einem Technologiefeld (Energieeffizienz bzw. Verkehr) unter den Top-Regionen Europas liegen, befinden sich Wien (Verkehr und Lärmschutz) und Vorarlberg (Energieeffizienz und Verkehr) in zwei Bereichen, Oberösterreich

hingegen in fünf und die Steiermark in sechs Themen unter den 25 hinsichtlich Erfinderdichten führenden Regionen Europas.

Aus Sicht der Nachhaltigkeit des regionalen Kompetenzprofils wurden die korrespondierenden Komplementärtechnologien der Stärkefelder untersucht. Kohärenz zwischen ausgeprägter Kompetenz im unmittelbaren Themenfeld und den aktuellen Komplementärtechnologien wurden in Oberösterreich und der Steiermark bei den Themen Energieeffizienz, Energie, Lärmschutz, Recycling und integrierte Technologien festgestellt.

**ABBILDUNG 7: INNOVATOREN HUBS GREENTECH UND KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN (TOP-25)**

Rang Erfinderdichte	AT11	AT12	AT13	AT21	AT22	AT31	AT32	AT33	AT34
unter allen NUTS-2 Regionen EU+EFTA	Burgenland	Nieder-österreich	Wien	Kärnten	Steiermark	Ober-österreich	Salzburg	Tirol	Vorarlberg
Energieeffizienz	5	36	89	34	6	38	96	32	4
Energie	52	25	158	74	34	33	42	57	2
Verkehr	61	94	96	58	20	21	59	135	76
IntegrTech	44	12	14	68	4	27	65	41	7
Digitalisierung (IT)	173	64	90	66	19	4	57	102	59
Wasser	-	49	102	83	9	5	137	38	60
Boden	112	67	86	60	22	3	72	15	43
Luft	109	135	65	29	81	115	43	37	91
Lärm	91	52	42	67	81	104	70	53	37
Abfall	120	46	66	153	30	45	31	173	69
Recycling	-	114	59	30	45	109	109	-	-
Umweltmonitoring	171	45	44	170	17	71	139	103	103
	107	62	128	52	25	37	36	62	46
	146	76	119	144	36	27	102	62	100
	39	36	23	99	14	14	13	77	60
	104	72	128	61	14	14	33	16	85
	53	44	76	74	39	24	190	51	59
	90	60	73	70	20	36	53	38	14
	107	63	110	215	30	36	111	133	68
	66	55	60	91	27	15	115	53	112
	116	59	65	-	10	62	113	74	128
		78	52	88	54	58	95	101	31

Quelle: Economica (2016).

Rechts oben: Rang GreenTech, links unten: Komplementärtechnologien, jeweils bezogen auf 2006-2015, Rang 1-25: orange

Die Kooperationsstruktur in Österreich spiegelt insbesondere bei Leitbetrieben den Charakter von inter-organisatorischer Open-Innovation wider. Die geographischen Innovations-Hubs in Österreich sind Graz, sowie die Ballungsräume in Vorarlberg, Tirol, Kärnten, Wien und Oberösterreich, wobei eine Darstellung der inter-regionalen Kooperationsstruktur Ost- und Südösterreich in einem relativ

abgeschlossenen Cluster<sup>1</sup> zeigen, wogegen Vorarlberg besonders stark im Schweiz-Cluster und Tirol im Deutschland-Cluster eingebunden ist.

Der positive Zusammenhang zwischen Innovationsdynamik, in Form des Patentgeschehens, und wirtschaftlichem Erfolg, in Form der Exportdynamik, konnte empirisch belegt werden. Patente fungieren als Vorlaufindikator für zukünftige Exportentwicklungen im jeweiligen thematischen Bereich. Die sich abschwächende Exportdynamik in der Nachkrisenphase seit 2010 bei den Themengruppen Energie und Mobilität sowie Umwelttechnik, kann relativ gut durch die sich abschwächende Patentdynamik nach dem Zeitraum 2006-2008 erklärt werden.

Im Bereich der Materialeffizienz belegt Österreich mit 986 Erfindern und 1165 Patentfamilien Rang 11 hinsichtlich Patentfamilien pro Million Einwohner und liegt damit im weltweiten Spitzenfeld. Besonders die Themen Kunststoff Composites (Leichtbau), Klebstoffe für Composites, Abwasserbehandlung mit UV und die Wiedergewinnung von Kunststoff sind dabei zentrale Themen im Technologienetzwerk von Österreich.

---

<sup>1</sup> Cluster im Sinne von besonders stark vernetzten Bereichen eines Netzwerkes, hier des inter-regionalen Kooperationsnetzwerks

# 1 Einleitung

Wir sind im 21. Jahrhundert mit einer doppelten strukturellen Herausforderung konfrontiert, die scheinbar eine gegensätzliche Ausrichtung aufweist. Einerseits entstehen durch eine wachsende Weltbevölkerung zunehmend die materiellen Bedürfnisse auf globaler Ebene, und mit diesem Anstieg der Bevölkerung sind auch erhöhte wirtschaftliche Ansprüche verbunden. Andererseits wird es unsere Aufgabe sein, den Auswirkungen des Klimawandels, der Rohstoffverknappung und der Umweltverschmutzung bestmöglich entgegenzutreten. In der Vergangenheit versuchte man diese umweltbezogenen Ziele mit wirtschaftlichen Restriktionen zu erreichen, da immer eine gewisse Trade-off-Beziehung zwischen Ökonomie und Ökologie unterstellt wurde.

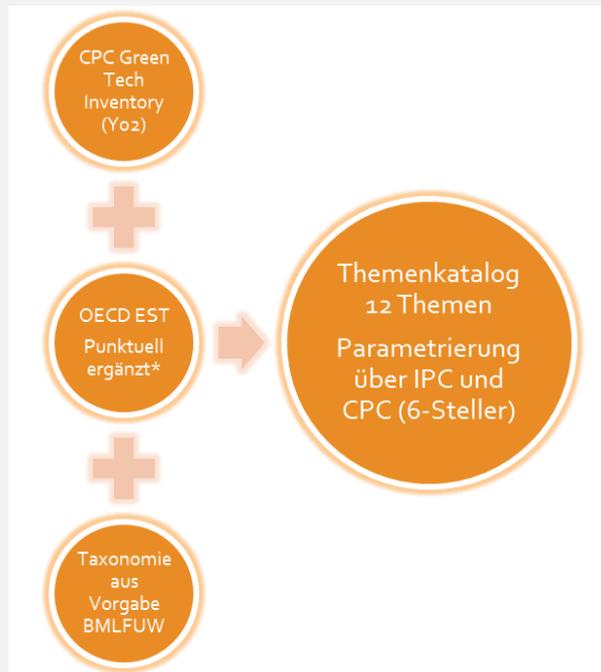
Es wird jedoch zunehmend klarer, dass beide Bereiche eng miteinander verbunden sind. Reduzierte Rohstoffvorkommen führen genauso wie Auswirkungen des Klimawandels und der Umweltverschmutzung zu erhöhten (volkswirtschaftlichen) Kosten. Die Lösung dieses scheinbaren Zielkonflikts könnte also darin bestehen, ein symbiotisches Verhältnis zwischen Umwelt und Wirtschaft herzustellen. Dies stellt vor dem Hintergrund einer stetig wachsenden Weltbevölkerung, der zunehmenden Industrialisierung von Schwellenländern und dem globalen Wohlstandstreben eine der Herausforderungen unseres Jahrhunderts dar.

Die Energie- und Klimaziele im Speziellen und umweltrelevante Regelungen im Allgemeinen lösen einen gewissen Transformationsprozess innerhalb der österreichischen Wirtschaft aus, der vielfach mit zusätzlichen Kosten verbunden ist. Daneben bieten diese Vorgaben jedoch auch die Chance, neues ökonomisches Potenzial zu erschließen. Technologien, die eine Relevanz im Bereich des Umweltschutzes haben, können Unternehmen die Möglichkeit eröffnen, neue Märkte zu erschließen, dies gilt sowohl hinsichtlich der Produkte bzw. Dienstleistungen als auch geografisch gesehen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie, erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), wurde daher ein Technologiescreening der österreichischen Wirtschaft mittels einer Patentanalyse durchgeführt. In einem vorgelagerten Untersuchungsschritt waren die zu analysierenden Technologiestärkefelder im Bereich GreenTech vorab zu bestimmen. Hierzu wurde ein mit historischen Analysen kompatibler Themenkatalog aus GreenTech-Themengruppen in seine Untertechnologien nach dem CPC-Klassifikationsschema („Technologiefelder“) strukturiert. Die Erstellung des Themenkatalogs erfolgte anhand einer – in Abstimmung mit dem BMLFUW ausgearbeiteten – Taxonomie, die sich an den IPC-basierten

Themenkatalogen der OECD ESTs (UNFCCC) und der CPC GreenTech Inventory Kategorien Y02 orientiert (siehe Abbildung 8).

**ABBILDUNG 8: ERSTELLUNG DES THEMENKATALOGES GREENTECH**



Quelle: *Economica* (2016).

Die somit durchgeführte Abstimmung ergab eine Strukturierung der Themen in folgende zwölf Themengruppen<sup>2</sup>:

- Energieeffizienz
- Wasser / Abwasser
- Abfall
- Recycling
- Boden / Altlasten
- Integrierte Technologien
- Energie
- Verkehr
- Luft / Reinigung / Klima
- Umweltorientierung
- Lärmschutz
- Digitalisierung (IT)

<sup>2</sup> Eine detaillierte Auflistung sämtlicher Technologiefelder bzw. Themenkataloge „GreenTech“ befindet sich im Anhang.

Das erste identifizierte Themenfeld der GreenTech-Taxonomie ist der Bereich „**Energieeffizienz**“. Laut CPC Y02 GreenTech Inventory Katalog umfasst es acht unterschiedliche Maßnahmen zur Energiereduktion bzw. zur effizienteren Energienutzung. Hierzu zählen unter anderem die Herstellung energieeffizienter Licht- bzw. Beleuchtungstechnologien, die Herstellung energieeffizienter Heizung-, Lüftungs- oder Klimaanlage sowie die Entwicklung von Technologien zur Effizienzsteigerung von Haushaltsgeräten. Darüber hinaus konnten, aufbauend auf dem IPC-basierten Themenkatalog der OECD EST, weitere Maßnahmen zur Energieeffizienz herausgelöst werden, beispielsweise zu den Themenfeldern thermische Gebäudeisolierung oder Wiederherstellung mechanischer Energie. Bezüglich der Relevanz der einzelnen Maßnahmen sei darauf hingewiesen, dass Maßnahmen zur Herstellung energieeffizienter Lichttechnologien bzw. zur Herstellung und Nutzung lichtemittierender Halbleiter [Leuchtioden (LED), Organische Leuchtioden (OLED), Periodisch lateralisierte Komplexe (PLED)] die größte Bedeutung zugeschrieben wird.

Die zweite Themengruppe, die herausgelöst werden konnte, betrachtet das Technologiefeld „**Wasser/Abwasser**“. Die hier angeführten GreenTech-Maßnahmen thematisieren sowohl unterschiedliche biologische Verfahren zur Behandlung von Wasser bzw. Abwasser (Anaerobe/ Aerobe Verfahren), als auch die Behandlung flüssiger Schadstoffe bzw. die Entfernung von Schadstoffen aus offenen Gewässern. Der Themenkatalog behandelt ebenfalls Maßnahmen zur Schlammverarbeitung, wobei auch hier zwischen anaeroben und aeroben Verfahren unterschieden wird. Die wohl bedeutendsten Maßnahmen beim Wasser-/Abwasser Technologiestärkefeld sind jene, die sich mit den unterschiedlichen Methoden der Wasser- und Abwasserbehandlung befassen, gefolgt von jenen zur Nutzung von Windenergie und Solarenergie für Wasser- bzw. Abwasseraufbereitungsverfahren.

Das Technologiefeld „**Abfall**“ und der hierzu erarbeitete Themenkatalog umfasst vor allem Maßnahmen zu drei Hauptthemenfeldern – Technologien für die Abfallwirtschaft, Nutzung der durch Menschen verursachten Abfälle zur Energieherstellung und Behandlung von Abfällen – denen gleichzeitig auch die höchste praktische Relevanz zukommt. Neben diesen drei Hauptkategorien wird auch noch die Müllentsorgung als weiterer Themenbereich genannt. Die GreenTech-Maßnahmen hinsichtlich der diversen Technologien für die Abfallwirtschaft werden, basierend auf ihren Anwendungsbereichen, kategorisiert. So umfasst dieses Themenfeld laut CPC Y02 sowohl Technologien bezogen auf Sammlung, Beförderung, Transfer und Speicherung, als auch jene bezogen auf die Abfallverarbeitung bzw. -trennung. Die weiteren drei Themenfelder bauen auf dem IPC-basierten Themenkatalog der OECD EST auf, wobei vor allem auf die Maßnahmen bezüglich der Nutzung der durch Menschen verursachten Abfälle zur Energieherstellung näher eingegangen wird.

Die hier erarbeiteten Maßnahmen werden anhand ihrer Entstehungsquelle unterschieden (Landwirtschaftliche Abfälle, Kraftstoffe aus tierischen Abfällen bzw. Ernterückständen, Industrieabfälle etc.). Außerdem werden unterschiedliche Möglichkeiten zur Behandlung von Abfällen aufgegriffen, wie beispielsweise die Mülltrennung, die Desinfektion bzw. Sterilisation, die Behandlung von gefährlichen bzw. toxischen Abfällen, aber auch die Rekultivierung kontaminierter Böden wird thematisiert.

Basierend auf dem CPC Y02 GreenTech Inventory Katalog konnten für die Themengruppe „**Recycling**“ zahlreiche Maßnahmen hinsichtlich diverser Wiederverwendungs-, Recycling- bzw. Wiederherstellungstechnologien erarbeitet werden. Diese behandeln unter anderem den Abbau bzw. die mechanische Bearbeitung von Abfällen zur Gewinnung von Materialien, als auch das Recycling von Glas, Plastik, Abfällen, Batterien usw. Darüber hinaus enthält der IPC-basierte Themenkatalog der OECD EST weitere Maßnahmen zur Wiederverwendung von Abfallstoffen, wie beispielsweise die Produktion von hydraulischen Zementen aus Abfallstoffen, den Einsatz von Abfällen als Füllstoffe für Mörtel bzw. Beton, oder die Gewinnung von Metallen aus Schrott.

Das fünfte Technologiefeld, das herausgelöst werden konnte, lautet „**Boden/Altlasten**“ und umfasst jene GreenTech-Maßnahmen, die sich näher mit der Rekultivierung kontaminierender Böden und der Bodenverbesserung befassen, wobei ersteren in der Praxis eine höhere Bedeutung zukommt. Zur Rekultivierung kontaminierter Böden werden unterschiedlichste Methoden genannt, die von der thermischen Rekultivierung (z.B. durch Pyrolyse) über die chemische Rekultivierung (z.B. durch Elektrokinetik) bis hin zur Grundwasserbehandlung vor Ort reichen.

Ein, hinsichtlich der Vielzahl an relevanten GreenTech-Maßnahmen, sehr umfangreiches Technologiefeld stellen die „**Integrierten Technologien**“ dar. Hinsichtlich des Stellenwerts der einzelnen Technologien im erarbeiteten Themenkatalog, sind vor allem die genannten Klimaschutztechnologien für die Produktionsverfahren endgültiger Industrie- und Konsumgüter als auch zur Reduzierung von Abfällen in Herstellungsprozessen von enormer Bedeutung. Die genannten Technologien werden, basierend auf ihren Anwendungsbereichen, kategorisiert (Technische Entwicklung in der chemischen Industrie, Technische Entwicklung in der Öltraffinerie, Technische Entwicklung in der Landwirtschaft, Vieh- oder Lebensmittelbranche usw.). In Bezugnahme auf den IPC-basierten Themenkatalog der OECD EST konnten noch weitere Maßnahmen herausgelöst werden, die sich mit dem statischen Struktur-Design der Integrierten Technologien auseinandersetzen.

Die identifizierte Themengruppe „**Energie**“ befasst sich vor allem mit der Energiegewinnung durch alternative Energieproduktionsprozesse und nennt hier zahlreiche, in der Praxis mehr oder weniger etablierte Methoden, wie beispielsweise die Energieproduktion durch Wasserkraft, Solarenergie, Windenergie, aber auch die Energiegewinnung durch Bio-Kraftstoffe. Die hierzu herausgelösten GreenTech-Maßnahmen basieren vor allem auf dem Themenkatalog der OECD EST, jene auf Basis des CPC Y02 GreenTech Inventory Katalogs befassen sich vor allem mit der Integration erneuerbarer Energiequellen, etwaigen Energieumwandlungs- und Managementsystemen sowie Technologien zur Gewährleistung einer effizienten Stromerzeugung.

Ein weiteres Technologiefeld ist „**Verkehr/Mobilität**“. Die im Rahmen dieses Technologiestärkefelds herausgelösten GreenTech-Maßnahmen behandeln vor allem Themengebiete rund um die alternativen Antriebstechnologien für Straßen-, Schienen- und Wasserfahrzeuge. Vor allem dem elektrischen Antrieb und Energiespeicherung (z.B. Batterietechnologien, Brennstoffzellen) wird auch in der Praxis hohe Bedeutung zugeschrieben. So ist es nicht verwunderlich, dass allein auf Basis des OECD EST Themenkatalogs 18 verschiedene Maßnahmen herausgefiltert werden konnten, die sich mit diesem Themenfeld beschäftigen. Weitere Maßnahmen zum Technologiestärkefeld Verkehr/Mobilität thematisieren Technologien bzw. die Ermöglichung von Technologien, die einen potenziellen oder indirekten Beitrag zur Reduktion der Treibhausgasemissionen leisten könnten. Gleichzeitig werden auch mobilitätsrelevante Aspekte, wie beispielsweise der Straßentransport von Gütern oder Personen sowie der Transport von Personen über Straßen bzw. Schienen, durch die im erstellten Themenkatalog befindlichen Maßnahmen abgedeckt.

Der Erfassung bzw. Lagerung von CO<sub>2</sub> und der Erfassung bzw. Beseitigung von Treibhausgasen widmet sich unter anderem auch die Themengruppe „**Luft/Reinigung/Klima**“. Die zu diesem Themenfeld herausgelösten GreenTech-Maßnahmen befassen sich neben den bereits erwähnten Themenbereichen noch mit der Erfassung und Lagerung von Kohlenstoff und im speziellen auch noch mit der Ausgestaltung eines Luftqualitätsmanagements. Die hierzu gelisteten Maßnahmen thematisieren unter anderem die Behandlung von Abgasen und die damit verbundene Darstellung harmloser Abgase, die Verbrennung von Abgasen oder schädlichen Gasen, als auch die elektrische Steuerung der Abgasbehandlungsvorrichtungen.

Das Technologiefeld „**Umweltmonitoring**“ und der hierzu erarbeitete Themenkatalog umfassen vor allem Systeme zur Steuerung der Verbrennung, welche auf Basis der dafür herangezogenen Vorrichtungen und Produkte unterschieden werden. Daneben beinhaltet der erarbeitete

Themenkatalog unter anderem auch Maßnahmen zur Messung der Boden-, Luft- bzw. Wasserqualität, als auch analytische Methoden für die Landwirtschaft.

Ein weiteres umfangreiches Technologiefeld ist der „**Lärmschutz**“. Die hierzu herausgelösten Maßnahmen beschäftigen sich mit diversen Methoden zur Reduzierung, Absorbierung bzw. Isolierung von Vibrationen und Geräuschen. Diesbezüglich wird nicht nur Bezug auf Baukonstruktionen von Gebäuden zur Absorbierung bzw. Reflektion von Geräuschen genommen, sondern auch auf dynamoelektrische Maschinen, auf Heizungs-Lüftungs- und Klimaanlage aber auch auf Fahrzeuge im Allgemeinen. Der zu diesem Technologiestärkefeld erarbeitete Themenkatalog deckt somit eine Vielzahl an unterschiedlichen Anwendungsgebieten für die Implementierung und Verwendung eines adäquaten Lärmschutzes ab.

Die zwölfte und somit letzte identifizierte Themengruppe lautet „**Digitalisierung (IT)**“. Sie thematisiert unter anderem die sogenannten „Smart Factories“, welche sich integrierte bzw. flexible Steuerungssysteme zunutze machen, um eine effiziente Steuerung der gesamten Fabrik zu gewährleisten. Zusätzlich werden im Rahmen dieses Technologiestärkefelds auch die praxisrelevanten Themengebiete der Produktionssysteme, Robotik, sowie der Cyber Security berücksichtigt.

## 2 Innovatoren-Hubs in GreenTech Technologie-Stärkefeldern als Nuklei von Wertschöpfung

In einem ersten Schritt wurde eine quantitative Analyse des Patentanmeldeverhaltens in Österreich im Bereich GreenTech durchgeführt, wodurch sich thematische, organisatorische und regionale Aussagen über die Technologie-Stärkefelder, Innovationsführer, regionale Stärken und Vernetzungen ergaben.

Für jede Themengruppe und die darin enthaltenen Technologiefelder wurde eine bundesweite Benchmarkanalyse (Patentperformance) hinsichtlich Erfinder und in Vergleich zur weltweiten Situation durchgeführt, auf deren Basis die Technologie-Stärkefelder von Österreich festgestellt werden konnten.

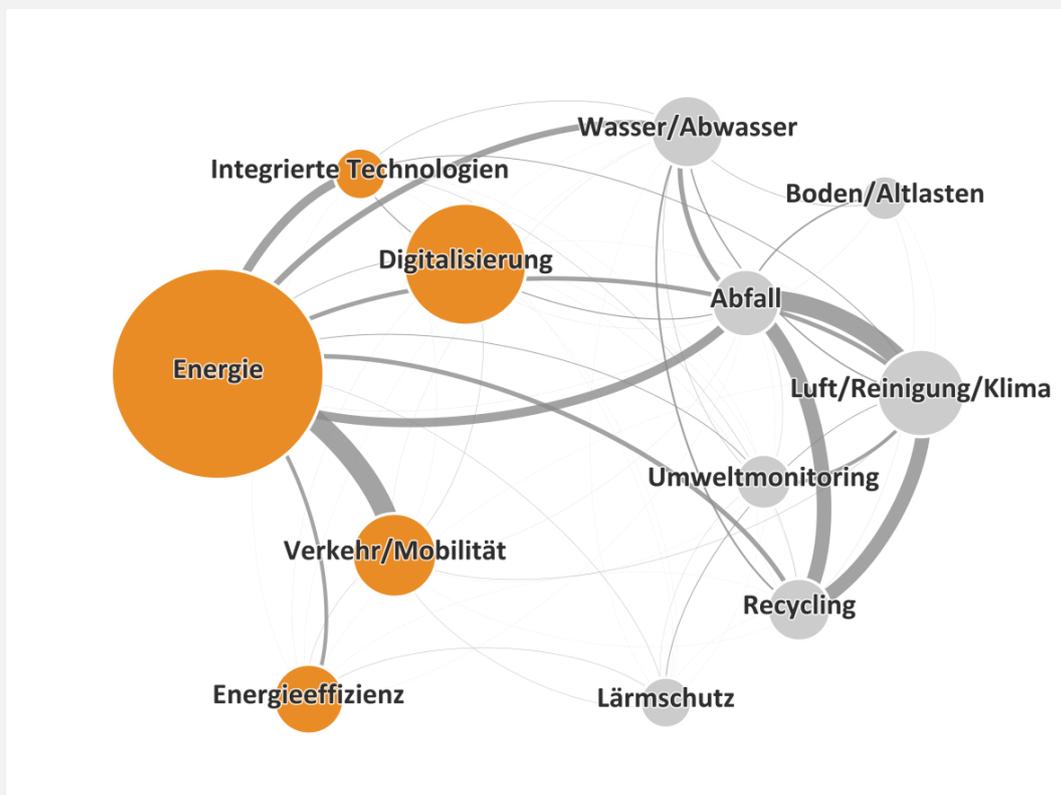
Wie bereits in der Einleitung erwähnt, erfolgte die Strukturierung der Technologie-Stärkefelder anhand einer Abstimmung der vom BMLFUW vorgegebenen Taxonomie, des IPC-basierten Themenkatalogs der OECD ESTs<sub>1</sub> (UNFCCC) und der CPC<sub>2</sub> GreenTech Inventory Kategorien Y02. Demnach konnten 12 Technologie-Stärkefelder in Österreich manifestiert werden, welche im Anschluss einer näheren Betrachtung unterzogen werden sollen.

In den folgenden Abschnitten wurde die Datenbasis A (EP/PCT) mit 122.104 Patentanmeldungen mit mindestens einem Erfinder in Europa bzw. 338.703 Patentanmeldungen mit Erfindern weltweit (Veröffentlichungsdatum 1.1.2006 – 31.12.2015) untersucht, soweit sie zumindest einem der definierten Technologie-Stärkefelder zugeordnet werden konnte.

### 2.1 Technologie-Stärkefelder

Die Themen wurden zunächst auf ihre thematischen Verflechtungen hin untersucht. Dazu wurde bestimmt, in welchem Ausmaß themenübergreifende Patente veröffentlicht wurden. Eine entsprechende Darstellung in Form eines Netzwerkgraphen wird in Abbildung 9 gezeigt. Dabei wurden die Themen als Knoten dargestellt, deren Größe proportional zur Patentanmeldefrequenz skaliert ist und deren Farbtintensität proportional zur Wachstumsrate der Patentanmeldefrequenz („Dynamik“) ist. Die Kanten entsprechen themenübergreifenden Patentanmeldungen, wobei die Kantenstärke proportional zur deren Häufigkeit eingezeichnet wurde.

ABBILDUNG 9: TECHNOLOGIEVERNETZUNG - EUROPÄISCHE BETRACHTUNG



Quelle: *Economica* (2016). Knotengröße...Patentanmelderfrequenz, Kantenstärke...Ko-Patentierungsrate, Farbe...Themengruppe (orange...Energie/Mobilität, grau...Umwelttechnologien)

Erwartungsgemäß weist der Graph (Abbildung 9) ein hohes Maß an themenübergreifender Vernetzung auf, wobei sich zwei Themengruppen abzeichnen. Zum einen sind die Themen Energie, Verkehr, Energieeffizienz, integrierte Technologien und Digitalisierung (IT) in sich besonders hoch vernetzt. Zum anderen stellen die Themen der klassischen Umwelttechnologie mit Abfall, Luft, Recycling, Altlasten, Umweltmonitoring, Wasser, Lärmschutz und Boden eine Gruppe von Themen dar, die gegenseitig durch themenübergreifende Patentanmeldungen häufig verknüpft sind.

Besonders hervorzuheben ist die hohe Dynamik der beiden Themen Integrierte Technologien und Verkehr/Mobilität, die zudem mit dem Thema Energie intensiv vernetzt sind. Das Thema Energieeffizienz ist ebenfalls sehr dynamisch, jedoch vergleichsweise schwächer mit dem Thema Energie verknüpft, d.h. relativ eigenständig.

Außerdem stellt das Dreieck Abfall, Luft/Reinigung/Klima und Recycling eine bedeutende Substruktur im Graphen dar, wobei besonders über das Thema Abfall auch eine Verknüpfung mit dem Cluster um das Thema Energie besteht.

**TABELLE 2: RELATIVE PATENTANMELDEFREQUENZEN (BENCHMARK EUROPA)**

Technologiefeld	Relative Patentanmeldefrequenz	Relative Dynamik	Patentanmeldefrequenz Österreich
Energie (E)	2.78%	0.06%	11.78
Verkehr/Mobilität (Mob)	7.02%	-0.14%	7.10
Energieeffizienz (EE)	4.78%	-0.27%	3.14
Luft/Reinigung/Klima	2.75%	0.01%	3.03
Digitalisierung (IT)	2.30%	-0.55%	4.54
Wasser/Abwasser (Wass)	3.33%	0.22%	2.38
Abfall (Abf)	3.16%	0.15%	1.88
Recycling (Recyc)	3.27%	0.21%	1.56
Integrierte Technologien (IntT)	4.25%	-0.17%	0.85
Lärmschutz	5.49%	-0.40%	0.98
Umweltmonitoring (UWM)	2.46%	0.01%	0.68
Boden/Altlasten	2.36%	1.04%	0.06

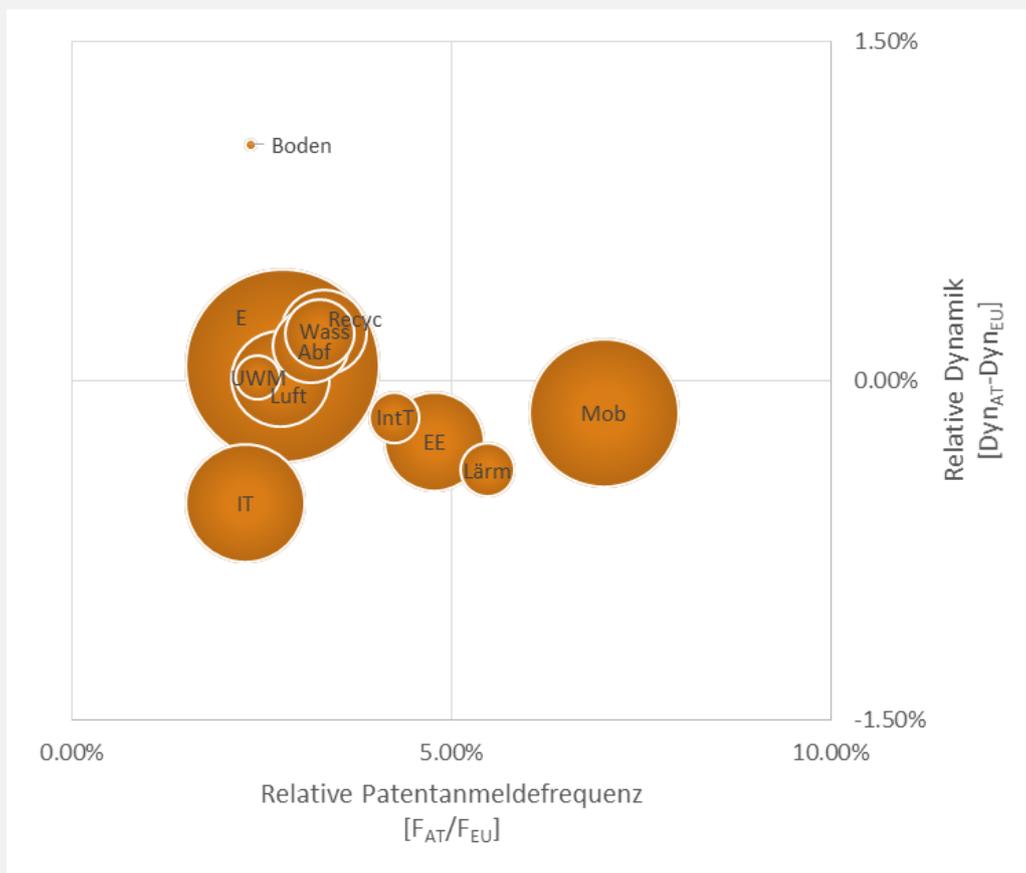
Quelle: *Economica* (2016).

Die Zahl der Patentanmeldungen wurde zwischen 2006 und 2015 im Zeitverlauf für Europa und für Österreich<sup>3</sup> ausgewertet und für jedes Thema durch die Parameter Patentmeldefrequenz (Zahl der veröffentlichten Patentanmeldungen pro Monat) und Dynamik (monatliche Änderungsrate der Patentanmeldefrequenz, aus linearer Approximation, bezogen auf die durchschnittliche Patentanmeldefrequenz) bestimmt.

<sup>3</sup> Die regionale Zuordnung erfolgte über den Ort der Wissensentstehung (Erfinderort).

Abbildung 10 zeigt die relative Patentanmeldefrequenz von Österreich bezogen auf Europa<sup>4</sup>, die relative Dynamik als Differenz der Dynamik in Österreich und jener in Europa, sowie die absolute Patentanmeldefrequenz mit Erfindern aus Österreich

**ABBILDUNG 10: TECHNOLOGIEPORTFOLIO – BENCHMARK EUROPA**



Quelle: *Economica* (2016).

Das Thema mit der höchsten relativen Patentanmeldefrequenz von 7.02% (Patentanmeldungen aus Österreich bezogen auf Europa) ist Mobilität. Verglichen mit dem Bevölkerungsanteil von rund 1.6% zeigt sich deutlich die Ausprägung dieses Stärkefeldes. Kritisch anzumerken ist die negative relative Dynamik des Themas, die einen leichten Rückgang des Patentanteils ausdrückt.

<sup>4</sup> EU28+EFTA

Lärmschutz ist mit 5.49% das Thema mit dem zweithöchsten Anteil von Patentanmeldungen mit österreichischer Erfinderbeteiligung. Das Thema entwickelt sich in Österreich ebenfalls mit geringerer Dynamik verglichen mit Europa.

Es folgen die Themen Energieeffizienz und Integrierte Technologien mit relativen Patentanmeldefrequenzen um 5% und negativer relativer Dynamik.

Zentrale Themen der klassischen Umwelttechnik, wie Recycling, Wasser, Abfall, Luft und auch Umweltmonitoring, zeichnen sich durch ihre positive relative Dynamik aus, der österreichische Patentanteil wächst bei diesen Themen bei einem durchschnittlichen Niveau der relativen Patentanmeldefrequenz zwischen rund 2.5% und 3.5% (allesamt über dem Bevölkerungsanteil, jedoch deutlich geringer als die Stärkefelder Mobilität, Lärm, Energieeffizienz und Integrierte Technologien).

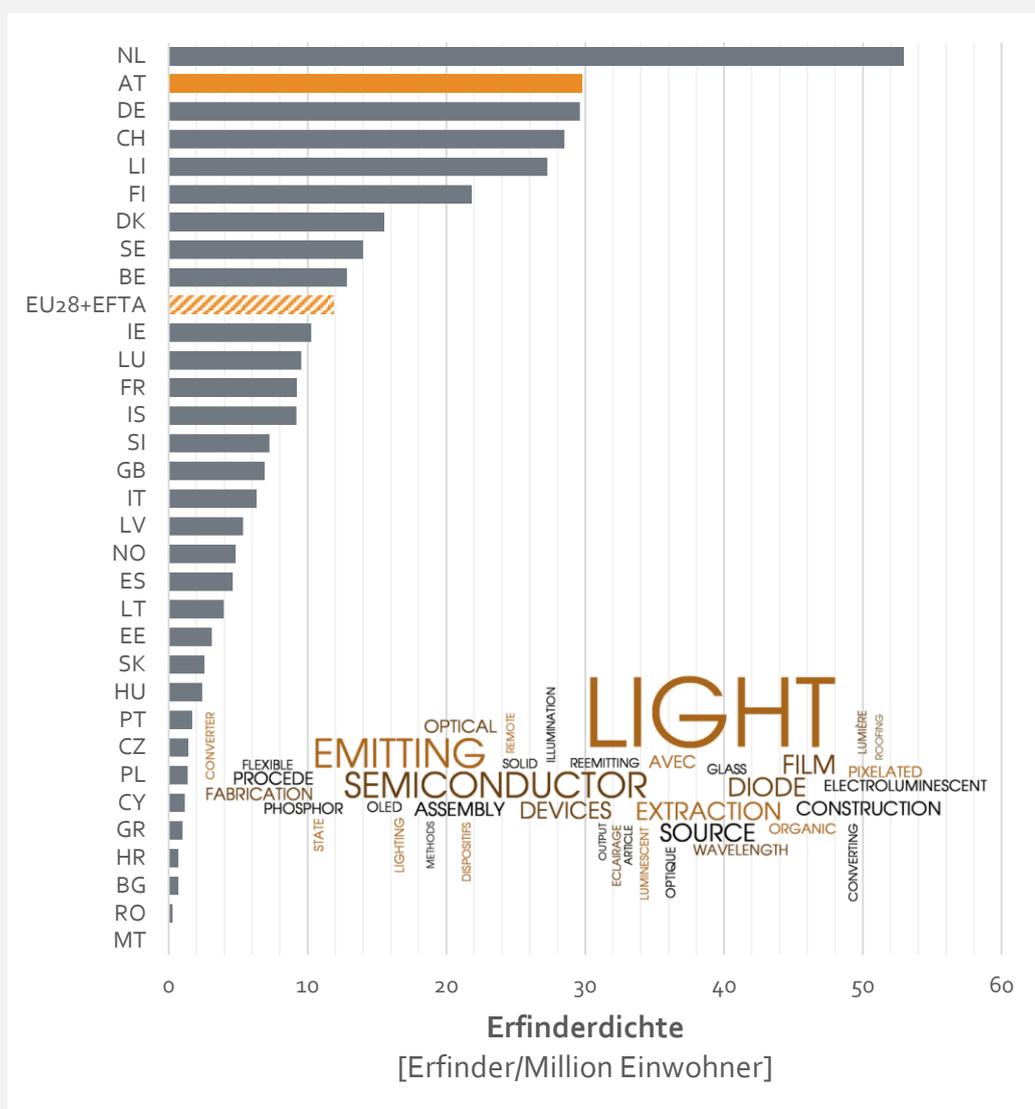
Beim zahlenmäßig größten Thema Energie bewegt sich die Dynamik um den Wert Null, bei vergleichsweise geringer relativer Patentanmeldefrequenz von 2.78%. Themen der Digitalisierung entwickeln sich in Österreich langsamer als in Europa, während das Thema Boden bei geringer Zahl von Patentanmeldungen (auf Basis der hier herangezogenen Europäischen Patentveröffentlichungen) und entsprechenden Unschärfen, wie sie aus der geringen Fallzahl rühren, überproportional wächst.

In den folgenden Abschnitten werden die Themen individuell diskutiert. Die relative Position Österreichs hinsichtlich Patentperformance, die Industriestruktur von Erfindern in Österreich, regionale Innovationstreiber im Sinne von Europas führenden Regionen zu den einzelnen Themen sowie das Ranking der Österreichischen Bundesländer im Europäischen Kontext werden themenbezogen dargestellt.

## 2.2 Energieeffizienz

Aus Sicht der EP-Erfinderdichte (Zahl der Erfinder von Europäischen Patentanmeldungen, veröffentlicht im 10-Jahreintervall, Einfachzählung, bezogen auf eine Million Einwohner) führen die Niederlande klar im Europäischen Umfeld. **Österreich liegt im Themengebiet Energieeffizienz an der 2. Position**, vor Deutschland, der Schweiz, Liechtenstein und Finnland.

**ABBILDUNG 11: PATENTPERFORMANCE ENERGIEEFFIZIENZ AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: *Economica* (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Eine analoge Auswertung für die weltweite Situation wird im Abschnitt „Überregionale Entwicklungstendenzen um Österreichische Stärkefelder“ gezeigt (siehe Abbildung 30). Dabei treten die Niederlande wesentlich weiter in den Hintergrund, während Finnland in Europa auf Basis aller Patentveröffentlichungen weltweit besser abschneidet. Diese Verzerrung entsteht durch den bestimmenden Einfluss des Patentanmeldeverhaltens von Philips (NL), dessen Besonderheit in einer überproportional hohen Aktivität bei Europäischen Patentanmeldungen liegt.

**TABELLE 3: INDUSTRIESTRUKTUR ENERGIEEFFIZIENZ**

Energieeffizienz	PatAnm	Erfinder
TRIDONIC	86	47
ZUMTOBEL	30	22
LEDON LIGHTING	16	15
EPCOS	10	11
MAGNA	1	9
HILTI	12	8
STO	2	8
ZIZALA	3	6
FRITZ EGGER	8	5
LEXEDIS LIGHTING	4	5
LUMITECH	5	3
POSCHACHER NATURSTEINWERKE	5	3
KAINDL FLOORING	5	3
EV GROUP	3	3
HAGNLEONE	3	3
D.SWAROVSKI	3	3
VOESTALPINE	2	3
SCHNABL STECKTECHNIK	2	3
GALLIUM ENTERPRISES	2	3
AT&S	1	3
Gesamt	377	252

Quelle: *Economica* (2016).

Bestimmende Schlagworte im Bereich Energieeffizienz betreffen vor allem Lichtquellen und Halbleiter, aber auch den Bau. Die Zumtobel Gruppe (mit Tridonic, Zumtobel und bis 2013 – und damit mehrheitlich im Untersuchungszeitraum 2006-2015 auch Ledon) führt das Thema ganz klar an,

gemessen an der Erfinderzahl in Österreich. Weitere Unternehmen mit hoher Zahl von Erfindern in Österreich sind Epcos, Magna, Hilti, STO, Zizala, Fritz Egger und weitere, wie in Tabelle 3 gezeigt.

Eine regionale Auswertung mit feinerer Granularität als die zuvor diskutierte nationale Ebene weisen die Regionen Oberpfalz, Noord-Brabant, Niederbayern, Vorarlberg und Burgenland als die Top-5 Regionen in Europa aus (Tabelle 4). Eine analoge Darstellung für alle österreichischen Bundesländer (Tabelle 5) zeigt die den Rang der Erfinderdichten unter allen NUTS-2 Regionen für die Jahre 2006-2015 einzeln und als Mittelwert der Erfinderdichten. Vorarlberg, Oberösterreich und Burgenland liegen unter den Top-10 Regionen.

**TABELLE 4: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH ENERGIEEFFIZIENZ NACH ERFINDERDICHTEN IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
DE23 Oberpfalz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NL41 Noord-Brabant	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
DE22 Niederbayern	3	3	3	3	5	4	4	3	5	9	3
AT34 Vorarlberg	8	38	18	20	4	3	3	4	3	3	4
AT11 Burgenland (AT)	5	7	4	4	3	6	9	5	6	5	5
AT22 Steiermark	12	8	8	17	21	14	11	11	4	6	6
DE27 Schwaben	65	10	7	11	9	9	5	6	13	16	7
DED2 Dresden	6	4	40	6	14	10	16	14	17	4	8
DE21 Oberbayern	14	23	6	7	6	8	10	8	19	21	9
DE71 Darmstadt	10	26	13	32	18	13	8	7	11	8	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 5: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH ENERGIEEFFIZIENZ NACH ERFINDERDICHTEN (RANG ALLER NUTS-2-REGIONEN IN EUROPA)**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	5	7	4	4	3	6	9	5	6	5	5
AT12 Niederösterreich	33	32	37	23	114	39	87	23	25	56	36
AT13 Wien	62	108	108	117	71	99	49	101	81	113	89
AT21 Kärnten	4	9	29	65	37	85	29	0	78	20	34
AT22 Steiermark	12	8	8	17	21	14	11	11	4	6	6
AT31 Oberösterreich	54	70	25	42	77	30	34	46	42	63	38
AT32 Salzburg	42	20		30		81					96
AT33 Tirol	55	72		27	19	18	40	94	16	0	32
AT34 Vorarlberg	8	38	18	20	4	3	3	4	3	3	4

Quelle: *Economica* (2016).



**TABELLE 6: INDUSTRIESTRUKTUR WASSER/ABWASSER**

	PatAnm	Erfinder
VOESTALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU	2	7
VTU HOLDING	3	7
BWT	15	6
MONT UNI LEOBEN	5	6
WESNER, WOLFGANG	7	6
PRO AQUA	17	5
BAXTER	2	5
UNI GRAZ	3	5
UNI WIEN	3	4
TU WIEN	3	4
OMYA	7	4
BDI	1	4
THYSSENKRUPP	3	4
WATKINS MANUFACTURING	2	4
4ELEMENTS	2	4
RUDOLF GROSSFURTNER	1	4
KRONOPLUS	1	3
MESSER	2	3
IFW	8	3
HOERMANN INTERSTALL	2	3
Gesamt	286	211

Quelle: *Economica* (2016).

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Wasser/Abwasser sind die ehemalige VAI, VTU, BWT, aber auch die Montanuniversität Leoben.

Regionale Innovationstreiber auf Europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Friesland, Liechtenstein, Etelä-Suomi, Sydsverige und Trondelag (Tabelle 7).

Die Österreichischen Bundesländer sind liegen weit zurück, lediglich die Steiermark belegt mit Rang 24 einen Platz unter der Top-50 der rund 270 ausgewerteten NUTS-2 Regionen mit zumindest einem Erfinder.

**TABELLE 7: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH WASSER/ABWASSER NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
NL12 Friesland (NL)	5	22	2	8	1	2	2	1	1	3	1
L00 Liechtenstein	1	1	0	0	0	3	3	0	2	1	2
FI18 Etelä-Suomi	18	11	9	11	8	5	5	2	3	2	3
SE22 Sydsverige	16	35	56	1	4	18	13	6	4	5	4
NO06 Trondelag	2	98	96	2	2	97	4	30	9	49	5
DEB3 Rheinhessen-Pfalz	4	8	16	6	12	15	12	17	23	6	6
DE25 Mittelfranken	14	9	6	17	7	11	15	15	17	4	7
UK E2 North Yorkshire	11	2	1	4	3	95	136	56	44	15	8
CH06 Zentralschweiz	30	6	5	19	25	10	11	11	6	42	9
DK01 Hovedstaden	7	4	14	39	14	50	22	14	5	7	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 8: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH WASSER/ABWASSER NACH ERFINDERDICHTE (RANK ALLER NUTS-2REGIONEN IN EUROPA)**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	0	69	74	9	65	74	77	0	0	0	91
AT12 Niederösterreich	59	56	133	64	63	57	58	83	106	56	71
AT13 Wien	115	116	82	90	66	26	90	52	40	68	67
AT21 Kärnten	0	0	0	0	0	49	76	29	32	0	104
AT22 Steiermark	120	58	59	117	94	33	35	26	63	36	57
AT31 Oberösterreich	42	85	12	47	15	14	14	45	43	67	24
AT32 Salzburg	106	107	0	10	36	20	33	113	0	0	69
AT33 Tirol	0	86	86	0	0	124	134	89	132	25	120
AT34 Vorarlberg	19	10	44	0	0	0	97	92	57	41	66

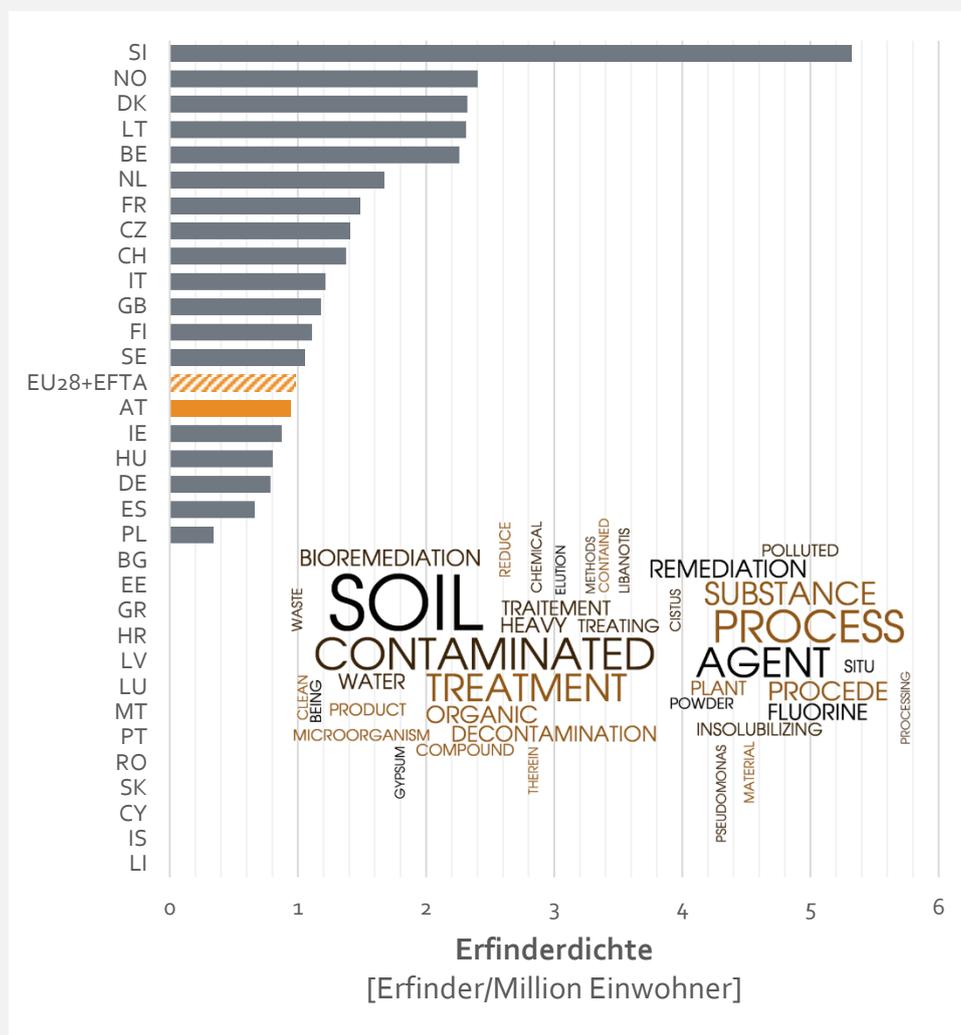
Quelle: *Economica* (2016).



## 2.4 Boden/Altlasten

Beim Themengebiet Boden/Altlasten führt Slowenien vor Norwegen, Dänemark, Litauen und Belgien hinsichtlich Erfinderdichten in Europa. **Österreich liegt im Themengebiet Boden/Altlasten auf Rang 14** und damit leicht unter dem europäischen Durchschnitt.

**ABBILDUNG 13: PATENTPERFORMANCE BODEN/ALTLASTEN AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: Economica (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Auf dem Gebiet Boden/Altlasten sind nur wenige Patentanmelder mit österreichischen Erfindern zu identifizieren. Unter Vorbehalt der geringen Fallzahlen bei diesem Thema wurden Via Donau, Tulane Educational Fund, Anthroterry und Terra Umwelttechnik in Tabelle 9 dargestellt.

**TABELLE 9: INDUSTRIESTRUKTUR BODEN/ALTLASTEN**

	PatAnm	Erfinder
VIA DONAU	1	4
TULANE EDUCATIONAL FUND	2	1
ANTHROTERRA PTY	2	1
PUTZ, KARL	1	1
TERRA UMWELTTECHNIK	1	1

Quelle: *Economica* (2016).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Nordschottland, Oslo og Akershus, Hovedstaden, Provincia Trento und Zürich (Tabelle 10).

**TABELLE 10: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH BODEN/ALTLASTEN NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
UKM5 North Eastern Scotland	4	4	0	3	1	0	0	0	0	0	1
NO01 Oslo og Akershus	0	0	0	0	0	0	17	11	2	1	2
DK01 Hovedstaden	11	11	0	6	8	0	0	0	15	4	3
ITD2 Provincia Trento	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	4
CH04 Zürich	0	0	0	0	16	0	23	2	1	0	5
CZ06 Jihovychod	1	0	1	0	20	0	0	0	0	0	6
DECo Saarland	0	2	0	5	5	0	0	0	0	0	7
FR81 Languedoc-Roussillon	0	0	0	0	15	16	6	9	13	8	8
FR42 Alsace	0	0	0	4	3	2	0	0	0	0	9
BE23 Prov. Oost-Vlaanderen	0	0	0	13	7	18	3	5	0	0	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 11: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH BODEN/ALTLASTEN NACH  
ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
<b>AT12 Niederösterreich</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>114</b>								
AT13 Wien	0	24	0	0	0	21	24	0	0	0	59
AT21 Kärnten	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	30
AT22 Steiermark	0	0	0	0	14	0	19	13	0	0	45
AT31 Oberösterreich	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	109

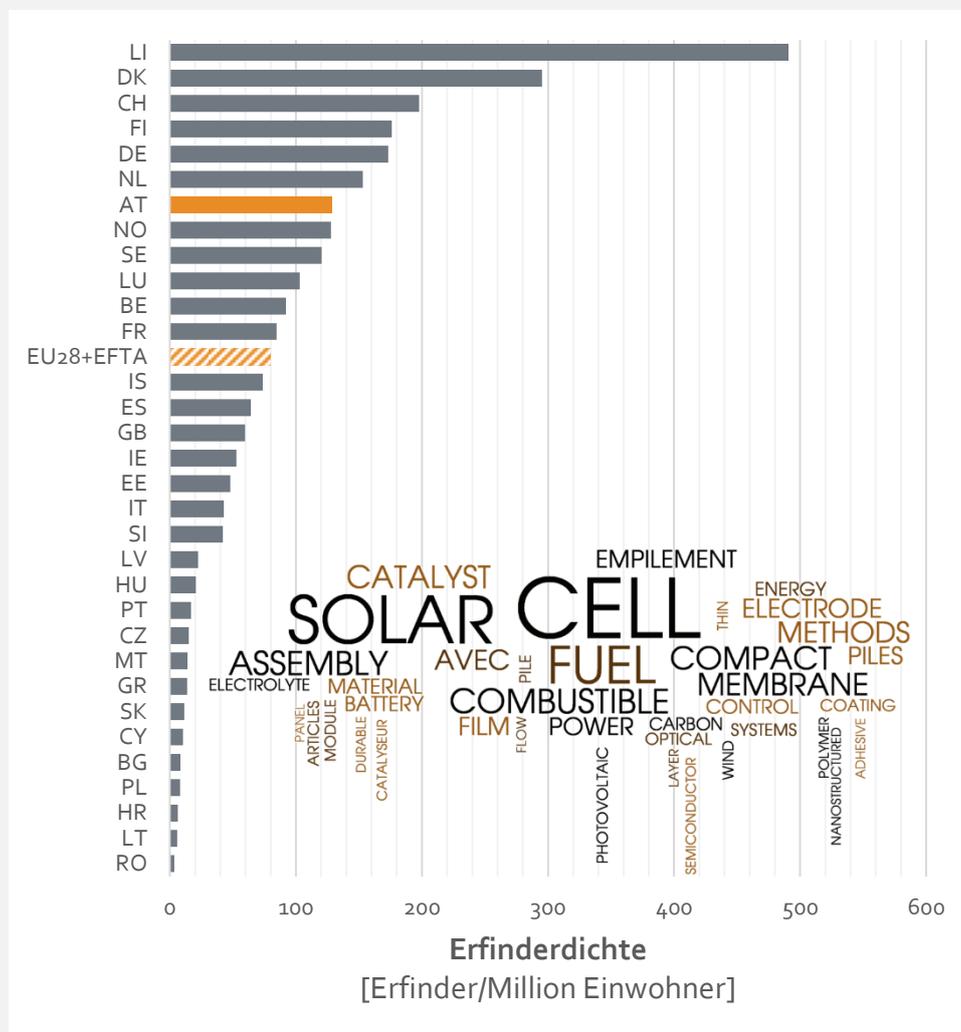
Quelle: *Economica (2016)*.

Die österreichischen Bundesländer sind weit zurück, lediglich Kärnten und die Steiermark belegen mit den Rängen 30 bzw. 45 einen Platz unter den Top-50 der rund 270 ausgewerteten NUTS-2 Regionen mit zumindest einem Erfinder.

## 2.5 Energie

Beim Themengebiet Energie führt Liechtenstein vor Finnland, Dänemark und der Schweiz hinsichtlich Erfinderdichten in Europa. **Österreich liegt im Themengebiet Energie auf Rang 7**, nahezu gleich mit Norwegen und Schweden. Die Erfinderdichte in Österreich liegt um rund 60% über dem europäischen Durchschnitt.

ABBILDUNG 14: PATENTPERFORMANCE ENERGIE AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)



Quelle: *Economica* (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Energie sind AVL, Fronius, Isovoltaic, Uni Wien, TU Wien, Plansee und AMS (Tabelle 12).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Comunidad Foral de Navarra, Midtjylland, Liechtenstein, Hovedstaden und Stuttgart (Tabelle 13).

Die Österreichischen Bundesländer liegen weit zurück, lediglich die Steiermark und Vorarlberg belegen mit den Rängen 21 bzw. 34 einen Platz unter den Top-50 der rund 270 ausgewerteten NUTS-2 Regionen mit zumindest einem Erfinder (Tabelle 14).

**TABELLE 12: INDUSTRIESTRUKTUR ENERGIE**

	PatAnm	Erfinder
AVL	38	48
FRONIUS	19	33
ISOVOLTAIC	20	32
UNI WIEN	19	28
TU WIEN	17	24
PLANSEE	20	24
AMS	21	21
ISOVOLTA	9	21
MAGNA	19	20
SIEMENS	16	20
KIOTO CLEAR ENERGY	24	18
BAXTER	10	16
TU GRAZ	7	16
TRIDONIC	14	13
EPCOS	8	13
BOKU	3	13
VOESTALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU	9	12
SAMSUNG	6	12
GREENONETEC	12	11
Gesamt	1413	1091

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 13: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH ENERGIE NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
ES22 Comunidad Foral de Navarra	15	7	1	1	1	1	1	5	8	8	1
DKo4 Midtjylland	18	17	3	4	4	3	2	1	2	1	2
Lloo Liechtenstein	25	3	34	2	14	8	3	2	1	4	3
DKo1 Hovedstaden	1	1	2	11	2	2	10	7	3	2	4
DE11 Stuttgart	12	13	4	3	6	4	4	3	5	9	5
DE25 Mittelfranken	11	12	12	6	3	6	5	4	4	6	6
DEB3 Rheinhessen-Pfalz	6	4	5	8	8	7	8	12	15	20	7
DE23 Oberpfalz	2	10	21	14	5	5	6	18	14	12	8
DE21 Oberbayern	8	8	7	9	11	11	9	11	10	14	9
DKo3 Syddanmark	10	19	13	17	13	17	12	6	13	3	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 14: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH ENERGIE NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

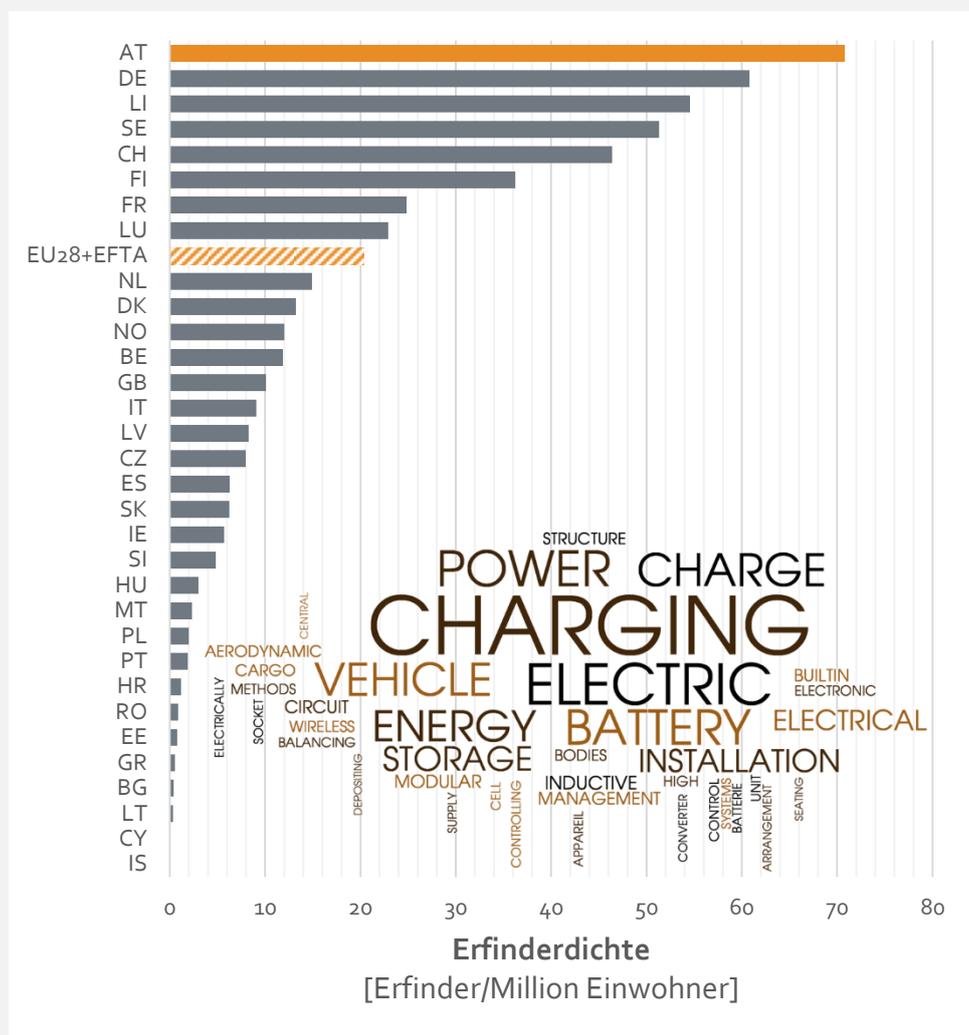
NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	0	64	32	58	56	47	57	49	50	86	61
AT12 Niederösterreich	77	91	136	80	107	87	83	86	93	85	94
AT13 Wien	71	111	143	66	116	90	84	82	94	91	96
AT21 Kärnten	137	95	48	22	27	35	43	48	95	119	58
AT22 Steiermark	24	32	19	20	36	32	23	23	27	34	21
AT31 Oberösterreich	104	72	81	34	37	56	77	42	53	33	59
AT32 Salzburg	132	124	84	155	129	150	116	141	155	170	135
AT33 Tirol	114	143	39	57	60	69	85	85	84	56	76
AT34 Vorarlberg	116	81	67	69	44	54	39	35	11	21	34

Quelle: *Economica* (2016).

## 2.6 Verkehr/Mobilität

Beim Themengebiet Verkehr/Mobilität führt Österreich vor Deutschland, Liechtenstein, Schweden und der Schweiz. Die Erfinderdichte in Österreich ist mehr als 3-mal höher als der europäische Durchschnitt. Thematisch stehen dabei Aspekte der Elektromobilität (Ladetechnologien, Energiespeicher) im Zentrum.

**ABBILDUNG 15: PATENTPERFORMANCE VERKEHR/MOBILITÄT AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: *Economica* (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Verkehr/Mobilität sind Siemens, AVL, Knorr-bremse, Innova Patent und Bomardier (Tabelle 15).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Braunschweig, Stuttgart, Mittelfranken, Steiermark und Oberbayern (Tabelle 16).

Neben Niederösterreich, Wien, Steiermark und Vorarlberg belegen auch weitere österreichische Bundesländer Top-Positionen. Lediglich Kärnten und Salzburg finden sich nicht im oberen Viertel der rund 270 ausgewerteten NUTS-2 Regionen mit zumindest einem Erfinder (Tabelle 17). Besonders herausragende Erfinderdichten gibt es in der Steiermark, in Vorarlberg, Niederösterreich und Wien mit den Rängen 4, 7, 12 und 14. Aber auch Oberösterreich, Tirol und das Burgenland befinden sich unter den Top-50 Regionen in Europa beim Thema Verkehr/Mobilität.

**TABELLE 15: INDUSTRIESTRUKTUR VERKEHR/MOBILITÄT**

	PatAnm	Erfinder
SIEMENS	206	152
AVL	30	43
KNORRBREMSE	74	42
INNOV APATENT	63	38
BOMBARDIER	59	37
MAGNA	22	26
FRONIUS	7	14
VOESTALPINE	13	14
GE JENBACHER	16	12
BOSCH	12	11
PLASSER&THEURER	22	11
BAUMANN/HOLDING/1886	2	8
AUSTRIAMICROSYSTEMS	10	7
SAMSUNG	5	7
SCHOELLER LOGISTICS	3	6
AMS	5	5
EMOOVE	2	5
AIT	5	5
OFFENE AG "RUSSISCHE EISENBAHN"	2	5
THALES	2	5
Gesamt	852	599

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 16: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH VERKEHR/MOBILITÄT NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
DE91 Braunschweig	3	1	2	1	3	3	1	2	1	1	1
DE11 Stuttgart	10	4	1	2	1	1	2	3	4	4	2
DE25 Mittelfranken	5	6	7	4	4	7	4	1	3	2	3
AT22 Steiermark	4	3	3	9	2	2	6	6	2	8	4
DE21 Oberbayern	7	8	10	5	6	4	3	4	5	3	5
FI20 Åland	1	0	0	0	0	5	5	5	6	7	6
AT34 Vorarlberg	8	2	5	7	5	12	7	22	18	6	7
DE14 Tübingen	22	12	11	10	7	6	8	7	10	15	8
DE12 Karlsruhe	25	13	9	8	13	15	10	8	12	14	9
DE73 Kassel	6	7	4	6	10	11	11	24	46	33	10

Quelle: *Economica (2016)*.

**TABELLE 17: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH VERKEHR/MOBILITÄT NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

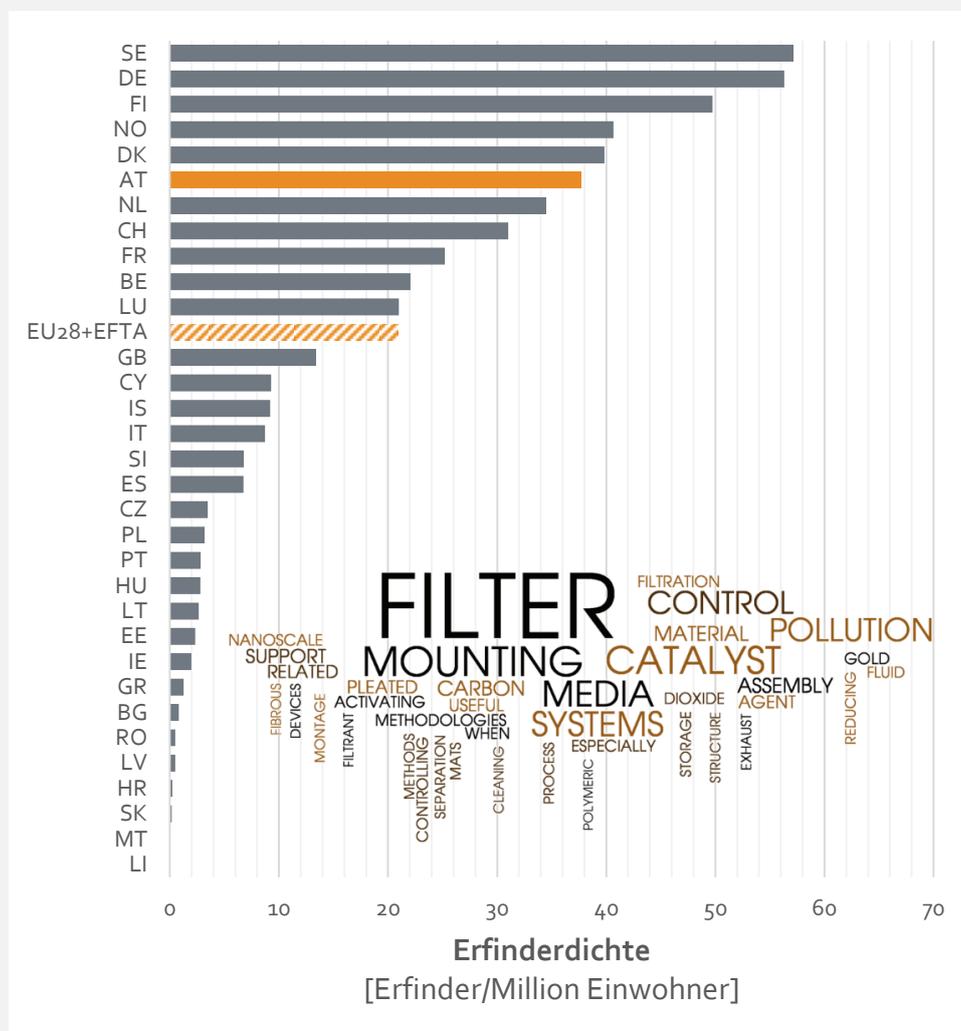
NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	0	40	23	54	59	68	31	73	34	26	44
AT12 Niederösterreich	12	9	8	14	16	14	39	26	9	12	12
AT13 Wien	11	14	18	35	19	16	12	18	13	13	14
AT21 Kärnten	74	72	81	95	56	52	104	56	47	77	68
AT22 Steiermark	4	3	3	9	2	2	6	6	2	8	4
AT31 Oberösterreich	30	15	22	43	29	43	45	65	22	19	27
AT32 Salzburg	0	0	33	0	92	0	23	45	73	74	65
AT33 Tirol	49	50	34	44	30	50	53	31	20	68	41
AT34 Vorarlberg	8	2	5	7	5	12	7	22	18	6	7

Quelle: *Economica (2016)*.

## 2.7 Luft/Reinigung/Klima

Beim Themengebiet Luft/Reinigung/Klima führt Schweden knapp vor Deutschland, Finnland, Norwegen und Dänemark. Österreich belegt bei diesem Ranking Platz 6. Die Erfinderdichte in Österreich ist gut 60% höher als der europäische Durchschnitt. Thematisch stehen dabei Aspekte der Filtration, Katalyse und Steuerung im Zentrum.

**ABBILDUNG 16: PATENTPERFORMANCE LUFT/REINIGUNG/KLIMA AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: *Economica* (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Luft/Reinigung/Klima sind AVL, die ehemalige VAI, Bosch, BMW und GE Jenbacher (Tabelle 18).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Stuttgart, Rheinhessen-Pfalz, Trondelag, Karlsruhe und Hovedstaden (Tabelle 19).

Drei der österreichischen Bundesländer belegen Top-Positionen unter den Top-50. Besonders hohe Erfinderdichten weisen die Steiermark (Rang 25), Oberösterreich (Rang 37) und Tirol (Rang 46) auf.

**TABELLE 18: INDUSTRIESTRUKTUR LUFT/REINIGUNG/KLIMA**

	PatAnm	Erfinder
AVL	22	33
VOESTALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU	32	32
BOSCH	29	17
BMW	13	15
GE JENBACHER	7	10
ANDRITZ	3	10
PORZELLANFABRIK FRAUENTHAL	5	10
MAN	9	9
AE&E AUSTRIA	3	9
LINDE	4	8
SCHEUCH	13	8
MAHLE	5	6
NOVOMATIC	7	5
CHEMISCH THERMISCHE PROZESSTECHN	6	5
PANKL EMISSION	6	5
NOVAPECC	1	5
VOESTALPINE	3	4
PRIMETALS	2	4
ALUTECH	5	4
JOANNEUM RESEARCH	1	4
Gesamt	364	319

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 19: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH LUFT/REINIGUNG/KLIMA NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
DE11	Stuttgart	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
DEB3	Rheinessen-Pfalz	3	2	3	2	3	2	2	2	4	5	2
NOo6	Trondelag	2	5	1	5	2	10	7	4	2	27	3
DE12	Karlsruhe	5	3	4	9	11	3	8	9	17	10	4
DKo1	Hovedstaden	12	18	6	7	5	4	4	24	28	7	5
DE71	Darmstadt	9	9	11	8	14	13	12	8	6	6	6
DE21	Oberbayern	16	22	10	12	6	6	6	7	9	8	7
SE11	Stockholm	14	10	26	52	34	11	9	6	3	3	8
DE24	Oberfranken	67	24	9	18	9	5	29	5	20	2	9
SE21	Smaland med öarna	31	28	34	21	30	12	3	3	29	4	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 20: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH LUFT/REINIGUNG/KLIMA NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

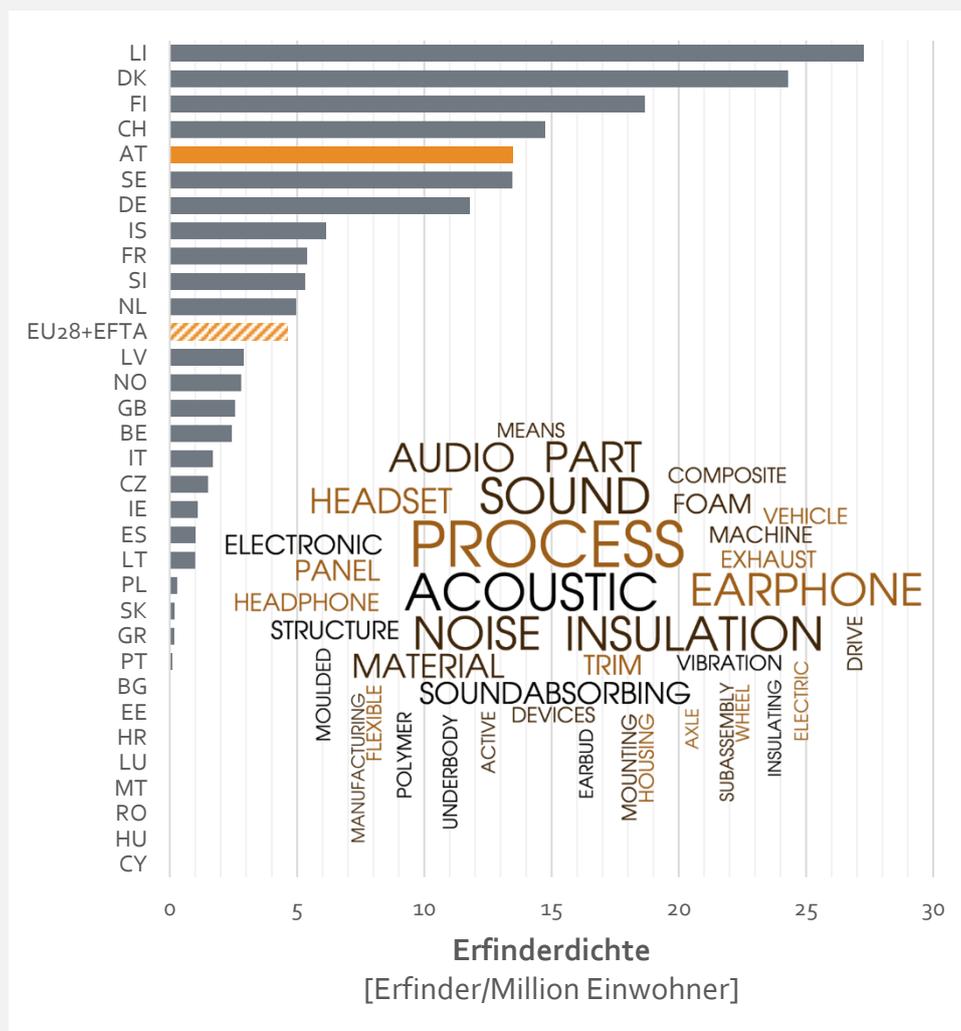
NUTS-2		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11	Burgenland (AT)	73	0	77	80	0	87	0	89	90	80	107
AT12	Niederösterreich	48	61	82	70	51	61	87	51	60	119	62
AT13	Wien	139	122	0	100	108	131	90	90	100	0	128
AT21	Kärnten	71	45	43	43	46	55	128	49	47	76	52
AT22	Steiermark	13	19	21	50	25	32	27	39	8	53	25
AT31	Oberösterreich	49	53	35	35	19	38	16	38	52	25	37
AT32	Salzburg	6	16	25	76	23	29	28	57	67	74	36
AT33	Tirol	79	55	0	127	16	126	59	28	59	21	46
AT34	Vorarlberg	0	0	93	57	63	93	103	104	103	56	95

Quelle: *Economica* (2016).

## 2.8 Lärmschutz

Beim Themengebiet Lärmschutz belegt Österreich Rang 5 hinter Liechtenstein, Dänemark, Finnland und der Schweiz. Knapp hinter Österreich liegt Schweden, dann folgen Deutschland und Island. Die Erfinderdichte in Österreich ist mehr als 2,6-mal höher als der europäische Durchschnitt. Thematisch stehen dabei Aspekte der akustischen Isolation ebenso wie „active sound dampening“ und neue Materialien (Schaumstoffe) im Zentrum.

ABBILDUNG 17: PATENTPERFORMANCE LÄRMSCHUTZ AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)



Quelle: Economica (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Lärmschutz sind Siemens, AKG Acoustics, AVL, Philips und Kirchdorfer Fertigteile (Tabelle 21).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Hovedstaden, Zürich, Mittelfranken, Drenthe und Stuttgart (Tabelle 22).

Sechs der österreichischen Bundesländer belegen Top-Positionen unter den Top-50. Besonders hohe Erfinderdichten weisen Oberösterreich (Rang 13) und die Steiermark (Rang 14) auf.

**TABELLE 21: INDUSTRIESTRUKTUR LÄRMSCHUTZ**

	PatAnm	Erfinder
SIEMENS	7	18
AKG ACOUSTICS	12	14
AVL	4	8
PHILIPS	9	6
KIRCHDORFER FERTIGTEILHOLDIN	7	5
INTIER AUTOMOTIVE	2	4
LENZING	1	3
AMS	3	3
ART ASAMER RUBBER	4	3
BIG BAU	3	3
COIL HOLDING	2	3
KNOWLES	2	3
ACCM	2	3
GE JENBACHER	1	2
STRABAG	1	2
SAINTGOBAIN	1	2
FORSTER METALLBAU	3	2
BAJAJ AUTO	1	2
STERRER	1	2
ROEHM	1	2
Gesamt	117	114

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 22: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH LÄRMSCHUTZ NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
DK01 Hovedstaden	37	4	3	1	9	5	4	2	4	1	1
CH04 Zürich	4	3	7	2	4	41	1	42	3	6	2
DE25 Mittelfranken	7	20	2	6	2	9	3	3	7	2	3
NL13 Drenthe	2	1	1	11	1	3	0	0	0	0	4
DE11 Stuttgart	9	8	11	4	22	18	9	16	9	4	5
DE92 Hannover	8	7	8	3	7	10	17	10	49	8	6
DE12 Karlsruhe	14	11	5	19	14	11	7	13	17	30	7
SE21 Smaland med öarna	1	24	4	14	3	25	25	8	51	54	8
DK02 Sjaelland	11	0	0	40	45	2	12	45	1	56	9
FR21 Champagne-Ardenne	21	10	6	13	10	39	43	5	2	28	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 23: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH LÄRMSCHUTZ NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

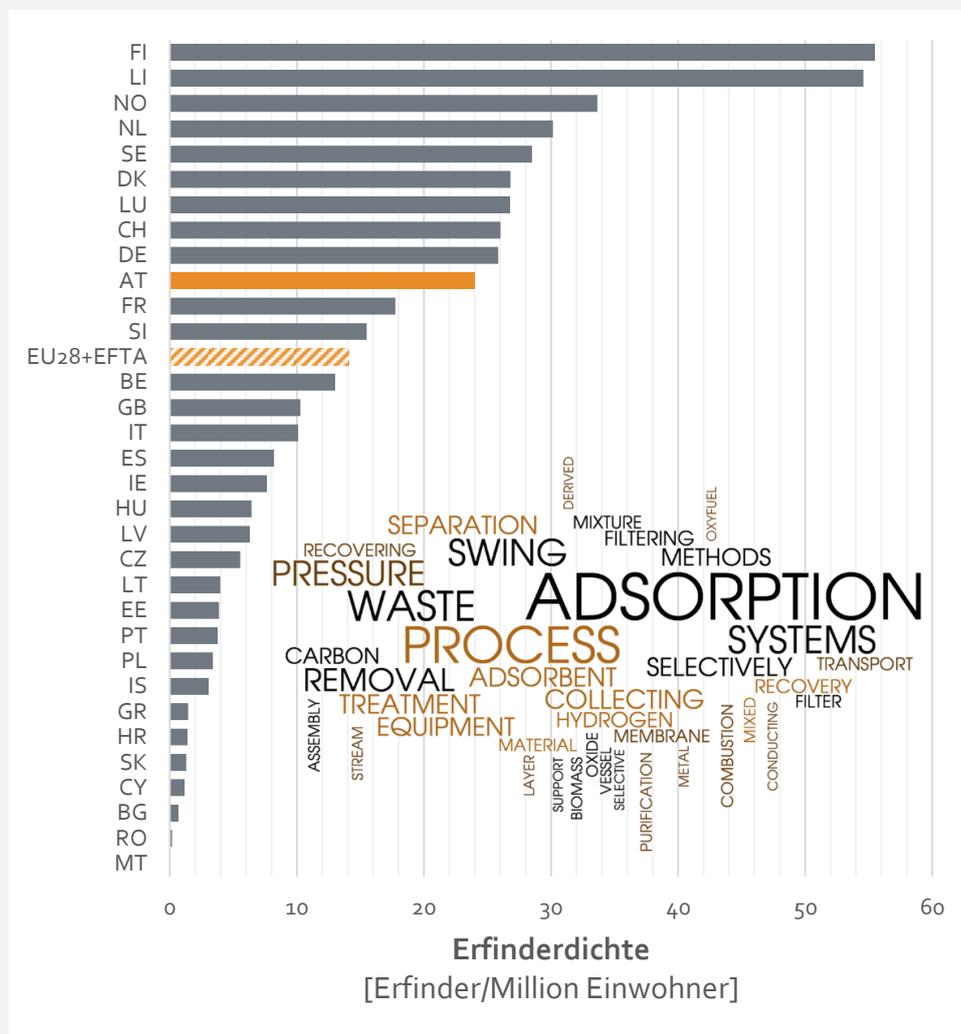
NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	3	0	0	0	0	16	20	0	0	0	39
AT12 Niederösterreich	35	0	65	37	71	15	18	24	78	37	36
AT13 Wien	6	9	15	28	20	45	50	34	22	57	23
AT21 Kärnten	25	32	0	0	0	0	0	0	0	0	99
AT22 Steiermark	0	0	0	30	32	61	10	4	40	3	14
AT31 Oberösterreich	0	28	61	35	39	6	6	21	24	10	13
AT32 Salzburg	0	29	0	0	0	0	29	0	0	36	77
AT33 Tirol	29	0	37	0	0	0	0	0	48	11	60
AT34 Vorarlberg	16	5	20	0	0	0	24	0	0	0	42

Quelle: *Economica* (2016).

## 2.9 Abfall

Beim Themengebiet Abfall führt Finnland knapp vor Liechtenstein, Norwegen, den Niederlanden, Schweden und Dänemark. Österreich liegt hinter der Schweiz und Deutschland auf Rang 10. Die Erfinderdichte in Österreich ist um 84% höher als der europäische Durchschnitt. Thematisch stehen dabei Adsorptionsverfahren und Prozesse im Vordergrund.

**ABBILDUNG 18: PATENTPERFORMANCE ABFALL AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: *Economica* (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Abfall sind Andritz, Uni Wien, TU Wien, die ehemalige VAI, Annikki, Linde und (in Anbetracht der erst jüngsten Übernahme von Siemens VAI) bereits Primetals (Tabelle 24).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Trondelag, Rheinhessen-Pfalz, Noord-Holland, Nordwestschweiz, und Etelä-Suomi (Tabelle 25).

Besonders hohe Erfinderdichten gibt es in Oberösterreich (Rang 24), der Steiermark (Rang 39) und Niederösterreich (Rang 44).

**TABELLE 24: INDUSTRIESTRUKTUR ABFALL**

	PatAnm	Erfinder
ANDRITZ	13	22
UNI WIEN	7	14
TU WIEN	7	14
VOESTALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU	22	13
ANNIKKI	3	8
LINDE	5	7
PRIMETALS	3	7
IFE AUFBEREITUNGSTECHNIK	1	6
CHEMISCH THERMISCHE PROZESSTECHN	4	5
LENZING	3	4
AE&E AUSTRIA	1	4
EVONIK	7	4
BDI	1	4
RUDOLF GROSSFURTNER	1	4
EHRlich, ULRIKE	1	4
VIA DONAU	1	4
SIEMENS	3	3
PORZELLANFABRIK FRAUENTHAL	2	3
SCHEUCH	1	3
AXIOM ANGEWANDTE PROZEÄYTECHNIK	9	3
Gesamt	226	203

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 25: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH ABFALL NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
NO06 Trondelag	4	2	1	3	2	2	5	5	1	10	1
DEB3 Rheinhessen-Pfalz	2	1	2	5	3	6	7	7	8	9	2
NL32 Noord-Holland	18	6	3	8	4	7	4	3	6	5	3
CH03 Nordwestschweiz	14	7	12	42	13	9	3	2	5	2	4
FI18 Etelä-Suomi	19	20	45	54	31	13	8	1	2	1	5
DE21 Oberbayern	28	16	9	18	6	8	17	9	11	6	6
East Yorkshire and Northern Lincolnshire	8	5	4	11	26	18	18	38	4	28	7
NO01 Oslo og Akershus	38	56	14	6	5	82	6	16	7	13	8
FI13 Itä-Suomi	1	3	31	9	0	17	22	10	12	18	9
DE14 Tübingen	7	14	10	14	16	4	16	30	24	40	10

Quelle: *Economica (2016)*.

**TABELLE 26: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH ABFALL NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

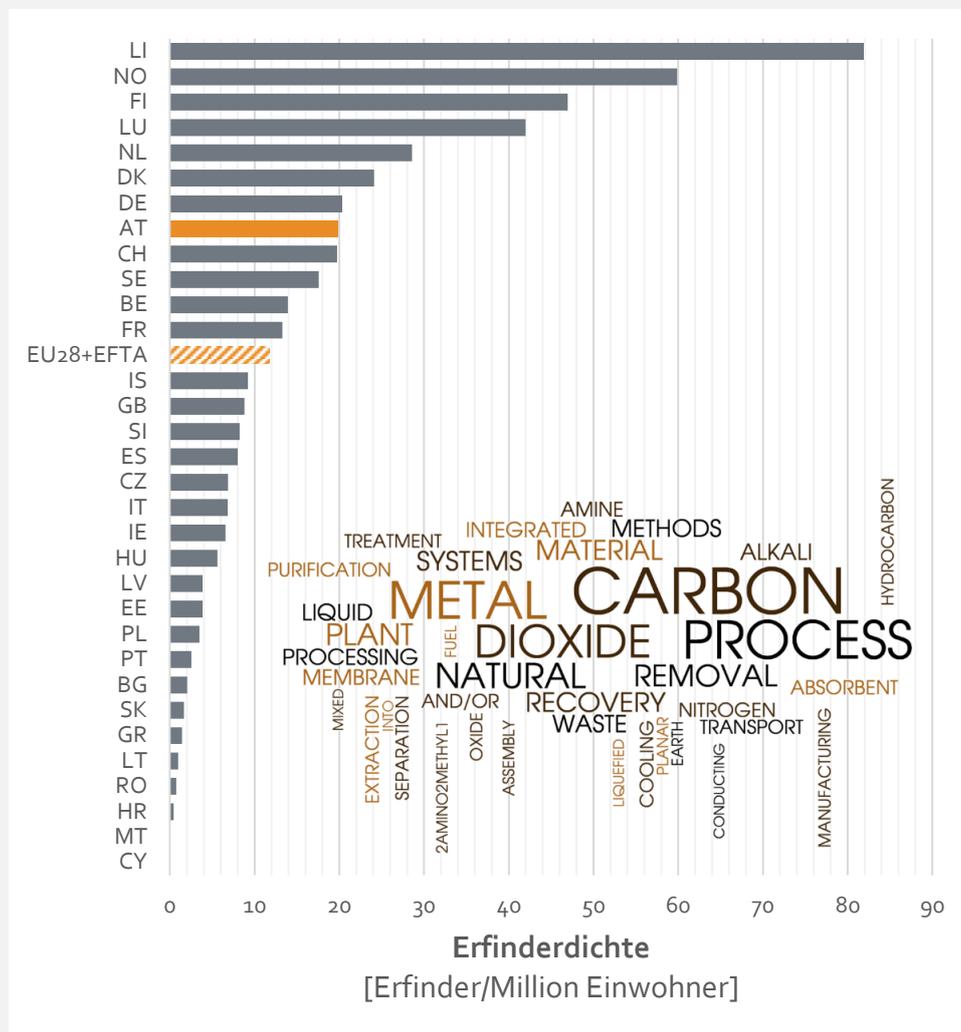
NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	0	39	57	20	60	0	71	24	66	57	53
AT12 Niederösterreich	77	26	53	126	29	20	93	74	36	27	44
AT13 Wien	103	65	108	103	104	72	55	44	80	78	76
AT21 Kärnten	80	34	0	39	102	0	70	63	27	0	74
AT22 Steiermark	86	42	43	64	40	87	43	12	18	101	39
AT31 Oberösterreich	55	73	40	35	23	39	30	13	22	17	24
AT32 Salzburg	0	0	87	98	0	0	0	0	0	0	190
AT33 Tirol	0	99	96	36	33	74	37	34	84	44	51
AT34 Vorarlberg	59	22	0	0	81	77	21	39	0	0	72

Quelle: *Economica (2016)*.

## 2.10 Recycling

Beim Themengebiet Recycling liegt Österreich auf Rang 8 hinter Deutschland und knapp vor der Schweiz. Das Ranking wird von Liechtenstein, Norwegen, Finnland, Luxemburg, den Niederlanden und Dänemark angeführt. Die Erfinderdichte in Österreich ist rund 67% höher als der europäische Durchschnitt. Häufige Schlagworte sind Metall, Prozesse, Naturgas und Kohlendioxid.

ABBILDUNG 19: PATENTPERFORMANCE RECYCLING AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)



Quelle: Economica (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Recycling sind Andritz, Erema, Lenzing, Voestalpine, die ehemalige VAI und Linde (Tabelle 27).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Trondelag, Agder og Rogaland, Rheinhessen-Pfalz, Northern Ireland (UK), Noord-Holland (Tabelle 28).

Zwei der österreichischen Bundesländer belegen Top-Positionen unter den Top-50. Besonders hohe Erfinderdichten weisen Oberösterreich (Rang 11) und die Steiermark (Rang 30) auf.

**TABELLE 27: INDUSTRIESTRUKTUR RECYCLING**

	PatAnm	Erfinder
ANDRITZ	3	12
EREMA	37	11
LENZING	3	8
VOESTALPINE	2	7
VOESTALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU	5	6
LINDE	3	6
MONT UNI LEOBEN	6	6
EUROFOAM	2	6
NGR	1	5
AE&E AUSTRIA	1	4
EVONIK	7	4
HERTWICH ENGINEERING	2	4
NATEX PROZESSTECHNOLOGIE	2	4
SCHEUCH	1	3
AXIOM ANGEWANDTE PROZESSTECHNIK	9	3
PLANSEE	1	3
KRONOPLUS	1	3
KOPF SYNGAS	1	3
AIT	3	3
BASF	1	3
Gesamt	187	168

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 28: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH RECYCLING NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
NO06 Trondelag	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
NO04 Agder og Rogaland	2	7	2	3	11	2	4	4	9	59	2
DEB3 Rheinhessen-Pfalz	4	2	4	6	3	6	3	5	14	18	3
UKN0 Northern Ireland (UK)	53	15	60	4	2	3	9	9	2	8	4
NL32 Noord-Holland	15	6	5	11	4	7	6	7	10	13	5
L100 Liechtenstein	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	6
NO01 Oslo og Akershus	32	20	8	5	6	27	2	11	4	31	7
NO03 Sor-Ostlandet	20	4	12	8	31	12	7	2	5	17	8
CH03 Nordwestschweiz	27	14	3	10	7	9	5	6	22	7	9
FI18 Etelä-Suomi	40	25	15	9	8	5	11	8	7	3	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 29: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH RECYCLING NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

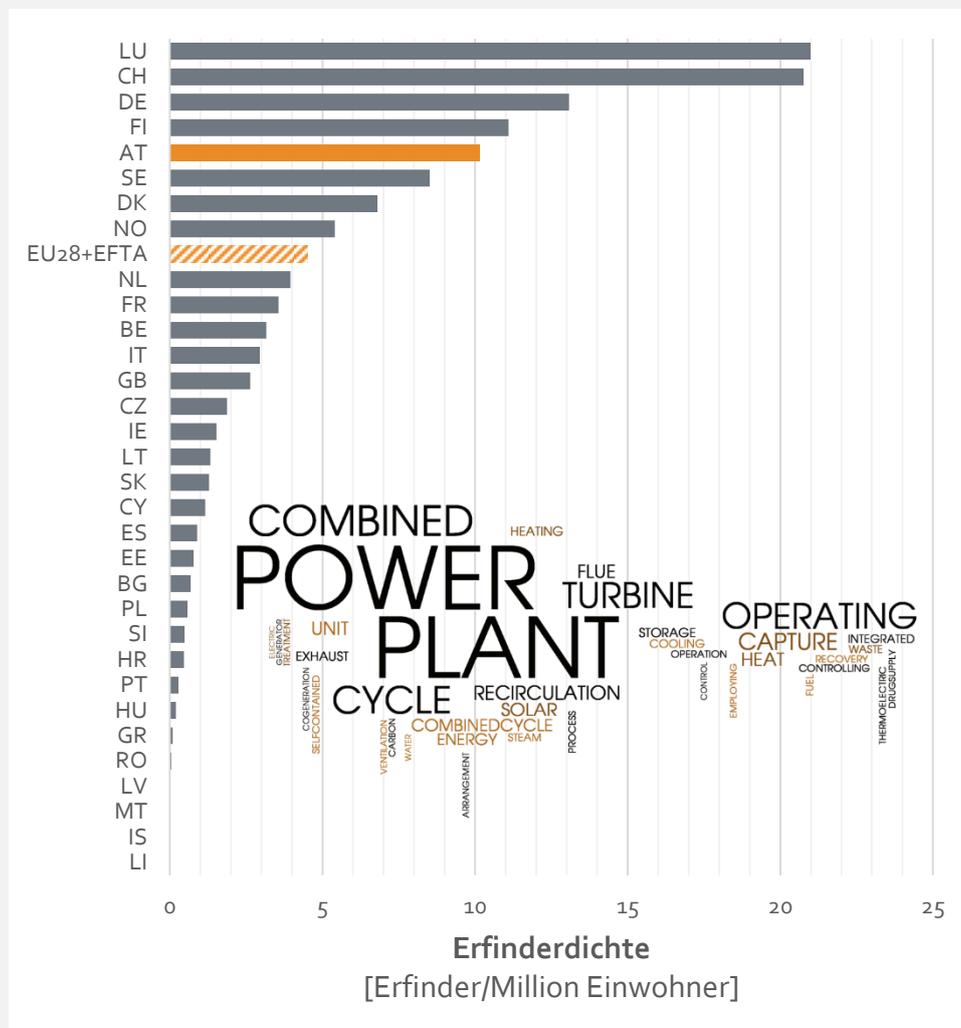
NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	33	0	0	0	0	0	0	56	52	42	107
AT12 Niederösterreich	0	107	43	67	72	71	95	36	75	53	63
AT13 Wien	0	89	0	115	78	143	119	81	53	105	110
AT21 Kärnten	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86	215
AT22 Steiermark	93	48	38	38	48	0	26	24	19	12	30
AT31 Oberösterreich	13	17	6	48	16	22	10	21	13	5	11
AT32 Salzburg	0	0	0	87	45	0	93	91	0	0	133
AT33 Tirol	0	0	0	102	24	107	30	25	64	0	68
AT34 Vorarlberg	44	44	47	15	63	66	71	76	0	0	54

Quelle: *Economica* (2016).

## 2.11 Integrierte Technologien

Beim Themengebiet Integrierte Technologien liegt Österreich auf Rang 5 hinter Luxemburg, der Schweiz, Deutschland und Finnland und damit vor Schweden, Dänemark und Norwegen. Die Erfinderdichte in Österreich ist 2,5-mal höher als der europäische Durchschnitt. Thematisch stehen dabei Aspekte im Zusammenhang mit der Stromerzeugung im weiten Sinne (Rekuperation, Turbinen, Kraftstoff, Solar) im Zentrum.

**ABBILDUNG 20: PATENTPERFORMANCE INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: Economica (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Integrierte Technologien sind die ehemalige VAI, dahinter ihr Nachfolger Primetals, MAN, AVL und Voith (Tabelle 30).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, die Nordwestschweiz, Mittelfranken, Aland, Zürich und Oberösterreich (Tabelle 31).

Vier der österreichischen Bundesländer belegen Positionen unter den Top-50 (Tabelle 32). Besonders hohe Erfinderdichten gibt es in Oberösterreich (Rang 5) und der Steiermark (Rang 9). Tirol und Niederösterreich belegen die Plätze 38 und 49.

**TABELLE 30: INDUSTRIESTRUKTUR INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN**

	PatAnm	Erfinder
VOESTALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU	15	22
PRIMETALS	5	11
MAN	14	10
AVL	7	5
VOITH	1	4
EBNER INDUSTRIEOFENBAU	5	4
CHEMISCH THERMISCHE PROZESSTECHN	2	3
GENERALELECTRIC	5	3
INTERNATIONAL INNOVATIONS LIMITE	1	3
POLOPLAST	2	3
ANDRITZ	1	2
VOESTALPINE	1	2
FHOÖ	2	2
DAIMLER	2	2
GSCHIEL, KLAUS	1	2
FRITZ EGGER	4	1
WITO WALDVIERTLER	1	1
ÖKOFEN FORSCHUNGS	1	1
HERTEL, KATJA	1	1
GE JENBACHER	2	1
Gesamt	102	86

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 31: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
CH03 Nordwestschweiz	5	1	6	1	2	2	2	1	2	1	1
DE25 Mittelfranken	2	3	1	2	1	3	3	2	1	2	2
FI20 Aland	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
CH04 Zürich	10	5	2	4	5	4	4	11	3	3	4
AT31 Oberösterreich	4	11	46	3	3	5	11	6	4	23	5
DE11 Stuttgart	0	59	5	8	4	8	7	7	5	5	6
DEA1 Düsseldorf	32	25	15	6	6	9	9	3	6	18	7
DE21 Oberbayern	15	32	8	7	22	12	5	8	10	12	8
AT22 Steiermark	31	0	40	14	8	10	30	4	12	64	9
SE12 Östra Mellansverige	11	0	16	16	40	6	54	9	27	20	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 32: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

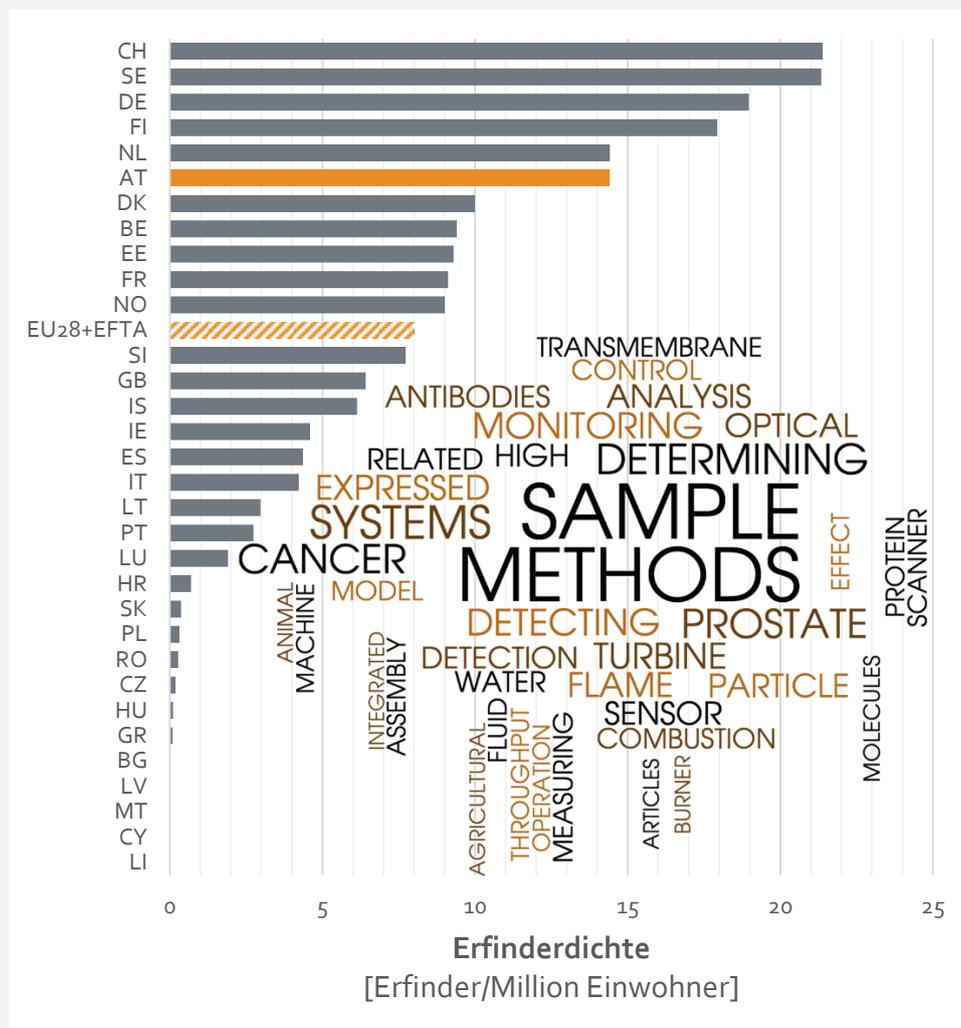
NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT12 Niederösterreich	0	42	0	36	43	51	20	58	0	77	49
AT13 Wien	0	0	0	41	69	0	58	62	0	0	102
AT21 Kärnten	13	13	0	0	0	0	0	47	0	0	83
AT22 Steiermark	31	0	40	14	8	10	30	4	12	64	9
AT31 Oberösterreich	4	11	46	3	3	5	11	6	4	23	5
AT32 Salzburg	0	0	0	0	0	0	0	43	0	0	137
AT33 Tirol	0	18	0	31	35	48	16	30	0	0	38
AT34 Vorarlberg	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	60

Quelle: *Economica* (2016).

## 2.12 Umweltmonitoring

Beim Themengebiet Umweltmonitoring liegt Österreich hinter der Schweiz, Schweden, Deutschland, Finnland und den Niederlanden auf Rang 6, vor Dänemark, Belgien, Estland, Frankreich und Norwegen. Die Erfinderdichte in Österreich ist um 75% höher als der europäische Durchschnitt. Thematisch stehen dabei Aspekte der Probenahme, Sensorik und Analysemethoden (auch biotechnologisch) im Zentrum.

**ABBILDUNG 21: PATENTPERFORMANCE UMWELTMONITORING AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: Economica (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Umweltmonitoring sind AVL, Baxter, Uni Wien, Pöttinger und Wintersteiger (Tabelle 33).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Stuttgart, Stockholm, Nordwestschweiz, Noord-Brabant und Oberpfalz (Tabelle 34).

Von den österreichischen Bundesländern belegt lediglich die Steiermark (Rang 10) eine Position unter den Top-50 (Tabelle 35).

**TABELLE 33: INDUSTRIESTRUKTUR UMWELTMONITORING**

<b>BMLFUW.Umweltmonitoring.v1</b>	<b>PatAnm</b>	<b>Erfinder</b>
AVL	19	33
BAXTER	3	9
UNI WIEN	3	7
POETTINGER	3	6
WINTERSTEIGER	2	6
BAXALTA	1	6
CERATIZIT	1	4
CONTINENTAL	1	4
UNI INNSBRUCK	1	4
PRO AQUA	3	4
ASCHAUER, ROLAND	2	4
ANTON PAAR	1	4
VOESTALPINE	2	3
TU WIEN	1	3
ZENTR F BIOMED TECH	1	3
MAN	1	2
GE JENBACHER	1	2
COTRACO HOLDING	1	2
CHRISTOF	1	2
TU GRAZ	1	2
Gesamt	82	122

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 34: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH UMWELTMONITORING NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
DE11	Stuttgart	2	2	1	2	1	1	13	16	7	5	1
SE11	Stockholm	30	12	5	3	3	6	7	1	3	3	2
CH03	Nordwestschweiz	1	1	13	55	20	30	2	2	21	90	3
NL41	Noord-Brabant	48	18	3	1	2	14	5	77	32	52	4
DE23	Oberpfalz	77	49	83	10	6	3	4	3	22	8	5
NL13	Drenthe	49	0	50	53	26	27	60	18	1	1	6
DECo	Saarland	18	6	7	6	4	29	26	0	12	21	7
DEA2	Köln	41	4	8	21	13	21	19	9	9	48	8
DE25	Mittelfranken	31	19	37	49	21	2	8	54	13	17	9
AT22	Steiermark	5	38	61	91	34	20	6	35	71	2	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 35: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH UMWELTMONITORING NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

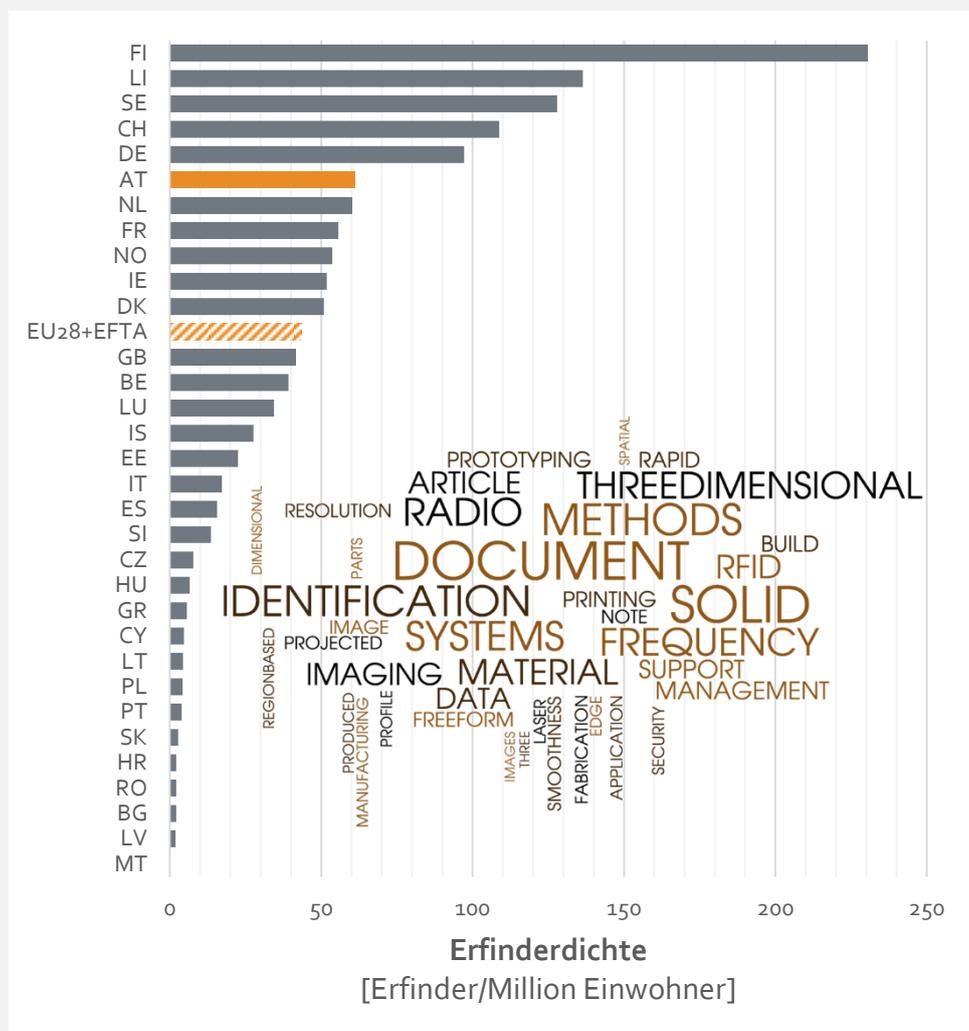
NUTS-2		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11	Burgenland (AT)	0	0	0	0	0	33	32	0	0	0	116
AT12	Niederösterreich	0	24	70	45	36	77	0	90	41	34	59
AT13	Wien	91	40	24	62	69	0	114	53	66	46	65
AT22	Steiermark	5	38	61	91	34	20	6	35	71	2	10
AT31	Oberösterreich	0	78	92	76	0	9	43	72	28	0	62
AT32	Salzburg	0	48	0	26	0	0	0	47	0	0	113
AT33	Tirol	0	0	0	0	8	15	0	0	0	40	74
AT34	Vorarlberg	35	0	40	0	0	0	0	0	0	0	128

Quelle: *Economica* (2016).

## 2.13 Digitalisierung (IT)

Beim Themengebiet Digitalisierung (IT) liegt Österreich hinsichtlich Erfinderdichten auf Rang 6 hinter Finnland, Liechtenstein, Schweden, der Schweiz und Deutschland, und damit vor den Niederlanden, Frankreich, Norwegen, Irland und Dänemark. Die Erfinderdichte in Österreich ist um 38% höher als der europäische Durchschnitt. Thematisch stehen dabei Aspekte der Identifikation, 3D-Druck und bildgebende Verfahren im Zentrum.

**ABBILDUNG 22: PATENTPERFORMANCE DIGITALISIERUNG (IT) AUF NATIONALER EBENE (EU28+EFTA)**



Quelle: Economica (2016). EP/PCT Patentveröffentlichungen 2006-2015, regionale Zuordnung über Erfinderort

Organisatorische Innovationstreiber auf dem Gebiet Digitalisierung (IT) sind Philips, Siemens, AVL, Keba und die ehemalige VAI (Tabelle 36).

Regionale Innovationstreiber auf europäischer Ebene sind, bei der gewählten Granularität auf der Ebene von NUTS-2 Regionen, Mittelfranken, Karlsruhe, Etelä-Suomi, Länsi-Suomi und Oberbayern (Tabelle 37).

Von den österreichischen Bundesländern belegen Wien (Rang 29), Oberösterreich (Rang 37) und die Steiermark (Rang 43) Positionen unter den Top-50 (Tabelle 38).

**TABELLE 36: INDUSTRIESTRUKTUR DIGITALISIERUNG (IT)**

	PatAnm	Erfinder
PHILIPS	101	73
SIEMENS	49	50
AVL	14	35
KEBA	21	22
VOESTALPINE INDUSTRIEANLAGENBAU	7	18
KOMPETENZZENTRUM VIRT FAHRZEUG	8	11
UNI WIEN	8	10
TU WIEN	8	10
HUECK FOLIEN	6	9
AGFA	4	9
GENERALELECTRIC	2	8
UNI INNSBRUCK	4	7
STIWA	5	7
BOREALIS	3	6
FRONIUS	3	6
AUSTRIAMICROSYSTEMS	4	6
QUALCOMM	3	6
AIT	2	5
CONVERGENT INFORMATION TECHNOLOG	1	5
PLANSEE	2	4
Gesamt	545	518

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 37: TOP-10 REGIONEN IM BEREICH DIGITALISIERUNG (IT) NACH ERFINDERDICHTE IN EUROPA**

NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
DE25 Mittelfranken	1	1	1	1	2	4	1	5	2	2	1
DE12 Karlsruhe	3	8	4	2	1	2	2	1	1	1	2
FI18 Etelä-Suomi	4	2	2	4	4	8	3	3	6	10	3
FI19 Länsi-Suomi	5	5	15	10	7	6	4	2	3	12	4
DE21 Oberbayern	7	10	9	7	5	5	5	4	4	3	5
NL41 Noord-Brabant	2	4	3	3	6	10	7	8	8	7	6
DE11 Stuttgart	11	11	5	5	14	9	11	14	11	13	7
SE22 Sydsverige	29	20	7	9	9	7	9	9	15	4	8
DE23 Oberpfalz	6	6	20	6	13	20	12	34	9	9	9
CH04 Zürich	12	13	13	20	16	13	10	7	7	8	10

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 38: ÖSTERREICHISCHE BUNDESLÄNDER IM BEREICH DIGITALISIERUNG (IT) NACH ERFINDERDICHTE (RANG ALLER NUTS-2 REGIONEN IN EUROPA)**

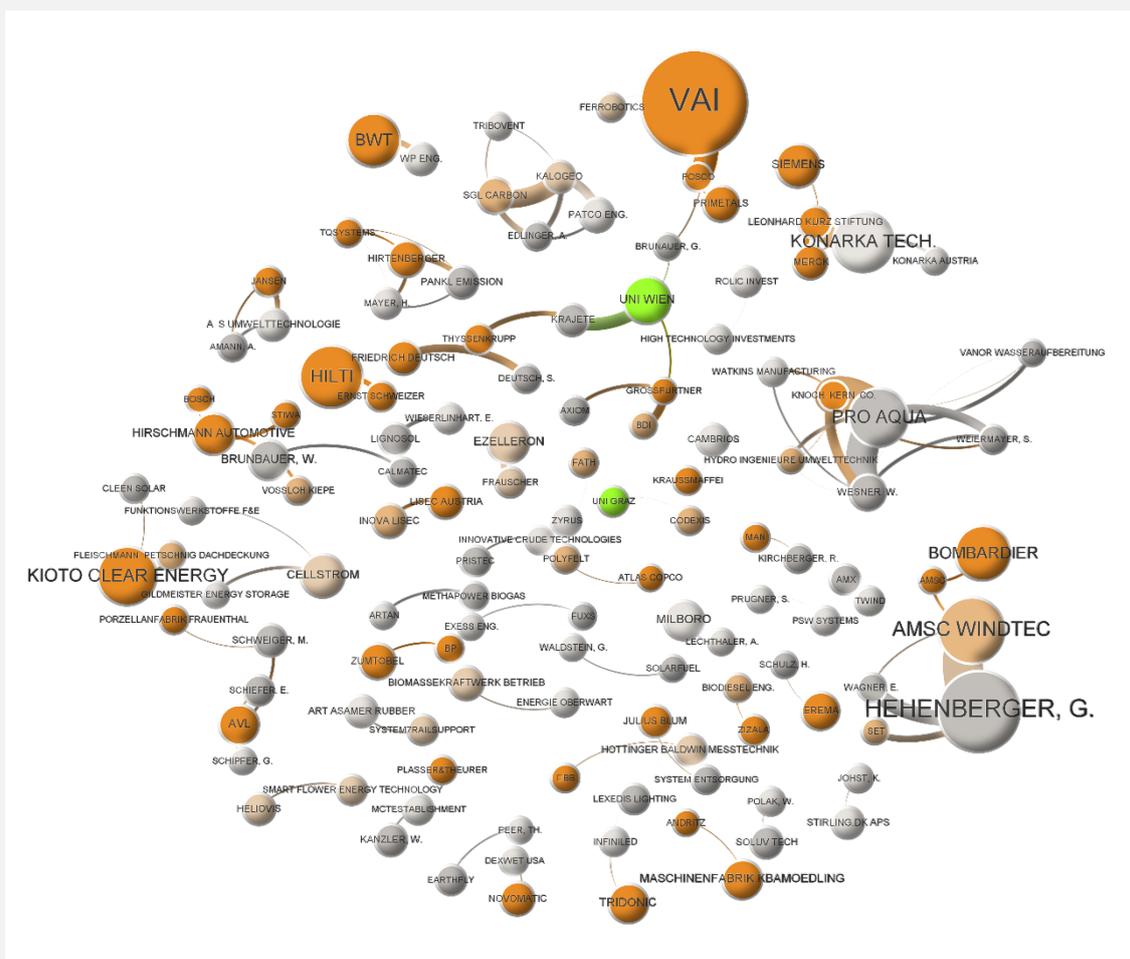
NUTS-2	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2006-2015
AT11 Burgenland (AT)	0	94	93	107	108	0	0	0	116	114	135
AT12 Niederösterreich	89	75	48	75	52	107	58	69	71	68	65
AT13 Wien	18	12	16	19	36	49	62	49	82	61	29
AT21 Kärnten	0	58	91	61	68	0	136	0	0	140	115
AT22 Steiermark	93	0	75	30	23	50	57	46	27	31	43
AT31 Oberösterreich	60	37	21	32	38	45	59	37	44	32	37
AT32 Salzburg	48	47	128	49	66	77	0	0	111	0	91
AT33 Tirol	81	136	140	94	154	116	143	50	81	70	96
AT34 Vorarlberg	101	0	105	55	59	81	39	118	62	129	82

Quelle: *Economica* (2016).

## 2.14 Analyse Unternehmens- und Erfinderbereich

Neben der thematischen Vernetzung, wie sie bereits anhand der interdisziplinären Innovationen in Abbildung 9 diskutiert wurden, weisen Patente auch inter-organisatorische Vernetzungen auf. Zum einen dort, wo mehrere Patentanmelder einer Erfindung zugeordnet werden, und zum anderen, dass aus den Patent-Biographien der Ko-Erfinder unterschiedliche Affiliationen (im Sinne von korrespondierenden Patentanmeldern) ersichtlich werden. Eine systematische Auswertung der Patentanmeldungen mit zumindest einem Erfinder in Österreich liefert das Kooperationsnetzwerk, das in Abbildung 23 dargestellt wird.

ABBILDUNG 23: KOOPERATIONSNETZWERK ÖSTERREICH



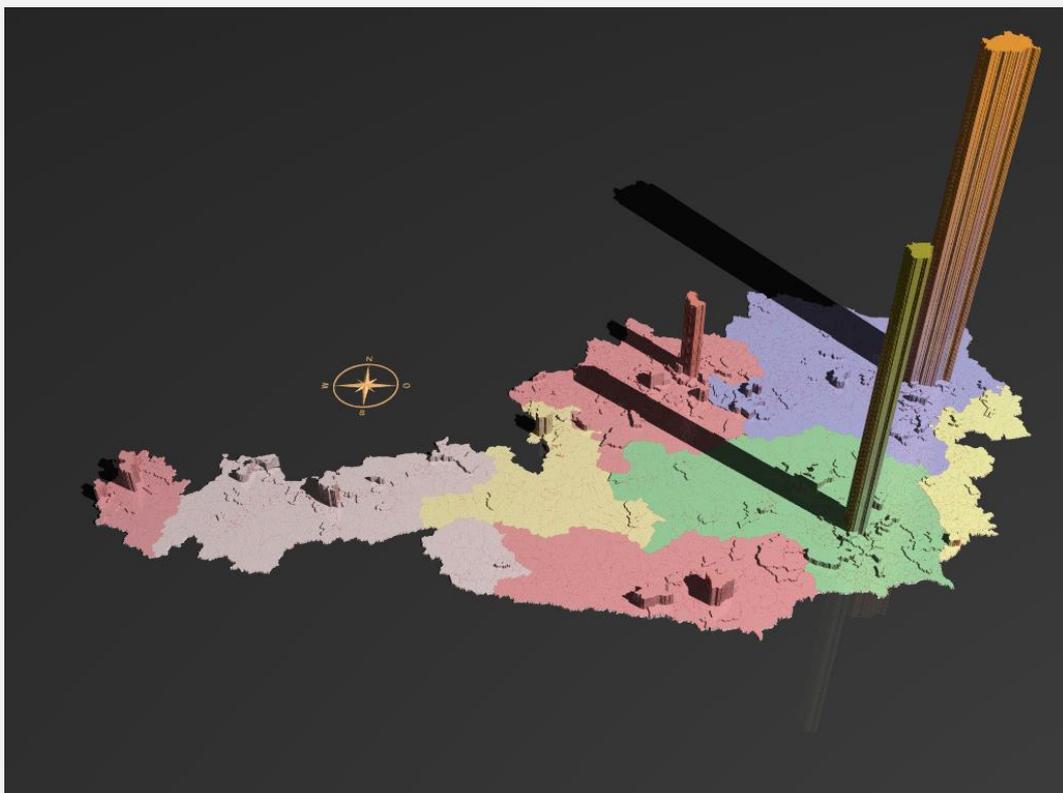
Quelle: *Economica* (2016).

Dabei wurden die Knoten proportional zur Zahl der Patentanmeldungen, die Knotenfarbe proportional zur Betriebsgröße (grün im Falle von Forschungseinrichtungen), und die Kantenstärke proportional zur Anzahl inter-organisatorischer Patentanmeldungen eingezeichnet.

Einige Cluster verdienen besondere Aufmerksamkeit, da sie sich über besonders viele Organisationen erstrecken und den Charakter von inter-organisatorischer Open-Innovation widerspiegeln.

Die Kooperationsstruktur zwischen der ehemaligen Siemens VAI mit POSCO, Primetals und Ferrobotics im Themenbereich GreenTech ist ein erster bedeutender Cluster. Ein weiterer um Konarka, Siemens, Leonhard Kurz Stiftung und Merck, auch jener um Clean Solar, Fleischmann Petschnig Dachendeckung und Kioto Clear Energy, sowie jener um Kalogeo, SGL Carbon, Patco Engineering und Tribovent sind für diese offene Innovationsform typisch.

**ABBILDUNG 24: ERFINDERGEBIRGE AUF GEMEINDEEBENE**

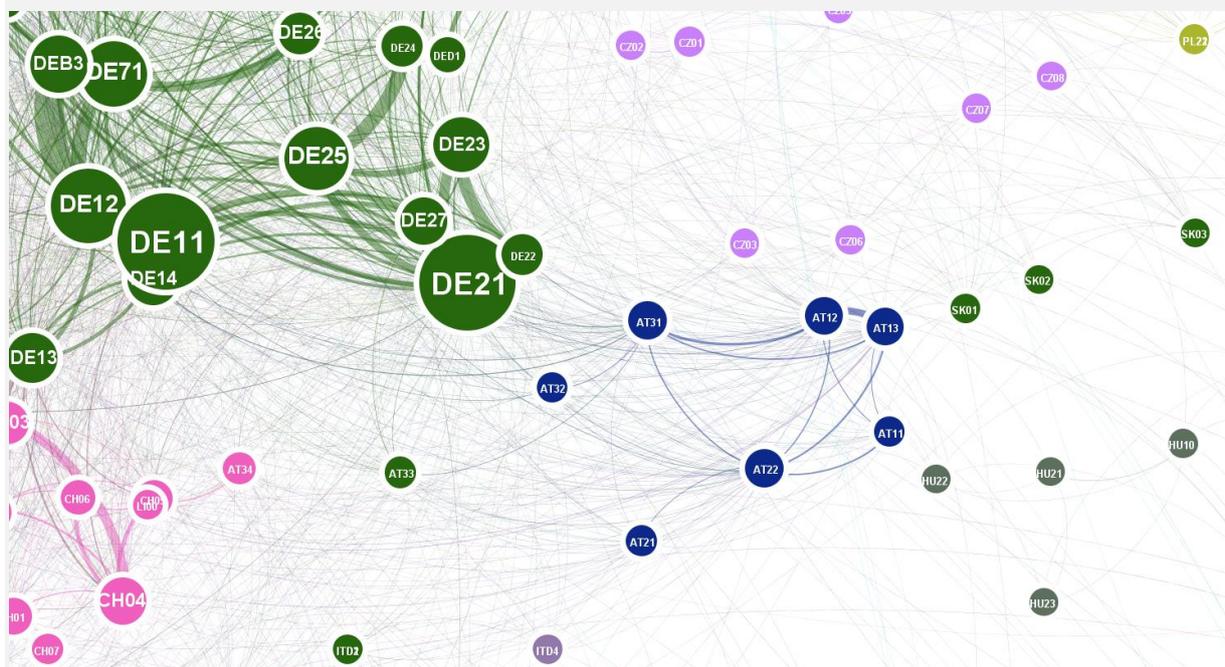


Quelle: *Economica* (2016).

Neben der inter-organisatorischen Innovationsstruktur auf dem Gebiet GreenTech wurden auch die geographischen Innovations-Hubs auf noch feinerer Granularität für alle 12 Themen betrachtet. Abbildung 24 zeigt das Erfindergebirge auf Gemeindeebene, wobei die Höhe der Balken proportional zur Erfinderanzahl gezeichnet wurde. Dabei ragen besonders Graz, aber auch die Ballungsräume in Vorarlberg, Tirol, Kärnten, Wien und Oberösterreich hervor.

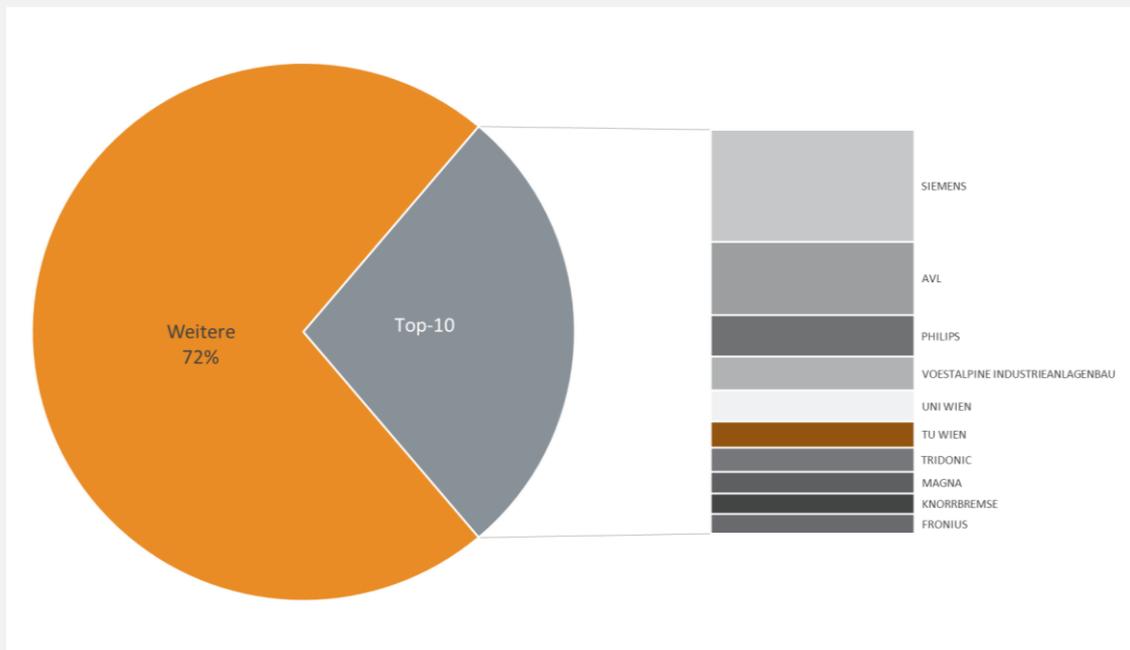
Da die Ko-Erfinder von einzelnen Patentanmeldungen ihrem jeweiligen Ort auf NUTS-2 Ebene zugeordnet werden können, lässt sich auch die inter-regionale Kooperationsstruktur darstellen (Abbildung 25). In einer Clusteranalyse wurden jene Teilbereiche des regionalen Netzwerkes gruppiert, die in sich hohe Netzwerkdichten aufweisen. Die Cluster wurden unterschiedlich koloriert. Aus Sicht der österreichischen Bundesländer zeigt sich, dass Ost- und Südösterreich einen relativ abgeschlossenen Cluster bilden, Vorarlberg besonders stark im Schweiz-Cluster und Tirol im Deutschland-Cluster eingebunden sind.

**ABBILDUNG 25: REGIONALE VERNETZUNG AUF NUTS-2 EBENE**



Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 26: INDUSTRIESTRUKTUR GESAMT GREENTECH



Quelle: *Economica* (2016). Top-10 nach Erfinderszahl.

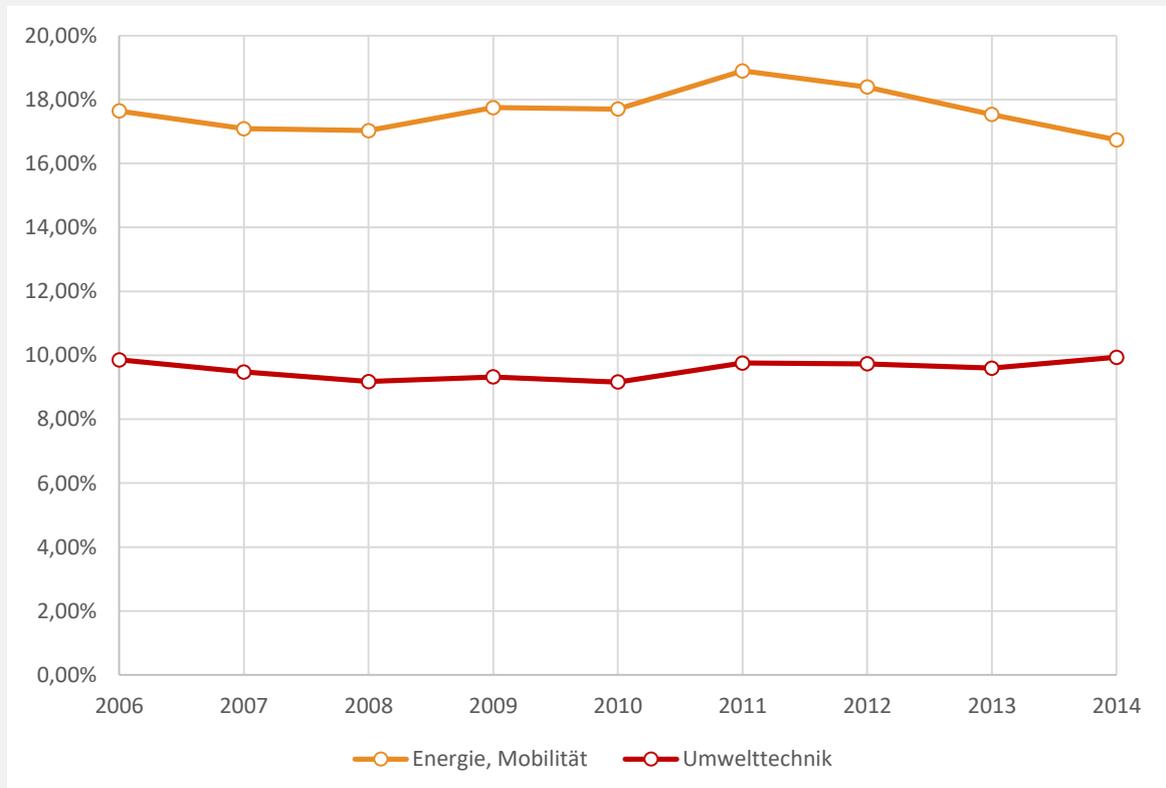
In einer abschließenden Betrachtung wurden die Top-10 Patentanmelder nach Erfindern in Österreich ausgewertet (über alle 12 Themen, Einfachzählungen). Die Reihung wird von Siemens vor AVL, Philips und der ehem. VAI angeführt. Es folgen die Uni Wien, TU Wien, Tridonic, Magna, Knorrbrämse und Fronius. Allein die Top-10 Patentanmelder tragen zu 28% der Erfinder in ganz Österreich bei, was einer hohen Konzentration im Bereich GreenTech entspricht.

## 2.15 Zusammenfassung

Die untereinander stark vernetzten Themen wurden in zwei Themengruppen (i) Energie/Mobilität und (ii) Umwelttechnologien unterteilt und der weltweite Patentanteil in diesen beiden Gruppen bestimmt.

Dieser Anteil der beträgt im Bereich Energie/Mobilität 17.6% bezogen auf alle Patentfamilien, und im Bereich Umwelttechnologien 9.6%.

**ABBILDUNG 27: PATENTANTEIL GREENTECH WELTWEIT**

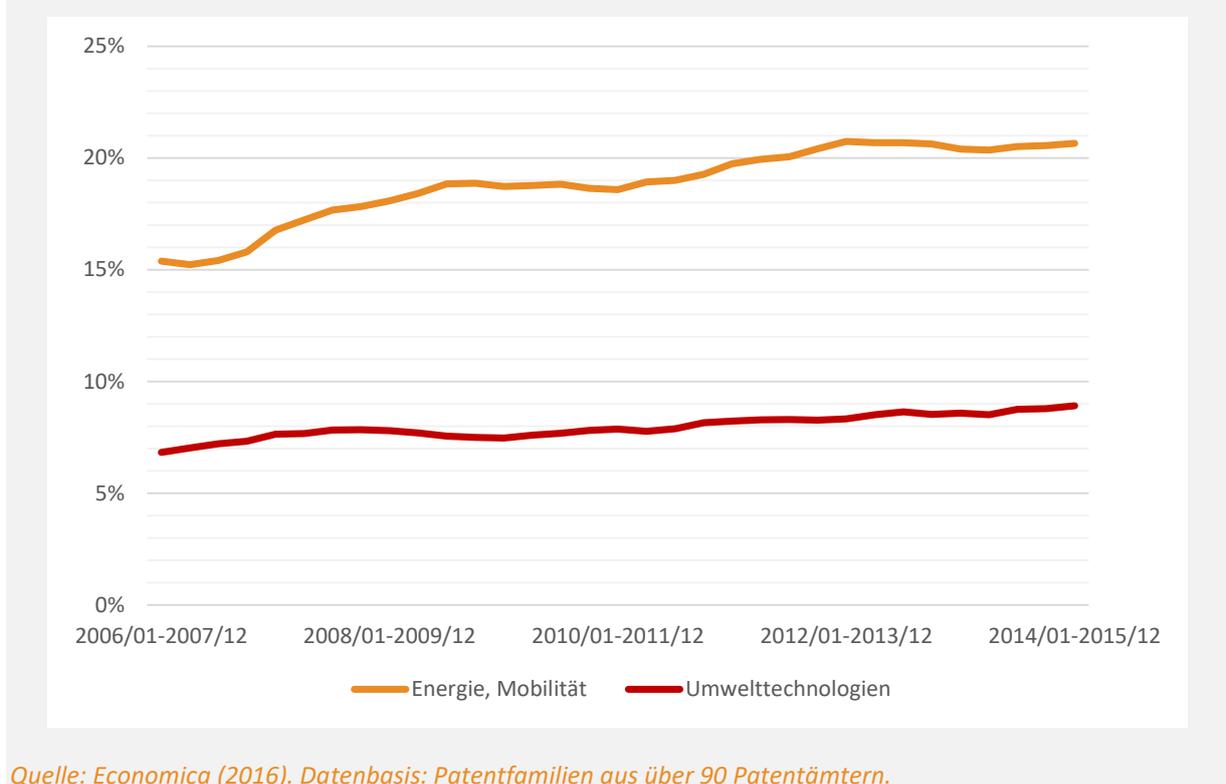


Quelle: *Economica* (2016). Weltweiter Durchschnitt Patentanteil 17.6%. Datenbasis: Patentfamilien aus über 90 Patentämtern.

In Österreich erhöhte sich in der Themengruppe Energie/Mobilität der Anteil der Patentfamilien signifikant von 15.4% auf 20.6% und liegt damit deutlich über dem weltweiten Vergleichswert von 17.6%.

Bei der Themengruppe Umwelttechnik liegt in Österreich deutlich unter dem weltweiten Durchschnitt von 9.6%. Der Anteil ist jedoch nach wie vor wachsend.

**ABBILDUNG 28: PATENTANTEIL GREENTECH IN ÖSTERREICH (BEZOGEN AUF ALLE THEMEN)**



Auf feinerer Granularität der Themen zeigt die bundesweite Betrachtung von regionalen Stärkefeldern bei Mobilität, Lärmschutz, Energieeffizienz und Integrierte Technologien deutlich überproportionale Erfinderdichten, während die Themen Digitalisierung (IT), Luft und Umweltmonitoring vergleichsweise geringe Erfinderdichten aufweisen. Die Themen Energie, Wasser, Abfall, Recycling und vor allem Boden/Altlasten haben unterproportionalen Erfinderanteil, dies jedoch mit wachsendem Marktanteil.

TABELLE 39: INNOVATION HUBS IN GREENTECH (TOP-25)

Rang Erfinderdichte (2006-2015)	AT11	AT12	AT13	AT21	AT22	AT31	AT32	AT33	AT34
unter allen NUTS-2 Regionen EU+EFTA	Burgenland	Nieder- österreich	Wien	Kärnten	Steiermark	Ober- österreich	Salzburg	Tirol	Vorarlberg
Energieeffizienz	5	36	89	34	6	38	96	32	4
Energie	61	94	96	58	21	59	135	76	34
Verkehr	44	12	14	68	4	27	65	41	7
Integrierte Technologien	-	49	102	83	9	5	137	38	60
Digitalisierung	135	65	29	115	43	37	91	96	82
Wasser	91	71	67	104	57	24	69	120	66
Boden	-	114	59	30	45	109	-	-	-
Luft	107	62	128	52	25	37	36	46	95
Lärm	39	36	23	99	14	13	77	60	42
Abfall	53	44	76	74	39	24	190	51	72
Recycling	107	63	110	215	30	11	133	68	54
Umweltmonitoring	116	59	65	-	10	62	113	74	128

Quelle: *Economica* (2016). Top-25 orange hinterlegt.

Eine detaillierte Betrachtung auf der Ebene der Bundesländer (Tabelle 39) zeigt den Rang der Erfinderdichten (unter allen untersuchten 270 NUTS-2 Regionen mit mindestens einem Erfinder) nach Thema und Bundesland, wobei das Thema Energieeffizienz bei der Betrachtung auf dieser feinen geographischen Granularität mit drei führenden Regionen (Burgenland, Steiermark und Vorarlberg) hervorrangt, während Wasser/Abwasser und Boden/Altlasten, aber auch Luft/Reinigung/Klima, Abfall und Digitalisierung (IT) weniger regionales Profil aufweisen. Im Bereich Energie liegt die Steiermark auf Rang 21, der Bereich Verkehr ist mit der Steiermark, Vorarlberg, Niederösterreich und Wien ausgezeichnet besetzt. Das Thema Lärmschutz wird in Wien, der Steiermark und Oberösterreich von – im internationalen Vergleich – relativ vielen Erfindern pro Einwohner bearbeitet. Beim Recycling ist Oberösterreich stark positioniert, bei Integrierten Technologien neben Oberösterreich auch die Steiermark, die auch im Bereich Umweltmonitoring sehr aktiv ist.

Eine spaltenweise Betrachtung von Tabelle 39 macht die technologische Breite der Bundesländer deutlich. So ist das Burgenland nur in einem Technologiefeld, der Energieeffizienz, unter den Top-25 Regionen, Niederösterreich im Bereich Verkehr, Wien in den beiden Bereich Verkehr und

Lärmschutz, während Kärnten, Salzburg und Tirol bei keinem einzigen Thema herausragen, dagegen die Steiermark bei sechs Themen, Oberösterreich bei fünf, und Vorarlberg bei den beiden Themen Energieeffizienz und Verkehr.

Vor dem Hintergrund der technologischen Ausrichtung der Erfinder in den Bundesländern, der Konzentration in Graz und den Ballungsräumen in Vorarlberg, Tirol, Kärnten, Wien und Oberösterreich (Abbildung 24) und deren bestehende inter-regionale Vernetzung (Abbildung 25), aus der die vergleichsweise geschlossene Topologie von Ost- und Südösterreich, im Gegensatz zu dem mit der Schweiz stark vernetzten Vorarlberg, bzw. dem mit Deutschland stark vernetzten Tirol, zeigen sich die Potentiale durch grenzübergreifende Innovationen in den jeweiligen Stärke- bzw. Schwachfeldern.

### 3 Überregionale Entwicklungstendenzen im Umfeld österreichischer Kernkompetenzen

Bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts dominierte ein vereinfachtes Modell der Wertschöpfung durch Innovation. Darin bildeten die verschiedenen Teilprozesse auf dem Weg zu einer marktfähigen Innovation – von der Idee bis zum verwertbaren Produkt – eine Kette aufeinanderfolgender Ereignisse.

Das wachsende Verständnis komplexer Wechselwirkungen in der Systemforschung führte zu einem organischeren, zunehmend an den realen Verhältnissen ausgerichteten Modell von Innovationsprozessen. Der damit einhergehende Paradigmenwechsel schuf den Rahmen für ein systemisches Bild der Innovation. Besonders charakteristisch für diesen neuen Zugang ist die Erkenntnis der Bedeutung der Vernetzung und der dynamischen Feedback-Mechanismen, die inter-organisatorisch („Open Innovation“), inter-disziplinär („Cross-Fertilisation“) und inter-regional („Cross Border“) aufgebaut sind. Auf Basis der Technologiestärkefelder, wie sie in Kapitel 2 bestimmt wurden, werden nun in diesem Kapitel die überregionalen und inter-disziplinären Entwicklungstendenzen im Umfeld österreichischer Kernkompetenzen bestimmt.

Die Analyse konnte bis auf die Fünf-Steller-Ebene und damit auf der am stärksten desaggregierten Ebene der CPC-Patentsymbole, mit einer Feinunterteilung nach Technologien, durchgeführt werden. Aus der dynamischen Cluster-Analyse der Technologiennetze wurden jene Kernkompetenzen innerhalb der Themen der Taxonomie identifiziert, die sich durch eine hohe Netzwerkdichte und -dynamik auszeichnen und somit eine hohe Resonanzfähigkeit erwarten ließen.

In den folgenden Abschnitten werden die einzelnen Technologiestärkefelder diskutiert, wobei die globale Situation (auf Basis des Patentanmeldeverhaltens an allen Patentämtern weltweit) hinsichtlich Dynamik, geographischer Verteilung und Industriestruktur untersucht wurde. Die nationalen Benchmarks mit dieser unterschiedlichen und breiteren Datenbasis stellen eine wichtige Absicherung der in Kapitel 2 – für Europa auf Basis europäischer Patentanmeldungen –gezeigten Rankings dar.

Für jedes Thema wurden die Technologiennetze (Fünf-Steller-Ebene, breite Datenbasis aller Patentveröffentlichungen weltweit) ausgewertet und jene korrespondierenden Komplementärtechnologien identifiziert, die sich durch hohe Patentanmeldefrequenz und hohe Dynamik auszeichnen. Die Komplementärtechnologien wurden für jedes Thema gebündelt und an dieser Stelle

auf Basis der europäischen Patentanmeldungen zu den jeweiligen Themen hinsichtlich der regionalen und organisatorischen Innovationstreiber ausgewertet und die Ergebnisse in Tabellenform dargestellt.

### **3.1 Energieeffizienz**

Der Bereich Energieeffizienz zeigte weltweit kontinuierlich steigende Patentaktivität zwischen 2006 und 2011, bevor es zu einem signifikanten Rückgang von veröffentlichten Patentfamilien kam. Dieser rückläufige Trend ist bis in die Gegenwart ungebrochen (Abbildung 29).

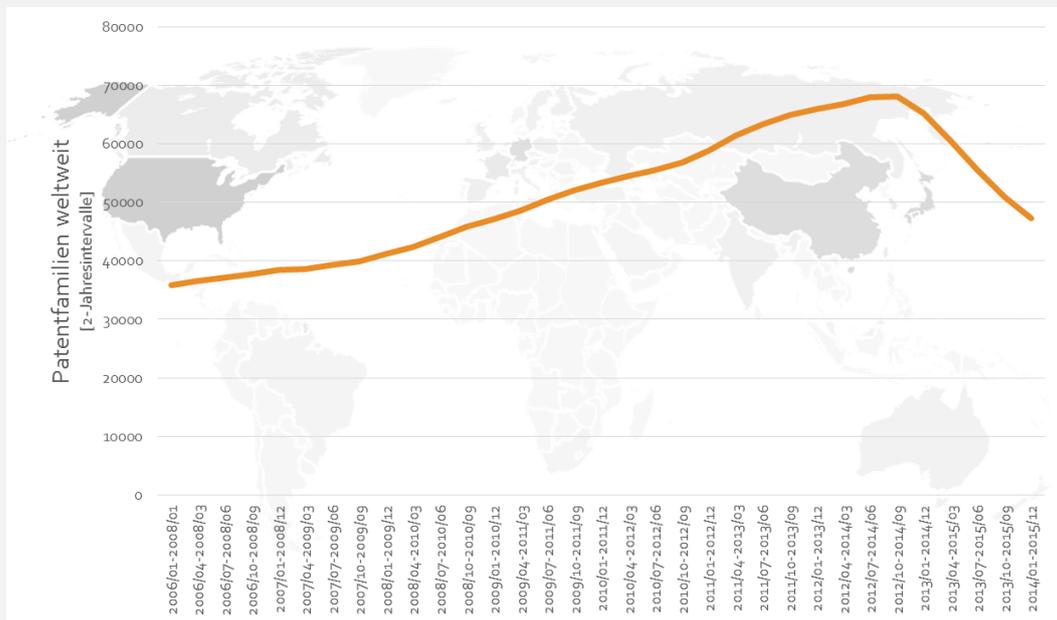
Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich unter allen Nationen auf Platz 8. Angeführt wird das Ranking von Finnland vor Japan, Israel, der Schweiz, Deutschland, den Niederlanden und Taiwan.

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz<sup>5</sup> wird von Philips vor Panasonic und Sharp angeführt (Tabelle 40).

---

<sup>5</sup> IPU...Intellectual Protection Unit, Summe der BIP-Anteile (bezogen auf das Welt-BIP) von jenen Ländern, in denen die jeweilige Patentfamilie zum Patent angemeldet wurde.

ABBILDUNG 29: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDERKARTE ENERGIEEFFIZIENZ



Quelle: *Economica* (2016). Hintergrund: Erfinderverteilung weltweit.

TABELLE 40: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT ENERGIEEFFIZIENZ

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
KONINKL PHILIPS	15.1	-0.01%	14.7
PANASONIC CORP	26.4	1.40%	12.4
SHARP KK	21.8	-0.15%	10.3
OSRAM OPTO	12.7	0.66%	10.0
SAMSUNG ELECTRO	32.2	-0.68%	8.4
SEMICONDUCTOR ENERGY	17.9	-0.47%	7.2
KONICA MINOLTA	15.4	0.38%	6.8
SAMSUNG ELECTRONICS	23.2	-0.09%	6.8
SONY CORP	20.6	-0.91%	5.8
CANON KK	17.3	-0.53%	4.7
SUMITOMO CHEMICAL	7.9	-0.39%	4.5
IDEMITSU KOSAN	6.0	-0.64%	4.4
LG ELECTRONICS	13.3	-1.52%	4.0
TOSHIBA KK	9.1	0.80%	3.9
LG INNOTEK	23.0	1.20%	3.6
SEIKO EPSON	25.2	-1.82%	3.6
FUJIFILM CORP	8.7	0.23%	3.5
MATSUSHITA ELECTRIC	16.4	-3.45%	3.2
MITSUBISHI ELECTRIC	9.4	0.27%	3.2
SHOWA DENKO	7.0	-1.51%	2.9

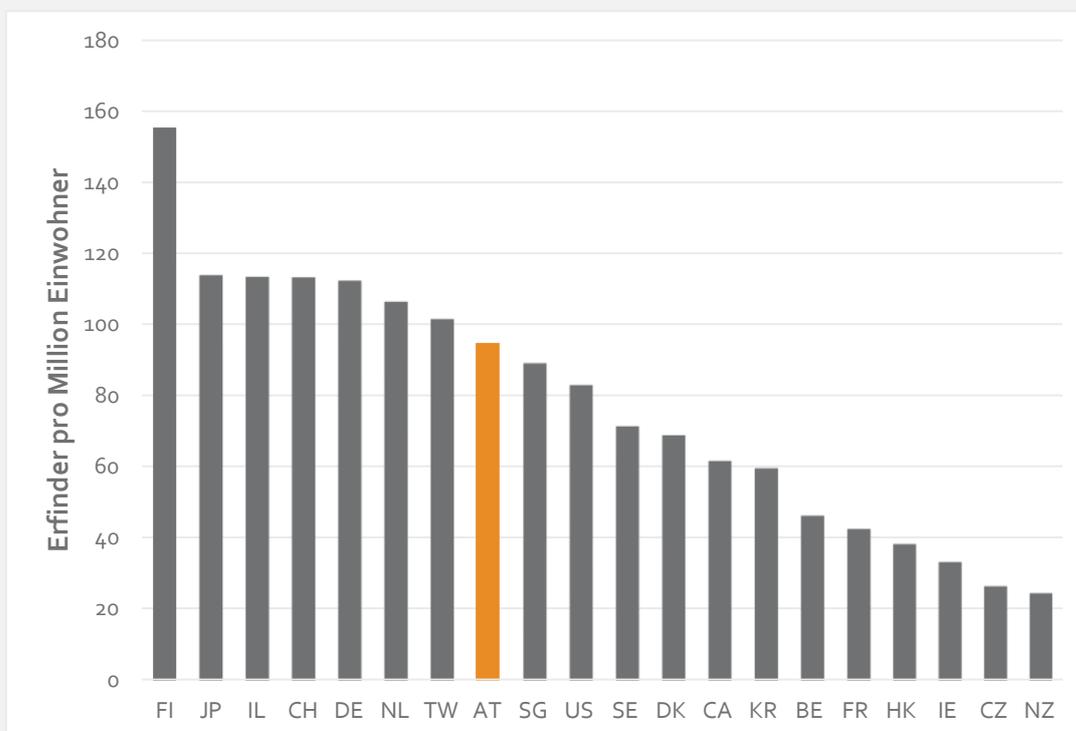
Quelle: *Economica* (2016).

TABELLE 41: PATENTPERFORMANCE ENERGIEEFFIZIENZ AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Mio. Einwohner	Erfinder pro Mio. Einwohner
FI	675	841	124.8	155.5
JP	26516	14528	208.4	114.2
IL	644	869	84.3	113.7
CH	830	908	103.8	113.5
DE	9693	9323	117.1	112.6
NL	2164	1783	129.5	106.7
TW	12444	2390		101.9
AT	802	801	94.8	94.6
SG	376	475	70.9	89.6
US	26089	26465	82.2	83.4
SE	621	683	65.3	71.8
DK	335	388	59.8	69.3
CA	1965	2165	56.4	62.1
KR	30203	2940	616.4	60.0
BE	515	517	46.6	46.7
FR	2277	2836	34.5	43.0
HK	280	277	39.2	38.7
IE	119	154	26.0	33.7
CZ	225	286	21.1	26.8
NZ	79	111	17.7	24.9

Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 30: PATENTPERFORMANCE ENERGIEEFFIZIENZ AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT

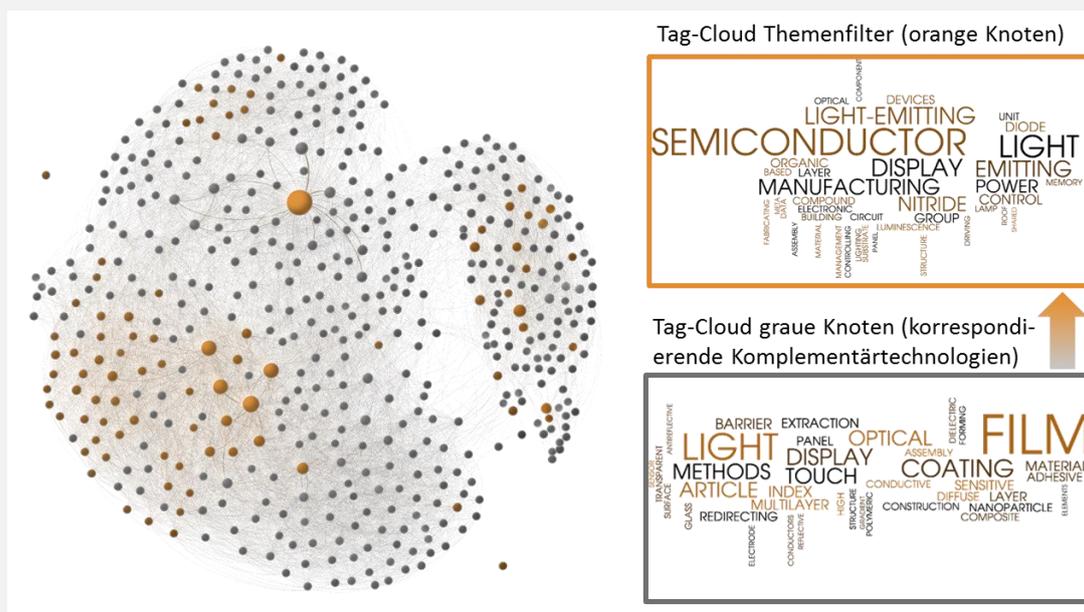


Quelle: *Economica* (2016).

Eine zentrale Fragestellung lautet, welche Themen werden aktuell durch Patente mit Technologien der Energieeffizienz verknüpft? Um diese Frage zu beantworten wurden die Top-1000 Patentklassen nach deren Patentanmeldedefrequenz in den letzten 12 Monaten (1/2015-12/2015) als Netzwerkgraph gezeichnet (Abbildung 31). Dabei wurden die Patentklassen, die dem Suchprofil unmittelbar entsprechen, orange eingezeichnet, während die Crossing-Technologies, die mit den Patentklassen des Suchprofils über themenübergreifende Patentfamilien verknüpft sind, grau eingezeichnet wurden.

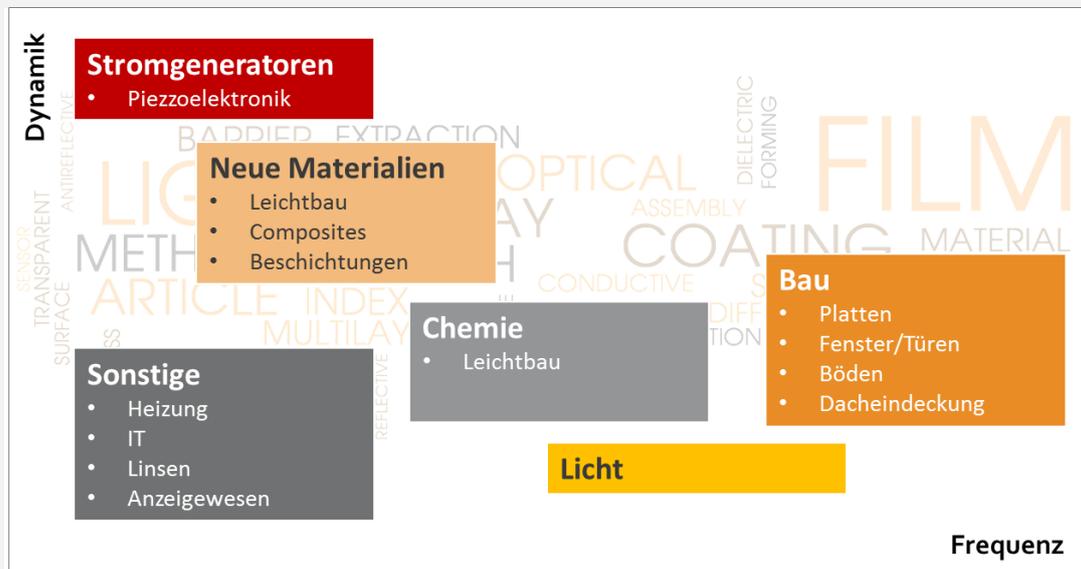
Die Schlagworte der grauen Knoten sind Film, Light, Coating, Display und Optical. Unter den Crossing-Technologies wurden jene Top-50 mit dem höchsten Produkt von Frequenz und Dynamik selektiert. Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Energieeffizienz sind in Abbildung 32 gezeigt und umfassen Stromgeneratoren, Neue Materialien, Leichtbau, Licht, Bau, Heizung, IT, Linsen und Anzeigewesen. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

**ABBILDUNG 31: TECHNOLOGIENETZWERK ENERGIEEFFIZIENZ**



Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 32: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ENERGIEEFFIZIENZ



Quelle: *Economica* (2016).

TABELLE 42: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU ENERGIEEFFIZIENZ (EUROPA)

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	NL41	Noord-Brabant	16.50	KONINKLIJKE PHILIPS, SABIC INNOVATIVE, CREATOR TECHNOLOGY, MITSUBISHI CHEMICAL, SABIC GLOBAL, TYCO ELECTRONICS, POLYERA CORPORATION, UNILIN BVBA, STICHTING IMEC, POLYMER VISION
2	AT34	Vorarlberg	14.89	ZUMTOBEL LIGHTING, HILTI AKTIENGESELLSCHAFT, FIXIT TROCKENMOERTEL, LTW INTRALOGISTICS, GETZNER WERKSTOFFE, TRIDONIC JENNERSDORF, LEICA MICROSYSTEMS, FLATZ VERPACKUNGENSTYROPOR, FEIGL BERNHARD, TRIDONIC GMBH
3	CH03	Nordwestschweiz	13.69	F.HOFFMANNLA ROCHE, NOVARTIS AG, BASF SE, SYNGENTA PARTICIPATIONS, SIKA TECHNOLOGY, F. HOFFMANNLA, ACTELION PHARMACEUTICALS, UNIVERSITY OF, ABBVIE DEUTSCHLAND, ABB RESEARCH
4	DEB3	Rheinessen-Pfalz	9.81	BASF SE, BOEHRINGER INGELHEIM, MERCK PATENT, SCHOTT AG, JOHANNES GUTENBERGUNIVERSITAET, ASTEX THERAPEUTICS, PROFINE GMBH, SELIT DAEMMTECHNIK, EVONIK ROEHM, ROCHE DIAGNOSTICS
5	SE22	Sydsverige	9.35	VAELINGE INNOVATION, SONY ERICSSON, FLATFROG LABORATORIES, PERGO, SONY MOBILE, VAELINGE FLOORING, BLACKBERRY LIMITED, SONY CORPORATION, TETRA LAVAL, PERGO AG
6	DE23	Oberpfalz	9.06	OSRAM GMBH, OSRAM OPTO, OSRAM GESELLSCHAFT, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, OSRAM OLED, MERCK PATENT, CYNORA GMBH, TREMCO ILLBRUCK, OSRAM AG,

				BROLL SYSTEMTECHNIK
7	DE71	Darmstadt	7.74	MERCK PATENT, BASF SE, UMICORE AG, EVONIK ROEHM, EVONIK DEGUSSA, BAYER CROPSCIENCE, BAYER INTELLECTUAL, APPLIED MATERIALS, SCHOTT AG, 3M INNOVATIVE
8	Fl18	Etelä-Suomi	6.98	NOKIA CORPORATION, NOKIA TECHNOLOGIES, PEIKKO GROUP, CANATU OY, MULTITOUCH OY, UPMKYMMENE CORPORATION, KONE CORPORATION, METSAELIITTO OSUUSKUNTA, ORION CORPORATION, BOREALIS AG
9	DE14	Tübingen	6.69	AUTOMOTIVE LIGHTING, OSRAM GMBH, ZUMTOBEL LIGHTING, BOEHRINGER INGELHEIM, ODELO GMBH, JBLIGHTING LICHTANLAGENTECHNIK, PHENEX PHARMACEUTICALS, PUREN GMBH, RIDI LEUCHTEN, RAFI GMBH
10	BE31	Prov. Brabant Wallon	6.56	DOW CORNING, AGC GLASS, S.A. LHOIST, KNAUF INSULATION, JANSSEN SCIENCES, ITEOS THERAPEUTICS, FISCHBACH WALTER, TIBOTEC PHARMACEUTICALS, JANSSEN R, IMEC

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Energieeffizienz korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Vorarlberg, Nordwestschweiz, Rheinhessen-Pfalz, Sydsverige, Oberpfalz, Darmstadt, Etelä-Suomi, Tübingen und Prov. Brabant Wallon führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten.

Aus österreichischer Sicht ist neben Vorarlberg (Rang 2 in Europa) mit Erfindern bei den Anmeldern wie ZUMTOBEL LIGHTING, HILTI AKTIENGESELLSCHAFT, FIXIT TROCKENMOERTEL, LTW INTRALOGISTICS, GETZNER WERKSTOFFE, TRIDONIC JENNERSDORF, LEICA MICROSYSTEMS oder FLATZ VERPACKUNGENSTYROPOR besonders auch Niederösterreich, Oberösterreich und die Steiermark unter den Top-50 Regionen in Europa positioniert.

**TABELLE 43: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU ENERGIEEFFIZIENZ (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	52	Burgenland	2.81	TRIDONIC JENNERSDORF, ISOVOLTAIC AG, LEDON LIGHTING, ISOSPORT VERBUNDBAUTEILE, ISOVOLTAIC GMBH, EVONIK DEGUSSA
AT12	25	Niederösterreich	4.91	ZIZALA LICHTSYSTEME, ZUMTOBEL LIGHTING, SAINTGOBAIN RIGIPS, FRITZ EGGER, CHERRADI EL, FUCHS GEORG, DOCTER OPTICS, WOLDRAM BECK, AIRBUS DEFENCE, SUNPOR KUNSTSTOFF

AT13	158	Wien	0.53	TIEFENTHALER MICHAEL, SAINTGOBAIN RIGIPS, CZAPKA LINDA, DAUTAJ GAZMEND, ZACH ANTRIEBE, KILLISCH VON, BEST SYSTEMS
AT21	74	Kärnten	1.79	ENERGETICA HOLDING, STO SE, KNAUF INSULATION, REITER KLAUS, ESTO LIGHTING, AKDENIZ KIMYA
AT22	34	Steiermark	3.72	TRIDONIC JENNERSDORF, ZIZALA LICHTSYSTEME, WEITZER HOLDING, UNIVERSITY OF, KIENZL THOMAS, HIERZER ANDREAS, CAMBRIOS TECHNOLOGIES, JOANNEUM RESEARCH, AVI ALPENLAENDISCHE, INLES D.D.
AT31	33	Oberösterreich	3.82	BOREALIS AG, ZIZALA LICHTSYSTEME, ASCHAUER JOHANN, KAINDL FLOORING, ROCKSTAR CONSORTIUM, KEKELIT KUNSTSTOFFWERK, JOANNEUM RESEARCH, FALQUON GMBH, BERGHAMMER SIEGFRIED, IFNHOLDING AG
AT32	42	Salzburg	3.39	SENOPLAST KLEPSCH, KRONOPLUS TECHNICAL, SENOSAN GMBH, REITER THOMAS, MACO TECHNOLOGIE, OSRAM OLED, KAINDL FLOORING
AT33	57	Tirol	2.40	FRITZ EGGER, SCHENNACH PETER, TRIDONIC CONNECTION, ELMER HUBERT, GEIGER BERNHARD, ZIZALA LICHTSYSTEME, TRIDONIC GMBH, GOLLNER JOHANN, ELMER NATALIYA, TRIDONIC JENNERSDORF
AT34	2	Vorarlberg	14.89	ZUMTOBEL LIGHTING, HILTI AKTIENGESELLSCHAFT, FIXIT TROCKENMOERTEL, LTW INTRALOGISTICS, GETZNER WERKSTOFFE, TRIDONIC JENNERSDORF, LEICA MICROSYSTEMS, FLATZ VERPACKUNGENSTYROPOR, FEIGL BERNHARD, TRIDONIC GMBH

Quelle: *Economica* (2016).

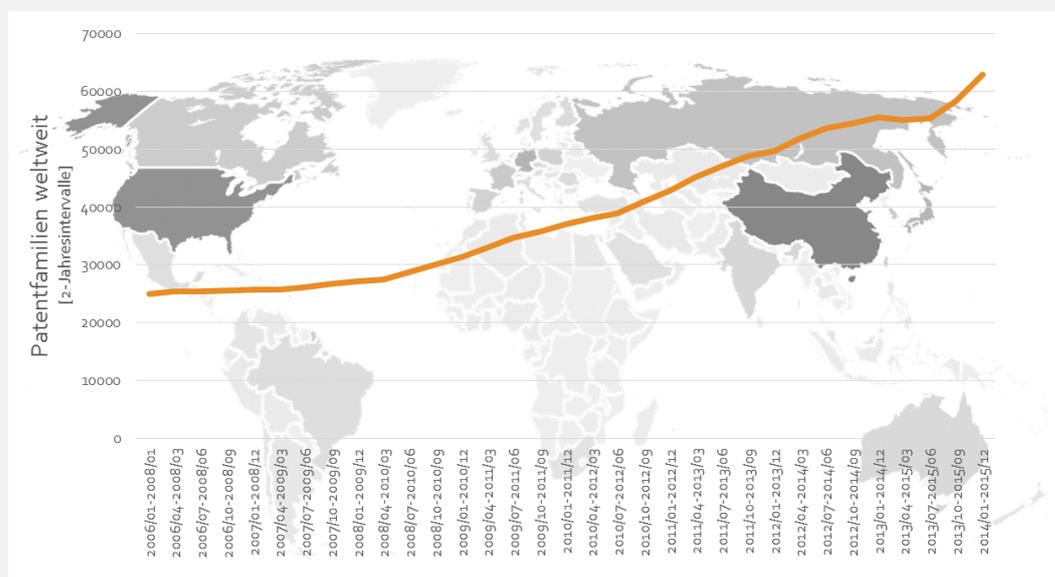
### 3.2 Wasser/Abwasser

Der Bereich Wasser/Abwasser zeigte weltweit eine kontinuierlich steigende Patentaktivität, mit einer Beschleunigung des Wachstums ab 2008 und einer kurzen Stagnation zwischen 2011 und 2013. In den jüngsten Beobachtungsintervallen zeigte sich ein besonders starker Anstieg der Patentanmeldefrequenz (Abbildung 33).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich unter allen Nationen auf Platz 15. Angeführt wird das Ranking von Finnland vor Dänemark, Deutschland, Tschechien, Singapur, Ukraine, Israel, Norwegen, Taiwan, Kanada und der Schweiz.

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von KURITA WATER, GEN ELECTRIC, UNIV NANJING, TORAY INDUSTRIES und UNIV BEIJING angeführt (Tabelle 44).

ABBILDUNG 33: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDEKARTE WASSER/ABWASSER



Quelle: *Economica* (2016).

TABELLE 44: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT WASSER/ABWASSER

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
KURITA WATER	10.1	-0.70%	2.5
GEN ELECTRIC	2.3	1.22%	1.7
UNIV NANJING	8.2	0.42%	1.3
TORAY INDUSTRIES	3.3	-0.23%	1.2
UNIV BEIJING	9.8	0.96%	1.2
UNIV ZHEJIANG	9.1	0.38%	1.1
MITSUBISHI HEAVY	3.0	-0.37%	1.1
UNIV SOUTH CHINA	6.4	0.55%	1.0
UNIV SHANGHAI	6.2	0.55%	0.8
PANASONIC CORP	2.7	1.33%	0.7
UNIV TONGJI	5.2	0.38%	0.7
CHINA PETROLEUM	5.4	1.54%	0.7
HITACHI LTD	2.4	-0.11%	0.7
HARBIN INST	4.8	0.28%	0.6
SHARP KK	2.4	-0.81%	0.6
UNIV SHANDONG	4.4	0.16%	0.5
UNIV XI	3.6	1.35%	0.5

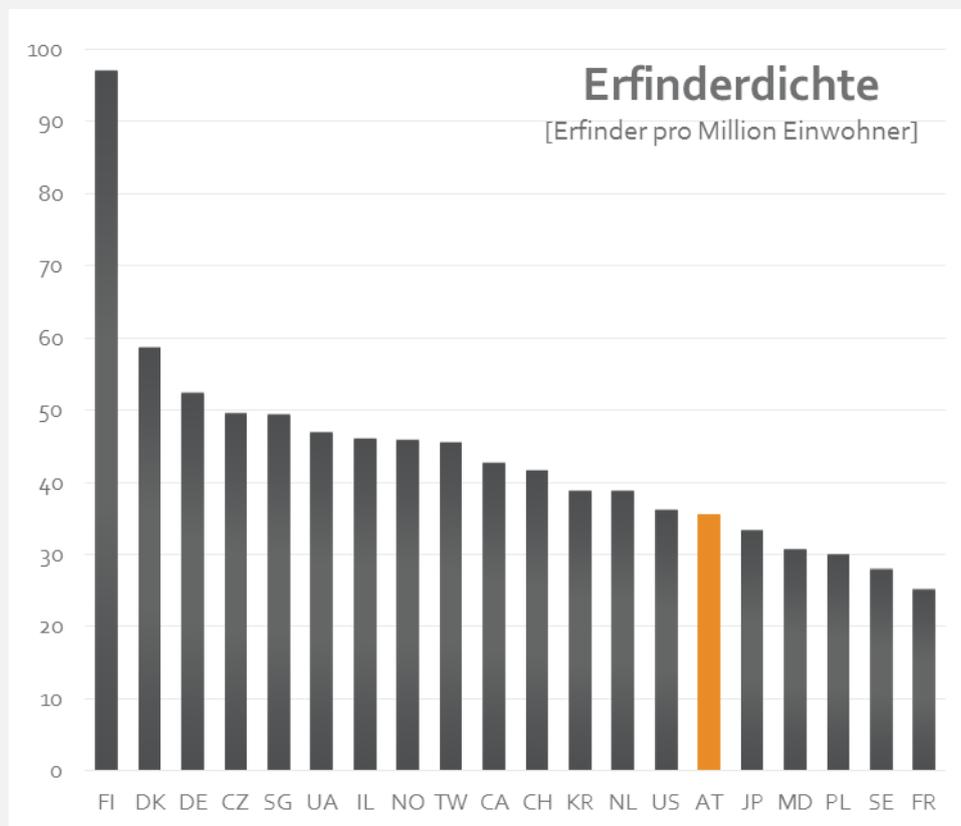
HITACHI PLANT	2.7	-1.84%	0.5
KUBOTA KK	2.6	-0.65%	0.5
UNIV TIANJIN	3.9	0.78%	0.5

Quelle: *Economica (2016)*.

**TABELLE 45: PATENTPERFORMANCE WASSER/ABWASSER AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Mio. Einwohner	Erfinder pro Mio. Einwohner
FI	399	525	73.8	97.1
DK	295	329	52.7	58.8
DE	3617	4341	43.7	52.4
CZ	383	529	35.9	49.6
SG	179	262	33.8	49.4
UA	1494	2141	32.8	47.0
IL	241	353	31.5	46.2
NO	188	229	37.6	45.9
TW	2032	1071	0.0	45.7
CA	1326	1489	38.1	42.7
CH	383	333	47.9	41.6
KR	16278	1900	332.2	38.8
NL	562	648	33.6	38.8
US	9566	11501	30.1	36.2
AT	285	301	33.7	35.6
JP	3445	4242	27.1	33.3
MD	117	108	33.3	30.7
PL	797	1144	20.9	29.9
SE	212	266	22.3	28.0
FR	1160	1663	17.6	25.2

Quelle: *Economica (2016)*.

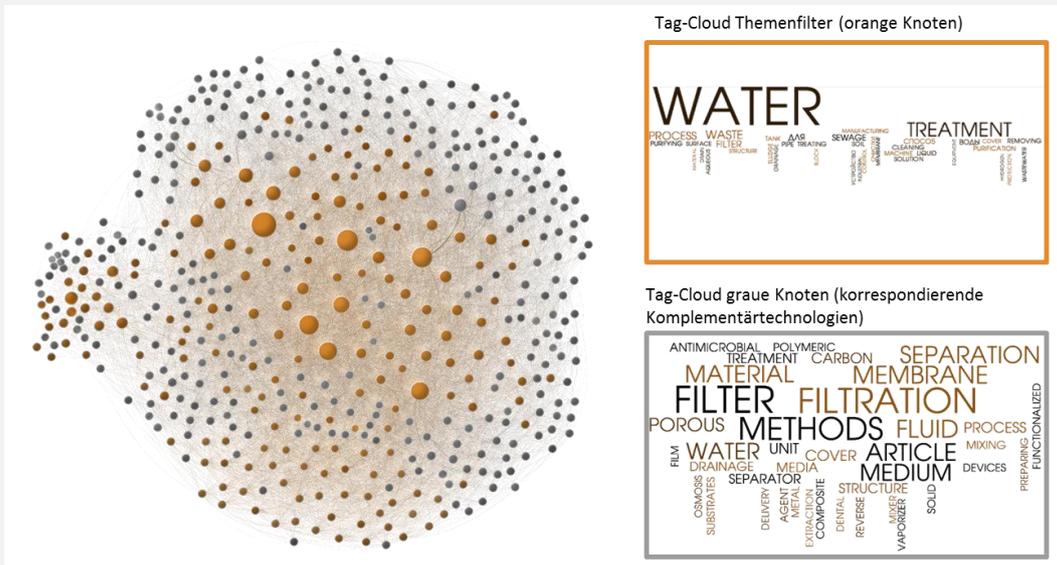
**ABBILDUNG 34: PATENTPERFORMANCE WASSER/ABWASSER AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT**


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Wasser/Abwasser verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 35) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Filtration, Membrantrennverfahren, Polymere, Kohlenstoff und Aspekte der Mikrobiologie.

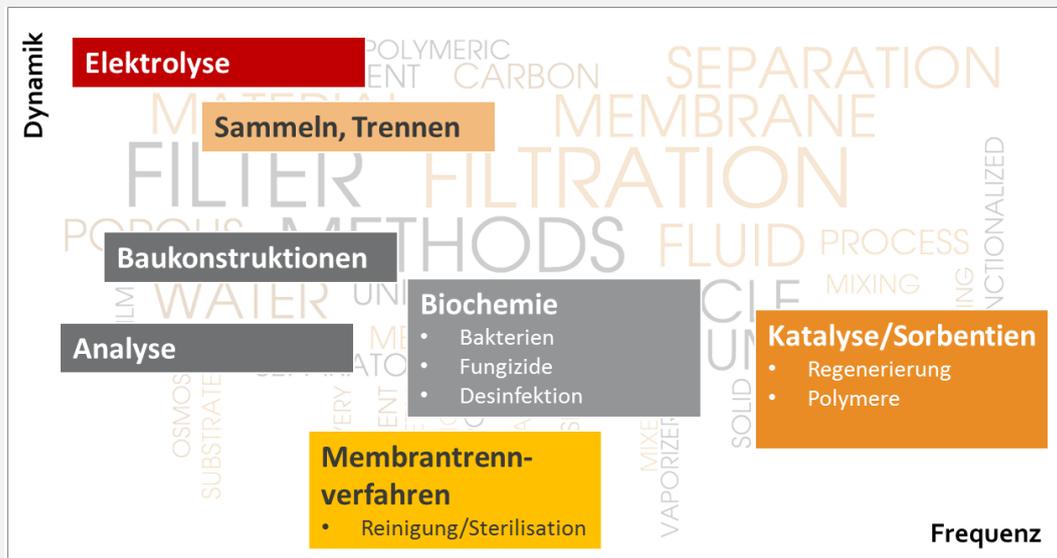
Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Wasser/Abwasser sind in Abbildung 36 dargestellt und umfassen Katalyse, Sorbentien, Biochemie, Membrantrennverfahren, Analyse, Baukonstruktionen, Sammeln, Trennen und Elektrolyse. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 35: TECHNOLOGIENETZWERK WASSER/ABWASSER



Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 36: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN WASSER/ABWASSER



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 46: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU WASSER/ABWASSER (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	DEB3	Rhein Hessen-Pfalz	13.50	BASF SE, ALSTOM TECHNOLOGY, MANN + HUMMEL, LANXESS DEUTSCHLAND, MANN+HUMMEL GMBH, MAXPLANCKGESELLSCHAFT ZUR, THOR GMBH, BASF AGRO, BUDERUS KANALGUSS, INSTRUCTION GMBH
2	CHo3	Nordwestschweiz	12.94	SYNGENTA PARTICIPATIONS, BASF SE, OMYA INTERNATIONAL, DSM IP, ALSTOM TECHNOLOGY, OMYA DEVELOPMENT, SIKA TECHNOLOGY, RBPBEHEER BV, PAUL SCHERRER, POLYMERS CRC
3	DKo1	Hovedstaden	9.65	CHR. HANSEN, TECHNICAL UNIVERSITY, HALDOR, NOVOZYMES A/S, BIOGASOL IPR, AQUAPORIN A/S, NOVO NORDISK, AFA JCDECAUX, FERROSAN MEDICAL, NANYANG TECHNOLOGICAL
4	NOo6	Trondelag	7.78	SINVENT AS, ABSOLUTE COMPLETION, NTNU TECHNOLOGY, MYRAN ARNE, ALGIPHARMA AS, NILSEN TOM, AQUALYNG AS, STATOIL ASA, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
5	DE12	Karlsruhe	6.86	BASF SE, MANN + HUMMEL, ROCHE DIAGNOSTICS, INSTRUCTION GMBH, POLYMERS CRC, THOR GMBH, NESTE OIL, MANN+HUMMEL GMBH, HAURATON GMBH, SEUFFER GMBH
6	Fl18	Etelä-Suomi	5.74	OUTOTEC OYJ, KEMIRA OYJ, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS, NESTE OIL, UPMKYMMENE CORPORATION, OUTOTEC, ANDRITZ OY, M L, WATERIX OY, CLEWER OY
7	Ll00	Liechtenstein	5.56	BIOFORCE AG, SONAMI AG
8	DE14	Tübingen	5.03	GAMBRO LUNDIA, AIRBUS DS, BASF SE, OPANSKI JOSEF, FRÄNKISCHE ROHRWERKE, EBERSPAECHER EXHAUST, VOITH PATENT, BAYWA AKTIENGESELLSCHAFT, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, ENBW ENERGIE
9	NOo1	Oslo og Akershus	4.94	ALSTOM TECHNOLOGY, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, FMC KONGSBERG, INSTITUTT FOR, PHARMAQ AS, TINE SA ,, STATKRAFT DEVELOPMENT, ALGIPHARMA AS, UNIVERSITY OF
10	SE33	Övre Norrland	4.92	3EFLOW AB, SORUBIN AB, NORDIC CHEMQUEST, CONOCOPHILLIPS COMPANY, LUNDMARK STAFFAN, ESSUM AB, STUDSVIK AB, OUTOTEC, MEVA ENERGY, FRIGEO AB

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Wasser/Abwasser korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Rhein Hessen-Pfalz, Nordwestschweiz, Hovedstaden, Trondelag, Karlsruhe, Etelä-Suomi, Liechtenstein, Tübingen, Oslo og Akershus und Övre Norrland führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 46).

Aus österreichischer Sicht sind Niederösterreich, Oberösterreich und die Steiermark unter den Top-50 Regionen in Europa positioniert (Tabelle 47).

**TABELLE 47: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU WASSER/ABWASSER (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	120	Burgenland	1.05	VOGELBUSCH GMBH, COMMERZIALBANK MATTERSBURG, LO SOLUTIONS
AT12	46	Niederösterreich	2.67	FRESENIUS MEDICAL, ZENTRUM FUER, HAAS FOOD, TECHNISCHE UNIVERSITAET, ARNOLD JAEGER, ANNIKKI GMBH, AIT AUSTRIAN, SIEMENS VAI, ISI GMBH, EUCODIS BIOSCIENCE
AT13	66	Wien	2.23	TECHNISCHE UNIVERSITAET, ANNIKKI GMBH, ISI GMBH, VOGELBUSCH GMBH, ANDRITZ AG, PRO AQUA, SCHAFFER CHRISTIAN, ONKOTEC GMBH, MERCK PATENT, HENKEL AG
AT21	153	Kärnten	0.54	SWIETELSKY BAUGESELLSCHAFT, TREIBACHER INDUSTRIE
AT22	25	Steiermark	3.72	ANDRITZ AG, CHEMISCH THERMISCHE, TECHNISCHE UNIVERSITAET, PRO AQUA, UNIVERSITY OF, BASF SE, ZUCHT MANFRED, AVL LIST, RESEARCH CENTER, LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
AT31	31	Oberösterreich	3.47	EREMA ENGINEERING, VOESTALPINE STAHL, EVONIK FIBRES, LENZING TECHNIK, WENATEX FORSCHUNGENTWICKLUNGPRODUKTION, SWIETELSKY BAUGESELLSCHAFT, BUCHINGER ANTON, LINZ SERVICE, PENEDER CHRISTIAN, BWT AG
AT32	173	Salzburg	0.38	BIOGAS SYSTEMS, APF ADVANCED
AT33	63	Tirol	2.26	PAUL SCHERRER, GEIGER BERNHARD, LEOPOLDFRANZENSUNIVERSITAET INNSBRUCK, GUGGENBICHLER JOSEPH, HELL GEORG, GE JENBACHER, LENZING AKTIENGESELLSCHAFT, DAGN JOSEF, UNIVERSITAET INNSBRUCK, FRITZ EGGER
AT34	192	Vorarlberg	0.27	SGL CARBON

Quelle: *Economica* (2016).

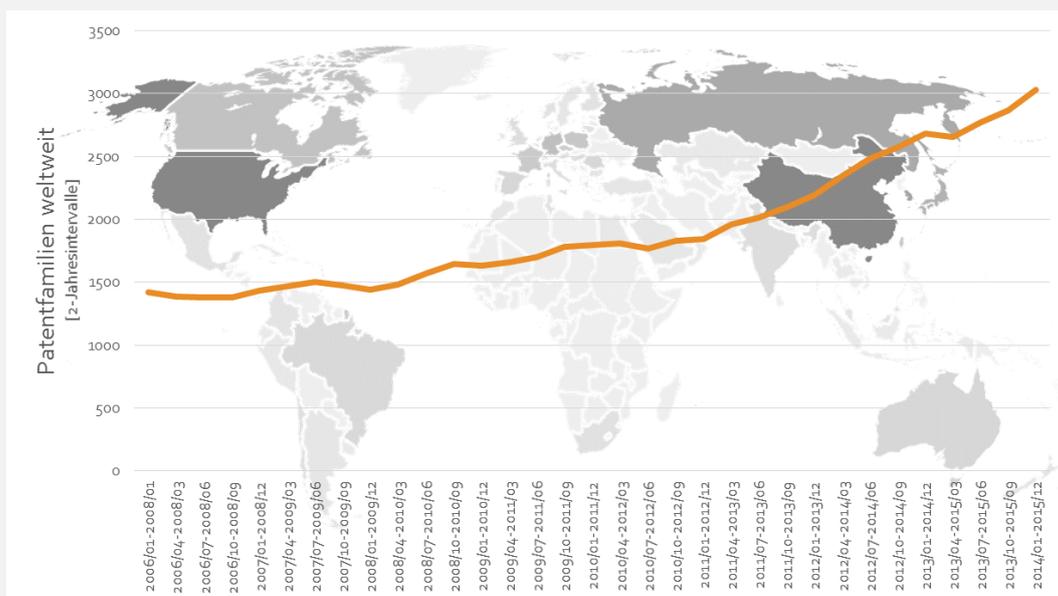
### 3.3 Boden/Altlasten

Der Bereich Boden/Altlasten zeigte seit 2008 weltweit eine kontinuierlich steigende Patentaktivität, mit einer Beschleunigung des Wachstums ab 2011. Dieser Trend hielt bis in die jüngsten Beobachtungsintervalle an (Abbildung 37).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 24 und damit nicht unter den Top-20 Nationen (Abbildung 38). Angeführt wird das Ranking von Korea, Tschechien, Slowenien, Litauen, Taiwan und Kanada.

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von chinesischen Universitäten (UNIV NORTH CHINA, UNIV ZHEJIANG, UNIV NANJING, UNIV NANKAI, UNIV SICHUAN, UNIV SOUTH CHINA, UNIV BEIJING), TOSOH CORP und TAIHEIYO CEMENT angeführt (Tabelle 48).

**ABBILDUNG 37: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDEKARTE BODEN/ALTLASTEN**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 48: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT BODEN/ALTLASTEN**

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
UNIV NORTH CHINA	0.65	1.07%	0.11
UNIV ZHEJIANG	0.63	1.49%	0.08
UNIV NANJING	0.59	0.76%	0.08
UNIV NANKAI	0.33	1.47%	0.07
UNIV SICHUAN	0.53	0.88%	0.06
UNIV SOUTH CHINA	0.45	1.09%	0.06
UNIV BEIJING	0.43	0.27%	0.06
TOSOH CORP	0.48	-0.80%	0.06
TAIHEIYO CEMENT	0.53	-1.39%	0.05
UNIV SHANGHAI	0.40	0.44%	0.05
OHBAYASHI CORP	0.63	-1.23%	0.05
UNIV NORTHEAST	0.24	-0.18%	0.04
UNIV TIANJIN	0.27	1.25%	0.04
DOWA ECO	0.19	0.46%	0.04
UNIV CHINA	0.27	1.11%	0.03
NANJING INST	0.26	0.68%	0.03
SHIMIZU CONSTRUCTION	0.48	-0.88%	0.03
SHENYANG APPLIED	0.25	-2.27%	0.03
SHANGHAI ACADEMY	0.24	2.35%	0.03
UNIV CENTRAL CHINA	0.21	1.70%	0.03

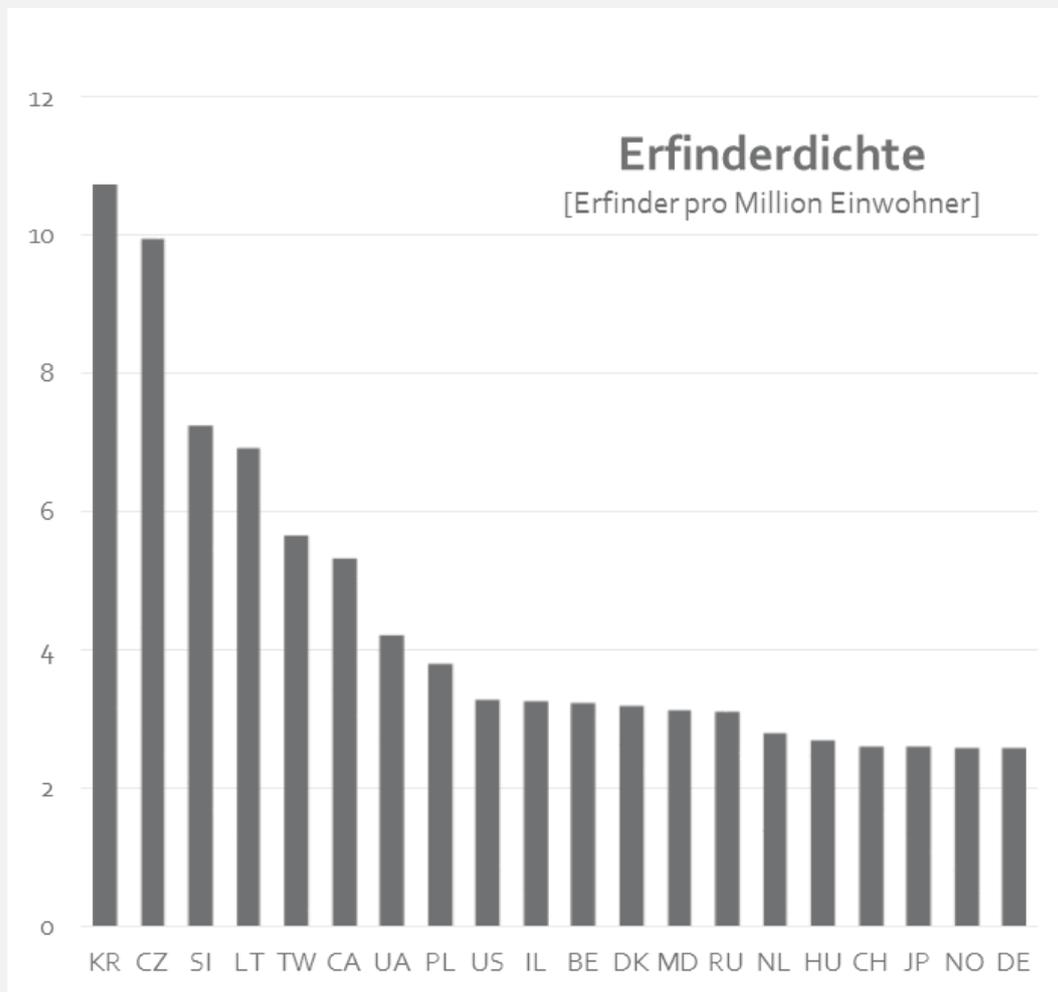
Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 49: PATENTPERFORMANCE BODEN/ALTLASTEN AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Mio. Einwohner	Erfinder pro Mio. Einwohner
KR	866	526	17.7	10.7
CZ	49	106	4.6	9.9
SI	7	15	3.4	7.3
LT	4	21	1.3	6.9
TW	83	133	0.0	5.7
CA	116	186	3.3	5.3
UA	89	193	2.0	4.2
PL	74	146	1.9	3.8
US	701	1045	2.2	3.3
IL	17	25	2.2	3.3
BE	23	36	2.1	3.3
DK	14	18	2.5	3.2
MD	5	11	1.4	3.1
RU	195	447	1.4	3.1
NL	30	47	1.8	2.8
HU	12	27	1.2	2.7
CH	14	21	1.8	2.6
JP	144	333	1.1	2.6
NO	9	13	1.8	2.6
DE	109	215	1.3	2.6

Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 38: PATENTPERFORMANCE BODEN/ALTLASTEN AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT

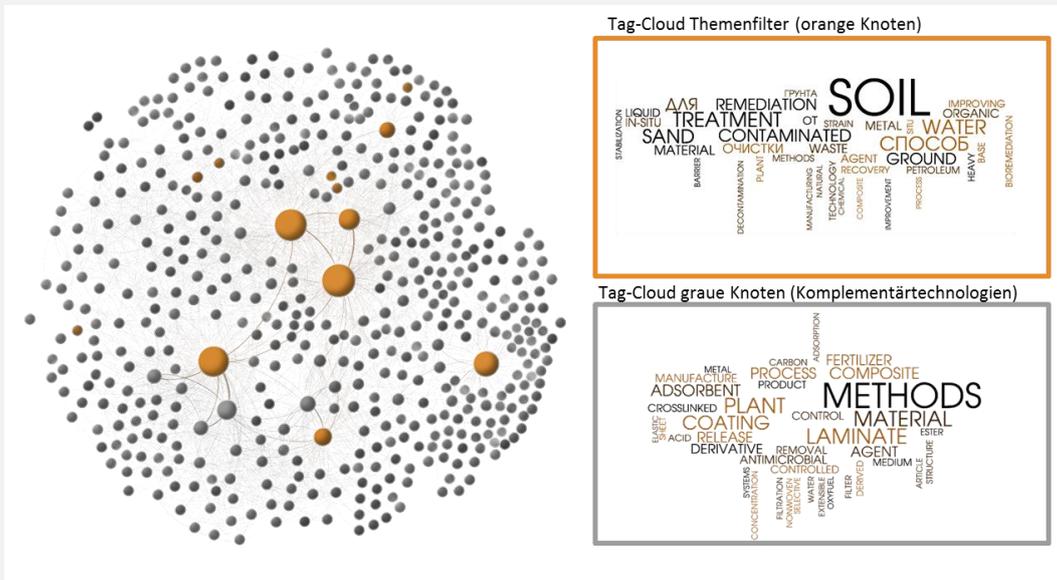


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Boden/Altlasten verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 39) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Beschichtungen, Lamine, Sobentien, Steuerung und Dünger.

Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Boden/Altlasten sind in Abbildung 40 dargestellt und umfassen Biochemie, Konditionierung, Analyse, Düngung/Abwasser, Leichtbau und Trennverfahren. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 39: TECHNOLOGIENETZWERK BODEN/ALTLASTEN



Quelle: Economica (2016).

ABBILDUNG 40: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN BODEN/ALTLASTEN



Quelle: Economica (2016).

**TABELLE 50: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU BODEN/ALTLASTEN (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	CHo3	Nordwestschweiz	12.66	SYNGENTA PARTICIPATIONS, OMYA INTERNATIONAL, SIKA TECHNOLOGY, BASF SE, DSM IP, OMYA DEVELOPMENT, QUADRANT PLASTIC, INOFEA GMBH, SYNGENTA LIMITED, CARELA GMBH
2	DEB3	Rheinessen-Pfalz	11.46	BASF SE, BASF AGRO, THOR GMBH, ISAGRO S.P.A., INTERMED DISCOVERY, BASF CORPORATION, INTERVET INTERNATIONAL, BOEHRINGER INGELHEIM, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, KALLE GMBH
3	DKo1	Hovedstaden	7.22	CHR. HANSEN, NOVOZYMES A/S, TECHNICAL UNIVERSITY, BIOGASOL IPR, NOVOZYMES BIOLOGICALS, MAERSK OLIE, HALDOR, NOVO NORDISK, MARIBO SEED, AMMINEX EMISSIONS
4	DE12	Karlsruhe	5.18	BASF SE, ROCHE DIAGNOSTICS, RAUCH LANDMASCHINENFABRIK, THOR GMBH, NESTE OIL, BWT WATER+MORE, BWT AKTIENGESELLSCHAFT, BWT WASSERTECHNIK, BWT AG, POLYMERS CRC
5	CHo4	Zürich	4.78	ROHM AND, DOW GLOBAL, SIKA TECHNOLOGY, NESTEC S.A., OMYA INTERNATIONAL, EIDGENOESSISCHE TECHNISCHE, COOP GENOSSENSCHAFT, SANOSIL AG, AUTONEUM MANAGEMENT, PERLEN CONVERTING
6	NL42	Limburg (NL)	4.72	DSM IP, INTERVET INTERNATIONAL, STAMICARBON B.V., EKOMPANY AGRO, EVERRIS INTERNATIONAL, DPX HOLDINGS, EXXONMOBIL CHEMICAL, AFIRA IPR, OMS INVESTMENTS
7	CHo5	Ostschweiz	4.55	ROHM AND, BUEHLER AG, AQUIS WASSERLUFTSYSTEME, EMPA EIDGENOESSISCHE, PERLEN CONVERTING, ISMAILI DASHMIR, SCHNIDER KURT, ARTECH SYSTEMS, J. WAGNER, ARTECH ULTRASONIC
8	UKE2	North Yorkshire	4.49	ARCH TIMBER, JOHNSON MATTHEY, STEPHENSON GROUP, INVISTA TECHNOLOGIES, BRUNOB II, PERLEMAX LTD, FOTHERGILL MICHAEL, THE UNIVERSITY, A T, SIRIUS MINERALS
9	DEA2	Köln	4.35	BAYER CROPSCIENCE, BAYER INTELLECTUAL, LANXESS DEUTSCHLAND, EVONIK DEGUSSA, DIREVO INDUSTRIAL, BASF SE, HENKEL AG, LANXESS DISTRIBUTION, BAYER MATERIALSCIENCE, MILTENYI BIOTEC
10	DEA1	Düsseldorf	4.06	BAYER CROPSCIENCE, BAYER INTELLECTUAL, LANXESS DEUTSCHLAND, BLUECHER GMBH, COGNIS IP, EVONIK DEGUSSA, ECOLAB USA, HENKEL AG, BASF SE, ECOLAB INC.

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Boden/Altlasten korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Nordwestschweiz, Rheinessen-Pfalz, Hovedstaden, Karlsruhe, Zürich, Limburg (NL), Ostschweiz, North Yorkshire, Köln und Düsseldorf führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 50).

Aus österreichischer Sicht sind die Steiermark (Rang 17 in Europa), Wien und Niederösterreich unter den Top-50 Regionen in Europa positioniert (Tabelle 51).

**TABELLE 51: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU BODEN/ALTLASTEN (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	171	Burgenland	0.35	VOGELBUSCH GMBH
AT12	45	Niederösterreich	1.86	IFE AUFBEREITUNGSTECHNIK, AIT AUSTRIAN, KELLER HOLDING, TECHNISCHE UNIVERSITAET, BERNDORF BAND, THYSSENKRUPP UHDE, STARLINGER, ONKOTEC GMBH, EUCODIS BIOSCIENCE, SCHUNK WIEN
AT13	44	Wien	1.93	TECHNISCHE UNIVERSITAET, ISI GMBH, VOGELBUSCH GMBH, MERCK PATENT, HENKEL AG, WESNER WOLFGANG, ONKOTEC GMBH, SCHUNK WIEN, EUCODIS BIOSCIENCE, THYSSENKRUPP UHDE
AT21	170	Kärnten	0.36	KARLFRANZENSUNIVERSITAET GRAZ, HAUNI MASCHINENBAU
AT22	17	Steiermark	3.22	BASF SE, RESEARCH CENTER, IPUS MINERAL, TECHNISCHE UNIVERSITAET, KARLFRANZENSUNIVERSITAET GRAZ, DULNIGG WALTER, ROOMBIOTIC GMBH, KANZLER WALTER, UNIVERSITY OF, KEKELIT KUNSTSTOFFWERK
AT31	71	Oberösterreich	1.42	EREMA ENGINEERING, BWT WATER+MORE, BOREALIS AG, BWT AG, WAIZENAUER DIETMAR, WENATEX FORSCHUNGENTWICKLUNGPRODUKTION, KEKELIT KUNSTSTOFFWERK, AGROSOLUTION GMBH, AGRU KUNSTSTOFFTECHNIK, RAMETSTEINER KARL
AT32	139	Salzburg	0.57	WESNER WOLFGANG, MUBEA CARBO
AT33	103	Tirol	0.99	GUGGENBICHLER JOSEPH, LEOPOLDFRANZENSUNIVERSITAET INNSBRUCK, AGROSOLUTION GMBH, ALDER BIOPHARMACEUTICALS, ALDERBIO HOLDINGS, UNIVERSITAET INNSBRUCK, FRITZ EGGER
AT11	171	Burgenland	0.35	VOGELBUSCH GMBH

Quelle: *Economica* (2016).

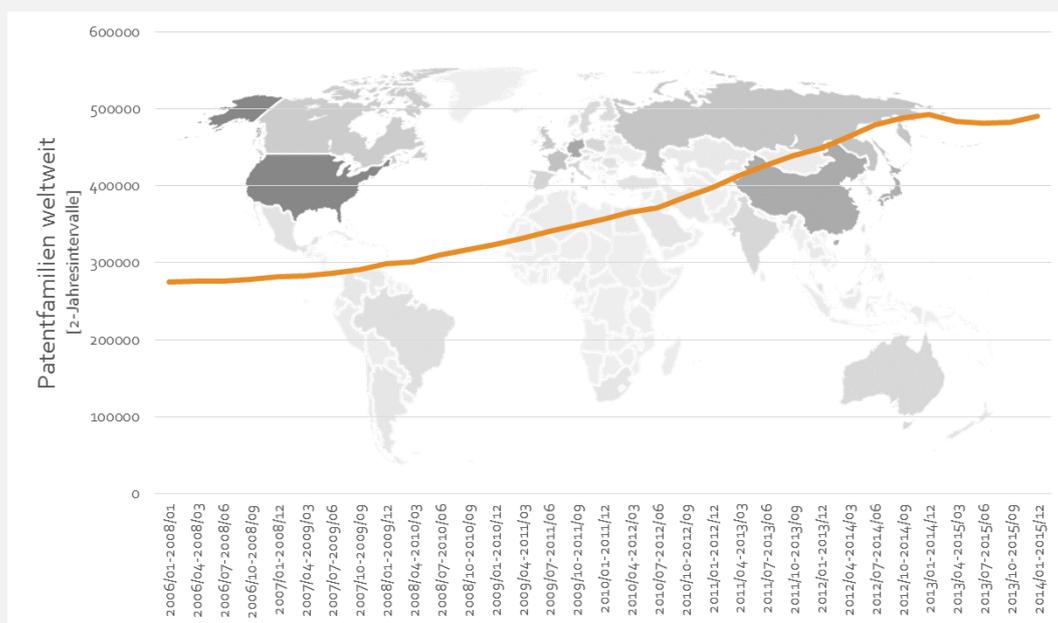
### 3.4 Energie

Der Bereich Energie zeigte jedenfalls ab dem Beginn des Beobachtungsintervalls (2006) exponentielles Wachstum, das – ähnlich wie beim Thema Energieeffizienz – im Jahr 2013 gestoppt wurde. Nach einem leichten Rückgang ist die Zahl der veröffentlichten Patentfamilien im Bereich Energie in den letzten beiden Jahren weitgehend konstant geblieben (Abbildung 41).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 6. Angeführt wird das Ranking von der Schweiz, Dänemark, Deutschland, Finnland und Israel, gefolgt von Österreich.

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von TOYOTA MOTOR, SONY CORP, SAMSUNG ELECTRONICS, PANASONIC CORP und SAMSUNG SDI angeführt (Tabelle 52).

**ABBILDUNG 41: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDERKARTE ENERGIE**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 52: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT ENERGIE**

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]
TOYOTA MOTOR	222.02	-0.24%
SONY CORP	101.02	-0.68%
SAMSUNG ELECTRONICS	100.72	-0.65%
PANASONIC CORP	104.58	0.94%
SAMSUNG SDI	84.99	-0.64%
MATSUSHITA ELECTRIC	87.65	-3.09%
SANYO ELECTRIC	82.12	-0.97%
TOSHIBA CORP	82.01	-0.64%
CANON KK	78.60	-0.54%
SEMICONDUCTOR ENERGY	70.01	0.02%
SHARP KK	64.63	-0.26%
NISSAN MOTOR	63.83	-0.88%
GEN ELECTRIC	56.40	0.70%
SEIKO EPSON	60.07	-1.99%
HONDA MOTOR	57.67	-0.50%
BOSCH GMBH	52.54	1.46%
LG CHEMICAL	52.52	1.33%
FUJIFILM CORP	48.92	0.11%
HITACHI LTD	44.83	-0.42%
CHINA PETROLEUM	45.07	1.32%

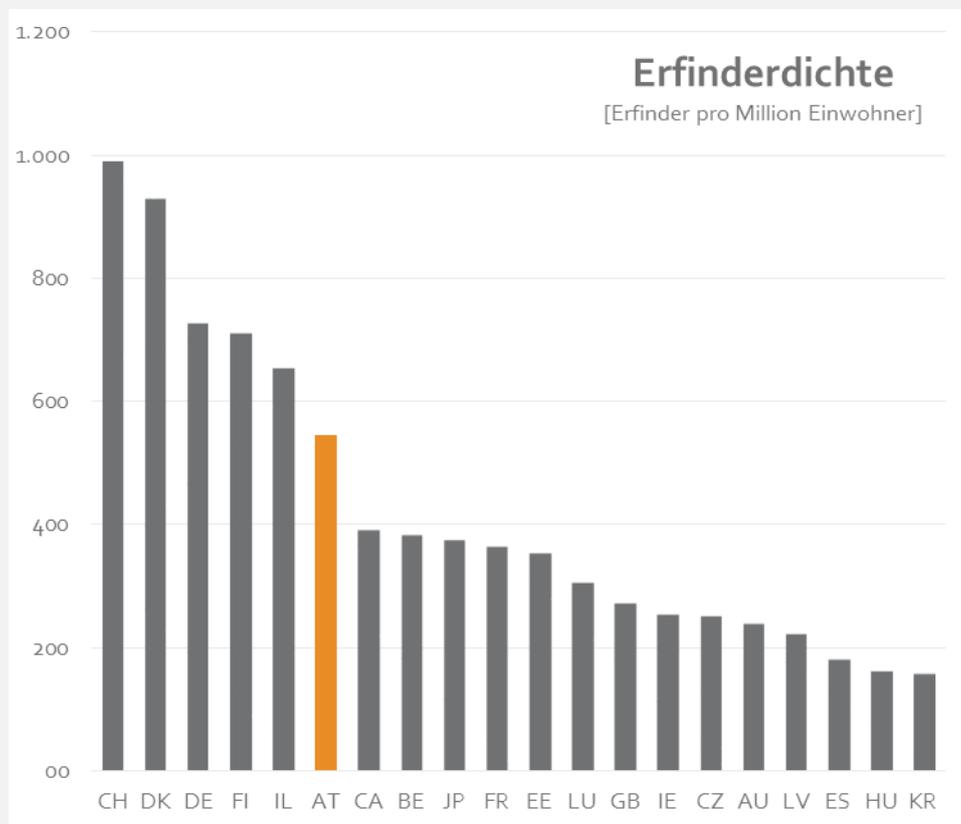
Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 53: PATENTPERFORMANCE ENERGIE AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Mio. Einwohner	Erfinder pro Mio. Einwohner
CH	6675	7899	834.6	987.7
DK	6163	5192	1101.0	927.5
DE	67031	60027	809.6	725.0
FI	2847	3833	526.4	708.7
IL	4097	4986	536.0	652.3
AT	4180	4609	493.9	544.5
CA	13753	13647	394.8	391.7
BE	4249	4228	384.2	382.3
JP	111855	47646	879.0	374.4
FR	20882	23989	316.8	364.0
EE	231	458	179.0	354.8
LU	150	160	286.4	305.5
GB	17755	17170	282.8	273.5
IE	985	1163	215.3	254.2
CZ	2160	2682	202.6	251.6
AU	4577	5540	198.6	240.3
LV	229	461	111.1	223.7
ES	6549	8485	140.1	181.5
HU	1022	1620	102.4	162.4
KR	117844	7758	2404.8	158.3

Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 42: PATENTPERFORMANCE ENERGIE AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT

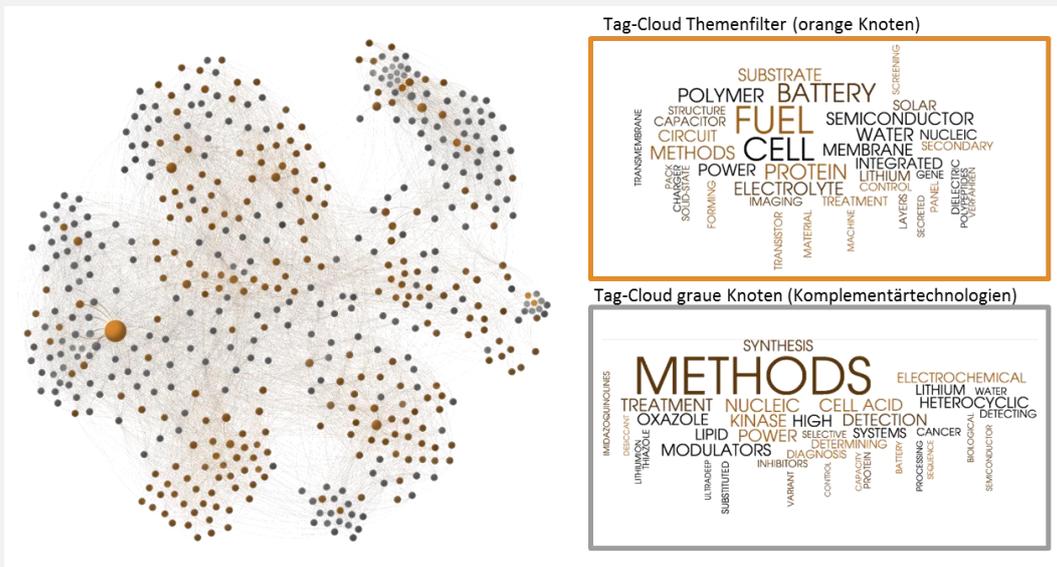


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Energie verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 43) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen heterozyklische Verbindungen, Elektrochemie, Biochemie und weitere (siehe Insert in Abbildung 43).

Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Energie sind in Abbildung 44 dargestellt und umfassen Biochemie, Stromnetzwerke, Heizung/Kühlung, Katalyse, Bau, Abwasser, Akkumulatoren, Halbleiter und Elektrotechnik. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 43: TECHNOLOGIENETZWERK ENERGIE



Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 44: KOMPLEMENTÄRETECHNOLOGIEN ENERGIE



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 54: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU ENERGIE (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	CHo3	Nordwestschweiz	44.83	NOVARTIS AG, F.HOFFMANNLA ROCHE, NOVARTIS FORSCHUNGSSTIFTUNG, ABB TECHNOLOGY, ABB RESEARCH, DSM IP, ACTELION PHARMACEUTICALS, F. HOFFMANNLA, UNIVERSITAET ZUERICH, EPIGENOMICS AG
2	DEB3	Rhein Hessen-Pfalz	22.91	GANYMED PHARMACEUTICALS, BASF SE, BOEHRINGER INGELHEIM, BASF PLANT, MERCK PATENT, BIONTECH AG, COMPREHENSIVE BIOMARKER, FEBIT HOLDING, UNIVERSITAETSMEDIZIN DER, DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM
3	DKo1	Hovedstaden	21.72	NOVOZYMES A/S, SANTARIS PHARMA, ROCHE INNOVATION, LEO PHARMA, DAKO DENMARK, TOPOTARGET UK, HERLEV HOSPITAL, NOVOZYMES INC., QUANTIBACT A/S, STATENS SERUM
4	BE24	Prov. Vlaams-Brabant	19.14	IMEC, VIB VZW, KATHOLIEKE UNIVERSITEIT, UNIVERSITE LIBRE, BASF PLANT, ABLYNX N.V., SESVANDERHAVE N.V., F.HOFFMANNLA ROCHE, GALAPAGOS N.V., UNIVERSITE DE ROCHE GLYCART, BELIMO HOLDING, UNIVERSITAET ZUERICH, ETH ZURICH, PHILOGEN S.P.A., STERICSSON SA, INTERNATIONAL BUSINESS, UNIVERSITY OF, GLYCART BIOTECHNOLOGY, ETH ZUERICH
5	CHo4	Zürich	18.90	ETH ZURICH, PHILOGEN S.P.A., STERICSSON SA, INTERNATIONAL BUSINESS, UNIVERSITY OF, GLYCART BIOTECHNOLOGY, ETH ZUERICH
6	DE21	Oberbayern	18.51	GANYMED PHARMACEUTICALS, ROCHE DIAGNOSTICS, MAXPLANCKGESELLSCHAFT ZUR, F.HOFFMANNLA ROCHE, AUDI AG, BAYERISCHE MOTOREN, F. HOFFMANNLA, DEUTSCHES INSTITUT, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, HELMHOLTZ ZENTRUM
7	DE12	Karlsruhe	17.65	BASF SE, DEUTSCHES KREBSFORSCHUNGSZENTRUM, MERCK PATENT, GANYMED PHARMACEUTICALS, BASF PLANT, COMPREHENSIVE BIOMARKER, ROBERT BOSCH, FEBIT HOLDING, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, KARLSRUHER INSTITUT
8	BE31	Prov. Brabant Wallon	17.05	BASF PLANT, GLAXOSMITHKLINE BIOLOGICALS, CROPDESIGN N.V., UNIVERSITE LIBRE, SESVANDERHAVE N.V., IMEC, UNIVERSITE CATHOLIQUE, INSTITUT GUSTAVE, UNIVERSITEIT MAASTRICHT, UNIVERSITA DEGLI
9	CHo1	Genferseeregion	15.83	PHILIP MORRIS, UNIVERSITE DE, ECOLE POLYTECHNIQUE, NESTEC S.A., MERCK PATENT, GENE SIGNAL, GENKYOTEX SA, ADC THERAPEUTICS, CENTRE HOSPITALIER, SELEXIS S.A.
10	DE14	Tübingen	15.21	ROBERT BOSCH, BOEHRINGER INGELHEIM, RATIOPHARM GMBH, IMMATICS BIOTECHNOLOGIES, EBERHARDKARLSUNIVERSITAET TUEBINGEN, EBERHARD KARLS, ZENTRUM FUER, DIRECTA PLUS, CUREVAC AG, CUREVAC GMBH

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Energie korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Nordwestschweiz, Rhein Hessen-Pfalz, Hovedstaden, Prov. Vlaams-Brabant, Zürich,

Oberbayern, Karlsruhe, Prov. Brabant Wallon, Genferseeregion und Tübingen führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 54).

Aus österreichischer Sicht sind vor allem die Steiermark (Rang 20 in Europa) und Wien (Rang 29) im Spitzenfeld der europäischen NUTS-2 Regionen, gemessen an der Erfinderdichte, positioniert (Tabelle 55).

**TABELLE 55: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU ENERGIE (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	93	Burgenland	3.52	VALNEVA AUSTRIA, INTERCELL AG, MEDIZINISCHE UNIVERSITAET, KIOTO CLEAR, CLEEN SOLAR, AIT AUSTRIAN, FERSCHITZ REINOLD, BUZETZKI EDUARD
AT12	68	Niederösterreich	5.22	INTERCELL AG, LEXOGEN GMBH, BOEHRINGER INGELHEIM, BAXTER INTERNATIONAL, VALNEVA AUSTRIA, KANDIOLER DANIELA, AIT AUSTRIAN, MEDIZINISCHE UNIVERSITAET, APEIRON BIOLOGICS, MERCK PATENT
AT13	29	Wien	9.73	INTERCELL AG, MAXPLANCKGESELLSCHAFT ZUR, LEXOGEN GMBH, BOEHRINGER INGELHEIM, BAXTER INTERNATIONAL, MEDIZINISCHE UNIVERSITAET, VALNEVA AUSTRIA, AIT AUSTRIAN, NIIKI PHARMA, SANDOZ AG
AT21	106	Kärnten	2.68	TREIBACHER INDUSTRIE, VKR HOLDING, INFINEON TECHNOLOGIES, KIOTO CLEAR, SAMSUNG SDI, HEHENBERGER GERALD, AVL LIST, ENERGETICA HOLDING
AT22	20	Steiermark	12.07	AMS AG, AVL LIST, MAGNA STEYR, MEDIZINISCHE UNIVERSITAET, SAMSUNG SDI, VARTA MICRO, AT, AUSTRIAMICROSYSTEMS AG, TECHNISCHE UNIVERSITAET, AIT AUSTRIAN
AT31	94	Oberösterreich	3.47	EV GROUP, FRONIUS INTERNATIONAL, IMBAINSTITUT FUER, ANAGNOSTICS BIOANALYSIS, GREINER BIOONE, CELLQUANTUM AG, PRESIDENT AND, ASCHAUER JOHANN, JOHANNES KEPLER, XOLAR RENEWABLE
AT32	67	Salzburg	5.28	TECAN TRADING, BLECKMANN GMBH, RIENER KARL, ANGEWANDTE BIOTECHNOLOGIE, SES SPAR, BIOGAS SYSTEMS, SONY DADC, NOVOGENIA GMBH, LAABMAYR ROBERT, LOHMANN TIERZUCHT
AT33	57	Tirol	6.35	PROTAGEN AG, SANDOZ AG, MEDIZINISCHE UNIVERSITAET, MEDIGENE AG, THOENI INDUSTRIEBETRIEBE, ONCOTYROL CENTER, GEIGER BERNHARD, ZECH JOSEF, GE JENBACHER, CAYAGO GMBH
AT34	92	Vorarlberg	3.52	ZUMTOBEL LIGHTING, TRIDONIC GMBH, IVF ZENTREN, OERLIKON ADVANCED, OC OERLIKON, NEULICHT LIGHTING, BRUSA ELEKTRONIK, OBRIST POWERTRAIN, DREXEL UND

Quelle: *Economica* (2016).

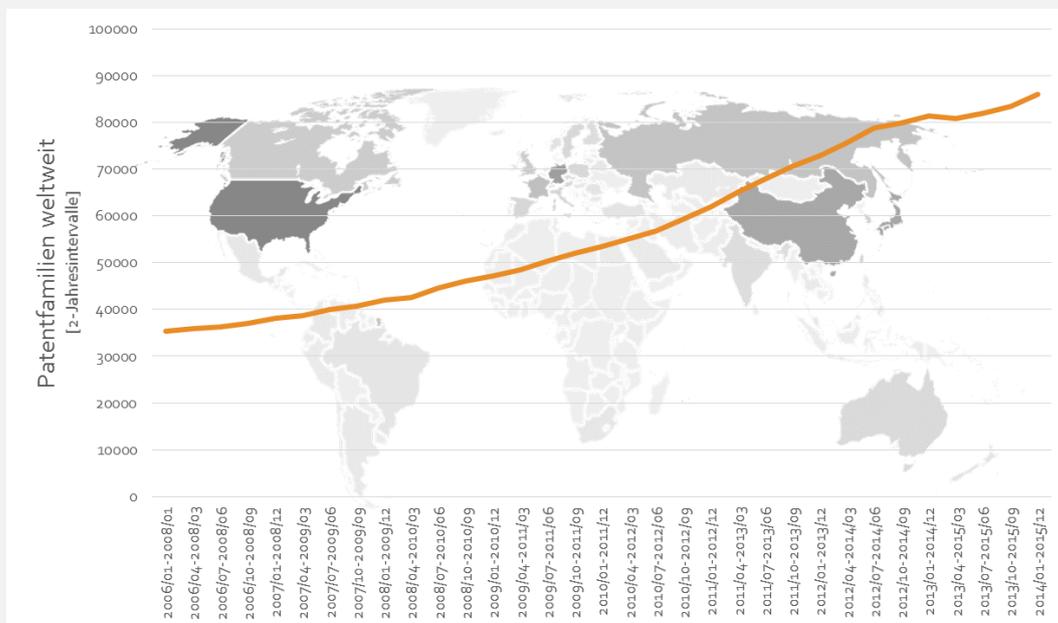
### 3.5 Verkehr/Mobilität

Der Bereich Verkehr/Mobilität zeigte über den gesamten Beobachtungszeitraum zwischen 2006 und 2015 exponentielles Wachstum, das sich lediglich um 2012 etwas verlangsamte, in den letzten Jahren jedoch wieder fortsetzte (Abbildung 45).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 2 hinter Deutschland. Es folgen die Schweiz, Finnland, Schweden, Israel, Japan und Dänemark.

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von TOYOTA MOTOR, BOSCH GMBH, SIEMENS AG, PANASONIC CORP und HYUNDAI MOTOR angeführt (Tabelle 56).

**ABBILDUNG 45: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDEKARTE VERKEHR/MOBILITÄT**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 56: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT VERKEHR/MOBILITÄT**

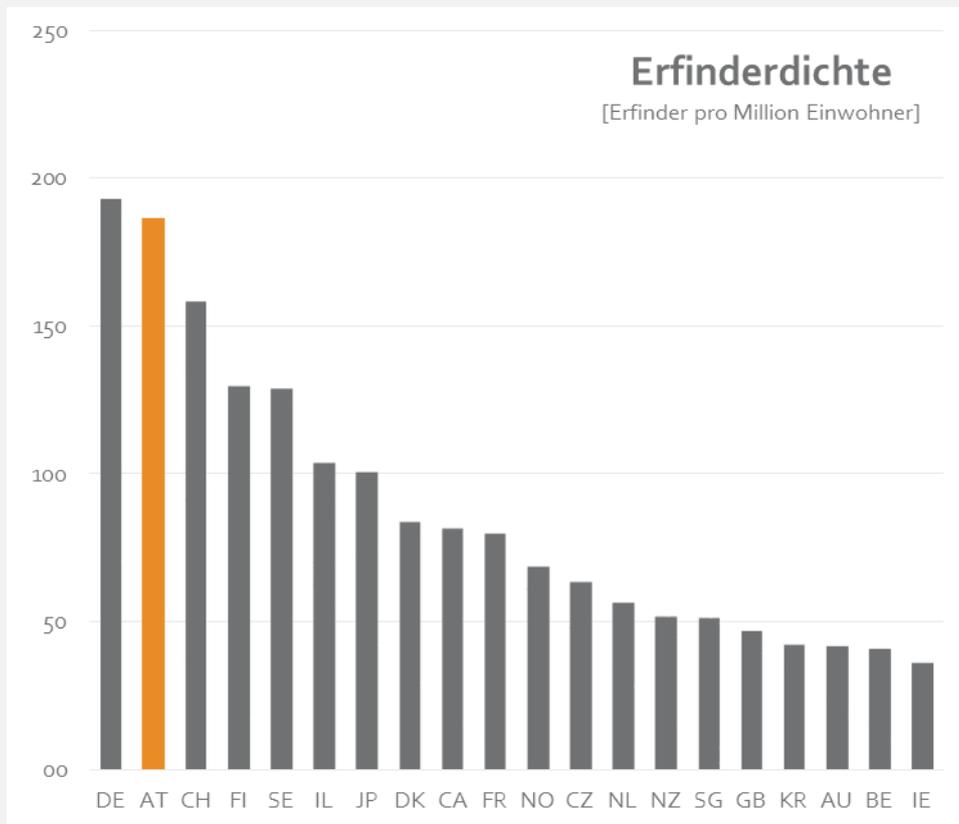
ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]
TOYOTA MOTOR	102.9	0.00%
BOSCH GMBH	19.2	1.40%
SIEMENS AG	20.8	0.98%
PANASONIC CORP	12.6	1.48%
HYUNDAI MOTOR	18.5	0.47%
GM GLOBAL	14.2	1.07%
FORD GLOBAL	11.1	1.54%
HONDA MOTOR	25.6	-0.12%
DENSO CORP	14.5	0.58%
SAMSUNG SDI	6.9	1.86%
mitsubishi electric	11.7	0.73%
DAIMLER AG	8.0	1.62%
GEN ELECTRIC	10.0	0.60%
NISSAN MOTOR	24.1	-0.51%
MITSUBISHI HEAVY	7.9	1.18%
SANYO ELECTRIC	11.1	0.29%
AISIN AW	8.9	0.60%
KIA MOTORS	5.7	1.29%
ZF FRIEDRICHSHAFEN	6.3	0.94%
BAYERISCHE MOTOREN	6.3	1.07%

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 57: PATENTPERFORMANCE VERKEHR/MOBILITÄT AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Mio. Einwohner	Erfinder pro Mio. Einwohner
DE	14642	15968	176.8	192.8
AT	1317	1576	155.6	186.2
CH	1024	1266	128.0	158.3
FI	445	703	82.3	130.0
SE	875	1226	92.0	128.9
IL	495	793	64.8	103.7
JP	15875	12845	124.8	100.9
DK	314	471	56.1	84.1
CA	2262	2857	64.9	82.0
FR	4328	5287	65.7	80.2
NO	200	344	40.0	68.9
CZ	548	677	51.4	63.5
NL	795	951	47.6	56.9
NZ	185	232	41.5	52.0
SG	183	274	34.5	51.7
GB	2303	2949	36.7	47.0
KR	15312	2082	312.5	42.5
AU	599	967	26.0	42.0
BE	327	454	29.6	41.0
IE	93	167	20.3	36.5

Quelle: *Economica* (2016).

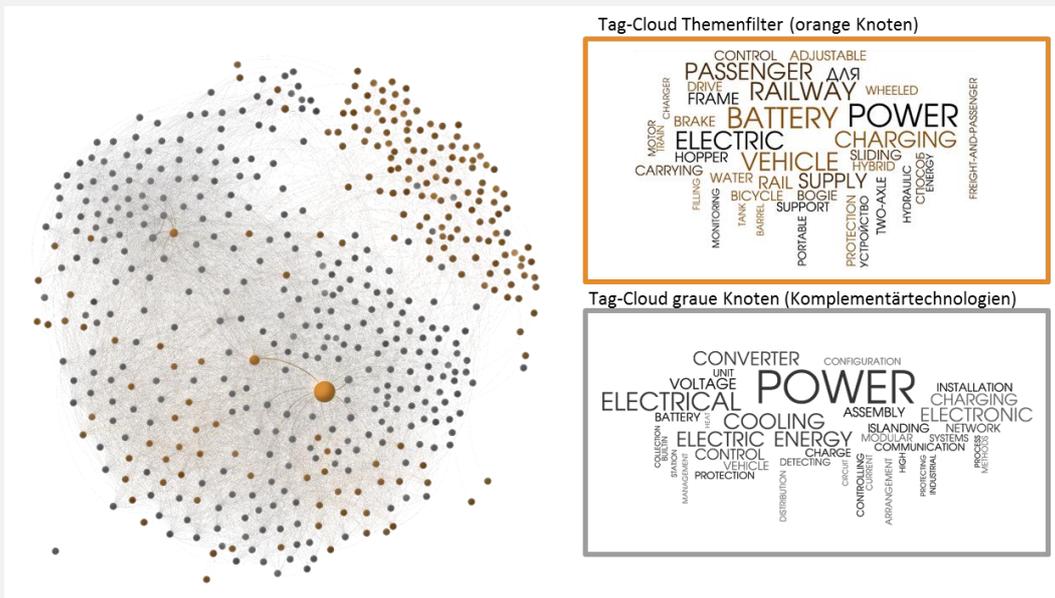
**ABBILDUNG 46: PATENTPERFORMANCE VERKEHR/MOBILITÄT AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT**


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Verkehr/Mobilität verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 47) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Leistungselektronik, Konverter, Kühlung, Insellösungen, Steuerungen und weitere (siehe Insert von Abbildung 47).

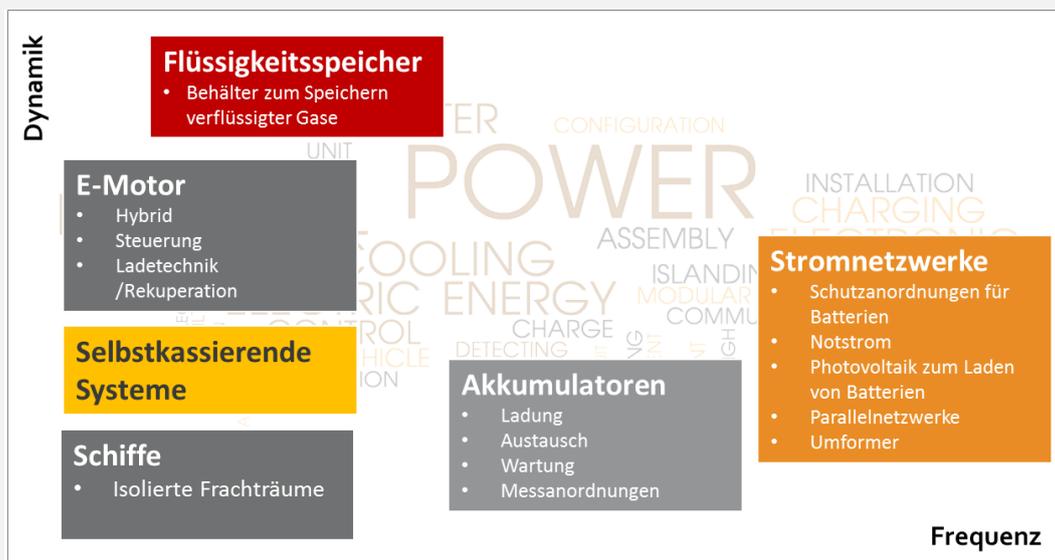
Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Verkehr/Mobilität sind in Abbildung 48 dargestellt und umfassen Stromnetzwerke, Akkumulatoren, das am schnellsten wachsende Thema der Flüssigkeitsspeicher, E-Motoren, aber auch selbstkassierende Systeme (z.B. Road-Pricing) und Schiffe. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 47: TECHNOLOGIENETZWERK VERKEHR/MOBILITÄT



Quelle: Economica (2016).

ABBILDUNG 48: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN VERKEHR/MOBILITÄT



Quelle: Economica (2016).

**TABELLE 58: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU VERKEHR/MOBILITÄT (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	DE11	Stuttgart	26.21	ROBERT BOSCH, ALCATEL LUCENT, DAIMLER AG, SB LIMOTIVE, SAMSUNG SDI, MAHLE INTERNATIONAL, EBMPAPST MULFINGEN, MAHLE BEHR, AUDI AG, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
2	DE25	Mittelfranken	19.93	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, SEMIKRON ELEKTRONIK, AUDI AG, MAN TRUCK, SCHAEFFLER TECHNOLOGIES, CONTI TEMIC, CONTINENTAL AUTOMOTIVE, ROBERT BOSCH, ELECTROLUX HOME, ALCATEL LUCENT
3	SE11	Stockholm	19.05	TELEFONAKTIEBOLAGET L, TELEFONAKTIEBOLAGET LM, SCANIA CV, PEERIALISM AB, HUAWEI TECHNOLOGIES, BAE SYSTEMS, CORFITSEN STEN, HUSQVARNA AB, OPTISTRING TECHNOLOGIES, VODDLER SWEDEN
4	Fl18	Etelä-Suomi	18.28	NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA CORPORATION, TELEFONAKTIEBOLAGET LM, ABB OY, NOKIA SOLUTIONS, TELEFONAKTIEBOLAGET L, TELIASONERA AB, NOKIA SIEMENS, KONE CORPORATION, ABB TECHNOLOGY
5	DE21	Oberbayern	16.86	AUDI AG, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, BAYERISCHE MOTOREN, BAYERISCHE MOTORENWERKE, MAN TRUCK, ROBERT BOSCH, NOKIA SOLUTIONS, BSH HAUSGERAETE, GENERAL ELECTRIC, HUAWEI TECHNOLOGIES
6	Fl19	Länsi-Suomi	16.50	NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA CORPORATION, WAERTSILAE FINLAND, SANDVIK MINING, ABB TECHNOLOGY, NOKIA SOLUTIONS, CORE WIRELESS, VACON OYJ, TOSHIBA ELECTRONICS, NOKIA SIEMENS
7	DE14	Tübingen	16.26	ZF FRIEDRICHSHAFEN, ROBERT BOSCH, MTU FRIEDRICHSHAFEN, DAIMLER AG, CONTI TEMIC, ELRINGKLINGER AG, ALCATEL LUCENT, NOKIA CORPORATION, NOKIA TECHNOLOGIES, SEWEURODRIVE GMBH
8	DE23	Oberpfalz	14.06	CONTINENTAL AUTOMOTIVE, AUDI AG, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, DEHN +, ZF FRIEDRICHSHAFEN, STARKSTROMGERAETEBAU GMBH, CONTINENTAL TEVES, SEMIKRON ELEKTRONIK, BSH HAUSGERAETE, SIEMENS SCHWEIZ
9	DE12	Karlsruhe	13.20	ROBERT BOSCH, SEWEURODRIVE GMBH, NEC EUROPE, SAP SE, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, SAP AG, DAIMLER AG, SCHAEFFLER TECHNOLOGIES, VALEO KLIMASYSTEME, CARL FREUDENBERG
10	Fl1A	Pohjois-Suomi	12.40	NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA CORPORATION, NOKIA SOLUTIONS, NOKIA SIEMENS, POLAR ELECTRO, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS, TELIASONERA AB, STERICSSON SA, UROS TECHNOLOGY, ELCOFLEX OY

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Verkehr/Mobilität korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Stuttgart, Mittelfranken, Stockholm, Etelä-Suomi, Oberbayern, Länsi-

Suomi, Tübingen, Oberpfalz, Karlsruhe und Pohjois-Suomi führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 58).

Aus österreichischer Sicht sind die Steiermark (Rang 19 in Europa) und Vorarlberg (Rang 31) im Spitzenfeld der europäischen NUTS-2 Regionen, gemessen an der Erfinderdichte, positioniert (Tabelle 59).

**TABELLE 59: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU VERKEHR/MOBILITÄT (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	173	Burgenland	0.35	SCHROEDL MANFRED
AT12	64	Niederösterreich	3.04	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, KAPSCH TRAFFICCOM, BAUMANN/HOLDING/1886 GMBH, BORGWARNER INC., UNIFY GMBH, DEUTSCHE TELEKOM, FREQUENTIS AG, EATON INDUSTRIES, MAGNA POWERTRAIN, FTS COMPUTERTECHNIK
AT13	90	Wien	1.88	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, KAPSCH TRAFFICCOM, TMOBILE INTERNATIONAL, EATON INDUSTRIES, 2G ENERGIETECHNIK, SEIBERSDORF LABOR, TRIDONIC GMBH, ERSYSTEM, DEUTSCHE TELEKOM, SECLOUS GMBH
AT21	66	Kärnten	2.86	HEHENBERGER GERALD, MAGNA STEYR, MAGNA POWERTRAIN, INFINEON TECHNOLOGIES, AVL LIST, SAMSUNG SDI, BITMOVIN GMBH, DOLBY LABORATORIES
AT22	19	Steiermark	8.68	AVL LIST, MAGNA STEYR, SAMSUNG SDI, AMS AG, MAGNA ECAR, BAUMANN/HOLDING/1886 GMBH, MAGNA POWERTRAIN, INFINEON TECHNOLOGIES, LOGICDATA ELECTRONIC, REPSOL S.A.
AT31	57	Oberösterreich	3.47	FRONIUS INTERNATIONAL, BAUMANN/HOLDING/1886 GMBH, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, MAN TRUCK, MAN NUTZFAHRZEUGE, CNH ÖSTERREICH, HITZINGER GMBH, BAYERISCHE MOTOREN, SIEMENS AG, MAGNA POWERTRAIN
AT32	102	Salzburg	1.51	ROBERT BOSCH, CMODE GMBH, PHOENIX CONTACT
AT33	59	Tirol	3.39	GE JENBACHER, CAYAGO GMBH, SWAROVSKI OPTIK, MEDEL ELEKTROMEDIZINISCHE
AT34	31	Vorarlberg	5.96	HILTI AKTIENGESELLSCHAFT, TRIDONIC GMBH, BRUSA ELEKTRONIK, ZUMTOBEL LIGHTING, OMICRON ELECTRONICS, JULIUS BLUM, MTU FRIEDRICHSHAFEN, ALSET IP, NEULICHT LIGHTING, OBRIST POWERTRAIN

Quelle: *Economica* (2016).

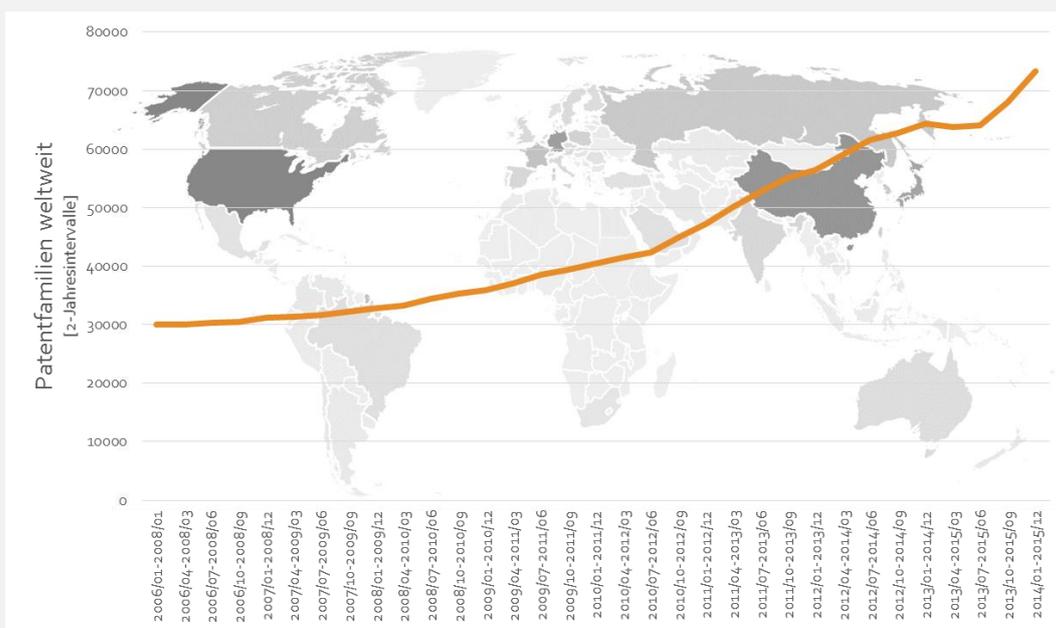
### 3.6 Luft/Reinigung/Klima

Der Bereich Luft/Reinigung/Klima zeigte über den gesamten Beobachtungszeitraum zwischen 2006 und 2015 ein starkes Wachstum, das sich 2010 signifikant beschleunigte und nach einer kurzen Phase konstant hoher Patentanmeldefrequenzen um 2013 in den letzten beiden Jahren weiter anhielt (Abbildung 49).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 6 hinter Deutschland, Finnland, der Schweiz, Dänemark, Japan und vor Schweden und den USA (siehe Tabelle 61 und Abbildung 50).

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von TOYOTA MOTOR, DAIKIN IND, MITSUBISHI ELECTRIC, LG ELECTRONICS und BOSCH GMBH angeführt (Tabelle 60).

**ABBILDUNG 49: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDERKARTE LUFT/REINIGUNG/KLIMA**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 60: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT LUFT/REINIGUNG/KLIMA**

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
TOYOTA MOTOR	14.52	-0.60%	7.37
DAIKIN IND	18.19	-0.66%	6.19
MITSUBISHI ELECTRIC	16.48	0.58%	5.34
LG ELECTRONICS	33.95	-1.82%	4.38
BOSCH GMBH	10.55	0.34%	3.73
BASF SE	3.40	0.86%	2.90
PANASONIC CORP	11.43	0.56%	2.70
SHARP KK	9.38	-0.93%	2.45
MITSUBISHI HEAVY	6.67	-0.28%	2.35
GM GLOBAL	6.27	0.84%	2.14
GEN ELECTRIC	3.22	0.94%	1.59
MATSUSHITA ELECTRIC	11.86	-3.49%	1.37
SAMSUNG ELECTRONICS	9.84	-1.90%	1.26
DENSO CORP	5.09	-1.07%	1.21
FORD GLOBAL	4.07	0.77%	1.18
CHINA PETROLEUM	7.67	1.50%	1.13
PEUGEOT CITROEN	3.56	1.06%	1.08
HONDA MOTOR	4.13	-0.79%	1.07
GREE ELECTRIC	4.20	-0.62%	1.01
HITACHI LTD	2.83	-0.93%	0.87

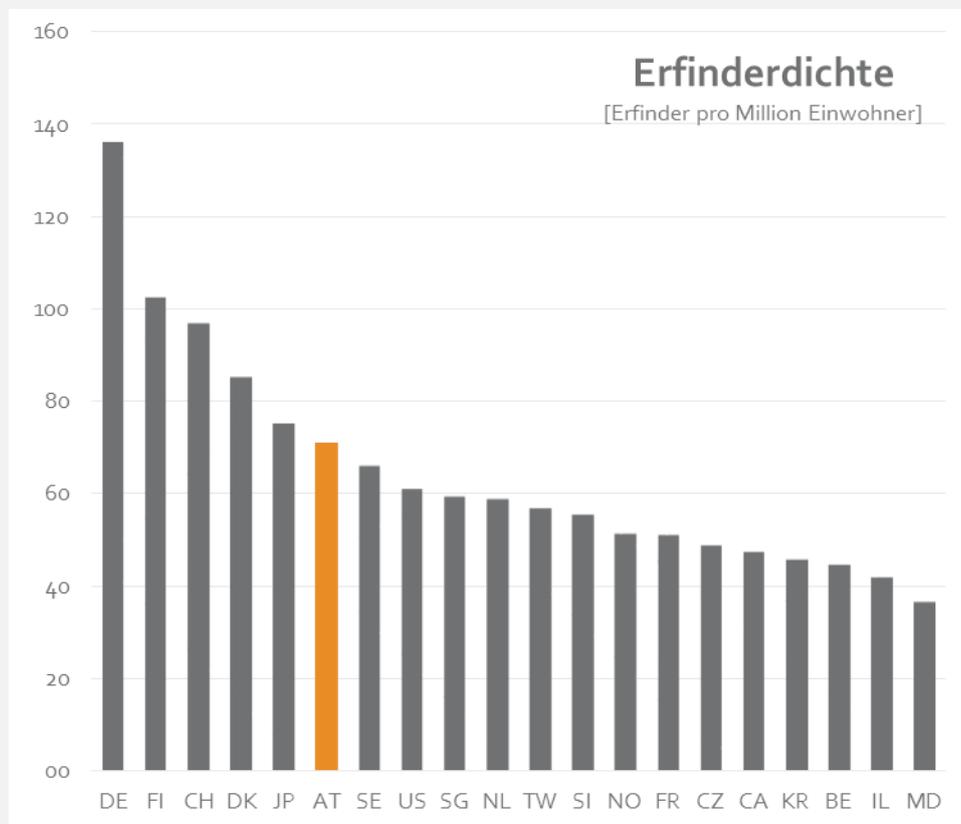
Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 61: PATENTPERFORMANCE LUFT/REINIGUNG/KLIMA AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Million Einwohner	Erfinder pro Million Einwohner
DE	9042	11244	109.2	135.8
FI	321	554	59.4	102.4
CH	601	774	75.1	96.8
DK	336	477	60.0	85.2
JP	9641	9564	75.8	75.2
AT	491	599	58.0	70.8
SE	429	627	45.1	65.9
US	14447	19356	45.5	61.0
SG	199	315	37.5	59.4
NL	779	983	46.6	58.8
TW	3026	1335	0.0	56.9
SI	53	115	25.6	55.6
NO	163	256	32.6	51.3
FR	2504	3362	38.0	51.0
CZ	352	521	33.0	48.9
CA	1138	1650	32.7	47.4
KR	17796	2251	363.2	45.9
BE	458	493	41.4	44.6
IL	184	321	24.1	42.0
MD	86	129	24.5	36.7

Quelle: *Economica* (2016).

**ABBILDUNG 50: PATENTPERFORMANCE LUFT/REINIGUNG/KLIMA AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT**

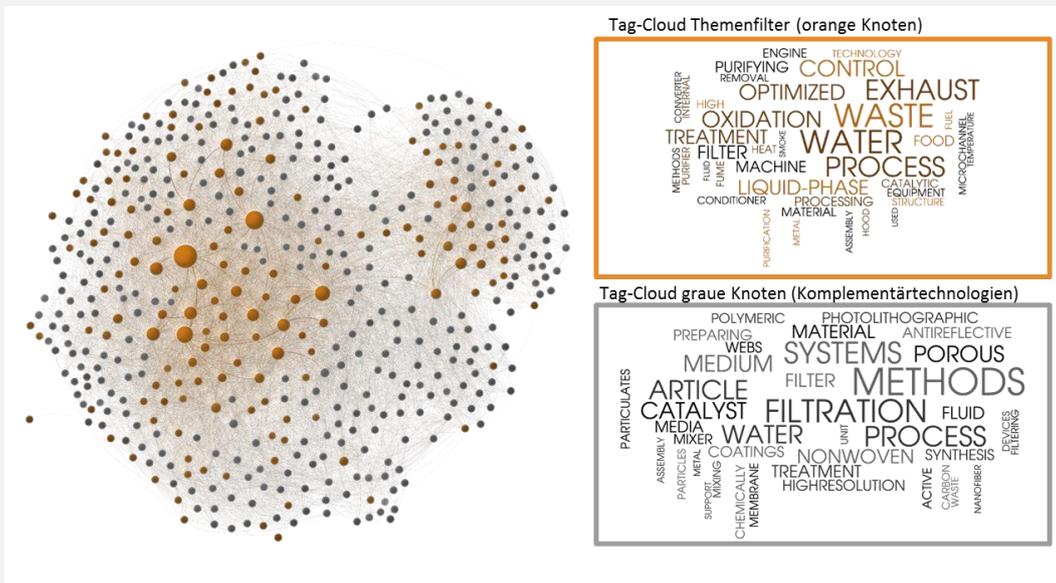


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Luft/Reinigung/Klima verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 51) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Filtration, Katalyse, Wasser, Polymere, Nonwovens, Membranen und weitere (siehe Insert von Abbildung 51).

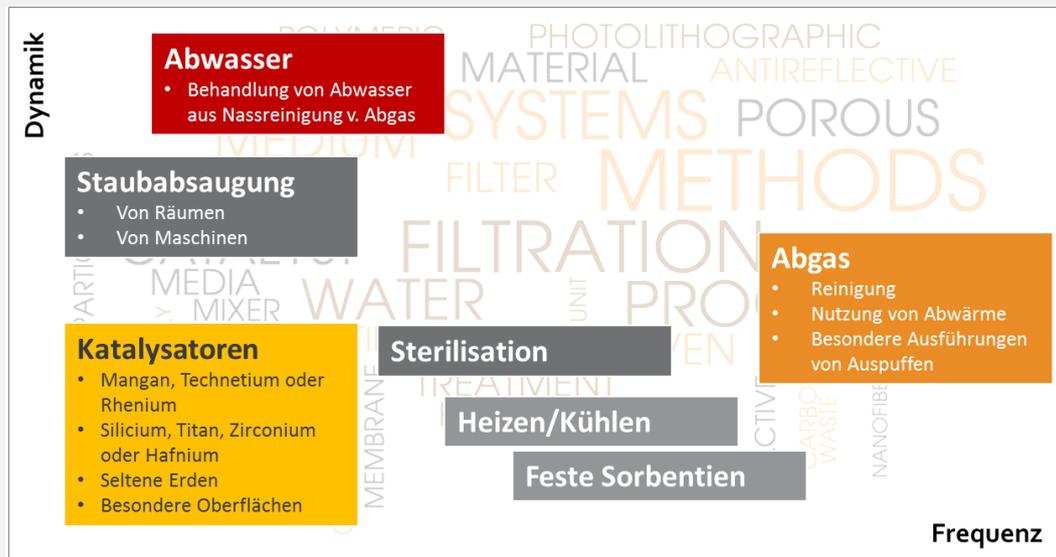
Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Luft/Reinigung/Klima sind in Abbildung 52 dargestellt und umfassen Abgas, Sterilisation, Heizen/Kühlen, feste Sorbentien, Katalysatoren, Abgasabsaugung und Abwasser (speziell die Behandlung von Abwasser aus der Nassreinigung von Abgasen). Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 51: TECHNOLOGIENETZWERK LUFT/REINIGUNG/KLIMA



Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 52: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN LUFT/REINIGUNG/KLIMA



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 62: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU LUFT/REINIGUNG/KLIMA (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	DEB3	Rhein Hessen-Pfalz	14.35	BASF SE, ALSTOM TECHNOLOGY, TENNECO GMBH, LANXESS DEUTSCHLAND, HEINRICH GILLET, CONSTRUCTION RESEARCH, BORGWARNER INC., INSTRUCTION GMBH, HTE GMBH, WACKER CHEMIE
2	DE12	Karlsruhe	12.14	BASF SE, BSH HAUSGERAETE, BSH BOSCH, ROBERT BOSCH, KARLSRUHER INSTITUT, WITZENMANN GMBH, FRIEDRICH BOYSEN, EXKLUSIVHAUBEN GUTMANN, DEERE, BOA BALG
3	DE11	Stuttgart	9.12	ROBERT BOSCH, EBERSPAECHER EXHAUST, DAIMLER AG, J. EBERSPAECHER, JUDO WASSERAUFBEREITUNG, BSH HAUSGERAETE, BSH BOSCH, ELECTROLUX HOME, MAHLE BEHR, BASF SE
4	DE21	Oberbayern	7.86	BSH HAUSGERAETE, LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, BSH BOSCH, BAYERISCHE MOTOREN, WACKER CHEMIE, SUEDCHEMIE AG, CLARIANT PRODUKTE, MAN TRUCK, GENERAL ELECTRIC, COLLOMIX RUEHRUND
5	DE71	Darmstadt	7.40	BASF SE, EVONIK DEGUSSA, BRITA GMBH, UMICORE AG, BSH HAUSGERAETE, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, MERCK PATENT, ROBERT BOSCH, BSH BOSCH, COLLOMIX RUEHRUND
6	SE11	Stockholm	7.36	SCANIA CV, ALFA LAVAL, AKTIEBOLAGET ELECTROLUX, REN TECHNOLOGY, ALFAWALL AKTIEBOLAG, JOMA INTERNATIONAL, XYLEM IP, CAMFIL AB, ITT MANUFACTURING, GE HEALTHCARE
7	CH03	Nordwestschweiz	7.32	DSM IP, WESCO AG, PAUL SCHERRER, ALSTOM TECHNOLOGY, KAHLERT BERNHARD, LIST HOLDING, RBPBEHEER BV, DANIELI, VVN STEEL, PAPRIMA INDUSTRIES
8	DK01	Hovedstaden	6.92	HALDOR, DANMARKS TEKNISKE, TECHNICAL UNIVERSITY, AMMINEX A/S, NOVO NORDISK, AMMINEX EMISSIONS, JOHS. TANDRUP, AQUAPORIN A/S, IBUS INNOVATION, DANISH PLANT
9	CH04	Zürich	6.54	ETH ZURICH, VZUG AG, RV LIZENZ, INTERNATIONAL BUSINESS, MENTUS HOLDING, ALSTOM TECHNOLOGY, BEAUDOUIN JEANMICHEL, ALFA KLEBSTOFFE, DANIELI, SULZER MIXPAC
10	DE14	Tübingen	6.47	GAMBRO LUNDIA, MTU FRIEDRICHSHAFEN, EBERSPAECHER EXHAUST, J. EBERSPAECHER, ROBERT BOSCH, ELRINGKLINGER AG, DAIMLER AG, VOITH PATENT, MAHLE BEHR, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Luft/Reinigung/Klima korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Rhein Hessen-Pfalz, Karlsruhe, Stuttgart, Oberbayern, Darmstadt, Stockholm, Nordwestschweiz, Hovedstaden, Zürich und Tübingen führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 62).

Aus österreichischer Sicht sind Oberösterreich (Rang 27 in Europa) und die Steiermark (Rang 36) im Spitzenfeld der Europäischen NUTS-2 Regionen positioniert, gemessen an deren Erfinderdichte (Tabelle 63).

**TABELLE 63: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU LUFT/REINIGUNG/KLIMA (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	146	Burgenland	0.70	COMMERZIALBANK MATTERSBURG, AXIOM ANGEWANDTE
AT12	76	Niederösterreich	1.86	FRESENIUS MEDICAL, ZENTRUM FUER, UNIVERSITAET WIEN, BAYERISCHE MOTOREN, DEXWET USA, SIEMENS VAI, BORGWARNER INC., CHEMISCH THERMISCHE, GASSNER KURT, BIOGAS SYSTEMS
AT13	119	Wien	1.05	WITTMANN KUNSTSTOFFGERÄTE, ANDRITZ AG, SIEMENS VAI, WESNER WOLFGANG, WITTMANN KUNSTSTOFFGERAETE, KNOWLES ELECTRONICS, AXIOM ANGEWANDTE, 4ELEMENTS INVENT, TECHNISCHE UNIVERSITAET, KOLLER RUDOLF
AT21	144	Kärnten	0.72	TREIBACHER INDUSTRIE, RIMMER KARL, SIEMENS VAI
AT22	36	Steiermark	3.39	AVL LIST, ANDRITZ AG, CHEMISCH THERMISCHE, SCHIEFER ERWIN, BSH BOSCH, RESEARCH CENTER, BSH HAUSGERAETE, VTU HOLDING, ROMICO HOLD, AVL NORTH
AT31	27	Oberösterreich	4.04	SIEMENS VAI, EVONIK FIBRES, BAYERISCHE MOTOREN, EBNER INDUSTRIEOFENBAU, BWT AG, BOREALIS AGROLINZ, SUEDBAYERISCHES PORTLANDZEMENTWERK, PRIMETALS TECHNOLOGIES, AQUIS WASSERLUFTSYSTEME, WESNER WOLFGANG
AT32	102	Salzburg	1.32	BSH BOSCH, BSH HAUSGERAETE, WESNER WOLFGANG, GSCHIEL KLAUS, MONTANUNIVERSITAET LEOBEN, GILLES ENERGIE, BRAINLINK GMBH
AT33	62	Tirol	2.40	GE JENBACHER, OY HALTON, PAUL SCHERRER, FRITZ EGGER, LEOPOLDFRANZENSUNIVERSITAET INNSBRUCK, GENERAL ELECTRIC, DAGN JOSEF, GRONBACH FORSCHUNGS, UNIVERSITAET INNSBRUCK
AT34	100	Vorarlberg	1.35	SGL CARBON, HENN GMBH, HILTI AKTIENGESELLSCHAFT, PLASTON AG, GUENTER GASSER

Quelle: *Economica* (2016).

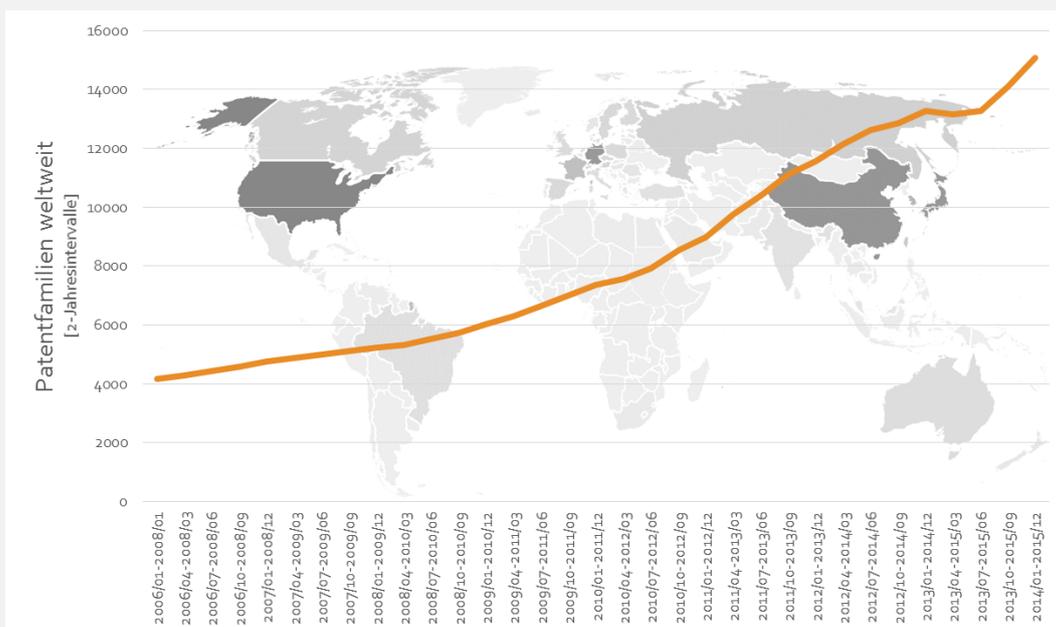
### 3.7 Lärmschutz

Der Bereich Lärmschutz zeigte über den gesamten Beobachtungszeitraum zwischen 2006 und 2015 starkes Wachstum, das, nach einer kurzen Phase konstant hoher Patentanmeldefrequenzen um 2013, in den letzten beiden Jahren weiter anhielt bzw. sich noch weiter beschleunigte (Abbildung 53).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 5 hinter Dänemark, Deutschland, Finnland und der Schweiz, und vor Korea, Japan, Taiwan und Schweden (siehe Tabelle 65 und Abbildung 54).

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von SONY CORP, LG ELECTRONICS, SAMSUNG ELECTRO, BOSCH GMBH und MITSUBISHI ELECTRIC angeführt (Tabelle 64).

**ABBILDUNG 53: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDERKARTE LÄRMSCHUTZ**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 64: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT LÄRMSCHUTZ**

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
SONY CORP	2.06	-0.61%	0.63
LG ELECTRONICS	3.25	-1.23%	0.55
SAMSUNG ELECTRO	2.46	-0.12%	0.52
BOSCH GMBH	0.74	0.05%	0.50
MITSUBISHI ELECTRIC	0.88	0.09%	0.41
SENNHEISER ELECTRONIC	0.73	-0.34%	0.41
SAMSUNG ELECTRONICS	1.65	-0.56%	0.40
HONDA MOTOR	1.50	-0.62%	0.37
DAIKIN IND	0.92	-0.47%	0.33
PANASONIC CORP	0.78	1.17%	0.29
YANMAR CO	0.66	0.29%	0.29
GM GLOBAL	0.87	1.33%	0.28
HYUNDAI MOTOR	2.23	-0.35%	0.26
APPLE INC	0.47	1.46%	0.24
PEUGEOT CITROEN	1.00	0.09%	0.22
MITSUBISHI HEAVY	0.50	-0.06%	0.20
DAIMLER AG	0.82	1.34%	0.18
HON HAI	0.60	1.73%	0.18
NISSAN MOTOR	0.61	-1.81%	0.17
FORD GLOBAL	0.55	1.28%	0.17

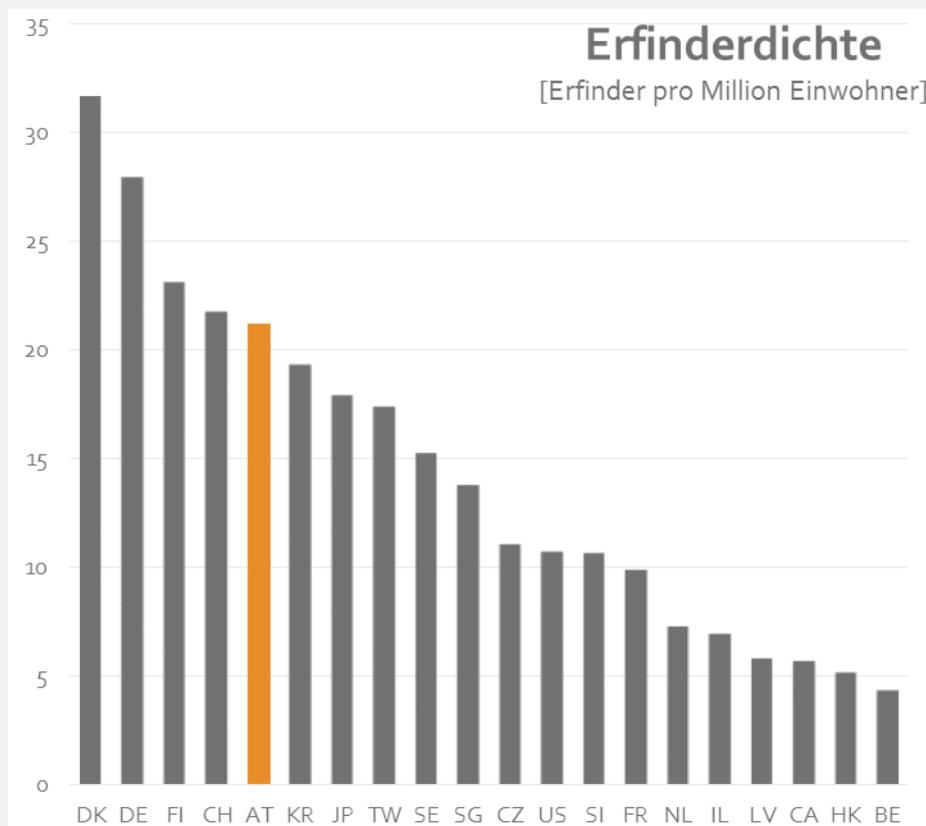
Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 65: PATENTPERFORMANCE LÄRMSCHUTZ AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Mio. Einwohner	Erfinder pro Mio. Einwohner
DK	125	177	22.3	31.6
DE	1449	2310	17.5	27.9
FI	81	125	15.0	23.1
CH	135	174	16.9	21.8
AT	131	179	15.5	21.1
KR	3667	946	74.8	19.3
JP	1438	2280	11.3	17.9
TW	556	407	0.0	17.3
SE	102	145	10.7	15.2
SG	48	73	9.1	13.8
CZ	83	118	7.8	11.1
US	2110	3408	6.6	10.7
SI	10	22	4.8	10.6
FR	458	652	6.9	9.9
NL	101	122	6.0	7.3
IL	34	53	4.4	6.9
LV	5	12	2.4	5.8
CA	143	200	4.1	5.7
HK	26	37	3.6	5.2
BE	41	48	3.7	4.3

Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 54: PATENTPERFORMANCE LÄRMSCHUTZ AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT

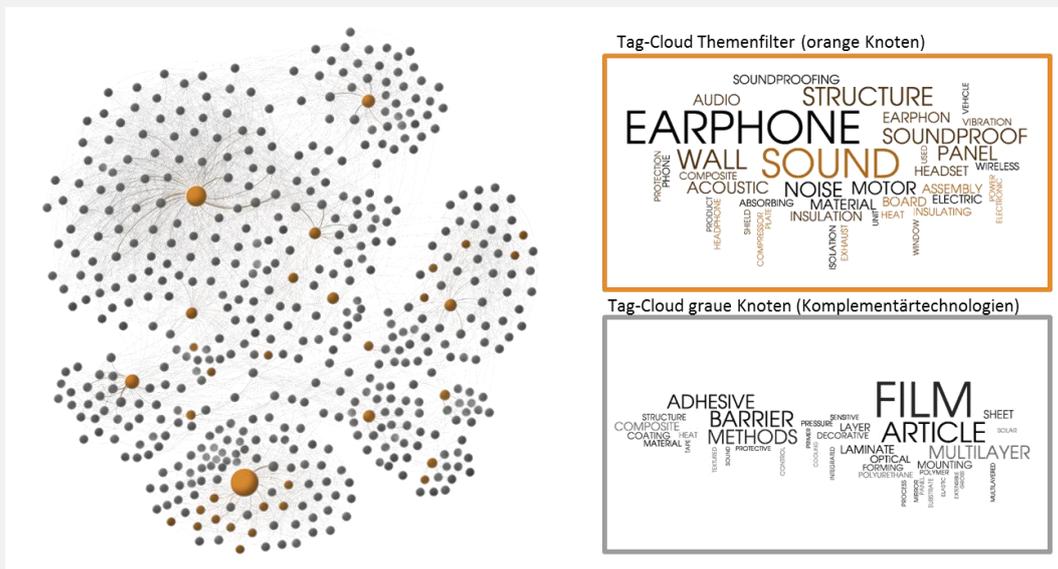


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Lärmschutz verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 55) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Folien (Barriere, Mehrschicht), Lamine, Klebstoffe und Beschichtungen.

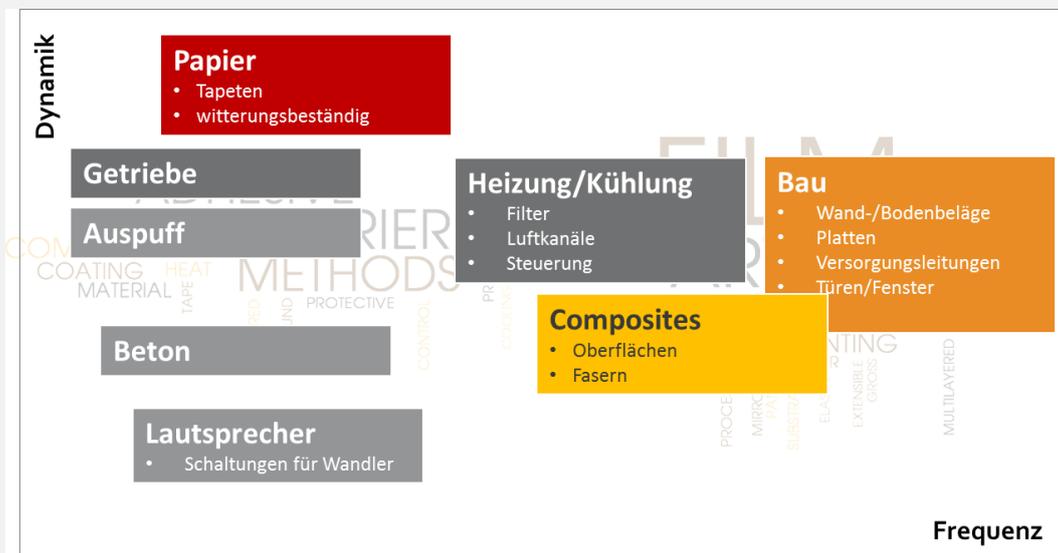
Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Lärmschutz sind in Abbildung 56 dargestellt und umfassen Bau, Heizung/Kühlung, Composites, Papier, Getriebe, Auspuff, Beton und Lautsprecher (Schaltungen für Wandler – als Konzept von Active Sound Dampening). Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 55: TECHNOLOGIENETZWERK LÄRMSCHUTZ



Quelle: Economica (2016).

ABBILDUNG 56: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN LÄRMSCHUTZ



Quelle: Economica (2016).

**TABELLE 66: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU LÄRMSCHUTZ  
(EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	Fl19	Länsi-Suomi	8.69	WAERTSILAE FINLAND, UPM RAFLATAC, NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA CORPORATION, FLAECT WOODS, UPMKYMMENE CORPORATION, STORA ENSO, ECOCAT OY, PEGASOR OY, METSAELIITTO OSUUSKUNTA
2	DE11	Stuttgart	7.87	ROBERT BOSCH, DAIMLER AG, EBERSPAECHER EXHAUST, HOLZBAU SCHMID, J. EBERSPAECHER, ARMSTRONG DLW, DELPHI TECHNOLOGIES, REUTER GMBH, BSH HAUSGERAETE, MAHLE INTERNATIONAL
3	CHo4	Zürich	7.72	DOW GLOBAL, SIKA TECHNOLOGY, AUTONEUM MANAGEMENT, AMCOR FLEXIBLES, EVONIK DEGUSSA, PHONAK AG, WAERTSILAE FINLAND, MENTUS HOLDING, PURBOND AG, HENKEL AG
4	DE24	Oberfranken	7.36	REHAU AG, INFIANA GERMANY, JOHNSON MATTHEY, FRAUNHOFERGESELLSCHAFT ZUR, HUHTAMAKI FILMS, FRAUNHOFER GESELLSCHAFT, HUHTAMAKI FORCHHEIM, CONSTRUCTION RESEARCH, DR. SCHNEIDER, KERAFOL KERAMISCHE
5	DEB3	Rheinhessen-Pfalz	7.07	BASF SE, BASF CORPORATION, SCHOTT AG, EVONIK ROEHM, KURARAY EUROPE, RKW SE, MITSUBISHI POLYESTER, DBK DAVID, ROBERT BOSCH, SAINTGOBAIN ISOVER
6	DE27	Schwaben	6.84	HUHTAMAKI FLEXIBLE, ROBERT BOSCH, AGCO GMBH, CONSTRUCTION RESEARCH, STO SE, RKW SE, BSH HAUSGERAETE, ALKO THERM, DIEHL AIRCABIN, HUHTAMAKI RONSBERG
7	BE31	Prov. Brabant Wallon	6.82	INERGY AUTOMOTIVE, AGC GLASS, RECOVAL BELGIUM, KNAUF INSULATION, PLASTIC OMNIUM, DOW CORNING, SOLVAY SA, NEXANS, EXXONMOBIL CHEMICAL, BAXTER HEALTHCARE
8	CHo6	Zentralschweiz	5.79	SIKA TECHNOLOGY, DOW GLOBAL, AKZO NOBEL, NOLAX AG, SWISSPOR MANAGEMENT, PURBOND AG, ZEHNDER GROUP, GEVARTIS AG, SILU VERWALTUNG, RASMUSSEN OLEBENDT
9	SE11	Stockholm	5.30	SCANIA CV, ACTIWAVE AB, TELEFONAKTIEBOLAGET L, CAMFIL AB, BLUEAIR AB, FLAECT WOODS, SIKA TECHNOLOGY, AKZO NOBEL, MIPS AB, TELEFONAKTIEBOLAGET LM
10	DE21	Oberbayern	5.22	CONSTRUCTION RESEARCH, MAN TRUCK, GIESECKE, BAYERISCHE MOTOREN, BASF SE, WACKER CHEMIE, MELTEM WAERMERUECKGEWINNUNG, HILTI AKTIENGESELLSCHAFT, INERGY AUTOMOTIVE, W.L. GORE

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Lärmschutz korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Länsi-Suomi, Stuttgart, Zürich, Oberfranken, Rheinhessen-Pfalz, Schwaben, Prov. Brabant Wallon, Zentralschweiz, Stockholm und Oberbayern führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 66).

Aus österreichischer Sicht sind die Steiermark (Rang 14 in Europa), Salzburg (Rang 16) und Oberösterreich (Rang 33) im Spitzenfeld der Europäischen NUTS-2 Regionen positioniert, gemessen an deren Erfinderdichte (Tabelle 67).

**TABELLE 67: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU LÄRMSCHUTZ (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	104	Burgenland	1.05	ISOSPORT VERBUNDBAUTEILE, F. LIST, EVONIK DEGUSSA
AT12	72	Niederösterreich	1.68	CONSTANTIA TEICH, FRITZ EGGER, LEITWOLF LUFTKOMFORT, WOLLSDORF LEDER, SUEDZUCKER AG, SPEECH PROCESSING, STARLINGER, FORSTNER HELMUT, TROY CORPORATION, STIA
AT13	128	Wien	0.64	TIEFENTHALER MICHAEL, AKG ACOUSTICS, TROGES GESELLSCHAFT, KNOWLES IPC, BOMBARDIER TRANSPORTATION, TUECHLER BUEHNEN, SUEDZUCKER AG, CZAPKA LINDA, IBIDEN PORZELLANFABRIK
AT21	61	Kärnten	2.15	KNAUF INSULATION, STO SE, MAHLE INTERNATIONAL, ENERGETICA HOLDING, MONDI AG, ORTNER CLEANROOM, LIEBHERRHAUSGERAETE LIENZ
AT22	14	Steiermark	4.80	AVL LIST, MAGNA STEYR, ALUTECH GESELLSCHAFT, INLES D.D., TRW AUTOMOTIVE, MONDI AG, MAHLE INTERNATIONAL, AKG ACOUSTICS, REDWELL MANUFAKTUR, CATERPILLAR MOTOREN
AT31	33	Oberösterreich	3.40	BOREALIS AG, PENEDER IMMOBILIEN, ASCHAUER JOHANN, BAYERISCHE MOTOREN, LENZING AG, BERGHAMMER SIEGFRIED, IFNHOLDING AG, PILSL MARIO, IFW MANFRED, TORTEC BRANDSCHUTZTOR
AT32	16	Salzburg	4.71	ROBERT BOSCH, SENOPLAST KLEPSCH, ALUTECH GESELLSCHAFT, SENOSAN GMBH, MUBEA CARBO, ESC EXTENDED, MACO TECHNOLOGIE, 3D
AT33	85	Tirol	1.41	GE JENBACHER, ALUTECH GESELLSCHAFT, LIEBHERRHAUSGERAETE LIENZ, ORGANOID TECHNOLOGIES, GENERAL ELECTRIC, GOLLNER JOHANN
AT34	59	Vorarlberg	2.17	SIKA TECHNOLOGY, KRONOPLUS TECHNICAL, FEIGL BERNHARD, PLASTON AG, FLATZ VERPACKUNGENSTYROPOR, GETZNER WERKSTOFFE, BONECO AG

Quelle: *Economica* (2016).

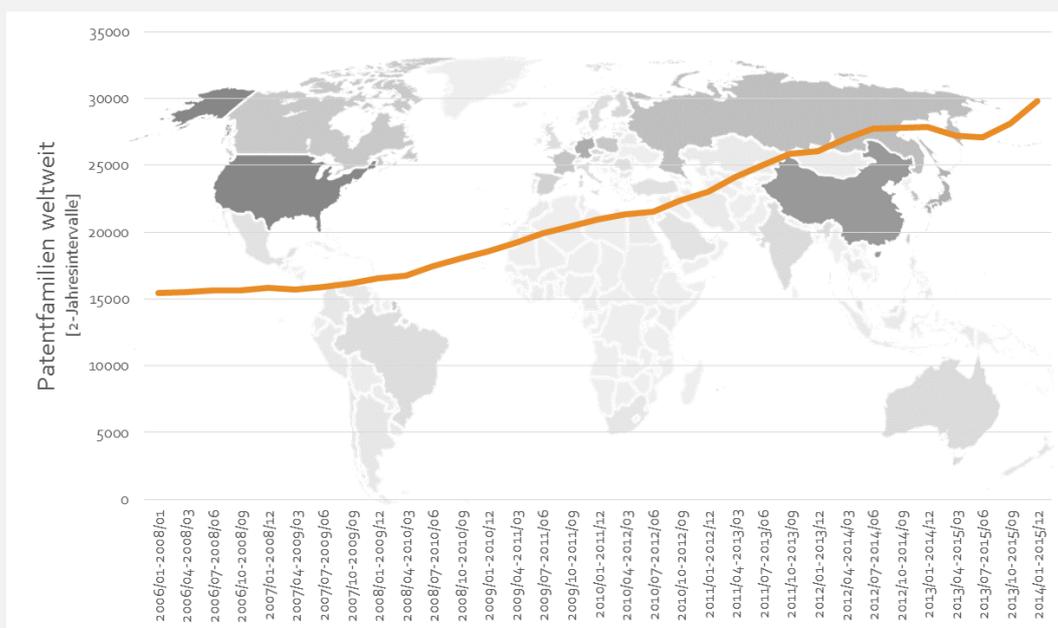
### 3.8 Abfall

Der Bereich Abfall zeigte über den Zeitraum zwischen 2009 und 2012 ein starkes Wachstum. Nach einer kurzen Phase leicht fallender Patentanmeldefrequenzen um 2013 steigen diese in den letzten beiden Jahren weiter an (Abbildung 57).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 10 hinter Finnland, Tschechien, Deutschland, der Schweiz, Dänemark, Taiwan, Norwegen, Kanada und Polen (siehe Tabelle 69 und Abbildung 58).

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, AIR LIQUIDE, SHELL INT, UOP LLC und ALSTOM TECHNOLOGY angeführt (Tabelle 68).

**ABBILDUNG 57: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDERKARTE ABFALL**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 68: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT ABFALL**

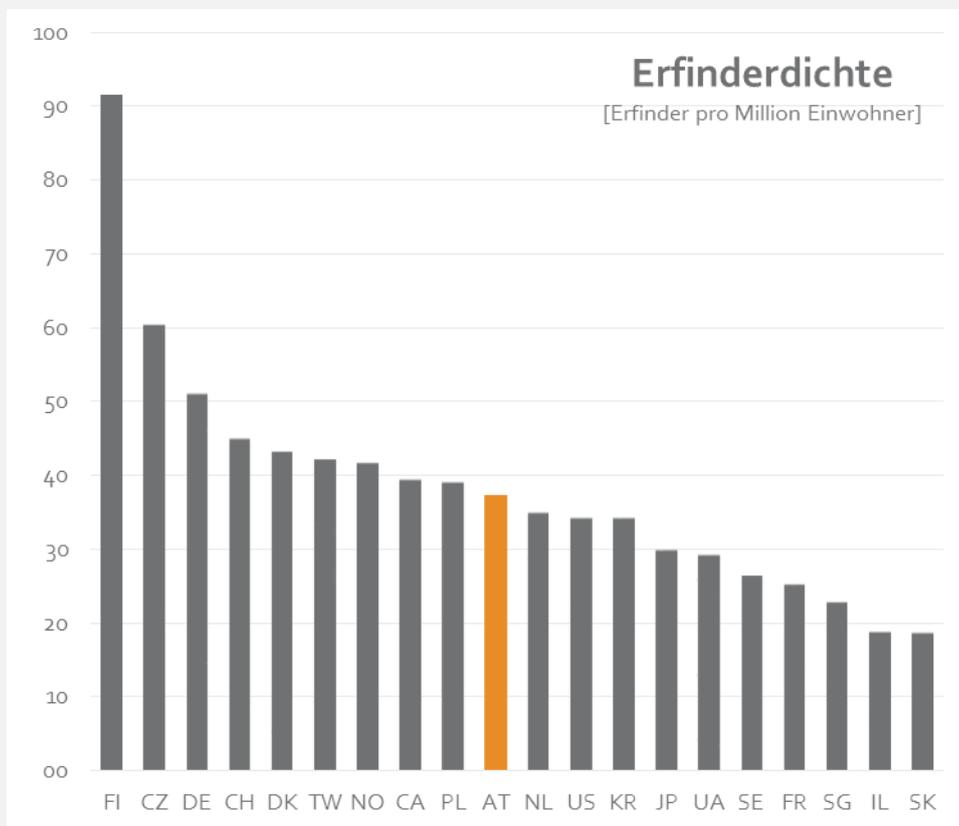
ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
MITSUBISHI HEAVY IND	5.02	0.03%	1.88
AIR LIQUIDE	2.00	0.32%	1.40
SHELL INT	1.43	-0.33%	1.22
UOP LLC	1.49	1.53%	1.20
ALSTOM TECHNOLOGY	1.51	1.23%	1.08
SIEMENS AG	1.43	1.53%	0.98
GEN ELECTRIC	2.07	0.43%	0.98
LINDE AG	1.48	0.99%	0.68
NIPPON STEEL	3.13	-0.85%	0.53
TAIHEIYO CEMENT	2.98	-0.84%	0.53
KOREA ENERGY	1.61	1.27%	0.49
IHI CORP	1.68	-0.02%	0.48
UNIV ZHEJIANG	3.84	0.74%	0.47
KOBE STEEL	1.41	0.30%	0.45
UNIV SOUTH CHINA	2.51	0.98%	0.44
PANASONIC CORP	1.55	0.12%	0.42
NAT INST	2.15	-0.97%	0.41
JFE STEEL	1.83	-0.05%	0.36
UNIV NANJING	2.33	0.64%	0.33
UNIV BEIJING	1.92	0.47%	0.27

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 69: PATENTPERFORMANCE ABFALL AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Mio. Einwohner	Erfinder pro Mio. Einwohner
FI	415	495	76.7	91.5
CZ	497	644	46.6	60.4
DE	3005	4224	36.3	51.0
CH	318	359	39.8	44.9
DK	174	242	31.1	43.2
TW	1650	988	0.0	42.1
NO	159	208	31.8	41.7
CA	1049	1375	30.1	39.5
PL	782	1493	20.5	39.1
AT	271	316	32.0	37.3
NL	523	585	31.3	35.0
US	8516	10888	26.8	34.3
KR	9503	1677	193.9	34.2
JP	2599	3802	20.4	29.9
UA	748	1328	16.4	29.2
SE	208	252	21.9	26.5
FR	1226	1661	18.6	25.2
SG	64	121	12.1	22.8
IL	100	144	13.1	18.8
SK	90	102	16.5	18.7

Quelle: *Economica* (2016).

**ABBILDUNG 58: PATENTPERFORMANCE ABFALL AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT**


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Abfall verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 59) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Filtration, Kohlenstoff, Absorbentien, Porosität, Katalyse, Reinigung und weitere (siehe Insert von Abbildung 59).

Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Abfall sind in Abbildung 60 dargestellt und umfassen Gasreinigung, Sorbentien, faserige Rohstoffe für Papier, Desinfektion, Boden, zahlreiche Themen der Verfahrenstechnik wie Zerkleinern, Katalyse, sowie Transport, und besonders auch Themen der Petrochemie, speziell Fracking, Synthetic Natural Gas (SNG) und zersetzende Destillation. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.



**TABELLE 70: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU ABFALL (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	DKo1	Hovedstaden	9.82	CHR. HANSEN, HALDOR, STEEPER ENERGY, DANMARKS TEKNISKE, NOVOZYMES A/S, BIOGASOL IPR, ALFA LAVAL, NOVOZYMES BIOLOGICALS, VEOLIA WATER
2	DE11	Stuttgart	7.37	MAHLE INTERNATIONAL, MANN+HUMMEL GMBH, DUERR SYSTEMS, ROBERT BOSCH, DAIMLER AG, ALSTOM TECHNOLOGY, EISENMANN AG, ALFRED KAERCHER, BSH BOSCH
3	DEB3	Rheinhausen-Pfalz	7.12	BASF SE, MANN + HUMMEL, ALSTOM TECHNOLOGY, PALLMANN MASCHINENFABRIK, INSTRUCTION GMBH, BASF CORPORATION, G M, FRESENIUS MEDICAL, CARL FREUDENBERG
4	NOo6	Trondelag	7.07	CLEAN MARINE, STATOIL PETROLEUM, NTNU TECHNOLOGY, SINVENT AS, NORWEGIAN UNIVERSITY, STATOIL ASA, SINTEF TTO, INNSEP AS, TINE SA
5	Fl18	Etelä-Suomi	6.45	UPMKYMMENE CORPORATION, NESTE OIL, KEMIRA OYJ, OUTOTEC OYJ, ANDRITZ OY, METSO PAPER, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS, OUTOTEC, STERIS EUROPE, OY LANGH
6	SE21	Smaland med öarna	6.17	ALSTOM TECHNOLOGY, BIOMOTIF AB, RAPID GRANULATOR, MIPSALUS APS, BRITISH AMERICAN, CORROVENTA AVFUKTNING, VALMET AKTIEBOLAG, NICHOLLS IAN, ARITERM AB, PURAC PUREGAS
7	NL41	Noord-Brabant	5.92	KONINKLIJKE PHILIPS, SHELL INTERNATIONALE, TECHNISCHE UNIVERSITEIT, CUMMINS FILTRATION, STICHTING IMEC, SOLUTHERM B.V., ICINNOVATION BV, FEYECON B.V., PATENT PLUS, VAN GANSEWINKEL
8	DE12	Karlsruhe	5.72	BASF SE, CARL FREUDENBERG, MANN+HUMMEL GMBH, BSH HAUSGERAETE, INSTRUCTION GMBH, MAHLE INTERNATIONAL, NESTE OIL, BSH BOSCH, KAESER KOMPRESSOREN
9	Ll00	Liechtenstein	5.56	BIOFORCE AG, SONAMI AG
10	DE71	Darmstadt	5.24	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, EVONIK DEGUSSA, BASF SE, ALSTOM TECHNOLOGY, CARL FREUDENBERG, AIR LIQUIDE, ROCKWOOD LITHIUM, MERCK PATENT, THE PROCTER, OUTOTEC

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Abfall korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Länsi-Suomi, Stuttgart, Zürich, Oberfranken, Rheinhausen-Pfalz, Schwaben, Prov. Brabant Wallon, Zentralschweiz, Stockholm und Oberbayern führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 70).

Aus österreichischer Sicht sind Vorarlberg (Rang 14 in Europa), die Steiermark (Rang 20), Oberösterreich (Rang 36) und Tirol (Rang 38) im Spitzenfeld der europäischen NUTS-2 Regionen positioniert, gemessen an der Erfinderdichte (Tabelle 71).

**TABELLE 71: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU ABFALL (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	90	Burgenland	1.41	VOGELBUSCH GMBH, LO SOLUTIONS, TRIDONIC JENNERSDORF, AXIOM ANGEWANDTE
AT12	60	Niederösterreich	2.30	SIEMENS VAI, FRESENIUS MEDICAL, NOVOMATIC AG, AIT AUSTRIAN, ZENTRUM FUER, CHEMISCH THERMISCHE, OUTOTEC, DEXWET USA, THYSSENKRUPP UHDE, SONNECK GESELLSCHAFT
AT13	73	Wien	1.76	TECHNISCHE UNIVERSITAET, VOGELBUSCH GMBH, UMWELTTAUCHSERVICE TAUCHPARTNER, CZAPKA LINDA, MERCK PATENT, EUCODIS BIOSCIENCE, THYSSENKRUPP UHDE, SIEMENS VAI, METHAPOWER BIOGAS, WITTMANN KUNSTSTOFFGERÄTE
AT21	70	Kärnten	1.97	MAHLE INTERNATIONALE, TREIBACHER INDUSTRIE, OMYA DEVELOPMENT, KARLFRANZENSUNIVERSITAET GRAZ, OMYA INTERNATIONAL, LINDNER MANUEL, SIEMENS VAI, ATM RECYCLINGSYSTEMS
AT22	20	Steiermark	4.05	CHEMISCH THERMISCHE, MONTANUNIVERSITAET LEOBEN, HIERZER ANDREAS, ANDRITZ AG, TRIDONIC JENNERSDORF, KARLFRANZENSUNIVERSITAET GRAZ, SCHIEFER ERWIN, KANZLER WALTER, ROEHREN UND, ANTHROTERRA PTY
AT31	36	Oberösterreich	2.97	SIEMENS VAI, SCHEUCH GMBH, EVONIK FIBRES, KAPPA FILTER, LENZING TECHNIK, SOLUV TECHNOLOGIE, HIMMELFREUNDPOINTNER KURT, FH OÖfÄ–, TMS TURNKEY, RAINER JOHANN
AT32	53	Salzburg	2.45	HAIDER REINHOLD, SOLUV TECHNOLOGIE, HAGLEITNER HANS, MONTANUNIVERSITAET LEOBEN, APF ADVANCED, OSRAM OLED, HIRTENBERGER AKTIENGESELLSCHAFT, GILLES ENERGIE, MAYER HANSPETER
AT33	38	Tirol	2.82	GE JENBACHER, LEOPOLDFRANZENSUNIVERSITAET INNSBRUCK, FRITZ EGGER, PAUL SCHERRER, D. C., UNIVERSITAET INNSBRUCK, PRIMETALS TECHNOLOGIES, D.C. WATER, ATM RECYCLINGSYSTEMS, WETT BERNHARD
AT34	14	Vorarlberg	4.60	ZUMTOBEL LIGHTING, SEFAR AG, SGL CARBON, TRIDONIC JENNERSDORF, NEULICHT LIGHTING

Quelle: *Economica* (2016).

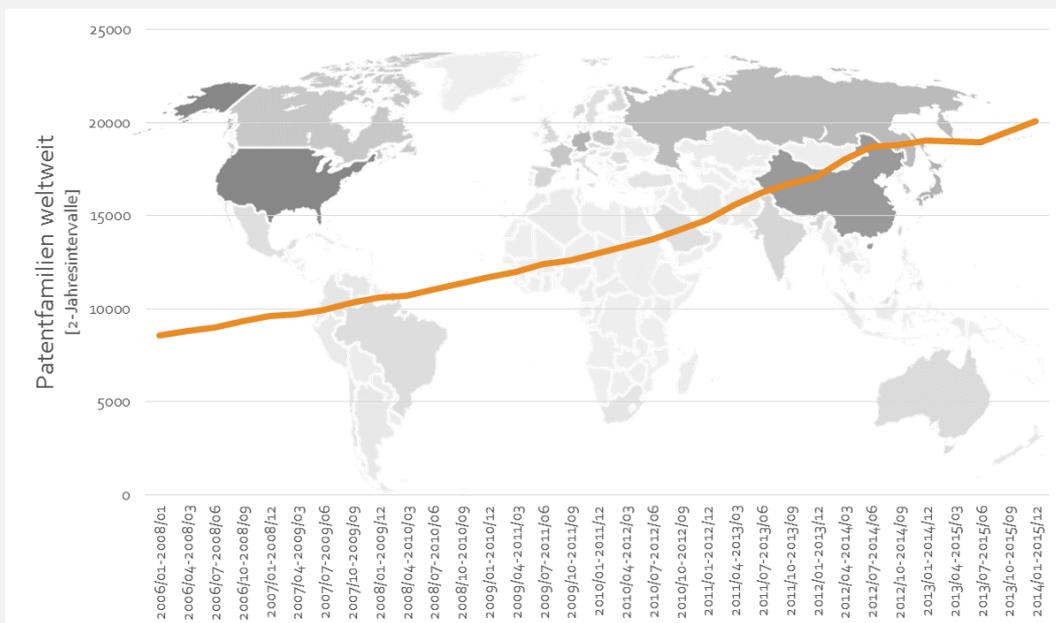
### 3.9 Recycling

Der Bereich Recycling wuchs kontinuierlich über den gesamten 10-Jahreszeitraum, wobei sich die Zahl der Patentfamilien im 2-Jahresintervall seit 2006 mehr als verdoppelt hat (Abbildung 61).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 8 hinter Norwegen, Finnland, Deutschland, Tschechien, Kanada, der Schweiz und Polen, und vor den USA und den Niederlanden (siehe Tabelle 73 und Abbildung 62).

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von HALLIBURTON ENERGY, SHELL INT, AIR LIQUIDE, BAKER HUGHES und SCHLUMBERGER TECH angeführt (Tabelle 72).

**ABBILDUNG 61: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDEKARTE RECYCLING**



Quelle: *Economica* (2016).

TABELLE 72: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT RECYCLING

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
HALLIBURTON ENERGY	3.58	1.50%	2.87
SHELL INT	2.38	-0.27%	2.02
AIR LIQUIDE	2.06	0.57%	1.56
BAKER HUGHES	1.88	1.12%	1.50
SCHLUMBERGER TECH	1.73	0.99%	1.34
ALSTOM TECHNOLOGY	1.68	1.53%	1.22
MITSUBISHI HEAVY	2.10	0.52%	1.13
SCHLUMBERGER CA	1.27	0.08%	1.02
SIEMENS AG	1.13	1.73%	0.97
BASF SE	0.99	0.62%	0.81
GEN ELECTRIC	1.54	0.66%	0.81
CHEVRON USA	1.03	0.81%	0.81
UOP LLC	1.02	1.68%	0.80
LINDE AG	1.66	0.55%	0.75
JFE STEEL	2.10	-0.32%	0.48
SUMITOMO METAL	1.78	0.61%	0.46
TAIHEIYO CEMENT	2.39	-0.42%	0.45
KOREA ENERGY	1.10	1.45%	0.37
UNIV BEIJING	2.13	1.19%	0.33
KOREA INST	2.04	0.95%	0.32

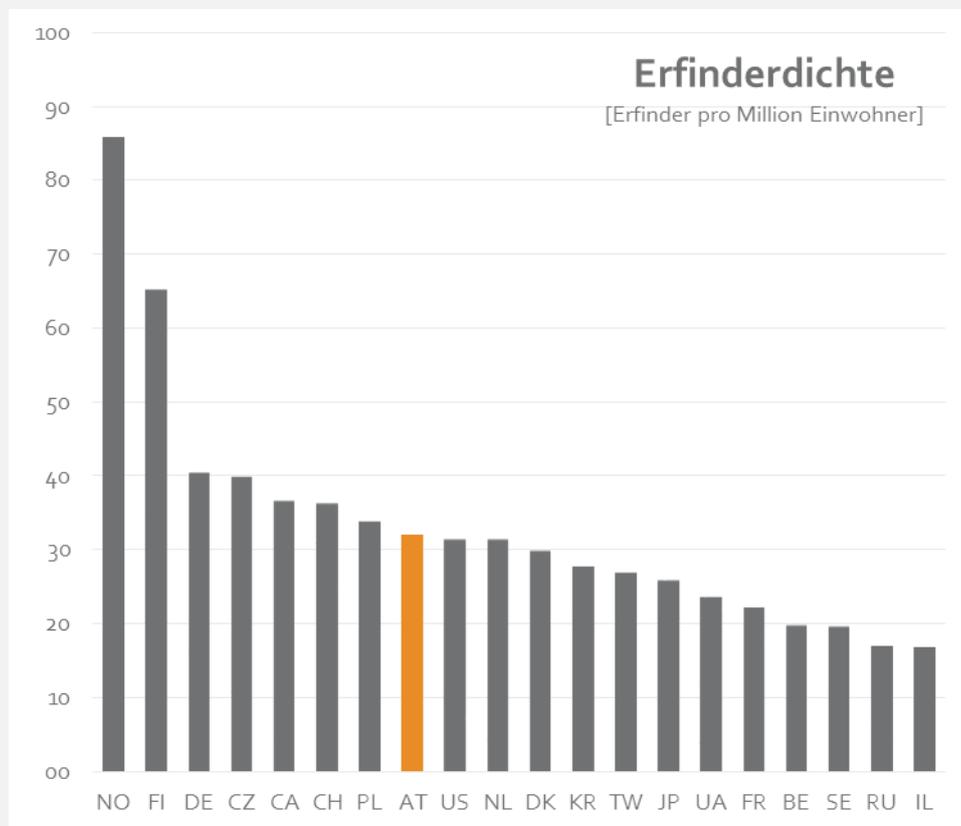
Quelle: *Economica* (2016).

TABELLE 73: PATENTPERFORMANCE RECYCLING AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Million Einwohner	Erfinder pro Million Einwohner
NO	328	429	65.7	85.9
FI	191	353	35.3	65.3
DE	2237	3358	27.0	40.6
CZ	304	427	28.5	40.1
CA	925	1281	26.6	36.8
CH	234	291	29.3	36.4
PL	617	1295	16.1	33.9
AT	213	271	25.2	32.0
US	7310	10001	23.0	31.5
NL	445	526	26.6	31.5
DK	129	168	23.0	30.0
KR	5149	1364	105.1	27.8
TW	788	634	0.0	27.0
JP	2093	3311	16.4	26.0
UA	608	1082	13.4	23.8
FR	1002	1471	15.2	22.3
BE	177	220	16.0	19.9
SE	155	187	16.3	19.7
RU	1049	2466	7.3	17.2
IL	77	130	10.1	17.0

Quelle: *Economica* (2016).

ABBILDUNG 62: PATENTPERFORMANCE RECYCLING AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT

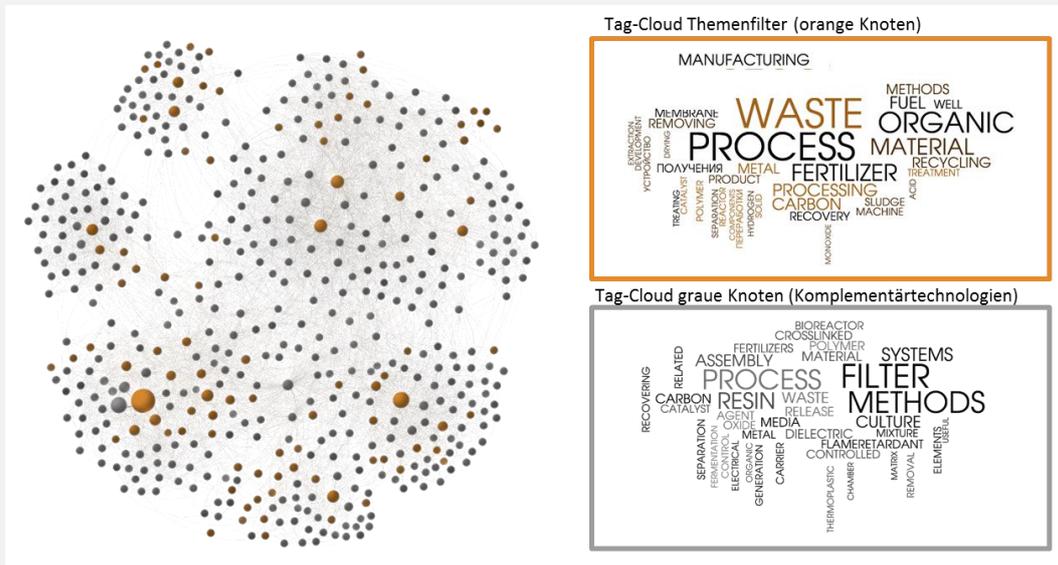


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Recycling verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 63) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Filtration, Polymere, Dünger, Bioreaktoren und weitere.

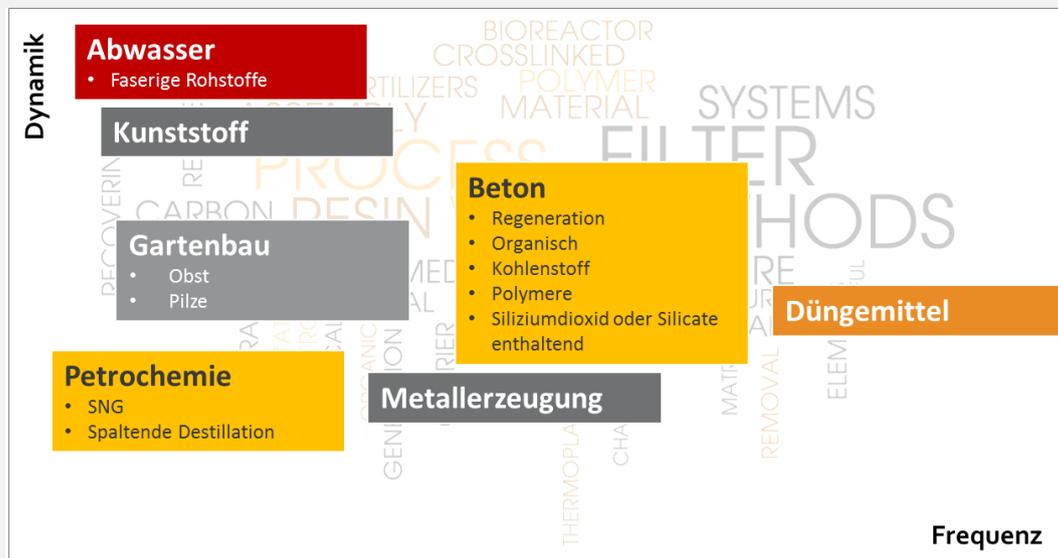
Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Recycling sind in Abbildung 64 dargestellt und umfassen Düngemittel, Beton, Metallerzeugung, Petrochemie, Gartenbau, Kunststoff und Abwasser. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 63: TECHNOLOGIENETZWERK RECYCLING



Quelle: Economica (2016).

ABBILDUNG 64: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN RECYCLING



Quelle: Economica (2016).

**TABELLE 74: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU RECYCLING (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	NL42	Limburg (NL)	10.07	DSM IP, LANXESS ELASTOMERS, STAMICARBON B.V., INTERVET INTERNATIONAL, SAUDI BASIC, AGRICULTURE RESEARCH, EKOMPANY AGRO, MITSUBISHI CHEMICAL, ROCKWOOL INTERNATIONAL, DPX HOLDINGS
2	DEB3	Rhein Hessen-Pfalz	9.46	BASF SE, MANN + HUMMEL, ALSTOM TECHNOLOGY, MANN+HUMMEL GMBH, CONSTRUCTION RESEARCH, BASSELL POLYOLEFINE, BASF CONSTRUCTION, AUTOMATIK PLASTICS, SINIAT INTERNATIONAL, BASF CORPORATION
3	L100	Liechtenstein	8.33	LICONIC AG, TENARIS CONNECTIONS, BIOFORCE AG
4	CH04	Zürich	7.94	SIKA TECHNOLOGY, DOW GLOBAL, ALSTOM TECHNOLOGY, EVONIK DEGUSSA, OMYA INTERNATIONAL, EMPA EIDGENOESSISCHE, NESTEC S.A., OMYA DEVELOPMENT, ZIMMER GMBH, SULZER CHEMTECH
5	DE21	Oberbayern	7.65	CONSTRUCTION RESEARCH, WACKER CHEMIE, BASF SE, LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, KNORRBREMSE SYSTEME, BASF CONSTRUCTION, HILTI AKTIENGESELLSCHAFT, LINDE AG, SUEDCHEMIE AG, CLARIANT PRODUKTE
6	NO06	Trondelag	7.54	STATOIL PETROLEUM, SINVENT AS, NTNU TECHNOLOGY, CLEAN MARINE, PRESECO OY, INNSEP AS, SINTEF TTO, MAPEI AS, TINE SA, STATOIL ASA
7	DK01	Hovedstaden	7.40	CHR. HANSEN, HALDOR, NOVOZYMES A/S, TECHNICAL UNIVERSITY, ROCKWOOL INTERNATIONAL, BIOGASOL IPR, DANMARKS TEKNISKE, NOVOZYMES BIOLOGICALS, NOVOZYMES BIOAG, STOBBE TECH
8	DE11	Stuttgart	7.32	MANN + HUMMEL, MAHLE INTERNATIONAL, MANN+HUMMEL GMBH, DUERR SYSTEMS, ROBERT BOSCH, SIKA TECHNOLOGY, DAIMLER AG, REDUCTION ENGINEERING, EISENMANN AG, COPERION GMBH
9	DE12	Karlsruhe	7.22	BASF SE, MANN + HUMMEL, HEIDELBERGCEMENT AG, SIKA TECHNOLOGY, BSH HAUSGERAETE, RAUCH LANDMASCHINENFABRIK, CARL FREUDENBERG, CONSTRUCTION RESEARCH, MANN+HUMMEL GMBH, ROBERT BOSCH
10	FI18	Etelä-Suomi	7.09	OUTOTEC OYJ, OUTOTEC, NESTE OIL, ROAL OY, BOREALIS AG, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS, STERIS EUROPE, UPMKYMMENE CORPORATION, DUCTOR OY, OY LANGH

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Recycling korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Limburg (NL), Rhein Hessen-Pfalz, Liechtenstein, Zürich, Oberbayern, Trondelag, Hovedstaden, Stuttgart, Karlsruhe und Etelä-Suomi führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 74).

Aus österreichischer Sicht sind Oberösterreich (Rang 15) und die Steiermark (Rang 27 in Europa) im Spitzenfeld der Europäischen NUTS-2 Regionen positioniert, gemessen an deren Erfinderdichte (Tabelle 75).

**TABELLE 75: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU RECYCLING (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	66	Burgenland	2.46	TECHNISCHE UNIVERSITAET, VOGELBUSCH GMBH, LO SOLUTIONS, COMMERZIALBANK MATTERSBURG, ISOVOLTAIC AG, ISOVOLTAIC GMBH, AXIOM ANGEWANDTE
AT12	55	Niederösterreich	2.73	SIEMENS VAI, NOVOMATIC AG, MBA POLYMERS, UNIVERSITAET DUISBURGESSEN, THYSSENKRUPP UHDE, EUCODIS BIOSCIENCE, SUEZUCKER AG, CHEMISCH THERMISCHE, MERCK PATENT, DEXWET USA
AT13	60	Wien	2.58	TECHNISCHE UNIVERSITAET, BENEORAFI S.A., UNIVERSITAET DUISBURGESSEN, ANDRITZ AG, VOGELBUSCH GMBH, BAXTER INTERNATIONAL, KRAJETE GMBH, MERCK PATENT, EUCODIS BIOSCIENCE, THYSSENKRUPP UHDE
AT21	91	Kärnten	1.79	KNAUF INSULATION, TREIBACHER INDUSTRIE, MAHLE INTERNATIONAL, KARLFRANZENSUNIVERSITAET GRAZ, TECHNISCHE UNIVERSITAET
AT22	27	Steiermark	3.97	ANDRITZ AG, CHEMISCH THERMISCHE, KARLFRANZENSUNIVERSITAET GRAZ, CONSTRUCTION RESEARCH, KANZLER WALTER, CEMEX RESEARCH, AVL LIST, VTU HOLDING, ANDRITZ ENERGY, LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
AT31	15	Oberösterreich	5.60	BOREALIS AG, EREMA ENGINEERING, SCHEUCH GMBH, EVONIK FIBRES, KRAJETE GMBH, SIEMENS VAI, LENZING AG, WACKER CHEMIE, AGROSOLUTION GMBH, KAPPA FILTER
AT32	115	Salzburg	1.32	BIOGAS SYSTEMS, SONY DADC, HIRTENBERGER AKTIENGESELLSCHAFT, MAYER HANSPETER, APF ADVANCED
AT33	53	Tirol	2.82	THOENI INDUSTRIEBETRIEBE, ZECH JOSEF, GE JENBACHER, AGROSOLUTION GMBH, PAUL SCHERRER, IFT GMBH, DAGN JOSEF, PRIMETALS TECHNOLOGIES, LENZING AKTIENGESELLSCHAFT, FRAUNHOFER GESELLSCHAFT
AT34	112	Vorarlberg	1.35	SEFAR AG, SIKA TECHNOLOGY, ALPLAWERKE ALWIN, SGL CARBON, INNOVIA FILMS, ALPLA WERKE

Quelle: *Economica* (2016).

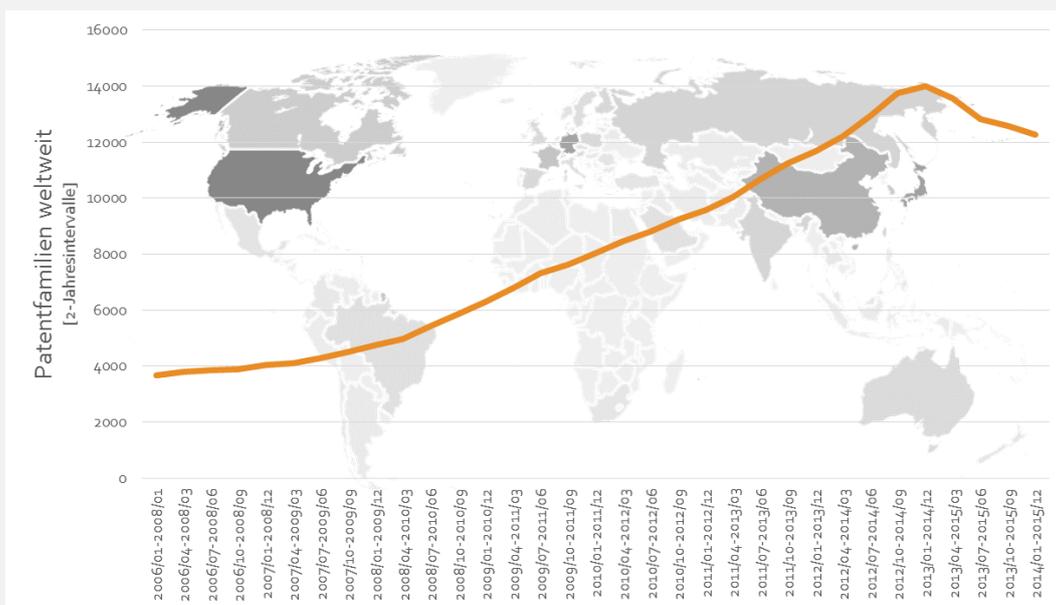
### 3.10 Integrierte Technologien

Der Bereich Integrierte Technologien wuchs kontinuierlich bis 2013 (die Zahl der Patentfamilien hat sich zwischen 2006 und 2013 mehr als verdreifacht), bevor es zu einem signifikanten Rückgang der Zahl veröffentlichter Patentfamilien kam. Dieser rückläufige Trend hielt auch in den jüngsten Beobachtungsintervallen an (Abbildung 65).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 5 hinter Finnland, der Schweiz, Deutschland, Dänemark, und vor Japan, Singapur, den USA und Kanada (siehe Tabelle 77 und Abbildung 66).

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von GEN ELECTRIC, SIEMENS AG, MITSUBISHI HEAVY, ALSTOM TECHNOLOGY und TOYOTA MOTOR angeführt (Tabelle 76).

**ABBILDUNG 65: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDERKARTE INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 76: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN**

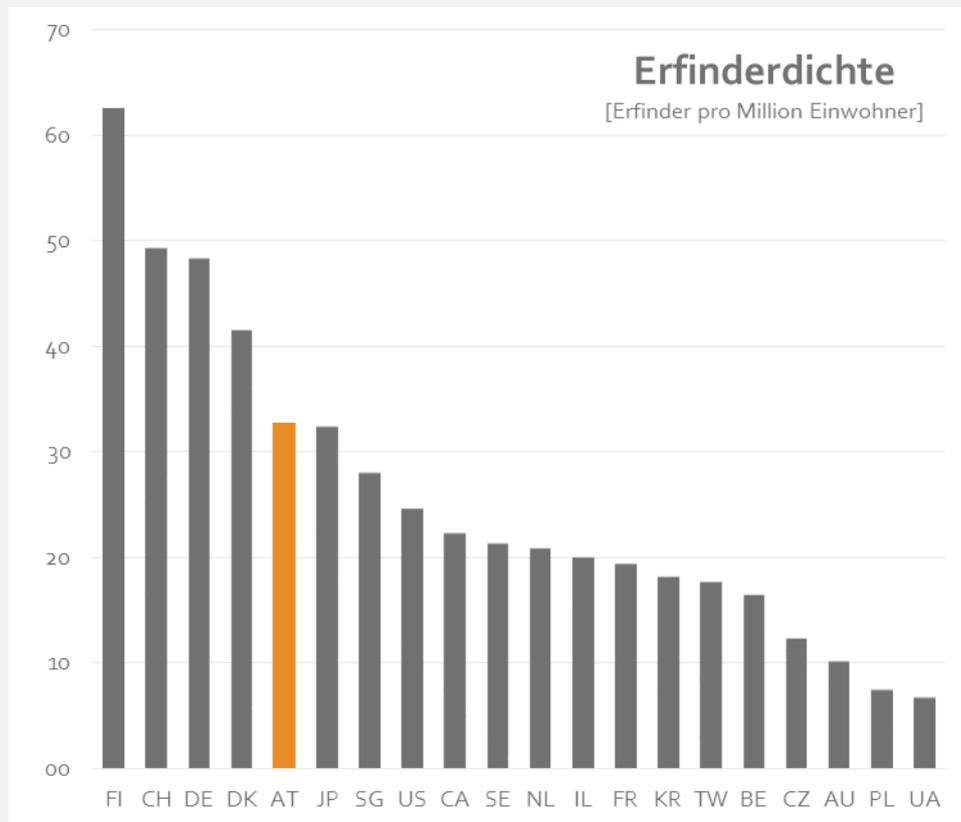
ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
GEN ELECTRIC	6.08	1.07%	2.83
SIEMENS AG	3.30	1.07%	2.50
MITSUBISHI HEAVY	4.24	0.81%	1.82
ALSTOM TECHNOLOGY	2.01	0.91%	1.36
TOYOTA MOTOR	3.27	0.30%	1.32
AIR LIQUIDE	1.09	0.02%	0.77
SHELL INT	0.79	0.67%	0.74
BOSCH GMBH	1.28	1.63%	0.70
HITACHI LTD	1.83	-0.13%	0.69
BASF SE	0.67	1.40%	0.62
LG CHEMICAL	0.72	2.21%	0.51
SUMITOMO METAL	0.80	1.62%	0.48
NIPPON STEEL	1.43	-0.07%	0.47
PANASONIC CORP	0.68	1.67%	0.44
JFE STEEL	1.72	0.73%	0.40
LINDE AG	0.66	1.46%	0.36
IHI CORP	0.64	0.79%	0.32
LG ELECTRONICS	1.42	-2.04%	0.32
VOITH PATENT	0.56	0.54%	0.32
DENSO CORP	1.23	-1.51%	0.32

Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 77: PATENTPERFORMANCE INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Million Einwohner	Erfinder pro Million Einwohner
FI	205	338	37.9	62.5
CH	320	394	40.0	49.3
DE	2835	3996	34.2	48.3
DK	170	232	30.4	41.4
AT	223	277	26.3	32.7
JP	2501	4120	19.7	32.4
SG	69	149	13.0	28.1
US	4941	7843	15.6	24.7
CA	508	780	14.6	22.4
SE	150	203	15.8	21.3
NL	249	350	14.9	20.9
IL	91	153	11.9	20.0
FR	807	1284	12.2	19.5
KR	2131	894	43.5	18.2
TW	353	416	0.0	17.7
BE	131	183	11.8	16.5
CZ	116	132	10.9	12.4
AU	156	237	6.8	10.3
PL	159	290	4.2	7.6
UA	157	314	3.4	6.9

Quelle: *Economica* (2016).

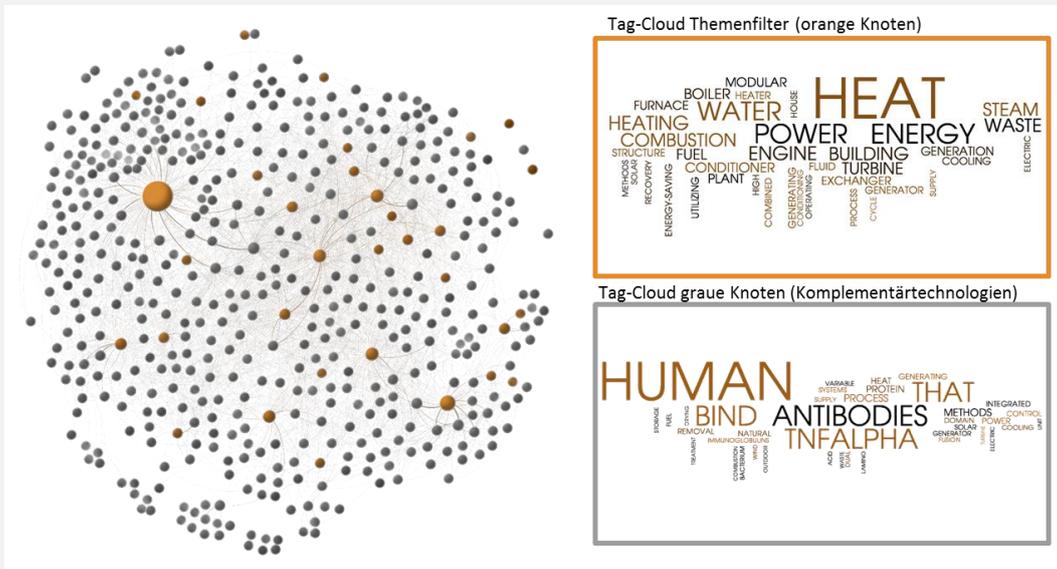
**ABBILDUNG 66: PATENTPERFORMANCE INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT**

Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit Integrierte Technologien verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 67) als graue Knoten eingezeichnet.

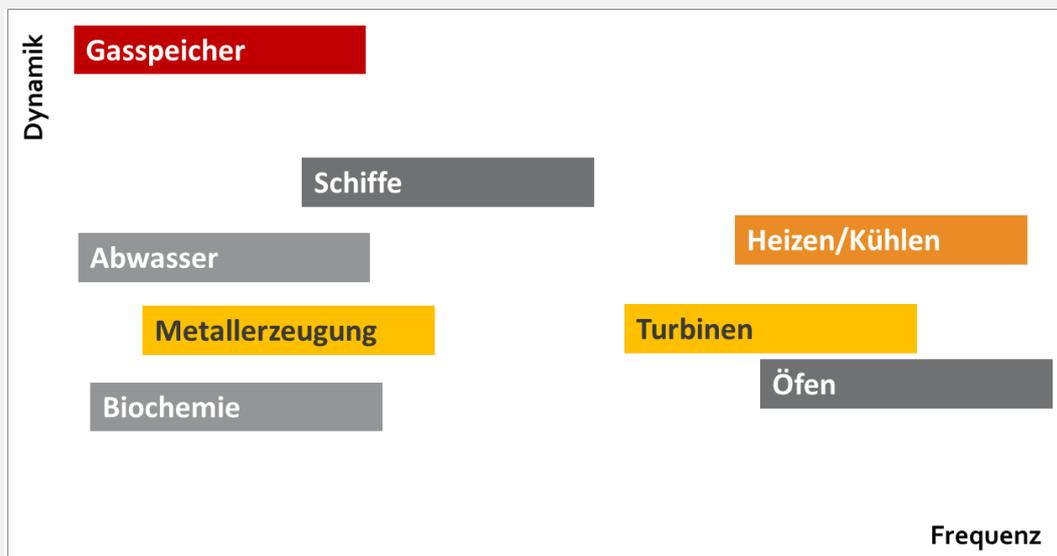
Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien von Integrierte Technologien sind in Abbildung 68 dargestellt und umfassen Heizen/Kühlen, Turbinen, Öfen, Schiffe, Abwasser, Metallerzeugung, Biochemie und Gasspeicher. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 67: TECHNOLOGIENETZWERK INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN



Quelle: *Economica (2016)*.

ABBILDUNG 68: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN



Quelle: *Economica (2016)*.

**TABELLE 78: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	Ll00	Liechtenstein	8.33	HVD AG, FALKEIS ANTON, HOVAL AKTIENGESELLSCHAFT
2	CH03	Nordwestschweiz	7.88	ALSTOM TECHNOLOGY, HOLCIM TECHNOLOGY, ALSTOM RENOVBLES, DSM IP, MAERZ OFENBAU, VWN STEEL, COVAGEN AG, DANIELI, TEXTILMA AG, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
3	AT31	Oberösterreich	5.67	SIEMENS VAI, PRIMETALS TECHNOLOGIES, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, LASCO HEUTECHNIK, HARREITHER RAIMUND, VOESTALPINE STAHL, HIMMELFREUNDPOINTNER KURT, ZENKER WOLFGANG, RIENER KARL, HITZINGER GMBH
4	DK04	Midtjylland	5.17	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, VESTAS WIND, HILL PHOENIX, KAMSTRUP A/S, EC POWER, GAMESA INNOVATION, ENVISION ENERGY, ABUS AUGUST, HORSSENS VAND, GRUNDFOS HOLDING
5	DK01	Hovedstaden	5.09	NOVOZYMES A/S, DANMARKS TEKNISKE, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, HALDOR, ZEALAND PHARMA, VEOLIA WATER, ROTREX A/S, NOVOZYMES INC., BABCOCK, DALL ENERGY
6	DE25	Mittelfranken	4.97	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, REHAU AG, MAN TRUCK, MAX BLANK, AREVA GMBH, PRIMETALS TECHNOLOGIES, SIEMENS VAI, KRONES AG, NORDEX ENERGY, HUBER SE
7	FI18	Etelä-Suomi	4.89	NESTE OIL, UPMKYMMENE CORPORATION, ROAL OY, ABB OY, VISORC OY, ENDEV OY, CARGILL INCORPORATED, ABB TECHNOLOGY, LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN, HALTON OY
8	DE11	Stuttgart	4.85	ROBERT BOSCH, DAIMLER AG, MANN + HUMMEL, MAHLE INTERNATIONAL, EISENMANN AG, DEUTSCHES ZENTRUM, HADBANK PVMONTAGESYSTEME, PRESIDENT AND, KARLSRUHER INSTITUT, BAU WERK
9	SE21	Smaland med öarna	4.44	ALSTOM TECHNOLOGY, ANDRI ENGINEERING, ROBERT BOSCH, ANDRITZ TECHNOLOGY, XIP TECHNOLOGY, FLAECT WOODS, NILSSON JOHAN
10	CH04	Zürich	4.41	ALSTOM TECHNOLOGY, MENTUS HOLDING, BARCOLAIR AG, COVAGEN AG, DANIELI, VWN STEEL, EMPA EIDGENOESSISCHE, SMS SIEMAG, MAGNESIUM ELEKTRON, HOLCIM TECHNOLOGY

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Integrierte Technologien korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Liechtenstein, Nordwestschweiz, Oberösterreich, Midtjylland, Hovedstaden, Mittelfranken, Etelä-Suomi, Stuttgart, Smaland med öarna und Zürich führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 78).

Aus österreichischer Sicht sind Oberösterreich (Rang 3), Tirol (Rang 15), die Steiermark (Rang 22) und Vorarlberg (Rang 43 in Europa), im Spitzenfeld der Europäischen NUTS-2 Regionen positioniert, gemessen an deren Erfinderdichte (Tabelle 79).

**TABELLE 79: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	112	Burgenland	0.70	FERSCHITZ REINOLD, SCHROEDL MANFRED
AT12	67	Niederösterreich	1.30	SIEMENS VAI, LINDE AKTIENGESELLSCHAFT, PRIMETALS TECHNOLOGIES, HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK, VOELKERER KLAUS, STRABAG AG, PEER ROBERT, TECHNISCHE UNIVERSITAET, MESSER AUSTRIA, HITZINGER GMBH
AT13	86	Wien	0.88	SIEMENS VAI, TECHNISCHE UNIVERSITAET, VALNEVA AUSTRIA, PRIMETALS TECHNOLOGIES, GREINER TECHNOLOGY, MOSHASHVILI PINHAS, 4ELEMENTS INVENT, NOVOZYMES A/S, FALKEIS ANTON
AT21	60	Kärnten	1.43	HEHENBERGER GERALD, RUÄfÄÿ EGON, OMYA DEVELOPMENT, OMYA INTERNATIONAL, PRIMETALS TECHNOLOGIES, SIEMENS VAI, HELLA SONNEN
AT22	22	Steiermark	2.89	AVL LIST, ROEHREN UND, REP RENEWABLE, HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK, EVONIK DEGUSSA, STRABAG AG, MAGNA STEYR, REPSOL S.A., OBRIST ENGINEERING, LENZING AKTIENGESELLSCHAFT
AT31	3	Oberösterreich	5.67	SIEMENS VAI, PRIMETALS TECHNOLOGIES, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, LASCO HEUTECHNIK, HARREITHER RAIMUND, VOESTALPINE STAHL, HIMMELFREUNDPOINTNER KURT, ZENKER WOLFGANG, RIENER KARL, HITZINGER GMBH
AT32	72	Salzburg	1.13	HET, HAIDER REINHOLD, RIENER KARL, GILLES ENERGIE, APF ADVANCED, ETOGAS GMBH
AT33	15	Tirol	3.67	GE JENBACHER, GENERAL ELECTRIC, FRITZ EGGER, CATERPILLAR ENERGY, LENZING AKTIENGESELLSCHAFT, GLOBO HYDRO, G+R TECHNOLOGY, MEDEL ELEKTROMEDIZINISCHE, HBT ENERGIETECHNIK, HELLA SONNEN
AT34	43	Vorarlberg	1.89	IVOCLAR VIVADENT, OBRIST ENGINEERING, OBRIST TECHNOLOGIES, DAIMLER AG

Quelle: *Economica* (2016).

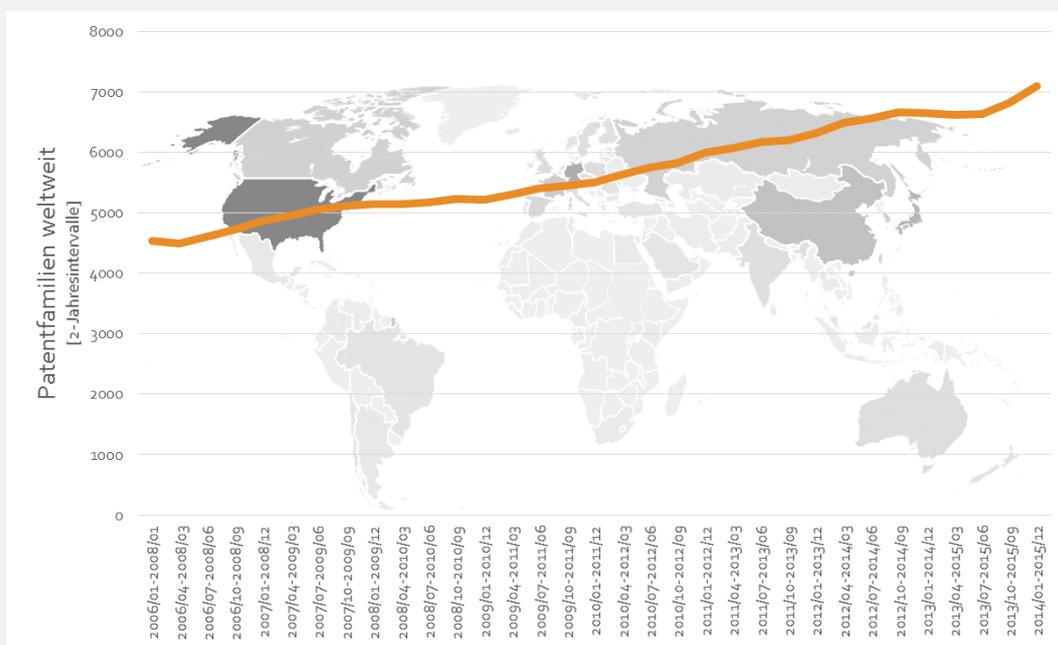
### 3.11 Umweltmonitoring

Der Bereich Umweltmonitoring zeigte über den gesamten Beobachtungszeitraum ein kontinuierliches Wachstum, wobei sich die Zahl der Patentfamilien zwischen 2006 und 2015 um rund 50% erhöhte (Abbildung 69).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 7 hinter Deutschland, der Schweiz, den USA, Finnland, Dänemark, Israel und vor Japan, Kanada und den Niederlanden (siehe Tabelle 81 und Abbildung 70).

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von TOYOTA MOTOR, BOSCH GMBH, GM GLOBAL, SIEMENS AG und GEN ELECTRIC angeführt (Tabelle 80).

**ABBILDUNG 69: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDEKARTE UMWELTMONITORING**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 80: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT UMWELTMONITORING**

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
TOYOTA MOTOR	3.80	-0.10%	3.01
BOSCH GMBH	4.65	0.17%	1.49
GM GLOBAL	3.95	0.89%	1.39
SIEMENS AG	1.32	0.29%	1.03
GEN ELECTRIC	1.43	0.69%	0.68
FORD GLOBAL	2.02	0.77%	0.62
UNIV CALIFORNIA	0.69	-1.05%	0.62
KONINKL PHILIPS	0.60	-1.22%	0.58
ISUZU MOTORS	0.61	-0.40%	0.54
PANASONIC CORP	1.41	-0.36%	0.51
CATERPILLAR INC	0.66	-0.25%	0.51
SCANIA CV	0.60	1.98%	0.50
CENTRE NAT	0.53	0.27%	0.47
DENSO CORP	1.75	-0.31%	0.44
PIONEER HI	0.73	0.58%	0.42
PEUGEOT CITROEN	1.03	0.92%	0.40
RENAULT SAS	0.79	-2.26%	0.38
CONTINENTAL AUTOMOT.	0.77	0.62%	0.35
SHIMADZU CORP	1.32	-1.03%	0.35
DAIMLER AG	0.88	1.40%	0.33

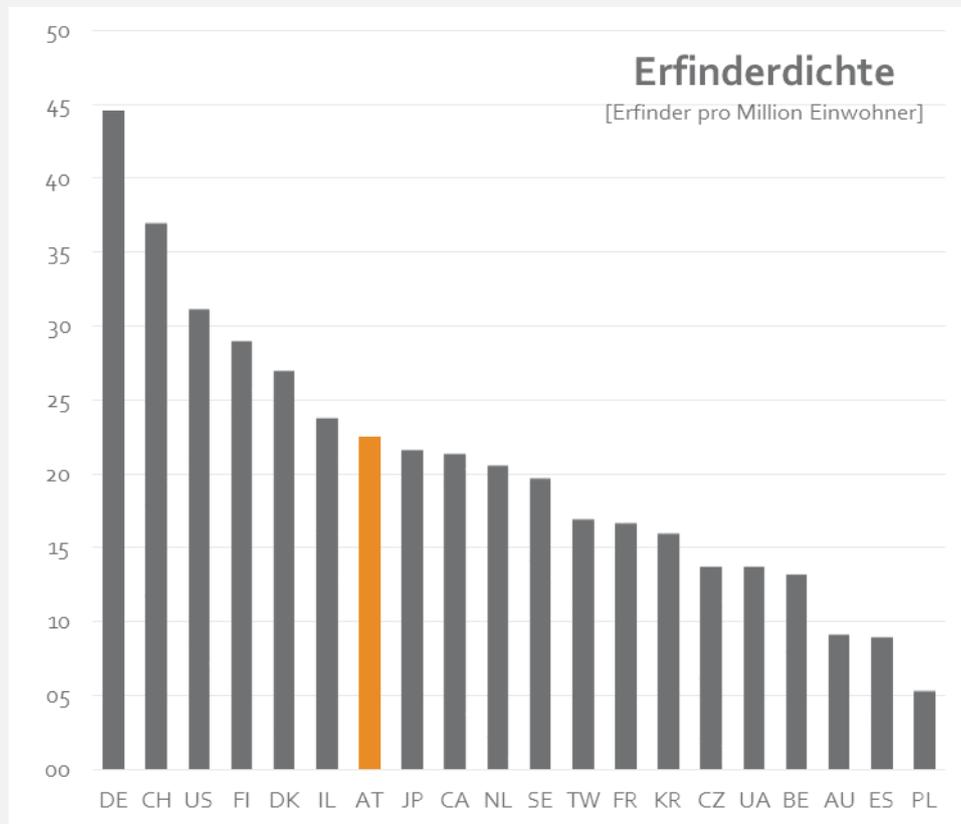
Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 81: PATENTPERFORMANCE UMWELTMONITORING AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Million Einwohner	Erfinder pro Million Einwohner
DE	2508	3695	30.3	44.6
CH	198	296	24.8	37.0
US	5587	9902	17.6	31.2
FI	84	157	15.5	29.0
DK	80	151	14.3	27.0
IL	87	182	11.4	23.8
AT	117	190	13.8	22.4
JP	1886	2757	14.8	21.7
CA	416	744	11.9	21.4
NL	274	344	16.4	20.6
SE	118	188	12.4	19.8
TW	374	398	0.0	17.0
FR	631	1103	9.6	16.7
KR	1452	784	29.6	16.0
CZ	84	147	7.9	13.8
UA	283	627	6.2	13.8
BE	99	147	9.0	13.3
AU	125	212	5.4	9.2
ES	183	420	3.9	9.0
PL	96	204	2.5	5.3

Quelle: *Economica* (2016).

**ABBILDUNG 70: PATENTPERFORMANCE UMWELTMONITORING AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT**

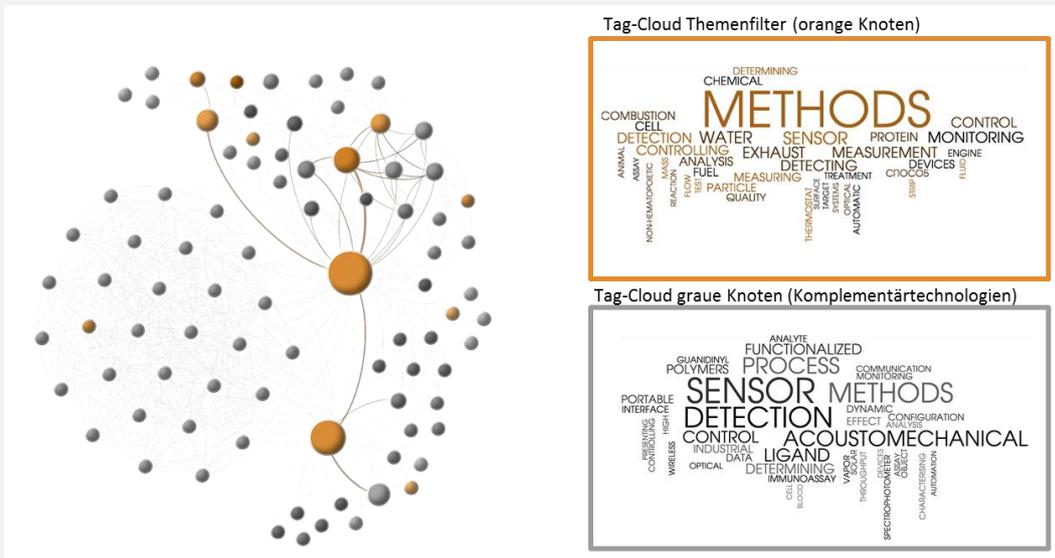


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit dem Thema Umweltmonitoring verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 71) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Sensoren, Detektoren, Funktionalisierung, Akustomechanik, und weitere.

Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien, korrespondierend mit dem Thema Umweltmonitoring, sind in Abbildung 72 dargestellt und umfassen besonders im Bereich Analytik die Widerstandsmessung (el.), Elektroden, Messzellen, kapazitive Methoden, Ionisation von Gasen, Massenspektrometer, Elektrochemie, Immunochemische Tests und elektro-optische Testverfahren. Aber auch Auspuffe, Brenner, Steuerungen sowie Datenverarbeitung und Telekommunikation sind komplementäre Technologiefelder, die hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht wurden.

ABBILDUNG 71: TECHNOLOGIENETZWERK UMWELTMONITORING



Quelle: Economica (2016).

ABBILDUNG 72: KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN UMWELTMONITORING



Quelle: Economica (2016).

**TABELLE 82: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU UMWELTMONITORING (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	NL41	Noord-Brabant	9.88	KONINKLIJKE PHILIPS, STICHTING IMEC, NXP B.V., SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, PLANTLAB GROEP, STICHTING DUTCH, HOME CONTROL, FEI COMPANY, FOCE TECHNOLOGY, BIOCARTIS NV
2	DE25	Mittelfranken	9.35	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, PALO ALTO, ELECTROLUX HOME, AUDI AG, ABB AG, MAN TRUCK, MERCK PATENT, NEXANS, ELEKTROBIT AUTOMOTIVE, BOEHRINGER INGELHEIM
3	SE12	Östra Mellansverige	8.19	GE HEALTHCARE, ABB RESEARCH, TELEFONAKTIEBOLAGET LM, ABB TECHNOLOGY, TELEFONAKTIEBOLAGET L, SCANIA CV, ACREO AB, BIOTAGE AB, GYROS PATENT, CALMARK SWEDEN
4	DE23	Oberpfalz	7.12	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, CONTINENTAL AUTOMOTIVE, KRONES AG, BSH HAUSGERAETE, SIMPLY WATER, BSH BOSCH, HAMILTON BONADUZ, SIEMENS SCHWEIZ, HERAEUS NOBLELIGHT, CONTINENTAL TEVES
5	NO06	Trondelag	7.07	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, HALLGEIR SOLBERG, SINVENT AS, MASKON AS, ECOTONE AS, SKAGEN AAGE, NORDIC SEMICONDUCTOR, SKALA MASKON, OCEAN FARMING, CTM LYNNG
6	FI18	Etelä-Suomi	6.98	NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA CORPORATION, VALOYA OY, THERMO FISHER, WALLAC OY, NOKIA SOLUTIONS, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS, TELEFONAKTIEBOLAGET L, VAISALA OYJ, ÅfÅ...BO AKADEMI
7	DE11	Stuttgart	6.85	ROBERT BOSCH, PILZ GMBH, FESTO AG, DAIMLER AG, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, ALCATEL LUCENT, DELPHI TECHNOLOGIES, TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN, ASINTERNATIONAL ASSOCIATION, ALFRED KAERCHER
8	DE12	Karlsruhe	6.75	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, ROBERT BOSCH, ABB TECHNOLOGY, ROCHE DIAGNOSTICS, ABB AG, PEPPERL, KARLSRUHER INSTITUT, FRAUNHOFERGESSELLSCHAFT ZUR, ALCATEL LUCENT, BIAMETRICS GMBH
9	CH04	Zürich	6.62	ETH ZURICH, USTER TECHNOLOGIES, ABB RESEARCH, SENSIRION AG, ABB TECHNOLOGY, INTERNATIONAL BUSINESS, F. HOFFMANNLA, BUEHLER AG, HOEOEK FREDRIK, F.HOFFMANNLA ROCHE
10	DE21	Oberbayern	6.30	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, ROCHE DIAGNOSTICS, BSH HAUSGERAETE, BSH BOSCH, AUDI AG, F.HOFFMANNLA ROCHE, BAYERISCHE MOTOREN, EADS DEUTSCHLAND, DR. JOHANNES, NOKIA SOLUTIONS

Quelle: *Economica* (2016).

Eine Auswertung der europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber bei den, mit Umweltmonitoring korrespondierenden, Komplementärtechnologien zeigt die Regionen Noord-Brabant, Mittelfranken, Östra Mellansverige, Oberpfalz, Trondelag, Etelä-Suomi, Stuttgart, Karlsruhe, Zürich und Oberbayern führend in Europa hinsichtlich ihrer Erfinderdichten (Tabelle 82).

Aus österreichischer Sicht sind Oberösterreich (Rang 3), Tirol (Rang 15), die Steiermark (Rang 22) und Vorarlberg (Rang 43 in Europa), im Spitzenfeld der Europäischen NUTS-2 Regionen positioniert, gemessen an deren Erfinderdichte (Tabelle 83).

**TABELLE 83: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU UMWELTMONITORING (ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT12	78	Niederösterreich	1.24	KAPSCH TRAFFICOM, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, SIEMENS VAI, ONKOTEC GMBH, SCHALKHAMMER THOMAS, LEXOGEN GMBH, DEUTSCHE TELEKOM, TECHNISCHE UNIVERSITAET, SCHOTT AG, MERCK PATENT
AT13	52	Wien	1.93	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, AIT AUSTRIAN, KAPSCH TRAFFICOM, KNOLL WOLFGANG, HAGL PETER, ONKOTEC GMBH, HOEOEK FREDRIK, NITTO DENKO, OTSUKA PHARMACEUTICAL, LEXOGEN GMBH
AT21	88	Kärnten	1.07	AT, INFINEON TECHNOLOGIES, W P
AT22	54	Steiermark	1.82	AVL LIST, LOGICDATA ELECTRONIC, F. HOFFMANNLA, AT, F.HOFFMANNLA ROCHE, SIEMENS HEALTHCARE, TECHNISCHE UNIVERSITAET, MESSTECHNIK SCHALLER, PRO AQUA, HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK
AT31	58	Oberösterreich	1.70	SIEMENS VAI, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, REICHWEIN DIETRICH, INFINEON TECHNOLOGIES, E+E ELEKTRONIK, AIT AUSTRIAN, FRONIUS INTERNATIONAL, ANAGNOSTICS BIOANALYSIS, HOERBIGER KOMPRESSORTECHNIK, BERNECKER+RAINER INDUSTRIELEKTRONIK
AT32	95	Salzburg	0.94	TECAN TRADING, FAGUSGRECON GRETEN, MOLECULAR DEVICES
AT33	101	Tirol	0.85	DECKEL MAHO, ONCOTYROL CENTER, RENNEBERG MAX, UNIVERSITAET INNSBRUCK, ONCOTYROL
AT34	31	Vorarlberg	2.98	OMICRON ELECTRONICS, JULIUS BLUM, IVOCLAR VIVADENT, NANOTION AG

Quelle: *Economica* (2016).

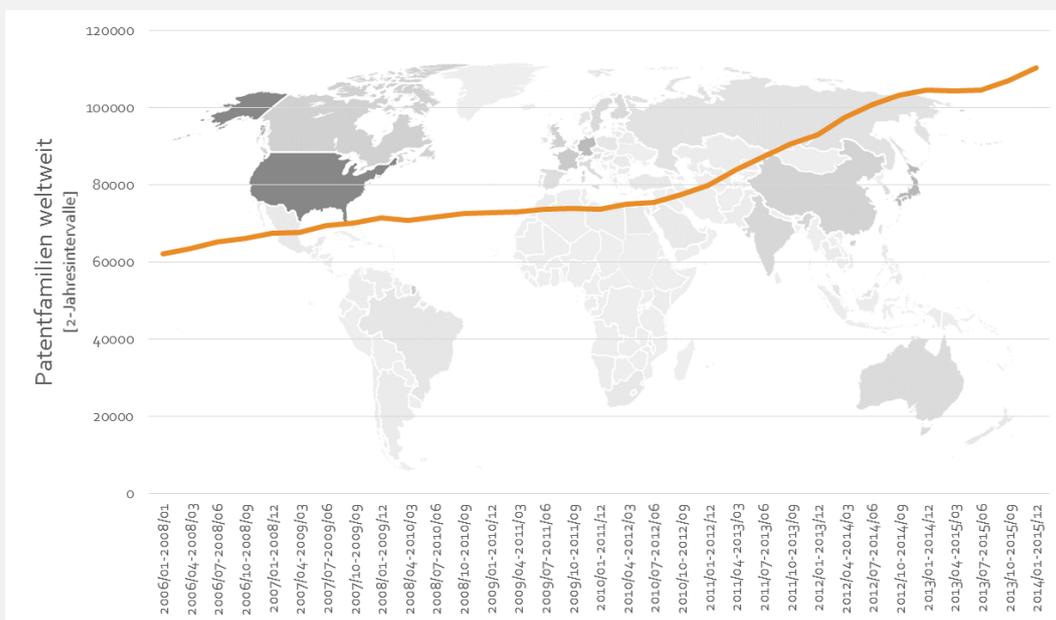
### 3.12 Digitalisierung (IT)

Der Bereich Digitalisierung (IT) zeigt, in der weltweiten Betrachtung, besonders ausgeprägte Wachstumsphasen zwischen 2006 und 2009, zwischen 2011 und 2012 sowie ab 2014 (Abbildung 73).

Im Ranking der weltweiten Erfinderdichten liegt Österreich auf Rang 10 hinter Finnland, Israel, Schweden, der Schweiz, den USA, Deutschland, Singapur, Kanada und Japan (siehe Tabelle 84 und Abbildung 74).

Die weltweite Industriestruktur hinsichtlich IPU-Frequenz wird von MICROSOFT, IBM, SAMSUNG, GOOGLE und HUAWEI angeführt (Tabelle 85).

**ABBILDUNG 73: GLOBALE DYNAMIK UND ERFINDERKARTE DIGITALISIERUNG (IT)**



Quelle: *Economica* (2016).

**TABELLE 84: INDUSTRIESTRUKTUR WELTWEIT DIGITALISIERUNG (IT)**

ANMELDER	PATENTANMELDEFREQUENZ [#/MONAT]	DYNAMIK [%/MONAT]	IPU-FREQUENZ [%WELT-BIP/MONAT]
MICROSOFT CORP	79.17	-0.76%	38.27
IBM	101.14	-0.06%	32.56
SAMSUNG ELECTRONICS	38.38	-0.17%	14.59
GOOGLE INC	27.90	2.43%	14.31
HUAWEI TECH	21.33	-0.82%	12.49
FUJITSU LTD	36.03	-0.73%	11.64
NEC CORP	22.79	-0.57%	10.87
NOKIA CORP	13.10	-0.40%	10.61
SONY CORP	25.84	-0.64%	10.40
SIEMENS AG	18.03	-0.15%	9.68
ZTE CORP	15.50	-0.09%	8.99
HITACHI LTD	24.66	-0.57%	8.59
HEWLETT PACKARD	10.75	1.18%	8.20
QUALCOMM INC	8.45	0.84%	8.02
TENCENT TECH	16.02	1.52%	7.34
CANON KK	25.49	-1.00%	6.62
TOSHIBA KK	12.23	0.22%	5.36
PANASONIC CORP	8.73	0.65%	5.03
MITSUBISHI ELECTRIC	15.82	-0.37%	4.80
YAHOO INC	11.68	-0.43%	4.37

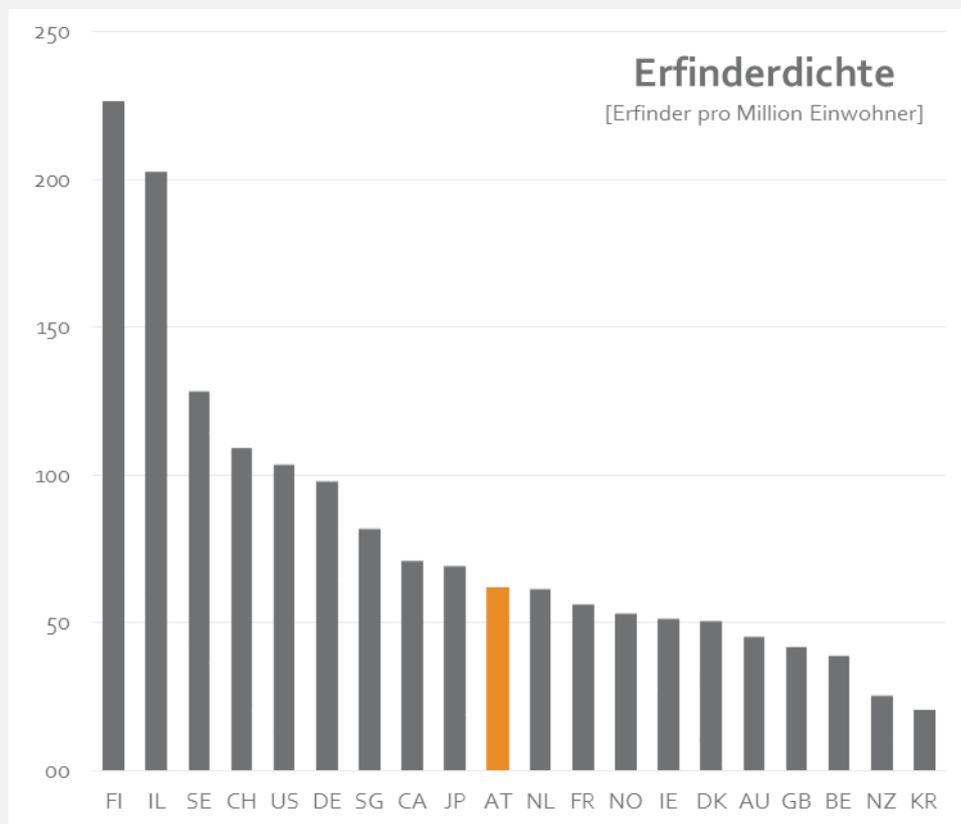
Quelle: *Economica (2016)*.

**TABELLE 85: PATENTPERFORMANCE DIGITALISIERUNG (IT) AUF NATIONALER EBENE (TOP-20)**

ISO-Ländercode	Patentfamilien	Erfinder	Patentfamilien pro Million Einwohner	Erfinder pro Million Einwohner
FI	1480	1222	273.6	225.9
IL	1270	1547	166.1	202.4
SE	1488	1219	156.4	128.2
CH	1134	872	141.8	109.0
US	29948	32858	94.3	103.5
DE	8492	8125	102.6	98.1
SG	335	434	63.2	81.8
CA	2424	2472	69.6	71.0
JP	11719	8825	92.1	69.4
AT	549	522	64.9	61.7
NL	1241	1030	74.2	61.6
FR	4312	3711	65.4	56.3
NO	281	267	56.3	53.5
IE	260	236	56.8	51.6
DK	305	285	54.5	50.9
AU	949	1051	41.2	45.6
GB	3169	2660	50.5	42.4
BE	413	435	37.3	39.3
NZ	100	114	22.4	25.6
KR	3119	1036	63.7	21.1

Quelle: *Economica (2016)*.

ABBILDUNG 74: PATENTPERFORMANCE DIGITALISIERUNG (IT) AUF NATIONALER EBENE WELTWEIT

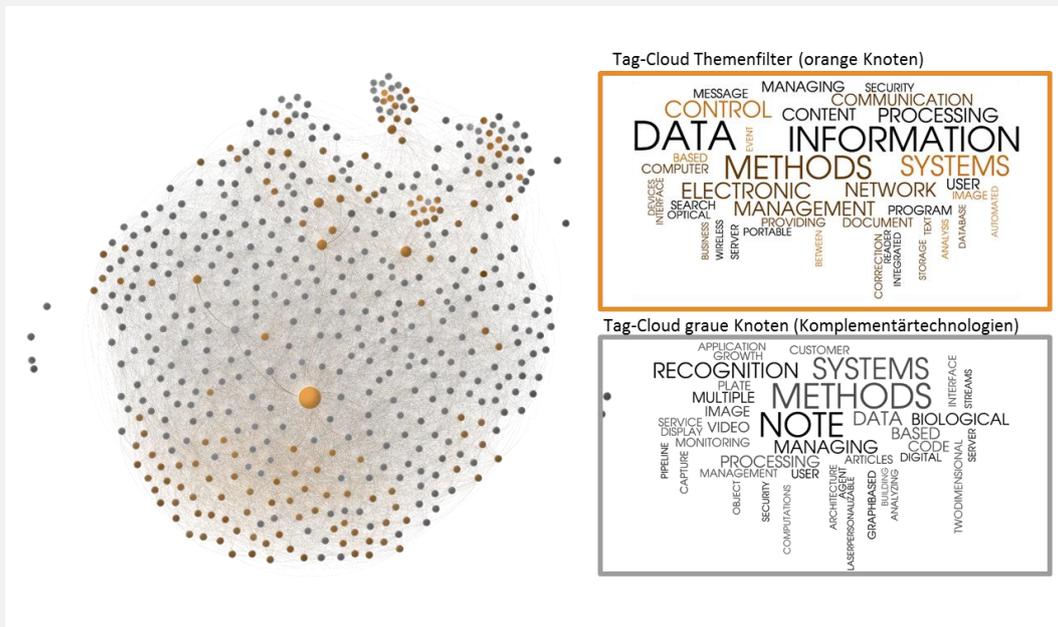


Quelle: *Economica* (2016).

Aktuell stark mit dem Thema Digitalisierung (IT) verknüpfte Technologien sind im Netzwerkgraphen (Abbildung 75) als graue Knoten eingezeichnet. Die häufigsten Titelwörter der themenübergreifenden Patentfamilien betreffen Erkennung, Sicherheit, Anzeigen, Schnittstellen, und weitere.

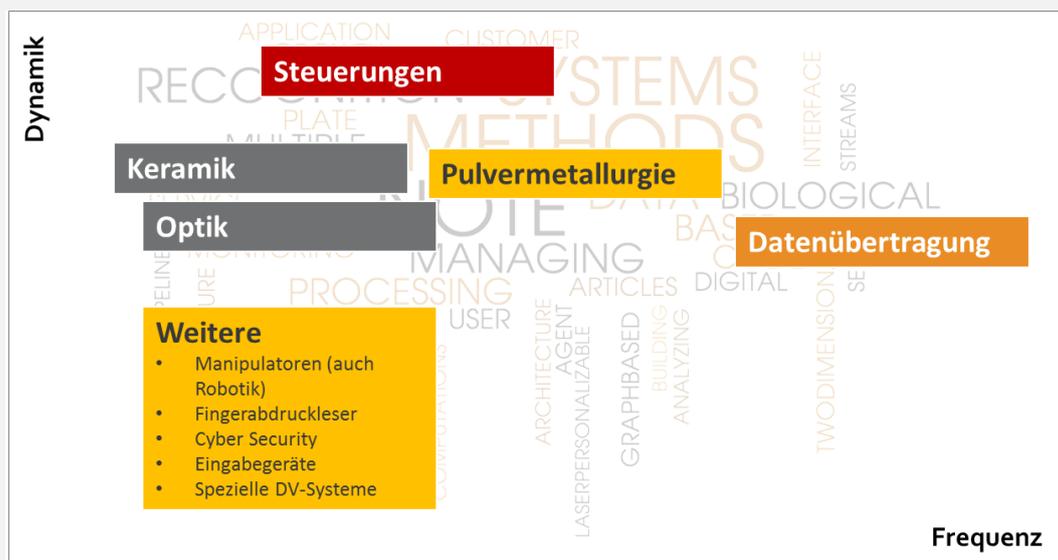
Die Themenblöcke der Komplementärtechnologien, korrespondierend mit dem Thema Digitalisierung (IT), sind in Abbildung 76 dargestellt. Diese Themenblöcke wurden zusammengefasst, über Patentklassen spezifiziert und darauf aufbauend die europäischen Patentveröffentlichungen hinsichtlich regionaler und organisatorischer Innovationstreiber untersucht.

ABBILDUNG 75: TECHNOLOGIENETZWERK DIGITALISIERUNG (IT)



Quelle: Economica (2016).

ABBILDUNG 76: KOMPLEMENTÄRETECHNOLOGIEN DIGITALISIERUNG (IT)



Quelle: Economica (2016).

**TABELLE 86: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU DIGITALISIERUNG (IT) (EUROPA)**

Rang	NUTS-2	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
1	Fl18	Etelä-Suomi	31.00	NOKIA CORPORATION, NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA SOLUTIONS, TELEFONAKTIEBOLAGET LM, TELEFONAKTIEBOLAGET L, FSECURE CORPORATION, NOKIA SIEMENS, TELIASONERA AB, P2S MEDIA, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
2	SE11	Stockholm	30.73	TELEFONAKTIEBOLAGET L, TELEFONAKTIEBOLAGET LM, SCANIA CV, TOBII TECHNOLOGY, PEERIALISM AB, SKYPE, GIESECKE, DOLBY LABORATORIES, SKYPE LIMITED, SPOTIFY AB
3	Fl1A	Pohjois-Suomi	27.89	NOKIA CORPORATION, NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA SOLUTIONS, NOKIA SIEMENS, TOSIBOX OY, POLAR ELECTRO, TEKNOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS, EXFO OY, BROADCOM CORPORATION, MEONTRUST INC.
4	SE22	Sydsverige	27.48	SONY ERICSSON, BLACKBERRY LIMITED, SONY CORPORATION, AXIS AB, TELEFONAKTIEBOLAGET L, SONY MOBILE, TELEFONAKTIEBOLAGET LM, CRUNCHFISH AB, STERICSSON SA, NOKIA TECHNOLOGIES
5	DE21	Oberbayern	24.10	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, AUDI AG, GIESECKE, NOKIA SOLUTIONS, BAYERISCHE MOTOREN, NOKIA SIEMENS, UNIFY GMBH, ROBERT BOSCH, BAYERISCHE MOTORENWERKE, BSH HAUSGERAETE
6	Fl19	Länsi-Suomi	23.06	NOKIA CORPORATION, NOKIA TECHNOLOGIES, NOKIA SOLUTIONS, CORE WIRELESS, LUMI TECHNOLOGIES, NOTAVA OY, UPC KONSULTOINTI, JOLLA OY, ABB TECHNOLOGY, INTEL CORPORATION
7	NL41	Noord-Brabant	22.13	KONINKLIJKE PHILIPS, NXP B.V., TELEFONAKTIEBOLAGET LM, TELEFONAKTIEBOLAGET L, MARKPORT LIMITED, AXEL SPRINGER, ROBERT BOSCH, PHILIPS INTELLECTUAL, INTRINSIC ID, HOLLANDSE EXPLOITATIE
8	DE12	Karlsruhe	21.40	SAP SE, NEC EUROPE, ROBERT BOSCH, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, SAP AG, ABB TECHNOLOGY, HARMAN BECKER, ALCATEL LUCENT, JOHNSON CONTROLS, NEC CORPORATION
9	DE25	Mittelfranken	18.41	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, FRAUNHOFERGESSELLSCHAFT ZUR, ROBERT BOSCH, FRAUNHOFER GESELLSCHAFT, AUDI AG, DOLBY LABORATORIES, BUNDESDRUCKEREI GMBH, ALCATEL LUCENT, ADIDAS AG, FRAUNHOFERGES. ZUR
10	CHo4	Zürich	17.79	GOOGLE INC., INTERNATIONAL BUSINESS, ETH ZURICH, ABB RESEARCH, FERAG AG, ABB TECHNOLOGY, UBS AG, SWISSCOM AG, ETH ZUERICH, SIEMENS SCHWEIZ

Quelle: *Economica* (2016).

Europa's Top-Regionen bei Komplementärtechnologien zur Digitalisierung sind Etelä-Suomi, Stockholm, Pohjois-Suomi, Sydsverige, Oberbayern, Länsi-Suomi, Noord-Brabant, Karlsruhe, Mittelfranken und Zürich (siehe Tabelle 86).

**TABELLE 87: INNOVATIONSTREIBER BEI KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN ZU DIGITALISIERUNG (IT)(ÖSTERREICH)**

NUTS-2	Rang	Region	Erfinder pro 100.000 Einwohner	Innovationstreiber mit Erfindern der Region
AT11	109	Burgenland	1.41	NOKIA SOLUTIONS, DERMALOG IDENTIFICATION, TQSYSTEMS GMBH, NOKIA SIEMENS, SIEMENS AG, ATOS IT
AT12	52	Niederösterreich	4.22	FTS COMPUTERTECHNIK, SIEMENS AG, UNIFY GMBH, KAPSCH TRAFFICCOM, JABIL CIRCUIT, DEUTSCHE TELEKOM, NOVOMATIC AG, TMOBILE INTERNATIONAL, FREQUENTIS AG, SIEMENS ENTERPRISE
AT13	42	Wien	4.86	TMOBILE INTERNATIONAL, KAPSCH TRAFFICCOM, JABIL CIRCUIT, SIEMENS AG, FTS COMPUTERTECHNIK, UNIFY GMBH, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, DEUTSCHE TELEKOM, NXP B.V., EATON INDUSTRIES
AT21	81	Kärnten	2.51	BITMOVIN GMBH, BUNDESDRUCKEREI GMBH, LINEAPP GMBH, KAPSCH TRAFFICCOM, DOLBY LABORATORIES, AVL LIST, LAKESIDE LABS
AT22	70	Steiermark	3.06	CMLA LLC., AMS AG, BUNDESDRUCKEREI GMBH, ATOS IT, TECHNISCHE UNIVERSITAET, SIEMENS AG, LEICA GEOSYSTEMS, KIENZL THOMAS, DEUTSCHE TELEKOM, AVL LIST
AT31	53	Oberösterreich	4.18	MIBA SINTER, FRONIUS INTERNATIONAL, TRUMPF MASCHINEN, WOLFGANG PREE, BOREALIS AG, ANGER MACHINING, BERNECKER+RAINER INDUSTRIELEKTRONIK, MICROEPSILON MESSTECHNIK, SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT, AUDI AG
AT32	88	Salzburg	2.07	WOLFGANG PREE, RED BULL, FM MARKETING, WOLSKY FALK, TECAN TRADING, FRITZ EGGER, KUHN ANDREAS, CLARIGON ELECTRONICS
AT33	108	Tirol	1.41	OLOGN TECHNOLOGIES, UNIVERSITAET INNSBRUCK, FRITZ EGGER, DECKEL MAHO, CELLAVISION AB, VIKING GMBH, SIEMENS AG, FRICK HELMUT, AIRBORNE HYDROMAPPING
AT34	38	Vorarlberg	5.14	HEXAGON TECHNOLOGY, TRIDONIC GMBH, LEICA GEOSYSTEMS, JULIUS BLUM, NEUTRIK AKTIENGESELLSCHAFT, CONTI TEMIC, STARK SPANNSYSTEME, NEUTRIK AG, IDENTEC SOLUTIONS, BACHMANN GMBH

Quelle: *Economica* (2016).

Aus österreichischer Sicht sind Vorarlberg (Rang 38 in Europa), Wien (Rang 41), Niederösterreich und Oberösterreich (Ränge 52 und 53) oberen Viertel der Europäischen NUTS-2 Regionen positioniert, gemessen an deren Erfinderdichte (Tabelle 87).

### 3.13 Zusammenfassung

Aus dem Vergleich von Tabelle 88 und der im Abschnitt 2 diskutierten Tabelle 39 ergeben sich wichtige Einschätzungen über die regionalen Chancen bzw. Risiken hinsichtlich der Nachhaltigkeit bestehender Stärkefelder.

**TABELLE 88: RANG DER ÖSTERREICHISCHEN BUNDESLÄNDER NACH ERFINDERDICHTE IN KOMPLEMENTÄRTECHNOLOGIEN**

Rang Erfinderdichte (2006-2015)	AT11	AT12	AT13	AT21	AT22	AT31	AT32	AT33	AT34
unter allen NUTS-2 Regionen EU+EFTA	Burgenland	Nieder-österreich	Wien	Kärnten	Steiermark	Ober-österreich	Salzburg	Tirol	Vorarlberg
<b>Energieeffizienz</b>	52	25	158	74	34	33	42	57	<b>2</b>
<b>Energie</b>	93	68	29	106	20	94	67	57	92
<b>Verkehr</b>	173	64	90	66	19	57	102	59	31
<b>Integrierte Technologien</b>	112	67	86	60	22	<b>3</b>	72	15	43
<b>Digitalisierung</b>	109	52	42	81	70	53	88	108	38
<b>Wasser</b>	120	46	66	153	25	31	173	63	192
<b>Boden</b>	171	45	44	170	17	71	139	103	
<b>Luft</b>	146	76	119	144	36	27	102	62	100
<b>Lärm</b>	104	72	128	61	14	33	16	85	59
<b>Abfall</b>	90	60	73	70	20	36	53	38	14
<b>Recycling</b>	66	55	60	91	27	15	115	53	112
<b>Umweltmonitoring</b>		78	52	88	54	58	95	101	31

Quelle: *Economica* (2016). Rang 1-25 orange eingefärbt.

Im Bereich Energieeffizienz liegen Vorarlberg, Burgenland und Steiermark auf den Rängen 4, 5 und 6 in Europa (vgl. Tabelle 39). Aus Sicht der Komplementärtechnologien sind lediglich Vorarlberg (Rang 2) und Niederösterreich (Rang 25) unter den Top-25. Dies ist vor dem Hintergrund der nachhaltigen Kompetenzentwicklung kritisch zu betrachten.

Beim Thema Energie liegt die Steiermark auf Rang 21 (vgl. Tabelle 39), bei den Komplementärtechnologien auf Rang 20 – dies ist ein positiver Indikator für die Nachhaltigkeit des regionalen Kompetenzspektrums. Neben der Steiermark weist auch Wien eine hohe relative Erfinderdichte im Bereich der mit Energie korrespondierenden Komplementärtechnologien auf.

Beim Thema Verkehr/Mobilität befinden sich Niederösterreich, Wien, die Steiermark und Vorarlberg unter den Top-Regionen (vgl. Tabelle 39), bei den Komplementärtechnologien jedoch lediglich die Steiermark und Vorarlberg.

Bei integrierten Technologien sind Oberösterreich und die Steiermark im europäischen Spitzenfeld (vgl. Tabelle 39), sowohl im unmittelbaren Themenfeld, als auch bei den Komplementärtechnologien. Betrachtet man nur die Komplementärtechnologien, so weist auch Tirol eine hohe relative Erfinderdichte auf.

In den Bereichen Luft/Reinigung/Klima und Digitalisierung (IT) hat sich kein Bundesland profiliert – weder im unmittelbaren Stärkefeld, noch in dessen Komplementärtechnologien.

Beim Thema Wasser/Abwasser verfügt keine der österreichischen Regionen über ein ausgeprägtes Stärkefeld (vgl. Tabelle 39), jedoch weisen die Steiermark und Oberösterreich bei den Komplementärtechnologien relativ hohe Erfinderdichten (Rang 25 bzw. 31) auf. Dies stellt eine Chance für zukünftige Entwicklungen dar.

Im Bereich Boden/Altlasten liegt die Steiermark bei Komplementärtechnologien auf Rang 17 hinsichtlich Erfinderdichte, befindet sich aber im Kernbereich nicht unter den Top-Regionen. Auch darin liegt eine Chance.

Beim Lärmschutz befinden sich Wien, die Steiermark und Oberösterreich unter den Top-Regionen (vgl. Tabelle 39). Steiermark, Oberösterreich und vor allem Salzburg sind bei den komplementären Technologien unter Europas Top-Regionen. Dies stellt besonders für Salzburg eine Chance dar, bzw. sichert die Positionen von Oberösterreich und der Steiermark ab.

Im Bereich Abfall ist lediglich Oberösterreich unter den führenden 25 Regionen Europas (vgl. Tabelle 39). Bei den komplementären Technologien zeigt sich jedoch, dass die Steiermark und Vorarlberg im europäischen Vergleich hohe Erfinderdichten aufweisen.

Oberösterreich befindet sich unter den Top-Regionen beim Recycling (vgl. Tabelle 39) und auch bei dessen Komplementärtechnologien. Die Steiermark verfügt über Expertise in den Komplementärtechnologien zu Recycling.

Die starke Position der Steiermark beim Umweltmonitoring (vgl. Tabelle 39) ist dahingehend kritisch zu betrachten, als die weltweit komplementären Technologien in der Steiermark nicht besonders ausgeprägt sind.

## 4 Erfolgs-Determinanten von GreenTech Innovationen

### 4.1 Determinanten von Innovationen

Innovationen<sup>6</sup> und der damit einhergehende technologische oder prozedurale Fortschritt sind mitunter die zentralen Erfolgskriterien für wirtschaftliches Wachstum. Ohne (technologischen) Fortschritt kann kein Unternehmen, kann keine Volkswirtschaft – in einem globalisierten, dynamischen und wettbewerbsorientierten Umfeld – erfolgreich sein. Die mit der Innovationskraft verbundene Wettbewerbsfähigkeit manifestiert sich immer in der Dynamik der Leistungsfähigkeit innerhalb eines Unternehmens, der mikroökonomischen Ebene (Alomonte et al. 2012). Dennoch gibt es Faktoren außerhalb des Mikrokosmos eines Unternehmens (makroökonomische Ebene), welche einen zum Teil wesentlichen Einfluss auf die Innovationskraft und -dynamik einer Region oder einer ganzen Volkswirtschaft haben.

Makroökonomische Faktoren beschreiben das institutionelle und regulatorische Umfeld, in denen Wirtschaftssubjekte innovativ tätig sind bzw. dies am besten sein können. Oftmals ist dabei auch von der makroökonomischen „Umwelt“ (vgl. Furman et al. 2002) oder dem „Klima“ (vgl. Scott und Bruce 1994) die Rede, in denen Innovatoren tätig sein können. Mikroökonomische Faktoren beschreiben zum einen innerorganisatorische Strukturdeterminanten wie Management- oder Organisationsstrukturen, zum anderen das Umfeld bzw. die Umwelt eines Unternehmens, in dem es operiert.

Beim Innovationsprozess spielt die logisch-kausale Abfolge oder Kette, in der aus schlaun Köpfen Innovationen zum wirtschaftlichen Erfolg führen, eine zentrale Rolle (siehe Abbildung 77). Wie bereits erwähnt wurde und später in diesem Abschnitt noch weiter erörtert wird, verläuft diese Kette anhand folgender Logik: Der Ausgangspunkt eines jeden innovativen Prozesses beginnt mit der Existenz von potenziell schlaun und talentierten Köpfen, von Menschen, innerhalb eines Innovationssystems, welches in der Regel eine Volkswirtschaft ist. Die Rahmenbedingungen innerhalb einer Volkswirtschaft sorgen für die nötigen Anreizwirkungen, damit Menschen bestrebt sind, mit Hilfe ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten neues Wissen und Erkenntnisse zu generieren. Aus Köpfen werden in einem anreizkompatiblen System Erfinderinnen und Erfinder. Um an den

---

<sup>6</sup> Es kann zwischen vier Arten von Innovationen unterschieden werden: Die Produktinnovation, die Prozessinnovation, die Marketinginnovation und die Organisationsinnovation (de Mel et al. 2009). Alle vier Innovationsarten sind substantiell für den Fortschritt eines Unternehmens bzw. einer Volkswirtschaft. Die Zahl an Patenten wird oftmals als Approximation bzw. gemeinsamer Nenner für diese Innovationsarten verwendet (ebd.).

(möglichen) wirtschaftlichen Erfolgen einer Innovation auch im ökonomischen Sinne partizipieren zu können, sind entsprechende Schutzmechanismen, bspw. in Form von Patenten, notwendig. Diese garantieren, dass die für den innovativen Prozess eingesetzten Mittel (physisches Kapital, Humankapital usw.) mit einer entsprechenden Risikodividende zurückverdient werden können. Wie noch gezeigt wird, führen Innovationen (welche patentiert werden) aufgrund des damit einhergehenden (technischen) Fortschritts im Allgemeinen zu einer höheren Wettbewerbsfähigkeit und in Folge dessen zu einer superioren wirtschaftlichen Performance. Dies wurde empirisch anhand des Exportgeschehens auf Branchenebene getestet.

**ABBILDUNG 77: SCHEMA INNOVATIONSKETTE**



Quelle: *Economica* (2016).

Die Wirtschaftspolitik kann gerade an den Schnittstellen dieser Innovationskette durch das Schaffen entsprechender Rahmenbedingungen und gezielter Förderungen den Innovationsprozess fördern und gegebenenfalls beschleunigen. Die nachfolgende Abhandlung gibt einen kurzen Abriss über die in der Literatur häufig zitierten und gängigen Erfolgsdeterminanten von Innovationen, welche als beschleunigende Faktoren auch seitens der Wirtschaftspolitik fungieren können.

#### **4.1.1 Makroökonomische Determinanten**

Auf makroökonomischer Ebene gibt es eine Fülle von Umfeld- und Umweltfaktoren, die für ein dynamisches Innovationsgeschehen förderlich sind bzw. sein können. Furman, Porter und Stern definieren die gemeinsame Innovationsinfrastruktur als die technologische und wissenschaftliche Umwelt, in denen Unternehmen agieren. Dabei üben vor allem der Grad des technologischen Fortschritts sowie der Grad an hoch spezialisiertem Humankapital im einen wesentlichen Einfluss auf die „innovative Kapazität“ eines Landes aus (Furman et al. 2002). Positiv wirken sich dabei ins-

besondere hohe Investitionsausgaben in Bildung und R&D, ein hoher Standard an Schutzmechanismen für geistiges Eigentum (*intellectual property*, IP), ein hoher Grad an Offenheit einer Volkswirtschaft sowie eine „günstige“ Steuerpolitik für R&D-Aufwendungen (ebd.) aus. Die Autoren betonen ebenfalls die Wichtigkeit von Institutionen, welche die mikroökonomische Ebene mit der makroökonomischen Ebene verbinden, wie beispielsweise Kooperationen von Universitäten oder staatlichen Forschungseinrichtungen und Industrieunternehmen.

In der Tradition von Schumpeter gelangen zahlreiche Studien zu dem Schluss, dass die Größe eines Unternehmens sowie die Marktstrukturen einen positiven Einfluss auf das Innovationsgeschehen haben (vgl. Zemplerová/Hromáková 2012, Bhattacharya/Bloch 2004, Crespi 2004, Avermaete et al. 2003). Größere Unternehmen weisen dabei ein größeres Investitionsvolumen auf, welche sie für R&D verwenden können. Außerdem verfügen größere Unternehmen in der Regel über einen umfassenden Stock an gut ausgebildeten und vernetzten Mitarbeitern. Großunternehmen sind allerdings in ihren internen Prozessen zumeist langsamer und schwerfälliger als kleine Unternehmen, sodass die Effizienz von eingesetztem Kapital und innovativer Leistung großer Organisationen oftmals kleiner sein kann (Zemplerová/Hromáková 2012). Vollständiger Wettbewerb am Markt verringert die Rendite des eingesetzten Kapitals, sodass ein „bestimmter“ Grad an Marktkonzentration für den innovativen Prozess durchaus förderlich sein kann (Crespi 2004).

Zemplerová und Hromáková (2012) betonen zudem, dass der Grad an Offenheit, die Orientierung am ausländischen Markt, Innovationen fördern. Je höher der Wettbewerbsgrad, desto größer der Druck, „besser“ bzw. innovativer als die Mitbewerber zu sein. Der Effekt von Förderregimen ist in ihren empirischen Untersuchungen nicht eindeutig belegbar und geht einher mit der internationalen Literatur. Die Existenz von Unternehmensförderungen ist daher keine (empirisch abgesicherte) Erfolgsdeterminante für Innovationen.

Avermaete et al. (2003) gehen neben der Firmengröße von zwei weiteren zentralen Erfolgsdeterminanten aus, welche auch empirisch getestet wurden. Das Alter eines Unternehmens kann sowohl positive als auch negative Effekte ausüben. Der Effekt kann positiv sein, wenn durch die langjährige Expertise ein geeigneter Ressourcenstock aufgebaut wurde, welcher Innovationen gut koordiniert umsetzen kann. Der Effekt kann negativ sein, wenn durch das „Alter“ eine gewisse Trägheit Einzug gefunden hat. Dabei kann das Argument, dass neue Firmen auch neue Ideen mit sich bringen, zum Tragen kommen. Zentral für ein dynamisches Innovationsgeschehen ist für die Autoren ebenfalls die regionale wirtschaftliche Performance, in dessen Umfeld sich ein innovatives Unternehmen befindet.

Crespi (2004) konstatiert neben der Marktstruktur den Schutzzumfang von geistigem Eigentum (IPRs) als einen wesentlichen externen (Umwelt-) Faktor für das Innovationsgeschehen. Daneben sind ebenfalls die Struktur des Finanzmarktes (Stichwort Innovationsinvestitionen), die Geographie, das Humankapital eines Landes bzw. einer Region, die Technologiepolitik, die Regulationsdichte sowie die Nachfragestruktur der Konsumenten zentrale Determinanten. Letzteres vor allem deshalb, da durch die Nachfrage nach speziellen Produkten und Technologien die Richtung der Forschung mitbestimmt wird. Auch der Zeitpunkt der Umsetzung einer Innovation, wird wesentlich durch die Nachfrage beeinflusst.

#### **4.1.2 Mikroökonomische Determinanten**

Auch das mikroökonomische Umfeld eines Unternehmens, einer Innovationsstätte, ist von zentraler Bedeutung für die von ihr ausgehende Innovationsdynamik. Furman et al. (2002) verweisen auf die Bedeutung der Existenz von Clusterstrukturen in einem Land bzw. einer Region. Gibt es hierbei eine Agglomeration von Unternehmen im selben bzw. ähnlichen Forschungssetting, können durch die Wettbewerbsbedingungen sowie Spillover-Effekte besondere Dynamiken im Innovationsgeschehen stattfinden. Allerdings ist die Innovationskraft, laut Furman et al. (2002), auch von der (lokalen) Nachfragestruktur sowie von den Bedingungen der Faktorinputs, wie beispielsweise der Humankapitalqualität in der Region, den Arbeitskosten etc. abhängig.

De Mel et al. (2009) heben in diesem Zusammenhang vor allem die persönlichen Charakteristika der Eigentümer eines Unternehmens, wie beispielsweise Schulausbildung, Aus- und Weiterbildung, Risikoposition und -einstellungen, Familienstatus und andere psychologische Faktoren hervor. Eine ausländische Inhaberstruktur einer Firma kann die Innovationskraft hingegen mindern, wenn diese nur kurzfristige Interessen an einem Unternehmen verfolgt (Avermaete et al. 2003). Crespi (2004) sieht in diesem Zusammenhang vor allem ein Principle-Agent-Problem, bei dem Inhaber und Angestellte eines Unternehmens unterschiedliche Interessen im Innovationsprozess verfolgen. Aus diesem Grund sind für den Autor die Eigentümerstruktur sowie die Zusammensetzung des Vorstandes bzw. der Führungsmannschaft und deren Interessensabstimmung von zentraler Bedeutung.

Für Romijn und Albaladejo (2000) ist für die Innovationskapazität eines Unternehmens vor allem der Humankapitalstock, der laufend durch interne und externe Weiterbildungsmaßnahmen erweitert

wird, von Bedeutung. Experimentierfreudigkeit sowie das „Zulassen“ von neuen Ideen, das Konzept learning-by-doing sowie die nötige technische Infrastruktur sind weitere zentrale Erfolgselemente. Eine geeignete Netzwerkstrategie sowohl von der Führungsebene als auch von den innovativen Mitarbeitern, kombiniert mit einer guten Vernetzung mit den lokalen Institutionen, vervollständigen die Faktoren einer erfolgreichen Innovationsstrategie – vor allem für kleinere Unternehmen.

Aus Sicht des Managements ist es von zentraler Bedeutung, ein geeignetes „Klima“ für „innovatives Verhalten“ zu schaffen (Scott und Bruce 1994). Dabei ist zunächst die psychologische Ebene zu nennen. Inwieweit sich ein Arbeitnehmer am Arbeitsplatz wohl fühlt und zum Denken angeregt wird, ist Teil seiner (subjektiven) Perzeption. Positiv können sich dabei Faktoren, wie etwa ein geeignetes (technisches) Equipment, Infrastruktur, Toleranz gegenüber neuen Ideen, Hilfestellungen und Koordination oder Diversität unter den Mitarbeitern, auswirken. Eine geeignete Führungsstrategie ist wesentlich vom Austausch und vom Verhältnis zwischen Führungskräften und den anderen Mitarbeitern abhängig. Die Qualität dieser Beziehung ist umso höher, je höher das Niveau an Vertrauen, an Respekt und am Miteinander ist. Nicht nur im hierarchischen Sinne ist eine gute und respektvolle Zusammenarbeit positiv für den Innovationsprozess. Auch das Miteinander innerhalb des Teams und der Arbeitsgruppen ist essenziell. Dies hat ebenfalls Rückkoppelungseffekte auf die Wahrnehmung des Arbeitsumfeldes. Neben den genannten innerunternehmerischen Faktoren, spielt hingegen auch die Qualität einer jeden einzelnen Person und deren individuelle Problemlösungskompetenz eine entscheidende Rolle im innovativen Prozess.

Auch partizipative und/oder „experimentelle“ Managementstrategien, wie eine kurzfristige Dienstfreistellung zur Ideenfindung – wie sie von Bosch-Chef Volkmar Denner jüngst vorgestellt wurden<sup>7</sup> – können positive Effekte auf die Innovationsstruktur haben. Man denke dabei nicht zuletzt an die Arbeitsumfeldbedingungen und Managementstrukturen der erfolgreichsten und innovativsten Firmen im „Silicon Valley“.

#### **4.1.3 Steuerliche Aspekte**

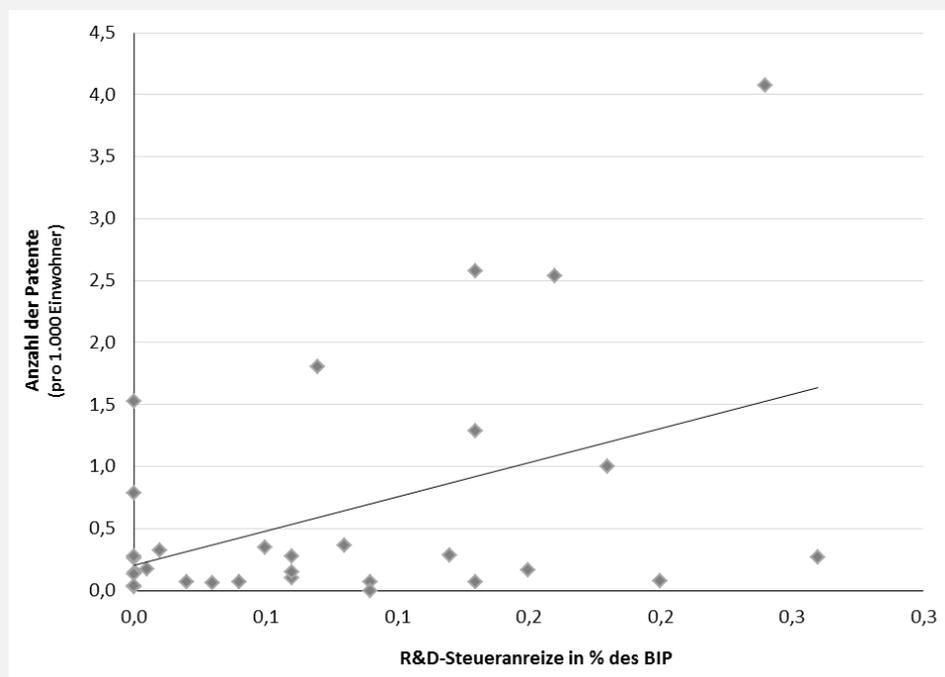
Wie bereits oben beschrieben, können steuerliche Aspekte eine anreizstiftende Rolle in Hinblick auf das Innovationsgeschehen spielen. Ein Instrumentarium, das besonders in den letzten Jahren

---

<sup>7</sup> Interview Süddeutsche Zeitung vom 3.4.2016, <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/montagsinterview-das-geld-verdienen-ploetzlich-andere-1.2932326>

verstärkt zum Einsatz gekommen ist, ist dabei die so genannte Patent Box (Intellectual Property Box, IP-Box). Ziel der Patent Box ist es, die aus Patenten (oder anderen IPs) generierten Einkommen steuerlich zu begünstigen (vgl. Merrill et al. 2012). Daraus ergibt sich eine Vergünstigung der Unternehmensbesteuerung bzw. der Körperschaftssteuer. Dieses in Frankreich im Jahr 2001 etablierte Instrument der Steuerpolitik wurde mittlerweile von zahlreichen EU-Mitgliedsstaaten sowie der Schweiz übernommen. In Österreich gibt es aktuell keine steuerliche Begünstigung von aus Patenten generiertem Einkommen in Form der Patent Box.

**ABBILDUNG 78: EFFEKT VON STEUERANREIZEN AUF DAS PATENTGESCHEHEN, 2013**



Quelle: OECD, WIPO, *Economica* (2016).

Anmerkung: Steueranreize gem. R&D Tax Incentive Indikator "Indirect government support through R&D tax incentives". Patente gem. WIPO Patentveröffentlichungen.

Über die Details der konkreten Ausgestaltungsmöglichkeiten der betroffenen Länder sei an dieser Stelle auf eine Studie der Europäischen Kommission (Alstadsæter et al. 2015) verwiesen. Hinsichtlich der Auswirkungen von steuerlichen Begünstigungen im Bereich von R&D, wie sie in einigen EU-Ländern in Form der Patent Box eingeführt wurden, wurden bislang positive Wirkungen auf das Innovationsgeschehen dokumentiert. Diese positiven Effekte manifestieren sich in einer erhöhten Zahl an Patentanmeldungen in den betroffenen Ländern (ebd.). Die nachfolgende Grafik bestätigt den Befund dieser Studie, in der mehr als 2.000 Firmendaten ausgewertet wurden. Abbildung 78

zeigt den positiven Zusammenhang zwischen den steuerlichen Anreizen im Bereich R&D<sup>8</sup> und der Zahl der angemeldeten Patente je 1.000 Einwohner der OECD-Länder.

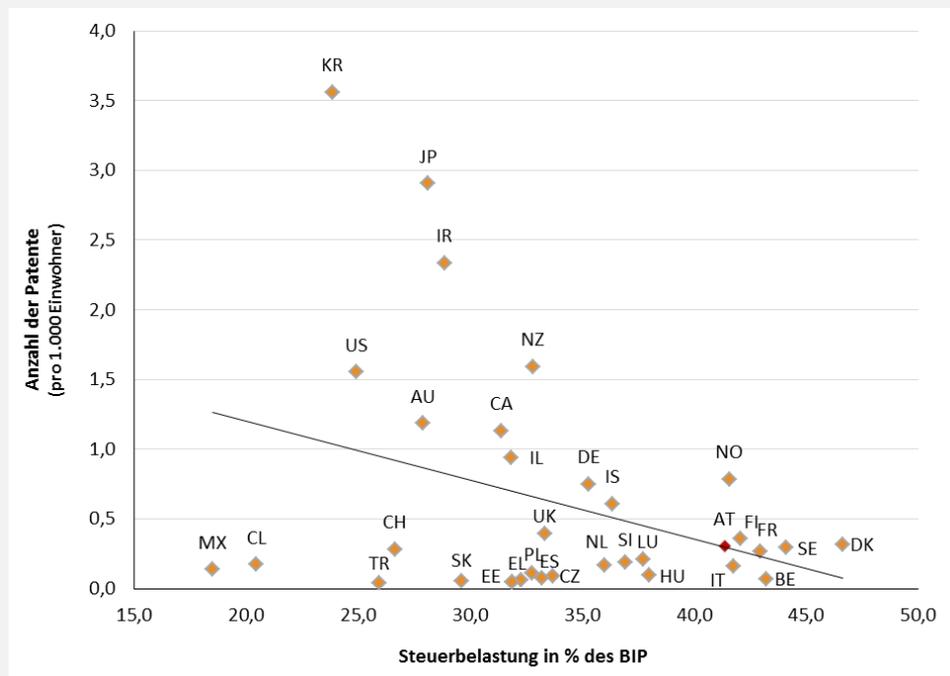
Zu beachten ist dabei allerdings, dass auch Länder ohne steuerliche Anreizinstrumente im Bereich der Forschung und Entwicklung zu jenen mit den höchsten Patentanmeldezahlen je Einwohner (Patentdichte) gehören. Umgekehrt befinden sich auch Länder, welche die Patent Box eingeführt haben, am unteren Rand der hier verglichenen Patentdichten im OECD-Raum. Dies hängt vor allem auch damit zusammen, dass steuerliche Vorteile, wie etwa durch die Patent Box, zwar zu Verlagerungen von Patentanmeldungen führen können, das Innovationsgeschehen allerdings nicht in diese Länder verlagert wird (Alstadsæter et al. 2015). Ausgestaltungen von Patent Boxen können sogar zu negativen Anreizwirkungen führen, wenn durch negative Effektivsteuersätze unprofitable Projekte (Patente) sozusagen subventioniert werden (Evers et al. 2013). Entscheidend sind daher die allgemeinen Umfeld- oder Forschungsbedingungen, in denen sich ein innovatives Unternehmen befindet; steuerliche Aspekte können je nach Ausgestaltung dabei eine mehr oder weniger große Rolle spielen.

Wie auch Abbildung 79 abschließend zeigt, wirkt die Gesamtsteuerbelastung eines Landes tendenziell negativ auf das Innovationsgeschehen. Dabei wirken sich nicht nur Unternehmenssteuern, sondern auch Lohn- und Lohnnebenkosten sowie diverse andere standortnachteiligen Abgaben negativ auf die Anreizwirkungen, in einem Land im R&D-Bereich tätig zu sein, aus. In der hier dargestellten Grafik zählen vor allem die Länder mit einer tendenziell liberalen Wirtschaftsordnung zu jenen OECD-Ländern mit der höchsten Patentdichte und einer relativ geringen Gesamtsteuerlast. Eine Ausnahme, mit im Vergleich besonders geringer Steuerbelastung, bilden dabei Mexiko und Chile. Bei diesen beiden Ländern wirken allerdings andere Standortfaktoren negativ auf das Innovationsgeschehen.

---

<sup>8</sup> Dabei sind Garantien, günstige Kreditkonditionen, steuerliche Begünstigen u.a. inkludiert.

ABBILDUNG 79: EFFEKT VON STEUERN AUF DAS PATENTGESCHEHEN, Ø 2004-14



Quelle: OECD, WIPO, *Economica* (2016).

Anmerkung: Gesamtsteuerbelastung in % des BIP; Patente gem. WIPO Patentveröffentlichungen.

## 4.2 Förderungen im Bereich von GreenTech

Als Querschnittsmaterie mit unterschiedlichen Zuständigkeiten gibt es zum Themenbereich GreenTech keine gesammelten Informationen oder Evaluierungen von Förderungen (des Bundes). Internen Recherchen zufolge (Stand: März 2016) existieren aktuell 70 Einfördermaßnahmen in den Themenkategorien zu GreenTech, welche im Jahr 2014-15 abgeschlossen wurden. Als Fördergeber treten dabei das BMLFUW, das BMVIT, das BMWFW, die FFG, der Klima- und Energiefonds sowie die OeMAG auf. Die meisten Förderungen werden vom BMLFUW, vom BMVIT und vom Klima- und Energiefonds vergeben und verwaltet.

Seit dem Inkrafttreten des Umweltförderungsgesetzes (UFG) im Jahr 1993 wurden mehr als 160.000 Projekte mit einem Volumen von über 7,4 Mrd. Euro genehmigt. Im Jahr 2014 wurden bspw. im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft 1.985 Projekte in Höhe von 328,7 Mio. Euro und im Bereich der Sanierungsoffensive 16.772 Projekte in Höhe von 104,9 Mio. Euro gefördert. Insgesamt wurde

bei allen Umweltförderungen ein umweltrelevantes Investitionsvolumen in Höhe von knapp 1,8 Mrd. Euro generiert (BMLFUW 2014).

Evaluierungen zeigen, dass Förderungen (bspw. im Bereich der Umweltförderungen) einen positiven Effekt auf die Inanspruchnahme von Förderungen und damit positive Effekte auf die entsprechenden Investitionsvolumina haben (vgl. BMLFUW 2014a). Als kausale Erklärungsdeterminanten für innovatives Geschehen (auch im Bereich von GreenTech) können Förderungen, aufgrund der gemischten empirischen Evidenz, nicht fungieren (Zemplinerová und Hromáková 2012). Speziell bei monetären Förderungen können Mitnahmeeffekte (Investitionen wäre auch ohne Förderung gemacht worden, aufgrund der Möglichkeit der Förderung wird diese allerdings genutzt) den ursprünglichen Effekt einer Förderung verzerren, wodurch ein kausaler Nachweis schwierig ist.

### **4.3 Erfolgsfaktoren von GreenTech-Patenten und Exporten**

Patente werden in der Literatur als Ausdruck der innovativen Tätigkeit von Unternehmen, Forschungseinrichtungen oder anderen Wirtschaftssubjekten angesehen. In der Studie von de Mel et al. (2009) werden Patente gar als der gemeinsame Nenner bzw. die Quantifizierung von Innovationen interpretiert. Innovationen und technologischer Fortschritt sind maßgebliche, wenn nicht sogar die wichtigsten Treiber von wirtschaftlichem Wachstum. Ziel dieses Abschnittes ist es, die Wirkung von GreenTech-Patenten hinsichtlich ökonomischer Erfolgsfaktoren empirisch zu testen. Da das innovative Geschehen und damit die Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens bzw. einer ganzen Volkswirtschaft eine zentrale Determinante für den erfolgreichen Export von im Unternehmen bzw. in der Volkswirtschaft hergestellten Produkten ist, eignet sich die Exportzahl besonders gut für derartige Untersuchungen. Wie bereits in einer Studie von *Economica* gezeigt wurde, weisen Patente einen zeitlich versetzten, statistisch signifikanten, Einfluss auf die Exporttätigkeit auf (*Economica/IW Consult* 2015). Sie fungieren somit als ein Vorlaufindikator für Exporte, d.h. zukünftige Exporte hängen wesentlich vom aktuellen Patentgeschehen ab. Ein derartiger Nachweis wird nun auch für die GreenTech-Patente erbracht werden.

Bevor allerdings getestet werden kann, ob und wie weit Exporte in diesem Bereich von den Patenten im Bereich GreenTech abhängen, müssen die für GreenTech definierten Patentklassen auf die Klassifizierung der Außenhandelsdaten übertragen werden. Außenhandelsdaten werden, anders als bei den Patenten, anhand von Gütern und Gütergruppen thematisch gegliedert. Um Patente und

Exporte miteinander vergleichen zu können, muss eine Konkordanz bzw. Synchronisation zwischen diesen Klassifikationsregimen hergestellt werden.

Da sich einige Patentklassen des Themengebietes GreenTech mit verschiedenen Güterklassen der Exportstatistik überschneiden, wurden die 12 GreenTech-Themengebiete auf zwei miteinander vergleichbaren Themengruppen aufgeteilt. Der erste Themenblock umfasst die Gruppe „Energie und Mobilität“ (dazu zählen die Patentgruppen Energie, Verkehr, Energieeffizienz, Integrierte Technologien, Digitalisierung)<sup>9</sup>, die zweite Gruppe beschreibt die Themen der „Umwelttechnik“ (Patentgruppen: Abfall, Luft, Recycling, Altlasten, Umweltmonitoring, Wasser, Lärmschutz, Boden)<sup>10</sup>.

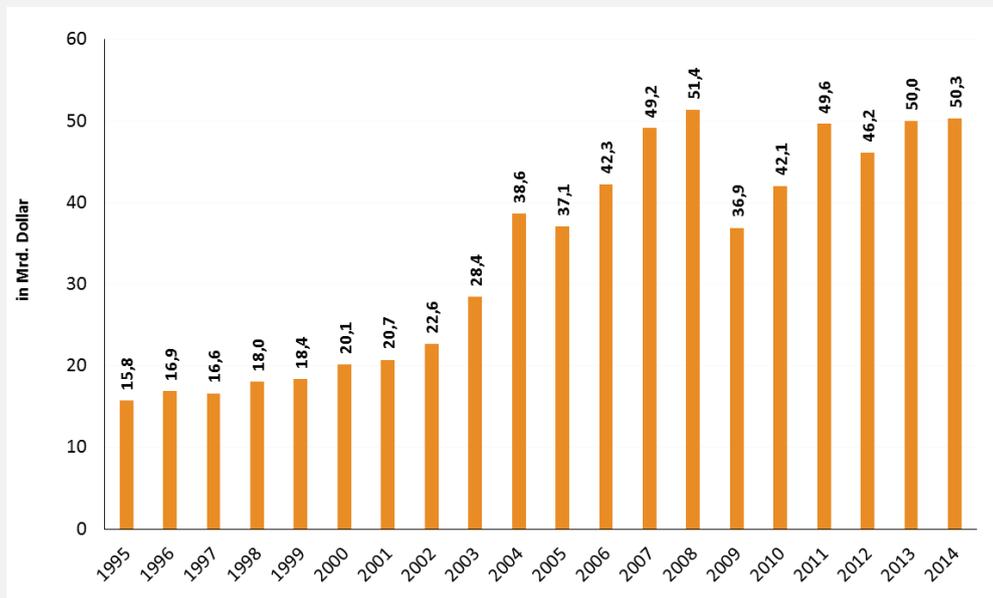
#### 4.3.1 Energie und Mobilität

Die Warenexporte der Themengruppe Energie und Mobilität haben sich seit 1995 bis zur Finanz- und Wirtschaftskrise 2009 äußerst dynamisch entwickelt, vergleichbar mit der allgemeinen österreichischen Außenwirtschaft. Lag der Wert der exportierten Waren im Jahr 1995 noch bei 15,8 Mrd. Dollar, hat sich dieser bis 2008 mit 51,4 Mrd. Dollar mehr als verdreifacht. Nach dem krisenbedingten Einbruch im Jahr 2009 haben sich die Exporte zwar wieder erholt, konnten allerdings das Vorkrisenniveau nicht mehr erreichen und stagnieren seit 2011 (siehe Abbildung 80).

---

<sup>9</sup> Beinhaltet die SITC-Güterklassen: 71 „Kraftmaschinen und Kraftmaschinenausrüstungen“, 72 „Arbeitsmaschinen für besondere Zwecke“, 77 „Elektrische Maschinen, Apparate, Geräte und Einrichtungen, a.n.g., und elektrische Teile davon (einschl. der entsprechenden nichtelektrischen Teile, a.n.g., für elektrische Haushaltsausrüstungen)“, 78 „Straßenfahrzeuge (einschl. Luftkissenfahrzeuge)“, 79 „Andere Beförderungsmittel“ und 81 „Vorgefertigte Gebäude; sanitäre Anlagen, Heizungs- und Beleuchtungseinrichtungen, a.n.g.“.

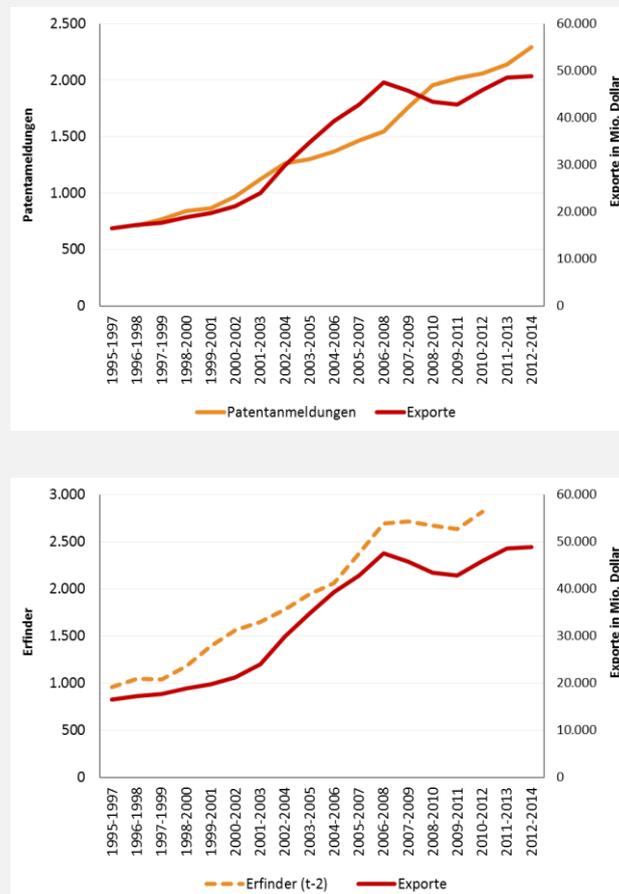
<sup>10</sup> Beinhaltet die SITC-Güterklassen: 25 „Papierhalbstoffe und Abfälle von Papier“, 579 „Abfälle, Schnitzel und Bruch, von Kunststoffen“, 28 „Metallurgische Erze und Metallabfälle“, 11101 „Wasser, einschließlich natürliches oder künstliches Mineralwasser, und kohlenstoffhaltiges Wasser, ohne Zusatz von Zucker, anderen Süßmitteln oder Aromastoffen; Eis und Schnee“ und 7121 „Dampfturbinen für den Antrieb von Wasserfahrzeugen“.

**ABBILDUNG 80: EXPORTE THEMENGRUPPE ENERGIE UND MOBILITÄT, IN MRD. US-DOLLAR, 1995-2014**

Quelle: UNCTADstat. Nominelle Werte, in US-Dollar.

Misst man den Grad des linearen Zusammenhangs zwischen diesen beiden Zeitreihen, den so genannten Korrelationskoeffizienten, ergibt dieser für die Patentanmeldungen einen Wert von 92,9 Prozent und für die Zahl der Erfinder einen Wert von 96,1 Prozent. Setzt man im Falle der Erfinder die Zeitpunkte der Berechnung um eine Periode nach hinten (time lag von eins), so ergibt sich ein Korrelationskoeffizient von 97,5 Prozent. Dies bedeutet, dass in beiden Fällen ein hoher Grad an Abhängigkeit bzw. Zusammenhang festzustellen ist, sodass für die Zahl der Erfinder von einer Indikation als Vorlaufindikator auszugehen ist.

**ABBILDUNG 81: ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PATENTEN UND EXPORTEN IN DER THEMENGRUPPE ENERGIE UND MOBILITÄT**



Quelle: UNCTADstat, *Economica* (2016).

Anmerkung: Darstellung der Datenreihen jeweils mittels 3-jähriger gleitender Durchschnitte. Exportdaten: nominelle Werte, in US Dollar.

Diese Annäherung und Hypothese wurde mittels eines Granger-Kausalitätstest<sup>11</sup> überprüft und konnte bestätigt werden. Für die Patentanmeldungen konnte dagegen keine statistisch signifikante Granger-Kausalität festgestellt werden, auch wenn der geschätzte Koeffizient für den time lag 1 nahe an der Signifikanzgrenze lag. Für die Erfinder konnte eine signifikante Granger-Kausalität für die zeitliche Verzögerung von zwei Perioden gefunden werden. Damit konnte gezeigt werden, dass

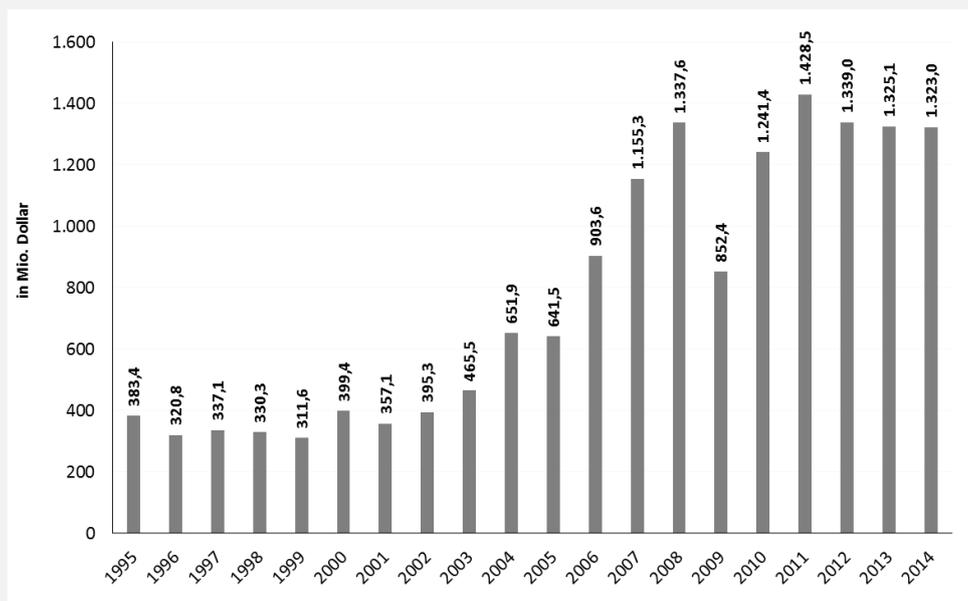
<sup>11</sup> Ein Granger-Kausalitätstest ist ein statistisches Verfahren, welches testet, ob und wie weit eine Datenreihe (Variable) von einer anderen zeitlich verzögert abhängt. Es kann also getestet werden, ob eine Variable einen Vorlaufindikator für eine andere Variable darstellt und mit welcher zeitlichen Verzögerung dies gilt.

Patente (in Form der Erfinderzahlen) für den hier betrachteten Zeitraum als Vorlaufindikator für zukünftige Exporttätigkeit mit einer zeitlichen Verzögerung von sechs Jahren<sup>12</sup> fungieren.

### 4.3.2 Umwelttechnik

Die Warenexporte der Themengruppe Umwelttechnik haben sich von 1995 bis 2003 kaum verändert, der enorme Anstieg erfolgte erst nach 2003, vor allem in den Jahren 2006 bis 2008. Von 2003 (Exportvolumen 465,5 Mio. Dollar) bis 2008 (Exportvolumen 1,3 Mrd. Dollar), haben sich die Exporte nahezu verdreifacht. Nach dem Einbruch in der Krise 2009 konnten diese wieder das Vorkrisenniveau erreichen, stagnieren seither allerdings.

**ABBILDUNG 82: EXPORTE THEMENGRUPPE UMWELTTECHNIK, IN MIO. US-DOLLAR, 1995-2014**



Quelle: UNCTADstat. Nominelle Werte, in US-Dollar.

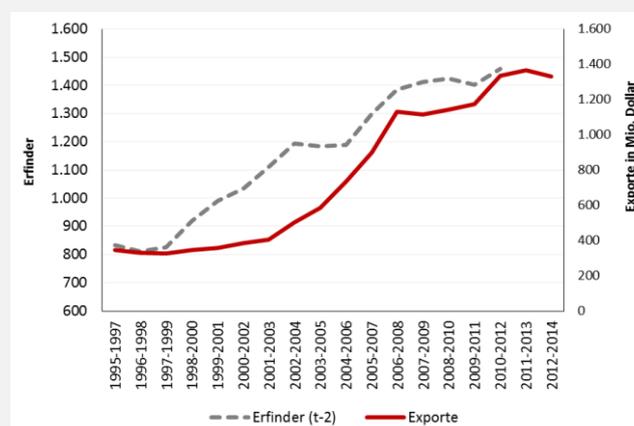
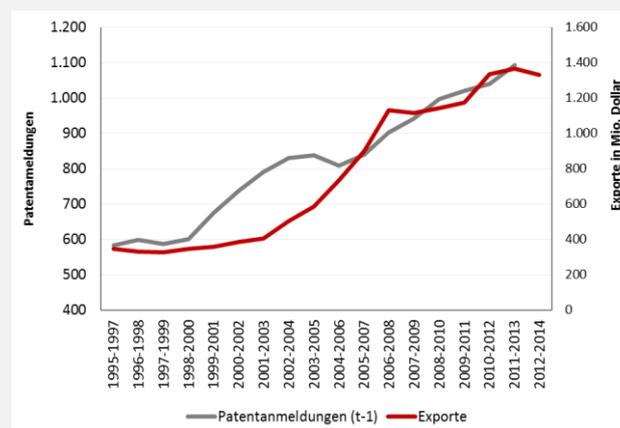
Die Analyse und Interpretation des grafischen „Übereinanderlegens“ der Exportentwicklung mit jener der Patente in Abbildung 83, erscheint auf den ersten Blick nicht ganz so klar wie im Falle der Themengruppe Energie und Mobilität. Die Berechnung der Korrelationskoeffizienten weist hingegen auf einen sehr hohen Grad des (linearen) Zusammenhangs hin. Im Falle der Patentanmeldungen

<sup>12</sup> Ein time lag von 2 bedeutet bei 3-Jahres-Durchschnitten eine zeitliche Verzögerung von sechs Jahren.

beträgt dieser 93,8 Prozent (ohne zeitliche Verzögerung) und 94,7 Prozent (mit einer zeitlichen Verzögerung um eine Periode). Im Falle der Erfinder beträgt die Korrelation 93,8 Prozent (ohne zeitliche Verzögerung) und 98,3 Prozent (mit einer Verzögerung um zwei Perioden).

Auch die Granger-Kausalitätstests bestätigen die Ergebnisse der Korrelationsanalyse. Für die Patentanmeldungen konnte ein statistisch signifikanter Granger-kausaler Zusammenhang mit den Exporten für den time lag von 1 eruiert werden, für die Erfinder ein statistisch signifikanter Granger-kausaler Zusammenhang für die time lags 1, 2 und 3, wobei eine zweiperiodige Verzögerung die höchste Signifikanz aufweist. Dies bedeutet, dass Patentanmeldungen mit einer Verzögerung von bis zu drei Jahren und die Zahl der Erfinder mit einer Verzögerung um die sechs Jahre als Vorlaufindikatoren für das Exportgeschehen fungieren.

**ABBILDUNG 83: ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PATENTEN UND EXPORTEN IN DER THEMENGRUPPE UMWELTECHNIK**



Quelle: UNCTADstat, *Economica* (2016).

Anmerkung: Darstellung der Datenreihen jeweils mittels 3-jähriger gleitender Durchschnitte.

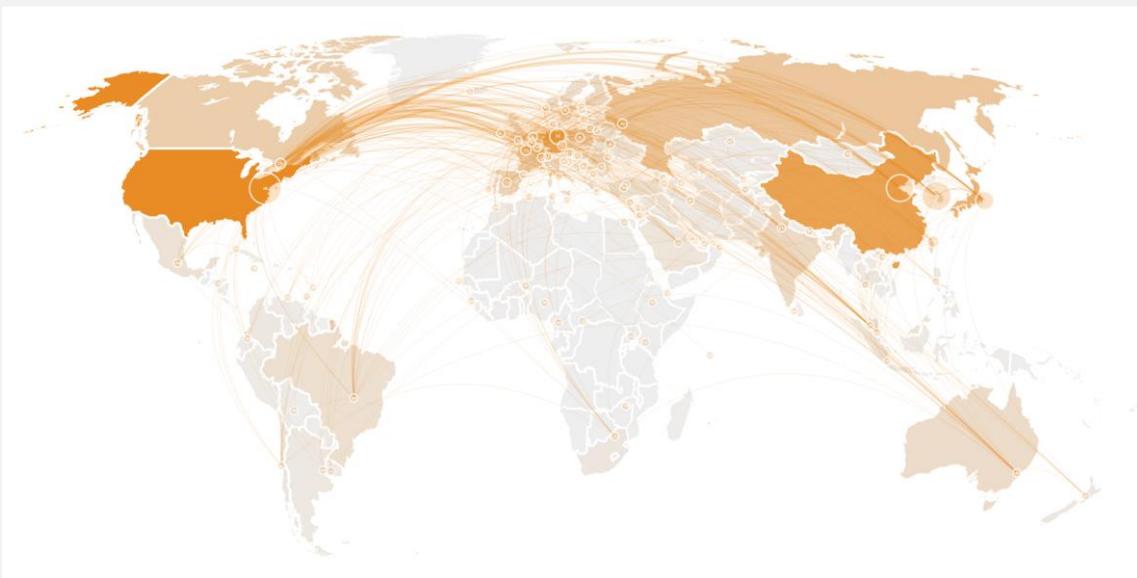
Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der positive Zusammenhang zwischen Innovationsdynamik, in Form des Patentgeschehens, und wirtschaftlichem Erfolg, in Form der Exportdynamik, empirisch belegt werden konnte. Patente fungieren als Vorlaufindikator für zukünftige Exportentwicklungen im jeweiligen thematischen Bereich. Die sich abschwächende Exportdynamik in der Nachkrisenphase seit 2010 bei den Themengruppen Energie und Mobilität sowie Umwelttechnik, kann relativ gut durch die sich abschwächende Patentdynamik nach dem Zeitraum 2006-2008 erklärt werden.

## 5 Aspekte der Material- und Energieeffizienz

In einer Detailauswertung wurden die thematischen Verflechtungen zwischen Materialeffizienz (und damit unmittelbar verbundenen Energieeffizienz) und Abfall/Recycling/Wasser/Abwasser genauer betrachtet. Dabei wurde neben der weltweiten Analyse der Dynamik und Innovatoren-Hubs besonders auch die ausgeprägten Stärkefelder in Österreich und deren Vernetzung untersucht und dargestellt.

Abbildung 84 zeigt die Vernetzung der Ko-Erfinder aller Patente in den Themenbereichen Materialeffizienz, Abfall, Recycling, Wasser, Abwasser.

**ABBILDUNG 84: WELTWEITE ERFINDERVERNETZUNG MATERIALEFFIZIENZ, 2006-2015**



Quelle: *Economica* (2016).

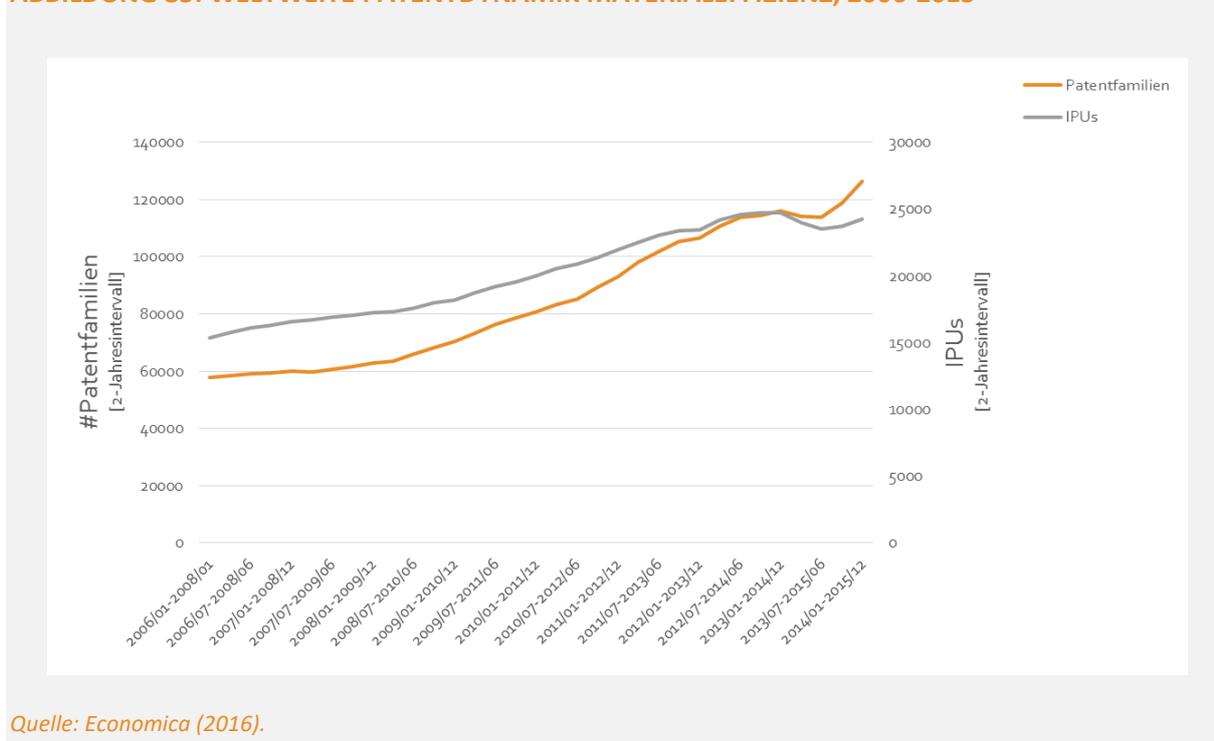
Die Position von Österreich hinsichtlich Erfinderdichte bzw. Patentfamilien pro Million Einwohner ist mit Rang 11 im weltweiten Spitzenfeld. Angeführt wird dieses Ranking von Korea mit 658 Patentfamilien pro Million Einwohnern, vor Liechtenstein (436), Taiwan (256), siehe Tabelle 89.

TABELLE 89: PATENTDICHTEN WELTWEIT MATERIALEFFIZIENZ, 2006-2015

LÄNDERCODE	PATENTFAMILIEN	ERFINDER	EINWOHNER	PATENTFAMILIEN PRO MIO. EINW.
Korea	32259	2792	49002683	658.311
Liechtenstein	16	18	36656	436.491
Taiwan	6022	1933	23480000	256.474
Monaco	8	8	37579	212.885
Finnland	1136	1386	5408466	210.041
Schweiz	1486	1560	7997399	185.81
Luxemburg	91	99	523744	173.749
Deutschland	12470	15432	82800121	150.604
Japan	15877	14183	127249704	124.77
Dänemark	670	756	5597760	119.691
<b>Österreich</b>	<b>986</b>	<b>1165</b>	<b>8463948</b>	<b>116.494</b>
Norwegen	572	695	4993875	114.54
Tschechien	1217	1498	10660051	114.165
USA	35413	39292	317505266	111.535
British Virgin Islands	3	7	28088	106.807
Niederlande	1735	1871	16714018	103.805
Kanada	3604	4211	34837978	103.45
Belgien	1104	1115	11060095	99.818
Turks & Caicos	3	1	32427	92.515
Schweden	730	913	9511313	76.751

Quelle: *Economica* (2016).

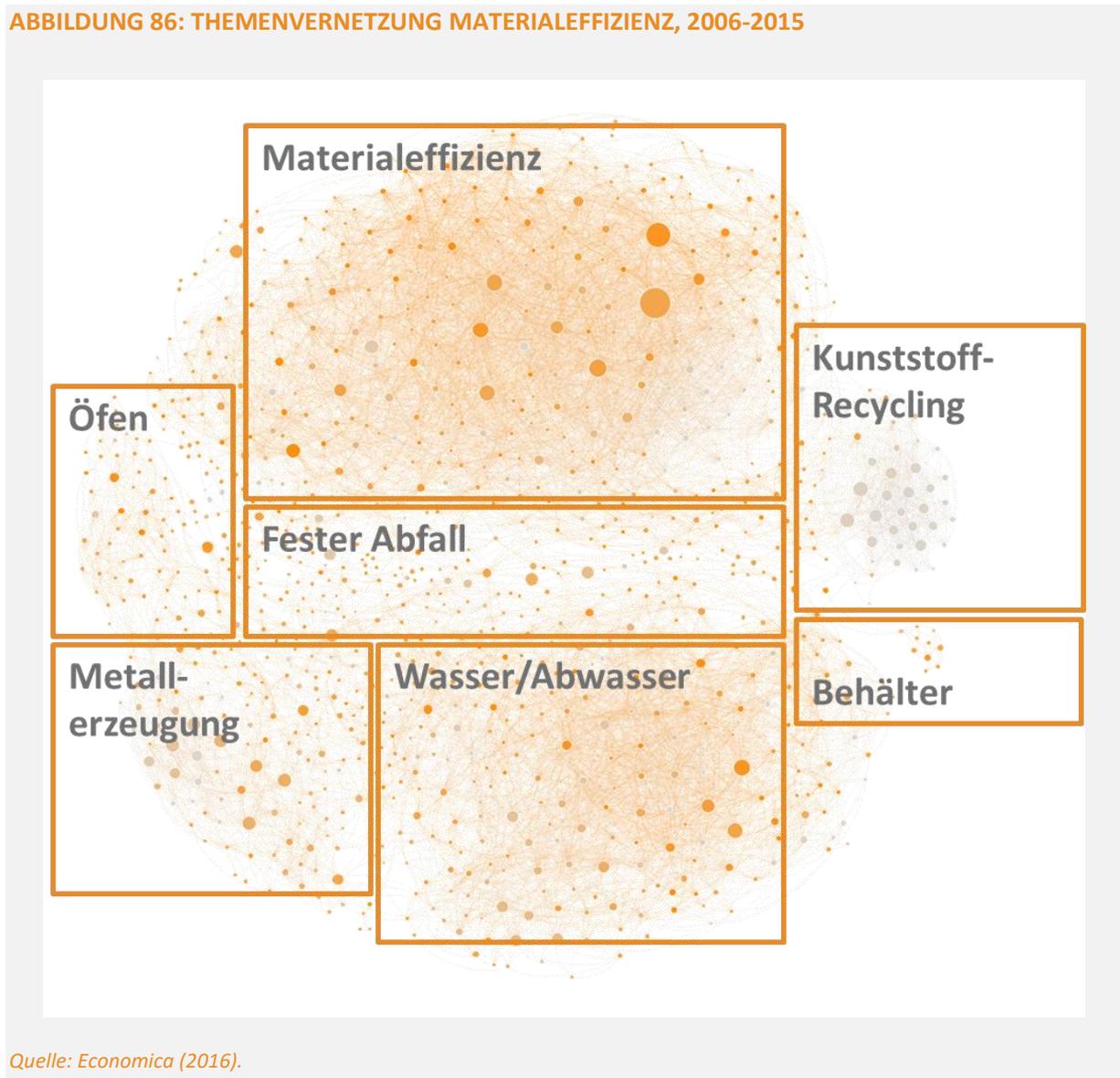
ABBILDUNG 85: WELTWEITE PATENTDYNAMIK MATERIALEFFIZIENZ, 2006-2015



Die zunehmende Bedeutung der Themengruppe wird aus Abbildung 85 deutlich ersichtlich. Gezeigt ist die zeitliche Entwicklung der veröffentlichten Patentfamilien im 2-Jahresintervall zwischen 2006

und 2015. In diesem Zeitraum kam es zu einer Verdopplung der Zahl der Patenfamilien, von rund 60.000 im Veröffentlichungszeitraum zwischen 1/2006 und 12/2007 auf knapp 120.000 im Zeitraum zwischen 1/2014 und 12/2015.

**ABBILDUNG 86: THEMENVERNETHUNG MATERIALEFFIZIENZ, 2006-2015**



Quelle: *Economica* (2016).

Die häufigsten Unterthemen (Knoten von Abbildung 86) sind dabei Themen des Leichtbaus (Kunststoff-Verbundwerkstoffe, Verbindungstechnologien, Faserverstärkung, auch Holzbau), Recycling (speziell Kunststoff), Abwasserbehandlung mit UV, Gasreinigung, Metallerzeugung (besonderes Stärkefeld im Bereich Stahl).

Die Industriestruktur in Österreich im Sinne der häufigsten Patentanmelder nach Unterthema ist in Tabelle 90 gezeigt.

**TABELLE 90: PATENTANMELDER IN TOP-10 UNTERTHEMEN VON MATERIALEFFIZIENZ**

THEMENGROPPE	TOP-10
Plastic Composites / Leichtbau	BOREALIS AG (12/47), SENOPLAST KLEPSCH CO GMBH (5/47), TEICH AG (4/47), ISOSPORT VERBUNDBAUTEILE (2/47), ISOVOLTA (2/47), HUECK FOLIEN GMBH (2/47), BOREALIS TECH OY (2/47), LUDGER FUEST (2/47), CARCOUSTICS TECHCONSULT GMBH (1/47), BENECKE KALIKO AG (1/47)
Polyolefin Composites / Leichtbau	BOREALIS AG (14/37), TEICH AG (3/37), SENOPLAST KLEPSCH CO GMBH (2/37), BOREALIS TECH OY (2/37), MONDI AG (2/37), DOW GLOBAL TECHNOLOGIES LLC (1/37), CARCOUSTICS TECHCONSULT GMBH (1/37), LIEBHERR HAUSGERAETE LIENZ (1/37), INTIER AUTOMOTIVE EYBL GMBH EB (1/37), GREINER PERFOAM GMBH (1/37)
Polyester Composites / Leichtbau	SENOPLAST KLEPSCH CO GMBH (3/25), BOREALIS AG (2/25), HUECK FOLIEN GMBH (2/25), ISOSPORT VERBUNDBAUTEILE (2/25), GREINER PERFOAM GMBH (1/25), CONSTANTIA FLEXIBLES INTERNAT GMBH (1/25), SENOSAN GMBH (1/25), MONDI CONSUMER PACKAGING TECHNOLOGIES GMBH (1/25), KAINDL DECOR GMBH (1/25), INTIER AUTOMOTIVE EYBL GMBH EB (1/25)
Klebstoffe für Composites / Leichtbau	FRITZ EGGER GMBH CO (2/24), SENOPLAST KLEPSCH CO GMBH (2/24), TEICH AG (2/24), KAINDL FLOORING GMBH (1/24), EVONIK FIBRES GMBH (1/24), AGRANA STAERKE GMBH (1/24), VOESTALPINE STAHL GMBH (1/24), SILBER IMMOBILIEN UND HOLDING GMBH (1/24), MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG (1/24), LIST GMBH F (1/24)
Abwasserbehandlung mit UV	VOITH PATENT GMBH (3/23), FACHHOCHSCHULE TECHNIKUM WIEN (2/23), SEILER VERFAHRENSTECHNIK GMBH (2/23), SOL UV TECHNOLOGIE ENTWICKLU (2/23), MAHLE INT GMBH (1/23), BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE (1/23), SOL UV TECHNOLOGIE ENTWICKLUNGS GMBH (1/23), HELIOZ RES DEV GMBH (1/23), E HAWLE ARMATURENWERKE GMBH (1/23), MUT MASCHINEN UMWELTTECHNIK (1/23)
Composites / Leichtbau	LIEBHERR HAUSGERAETE LIENZ (2/22), FRITZ EGGER GMBH CO (1/22), ESC EXTENDED STRUCTURED COMPOSITES GMBH CO KG (1/22), BENECKE KALIKO AG (1/22), SILBER IMMOBILIEN UND HOLDING GMBH (1/22), LIST COMPONENTS FURNITURE GMBH (1/22), G S GEORG STEMESEDER GMBH (1/22), FLATZ VERPACKUNGEN STYROPOR GMBH (1/22), CARCOUSTICS TECHCONSULT GMBH (1/22), SENOPLAST KLEPSCH CO GMBH (1/22)
Faserverstärkte Composites	LITWORK GMBH (2/22), GREINER PERFOAM GMBH (1/22), ESC EXTENDED STRUCTURED COMPOSITES GMBH CO KG (1/22), BSW MACHINERY HANDELS GMBH (1/22), HUYCK AUSTRIA (1/22), HERAKLITH AG (1/22), FUNDERMAX GMBH (1/22), CHEMIEFASER LENZING AG (1/22), WK NATURFASER TECHNOLOGIE GMBH (1/22), LIST COMPONENTS FURNITURE GMBH (1/22)
Abwasserbehandlung, allg.	PRO AQUA DIAMANTELEKTRODEN PRODUKTION GMBH CO KG (3/21), OMYA DEVELOPMENT AG (1/21), ARCANA POOL SYSTEMS GMBH (1/21), STEINBACH VERTRIEBSGMBH (1/21), PRO AQUA DIAMANTELEKTRODEN GMBH CO KG (1/21), KUB GMBH (1/21), WESNER WOLFGANG (1/21), SOL UV TECHNOLOGIE ENTWICKLUNGS GMBH (1/21), P M INVEST VERMOGENSVERWALTU (1/21), BWT AG (1/21)
Kunststoff Wiedergewinnung	EREMA (17/20), STARLINGER CO GMBH (1/20), RETRO FLEX AG (1/20), MBA POLYMERS INC (1/20)

Quelle: *Economica* (2016). Klammerwerte beziehen sich auf die Zahl der Patentfamilien vom genannten Anmelder, bzw. die Summe aller Patentfamilien zu dem jeweiligen Thema. Datenbasis: Alle Patentfamilien weltweit mit min. 1 Erfinder in Österreich.

## 6 Policy Empfehlungen

Auf Basis der Analysenergebnisse lassen sich differenzierte, themenspezifische Empfehlungen für innovations- beziehungsweise absatzfördernde Maßnahmen ab.

Es wurde ersichtlich, dass in zahlreichen Technologien aus dem Bereich GreenTech der Peak der Patentanmeldefrequenz bereits überschritten ist, woran sich die technologische Reife der Innovationen erkennen lässt. In diesen Technologien bietet sich eine fokussierte, anwendungsbezogene Strategie an, die auf den **Einsatz von absatz- und exportfördernden Instrumentarien** baut.

Konkrete Beispiele sind unmittelbar der Klimafonds und die Umweltförderung. Der Zusammenhang mit (themenunspezifischer) Exportförderung bleibt dabei aufrecht.

Des Weiteren gehen aus der Analyse jene technologischen Stärkefelder hervor (besonders in der Themengruppe Energie/Mobilität), in denen Österreich eine herausragende Position im Ranking der Erfinder- bzw. Patentdichten aufweist. Gleichzeitig wurden die Themen hinsichtlich ihrer weltweiten Dynamik untersucht. Somit leiten sich aus der Analyse jene österreichischen Stärkefelder ab, in denen weltweit hohe Innovationsdynamik herrscht. Diese Themen erfordern weiter verbesserte Rahmenbedingungen für Top-Innovationen, und somit den Einsatz von **innovations- und vernetzungs-fördernden Instrumentarien**.

Solche innovations- und vernetzungsfördernde Instrumentarien können aus einem Mix aus Förderungen und steuerlichen Anreizen, etwa für Einnahmen, die aus Patenten generiert werden („Patent-Boxes“).

Die Darstellung der relativen Stärke der Bundesländer im europäischen Ranking der NUTS-2 Regionen zeigt in zahlreichen GreenTech Themen eine Position unter den Top-25 der über 280 NUTS-2 Regionen. Jedoch ist das Ranking bei den korrespondierenden Komplementärtechnologien bis auf wenige Ausnahmen ungünstig. Dies zeigt ein eher schwaches Umfeld für notwendige Wissens-Spillovers auf. Dennoch bestehen gute Voraussetzungen, um Wissen zu attrahieren. In der Analyse wurden die Top-10 NUTS-2 Regionen zu den Komplementärtechnologien aller einzelnen Technologien ausgewiesen. Eine Initiierung und Förderung der **inter-regionalen Vernetzung** mit den führenden Regionen, die in korrespondierenden Komplementärtechnologien ihr Stärkefeld haben, erscheint daher sinnvoll. Durch diese Strategie könnte auch der schockierende Befund adressiert

werden, dass die Vernetzung von Österreich mit Osteuropa quasi nicht existent ist, und keinen homogenen Innovationsraum bildet.

Die Analyse der Erfolgs-Determinanten von GreenTech Innovationen zeigt den Wirkmechanismus von Erfindern zu Patenten und Exporten auf. Eine Erhöhung der Erfinderszahl ist somit ein offensichtliches Ziel. Dies erfordert zum einen eine **Kohärenz von Technologieprofilen, Forschungsstrukturen und Förderlandschaften**, und zum anderen die Integration von Forschungseinrichtungen in die überwiegend durch konzerninterne Arbeiten vorangetriebene Forschung und Entwicklung. Es fehlen an dieser Stelle auch die **komplementären Biotope**, die eine solche Einbeziehung von Forschern ermöglichen würden.

Der Förderung von Kooperationen zwischen Forschungseinrichtung und Industrie könnte ein themenspezifischer Kooperationsfreibetrag dienen. Als flankierende Maßnahme erscheint jedenfalls der Abgleich und das Monitoring von Technologieprofilen, Forschungsstrukturen und themenspezifischen Förderstrukturen sinnvoll.

Zusammengefasst ergeben sich aus der Analyse folgende Policy-Empfehlungen:

1. Für bestehende, technologisch ausgereifte Technologien, absatz- und exportfördernde Instrumentarien einsetzen
  - Klimafonds
  - Umweltförderung
  - Exportförderung
2. Rahmenbedingungen für Top-Innovationen in Bereichen weltweit wachsender Stärkefelder unter Einbeziehung von Ausbildungs- und Forschungseinrichtungen weiter verbessern und innovatorische Ökologien ausbauen
  - Förderungen
  - Steuerliche Anreize (Patent-Boxes)
3. Vernetzung mit spezialisierten Regionen, die in Komplementärtechnologien führend sind, um Wissens-Spillovers zu forcieren
  - Beispiele für Vernetzungskandidaten im Bereich Umweltmonitoring sind Noord-Brabant (NL), Mittelfranken (DE), Östra Mellansverige (SE), bzw. im Bereich Wasser/Abwasser Rheinhessen-Pfalz (DE), Nordwestschweiz (CH), Hovedstaden (DK)
4. Abgleich von bestehenden Technologieprofilen, Forschungsstrukturen und Förderlandschaften

- 
- Monitoring der Kohärenz von Technologieprofilen, Forschungsstrukturen und Förderstrukturen
  - Steuerliche Anreize (Kooperationsfreibetrag)

## Literatur

Alomonte, Carlo/Aquilante, Tommaso/Ottaviano, Gianmarco (2012): The triggers of competitiveness, The EIGE cross-country report, Bruegel Blueprint, Vol. 17.

Alstadsæter, Annette et al. (2015): Patent Boxes Design, Patents Location and Local R&D, European Commission, Taxation Working Paper No. 57, 1-42.

Avermaete, Tessa et al. (2003): Determinants of innovation in small food firms, European Journal of Innovation Management, Vol. 6, Issue 1, 8-17.

Bhattacharya, Mita/Bloch, Harry (2004): Determinants of Innovation, Small Business Economics Vol. 22, 155-162.

BMLFUW (2014): Umweltinvestitionen des Bundes 2014, Bericht 2014 zu den Umweltförderungen gemäß UFG und zur Schutzwasserwirtschaft gemäß WBFG, Wien.

BMLFUW (2014a): Evaluierung der Umweltförderung des Bundes 2011 – 2013, Wien.

Crespi, Francesco (2004): Notes on the Determinants of Innovation: A Multi-Perspective Analysis, Fondazione Eni Enrico Mattei Working Papers, No. 42.2004.

De Mel, Suresh/McKenzie, David/Woodruff, Christopher (2009): Innovative Firms or Innovative Owners? Determinants of Innovation in Micro, Small, and Medium Enterprises, Institute for the Study of Labor Discussion Paper No. 3962, Bonn.

Economica/IW Consult (2015): Strukturbericht für die M+E-Industrie in Deutschland, Projektbericht.

Evers, Lisa/Miller, Helen/Spengel, Christoph (2013): Intellectual Property Box Regimes: Effective Tax Rates and Tax Policy Considerations, ZEW Discussion Paper No. 13-070, 1-57.

Furman, Jeffrey/Porter, Michael/Stern, Scott (2002): The determinants of national innovative capacity, Research Policy 31 (2002), 899-933.

Merrill, Peter et al. (2012): Is It Time for the United States to Consider the Patent Box?, pwc tax notes, 1665-1675.

Romijn, Henny/Albaladejo, Manuel (2000): Determinants of Innovation Capability in Small UK Firms: An Empirical Analysis, QEH Working Paper Series, No. 40.

Zemplinerová, Alena/Hromádková, Eva (2012): Determinants of Firm's Innovation, Prague Economic Papers, Vol. 4, 487-503.

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Technologiestärkefelder und Rang Österreichs in Europa	5
Tabelle 2: Relative Patentanmeldefrequenzen (Benchmark Europa)	17
Tabelle 3: Industriestruktur Energieeffizienz	21
Tabelle 4: Top-10 Regionen im Bereich Energieeffizienz nach Erfinderdichte in Europa	22
Tabelle 5: Österreichische Bundesländer im Bereich Energieeffizienz nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2-Regionen in Europa)	22
Tabelle 6: Industriestruktur Wasser/Abwasser	24
Tabelle 7: Top-10 Regionen im Bereich Wasser/Abwasser nach Erfinderdichte in Europa	25
Tabelle 8: Österreichische Bundesländer im Bereich Wasser/Abwasser nach Erfinderdichte (RANK aller NUTS-2Regionen in Europa)	25
Tabelle 9: Industriestruktur Boden/Altlasten	28
Tabelle 10: Top-10 Regionen im Bereich Boden/Altlasten nach Erfinderdichte in Europa	28
Tabelle 11: Österreichische Bundesländer im Bereich Boden/Altlasten nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	29
Tabelle 12: Industriestruktur Energie	31
Tabelle 13: Top-10 Regionen im Bereich Energie nach Erfinderdichte in Europa	32
Tabelle 14: Österreichische Bundesländer im Bereich Energie nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	32
Tabelle 15: Industriestruktur Verkehr/Mobilität	34
Tabelle 16: Top-10 Regionen im Bereich Verkehr/Mobilität nach Erfinderdichte in Europa	35
Tabelle 17: Österreichische Bundesländer im Bereich Verkehr/Mobilität nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	35
Tabelle 18: Industriestruktur Luft/Reinigung/Klima	37
Tabelle 19: Top-10 Regionen im Bereich Luft/Reinigung/Klima nach Erfinderdichte in Europa	38
Tabelle 20: Österreichische Bundesländer im Bereich Luft/Reinigung/Klima nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	38
Tabelle 21: Industriestruktur Lärmschutz	40
Tabelle 22: Top-10 Regionen im Bereich Lärmschutz nach Erfinderdichte in Europa	41
Tabelle 23: Österreichische Bundesländer im Bereich Lärmschutz nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	41

Tabelle 24: Industriestruktur Abfall	43
Tabelle 25: Top-10 Regionen im Bereich Abfall nach Erfinderdichte in Europa	44
Tabelle 26: Österreichische Bundesländer im Bereich Abfall nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	44
Tabelle 27: Industriestruktur Recycling	46
Tabelle 28: Top-10 Regionen im Bereich Recycling nach Erfinderdichte in Europa	47
Tabelle 29: Österreichische Bundesländer im Bereich Recycling nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	47
Tabelle 30: Industriestruktur Integrierte Technologien	49
Tabelle 31: Top-10 Regionen im Bereich Integrierte Technologien nach Erfinderdichte in Europa	50
Tabelle 32: Österreichische Bundesländer im Bereich Integrierte Technologien nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	50
Tabelle 33: Industriestruktur Umweltmonitoring	52
Tabelle 34: Top-10 Regionen im Bereich Umweltmonitoring nach Erfinderdichte in Europa	53
Tabelle 35: Österreichische Bundesländer im Bereich Umweltmonitoring nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	53
Tabelle 36: Industriestruktur Digitalisierung (IT)	55
Tabelle 37: Top-10 Regionen im Bereich Digitalisierung (IT) nach Erfinderdichte in Europa	56
Tabelle 38: Österreichische Bundesländer im Bereich Digitalisierung (IT) nach Erfinderdichte (RAnG aller NUTS-2 Regionen in Europa)	56
Tabelle 39: Innovation Hubs in GreenTech (Top-25)	63
Tabelle 40: Industriestruktur Weltweit Energieeffizienz	67
Tabelle 41: Patentperformance Energieeffizienz auf nationaler Ebene (Top-20)	68
Tabelle 42: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Energieeffizienz (Europa)	70
Tabelle 43: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Energieeffizienz (Österreich)	71
Tabelle 44: Industriestruktur Weltweit Wasser/Abwasser	73
Tabelle 45: Patentperformance Wasser/Abwasser auf nationaler Ebene (Top-20)	74
Tabelle 46: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Wasser/Abwasser (Europa)	77
Tabelle 47: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Wasser/Abwasser (Österreich)	78
Tabelle 48: Industriestruktur Weltweit Boden/Altlasten	80
Tabelle 49: Patentperformance Boden/Altlasten auf nationaler Ebene (Top-20)	80
Tabelle 50: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Boden/Altlasten (Europa)	83

Tabelle 51: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Boden/Altlasten (Österreich)	84
Tabelle 52: Industriestruktur Weltweit Energie	86
Tabelle 53: Patentperformance Energie auf nationaler Ebene (Top-20)	86
Tabelle 54: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Energie (Europa)	89
Tabelle 55: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Energie (Österreich)	90
Tabelle 56: Industriestruktur Weltweit Verkehr/Mobilität	92
Tabelle 57: Patentperformance Verkehr/Mobilität auf nationaler Ebene (Top-20)	92
Tabelle 58: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Verkehr/Mobilität (Europa)	95
Tabelle 59: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Verkehr/Mobilität (Österreich)	96
Tabelle 60: Industriestruktur Weltweit Luft/Reinigung/Klima	98
Tabelle 61: Patentperformance Luft/Reinigung/Klima auf nationaler Ebene (Top-20)	98
Tabelle 62: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Luft/Reinigung/Klima (Europa)	101
Tabelle 63: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Luft/Reinigung/Klima (Österreich)	102
Tabelle 64: Industriestruktur Weltweit Lärmschutz	104
Tabelle 65: Patentperformance Lärmschutz auf nationaler Ebene (Top-20)	104
Tabelle 66: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Lärmschutz (Europa)	107
Tabelle 67: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Lärmschutz (Österreich)	108
Tabelle 68: Industriestruktur Weltweit Abfall	110
Tabelle 69: Patentperformance Abfall auf nationaler Ebene (Top-20)	110
Tabelle 70: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Abfall (Europa)	113
Tabelle 71: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Abfall (Österreich)	114
Tabelle 72: Industriestruktur Weltweit Recycling	116
Tabelle 73: Patentperformance Recycling auf nationaler Ebene (Top-20)	116
Tabelle 74: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Recycling (Europa)	119
Tabelle 75: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Recycling (Österreich)	120
Tabelle 76: Industriestruktur Weltweit Integrierte Technologien	122
Tabelle 77: Patentperformance Integrierte Technologien auf nationaler Ebene (Top-20)	122
Tabelle 78: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Integrierte Technologien (Europa)	125
Tabelle 79: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Integrierte Technologien (Österreich)	126

---

Tabelle 80: Industriestruktur Weltweit Umweltmonitoring	128
Tabelle 81: Patentperformance Umweltmonitoring auf nationaler Ebene (Top-20)	128
Tabelle 82: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Umweltmonitoring (Europa)	131
Tabelle 83: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Umweltmonitoring (Österreich)	132
Tabelle 84: Industriestruktur Weltweit Digitalisierung (IT)	134
Tabelle 85: Patentperformance Digitalisierung (IT) auf nationaler Ebene (Top-20)	134
Tabelle 86: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Digitalisierung (IT) (Europa)	137
Tabelle 87: Innovationstreiber bei Komplementärtechnologien zu Digitalisierung (IT)(Österreich)	138
Tabelle 88: Rang der Österreichischen Bundesländer nach Erfinderdichte in Komplementärtechnologien	139
Tabelle 89: Patentedichten Weltweit Materialeffizienz, 2006-2015	157
Tabelle 90: Patentanmelder in Top-10 Unterthemen von Materialeffizienz	159
Tabelle 91: Energieeffizienz	172
Tabelle 92: Wasser / Abwasser	172
Tabelle 93: Abfall	173
Tabelle 94: Recycling	174
Tabelle 95: Boden/Altlasten	175
Tabelle 96: Integrierte TEchnologien	175
Tabelle 97: Energie	176
Tabelle 98: Verkehr/Mobilität	177
Tabelle 99: Luft/Reinigung/Klima	178
Tabelle 100: Umweltmonitoring	179
Tabelle 101: Lärmschutz	179
Tabelle 102: Digitalisierung (IT)	180
Tabelle 103: Verwendete Ländercodes	181
Tabelle 104: Glossar	186

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Themennetzwerk GreenTech	1
Abbildung 2: PatentanteilE Energie/Mobilität und Umwelttechnologien	2
Abbildung 3: Patent- und Erfinderanteil Energie, Mobilität	3
Abbildung 4: Patent- und Erfinderanteil Umwelttechnologien	3
Abbildung 5: Themenportfolio GreenTech	4
Abbildung 6: Erfindergebirge GreenTech	6
Abbildung 7: Innovatoren Hubs GreenTech und Komplementärtechnologien (Top-25)	7
Abbildung 8: Erstellung des Themenkataloges GreenTech	10
Abbildung 9: Technologievernetzung - Europaweite Betrachtung	16
Abbildung 10: Technologieportfolio – Benchmark Europa	18
Abbildung 11: Patentperformance Energieeffizienz Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	20
Abbildung 12: Patentperformance Wasser/Abwasser Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	23
Abbildung 13: Patentperformance Boden/Altlasten Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	27
Abbildung 14: Patentperformance Energie Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	30
Abbildung 15: Patentperformance Verkehr/Mobilität Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	33
Abbildung 16: Patentperformance Luft/Reinigung/Klima Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	36
Abbildung 17: Patentperformance Lärmschutz Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	39
Abbildung 18: Patentperformance Abfall Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	42
Abbildung 19: Patentperformance Recycling Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	45
Abbildung 20: Patentperformance Integrierte Technologien Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	48
Abbildung 21: Patentperformance Umweltmonitoring Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	51
Abbildung 22: Patentperformance Digitalisierung (IT) Auf nationaler Ebene (EU28+EFTA)	54
Abbildung 23: Kooperationsnetzwerk Österreich	57
Abbildung 24: Erfindergebirge auf Gemeindeebene	58
Abbildung 25: Regionale Vernetzung auf NUTS-2 Ebene	59
Abbildung 26: Industriestruktur Gesamt GreenTech	60
Abbildung 27: Patentanteil GreenTech weltweit	61
Abbildung 28: Patentanteil GreenTech in Österreich (bezogen auf alle Themen)	62
Abbildung 29: Globale Dynamik und Erfinderkarte Energieeffizienz	67
Abbildung 30: Patentperformance Energieeffizienz auf nationaler Ebene weltweit	68

---

Abbildung 31: Technologienetzwerk Energieeffizienz	69
Abbildung 32: Komplementärtechnologien Energieeffizienz	70
Abbildung 33: Globale Dynamik und Erfinderkarte Wasser/Abwasser	73
Abbildung 34: Patentperformance Wasser/Abwasser auf nationaler Ebene weltweit	75
Abbildung 35: Technologienetzwerk Wasser/Abwasser	76
Abbildung 36: Komplementärtechnologien Wasser/Abwasser	76
Abbildung 37: Globale Dynamik und Erfinderkarte Boden/Altlasten	79
Abbildung 38: Patentperformance Boden/Altlasten auf nationaler Ebene weltweit	81
Abbildung 39: Technologienetzwerk Boden/Altlasten	82
Abbildung 40: Komplementärtechnologien Boden/Altlasten	82
Abbildung 41: Globale Dynamik und Erfinderkarte Energie	85
Abbildung 42: Patentperformance Energie auf nationaler Ebene weltweit	87
Abbildung 43: Technologienetzwerk Energie	88
Abbildung 44: Komplementärtechnologien Energie	88
Abbildung 45: Globale Dynamik und Erfinderkarte Verkehr/Mobilität	91
Abbildung 46: Patentperformance Verkehr/Mobilität auf nationaler Ebene weltweit	93
Abbildung 47: Technologienetzwerk Verkehr/Mobilität	94
Abbildung 48: Komplementärtechnologien Verkehr/Mobilität	94
Abbildung 49: Globale Dynamik und Erfinderkarte Luft/Reinigung/Klima	97
Abbildung 50: Patentperformance Luft/Reinigung/Klima auf nationaler Ebene weltweit	99
Abbildung 51: Technologienetzwerk Luft/Reinigung/Klima	100
Abbildung 52: Komplementärtechnologien Luft/Reinigung/Klima	100
Abbildung 53: Globale Dynamik und Erfinderkarte Lärmschutz	103
Abbildung 54: Patentperformance Lärmschutz auf nationaler Ebene weltweit	105
Abbildung 55: Technologienetzwerk Lärmschutz	106
Abbildung 56: Komplementärtechnologien Lärmschutz	106
Abbildung 57: Globale Dynamik und Erfinderkarte Abfall	109
Abbildung 58: Patentperformance Abfall auf nationaler Ebene weltweit	111
Abbildung 59: Technologienetzwerk Abfall	112
Abbildung 60: Komplementärtechnologien Abfall	112
Abbildung 61: Globale Dynamik und Erfinderkarte Recycling	115
Abbildung 62: Patentperformance Recycling auf nationaler Ebene weltweit	117

---

Abbildung 63: Technologienetzwerk Recycling	118
Abbildung 64: Komplementärtechnologien Recycling	118
Abbildung 65: Globale Dynamik und Erfinderkarte Integrierte Technologien	121
Abbildung 66: Patentperformance Integrierte Technologien auf nationaler Ebene weltweit	123
Abbildung 67: Technologienetzwerk Integrierte Technologien	124
Abbildung 68: Komplementärtechnologien Integrierte Technologien	124
Abbildung 69: Globale Dynamik und Erfinderkarte Umweltmonitoring	127
Abbildung 70: Patentperformance Umweltmonitoring auf nationaler Ebene weltweit	129
Abbildung 71: Technologienetzwerk Umweltmonitoring	130
Abbildung 72: Komplementärtechnologien Umweltmonitoring	130
Abbildung 73: Globale Dynamik und Erfinderkarte Digitalisierung (IT)	133
Abbildung 74: Patentperformance Digitalisierung (IT) auf nationaler Ebene weltweit	135
Abbildung 75: Technologienetzwerk Digitalisierung (IT)	136
Abbildung 76: Komplementäretechnologien Digitalisierung (IT)	136
Abbildung 77: Schema Innovationskette	142
Abbildung 78: Effekt von Steueranreizen auf das Patentgeschehen, 2013	146
Abbildung 79: Effekt von Steuern auf das Patentgeschehen, Ø 2004-14	148
Abbildung 80: EXPORTE THEMENGRUPPE ENERGIE UND Mobilität, IN MRD. US-DOLLAR, 1995-2014	151
Abbildung 81: ZUSAMMENHANG ZWISCHEN PATENTEN UND EXPORTEN IN DER THEMENGRUPPE ENERGIE UND Mobilität	152
Abbildung 82: EXPORTE THEMENGRUPPE UMWELTTECHNIK, IN Mio. US-DOLLAR, 1995-2014	153
Abbildung 83: Zusammenhang zwischen Patenten und Exporten in der Themengruppe Umwelttechnik	154
Abbildung 84: Weltweite Erfindervernetzung Materialeffizienz, 2006-2015	156
Abbildung 85: Weltweite Patentdynamik Materialeffizienz, 2006-2015	157
Abbildung 86: Themenvernetzung Materialeffizienz, 2006-2015	158
Abbildung 87: Informationen in Patenten	185
Abbildung 88: Bestimmung von Frequenz und Dynamik	185

## ANHANG

### Themenkatalog „GreenTech“ im Detail

**TABELLE 91: ENERGIEEFFIZIENZ**

CPC Y02	<p>Energieeffiziente Licht- bzw. Beleuchtungstechnologien</p> <p>Energieeffiziente Heizungs-, Lüftungs- bzw. Klimaanlage</p> <p>Technologien zur Effizienzsteigerung von Haushaltsgeräten</p> <p>Energieeffiziente Technologien hinsichtlich Aufzügen, Rolltreppen und Rollbänder</p> <p>Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) die darauf abzielen den eigenen Energieverbrauch zu reduzieren</p> <p>Technologien die Endnutzern ein effizientes Energiemanagement- bzw. eine effiziente Energienutzung gewährleisten</p> <p>Architektonische Elemente / Konstruktionselemente zur Verbesserung der thermischen Leistung von Gebäuden</p> <p>Effiziente Energienutzung</p>
OECD EST	<p>Leuchtdiode (LED), Organische Leuchtdiode (OLED), Periodisch lateralisierte Komplexe (PLED)</p> <p>Thermische Gebäudeisolierung, im Allgemeinen</p> <p>Wiederherstellung mechanischer Energie</p>

**TABELLE 92: WASSER / ABWASSER**

CPC Y02	<p>Biologische Behandlung von Wasser bzw. Abwasser</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anaerobe Verfahren mit Biogas Recycling, Erfassung , Abfackelung</li> <li>▪ Aerobe Verfahren</li> <li>▪ Künstliche Feuchtgebiete</li> </ul> <p>Schlammverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Anaerobe Verfahren mit Biogas Recycling, Erfassung bzw. Abfackelung</li> <li>▪ Aerobe Verfahren</li> </ul> <p>Wasser- bzw. Abwasseraufbereitungsanlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nutzung von Windenergie</li> <li>▪ Nutzung von Solarenergie</li> </ul> <p>Aufwertung von Wasser-Nebenprodukten, Abwasser bzw. Schlammverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Darstellung von Biopolymeren</li> </ul>
OECD EST	<p>Wasser-bzw. Abwasserbehandlung</p>

- Zur Produktion von Düngemittel
- Materialien zur Behandlung von flüssigen Schadstoffen  
 Entfernung von Schadstoffen aus offenen Gewässern  
 Sanitärinstallationen für Abwasser  
 Abwasser-Management  
 Maßnahmen zur Verhinderung einer radioaktiver Verseuchung im Falle eines Reaktorunfalls  
 Wasserverfahren

**TABELLE 93: ABFALL**

CPC Y02	<p>Technologien für die Abfallwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bezogen auf Sammlung, Beförderung, Transfer oder Speicherung (z.B. getrennte Müllsammlung, Elektro- bzw. Hybridantrieb)</li> <li>▪ Bezogen auf Abfallverarbeitung- bzw. Trennung</li> <li>▪ Deponietechnologien zur Reduktion der Methanemissionen</li> <li>▪ Verarbeitung bio-organischer Anteile; Herstellung von Düngemittel aus den organischen Anteilen der Abfälle</li> </ul>
OECD EST	<p>Nutzung der durch Menschen verursachten Abfälle zur Energieherstellung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Landwirtschaftliche Abfälle</li> <li>▪ Kraftstoffe aus tierischen Abfällen und Ernterückständen</li> <li>▪ Verbrennungsöfen für Feld-, Garten- bzw. Holzabfälle</li> <li>▪ Vergasung</li> <li>▪ Chemische Abfälle</li> <li>▪ Industrieabfälle</li> <li>▪ Nutzung von Top-Gas in Hochöfen zum Antrieb der Roheisenproduktion</li> <li>▪ Zellstofflauge</li> <li>▪ Anaerobe Vergärung von Industrieabfällen</li> <li>▪ Industrielle Holzabfälle</li> <li>▪ Deponiegas</li> <li>▪ Trennung von Komponenten</li> <li>▪ Kommunale Abfälle</li> </ul> <p>Müllentsorgung</p> <p>Behandlung von Abfällen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desinfektion oder Sterilisation</li> <li>▪ Behandlung von gefährlichen bzw. toxischen Abfällen</li> <li>▪ Behandlung von radioaktiv kontaminierten Material</li> <li>▪ Entseuchungseinrichtungen</li> <li>▪ Mülltrennung</li> <li>▪ Rekultivierung kontaminierter Böden</li> <li>▪ Mechanische Bearbeitung von Altpapier</li> </ul>

- Abfallverbrennung

#### TABELLE 94: RECYCLING

CPC Y02

Wiederverwendung-, Recycling- bzw. Wiederherstellungstechnologien

- Abbau bzw. mechanische Bearbeitung von Abfällen zur Gewinnung von Materialien während der Trennung, Demontage, Vorverarbeitung oder Modernisierung
- Metall-Recycling
- Demontage von Fahrzeugen für die Verwertung von wiederverwendbaren Teilen
- Abfälle von Baustellen oder Abrissstellen
- Recycling von Glas, Plastik, Papier bzw. Gummi
- Auflösung faserhaltiger Textilien zur Wiederverwendung der Fasern
- Rückgewinnung von Polymeren (exklusive Kunststoffe bzw. Gummi)
- Rückgewinnung von Leuchtstoffen
- Verwertung von Fetten, Fettölen, Fettsäuren oder anderen Fettstoffen (z.B.: Lanolin oder Wachse)
- Gewinnung von Gerbstoffen aus Leder
- Recycling von Abfällen aus Holz bzw. Möbel
- Wiederverwendung bzw. Recycling von Verpackungen
- Recycling von Abfällen von Elektro- und Elektronikgeräten
- Recycling von Batterien
- Recycling von Brennstoffzellen
- Wiederaufarbeitung von Kernbrennstoffen
- Wiederverwendung, Recycling bzw. Wiederherstellungstechnologien von unterschiedlichen Arten von Abfällen

OECD EST

Wiederverwendung von Abfallstoffen

- Verwendung von Gummiabfällen in Schuhen
- Herstellung von Erzeugnissen aus Abfällen von Metallteilchen
- Produktion von hydraulischen Zementen aus Abfallstoffen
- Einsatz von Abfällen als Füllstoffe für Mörtel bzw. Beton
- Herstellung von Düngemitteln aus Abfällen oder Müll
- Verwertung oder Aufarbeitung von Abfallstoffen
- Verwertung von Kunststoffen aus Abfall
- Demontage von Fahrzeugen für die Verwertung von wiederverwendbaren teilen
- Aus Polymeren
- Herstellung von flüssigen Kohlenwasserstoffen aus Gummiabfällen
- Feste Brennstoffe aus Abfällen
- Gewinnung von Metallen aus Schrott
- Wiederverwendung von zerfallenden Faserstoffen

- Aufarbeitung von Altpapier
- Wiederverwertung von wiederverwendbaren Komponenten bzw. Materialien von elektrischen Entladungsröhren- oder Lampen
- Wiederverwertung von brauchbaren Teilen aus verbrauchten Zellen, Batterien oder Akkus

#### TABELLE 95: BODEN/ALTLASTEN

IPC	<p>Rekultivierung kontaminierter Böden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vorort Grundwasser-Behandlungen</li> <li>▪ Extraktion von Dämpfen bzw. Gasen unter der Verwendung eines Vakuums bzw. unter Entlüftung</li> <li>▪ Durch das Entfernen von schwebenden Verunreinigungen auf dem Wasserspiegel <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extraktion von Flüssigkeiten unter Verwendung von z.B.: Waschen, Auslaugen, Flotation</li> <li>- Mit einem Öl als Lösungsmittel oder Extraktionsmittel</li> </ul> </li> <li>▪ Thermisch <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unter der Verwendung von Elektroden bzw. Widerstandsheizelemente</li> <li>- Durch Pyrolyse</li> <li>- Durch verglasen</li> </ul> </li> <li>▪ Chemisch <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrochemisch z.B.: durch Elektrokinetik</li> </ul> </li> <li>▪ Mikrobiologisch, Biologisch bzw. durch Enzyme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durch die Verwendung von Pilzen</li> </ul> </li> </ul>
OECD EST	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bodenverbesserung</li> </ul>

#### TABELLE 96: INTEGRIERTE TECHNOLOGIEN

CPC Y02	<p>Verbrennungstechnologien mit Abmilderungspotenzial</p> <p>Technologien im Zusammenhang mit der Metallverarbeitung</p> <p>Technische Entwicklung in der chemischen Industrie</p> <p>Technische Entwicklung in der Ö Raffinerie und Petrochemie</p> <p>Technologien zur Verarbeitung von Mineralien</p> <p>Technische Entwicklung in der Landwirtschaft, Vieh- oder Lebensmittelbranche</p> <p>Klimaschutztechnologien für die Produktionsverfahren endgültiger Industrie- bzw. Konsumgüter</p> <p>Reduzierung von Abfällen in Herstellungsprozessen; Berechnung der freigegebenen</p>
---------	---

OECD EST	<p>Abfallmengen</p> <p>Materialreduzierung in Fertigungsprozessen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Durch die Verwendung von Abwärme</li> </ul> <p>Brennstoffzellentechnologien in Produktionsprozessen</p> <p>Wasserstofftechnologien in Produktionsprozessen</p> <p>Energiespeicher in der Industrie mit einer zusätzlichen Klimaschutzentwicklung</p> <p>Elektro- bzw. Hybridantriebsmittel für Produktionsprozesse</p> <p>Zusammenführung von CO<sub>2</sub>-Absonderung und Gewinnung von Kohlenwasserstoffen durch das Versetzen von Ölquellen mit CO<sub>2</sub> bzw. mit Kohlensäurehaltigem Wasser</p> <p>Verwaltung bzw. Planung</p> <p>Statisches Struktur-Design</p> <p>Unter der Verwendung von Abwärme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zur Erzeugung von mechanischer Energie</li> <li>▪ Von Verbrennungsmotoren</li> <li>▪ Von Dampfmaschinen-Anlagen</li> <li>▪ Von Gasturbinen-Anlagen</li> <li>▪ Als Energiequelle für Kälteanlagen</li> <li>▪ Für die Behandlung von Wasser bzw. Abwasser</li> <li>▪ Rückgewinnung von Abwärme in der Papierproduktion</li> <li>▪ Zur Dampferzeugung durch Ausnutzung des Wärmeinhaltes der heißen Wärmeträger</li> <li>▪ Erholung von Wärmeenergie aus der Müllverbrennung</li> <li>▪ Energierückgewinnung in der Klimatechnik</li> <li>▪ Arrangements für die Verwendung von Abwärme aus Öfen, Hochöfen, Brennöfen bzw. Schmelzöfen</li> <li>▪ Regeneratives Wärmeaustauschgerät</li> </ul>
----------	--

## TABELLE 97: ENERGIE

CPC Y02	<p>Integration erneuerbarer Energiequellen in Gebäuden</p> <p>Anwendung von Brennstoffzellen in Gebäuden</p> <p>Systeme die Technologien im Zusammenhang mit dem Stromnetzbetrieb und Kommunikations-oder Informationstechnologien integrieren um eine Verbesserung der Kohlenstoffbilanz zu vermitteln (in Hinsicht auf Kohlenstoffbilanz der Wohnbelastung) z.B.: „Smart Grids“ als Schlüsseltechnologien in Gebäudesektoren</p> <p>Energieerzeugung durch erneuerbare Energien</p> <p>Technologien für eine effiziente Stromerzeugung, Übertragung und Verteilung</p> <p>Technologien für die Herstellung von Brennstoffen aus einem nicht- fossilen Ursprung</p> <p>Andere Energieumwandlungs- oder Managementsysteme</p>
---------	---

OECD EST	<p>Reduzierung der Treibhausgasemissionen Branchenweite Anwendung mit erneuerbaren Energien</p> <p>Alternative Energieproduktion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bio-Kraftstoffe</li> <li>▪ Kombi-Prozess mit integrierter Vergasung [Integrated Gasification Combined Cycle (IGGC)]</li> <li>▪ Brennstoffzellen</li> <li>▪ Pyrolyse oder Vergasung von Biomasse</li> <li>▪ Wasserkraft</li> <li>▪ Meereswärmekraft</li> <li>▪ Windenergie</li> <li>▪ Solarenergie</li> <li>▪ Geothermische Energie</li> <li>▪ Andere Herstellung oder Verwendung von Wärme, nicht aus der Verbrennung abgeleitet z.B.: natürliche Wärme</li> <li>▪ Speicherung von elektrischer Energie</li> <li>▪ Stromversorgungsschaltkreis <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mit Energiesparmodus</li> </ul> </li> <li>▪ Messung des Stromverbrauchs</li> <li>▪ Speicherung von Wärmeenergie</li> </ul>
----------	--

**TABELLE 98: VERKEHR/MOBILITÄT**

CPC Y02	<p>Energiespeicher Wasserstofftechnologie Brennstoffzellen Anordnung zur Übertragung von elektrischer Leistung zwischen Wechselstromnetzen über einen Hochspannungszwischenkreis Systeme die Technologien im Zusammenhang mit dem Stromnetzbetrieb bzw. Kommunikations- oder Informationstechnologien integrieren Straßentransport von Gütern oder Personen Transport von Personen oder Gütern über Schienen Luftfahrt und Luftverkehr Maritimer- oder Schiffstransport Technologien bzw. Ermöglichung von Technologien die einen potenziellen oder indirekten Beitrag zur Minderung der Treibhausgasemissionen leisten</p>
OECD EST	<p>Antrieb von Schiffen unter der Verwendung von Energie die durch Wasserbewegung</p>

erzeugt wurde

- Antrieb von Fahrzeugen durch Windkraft
- Antrieb von Schiffen durch Windkraft
- Hybridfahrzeuge z.B.: Hybrid- Elektrofahrzeuge
- Elektromagnetische Kupplungen
- Regenerative Bremssysteme
- Elektrischer Antrieb mit Stromversorgung aus natürlichen Energiequellen z.B.: Solarenergie, Windenergie
- Elektrischer Antrieb mit Stromversorgung außerhalb des Fahrzeuges
- Verbrennungsmotoren betrieben durch gasförmige Brennstoffe
- Stromversorgung aus natürlichen Energiequellen z.B.: Solarenergie, Windenergie
- Ladestationen für Elektrofahrzeuge
- Widerstandsreduktion
- Schienenfahrzeuge
- Schiffsantrieb
- Windbetriebene Geräte
- Antrieb erzeugt von Windkraftmotoren
- Antrieb erzeugt von Energie aus Wasserbewegungen

#### TABELLE 99: LUFT/REINIGUNG/KLIMA

CPC Y02	<p>Erfassung und Lagerung von CO<sub>2</sub></p> <p>Erfassung oder Beseitigung von Treibhausgasen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Von Distickstoffmonoxid</li> <li>▪ Von Methan</li> <li>▪ Perfluorierter, fluorierter Kohlenwasserstoff oder Schwefelhexafluorid</li> </ul>
OECD EST	<p>Erfassung und Lagerung von Kohlenstoff</p> <p>Luftqualitätsmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Behandlung von Abgasen</li> <li>▪ Abgasvorrichtung für den Verbrennungsmotor mit einer Einrichtung zur Behandlung von Abgasen</li> <li>▪ Darstellung harmloser Abgase</li> <li>▪ Entfernung von Abgasen oder Staub in der Stahlproduktion</li> <li>▪ Verbrennung mit Rezirkulation von Rauchgasen</li> <li>▪ Verbrennung von Abgasen oder schädlichen Gasen</li> <li>▪ Elektrische Steuerung der Abgasbehandlungsvorrichtung</li> <li>▪ Trennung von dispergierten Teilchen aus Gasen oder Dämpfen</li> <li>▪ Entstaubung von Öfen</li> <li>▪ Verwendung von Zusätzen in Kraftstoffen oder Öfen zur Reduktion von Rauch</li> </ul>

- bzw. zur Erleichterung der Entfernung von Ruß
- Anordnung von Vorrichtungen zur Behandlungen von Rauch bzw. Dämpfen von Verbrennungsvorrichtungen
- Verwendung staub-absorbierender Materialien

#### TABELLE 100: UMWELTMONITORING

CPC Y02	<p>Systeme zur Steuerung der Verbrennung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mit Hilfe von Detektoren, die empfindlich gegenüber Verbrennungsgas-Eigenschaften sind</li> <li>▪ Unter Verwendung von Vorrichtungen die auf thermische Veränderungen oder auf die thermische Ausdehnung eines Mediums reagieren</li> <li>▪ Unter Verwendung von lärmempfindlichen Detektoren</li> <li>▪ Unter der Verwendung von Detektoren die empfindlich auf Strömungsgeschwindigkeiten von Luft bzw. Kraftstoffen reagieren</li> <li>▪ Mit einem durch mechanische Mittel ausgelöstem Zeitprogramm z.B.: durch die Verwendung von Nocken, die zur Verhinderung einer anormalen Entwicklung bzw. unerwünschter Bedingungen beitragen (Sicherheitsvorkehrungen)</li> </ul>
OECD EST	<p>Elektrische Steuerung der Abgasbehandlungsvorrichtung</p> <p>Alarmvorrichtungen bei Verschmutzung</p>
IPC	<p>Wasserqualitätsmessung</p> <p>Messung der Luftqualität</p> <p>Dispersionsmessung (inkl. Feinstaub)</p> <p>Messung der Bodenqualität</p> <p>Analytische Methoden in der Landwirtschaft</p>

#### TABELLE 101: LÄRMSCHUTZ

IPC	<p>Baukonstruktionen zum Absorbieren oder Reflektieren</p> <p>Poröse Mörtel, Beton, Kunststein oder Keramik; Herstellung durch Zugabe von chemischen Treibmitteln</p> <p>Auspuffvorrichtungen oder Schalldämpfer gekennzeichnet durch bauliche Merkmale, Auspuffvorrichtungen oder Schalldämpfer</p> <p>Dynamoelektrische Maschinen...Gehäuse, Hüllen unterstützt ... speziell angepasst für die Unterdrückung oder Verminderung von Lärm und Vibration</p>
-----	---

Elektrische Nachrichtentechnik...Hörmuscheln / Anbauteile dafür, Ohrhörer, Monofone Kopfhörer haben Vorrang, Stereophone Kopfhörer  
 Fahrzeuge allgemein... Isolierelemente z.B.: für die Schalldämmung  
 Verbrennungsmotoren, Heißgas- oder Verbrennungsprodukte... Schalldämmung  
 Türen, Fenster, Fensterläden oder Rollläden allgemein ... zur Isolierung von Lärm  
 Gebäude...allgemeine Baukonstruktionen, Wände...Schalldämpfer  
 Allgemeine Informationen über Getriebe...gekennzeichnet durch Mittel zur Reduzierung von Vibration oder Geräuschen  
 Bestandteile, Einzelheiten oder Zubehör von Pumpen oder Pumpanlagen speziell für elastische...Lärmreduzierung  
 Gebäude...Die Deckung oder Verkleidung z.B.: für Wände; für Stoffe oder Tapeten; gegen Lärm  
 Heizung, Lüftungs-und Klimaanlage, Luftbefeuchtung, Lüftung, Verwendung von Luftströmen zum Abschirmen...Mittel zum Verhindern bzw. Unterdrücken von Geräuschen  
 Anordnung von Vorrichtungen zur Behandlungen von Rauch bzw. Dämpfen von Verbrennungsvorrichtungen  
 Verwendung staub-absorbierender Materialien

#### TABELLE 102: DIGITALISIERUNG (IT)

CPC Y02	Steuerung der gesamten Fabrik z.B.: „Smart-Factories“, flexible Fertigungssysteme oder integrierte Fertigungssysteme Rechnungssysteme speziell an die Fertigung angepasst
IPC	Produktionssysteme Robotik Automatisierung & Kontrollierung; Fabiks-Steuerung Sensoren Tracking Systeme z.B.: Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen (RFID - Radio Frequency Identification) Virtuelles Artikel-Design, Virtual Reality Cloud Computing, Cyber Security Additive Manufacturing

## Verwendete Länderkürzel

TABELLE 103: VERWENDETE LÄNDERCODES

CODE	COUNTRY
AD	Andorra
AE	United Arab Emirates
AF	Afghanistan
AG	Antigua and Barbuda
AI	Anguilla
AL	Albania
AM	Armenia
AO	Angola
AR	Argentina
AT	Austria
AU	Australia
AW	Aruba
AZ	Azerbaijan
BA	Bosnia and Herzegovina
BB	Barbados
BD	Bangladesh
BE	Belgium
BF	Burkina Faso
BG	Bulgaria
BH	Bahrain
BI	Burundi
BJ	Benin
BM	Bermuda
BN	Brunei Darussalam
BO	Bolivia
BR	Brazil
BS	Bahamas
BT	Bhutan
BW	Botswana
BY	Belarus
BZ	Belize
CA	Canada
CF	Central African Republic
CG	Congo
CH	Switzerland
CI	Côte d'Ivoire
CK	Cook Islands
CL	Chile
CM	Cameroon
CN	China, People's Republic of
CO	Colombia
CR	Costa Rica
CU	Cuba
CV	Cape Verde
CY	Cyprus
CZ	Czech Republic
DE	Germany

<b>DJ</b>	Djibouti
<b>DK</b>	Denmark
<b>DM</b>	Dominica
<b>DO</b>	Dominican Republic
<b>DZ</b>	Algeria
<b>EC</b>	Ecuador
<b>EE</b>	Estonia
<b>EG</b>	Egypt
<b>ER</b>	Eritrea
<b>ES</b>	Spain
<b>ET</b>	Ethiopia
<b>FI</b>	Finland
<b>FJ</b>	Fiji
<b>FM</b>	Micronesia
<b>FR</b>	France
<b>GA</b>	Gabon
<b>GB</b>	United Kingdom
<b>GD</b>	Grenada
<b>GE</b>	Georgia
<b>GH</b>	Ghana
<b>GL</b>	Greenland
<b>GM</b>	Gambia
<b>GN</b>	Guinea
<b>GQ</b>	Equatorial Guinea
<b>GR</b>	Greece
<b>GT</b>	Guatemala
<b>GW</b>	Guinea-Bissau
<b>GY</b>	Guyana
<b>HK</b>	China: Hong Kong SAR
<b>HN</b>	Honduras
<b>HR</b>	Croatia
<b>HT</b>	Haiti
<b>HU</b>	Hungary
<b>ID</b>	Indonesia
<b>IE</b>	Ireland
<b>IL</b>	Israel
<b>IN</b>	India
<b>IQ</b>	Iraq
<b>IR</b>	Iran, Islamic Republic of
<b>IS</b>	Iceland
<b>IT</b>	Italy
<b>JM</b>	Jamaica
<b>JO</b>	Jordan
<b>JP</b>	Japan
<b>KE</b>	Kenya
<b>KG</b>	Kyrgyzstan
<b>KH</b>	Cambodia
<b>KI</b>	Kiribati
<b>KM</b>	Comoros
<b>KN</b>	Saint Kitts and Nevis
<b>KP</b>	North Korea
<b>KR</b>	South Korea
<b>KW</b>	Kuwait

<b>KY</b>	Cayman Islands
<b>KZ</b>	Kazakhstan
<b>LA</b>	Lao People's Democratic Republic
<b>LB</b>	Lebanon
<b>LC</b>	Saint Lucia
<b>LI</b>	Liechtenstein
<b>LK</b>	Sri Lanka
<b>LR</b>	Liberia
<b>LS</b>	Lesotho
<b>LT</b>	Lithuania
<b>LU</b>	Luxembourg
<b>LV</b>	Latvia
<b>LY</b>	Libya
<b>MA</b>	Morocco
<b>MC</b>	Monaco
<b>MD</b>	Republic of Moldova
<b>ME</b>	Montenegro
<b>MG</b>	Madagascar
<b>MH</b>	Marshall Islands
<b>MK</b>	The former Yugoslav Republic of Macedoni
<b>ML</b>	Mali
<b>MM</b>	Myanmar
<b>MN</b>	Mongolia
<b>MR</b>	Mauritania
<b>MS</b>	Montserrat
<b>MT</b>	Malta
<b>MU</b>	Mauritius
<b>MV</b>	Maldives
<b>MW</b>	Malawi
<b>MX</b>	Mexico
<b>MY</b>	Malaysia
<b>MZ</b>	Mozambique
<b>NA</b>	Namibia
<b>NC</b>	New Caledonia
<b>NE</b>	Niger
<b>NG</b>	Nigeria
<b>NI</b>	Nicaragua
<b>NL</b>	Netherlands
<b>NO</b>	Norway
<b>NP</b>	Nepal
<b>NR</b>	Nauru
<b>NZ</b>	New Zealand
<b>OM</b>	Oman
<b>PA</b>	Panama
<b>PE</b>	Peru
<b>PF</b>	French Polynesia
<b>PG</b>	Papua New Guinea
<b>PH</b>	Philippines
<b>PK</b>	Pakistan
<b>PL</b>	Poland
<b>PR</b>	Puerto Rico
<b>PT</b>	Portugal
<b>PW</b>	Palau

<b>PY</b>	Paraguay
<b>QA</b>	Qatar
<b>RO</b>	Romania
<b>RS</b>	Serbia
<b>RU</b>	Russian Federation
<b>RW</b>	Rwanda
<b>SA</b>	Saudi Arabia
<b>SB</b>	Solomon Islands
<b>SC</b>	Seychelles
<b>SD</b>	Sudan
<b>SE</b>	Sweden
<b>SG</b>	Singapore
<b>SI</b>	Slovenia
<b>SK</b>	Slovakia
<b>SL</b>	Sierra Leone
<b>SM</b>	San Marino
<b>SN</b>	Senegal
<b>SO</b>	Somalia
<b>SR</b>	Suriname
<b>ST</b>	Sao Tome and Principe
<b>SV</b>	El Salvador
<b>SY</b>	Syrian Arab Republic
<b>SZ</b>	Swaziland
<b>TC</b>	Turks and Caicos Islands
<b>TD</b>	Chad
<b>TG</b>	Togo
<b>TH</b>	Thailand
<b>TJ</b>	Tajikistan
<b>TL</b>	Timor-Leste
<b>TM</b>	Turkmenistan
<b>TN</b>	Tunisia
<b>TO</b>	Tonga
<b>TR</b>	Turkey
<b>TT</b>	Trinidad and Tobago
<b>TV</b>	Tuvalu
<b>TZ</b>	United Republic of Tanzania: Mainland
<b>UA</b>	Ukraine
<b>UG</b>	Uganda
<b>US</b>	United States
<b>UY</b>	Uruguay
<b>UZ</b>	Uzbekistan
<b>VC</b>	Saint Vincent and The Grenadines
<b>VE</b>	Venezuela (Bolivarian Republic of)
<b>VG</b>	British Virgin Islands
<b>VN</b>	Viet Nam
<b>VU</b>	Vanuatu
<b>WS</b>	Samoa
<b>YE</b>	Yemen
<b>ZA</b>	South Africa
<b>ZM</b>	Zambia
<b>ZW</b>	Zimbabwe

Methodenbeschreibung

ABBILDUNG 87: INFORMATIONEN IN PATENTEN

(19)			(11) <b>EP 2 523 294 A1</b>
(12)	<b>EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG</b>		
(43) Veröffentlichungstag: 14.11.2012 Patentblatt 2012/46	(51) Int Cl:		H02 (Erzeugung/Umwandlung v. Energie)
(21) Anmeldenummer: 12161505.8	H02H 9/02 (2006.01)      H02M 1/08g (2006.01) H02M 3/15b (2006.01)    H03K 17/12 (2006.01) H02H 3/00 (2006.01)      H02J 1/10 (2006.01)		H03 (elektronische Schaltkreise) => <u>Technologie-Vernetzung</u>
(22) Anmeldetag: 27.03.2012			
(84) Benannte Vertragsstaaten: AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR Benannte Erstreckungsstaaten: BA ME	(72) Erfinder:		AT12 (NÖ)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fuchs, Alfred 2410 Hainburg/Donau (AT)</li> <li>Butas, Jan 922 21 Moravany nad Váhom (SK)</li> </ul>		SK02 (Z. Slov.)
(30) Priorität: 05.04.2011 DE 102011006788	(74) Vertreter: Maier, Daniel Oliver Siemens Aktiengesellschaft Postfach 22 16 34 80506 München (DE)		⇒ <u>Regionale Vernetzung</u> ⇒ <u>Erfindervernetzung</u> ⇒ <u>Ko-Operationen</u>
(71) Anmelder: Siemens Aktiengesellschaft Österreich 1210 Wien (AT)			
(54) Schaltungsanordnung für eine Schutzeinrichtung für elektrische Anlagen			

ABBILDUNG 88: BESTIMMUNG VON FREQUENZ UND DYNAMIK

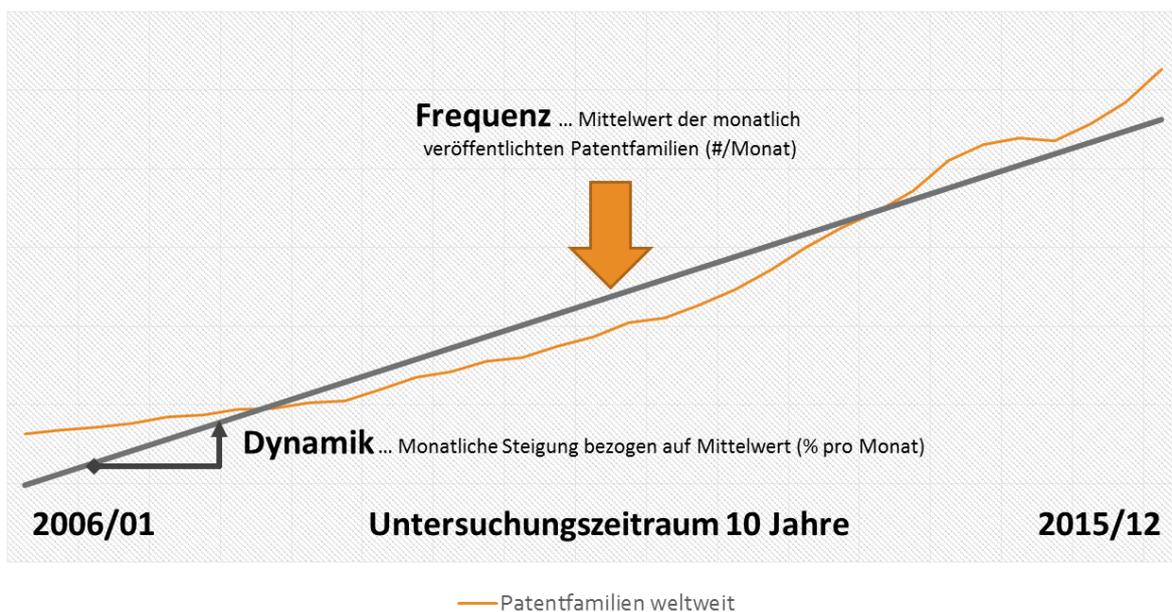


TABELLE 104: GLOSSAR

BEGRIFF	BESCHREIBUNG
Patentfamilie	Eine Erfindung, die in einer Vielzahl von Ländern zum Patent angemeldet wird, wurde als Patentfamilie ausgewertet (Einfachzählung)
IPU	Intellectual Protection Unit, Summe der BIP-Anteile (bezogen auf das Welt-BIP) von jenen Ländern, in denen die jeweilige Patentfamilie zum Patent angemeldet wurde.
IPC	Internationale Patentklasse, seit 1968 eingesetzt, weltweiter Standard, 70.000 Klassen
CPC	Kooperative Patentklassifikation, seit 2013 eingesetzt, wird ständig angepasst mit mehr als 220.000 Klassen, ersetzt US-Klassifizierung und EP-Klassifizierung (ECLA).
Datum	Veröffentlichungsdatum der Patentanmeldung
Erfinder	In der Patentveröffentlichung genannte Erfinder, identifiziert über Nachname und Initial des Vornamen
Regio-Allokation	Die regionale Zuordnung von Erfindern bzw. Patentanmeldungen erfolgte über den Ort der Erfinder, wie sie in der Patentveröffentlichung angeführt wurde
Ko-Erfinder	Patentanmeldungen mit mehreren Erfindern, und zumindest einem Erfinder in der definierten Zielregion, wurden auf ihren Wohnsitz ausgewertet. Dies bildet die Grundlage für die Analyse der globalen Ko-Erfinder Netzwerke.
Crossing-Technologies	Patentklassen, die durch eine Patentanmeldung verknüpft sind.
Patentanmeldefrequenz	Zahl der Patentanmeldungen, die pro Monat veröffentlicht wurden.
Dynamik	Durchschnittliche monatliche Änderungsrate (relativ zur durchschnittlichen Frequenz über den jeweiligen Untersuchungszeitraum) der Patentanmeldefrequenz
Open Innovation	Inter-organisatorische Innovation
EST	Environmentally Sound Technologies (im Zusammenhang mit dem OECD Themenkatalog verwendet)





## IMPRESSUM

Medieninhaber und Herausgeber:  
Economica  
Institut für Wirtschaftsforschung  
Institute of Economic Research  
Liniengasse 50-52  
A-1060 Wien  
[www.economica.at](http://www.economica.at)

AutorInnen:  
Berrer, H., Dolle, B., Helmenstein, C., Kerschbaum, F., Krabb, P., Pohl, P., Stadlbauer, M.



Auftraggeber:  
BUNDESMINISTERIUM  
FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT,  
UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT  
Abt.V/7 – Betrieblicher Umweltschutz & Technologie  
Stubenring 1, 1010 Wien  
[www.bmlfuv.gv.at](http://www.bmlfuv.gv.at)



Alle Rechte vorbehalten.  
Wien, November 2016

Wenn auf diesen Seiten die weibliche Form nicht der männlichen Form beigelegt ist, so ist der Grund dafür allein die bessere Lesbarkeit. Es sind jedoch immer beide Geschlechter im Sinne der Gleichbehandlung angesprochen.