

# **BEWERTUNG DER INNENRAUMLUFT**

## **ALLGEMEINER TEIL**

## **AUTORENVERZEICHNIS**

### **ALLGEMEINER TEIL INKL. ANHANG I UND ANHANG II**

Dr. Silvia BALDINGER

Dr. Ruth BAUMANN

Dipl.-Ing. Bernhard DAMBERGER

Dr. Andrea HANUS-ILLNAR

Dipl.-Ing. Dr. Hans-Peter HUTTER

Univ.-Prof. Dr. Michael KUNDI

Dr. Georg PALMISANO

Mag. Joe PÜRINGER (Arbeitsrecht)

Dr. Jürgen SCHNEIDER

Dipl.-Ing. Peter TAPPLER

### **ANHANG III**

Dr. Rolf BOOS

Dipl.-Ing. Karl STURMWÖHRER

Dipl.-Ing. Peter TAPPLER

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>6</b>
1.1	Allgemeines .....	6
1.2	Grundlagen der Erstellung der Richtlinie.....	7
1.3	Ableitung von Richtwerten für Innenräume .....	7
1.4	Vorgaben zur Erhebung der Luftgüte in Innenräumen .....	8
1.5	Der Begriff „Innenraum“ .....	9
<b>2</b>	<b>Innenraumrelevante Luftschadstoffe und ihre Quellen</b> .....	<b>11</b>
2.1	Stoffauswahl .....	11
2.2	Quellen von Schadstoffen in Innenräumen .....	11
<b>3</b>	<b>Rechtliche Belange</b> .....	<b>14</b>
3.1	Einleitung .....	14
3.2	Behandelte Rechtsmaterien .....	14
3.3	Gewährleistung: Bundeskompetenz; BMJ .....	15
3.4	Schadenersatzrecht: Bundeskompetenz; BMJ .....	17
3.5	Konsumentenschutz: Bundeskompetenz; BMJ (ab Mai 2003: BMSSG).....	18
3.6	Produkthaftung: Bundeskompetenz; BMJ .....	18
3.7	Mietrecht: Bundeskompetenz; BMJ .....	20
3.8	Strafrecht: Bundeskompetenz; BMJ.....	21
3.9	Chemikalienrecht, Gewerberecht und weitere Bereiche des Verwaltungsrechts: Bundeskompetenz; BMLFUW u.a. ....	21
3.9.1	Asbestverordnung .....	22
3.9.2	Formaldehydverordnung .....	22
3.9.3	Lösungsmittelverordnung .....	23
3.9.4	Halogenverordnung .....	23
3.9.5	Kreosotverordnung .....	23
3.9.6	Pentachlorphenolverordnung .....	24
3.9.7	Chemikalien-EU-Anpassungsverordnung .....	24
3.9.8	Weitere Verordnungen .....	24
3.9.9	CKW-Anlagen-Verordnung.....	25
3.10	Baurecht: Bundes- und Landeskompentenz .....	25
3.10.1	Bauproduktenrichtlinie .....	25
3.10.2	Bauproduktgesetz .....	27
3.10.3	Ländergesetze.....	27
3.11	ArbeitnehmerInnenschutzrecht: Bundes- und Landeskompentenz; Bund BMWA .....	28
3.11.1	Einleitung.....	28
3.11.2	Die wichtigsten Rechtsquellen des ArbeitnehmerInnenschutzes .....	28
3.11.3	MAK- und TRK-Werte .....	30
3.11.4	Unterschreitungsgebote .....	29
3.11.5	„Arbeitsstoff“ und „Verwenden“ .....	30
3.11.6	Räume in Arbeitsstätten, Arbeitsräume, sonstige Betriebsräume .....	30

3.11.7	Allgemeine Anforderungen an die Innenraumluft in Arbeitsstätten; Berücksichtigung des Einflusses der Umwelt auf den Arbeitsplatz; Berücksichtigung des Standes der Technik.....	31
3.11.8	Aus dem Arbeitsprozess stammende versus dem Arbeitsprozess fremde Luftschadstoffe .....	32
3.11.9	Beispiele.....	32
3.11.10	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz .....	33
3.11.11	Bundes-Bedienstetenschutzgesetz .....	33
3.11.12	Bedienstetenschutz bestimmter Landes- und Gemeindebediensteter.....	33
3.11.13	Land- und Forstwirtschaft.....	34
3.11.14	Durchführungsbestimmungen zur Raumluft in Arbeitsstätten .....	34
3.11.15	Durchführungsbestimmungen zu Grenzwerten .....	36
3.11.16	Regelungen für weitere ArbeitnehmerInnengruppen.....	37
3.11.17	Ergänzung: Arbeitende Personen, die nicht unter ArbeitnehmerInnenschutzbestimmungen fallen können .....	37
3.11.18	Hinweis auf die Rechtsquellen .....	38
3.12	Strahlenschutzrecht .....	38
3.13	Andere Rechtsvorschriften.....	40
3.13.1	NichtraucherInnenschutz: Bundeskompetenz, BMWA und BMSSG ..	40
3.13.2	Gerüche .....	40
<b>4</b>	<b>Allgemeine Überlegungen zur Ableitung von Immissionsrichtwerten, Basisschema .....</b>	<b>42</b>
4.1	Richtwerte und Grenzwerte.....	42
4.2	Allgemeines zur Ableitung von Richtwerten für die Innenraumluft .....	43
4.3	Ausgangsdaten .....	44
4.4	Vorhandene Ableitungsschemata .....	45
4.5	Das Ableitungsschema der deutschen Ad-hoc Arbeitsgruppe .....	46
4.6	Das Ableitungsschema der Österreichischen Akademie der Wissenschaften ..	49
4.7	Das Basisschema des Arbeitskreises Innenraumluft im BMLFUW .....	51
<b>5</b>	<b>Vorgangsweise bei vermuteten Belastungen .....</b>	<b>53</b>
5.1	Allgemeines zur Vorerhebung.....	53
5.2	Erhebungsbogen.....	54
5.3	Begehung.....	54
5.4	Resultat der Vorerhebung .....	55
<b>6</b>	<b>Messstrategie und Analytik.....</b>	<b>56</b>
6.1	Vorbemerkungen zur Messstrategie .....	56
6.1.1	Situativ-Integrative-Bewertung .....	56
6.1.2	Geruchsstoffe .....	57
6.1.3	Dominante Einzelstoffe .....	58
6.1.4	Summenparameter.....	59
6.1.5	Gesundheitliche Beschwerden .....	59
6.2	Technische Vorbemerkungen .....	60
6.2.1	Ziel der Messung .....	60
6.2.2	Randbedingungen .....	61
6.2.3	Prämissen für die Festlegung von Probenahme- und Analysevorschriften .....	61
6.2.4	Messunsicherheit .....	63

6.3	Probenahme .....	64
6.3.1	Ort der Probenahmen.....	64
6.3.2	Probenahmetechnik .....	64
6.3.3	Zeitpunkt der Probenahmen .....	64
6.3.4	Dauer und Häufigkeit der Probenahme .....	65
6.3.5	Parallele Außenluftmessungen.....	66
6.4	Analytik .....	67
<b>7</b>	<b>Dokumentation und Bewertung der Ergebnisse .....</b>	<b>68</b>
7.1	Vorbemerkungen .....	68
7.2	Erhebungsbogen.....	68
7.3	Probenahmeprotokoll .....	69
7.4	Prüfbericht, Befund .....	69
7.5	Bewertung der Ergebnisse.....	71
7.5.1	Vorbemerkung.....	71
7.5.2	Ermittlung des Beurteilungswertes, Allgemeines.....	71
7.5.3	Einzelmessung(en).....	71
7.5.4	Kontinuierliche Messung .....	72
7.5.5	Numerische Bewertung .....	72
7.5.6	Bewertung der Relevanz der Ergebnisse .....	73
<b>8</b>	<b>Abkürzungen .....</b>	<b>74</b>
<b>9</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>76</b>

## **1 EINLEITUNG**

### **1.1 ALLGEMEINES**

Der Immissionsbelastung in Innenräumen wurde in der Vergangenheit in Österreich im Vergleich zu jener in der Außenluft erst relativ spät, und dann meist nur bei konkreten Anlassfällen (z.B. verursacht durch passives Rauchen, Radon, Gasherde oder Klimaanlage) eine gewisse Beachtung geschenkt. Schon länger detailliert geregelt war lediglich der Arbeitsplatzbereich (hier wieder nur der Bereich, in dem gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe verwendet werden). Erst in den letzten Jahren erlangte die Frage der Luftverunreinigung in Innenräumen vermehrte Aufmerksamkeit, nicht zuletzt deshalb, da sich in vergleichenden Studien gezeigt hatte, dass die Belastung durch Luftschadstoffe auch in nicht gewerblich genutzten Innenräumen durchaus relevant sein kann.

In unserem Kulturkreis halten sich Menschen zu einem hohen Anteil in Innenräumen auf. Insbesondere für Kleinkinder, Kranke und andere empfindlichere Personengruppen ist durch ihre vergleichsweise lange Aufenthaltsdauer in bestimmten Innenräumen die Qualität der Innenraumluft wesentlich. Die Innenraumluft hat über die unmittelbare toxikologische Bedeutung hinaus eine wichtige Funktion für die Wohn- und Lebensqualität, weshalb bei Luftschadstoffen auch das Wohlbefinden beeinträchtigende und belästigende Eigenschaften (z.B. unangenehme Gerüche) zu berücksichtigen sind. Darüber hinaus ist die Funktion der Wohnumwelt als Erholungsraum z.B. von Belastungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen.

Für Schadstoffe, die nicht in Innenräumen emittiert werden, kann die Belastung in einem ähnlichen Ausmaß wie im Außenbereich liegen. Sind jedoch Schadstoffquellen in Innenräumen vorhanden, kann die Belastung jene in der Außenluft um ein Vielfaches überschreiten. Wichtige Quellen in Innenräumen sind bestimmte menschliche Aktivitäten (z.B. Zigarettenrauchen, Reinigungstätigkeiten), Verbrennungsvorgänge sowie auch Baustoffe, Einrichtungsgegenstände und Materialien der Innenausstattung (siehe dazu auch Kapitel 2).

Ergänzend sei angeführt, dass Erkrankungen, Beeinträchtigungen und Symptome, die durch Innenraumschadstoffe hervorgerufen sein können, meistens nicht eindeutig einer bestimmten Luftverunreinigung zugeordnet werden können. Daher ist das Vorliegen einer bestimmten Symptomatik bei den Bewohnern noch kein ausreichender Hinweis auf den Schadstoff, ja nicht einmal die Schadstoffgruppe. Viele Symptome sind auch in der Hinsicht ‚unspezifisch‘, als sie nicht nur durch Innenraumbelastungen, sondern durch eine Vielzahl anderer Faktoren hervorgerufen werden können. In diesem Zusammenhang ist der Begriff ‚Sick Building Syndrome‘

erwähnenswert, womit ein insbesondere in klimatisierten Gebäuden auftretendes Beschwerdebild bezeichnet wird, das sich in unspezifischen Symptomen wie Schleimhaut- bzw. Bindehautreizungen, Kopfschmerzen, manchmal allergischen Symptomen und erhöhter Krankheitsanfälligkeit äußert.

## **1.2 GRUNDLAGEN DER ERSTELLUNG DER RICHTLINIE**

Die vorliegende Richtlinie hat das Ziel, eine österreichweit einheitliche Erfassung und Bewertung der Innenraumluft zu ermöglichen.

Ausgangspunkt bei der Erstellung der Richtlinie waren dabei einerseits die Erfahrungen anderer Länder bei der Regelung der nicht-gewerblich genutzten Innenräume (Vorbild war u.a. die Arbeit der deutschen Ad-hoc Arbeitsgruppe ‚Innenraum‘ aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und des Ausschusses für Umwelthygiene der Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamtinnen und –beamten der Länder der BRD), andererseits aber auch die umfangreichen österreichischen Erfahrungen bei der Ausarbeitung von Luftqualitätskriterien sowie normativen und rechtlichen Regelungen für den Außenluftbereich.

## **1.3 ABLEITUNG VON RICHTWERTEN FÜR INNENRÄUME**

Wesentlich für die Festlegung von Grenzwerten bzw. Richtwerten waren in Österreich die von der Kommission für Reinhaltung der Luft (KRL) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW) erstellten Luftqualitätskriterien.

Auf internationaler Ebene hat sich eine analoge Vorgangsweise etabliert. Hier werden die Effekte einzelner Schadstoffe von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) evaluiert und das Ergebnis dieser Evaluation in den Air Quality Guidelines 2000 zusammengefasst. In diesen Guidelines wird nicht explizit zwischen der Situation in der Außenluft und Innenräumen unterschieden.

Im Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/1997) hat der österreichische Gesetzgeber bei der Grenzwertfestsetzung die Empfehlungen der KRL der Österreichischen Akademie der Wissenschaften übernommen. Immissionsgrenzwerte sind nach IG-L § 2 höchstzulässige wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen, bei deren Unterschreitung nach den einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnissen keine schädigenden Wirkungen zu erwarten sind.

Daneben hat sich die Europäische Gemeinschaft verpflichtet, bei der Ableitung von Immissionsgrenzwerten die Air Quality Guidelines der WHO zu übernehmen. Diesem Umstand wurde bei der Ausarbeitung der 1. Tochterrichtlinie (99/30/EG) zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie (96/62/EG) zumindest z.T. Rechnung getragen.

Bei der Ableitung von Grenzwerten für kanzerogene Schadstoffe betrachtet die Europäische Kommission ein zusätzliches Risiko von  $1:10^6$  als Ausgangspunkt für die Ausarbeitung von Grenzwerten. Im Kapitel 4 der vorliegenden Richtlinie wird ausführlich auf die Ableitung von Richtwerten eingegangen.

#### **1.4 VORGABEN ZUR ERHEBUNG DER LUFTGÜTE IN INNENRÄUMEN**

Die vorliegende Richtlinie ist für die Messziele

- Aufklärung vermuteter Belastungen (Beschwerden bei den Benutzern der Räume)
  - Ermittlung der Exposition gegenüber konkreten Komponenten (die Immissionen und ihre Quellen sind im Wesentlichen bekannt)
  - Prüfung der Einhaltung vorgegebener Richtwerte
- anwendbar.

Die Richtlinie behandelt im Detail

- die Vorerhebung,
- die Messstrategie und Analytik,
- die Dokumentation und
- die Bewertung der Daten.

Der Begriff Messung umfasst in diesem Zusammenhang einerseits die Probenahme, andererseits die Analyse der Probe, die bei Innenraummessungen oft getrennt erfolgen. Daher wird, um die Vergleichbarkeit möglichst hoch zu halten, auch das anzuwendende Probenahme- und Analyseverfahren angegeben.

Eine Interpretation der gemessenen Werte anhand eines Richtwerts ist nur unter gleichzeitiger Beachtung aller Randbedingungen sinnvoll.

Aufgabe der Arbeitsgruppe ist es, eine möglichst harmonisierte Vorgehensweise der Erfassung und Bewertung der Innenraumsituation zu geben. Dazu werden für ausgewählte Luftschadstoffe wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen abgeleitet.

Grenzwerte, die auf hygienischen Erkenntnissen beruhen, werden üblicherweise erst durch rechtliche Festlegungen etwa in Gesetzen und Verordnungen verbindlich. Dabei können gegebenenfalls auch wirtschaftliche, soziale und technische Aspekte mit berücksichtigt werden.

Die vorliegende Richtlinie enthält im Allgemeinen keine detaillierten Angaben zu konkreten Abhilfemaßnahmen. Diese sind vom Sachverständigen unter Berücksichtigung der Gesamtheit der erhobenen Umstände zu erwägen.

### **1.5 DER BEGRIFF „INNENRAUM“**

In Anlehnung an die Richtlinie VDI 4300 Blatt 1 werden als Innenräume bezeichnet:

- Private Wohn- und Aufenthaltsräume wie Küche, Wohn-, Schlaf- und Badezimmer, Bastel-, Sport- und Kellerräume
- Räume in Gebäuden, die nicht im Hinblick auf Luftschadstoffe arbeitnehmerschutzrechtlichen Bestimmungen unterliegen (siehe Kapitel 3.11)
- Öffentliche Gebäude (Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Sporthallen u.a.)
- Fahrgasträume von Verkehrsmitteln

Bei der Bewertung von Schadstoffen in Innenräumen laut obiger Definition ist zu beachten, dass

- die Aufenthaltszeiten in Innenräumen stark unterschiedlich sind, sie also nicht mit gleicher Priorität zu behandeln sind,
- sich in den hier angeführten Beispielen der öffentlichen Gebäude oft empfindliche Populationen aufhalten und
- für die Luftqualität in Fahrgasträumen von Verkehrsmitteln aufgrund der starken Abhängigkeit von der Qualität der Außenluft generelle Regelungen durch den Gesetzgeber zu setzen wären.

Diffizil stellt sich die Situation für Räume in Arbeitsstätten dar, in denen gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe eingesetzt werden, da die Zuordnung eines Raumes zu den „Innenräumen“ vom Einsatz von Arbeitsstoffen abhängt. Als Arbeitsstoffe auftretende Luftschadstoffe unterliegen nicht den Vorgaben der vorliegenden Richtlinie, sondern den entsprechenden Arbeitsplatz-Grenzwerten (MAK- und TRK-Werten) (siehe dazu die näheren Ausführungen in Kapitel 3.11). Grundsätzlich gelten aber alle „Betriebsräume“ (d.h. Räume in Arbeitsstätten) als Innenräume im obigen Sinn, wenn die dort auftretenden Luftschadstoffe nicht als Arbeitsstoffe den als ArbeitnehmerInnenschutzvorschrift festgelegten Grenzwerten (MAK- und TRK-Werte laut Grenzwertverordnung 2001) und/oder dem auf Arbeitsstoffe bezogenen Minimierungsgebot unterliegen.

Weiters sind Betriebsräume, in denen ein bestimmter Arbeitsstoff nicht verwendet wird, dann als Innenräume im Sinn dieser Richtlinie zu betrachten, wenn ein Arbeitsstoff in diese Betriebsräume aus einem anderen Betriebsraum übertritt. Es kann auch der Fall eintreten, dass derselbe Raum für einen Personenkreis arbeitnehmerschutzrechtlich geregelt ist (das heißt, dass er nicht als Innenraum gilt), für einen anderen (z.B. Kunden) aber nicht.

Denkbar ist auch, dass der gleiche Raum in Hinblick auf einen Stoff der Grenzwerteverordnung unterliegt (z.B. Toluol in einer Druckerei), aber in Hinblick auf einen anderen Stoff (z.B. aus Möbeln abgegebener Formaldehyd) nicht. In diesem Fall wäre der Raum in Hinblick auf Formaldehyd als „Innenraum“ zu betrachten, in Hinblick auf Toluol jedoch nicht.

## **2 INNENRAUMRELEVANTE LUFTSCHADSTOFFE UND IHRE QUELLEN**

### **2.1 STOFFAUSWAHL**

Für die Auswahl der Schadstoffe in dieser Richtlinie wurden folgende Aspekte berücksichtigt:

- Schadstoffe, für die sich relevante Quellen in Innenräumen befinden;
- Schadstoffe, die gesundheitlich relevant sind und für die ausreichend toxikologische Daten vorliegen;
- Schadstoffe, für die Erfahrungen in Bezug auf Messstrategie und Analytik vorliegen.

Dies sind z.B. Tetrachlorethen (Per, TCE), Styrol, Toluol, Kohlenstoffmonoxid.

Luftverunreinigungen, die einer speziellen vom allgemeinen Schema abweichenden Betrachtung unterzogen werden, sind u.a.:

- Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>): CO<sub>2</sub> wird u.a. als Indikator für von menschlichen Ausdünstungen belastete Raumluft herangezogen.
- Die Summe der flüchtigen organischen Verbindungen, für die zwar kein Richtwert, aber eine Vorgehensweise bei Erfassung und Bewertung festgelegt wird.
- Geruchsstoffe, die einerseits bei Einzelstoffbetrachtungen in spezieller Weise Berücksichtigung finden, andererseits bei der Behandlung von Schadstoffgruppen (z.B. VOC) eine bestimmte Vorgangsweise nach sich ziehen.
- Mikrobielle Luftverunreinigungen, wie Bakterien und Schimmelpilze, für die ebenfalls kein Richtwert angegeben wird, sondern Empfehlungen über die Vorgangsweise bei Befall ausgesprochen werden.
- Asbest und künstliche Mineralfasern, für die eine pragmatische Empfehlung im Hinblick auf die Minimierung möglicher Gesundheitsgefahren gegeben wird.

### **2.2 QUELLEN VON SCHADSTOFFEN IN INNENRÄUMEN**

Tabelle 1 (adaptiert nach VDI 4300 Blatt 1) gibt geordnet nach den Quellen/ Prozessen unter Beachtung der verwendeten Produkte exemplarisch die Emissionen unter weiterer Angabe von Vorgang/Aktivität an.

Tabelle 1: Quellen, deren Ursachen und einige typische Emissionen und Aktivitätsprodukte

Quelle/Ursache	Vorgang/Aktivität	Verwendete Produkte, Quellen im engeren Sinne	Typische Emissionen/Aktivitätsprodukte
<b>1. Lebewesen</b>			
Mensch, Haustiere, Schädlinge	Atmung		Kohlenstoffdioxid, Wasserdampf, körpereigene Geruchsstoffe, Geruchsstoffe aus Lebensmitteln; Bakterien und Viren
	Transpiration		Wasserdampf, Geruchsstoffe
	Verdauung, Ausscheidungsvorgänge		Darmgase, Geruchsstoffe und Zersetzungsprodukte aus Exkrementen bzw. krankhaften Absonderungen, Bakterien und Viren: allergener Staub
	Haarausfall, Hautabschilferung		allergener Staub
Zimmerpflanzen	Ausdünstung		Terpene und andere Geruchsstoffe, z.T. Latex, Wasserdampf
Schimmelpilze	Vermehrung, Stoffwechsel		Pilzsporen, Toxine, Geruchsstoffe
<b>2. Bausubstanz/ Gebäudeaus-rüstung</b>			
Baukörper und Baumaterial	Produktverarbeitung, Ausgasung, Alterung, Abrieb, Zersetzung	Baustoffe, Bauten- u. Korrosionsschutzmittel, Isolierstoffe, Dichtungsmaterialien	Verschiedenartige gas- und partikelförmige Stoffe, wie z.B. Lösungsmittel, Weichmacher, Monomere, Oligomere, Holzschutz- und Flammschutzmittel, Fasern (Asbest, Mineralwolle), Radon aus Baumaterialien
	Luftströmungen in Gebäuden	Benachbarte Räume	Diverse Substanzen aus anderen Teilen des Gebäudes wie Tabakrauch, Lösungsmittel, Geruchsstoffe
Raumlufttechnische Anlage	Betrieb und Wartung	Wäscher, Filter, Isolier- und Dichtungsmaterialien, Ablagerungen	Mikroorganismen und deren Stoffwechselprodukte, Biozide, Fasern, Staub, Geruchsstoffe
Raumausstattung, Einrichtungsgegenstände	Produktverarbeitung; Renovierung, Ausgasung	Möbel, Fußbodenbeläge, Heimtextilien, Anstrichmittel, Tapeten	Lösungsmittel, Monomere u. Oligomere aus Kunststoffen, Harzen, Oberflächenbeschichtung und Klebern (z.B. Formaldehyd); Fasern, Weichmacher, Flammschutzmittel
<b>3. Raumnutzung</b>			
Energieeinsatz	Verbrennungsprozesse (Heizen, Kochen) Betrieb von offenen Feuerstellen	Kohle, Heizöl, Gas, Holz	Erdgas, Stadtgas, Heizöldampf; Kohlenstoffdioxid, Kohlenstoffmonoxid, Stickstoffoxide, Wasserdampf, Staub, Kohlenwasserstoffe und viele andere organische Stoffe (Verbrennungs- und Schwelprodukte)

## Allgemeiner Teil

Quelle/Ursache	Vorgang/Aktivität	Verwendete Produkte, Quellen im engeren Sinne	Typische Emissionen/Aktivitätsprodukte
Hygiene	Körperpflege, kosmetische Behandlung	kosmetische Mittel und Bedarfsgegenstände; Dusch- und Badewasser	Lösungsmittel, Treibgase, Duftstoffe, anorganische und organische Aerosole (Farbstoffe, Pigmente, Lacke, Harze), Haloforme, Radon und Legionellen aus Warmwassersystem
<b>3. Raumnutzung</b>			
Hygiene	Reinigungs- und Pflegemaßnahmen; Schädlingsbekämpfung	Wasch- und Putzmittel, Polituren, Desinfektionsmittel, Schädlingsbekämpfungsmittel	Ammoniak, Chlor- und Chlorverbindungen, organische Lösungsmittel, Tetrachlorethen, Insektizide, Bakterizide
Nahrungsmittel	Nahrungsmittelzubereitung und -verzehr	Brennstoffe (s.o.), Lebensmittel	Flammgase (siehe "Energieeinsatz"); gasförmige Pyrolyseprodukte, Geruchs- und Aromastoffe (natürlich und synthetisch), Ethanol
Überdecken von Gerüchen	Anbringung durch Raumnutzer	Sprays, Duftlampen, Räucherstäbchen	Meist flüchtige organische Verbindungen, Geruchsstoffe
Tabakwaren	Rauchen	Tabakwaren	Kohlenstoffmonoxid, Stickstoffoxide, Nikotin, Aldehyde, Nitrosamine und zahlreiche andere organische Stoffe (z.B. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe)
Nutzung als Büro	Bürobetrieb	Büroartikel, EDV-Geräte, Kopierer	organische Lösemittel, Weichmacher, Flammschutzmittel, Tonerbestandteile, Ozon
Nutzung im Rahmen von Hobby- und Heimarbeiten	Heimwerken, Renovieren, Malen und dergleichen	Farben, Lacke, Kleber, Sprays, Bastelartikel, Lötwerkzeug	anorganische und organische gas- und aerosolförmige Stoffe, vor allem Treib- und Lösungsmittel, Stäube, Metaldämpfe, Monomere, Biozide
Nutzung als Garage (Abstellraum)	Lageraum	Treibstoffe, Farben, Lacke, Reinigungsmittel usw.	Kraftstoffdämpfe, Abgas, Lösungsmittel
<b>4. Personen- und Gütertransport</b>			
Betrieb und Ausstattung von Verkehrsmitteln	Aufenthalt in Verkehrsmitteln, Lüftung	Treibstoffe, Kunststoffteile, Isoliermaterial, Außenluft	Verkehrsabgase (Kohlenstoffmonoxid, Stickstoffoxide, Kohlenwasserstoffe, polyzyklische Aromaten, Benzol, bleihaltiger Schwebstaub, Dieselruß), Weichmacher u.a. Hilfsstoffe, Formaldehyd, Monomere, Ozon (Flugzeugkabinen)
<b>5. Belastete Außenluft/ Umgebung</b>			
Emissionen durch menschliche Aktivitäten	Lüftung, Infiltration und Diffusion durch die Gebäudehülle hindurch	Gewerbe/Industriebetriebe, Verkehr, Hausbrand, Landwirtschaft	Anorganische und organische Gase und Aerosole, Lösungsmittel, Ammoniak, Geruchsstoffe
	Eindringen von Bodenluft, Staubaufwirbelung	Deponien, Altlasten	Methan u.a. flüchtige organische Verbindungen (Organohalogenverbindungen), Geruchsstoffe, Stäube
Biogene Emissionen	Abgabe von Teilchen und Gasen	Blühende Pflanzen	Pollen, Schimmelpilzsporen
Geogene Emissionen	Eindringen von Bodenluft	Uranvorkommen im Boden, Gärgase	Radon, Methan

### **3 RECHTLICHE BELANGE**

#### **3.1 EINLEITUNG**

Bis dato gibt es noch in keinem europäischen Land ein spezifisches Gesetz für Qualitätsanforderungen an die Innenraumlufte. Unter anderem sind in Deutschland und Norwegen jedoch bereits Richtlinien erarbeitet worden, die für die Praxis, d.h. in erster Linie für Sachverständige, eine Unterstützung darstellen.

#### **3.2 BEHANDELTE RECHTSMATERIEN**

In den letzten Jahren zeigt sich eine größere Sensibilität der Menschen gegenüber Umweltbelastungen in Innenräumen. Bereits vor Gerichtsanhängigkeit kommt es des Öfteren nach Einholung eines Privatgutachtens zu einem außergerichtlichen Vergleich mit dem potenziellen Schädiger oder dessen Versicherung. Kommt es zu Gerichtsverfahren, wird im Regelfall ein Sachverständiger in einem Gutachten beurteilen müssen, ob und welche Schadstoffe zu den gesundheitlichen Beeinträchtigungen geführt haben.

In diversen Rechtsgebieten finden sich bereits jetzt Regelungen in Österreich, die in unterschiedlichster Form Innenraumlufte und Innenraumlufschadstoffe betreffen.

Dies ist u.a. in nachstehenden Rechtsmaterien der Fall:

- Gewährleistungsrecht
- Schadenersatzrecht
- Konsumentenschutzrecht
- Produkthaftungsrecht
- Mietrecht
- Strafrecht
- Chemikalienrecht
- Baurecht
- Arbeitsrecht
- Strahlenschutzrecht
- Andere Rechtsgebiete, wie z.B. Nichtraucherchutz

### **3.3 GEWÄHRLEISTUNG: BUNDESKOMPETENZ; BMJ**

Das Gewährleistungsrecht sowie das Schadenersatzrecht sind im Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuch (ABGB, JGS Nr. 946/1811, zuletzt geändert durch BGBl. I Nr. 118/2002) und im Konsumentenschutzgesetz (KSchG) geregelt.

Gewährleistungsansprüche sind verschuldensunabhängig.

Im § 922 ABGB wird normiert, dass derjenige, der einem anderen eine Sache entgeltlich überlässt, Gewähr dafür leisten muss, dass diese dem Vertrag entspricht.

Er haftet also dafür, dass

- die Sache die bedungenen oder gewöhnlich vorausgesetzten Eigenschaften hat,
- sie seiner Beschreibung, einer Probe oder einem Muster entspricht und
- sie der Natur des Geschäftes oder der getroffenen Verabredung gemäß verwendet werden kann.

Im § 924 ABGB wird nunmehr neu eine Vermutung der Mangelhaftigkeit bei Übergabe, wenn sich der Mangel innerhalb von 6 Monaten zeigt, statuiert (Beweislastumkehr): Der Übergeber leistet prinzipiell Gewähr für Mängel, die bei der Übergabe vorhanden sind. Dies wird bis zum Beweis des Gegenteils vermutet, wenn der Mangel innerhalb von 6 Monaten nach der Übergabe hervorkommt. Diese Vermutung tritt nicht ein, wenn sie mit der Art der Sache oder des Mangels unvereinbar ist.

Der § 932 ABGB regelt die Rechte aus der Gewährleistung:

Der Übernehmer kann wegen eines Mangels

- die Verbesserung (Nachbesserung oder Nachtrag des Fehlenden),
- den Austausch der Sache,
- eine angemessene Preisminderung oder
- die Aufhebung (= Wandlung) des Vertrages (d.h. Ware und Kaufpreis gehen wieder zurück)

verlangen.

Diese Möglichkeiten sind in der angeführten Reihenfolge zu fordern, dies jedoch immer unter der Prämisse, dass die Forderung (z.B. Verbesserung) möglich ist oder für den Übergeber, verglichen mit einer anderen Abhilfe (z.B. Preisnachlass) nicht mit einem unverhältnismäßigen Aufwand verbunden wäre. Die Bewertung richtet sich auch nach dem Wert der mangelfreien Sache, der Schwere des Mangels und den mit der anderen Abhilfe für den Übernehmer verbundenen Unannehmlichkeiten.

Verbesserung und Austausch sind in angemessener Frist und mit möglichst geringen Unannehmlichkeiten für den Übernehmer zu bewirken, wobei die Art der Sache und der mit ihr verfolgte Zweck zu berücksichtigen sind.

Das Recht auf Wandlung gibt es, falls es sich nicht um einen geringfügigen Mangel handelt, wenn der Übergeber die Verbesserung oder den Austausch verweigert oder nicht in angemessener Frist vornimmt, wenn diese Abhilfen für den Übernehmer mit erheblichen Unannehmlichkeiten verbunden wären oder wenn sie ihm aus triftigen, in der Person des Übergebers liegenden Gründen unzumutbar sind.

§ 933 ABGB betrifft die Gewährleistungsfristen, wobei die Frist für bewegliche Sachen 2 Jahre, für unbewegliche Sachen 3 Jahre beträgt (Einschränkung durch § 9 KSchG). Gewährleistungsfristen sind Verjährungsfristen, d.h. sie müssen innerhalb der 2 bzw. 3 Jahre gerichtlich geltend gemacht werden. Die Fristen können durch Vereinbarung verkürzt oder verlängert werden.

§ 933b ABGB gibt dem Unternehmer, der einem Verbraucher Gewähr geleistet hat, einen gewährleistungsrechtlichen Rückgriff gegen seinen Lieferanten auch dann, wenn seine eigene Gewährleistungsfrist schon abgelaufen ist. Die Ansprüche innerhalb von zwei Monaten ab Erfüllung der eigenen Gewährleistungspflicht gerichtlich geltend zu machen. Die Haftung eines Rückgriffspflichtigen verjährt jedenfalls in fünf Jahren nach Erbringung seiner Leistung.

Für Werkverträge gelten die selben Regelungen.

Es wird nachstehend beispielhaft eines der wenigen österreichischen Urteile in Bezug auf einen Luftschadstoff, in diesem Fall, Formaldehyd, dargestellt:

Die klagende Verbraucherin hatte beim beklagten Möbelhaus die Herstellung und den Einbau einer Einbauküche bestellt. Nach der Lieferung und Montage rügte die Käuferin schriftlich, dass von den Küchenmöbeln eine unzumutbare Geruchsbelästigung ausgehe. Sie forderte „Wandlung“, d.h. dass die Möbel wieder abgeholt werden und der Kaufpreis zurückerstattet wird. Dieser Forderung wurde nicht entsprochen und deshalb Klage erhoben. Vorher führte ein Privatgutachter eine Messung der Formaldehyd - Raumkonzentration durch und ermittelte einen Wert von  $330 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 0,264 ppm). Im Zuge des Verfahrens wurde durch einen Gerichtssachverständigen erneut eine Messung durchgeführt, mit dem Ergebnis von  $252,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (= 0,202 ppm). Bis September (Kauf war Ende April) sei eine Formaldehyd-Konzentration von 0,13 ppm zu erwarten. Es wurde angeführt, dass bei erhöhten Formaldehyd-Gehalten Reizungen der Augen und der Kehle auftreten können. Das Erstgericht ging davon aus, dass ein wesentlicher Mangel vorlag und gab dem Wandlungsbegehren statt.

Der Einwand der beklagten Partei, dass zum Zeitpunkt des Schlusses der mündlichen Verhandlung der Mangel bereits „verschwunden“ sei, wurde vom Gericht verworfen. Maßgeblich sei, dass der Mangel im Zeitpunkt der Wandlungserklärung vorhanden war und nicht auch in absehbarer Zeit verbessert werden konnte (SZ 22/145; OGH 22.9.1971, 5 Ob 226/71/KRES S/61).

In diesem Fall wurde kein Produkthaftungsanspruch, sondern ein Gewährleistungsanspruch gemäß §§ 922 und 1167 ABGB geltend gemacht.

### **3.4 SCHADENERSATZRECHT: BUNDESKOMPETENZ; BMJ**

Gemäß § 933a ABGB kann der Übernehmer neben den Gewährleistungsansprüchen auch Schadenersatz fordern, wenn der Übergeber den Mangel verschuldet hat. Ebenso wie bei der Gewährleistung kann zunächst nur Verbesserung oder Austausch verlangt werden. Der Übernehmer kann jedoch Geldersatz verlangen, wenn sowohl die Verbesserung als auch der Austausch unmöglich ist oder für den Übergeber mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand verbunden wäre. Dasselbe gilt, wenn der Übergeber die Verbesserung oder den Austausch verweigert oder nicht in angemessener Frist vornimmt, wenn diese Abhilfen für den Übernehmer mit erheblichen Unannehmlichkeiten verbunden wären oder wenn sie ihm aus triftigen, in der Person des Übergebers liegenden Gründen unzumutbar sind.

Ab dem Ablauf von 10 Jahren ab der Übergabe gilt eine Beweislastumkehr für Mangelschäden und Mangelfolgeschäden: dann obliegt der Beweis des Verschuldens des Übergebers beim Übernehmer.

Gemäß § 1323 ABGB gilt für die Arten des Schadenersatzes primär das Prinzip der Naturalrestitution, d.h. dass der Geschädigte so gestellt werden muss, wie er vor dem schädigenden Ereignis gestanden ist. Wenn dies nicht möglich oder nicht „tunlich“ ist (z.B. weil unwirtschaftlich), so ist Geldersatz zu leisten. Der Umfang der Ersatzpflicht richtet sich nach dem Verschulden des Schädigers: Liegt nur leichte Fahrlässigkeit vor, muss nur der positive Schaden ersetzt werden, der nach dem objektiven Verkehrswert berechnet wird. Hat der Schädiger jedoch vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt, muss er „volle Genugtuung“ leisten, d.h. es ist der Wert gerade im Vermögen des Geschädigten (z.B. auch entgangener Gewinn, der Wert der besonderen Vorliebe oder Folgeschäden) zu ermitteln.

Schadenersatzpflichten (§ 1295 ABGB) treten z.B. auch bei Verletzung von Aufklärungs-, Warn- oder Sorgfaltspflichten auf.

Bei einem Schuldverhältnis muss der Schuldner seine „Erfüllungshandlungen so setzen, dass der Gläubiger weder an seiner Person noch an seinen sonstigen Rechtsgütern geschädigt wird“<sup>1</sup>; man spricht deshalb von Schutz- oder Sorgfaltspflichten. Auf Grund dieser Pflichten ist jeder Partner auch zur erforderlichen Aufklärung des anderen und zur Loyalität ihm gegenüber verpflichtet. Wenn diese Schutzpflichten nicht ausdrücklich im Gesetz vorgesehen sind, wie z.B. bei den Fürsorgepflichten des Dienstgebers, so müssen sie wie die vorvertraglichen Pflichten durch Auslegung ermittelt werden. Bereits bei der Aufnahme von Kontakten zum

---

<sup>1</sup> Koziol-Welser, 1995, S 194.

Zwecke eines Geschäftsabschlusses treten Geschäftspartner „in ein beiderseitiges Schuldverhältnis, das sie zu gegenseitiger Rücksichtnahme bei der Vorbereitung und beim Abschluss des Geschäftes verpflichtet“<sup>2</sup>, ein. Es bestehen bloß Aufklärungs-, Schutz- und Sorgfaltspflichten, die jenen nach Vertragsabschluss entsprechen.

Haftungsvoraussetzungen sind Schadenseintritt, Verursachung durch den Schädiger (Kausalität), Rechtswidrigkeit des schädigenden Verhaltens und Verschulden des Schädigers.

Die Verjährungsfrist der Schadenersatzpflichten beträgt drei Jahre ab Kenntnis des Schadens und des Schädigers bzw. ab dem Zeitpunkt, an dem dieser festgestellt hätte werden können.

### **3.5 KONSUMENTENSCHUTZ: BUNDESKOMPETENZ; BMJ (AB MAI 2003: BMSSG)**

In diesem Zusammenhang ist aus dem Gewährleistungsrechts-Änderungsgesetz besonders der § 9a KSchG erwähnenswert, da er eine besondere Haftung für Montagefehler aufstellt: Wenn der Unternehmer vertraglich zur Montage verpflichtet war, haftet er auch für einen dabei durch sein unsachgemäßes Verhalten an der Sache verursachten Mangel. Das gilt auch, wenn der Verbraucher die Montage selbst vornehmen sollte und die Montageanleitung unsachgemäß war.

Im § 9b KSchG wird erstmals die vertragliche Garantie normiert: Wenn sich ein Unternehmer einem Verbraucher gegenüber verpflichtet, für den Fall der Mangelhaftigkeit diese zu verbessern, auszutauschen, den Kaufpreis zu erstatten oder sonst Abhilfe zu schaffen (Garantie), so hat er auf die gesetzliche Gewährleistungspflicht des Übergebers und darauf hinzuweisen, dass sie durch die Garantie nicht eingeschränkt wird. Der Unternehmer ist an die Zusagen in der Garantieerklärung und an den in der Werbung bekannt gemachten Inhalt der Garantie gebunden.

### **3.6 PRODUKTHAFTUNG: BUNDESKOMPETENZ; BMJ**

Nach dem Produkthaftungsgesetz (PHG), BGBl. Nr. 99/1988, haftet ein Unternehmer, der eine Ware herstellt oder in den Verkehr bringt, für Schäden, die aus Fehlern des Produkts herrühren. Diese Haftung ist unabhängig von einem etwaigen Verschulden.

Wird durch ein fehlerhaftes Produkt ein Mensch getötet, am Körper verletzt oder sonst wie gesundheitlich geschädigt, dann trifft die Produkthaftung zunächst den Hersteller. Die Haftung gilt auch für Folgeschäden, allerdings mit der Einschränkung

---

<sup>2</sup> Koziol-Welser, 1995, S 204-205.

eines Selbstbehaltes von € 574,--. Generell gibt es weder für Gesundheitsschäden noch für Sachschäden eine Haftungshöchstgrenze. Neben einem ausländischen Hersteller haftet auch der Importeur, sodass eine aufwändige und manchmal aussichtslose Rechtsdurchsetzung vermieden werden kann. Wenn beide - Hersteller oder Importeur - nicht feststellbar sind, haftet der Händler, bei dem die Ware gekauft wurde, sofern er nicht in angemessener Frist den Hersteller, Importeur oder zumindest einen Vorlieferanten bekannt gibt.

*Pflichten des Produzenten:*<sup>3</sup>

Der Produzent muss eine mängelfreie und fehlerfreie Ware in Verkehr setzen, die die nötige Sicherheit aufweist. Er haftet auch für ein an sich fehlerfreies Produkt, von dem spezifische Gefahren ausgehen können, wenn er entsprechende Anleitungen zum Gebrauch bzw. Warnungen unterlässt. Es bestehen dann keine Warnpflichten, wenn die mit dem Produkt verbundenen Gefahren ganz offenkundig sind oder zum selbstverständlichen Wissensstand eines befugten Anwenders gehören.

*Pflichten des Händlers:*

Den Händler kann ein Verschulden nur bei der Kontrolle der Ware oder bei nicht entsprechender Aufklärung des Kunden treffen. Diese Überprüfungspflicht ist nicht sehr streng, da der Händler meist weder die notwendigen Kenntnisse noch Prüfeinrichtungen hat.

*Wann wird gehaftet?*

Die Produkthaftung tritt nur dann ein, wenn durch den Fehler eines Produkts ein Personen- oder (an einer vom Produkt verschiedenen Sache) ein Sachschaden verursacht worden ist.

Das PHG gilt für „bewegliche körperliche Sachen“, auch wenn sie Teil einer anderen beweglichen Sache sind oder mit einer unbeweglichen verbunden sind. Das PHG gilt nicht für mangelhafte Dienstleistungen.

*Haftungsausschluss nach dem PHG:*

- Wenn der Fehler auf eine Rechtsvorschrift oder behördliche Anordnung zurückzuführen ist, der das Produkt zu entsprechen hat.
- Wenn die gefährliche Eigenschaft des Produkts nach dem Stand der Wissenschaft und Technik zu dem Zeitpunkt, zu dem es der in Anspruch Genommene in den Verkehr gebracht hat, nicht als Fehler erkannt werden konnte.

---

<sup>3</sup> Dr. Walter Schober in Kuntscher, 1995.

*Schadstoffe in Innenräumen:*

Wird eine erhöhte Schadstoffkonzentration in Innenräumen festgestellt und treten Beschwerden bei den Bewohnern auf, die eindeutig auf die Einwirkung eines Schadstoffes zurückzuführen ist, so handelt es sich um einen Personenschaden, der ohne Selbstbehalt zu ersetzen ist.

Es können generell nachstehende Kosten begehrt werden:

- Heilungs- und Pflegekosten,
- Entgangener und künftig entgehender Verdienst,
- Ersatz für eine das Fortkommen verhindernde Verunstaltung,
- angemessenes Schmerzensgeld (soll die Gesamtheit der „Unlustgefühle“ im Zusammenhang mit Schmerzen abgelten).

Es gibt in Österreich allerdings kaum Klagen vor den Zivilgerichten gegen einen industriellen Verursacher produkt- und umweltbedingter Erkrankungen; auch die Sozialversicherungsträger machen so gut wie nie Regressansprüche an den Verursacher geltend. Die Gründe dafür werden vermutlich darin zu sehen sein, dass die Produkthaftung zwar verschuldensunabhängig ist, aber trotzdem der Geschädigte den Schaden und den Ursachenzusammenhang zwischen dem Schaden und dem Inverkehrbringen des Produkts beweisen muss. Wenn z.B. nicht klar ist, von welchem Produkt (von mehreren in Frage kommenden) der Schaden herrührt, können die (der) Hersteller nicht belangt werden.

Nach aktueller deutscher Rechtslage sind die Erfolgsaussichten bei Schadenersatz für erlittene Gesundheitsschäden eher gering, da der Nachweis eines Ursachenzusammenhanges zwischen toxischer Exposition und Erkrankung schwierig ist. Dies ist jedoch bei einer Produkthaftungsklage auf Erstattung der Sanierungskosten einer Immobilie leichter, da der Nachweis ausreicht, dass die Rechte als Eigentümer beeinträchtigt worden sind.

### **3.7 MIETRECHT: BUNDESKOMPETENZ; BMJ**

Gemäß § 1096 ABGB muss der Vermieter den Mietgegenstand in brauchbarem Zustand erhalten, sodass er „zu dem bedungenen Gebrauche taugt“.

Wenn die gemietete Wohnung wegen der hohen Schadstoffkonzentration nicht mehr bewohnbar ist, hat man folgende Möglichkeiten, die jedoch nicht in allen Fällen anwendbar sind:

- Man verlangt die Herstellung des ordnungsgemäßen Zustandes; bis dahin:
- Mietminderung; bei gänzlicher Unbrauchbarkeit: Wegfall der Miete,

- Schadenersatz,
- Kündigung, bei gravierenden Mängeln auch fristlos.

Selbstverständlich darf der Mieter die Schadstoffe nicht selbst in die Wohnung eingebracht haben (z.B. Holzanstrich). Saniert der Vermieter trotz Aufforderung das Mietobjekt nicht, kann der Mieter eine Ersatzvornahme durch einen befugten Gewerbetreibenden machen lassen und die Kosten dafür von der Miete einbehalten. Er kann auch nach Anzeige und Setzen einer Erfüllungsfrist die Herstellung des ordnungsgemäßen Zustandes einklagen.

Es können zusätzlich auch Schadenersatzansprüche, wie z.B. für notwendige Umzugskosten, Kauf eines Elektroofens statt der eventuell belastenden Nachtspeicherheizung u.a. eingeklagt werden.

### **3.8 STRAFRECHT: BUNDESKOMPETENZ; BMJ**

In §§ 83 ff. StGB (Strafgesetzbuch, BGBl. Nr. 60/1974) finden sich die Tatbestände der Körperverletzung. „Wer einen anderen am Körper verletzt oder an der Gesundheit schädigt“, ist mit einer Geldstrafe oder je nach Schwere der Tat mit einer Freiheitsstrafe von 1 bis zu 10 Jahren zu bestrafen. Die §§ 83 ff. StGB können in speziellen Fällen auch für Schadstoffe in Innenräumen relevant werden.

### **3.9 CHEMIKALIENRECHT, GEWERBERECHT UND WEITERE BEREICHE DES VERWALTUNGSRECHTS: BUNDESKOMPETENZ; BMLFUW U.A.**

Zur Erreichung des Zieles des Chemikaliengesetzes 1996 (BGBl. I Nr. 53/1997 idF BGBl. I Nr. 108/2001), nämlich „des vorsorgenden Schutzes des Lebens und der Gesundheit des Menschen und der Umwelt vor unmittelbar oder mittelbar schädlichen Einwirkungen, die durch das Herstellen und In-Verkehr-Setzen, den Erwerb, das Verwenden oder die Abfallbehandlung von Stoffen, Zubereitungen oder Fertigwaren entstehen können“, wurden einige stoffbezogene Verordnungen erlassen.

Da produktbezogene Regelungen gegebenenfalls binnenmarktbeeinträchtigend sein können, sind einheitliche EU-weite Regelungen sinnvoll. Die meisten chemikalienrechtlichen Maßnahmen in Österreich dienen der Umsetzung der einschlägigen gemeinschaftsrechtlichen Vorschriften.

Relevanz für die Innenraumluft haben in Österreich vor allem nachstehende Verordnungen, die chemische Stoffe, Zubereitungen oder Fertigwaren betreffen:

- Asbestverordnung, BGBl. Nr. 324/1990
- Formaldehydverordnung, BGBl. Nr. 194/1990
- Lösungsmittelverordnung 1995, BGBl. Nr. 872/1995

- Verordnung über Verbote von halogenierten Biphenylen, Terphenylen, Naphthalinen und Diphenylmethanen, BGBl. Nr. 210/1993
- Kreosotverordnung, BGBl. II Nr. 461/1998 idF BGBl. II Nr. 258/2000
- Pentachlorphenolverordnung, BGBl. Nr. 58/1991
- Chemikalien-EU-Anpassungsverordnung, BGBl. Nr. 169/1996
- Cadmiumverordnung, BGBl. Nr. 855/1993
- Verordnung über ein Verbot von 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlorkohlenstoff, BGBl. Nr. 776/1992, idF BGBl. II Nr. 258/2000

Nicht zum Chemikalienrecht im engeren Sinne zählt die materielle Regelungen für bestimmte Chemikalien enthaltende CKW-Anlagen-Verordnung 1994, BGBl. Nr. 865/1994, die auf der gesetzlichen Grundlage der GewO 1994 erlassen worden ist.

Für Tetrachlorethen (PER, Perchlorethylen, TCE) gibt es in Österreich keine immisionsbezogene gesetzliche Regelung wie in Deutschland (2. Bundesimmissionsschutzverordnung – Grenzwert 0,1 mg/m<sup>3</sup>).

Nachstehend werden die in Österreich existierenden Verordnungen kurz erläutert:

### **3.9.1 Asbestverordnung**

Die Asbestverordnung legt u.a. (z.B. in § 2 Abs. 1 und 2) fest, dass „Produkte, die andere Asbestsorten als Chrysotilasbest enthalten, grundsätzlich nicht hergestellt, in Verkehr gesetzt oder verwendet werden dürfen. Auch chrysotilasbesthaltige Stoffe, Zubereitungen oder Fertigwaren dürfen in der Regel nicht hergestellt, in Verkehr gesetzt oder verwendet werden. Darunter fallen z.B. Kitte und Klebstoffe, katalytische Siebe und Isoliervorrichtungen, die für mit Flüssiggas betriebene Heizgeräte bestimmt oder in diese eingebaut sind, Bodenbeläge, Leichtbauplatten, Isoliermaterialien oder Dämmstoffe für Brand-, Schall-, Kälte-, Feuchtigkeits- oder Wärmeschutz, Reibbeläge und Dichtungen. Gemäß § 4 dürfen jedoch noch chrysotilasbesthaltige Faserzementprodukte für den Tiefbaubereich unter bestimmten Bedingungen verwendet werden.

### **3.9.2 Formaldehydverordnung**

Die Formaldehydverordnung legt im § 1 fest, dass Holzwerkstoffe (Spanplatten, Tischlerplatten, auch Massivholzplatten u.a.) nicht in Verkehr gesetzt werden dürfen, „wenn die durch den Holzwerkstoff verursachte Ausgleichskonzentration des Formaldehyds in der Luft eines Prüfraumes 0,1 ppm überschreitet. Möbel, Wandverkleidungen und dergleichen dürfen nicht in Verkehr gesetzt werden, wenn sie Holzwerkstoffe enthalten, die eine größere als die genannte

Ausgleichskonzentration an Formaldehyd verursachen. Für Wasch-, Reinigungs- und Pflegemittel für nicht berufsmäßige Verwender ist ein höchstzulässiger Konzentrationsgrenzwert von einem Masseanteil von 0,2 vH an Formaldehyd festgelegt. Dieser Grenzwert gilt nicht für Desinfektionsmittel und Industriereiniger, wenn diese nicht in Büro- oder Aufenthaltsräumen verwendet werden.

### **3.9.3 Lösungsmittelverordnung**

Die Lösungsmittelverordnung 1995 enthält Bestimmungen über organische Lösungsmittel (chlorierte Kohlenwasserstoffe, aromatische Kohlenwasserstoffe, aliphatische Kohlenwasserstoffe) in Farben und Lacken, Holzschutzmitteln, Abbeizmitteln und Klebstoffen. Bestimmte Einzelsubstanzen werden verboten bzw. auf einen zulässigen Höchstgehalt in Farben, Lacken, Anstrichmitteln beschränkt (z.B. auf 0,1 Masseprozent an Benzol). Generell wird der zulässige Anteil an organischen Lösungsmitteln in Farben, Lacken und Anstrichmitteln auf rund 10 bis 20 Masseprozent (je nach Produktgruppe und Verwenderkreis) beschränkt.

### **3.9.4 Halogenverordnung**

In der Halogenverordnung wird das In-Verkehr-Setzen und die Verwendung von PCB, PCT u.a. verboten. Diese Stoffe waren früher teilweise in Dichtungsmassen und anderen Materialien enthalten.

### **3.9.5 Kreosotverordnung**

In der Kreosotverordnung (Chem-VerbotsV-Kreosot-CKW-CMR-Lampenöle) wird in § 1 Abs. 2 u.a. festgehalten, dass Stoffe und Zubereitungen, die Kreosot enthalten, nicht zur Behandlung von Holz in Verkehr gesetzt oder verwendet werden dürfen, wenn sie Benzo(a)pyren in einer Massekonzentration von über 0,005 % oder wasserlösliche Phenole in einer Massenkonzentration von über 3 % enthalten. Jede Verwendung von Holz, das mit Kreosot, das höhere Anteile eines der beiden Stoffe aufweist, behandelt worden ist, ist jedenfalls innerhalb von Gebäuden verboten (§ 2 Abs. 8). Gemäß dieser Verordnung ist es weiters verboten, Stoffe oder Zubereitungen an nicht gewerbliche Letztverbraucher abzugeben, die 0,1 Masseprozent oder mehr an Trichlormethan (Chloroform), 1,1,2-Trichlorethan, 1,1,2,2-Tetrachlorethan, 1,1,1,2-Tetrachlorethan, Pentachlorethan oder 1,1-Dichlorethylen enthalten. Jede Verwendung, bei der eine Freisetzung nicht ausgeschlossen ist (wie z.B. bei der Reinigung von Textilien), ist verboten. In der Kreosotverordnung ist darüber hinaus das In-Verkehr-Setzen von Lampenölen, die als gesundheitsschädlich mit dem Risikosatz R 65 gekennzeichnet sind, verboten, wenn diese Lampenöle einen Farbstoff- oder Duftstoff enthalten. Weiters ist die Abgabe von Stoffen und Zubereitungen, die als krebserzeugend, erbgutverändernd oder fruchtbarkeitsgefährdend jeweils der Kategorie 1 oder 2 eingestuft sind und in

der Anlage der Kreosotverordnung (rund 700 Stoffe) angeführt sind, an nicht gewerbliche Letztverbraucher verboten.

### **3.9.6 Pentachlorphenolverordnung**

In der Pentachlorphenolverordnung wird die Herstellung, das In-Verkehr-Setzen und die Verwendung von Pentachlorphenol (PCP) verboten. Dies gilt für alle Stoffe und Zubereitungen, die insgesamt einen Massenanteil von mehr als 0,01 % (100 ppm) enthalten. Die Herstellung, das In-Verkehr-Setzen und die Verwendung von Fertigwaren, die infolge einer Behandlung PCP insgesamt in einem Masseanteil von mehr als 0,0005 % (5 ppm) enthalten, sind verboten.

### **3.9.7 Chemikalien-EU-Anpassungsverordnung**

In der Chemikalien-EU-Anpassungsverordnung sind für eine Reihe von Stoffen und Zubereitungen sowie für Fertigwaren, die solche Stoffe oder Zubereitungen enthalten, Verbote bzw. Beschränkungen hinsichtlich des In-Verkehr-Setzens und der Verwendung festgelegt. Erfasst werden monomeres Vinylchlorid als Treibgas (vollständiges Verbot), allgemein als gefährlich eingestufte Flüssigkeiten, die in Dekorationsgegenständen und Spielzeug nicht enthalten sein dürfen, weiters entzündliche, leicht entzündliche und hochentzündliche Stoffe, die in Jux- und Scherzartikeln sowie in künstlichem Schnee, künstlichen Spinnweben, etc. nicht enthalten sein dürfen, sowie eine Reihe weiterer bestimmter Stoffe, die ebenfalls nicht in Jux- und Scherzartikeln enthalten sein dürfen (z.B. Quillaja saponaria, Pulver der Nieswurz, Benzidin, Ammoniumsulfid, Methylbroacetat u.ä.) Darüber hinaus sind bestimmte Textilhilfsstoffe, Benzol, Benzidin, DBB, Quecksilberverbindungen, Arsenverbindungen und zinnorganische Verbindungen allgemein oder für bestimmte Anwendungen gewissen Beschränkungen unterworfen.

### **3.9.8 Weitere Verordnungen**

Verbote bzw. Beschränkungen für bestimmte Stoffe enthalten darüber hinaus auch die Cadmiumverordnung (für Cadmium in Kunststoffen, Farben sowie zum Vercadmieren) sowie die Verordnung über ein Verbot von 1,1,1-Trichlorethan und Tetrachlorkohlenstoff. Gemäß dieser Verordnung dürfen 1,1,1-Trichlorethan sowie Tetrachlorkohlenstoff sowie Zubereitungen, die 0,1 Masseprozent dieser Stoffe oder mehr enthalten, nicht in Verkehr gesetzt oder verwendet werden (mit Ausnahmen). Darüberhinaus ist es gemäß dieser Verordnung verboten, 1,1,1-Trichlorethan durch Dichlormethan (Methylenchlorid), Trichlorethen (Trichlorethylen) oder Tetrachlorethen (Perchlorethylen) zu ersetzen.

### **3.9.9 CKW-Anlagen-Verordnung**

Die CKW-Anlagen-Verordnung 1994 (Kompetenz: BMWA) regelt genehmigungspflichtige bzw. bereits genehmigte gewerbliche Betriebsanlagen, in denen CKW - Anlagen verwendet werden. Dies sind Maschinen oder Geräte, in denen chlorierte organische Lösungsmittel zum Reinigen, Trocknen, Entfetten, Befetten u.a. von metallischen oder nicht metallischen Gegenständen oder Materialien verwendet werden. Die Verordnung schreibt u.a. vor, dass diese Anlagen in einem eigenen Raum aufgestellt werden müssen; wenn dies nicht möglich ist, muss der Bereich, in dem die CKW - Anlage steht, wenigstens unabhängig vom übrigen Raum mechanisch be- und entlüftet werden können. Weiters müssen die Türen selbstschließend sein, es muss eine mechanische Entlüftungsanlage geben, der Fußboden muss flüssigkeitsdicht sein, etc.

Im § 3 Abs. 4 ist auch eine Bestimmung zum Schutz des Nachbarn z.B. von Reinigungsanlagen zu finden: „Aufstellungsräume bzw. Aufstellungsbereiche von CKW - Anlagen, die unter Räumen liegen, die dem dauernden Aufenthalt von Personen dienen, müssen mit einer abgehängten hinterlüfteten Decke so ausgestattet sein, dass eine Diffusion von CKW - Dämpfen in die darüber liegenden Räume verhindert wird. Der Raum zwischen der abgehängten Decke und der Decke muss ständig mechanisch mit Frischluft durchlüftet werden.“

### **3.10 BAURECHT: BUNDES- UND LANDESKOMPETENZ**

Im Baurecht findet man auf 3 Ebenen Regelungen, die Bauprodukte bzw. den Gesundheit - und Umweltschutz betreffen:

- die EU-Richtlinie 89/106 EWG vom 21.10.1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Bauprodukte sowie Vereinbarung gemäß Art. 15a B-VG über die Zusammenarbeit im Bauwesen: Umsetzung der EG-Bauproduktenrichtlinie
- das Bauproduktegesetz, BGBl. I Nr. 55/1997; Bundeskompetenz: BMWA
- die Ländergesetze, das sind die Bauordnungen und die Bautechnik-Verordnungen

#### **3.10.1 Bauproduktenrichtlinie**

Die Bauproduktenrichtlinie gilt für alle Bauprodukte, soweit sie dauerhaft in Bauwerke des Hoch - und Tiefbaues eingebaut werden und die Anforderungen an mechanische Festigkeit, Brandschutz, Hygiene, Gesundheit, Umwelt-, Schall- und Wärmeschutz sowie Energieeinsparung erfüllen. Die Richtlinie regelt die zur Erfüllung dieser Anforderungen erwachsenden Voraussetzungen und Bedingungen für Bauprodukte,

die Verfahrensregeln zum Nachweis der Brauchbarkeit der Produkte und die technischen Regeln.

Die Europäische Kommission soll Mandate für harmonisierte Normen für Anforderungen für Bauprodukte geben, die von CEN (Europäische Normenorganisation) erstellt werden sollen.

Eine Konkretisierung der wesentlichen Anforderungen an die Bauprodukte erfolgt in den Grundlegendokumenten der Europäischen Kommission.

Besonders die Grundlegendokumente "Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz" (GD 3) und „Energieeinsparung und Wärmeschutz“ (GD 6) sind in diesem Zusammenhang zu erwähnen.

Die GD 3 umfasst nachstehende Bereiche:

- Umwelt im Inneren von Gebäuden
- Luftqualität
- Feuchtigkeit
- Wasserversorgung
- Entsorgung von Abwasser
- Entsorgung fester Abfälle
- Äußere Umwelt

In der Bauproduktenrichtlinie wird im Anhang 1 festgelegt, dass ein Bauwerk derart entworfen und ausgeführt sein muss, dass die Hygiene und Gesundheit der Bewohner und der Anwohner insbesondere durch folgende Einwirkungen nicht gefährdet werden:

- Freisetzung giftiger Gase, Vorhandensein gefährlicher Teilchen oder Gase in der Luft
- Emission gefährlicher Strahlen
- Wasser oder Bodenverunreinigungen oder Vergiftung
- Unsachgemäße Beseitigung von Abwasser, Rauch bzw. festem oder flüssigem Abfall
- Feuchtigkeitsansammlung in Bauteilen und auf Oberflächen von Bauteilen in Innenräumen

Auch in den Erwägungsgründen wird festgestellt, dass die Vorschriften der Mitgliedsstaaten nicht nur Anforderungen hinsichtlich der baulichen Sicherheit, sondern auch bezüglich Gesundheit, Dauerhaftigkeit, Energieeinsparung, Umweltschutz, Aspekten der Wirtschaftlichkeit und anderer Belange des öffentlichen Interesses enthalten.

Zur Umsetzung der Bauproduktenrichtlinie haben alle Länder untereinander 1992 eine Vereinbarung gemäß Artikel 15a B-VG geschlossen, welche das In-Verkehr-Setzen und die Verwendung von Bauprodukten regelt.

### **3.10.2 Bauproduktengesetz**

Im Bundesgesetz ist laut § 5 ein Bauprodukt unter anderem dann brauchbar, „wenn es die wesentlichen Anforderungen der Hygiene, Gesundheit und des Umweltschutzes...“ erfüllt. Die Brauchbarkeit eines Bauproduktes für den vorgesehenen Verwendungszweck wird angenommen, wenn es die CE-Kennzeichnung trägt, welche die Übereinstimmung des Produkts mit den technischen Spezifikationen ausweist.

Der § 4 Abs. 2 weist darauf hin, dass „Rechtsvorschriften, die das In-Verkehr-Bringen von Bauprodukten aus Gründen des Gesundheitsschutzes, des Arbeitsschutzes oder des Umweltschutzes weiter gehend einschränken oder verbieten,“ unberührt bleiben.

### **3.10.3 Ländergesetze**

Auch in den Ländergesetzen sind Bestimmungen bezüglich der Gefährdung des Lebens und der Gesundheit von Menschen enthalten.

Besonders fällt der § 4 der Vorarlberger Bautechnik - Verordnung auf, welcher bestimmt, dass Bauteile nicht aus Baustoffen hergestellt sein dürfen, die gesundheitsschädigende Auswirkungen hervorrufen können; sie müssen erforderlichenfalls gegen Feuchtigkeit und schädigende Einwirkungen geschützt sein.

Im § 97 der Wiener Bauordnung wird u.a. ein Bauprodukt dann als brauchbar bezeichnet, wenn es den geltenden Anforderungen an „die Hygiene, die Gesundheit und den Umweltschutz...“ entspricht.

Gemäß Salzburger Bautechnikgesetz (§ 1) muss ebenfalls u.a. den Anforderungen an die „Gesundheit von Menschen, der Hygiene, des Umweltschutzes und der Energieersparnis“ entsprochen werden.

Auch in der Steirischen Bauordnung (§ 15) wird neben Wärme- und Schallschutz, Sicherheit, Festigkeit und Brandschutz auch auf die Hygiene hingewiesen.

In den §§ 1 und 2 der Tiroler Technischen Bauvorschriften 1998 wird auch auf die Erfordernisse der Hygiene, der Gesundheit und des Umweltschutzes sowie der Nutzungssicherheit verwiesen.

In den anderen landesgesetzlichen Bestimmungen finden sich ähnliche Formulierungen.

### **3.11 ARBEITNEHMERINNENSCHUTZRECHT: BUNDES- UND LANDESKOMPETENZ; BUND BMWA**

#### **3.11.1 Einleitung**

Das ArbeitnehmerInnenschutzrecht ist in Österreich – immer noch – in Bundes- und Landesrecht und auch dort in verschiedene Gesetze zersplittert. Da es sich – zumindest in Perspektive – zu einem erheblichen Teil um die innerstaatliche Umsetzung der EG-Mindestvorschriften über die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der ArbeitnehmerInnen bei der Arbeit handelt, weisen die zahlreichen ArbeitnehmerInnenschutzbestimmungen hinsichtlich der Regelungen zum Schutz vor Luftverunreinigungen wesentliche Gemeinsamkeiten auf. Diese werden anschließend vorgestellt; erst danach (Kapitel 3.11.9) werden die wichtigsten Rechtsquellen des ArbeitnehmerInnenschutzes (Stand Mitte Oktober 2002) angeführt und besprochen.

Praktisch alle in Österreich geltenden ArbeitnehmerInnenschutzvorschriften verpflichten den Arbeitgeber, jede von gefährlichen Arbeitsstoffen ausgehende Gesundheitsgefährdung der ArbeitnehmerInnen bei der Arbeit zu verhindern. Diese Verpflichtung ist umfassend und bezieht sich nicht nur auf die Vermeidung der Schadstoffinhalation, sondern beispielsweise auch auf die dermale und orale Aufnahme.

#### **3.11.2 Die wichtigsten Rechtsquellen des ArbeitnehmerInnenschutzes**

- ArbeitnehmerInnenschutzgesetz (ASchG), BGBl. Nr. 450/1994, zuletzt geändert mit BGBl. I Nr. 159/2001
- Bundes-Bedienstetenschutzgesetz (B-BSG), BGBl. I Nr. 70/1999, zuletzt geändert mit BGBl. I Nr. 87/2001
- Landes- und Gemeindebedienstetenschutzbestimmungen
- Land- und ForstarbeitnehmerInnenschutzbestimmungen
- Durchführungsbestimmungen zur Raumlufte in Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung, AstV)
- Durchführungsbestimmungen zu Grenzwerten
- Regelungen für weitere ArbeitnehmerInnengruppen

### **3.11.3 MAK- und TRK-Werte**

Was die Arbeitsstoffe in der Atemluft betrifft, nehmen die verschiedenen Gesetze zum ArbeitnehmerInnenschutz auf Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen (MAK-Werte) und auf Technische Richtkonzentrationen (TRK-Werte) Bezug.

Die MAK-Werte sind in der Regel (hier: § 45 Abs. 1 ASchG; § 2 Grenzwerteverordnung 2001) wie folgt definiert: Der MAK-Wert ist der Mittelwert in einem bestimmten Beurteilungszeitraum, der die höchstzulässige Konzentration eines Arbeitsstoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der Luft am Arbeitsplatz angibt, die nach dem jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse auch bei wiederholter und langfristiger Exposition im Allgemeinen die Gesundheit von ArbeitnehmerInnen nicht beeinträchtigt und diese nicht unangemessen belästigt. MAK-Werte werden für gesunde Personen im erwerbsfähigen Alter festgelegt. Im Einzelfall, z.B. bei schwangeren oder stillenden Arbeitnehmerinnen, kann jedoch auch bei Einhaltung der MAK-Werte eine gesundheitliche Beeinträchtigung oder unangemessene Belästigung nicht ausgeschlossen werden.

Die TRK-Werte sind in der Regel (hier: § 45 Abs. 2 ASchG; § 3 Grenzwerteverordnung 2001) wie folgt definiert: Der TRK-Wert ist der Mittelwert in einem bestimmten Beurteilungszeitraum, der jene Konzentration eines gefährlichen Arbeitsstoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der Luft am Arbeitsplatz angibt, die nach dem Stand der Technik erreicht werden kann und die als Anhalt für die zu treffenden Schutzmaßnahmen und die messtechnische Überwachung am Arbeitsplatz heranzuziehen ist. TRK-Werte sind nur für solche gesundheitsgefährdenden Arbeitsstoffe festzusetzen, für die nach dem jeweiligen Stand der Wissenschaft keine toxikologisch-arbeitsmedizinisch begründeten MAK-Werte aufgestellt werden können, d.h. keine als unbedenklich anzusehende Konzentration angegeben werden kann. Die Einhaltung der TRK-Werte soll das Risiko einer Beeinträchtigung der Gesundheit vermindern, vermag dieses jedoch nicht vollständig auszuschließen. (Anmerkung: TRK-Werte werden in der Regel für eindeutig Krebs erzeugende Arbeitsstoffe festgelegt.)

### **3.11.4 Unterschreitungsgebote**

Wird ein Arbeitsstoff, für den ein MAK-Wert festgelegt ist, verwendet, hat der Arbeitgeber anzustreben, dass der MAK-Wert stets möglichst weit unterschritten wird (§ 45 Abs. 3 ASchG). Wird ein Arbeitsstoff, für den ein TRK-Wert festgelegt ist, verwendet, muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass dieser Wert stets möglichst weit unterschritten wird (§ 45 Abs. 4 ASchG).

Steht ein gesundheitsgefährdender Arbeitsstoff in Verwendung, für den kein MAK-Wert oder TRK-Wert festgelegt ist, muss der Arbeitgeber dafür sorgen, dass die Konzentration dieses Arbeitsstoffes als Gas, Dampf oder Schwebstoff in der Luft am

Arbeitsplatz stets so gering wie möglich ist (§ 45 Abs. 7 ASchG). Für das Unterschreitungsgebot sehen die ArbeitnehmerInnenschutzvorschriften insbesondere Gefahrenbeurteilung, Substitutionspflichten, Gefahrenreduktionsmaßnahmen sowie Planungs- und Informationspflichten vor (z.B. §§ 41ff ASchG). Bei sämtlichen Maßnahmen der Gefahrenverhütung oder -verringerung ist der Stand der Technik (wie er sich nach § 2 Abs. 8 ASchG ergibt) zu berücksichtigen.

### **3.11.5 „Arbeitsstoff“ und „Verwenden“**

Die arbeitnehmerInnenschutzrechtlichen Verpflichtungen betreffen (nur) Arbeitsstoffe, d.h. Stoffe, die bei der Arbeit verwendet werden. Die wesentlichen Begriffe „Arbeitsstoff“ und „Verwenden“ haben in der Regel (hier: § 2 Abs. 6 ASchG) folgende Bedeutungen:

Arbeitsstoffe sind alle Stoffe, Zubereitungen und biologischen Agenzien, die bei der Arbeit verwendet werden. Gesundheitsgefährdende Arbeitsstoffe sind Arbeitsstoffe, die sehr giftige, giftige, gesundheitsschädliche (mindergiftige), ätzende, reizende, krebserzeugende, erbgutverändernde, fortpflanzungsgefährdende, sensibilisierende, fibrogene, radioaktive oder biologisch inerte Eigenschaften aufweisen. Zu den gefährlichen Arbeitsstoffen zählen darüber hinaus biologische Arbeitsstoffe (biologischen Agenzien), sofern nicht die Ermittlung und Beurteilung ergeben hat, dass es sich um einen biologischen Arbeitsstoff der Gruppe 1 ohne erkennbares Gesundheitsrisiko für die ArbeitnehmerInnen handelt (hier: § 40 Abs. 1 und 3 ASchG).

Als Verwenden gilt zum Beispiel das Gewinnen, Erzeugen, Anfallen, Entstehen, Gebrauchen, Verbrauchen, Bearbeiten, Verarbeiten, Abfüllen, Umfüllen, Mischen, Beseitigen, Lagern, Aufbewahren, Bereithalten zur Verwendung und das innerbetriebliche Befördern (hier: § 2 Abs. 6 ASchG). Zu berücksichtigen ist somit jedes durch den Arbeitsprozess bedingte Auftreten eines Stoffes.

### **3.11.6 Räume in Arbeitsstätten, Arbeitsräume, sonstige Betriebsräume**

Im ArbeitnehmerInnenschutzrecht wird in der Regel zwischen Arbeitsräumen und sonstigen Betriebsräumen unterschieden. Arbeitsräume sind Räume, in denen mindestens ein ständiger Arbeitsplatz eingerichtet ist (§ 22 ASchG). Ständige Arbeitsplätze sind jene räumlichen Bereiche, in denen sich ArbeitnehmerInnen, der Zweckbestimmung des Raumes entsprechend, bei der von ihnen im regulären Betriebsablauf auszuübenden Tätigkeit aufhalten (§ 1 Abs. 4 AStV). Sonstige Betriebsräume sind Räume, in denen kein ständiger Arbeitsplatz eingerichtet ist, in denen aber vorübergehend Arbeiten verrichtet werden (§ 23 ASchG). Die Gesamtheit aller Räume wird als Räume in Arbeitsstätten angesprochen.

### **3.11.7 Allgemeine Anforderungen an die Innenraumluft in Arbeitsstätten; Berücksichtigung des Einflusses der Umwelt auf den Arbeitsplatz; Berücksichtigung des Standes der Technik**

Die ArbeitnehmerInnenschutzbestimmungen enthalten (zusätzlich zu den in Kapitel 3.11.2 angeführten besonderen Verpflichtungen) auch allgemeine Bestimmungen über die Beschaffenheit der Innenraumluft:

In Arbeitsräumen muss unter Berücksichtigung der Arbeitsvorgänge und der körperlichen Belastung der Arbeitnehmer ausreichend gesundheitlich zuträgliche Atemluft vorhanden sein und müssen raumklimatische Verhältnisse herrschen, die dem menschlichen Organismus angemessen sind (hier: § 22 Abs. 3 ASchG). In sonstigen Betriebsräumen müssen diese Anforderungen erfüllt werden, soweit es die Nutzung und die Zweckbestimmung der Räume zulassen (hier: § 23 Abs. 3 ASchG).

Bei Konstruktion und Einrichtung von Arbeitsräumen ist dafür zu sorgen, dass üble Gerüche u.a. nach Möglichkeit vermieden werden (§ 22 Abs. 4 ASchG). Sie müssen weiteres u.a. einen ausreichenden Luftraum aufweisen, sodass die Arbeitnehmer ihre Arbeit ohne Beeinträchtigung ihrer Gesundheit und ihres Wohlbefindens verrichten können (§ 22 Abs. 5 ASchG).

Stets anzuwenden sind die (aus den EU-Mindestvorschriften übernommenen) allgemeinen Grundsätze der Gefahrenverhütung. Diese (hier: § 7 Z 7 ASchG) besagen unter anderem: Bei der Gestaltung der Arbeitsstätten, Arbeitsplätze und Arbeitsvorgänge sowie bei allen Maßnahmen zum Schutz der ArbeitnehmerInnen ist die Verhütung von Gesundheitsgefahren mit dem Ziel einer kohärenten Verknüpfung von Technik, Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen, sozialen Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz zu planen. Ein weiterer Grundsatz der Gefahrenverhütung (hier: § 7 Z 5 ASchG) besagt, dass der Stand der Technik stets zu berücksichtigen ist.

Soweit im jeweils anzuwendenden ArbeitnehmerInnenschutzrecht (siehe Kapitel 3.11.8) bereits eine Arbeitsstättenverordnung gilt, konkretisiert diese die genannten allgemeinen Anforderungen (siehe Kapitel 3.11.14).

Wo dies nicht der Fall ist, kommt jener Grundsatz der Gefahrenverhütung zum Tragen, dem zufolge bei allen Maßnahmen insbesondere der Stand der Technik zu berücksichtigen ist. Dieser ergibt sich in diesem Fall auch aus den für vergleichbare Räume geltenden österreichischen (oder allenfalls z.B. deutschen) Rechtsvorschriften, z.B. aus der Arbeitsstättenverordnung, sowie allenfalls aus aktuellen Regeln der Technik. Somit kommt den Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung hier indirekt eine wesentliche Bedeutung zu.

### **3.11.8 Aus dem Arbeitsprozess stammende versus dem Arbeitsprozess fremde Luftschadstoffe**

Aus den oben dargelegten Regelungen folgt:

Wo ein Luftschadstoff aus einem betrieblichen Arbeitsvorgang entsteht, d.h. wo es sich um einen bei der Arbeit verwendeten Arbeitsstoff handelt, ist der MAK- oder TRK-Wert maßgeblich, und dieser ist möglichst weit zu unterschreiten (Kapitel 3.11.2 und die Forderung nach „gesundheitlich zuträglicher Atemluft“).

Wo ein Luftschadstoff nicht aus dem Arbeitsprozess resultiert, ist dieser als Einwirkung der Umwelt auf den Arbeitsplatz zu betrachten und zu bewerten. Auch diese Bewertung und erforderlichenfalls die Verminderung der mit dem Luftschadstoff verbundenen Gefahren ist eine arbeitsrechtliche Pflicht, da die Atemluft gesundheitlich zuträglich sein muss und da (nach den verbindlichen Grundsätzen der Gefahrenverhütung, siehe Kapitel 3.11.5) bei der Gestaltung von Arbeitsstätten, Arbeitsplätzen und Arbeitsvorgängen sowie überhaupt bei allen Maßnahmen zum Schutz der ArbeitnehmerInnen die Verhütung von Gesundheitsgefahren mit dem Ziel einer kohärenten Verknüpfung von Technik, Arbeitsorganisation, Arbeitsbedingungen, sozialen Beziehungen und Einfluss der Umwelt auf den Arbeitsplatz zu planen ist.

### **3.11.9 Beispiele**

Das in einen Arbeitsraum verfrachtete bodennahe Ozon wird für die ArbeitnehmerInnen als Umweltschadstoff zu bewerten sein. Ozon, das im Büro aus Kopiergeräten und Laserdruckern freigesetzt wird oder das in der Fertigung beim Lichtbogenschweißen bzw. bei UV-Anwendung entsteht, stellt einen Arbeitsstoff dar. Im ersten Fall können Innenraumrichtwerte relevant sein, im zweiten Fall sind die MAK-Werte und das auf sie bezogene Unterschreitungsgebot anzuwenden.

Lösungsmitteldämpfe, die aus der Arbeitsstätte der Firma A über die Umgebungsluft in Betriebsräume der Firma B gelangen (und dort eine Belästigung oder gar Gesundheitsbeeinträchtigungen verursachen), sind in den Verwendungsräumen der Firma A auf Grund der MAK- und TRK-Werte und der auf sie bezogenen Unterschreitungsgebote zu beurteilen, in der Firma B jedoch als immissionsseitige Luftverunreinigungen.

Lösungsmittelbelastungen und allenfalls Geruchsbelästigungen durch den Kleber eines neu verlegten Teppichbodens können für die Büroangestellten mittels der Innenraumrichtwerte beurteilt werden, für den Bodenleger hingegen gelten die MAK-/TRK-Werte und die auf sie bezogenen Unterschreitungsgebote.

Weitere Beispiele sind in Kapitel 1.5 angeführt.

### **3.11.10 ArbeitnehmerInnenschutzgesetz**

Das ArbeitnehmerInnenschutzgesetz und die auf seiner Grundlage erlassenen Verordnungen gelten für die meisten ArbeitnehmerInnen einschließlich der im Bergbau beschäftigten; sie gelten auch in Betrieben des Bundes, der Länder und der Gemeinden. Sie gelten jedoch nicht für Bedienstete des Bundes und nicht für Bedienstete der Länder und Gemeinden, die in Verwaltungsstellen (z.B. Ämtern) und Anstalten tätig sind; für diese Bediensteten gelten die unter den Kapiteln 3.11.11 und 3.11.12 genannten Rechtsvorschriften. Für ArbeitnehmerInnen in Betrieben der Land- und Forstwirtschaft gelten die unter Kapitel 3.11.13 und für weitere Arbeitnehmergruppen die unter Kapitel 3.11.16 beispielsweise erwähnten Rechtsvorschriften.

### **3.11.11 Bundes-Bedienstetenschutzgesetz**

Das Bundes-Bedienstetenschutzgesetz und die auf seiner Grundlage erlassenen Verordnungen gelten für die Beschäftigung von Bediensteten in Dienststellen des Bundes mit Ausnahme von Betrieben des Bundes. Dienststellen im Sinne des B-BSG sind die Behörden, Ämter und anderen Verwaltungsstellen sowie die Anstalten des Bundes, die nach ihrem organisatorischen Aufbau eine verwaltungs- oder betriebstechnische Einheit darstellen. Für die ArbeitnehmerInnen in „ausgliederten“ Bundeseinrichtungen (z.B. Bundesmuseen, Bundestheater, Bundesbibliotheken, Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit usw.) gilt in der Regel das ASchG.

### **3.11.12 Bedienstetenschutz bestimmter Landes- und Gemeindebediensteter**

Die Erlassung des Dienstrechtes (einschließlich des Bedienstetenschutzrechtes) der Bediensteten der Länder, der Gemeinden und der Gemeindeverbände, die nicht in Betrieben tätig sind, obliegt in Gesetzgebung und Vollziehung den Ländern. Die entsprechenden Landesgesetze sind die Landes- und Gemeindebedienstetenschutzgesetze, wobei alle Länder (ausgenommen Oberösterreich) den Schutz der Landes- und Gemeindebediensteten jeweils im selben Gesetz regeln. Diese Gesetze haben zumindest die EG-Mindestvorschriften umzusetzen; soweit sie dieser (mit 1.1.1994 terminisierten) Verpflichtung nachkommen, übernehmen sie mehr oder weniger Bestimmungen aus dem ASchG. Auf Grund jedes Bedienstetenschutzgesetzes werden (zumeist an die Verordnungen auf Grund des ASchG angelehnte) Durchführungsverordnungen erlassen.

Mitunter schwierig ist die Abgrenzung zwischen Verwaltungsstelle und Betrieb. Die Zuordnung ist z. B. bei einem Gemeinde-Schwimmbad oder bei der Kläranlage eines Gemeindeverbandes relevant und ist im Einzelfall zu prüfen. Das Vorliegen eines Betriebes setzt (nach der Judikatur) voraus, dass dieser eine getrennte – von der Gebietskörperschaft abgesonderte – organisatorische Einheit darstellt. Als Kriterien

dafür sind in Betracht zu ziehen: vom Personalstand z.B. des Gemeindeamtes gesonderter Personalstand; Bestehen einer eigenen Leitung, der z.B. auch Personal- und erhebliche Finanzentscheidungen obliegen; eigenständige Warenbeschaffung und Buchhaltung und dergleichen.

### **3.11.13 Land- und Forstwirtschaft**

Der Gesundheitsschutz der ArbeitnehmerInnen in Betrieben der Land- und Forstwirtschaft bei der Arbeit ist aus verfassungsrechtlichen Gründen hinsichtlich der Grundsatzgesetzgebung Sache des Bundes und hinsichtlich der Ausführungsgesetzgebung und der Vollziehung Sache der Länder. Das Grundsatzgesetz ist das Landarbeitsgesetz 1984, BGBl Nr. 287/1984 idgF; es enthält zahlreiche den ASchG-Bestimmungen ähnliche Bestimmungen, da auch für die ArbeitnehmerInnen in der Land- und Forstwirtschaft die EG-Richtlinien als Mindestvorschriften umzusetzen sind. In jedem Land besteht als Ausführungsgesetz eine Landarbeitsordnung, welche in der Regel die Bestimmungen des Landarbeitsgesetzes kopiert und – in speziellen Fällen – mit weiteren ASchG-Bestimmungen anreichert. Auf Grund seiner Landarbeitsordnung erlässt jedes Land Durchführungsverordnungen.

### **3.11.14 Durchführungsbestimmungen zur Raumlufte in Arbeitsstätten**

Die angeführten Gesetze zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit der ArbeitnehmerInnen erfordern Durchführungsverordnungen, welche die allgemein gehaltenen Gesetzesanforderungen näher regeln. Jene Verordnungen, die unter anderem die Beschaffenheit der Arbeitsstätten in Gebäuden, die Sicherung der Flucht aus diesen, die Beschaffenheit von Arbeitsräumen sowie Anforderungen an die Innenluft regeln, werden (nunmehr) üblicherweise als Arbeitsstättenverordnungen bezeichnet.

Bereits in Geltung stehen insbesondere die Arbeitsstättenverordnung (AStV) auf Grund des ASchG (BGBl II Nr. 368/1998) und die weitgehend gleich lautende (aber beim Geltungsbereich Ausnahmen vorsehende) Arbeitsstättenverordnung auf Grund des B-BSG (B-AStV). Die B-AStV gilt z.B. nicht für jene Teile von Unterrichts- und Erziehungsanstalten und Hochschulen, die zur Unterrichtserteilung oder zum Aufenthalt der Benutzer bestimmt sind, jene Teile von Museen, Bibliotheken und wissenschaftlichen Anstalten, die nicht von Bundesbediensteten benützt werden, und jene Teile von Kasernen, die für Unterbringung, Aufenthalt oder Dienstleistung von Präsenzdienern bestimmt sind.

Noch zu erwarten sind Arbeitsstättenverordnungen auf Grund praktisch aller in den Kapiteln 3.11.12 und 3.11.13 genannten Gesetze.

Die AStV und die B-AStV enthalten beispielsweise folgende auf die Innenraumluft bezogenen näheren Bestimmungen:

Alle Räume in Arbeitsstätten sind entsprechend ihrer Nutzungsart, natürlich oder mechanisch, erforderlichenfalls direkt ins Freie, ausreichend lüftbar einzurichten. Räume, durch die Verkehrswege hindurchführen (z.B. Gänge) sind jedenfalls natürlich oder mechanisch direkt ins Freie ausreichend lüftbar einzurichten. (§ 5 Abs. 3 AStV bzw. B-AStV).

Als Arbeitsräume dürfen nur Räume verwendet werden, denen ausreichend frische, von Verunreinigungen möglichst freie Luft zugeführt und aus denen verbrauchte Luft abgeführt wird. Die Räume müssen möglichst gleichmäßig be- und entlüftet werden. Ortsgebundene Arbeitsplätze sind so anzuordnen, dass ArbeitnehmerInnen keiner schädlichen Zugluft ausgesetzt sind. Arbeitsräume, die ausschließlich natürlich be- und entlüftet werden, müssen direkt ins Freie führende Lüftungsöffnungen mit bestimmtem Lüftungsquerschnitt aufweisen (§ 26 AStV bzw. B-AStV).

Arbeitsräume müssen mechanisch be- und entlüftet werden, wenn die natürliche Lüftung nicht ausreicht, z.B. wenn trotz Einhaltung der erforderlichen Lüftungsquerschnitte eine ausreichend gute Luftqualität nicht gewährleistet werden kann (z.B. bei erschwerenden Bedingungen wie erhöhter Wärme-, Rauch- oder Dampfeinwirkung, Belastung der Raumluft durch gefährliche Stoffe; §27 Abs. 2 AStV bzw B-AStV). — Zu beachten ist, dass hier nicht nur auf Arbeitsstoffe (siehe Kapitel 3.11.4) Bezug genommen wird!

Wird ein Arbeitsraum ausschließlich mechanisch be- und entlüftet, ist pro anwesender Person und Stunde und abhängig von der körperlichen Belastung durch die Arbeit mindestens das in § 27 Abs. 3 AStV bzw. B-AStV genannte Außenluftvolumen zuzuführen. Bei erschwerenden Bedingungen (z.B. erhöhter Wärme-, Rauch- oder Dampfeinwirkung) sind diese Werte mindestens um ein Drittel zu erhöhen. Der zugeführte Luftvolumenstrom muss dem Abluftstrom entsprechen, sofern die Nutzungsart des Raumes dem nicht entgegensteht. Die Zuluft ist erforderlichenfalls zu erwärmen oder zu kühlen. Bei Umluftbetrieb darf bei bestimmten Außentemperaturen der Anteil des zugeführten Außenluftvolumenstroms bis auf 50 % verringert werden (§ 27 AStV bzw. B-AStV).

Wird ein Arbeitsraum sowohl natürlich als auch mechanisch be- und entlüftet, ist die mechanische Be- und Entlüftung so auszulegen, dass unter Berücksichtigung der natürlichen Lüftung ausreichend Außenluft zugeführt werden kann (§ 27 Abs. 4 AStV bzw. B-AStV).

Klima- und Lüftungsanlagen sind mindestens einmal im Kalenderjahr, längstens jedoch in Abständen von 15 Monaten auf ihren ordnungsgemäßen Zustand zu überprüfen (§ 13 Abs. 1 AStV, § 13 Abs. 2 B-AStV). Lüftungsanlagen müssen jederzeit funktionsfähig sein (§ 27 Abs. 7 AStV bzw. B-AStV). Klima- und Lüftungsanlagen sind regelmäßig zu kontrollieren und bei Bedarf zu reinigen.

Ablagerungen und Verunreinigungen, die zu einer unmittelbaren Gesundheitsgefährdung der ArbeitnehmerInnen durch Verschmutzung der Raumluft führen könnten, sind sofort zu beseitigen. Befeuchtungsanlagen sind stets in hygienisch einwandfreiem Zustand zu erhalten (§ 27 Abs. 8 AStV bzw. B-AStV).

Anforderungen hinsichtlich der Lufttemperatur und der Luftgeschwindigkeit in Arbeitsräumen und hinsichtlich der Luftfeuchtigkeit bei Verwendung einer Klimaanlage legt § 28 AStV bzw. B-AStV fest.

Zu erwähnen sind die Erleichterungen nach § 30 AStV bzw. B-AStV für bestimmte Arbeitsräume bezüglich des Mindestlufttraums, der Lüftungsquerschnitte und bestimmter Anforderungen an die mechanische Be- und Entlüftung. Die Erleichterungen gelten, wenn in dem Arbeitsraum seiner Nutzungsart nach nur kurzfristige Tätigkeiten durchzuführen sind, sodass die maximale Beschäftigungsdauer pro ArbeitnehmerIn in diesem Raum nicht mehr als zwei Stunden pro Tag beträgt und wenn diese ArbeitnehmerInnen während ihrer restlichen Arbeitszeit nur in Arbeitsräumen nach dem AStV-Standard beschäftigt werden.

Die Erleichterungen des § 30 AStV bzw. B-AStV gelten aber nicht, wenn in dem Arbeitsraum seiner Nutzungsart nach erschwerende Bedingungen, wie z.B. erhöhte Wärmeeinwirkung oder Belastung der Raumluft durch gefährliche Stoffe (Anmerkung: nicht nur durch gefährliche Arbeitsstoffe!), vorliegen.

Nach § 31 AStV bzw. B-AStV gelten abweichende Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Be- und Entlüftung für Container, Wohnwagen oder ähnliche Einrichtungen, sofern sie als provisorische, zeitlich begrenzte Behelfslösung oder wegen mindestens aber einmal im Jahr erforderlichen Standortwechsels als Arbeitsräume verwendet werden.

### **3.11.15 Durchführungsbestimmungen zu Grenzwerten**

Die konkreten Grenzwerte (MAK- und TRK-Werte und gegebenenfalls Kurzzeitwerte) werden im Rahmen von Grenzwerteverordnungen in Kraft gesetzt. Auf Grund des ASchG wurde die Grenzwerteverordnung 2001 (GKV 2001, BGBl II Nr. 253/2001) erlassen. Auf diese Verordnung verweisen z.B. die folgenden zum Landes-, Gemeindebedienstetenschutz (Kapitel 3.11.12) und/oder zum Landarbeitsrecht (Kapitel 3.11.13) gehörenden Landesverordnungen:

- Verordnung über die in Dienststellen der Gemeinde Wien einzuhaltenden Grenzwerte für Arbeitsstoffe und über die Verwendung krebserzeugender Arbeitsstoffe in diesen Dienststellen, LGBl Nr. 109/2001
- Verordnung über Grenzwerte für Arbeitsstoffe und über krebserzeugende Arbeitsstoffe für land- und forstwirtschaftliche Betriebe (Wiener Grenzwerteverordnung in der Land- und Forstwirtschaft), LGBl Nr. 29/2002

- Verordnung der Salzburger Landesregierung über den Schutz der Landes- und Gemeindebediensteten sowie der Dienstnehmer in der Land- und Forstwirtschaft gegen Gefährdung durch chemische oder krebserzeugende Arbeitsstoffe (Chemische Arbeitsstoffe-Verordnung – CAV), LGBl Nr. 83/2002
- Verordnung der Steiermärkischen Landesregierung über die Durchführung des Bedienstetenschutzes im Bereich der Dienststellen des Landes, LGBl Nr. 43/2001 idF LGBl Nr. 58/2002 (der Artikel II betrifft die Grenzwerte)

Die Annahme, dass eine gesundheitsschädliche Einwirkung von inhalativen Schadstoffen, welche zu einer Berufskrankheit führen können, gegeben ist, ist bei ArbeitnehmerInnen, die Nachtschwerarbeit im Sinne des Nachtschwerarbeitsgesetzes (BGBl Nr. 354/1981) leisten, jedenfalls begründet, wenn 75 % des für den jeweiligen Stoff maßgebenden MAK- bzw. TRK-Wertes am Arbeitsplatz erreicht werden.

### **3.11.16 Regelungen für weitere ArbeitnehmerInnengruppen**

Zu der ArbeitnehmerInnen, für welche keine mit dem Vorgenannten vergleichbaren Gesundheitsschutz- und Sicherheitsbestimmungen festgelegt sind, gehören die Hausgehilfen und Hausangestellten im Sinne des Hausgehilfen- und Hausangestelltengesetzes (BGBl Nr. 235/1962) und die HeimarbeiterInnen im Sinne des Heimarbeitsgesetzes (BGBl Nr. 105/1961). Für HeimarbeiterInnen gilt zumindest die Verordnung BGBl Nr. 178/1983, mit der die Verwendung von gefährlichen Stoffen oder Zubereitungen in Heimarbeit verboten wird. Die Einhaltung und Unterschreitung von MAK- und TRK-Werten ist (mangels gesetzlicher Anordnung) bei der Beschäftigung von Hausgehilfinnen, Hausangestellten und HeimarbeiterInnen nicht verpflichtend. Die EG-Mindestvorschriften für den Gesundheitsschutz bei der Arbeit müssen für sie nicht umgesetzt werden; für diese ArbeitnehmerInnen wird jedoch nach Kapitel 3.11.3 zu argumentieren sein.

Für Landeslehrer sowie land- und forstwirtschaftliche Landeslehrer gelten die unter Kapitel 3.11.12 genannten landesrechtlichen Schutzbestimmungen nicht.

### **3.11.17 Ergänzung: Arbeitende Personen, die nicht unter ArbeitnehmerInnenschutzbestimmungen fallen können**

Das Arbeitsrecht gilt nur für Personen, die als ArbeitnehmerInnen in einem Beschäftigungsverhältnis („Arbeitsvertrag“) mit einem Arbeitgeber stehen. Zu ihnen sind auch die Lehrlinge und die meisten freien DienstnehmerInnen zu zählen.

Das Merkmal des Beschäftigungsverhältnisses liegt jedoch bei Selbständigen (einschließlich der WerkvertragnehmerInnen) ebenso wenig vor wie beispielsweise bei SchülerInnen, Studierenden oder Präsenzdienern. Dies hat – ungünstiger Weise – zur Folge, dass für diese Personen die Regelungen des Arbeitsrechtes wie z.B.

MAK- und TRK-Werte sowie das Unterschreitungsgebot hinsichtlich dieser Grenzwerte nicht unmittelbar rechtlich verpflichtend sind. Jedoch wird auch für diese Menschen aus allgemeinen zivilisatorischen Aspekten, aus den Gründen der Fürsorgepflicht und Gleichbehandlung, aus dem Grundrecht auf körperliche Unversehrtheit sowie aus dem Stand der Technik die Anwendung der Grenzwerte stets abzuleiten zu argumentieren sein.

### **3.11.18 Hinweis auf die Rechtsquellen**

Die Gesamtheit aller im Kapitel 3.11 erwähnten Rechtsvorschriften ist in kommentierter Fassung über das (laufend aktualisierte) Informationssystem ArbeitnehmerInnenschutz expert auf CD-ROM im Volltext zugänglich; Bestellung unter: (<http://www.a-expert.at>).

## **3.12 STRAHLENSCHUTZRECHT**

Mit Inkrafttreten der Novelle zum Strahlenschutzgesetz, BGBl. I Nr. 146/2002, wird neben der Exposition durch künstliche radioaktive Strahlenquellen nunmehr auch die Exposition durch natürliche radioaktive Strahlenquellen am Arbeitsplatz in den Regelungsumfang der Strahlenschutzgesetzgebung einbezogen. In den noch zu erlassenden Verordnungen werden die Expositionsgrenzwerte für beruflich strahlenexponierte Personen sowie für Einzelpersonen der Bevölkerung angegeben werden, wobei die Maßnahmen und Berechnungsanleitungen zur Bestimmung der Exposition ebenfalls in den zu erlassenden Verordnungen angeführt sein werden. Je nach Strahlenquelle erfolgt die Bestimmung der Expositionswerte durch Berechnung aufgrund von Dosis-Messwerten oder auf Grund der Aktivitätsinhalte oder Aktivitätskonzentrationen der Arbeitsstoffe.

Ausdrücklich ausgenommen von den gesetzlichen Strahlenschutzregelungen bleiben die Expositionen durch Radon in Wohnräumen. Für die Bewertung der Exposition durch Radon in Wohnräumen stehen von der österreichischen Strahlenschutzkommission empfohlene Richtwerte zur Verfügung. Der Richtwert für Neubauten beträgt 200 Bq/m<sup>3</sup>; der Richtwert für Altbauten beträgt 400 Bq/m<sup>3</sup>. Diese Richtwerte entsprechen den im Gemeinschaftsrecht empfohlenen Richtwerten.

Das Strahlenschutzgesetz, BGBl. Nr. 227/1969, wurde durch das Strahlenschutz-EU-Anpassungsgesetz 2002, BGBl. I Nr. 146/2002 novelliert und dient der Implementierung dreier Richtlinien:

- RL 96/29/EURATOM des Rates vom 13. Mai 1996 zur Festlegung der grundlegenden Sicherheitsnormen für den Schutz der Gesundheit der Arbeitskräfte und der Bevölkerung gegen die Gefahren durch ionisierende Strahlungen (Amtsblatt Nr. L 159 vom 29. Juni 1996). Für beruflich strahlenexponierte Personen gilt ein Basiswert von 20 mSv/Jahr, der als

Mittelwert über 5 Jahre einzuhalten ist; in einzelnen Jahren sind wie bisher 50 mSv zulässig. Für die Allgemeinbevölkerung gilt eine Jahreshöchstdosis von 1 mSv, wobei in einzelnen Jahren bis zu 5 mSv zugelassen werden können.

- RL 97/43/EURATOM des Rates vom 30. Juni 1997 über den Schutz der Gesundheit vor Gefährdung durch ionisierende Strahlungen bei medizinischer Exposition zum Ersatz der RL 84/466/EURATOM (Amtsblatt Nr. L 180 vom 9.7.1997).
- RL 90/641/EURATOM des Rates vom 4.12.1990 über den Schutz externer Arbeitskräfte, die einer Gefährdung durch ionisierende Strahlung(en) beim Einsatz im Kontrollbereich ausgesetzt sind (Amtsblatt Nr. L 349/21 vom 13.12.1990).

Auszugsweise werden einige Regelungen aus dem Strahlenschutz-EU-Anpassungsgesetz 2002, BGBl. I Nr. 146/2002 angeführt:

- § 4 (1): Jede Exposition ist innerhalb der auf Grund dieses Bundesgesetzes festgesetzten zulässigen Dosisgrenzwerte so niedrig wie möglich zu halten; jede unnötige Einwirkung ist zu vermeiden. Dabei sind durch Optimierung, gegebenenfalls unter Heranziehung von Dosisbeschränkungen, die Expositionen von Einzelpersonen sowie der Bevölkerung insgesamt so niedrig zu halten, wie dies unter Berücksichtigung wirtschaftlicher und sozialer Faktoren möglich und vertretbar ist.
- § 27 (1): Beim Umgang mit Strahlenquellen ist durch geeignete Arbeitsmethoden und geeignete Schutzmaßnahmen dafür zu sorgen, dass möglichst geringe Mengen radioaktiver Stoffe in Luft, Wasser oder Boden gelangen.
- § 34 (1) 1. Satz: Die Exposition beruflich strahlenexponierter Personen ist systematisch zu überwachen.
- § 36d: Wer eigenverantwortlich Arbeiten ausübt oder ausüben lässt, bei denen mit erhöhten Radon-222-Expositionen bzw. mit erhöhten Expositionen durch Uran oder Thorium und deren Zerfallsprodukten ohne Radon bzw. mit Expositionen durch kosmische Strahlung (fliegendes Personal) zu rechnen ist, hat dafür zu sorgen, dass die Exposition jenen Wert, der der maximal zulässigen Exposition beruflich strahlenexponierter Personen der Kategorie A entspricht, nicht übersteigt.
- § 36g (1): Wer Arbeiten ausübt oder ausüben lässt, bei denen Rückstände anfallen, durch deren Verwertung oder Beseitigung die höchstzulässige Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung überschritten werden kann, hat Maßnahmen zum Schutz der Bevölkerung zu ergreifen. Eine Abschätzung der Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung ist spätestens sechs Monate nach Aufnahme der Arbeiten durchzuführen.

### **3.13 ANDERE RECHTSVORSCHRIFTEN**

#### **3.13.1 NichtraucherInnenenschutz: Bundeskompetenz, BMWA und BMSSG**

Im § 30 ArbeitnehmerInnenenschutzgesetz ist auch der NichtraucherInnenenschutz geregelt: Wenn aus betrieblichen Gründen RaucherInnen und NichtraucherInnen gemeinsam in einem Büroraum oder einem vergleichbaren Arbeitsraum arbeiten müssen, der nur durch Betriebsangehörige genutzt wird, ist das Rauchen am Arbeitsplatz verboten. Durch geeignete technische oder organisatorische Maßnahmen ist dafür zu sorgen, dass in den Aufenthaltsräumen und Bereitschaftsräumen NichtraucherInnen vor den Einwirkungen von Tabakrauch geschützt sind.

§ 4 Abs. 6 Mutterschutzgesetz 1979 schreibt vor: Werdende Mütter, die selbst nicht rauchen, dürfen, soweit es die Art des Betriebes gestattet, nicht an Arbeitsplätzen beschäftigt werden, bei denen sie der Einwirkung von Tabakrauch ausgesetzt werden. Wenn eine räumliche Trennung nicht möglich ist, hat der Dienstgeber durch geeignete Maßnahmen dafür Sorge zu tragen, dass andere DienstnehmerInnen, die im selben Raum wie die werdende Mutter beschäftigt sind, diese nicht der Einwirkung von Tabakrauch aussetzen.

Ebenso gibt es einen NichtraucherInnenenschutz im § 12 und § 13 Tabakgesetz. Dort wird angeordnet, dass das Rauchverbot für Räume gilt, welche Unterrichts- und Fortbildungszwecken, Verhandlungszwecken und der schulischen Betätigung dienen. Außerdem gilt ein Rauchverbot in allgemein zugänglichen Räumen von Amtsgebäuden, schulischen Einrichtungen, Hochschulen, Theatern u.a. Weiters gibt es entsprechende Abschnitte über NichtraucherInnenenschutz in den jeweiligen Landesbediensteten-Schutzgesetzen.

#### **3.13.2 Gerüche**

Es finden sich vereinzelt Regelungen bezüglich Gerüchen in diversen Landesgesetzen, diese betreffen jedoch hauptsächlich die Außenluft.

In diesem Zusammenhang werden einige Bestimmungen auszugsweise aufgelistet:

So besagt etwa das Tiroler Lichtspielgesetz, LGBl. Nr. 5/1986 idgF in § 12 Abs. 2 lit. c, dass Betriebsanlagen, in denen Filme öffentlich vorgeführt werden, dann geeignet sind, wenn „durch ihren Betrieb die Nachbarn weder durch Lärm, Geruch, Erschütterung, Lichteinwirkung oder Schwingungen noch auf andere Weise unzumutbar belästigt werden“.

Nach den diversen Bauordnungen der Länder ist darauf zu achten, dass bei der Baudurchführung unzumutbare Belästigungen durch Lärm, üblen Geruch und Staubentwicklung vermieden werden.

Nach den Landeselektrizitätsgesetzen und auch Abfallwirtschaftsgesetzen sollen Geruch, Staub und Rauch vermieden werden.

Nach dem Steirischen Geländefahrzeuggesetz, LGBl. Nr. 139/1973 idGF, darf eine Ausnahmebewilligung u.a. dann erteilt werden, wenn der Schutz der Bewohner, der Insassen von Kranken- und Kuranstalten, Altenheimen, der erholungssuchenden und sportausübenden Personen vor Geruchs-, Lärm und Abgasbelästigungen nicht erheblich beeinträchtigt wird.

Laut Tiroler Kanalisationsgesetz, LGBl. Nr. 40/1985, bedürfen Abwässer, die eine unzumutbare Geruchsbelästigung hervorrufen, einer Vorbehandlung und es muss auch eine Entwässerungsanlage so betrieben werden, dass die Ableitung von Abwässern keine unzumutbare Geruchsbelästigung hervorruft.

Laut Tiroler Campingplatzgesetz, LGBl. Nr. 69/1980, dürfen Campingplätze nur auf Grundflächen errichtet werden "auf denen die Erholungsmöglichkeit der Campinggäste weder durch Lärm-, Rauch-, Staub- oder Geruchsbelästigung noch in anderer Weise beeinträchtigt wird".

In der Gewerbeordnung, BGBl. Nr. 194/1994 idGF, ist unter Belästigungen auch Geruch ausdrücklich angeführt.

In diesem Zusammenhang ist auch die Vorläufige Richtlinie zur Beurteilung von Immissionen aus der Nutztierhaltung in Stallungen zu erwähnen. Diese wurde im Jahre 1995 vom Bundesministerium für Umwelt herausgegeben. Es wird die Immission im Umkreis des Emittenten durch Ermittlung der Geruchszahl abgeschätzt.

In den „Umweltwissenschaftlichen Grundlagen und Zielsetzungen im Rahmen des Nationalen Umweltplans für die Bereiche Klima, Luft, Lärm und Geruch“ (ÖAW im Auftrag des ehemaligen BMUJF, 1994, Band 17) wird eine Definition von „Belästigung“ und „Zumutbarkeit“ gegeben, da es sich bei „Geruchswahrnehmungen meistens um Belästigungen und nicht um Gesundheitsgefährdungen handelt“. Unter „Belästigung“ wird dabei eine Einwirkung auf den menschlichen Organismus verstanden, die in ihrer Art und Nachhaltigkeit eine Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit nicht erreicht. Die Gewerbeordnung enthält keine erschöpfende Aufzählung aller in Betracht kommenden Belästigungen, sondern es wird alles, was geeignet ist, zu belästigen und die entsprechenden Sinnesorgane anzusprechen, erfasst. Die Frage, ob Belästigungen der Nachbarn zumutbar sind, hängt nicht nur von der jeweiligen Immissionssituation ab, sondern ist auch danach zu beurteilen, wie sich die tatsächlichen örtlichen Verhältnisse z.B. durch eine Betriebsanlage ändern. Die Beurteilung der Zumutbarkeit hat sich auf die am meisten ausgesetzte Stelle zu beziehen. Der Maßstab ist der „gesunde, normal empfindende Erwachsene bzw. das gesunde, normal empfindende Kind“.

## **4 ALLGEMEINE ÜBERLEGUNGEN ZUR ABLEITUNG VON IMMISSIONSRICHTWERTEN, BASISSCHEMA**

### **4.1 RICHTWERTE UND GRENZWERTE**

Unter Grenzwerten verstehen wir rechtlich definierte Werte, die unter Bezug auf bestimmte zeitliche, räumliche und andere relevante Gegebenheiten eingehalten werden müssen. Im Allgemeinen wird der Gesetzgeber die Nichteinhaltung mit bestimmten Maßnahmen verbinden, die die Einhaltung des erwünschten Zustands sicher stellen sollen. Bei der Fixierung von Grenzwerten können neben Überlegungen zum Gesundheitsschutz Abwägungen von Nutzen und Risiko vorgenommen werden sowie technische und ökonomische Erwägungen Eingang finden. Im Unterschied dazu sind Richtwerte zahlenmäßige Festlegungen, die auf Basis der vorliegenden wissenschaftlichen Erkenntnisse ausschließlich mit einem Schutzziel, z.B. dem Ziel des Schutzes der Gesundheit, abgeleitet werden. Aber auch bei der Ableitung von Richtwerten gehen Bewertungen und Konventionen und damit außerwissenschaftliche Überlegungen ein. Aufgrund der Begrenztheit des Wissens und des hypothetischen Charakters erfahrungswissenschaftlicher Erkenntnis ist jeder Richtwert als ein Kondensat eines bestimmten historischen Kenntnis- und Diskussionsstandes anzusehen. Um dem Schutzziel zu genügen, haben sich im Laufe der Zeit bestimmte Verfahrensweisen herausgebildet, um bestehenden Unsicherheiten und Kenntnislücken in transparenter Weise Rechnung zu tragen. Neben den bei der Beurteilung der wissenschaftlichen Faktenlage notwendigen Bewertungen müssen dabei die bei der Ableitung von Richtwerten vorab getroffenen Entscheidungen offen dargestellt werden.

Die folgenden Überlegungen beschäftigen sich mit (human-)toxikologischen Aspekten der Richtwertableitung und der Frage, wie ein hinreichend hohes Schutzniveau für den Menschen gewährleistet werden kann, wobei sich die Ausführungen auf das Umweltmedium „Innenraumlufte“ beschränken.

Bei den analysierten Schadwirkungen ist gemäß der Definition der Gesundheit durch die WHO („Gesundheit ist vollständiges körperliches, geistiges, seelisches und soziales Wohlbefinden und nicht bloß die Abwesenheit von Krankheit und Gebrechen“) der betrachtete Endpunkt daraufhin zu untersuchen, ob er hinsichtlich der Schwere des Schadens für das Schutzziel angemessen ist. Insbesondere ist die Frage einer Beeinträchtigung des geistigen und seelischen Wohlbefindens (z.B. durch Störung der Konzentrationsfähigkeit oder unangenehme Gerüche) mit einzubeziehen, die im Allgemeinen nicht durch Befunde aus Tierversuchen beantwortet werden kann.

## **4.2 ALLGEMEINES ZUR ABLEITUNG VON RICHTWERTEN FÜR DIE INNENRAUMLUFT**

Die „klassischen“ Luftschadstoffe (z.B. SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), die in der Außenluft gemessen werden, sind einerseits selbst von oft erheblicher toxikologischer Bedeutung, stellen aber andererseits auch Indikatoren für einen Schadstoff-Mix dar, der vor allem aus Verbrennungsvorgängen stammt. Richtwerte für die Außenluft sind daher nicht ohne weiteres auf Innenräume übertragbar, wo die selben Schadstoffe aus anderen Quellen stammen können und daher eine andere Indikatorfunktion besitzen.

Auch Grenz- und Richtwerte für Arbeitsplätze sind im Allgemeinen nicht auf Innenräume im Sinne dieser Richtlinie übertragbar. Erstens ist der Zeitbezug ein anderer: Bei Arbeitsplätzen wird davon ausgegangen, dass die Expositionszeit mit 8 Stunden begrenzt und von einer expositionsfreien Zeit von mindestens 12 Stunden unterbrochen ist. Weiters wird angenommen, dass die Konzentration des Stoffes überwacht wird und dass die exponierten Personen gesunde Erwachsene sind, die im Umgang mit dem Stoff und in Kenntnis seiner möglichen Gefahren sowie in deren Vermeidung geschult sind.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, für Innenräume ein von den Gegebenheiten des Arbeitsplatzes abweichendes, eigenes Ableitungsschema einzusetzen. Ein solches Schema hat den Vorteil, dass es ein nachvollziehbares Gerüst der Stoffbewertung bietet, so dass nach Möglichkeit verschiedene Stoffe nicht unterschiedlich streng bewertet werden. Es sollte daher einfach und logisch im Aufbau sein sowie auf toxikologischen Kenndaten beruhen.

Ausgangspunkt der Bewertung sind Kenntnisse über Aufnahme, Verstoffwechselung und Abgabe des Stoffes. Die Wirkung des Stoffes ist nach Möglichkeit aus humantoxikologischen und epidemiologischen Daten zu erschließen. Tierversuche und in vitro-Experimente können wichtige, für die Toxikokinetik und die Ermittlung des Wirkmechanismus entscheidende Kenntnisse liefern, die für die Beurteilung der Wirkung beim Menschen von Relevanz sind. Bestimmte gerade für die Beurteilung der Innenraumluft relevante Endpunkte können jedoch im Tierversuch grundsätzlich nicht untersucht werden; dazu zählen Belästigungswirkungen und neurokognitive Effekte. Primär sollten humantoxikologische Daten herangezogen werden. Wenn diese nicht ausreichend vorliegen, kann auf tierexperimentelle zurückgegriffen werden. Dabei ist jedoch auf Grund von Vergleichen mit strukturell ähnlichen Stoffen und/oder Untersuchungen metabolischer Vorgänge sicherzustellen, dass die im Tierversuch untersuchten Endpunkte auch für den Menschen relevant sind. Grundsätzlich gilt aber auch hier das Prinzip der Einheit des Lebendigen, d.h. dass bis zum Nachweis des Gegenteils angenommen werden muss, dass eine im Tierversuch beobachtete Wirkung bei geeigneter Skalierung auch beim Menschen auftritt.

### **4.3 AUSGANGSDATEN**

Wie oben ausgeführt beruht die Ableitung von Richtwerten auf der kritischen Sichtung der wissenschaftlichen Kenntnisse zur Wirkung eines Stoffes. Diese Kenntnisse beziehen sich zum Einen auf die Aufnahmepfade, den Vorgang der Aufnahme in den Organismus, die allenfalls erfolgenden Umwandlungen und die Ausscheidung und zum Anderen auf die an den jeweiligen Geweben erfolgenden Wirkungen sowie die Reaktionen des Organismus auf diese Wirkungen. Dabei sind Bewertungen der Qualität und Schlüssigkeit der einschlägigen Forschungsarbeiten unerlässlich. Obwohl im Rahmen der wissenschaftlichen Diskussion und der Veröffentlichung wissenschaftlicher Untersuchungen ein gewisses Maß an Kontrolle ausgeübt wird, verlangt die im Kontext einer Richtwertableitung notwendige Zusammenschau eine darüber hinausgehende Betrachtung. Dabei ist nicht allein die Berücksichtigung anerkannter wissenschaftlicher Qualitätsmaßstäbe von Bedeutung, sondern vor allem ist die Verallgemeinerbarkeit der Befunde im Hinblick auf den zu schützenden Personenkreis zu bedenken. Die Bewertung muss dabei dem Grundprinzip der Vorsorge gerecht werden. Das bedeutet nicht nur, dass sich die Betrachtung auf den empfindlichsten Endpunkt beziehen sollte, sondern dass auch Befunde, für die es nur Hinweise gibt, die aber noch nicht als gesichert gelten können, die sich aber konsistent in das Gesamtbild der Wirkungen eines Stoffes einfügen, herangezogen werden müssen.

Sowohl tierexperimentelle wie humantoxikologische Daten sollten nach Möglichkeit Aussagen zur Dosis-Wirkungs-Beziehung erlauben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass solche Dosis-Wirkungs-Beziehungen nicht immer monoton sein müssen. Es kann die Beziehung dadurch kompliziert werden, dass in verschiedenen Dosis-Bereichen qualitativ unterschiedliche Wirkungen in den Vordergrund treten.

Ein weiterer wesentlicher Punkt ist die Dauer der Exposition. Gerade bei der Betrachtung der Exposition in Innenräumen kommt Langzeitexpositionen eine besondere Bedeutung zu. Deshalb sind im Allgemeinen Befunde zu akuten Wirkungen eines Stoffes nur eingeschränkt brauchbar und allenfalls bei Überlegungen zu Spitzenbegrenzungen zu berücksichtigen.

Eine besondere Bedeutung für die Innenraumluft haben Geruchsstoffe. Während am Arbeitsplatz Geruchsstoffe in gewissem Ausmaß im Sinne einer tätigkeitsspezifischen Belastung akzeptiert werden können, gelten für Innenräume im Sinne dieser Richtlinie strengere Regeln. Es ist zu berücksichtigen, dass Geruchsschwellen Werte darstellen, die bei 50 % der Individuen eine Geruchswahrnehmung ausgelöst haben. Will man daher erreichen, dass ein hoher Anteil der Personen keine Geruchswahrnehmung bei der Einwirkung eines Stoffes hat, dann ist im Allgemeinen die Geruchsschwelle wesentlich zu unterschreiten.

Einen Sonderfall stellen Schadstoffe dar, die keine Wirkungsschwelle besitzen. Hierzu gehören vor allem kanzerogene Substanzen. Bei derartigen Substanzen

können maximal zulässige Immissionskonzentrationen aus Dosis-Wirkungsbeziehungen abgeleitet werden (etwa als ‚unit risk‘; diese Größe ist ein Schätzwert für das zusätzliche Krebsrisiko pro Doseinheit bei lebenslanger Exposition gegenüber einem Schadstoff). Dabei muss ein ‚akzeptables Risiko‘ festgelegt werden, wobei die Höhe des akzeptablen Risikos de facto eine politische Entscheidung darstellt. Wie oben erwähnt (Kapitel 1.3), wird im Rahmen der Europäischen Kommission für dieses zusätzliche Risiko ein zusätzlicher Fall pro Million angesetzt.

Das „unit risk“ wird auf der Basis epidemiologischer Untersuchungen, meistens bei an Arbeitsplätzen exponierten Personen, abgeleitet. Es gibt an, wie hoch die mit einer lebenslangen Exposition verbundene zusätzliche (d.h. über die Inzidenz bei der nicht exponierten Bevölkerung hinausgehende) Fallzahl (meistens handelt es sich um Krebsfälle) in einer Bevölkerung wäre, die einer Konzentrationseinheit des Schadstoffes (z.B.  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ausgesetzt ist. Es handelt sich um ein hypothetisches Risiko, das durch Extrapolation von Effekten bei relativ hohen Konzentrationen in den niedrigen Bereich ermittelt wird.

#### **4.4 VORHANDENE ABLEITUNGSSCHEMATA**

Es gibt zahlreiche Organisationen, die Richtwertableitungen vornehmen. Am bedeutsamsten für die Innenraumluft sind dabei die Ableitungen der Kommissionen der Weltgesundheitsorganisation (Air Quality Guidelines – WHO 2000), der Environmental Protection Agency der USA (US-EPA) und der deutschen Ad-hoc Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und des Ausschusses für Umwelthygiene der Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamtinnen und –beamten der Länder der BRD (Ad-hoc-Arbeitsgruppe 1996). Eine besondere Bedeutung für Österreich hatten und haben die so genannten ‚Luftqualitätskriterien‘ der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (z.B. Österreichische Akademie der Wissenschaften 1997). Diese wurden in Anlehnung an das Ableitungsschema der WHO erstellt.

Bei der Ableitung von Richtwerten setzen die verschiedenen Organisationen bestimmte Schemata ein. Diese sollen eine nachvollziehbare Kette von Entscheidungen ausgehend von den wissenschaftlichen Untersuchungen bis zu den angegebenen Richtwerten bereitstellen. Je nach rechtlichem Hintergrund und Schutzziel unterscheiden sich diese Schemata in gewissen Aspekten.

Für die Innenraumluft gilt als Maßstab, dass der Schutz der Gesundheit auch für ‚empfindliche‘ Personen bei unbegrenztem Aufenthalt sichergestellt werden soll. Dies wird dadurch zu erreichen versucht, dass man ausgehend von Daten über die Wirkungsschwelle durch Anwendung bestimmter empirisch ermittelter oder durch Konvention festgelegter Sicherheitsfaktoren und unter Berücksichtigung der zeitlichen Unbegrenztheit Richtwerte ableitet. In der Art und Weise, wie die

Unsicherheiten Berücksichtigung finden und welche Ausgangsdaten herangezogen werden, unterscheiden sich die verschiedenen Schemata.

#### **4.5 DAS ABLEITUNGSSCHEMA DER DEUTSCHEN AD-HOC ARBEITSGRUPPE**

Wegen der besonderen Bedeutung der deutschen Regelungen für die Praxis in Österreich wird im Folgenden das Schema der deutschen Ad-hoc Arbeitsgruppe, deren Ableitungen in Deutschland im Verordnungsweg verbindlich gemacht wurden, ausführlicher dargestellt (Ad-hoc Arbeitsgruppe 1996). Gemäß dem Schema der Ad-hoc Arbeitsgruppe werden zwei Richtwerte definiert: Richtwert II (RW II) und Richtwert I (RW I).

Richtwert II: Der Richtwert II (RW II) ist ein wirkungsbezogener, begründeter Wert, der sich auf die gegenwärtigen toxikologischen und epidemiologischen Kenntnisse unter Einführung von Unsicherheitsfaktoren stützt. Er kann je nach Wirkungsweise des betrachteten Stoffes als Kurzzeitwert (RW II K) oder als Langzeitwert (RW II L) definiert sein.

Richtwert I: Der Richtwert I (RW I) ist die Konzentration eines Stoffes, dessen Überschreitung mit einer über das übliche Maß hinausgehenden, hygienisch unerwünschten Belastung verbunden ist.

Nach Auffassung der Ad-hoc-Arbeitsgruppe ist bei Überschreitung des RW II unverzüglicher Handlungsbedarf (im Sinne eines Prüfbedarfs) gegeben, da diese geeignet sei, für empfindliche Personen bei Daueraufenthalt eine gesundheitliche Gefährdung darzustellen. Hier ist - unter Berücksichtigung der Prinzipien der Ableitung und toxikologischer Erwägungen - das Ausmaß der Überschreitung zu berücksichtigen. Nach Kontrollmessungen sollen Sanierungsentscheidungen getroffen werden.

Aus Vorsorgegründen besteht auch im Konzentrationsbereich zwischen RW II und RW I Handlungsbedarf. Dieser ist jedoch ein weniger unmittelbarer, denn entsprechend den Grundprinzipien der Ableitung ist der RW I als Sanierungszielwert zu verstehen. Die mittelfristige Erreichung dieses Zieles ist wünschenswert, es ist aber aus toxikologischen Erwägungen keine gesundheitliche Gefährdung der exponierten Personen (zumindest bei einer Einzelstoffbetrachtung) gegeben. Unter Berücksichtigung der jeweiligen Umstände, insbesondere auch der übrigen Expositionen, sind Fristen für die Erreichung des RW I zu setzen. Grundsätzlich gilt, dass auch der RW I nicht ausgeschöpft, sondern möglichst unterschritten werden sollte.

Ausgangspunkt der Ableitung ist die niedrigste Effektschwelle LO(A)EL (Lowest Observed (Adverse) Effect Level), da nach deutscher Rechtspraxis ein einklagbarer Eingreifwert nur durch eine Wirkung und nicht durch eine Nicht-Wirkung begründet werden kann. Dabei ist zu überlegen, ob hinsichtlich der Eintrittswahrscheinlichkeit

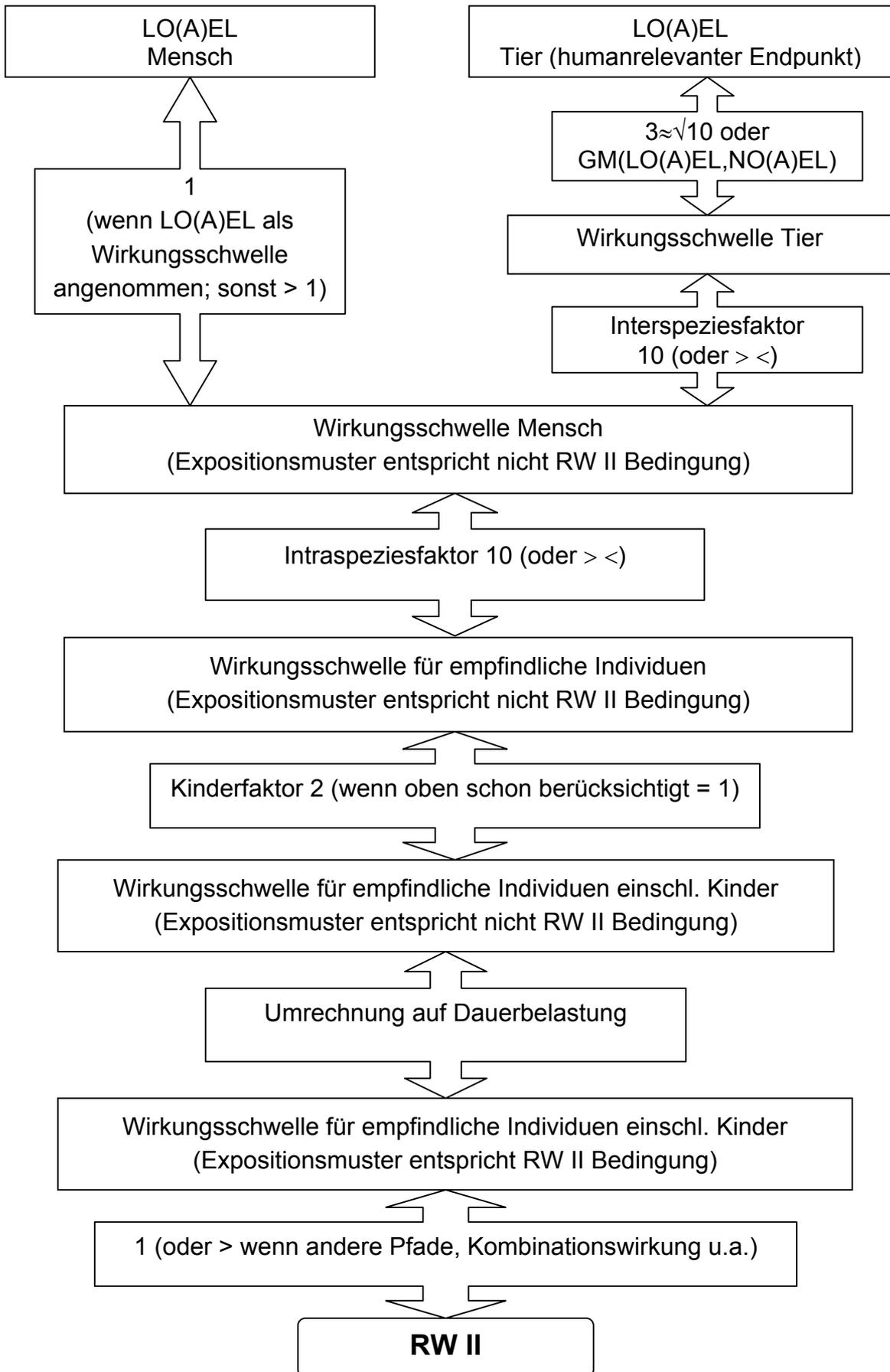
dieser Wirkung und der Schwere der Wirkung der LO(A)EL mit der Wirkungsschwelle gleichgesetzt werden kann.

Vorrangig ist die Wirkungsschwelle aus epidemiologischen oder humanexperimentellen Daten abzuleiten. Liegen solche nicht vor, dann können Tierversuche herangezogen werden. Sind bei Tierversuchen Dosis-Wirkungs-Daten vorhanden, dann ist die Wirkungsschwelle beim Tier durch das geometrische Mittel aus NO(A)EL und LO(A)EL abzuschätzen. Bei üblichen geometrischen Dosisreihen mit dem Faktor 10 wäre das etwa ein Drittel des LO(A)EL.

Von der Wirkungsschwelle beim Tier wird jene für den Menschen durch den konventionsgemäß anzuwendenden ‚Interspeziesfaktor‘ von 10 abgeleitet (obwohl hier und im Folgenden von Faktoren die Rede ist, handelt es sich eigentlich um Divisoren!). Hier und auch im Folgenden kann von den konventionellen Faktoren in beiden Richtungen abgewichen werden, wenn es die Faktenlage erfordert. Dies ist in Anlehnung an die so genannten Modifikationsfaktoren der US-EPA zu verstehen.

Im Allgemeinen sind in Untersuchungen am Menschen nicht die empfindlichsten Personengruppen untersucht worden. Sowohl aus untersuchungspraktischen als auch aus ethischen Gründen sind z.B. Kranke oder Personen, die bestimmte Vorschädigungen aufweisen, nicht in Untersuchungskollektiven vertreten. Um auch diese Personen zu schützen, wird ein ‚Intraspeziesfaktor‘ angewendet, der konventionell 10 beträgt. Eine weitere Personengruppe, nämlich Kinder, sind im Allgemeinen durch konkrete Untersuchungen nicht erfasst. Bei der Einwirkung von Luftschadstoffen muss man aber berücksichtigen, dass Kinder im Verhältnis zur Körpermasse ein höheres Atemminutenvolumen aufweisen und auch aufgrund anderer Aspekte eine höhere Vulnerabilität aufweisen können. Deshalb wird ein zusätzlicher ‚Kinderfaktor‘ von 2 angewendet.

Abbildung 1: Ableitung des RW II



Da oft die Untersuchungsbasis Messungen an Arbeitsplätzen darstellt oder die Expositionsdauer in anderer Hinsicht von einer Dauerexposition abweicht, ist eine Umrechnung auf Dauerexposition notwendig. In vielen Fällen, insbesondere wenn der Schadstoff kumulierend oder die Halbwertszeit der Ausscheidung zumindest länger als 24 Stunden ist, kann eine proportionale Umrechnung erfolgen. D.h. bei Daten, die auf Arbeitsplätze mit 40 Stunden Belastung pro Woche bezogen sind, ergäbe sich ein Umrechnungsfaktor von 4,2 (168/40), der konventionsgemäß auf 5 aufgerundet wird. Zusätzlich sind Überlegungen hinsichtlich möglicher Kombinationswirkungen und andere Aufnahmepfade (z.B. über Lebensmittel, Hautresorption) anzustellen.

Der Richtwert II ergibt sich dann aus dem LO(A)EL durch Division mit dem Produkt aller Unsicherheitsfaktoren und Abrundung.

Der Richtwert I wird aus dem RW II durch Anwendung des konventionell festgelegten Faktors 10 abgeleitet. Handelt es sich um einen Geruchsstoff, sind darüber hinaus die Geruchsschwellen zu berücksichtigen.

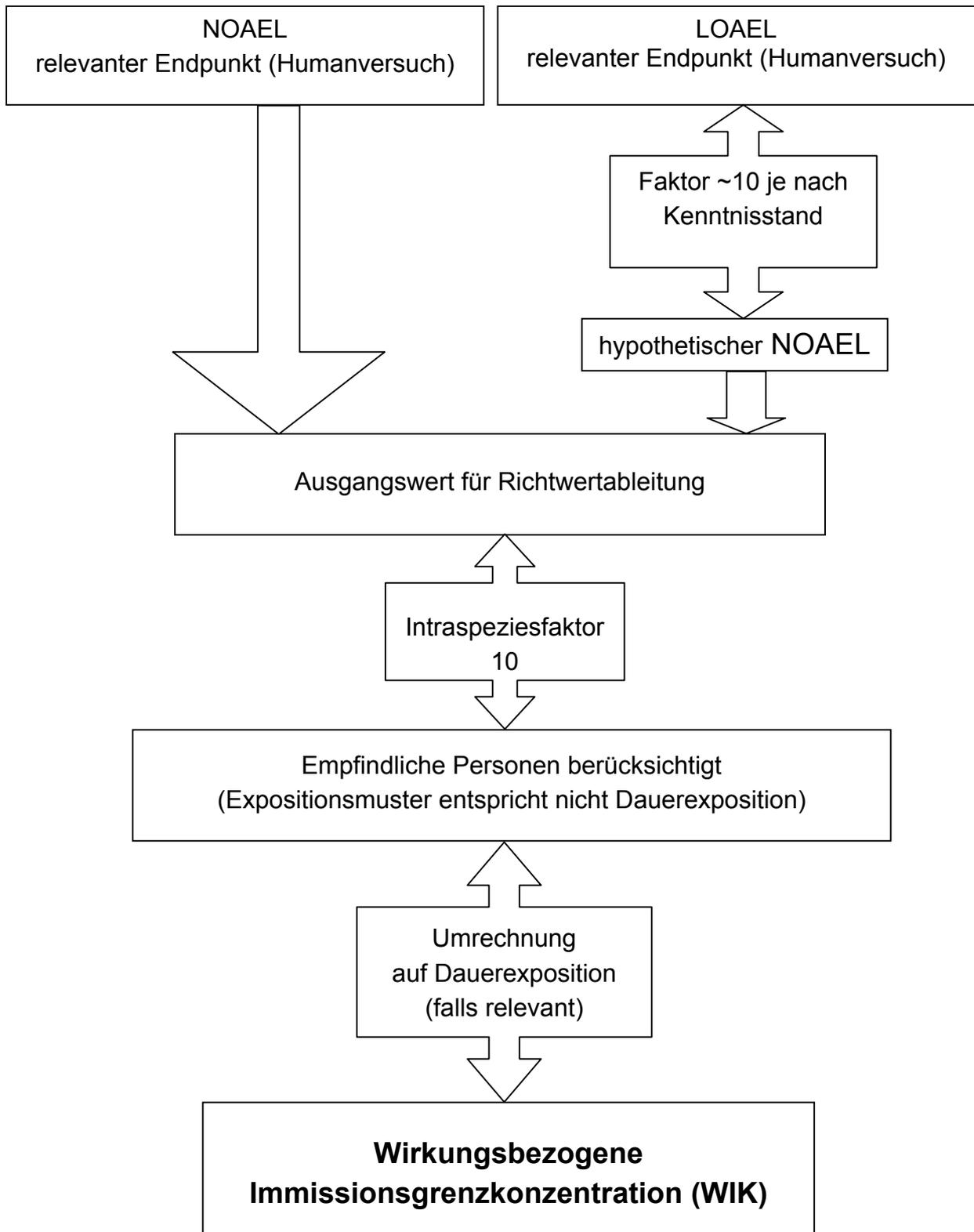
#### **4.6 DAS ABLEITUNGSSCHEMA DER ÖSTERREICHISCHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN**

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften hat ihr Ableitungsschema im Wesentlichen nach demjenigen der WHO orientiert (z.B. Österreichische Akademie der Wissenschaften 1997). Der essentielle Unterschied zum Schema der Ad-hoc Arbeitsgruppe ist, dass als Ausgangspunkt der NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) gewählt wurde. Der deutsche RW II ist nach dem oben dargestellten Ableitungsschema ein Wert, bei dem die Wirkung bei Dauerbelastung bei einer empfindlichen Person gerade eintreten kann.

Ausgangspunkt der Ableitung durch die ÖAW ist der NOAEL. Ist ein solcher nicht zu ermitteln, dann kann dieser aus dem LOAEL (unter Berücksichtigung der Schwere der Wirkung) durch Anwendung eines Unsicherheitsfaktors von 10 abgeleitet werden. Ein weiterer Unsicherheitsfaktor von 10 (Intraspeziesfaktor) wird zur Berücksichtigung interindividueller Empfindlichkeitsunterschiede angewendet sowie eine Umrechnung auf unbegrenzte Expositionsdauer vorgenommen.

Der so abgeleitete Wert wird als wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentration (WIK) bezeichnet.

Abbildung 2: Schema der ÖAW



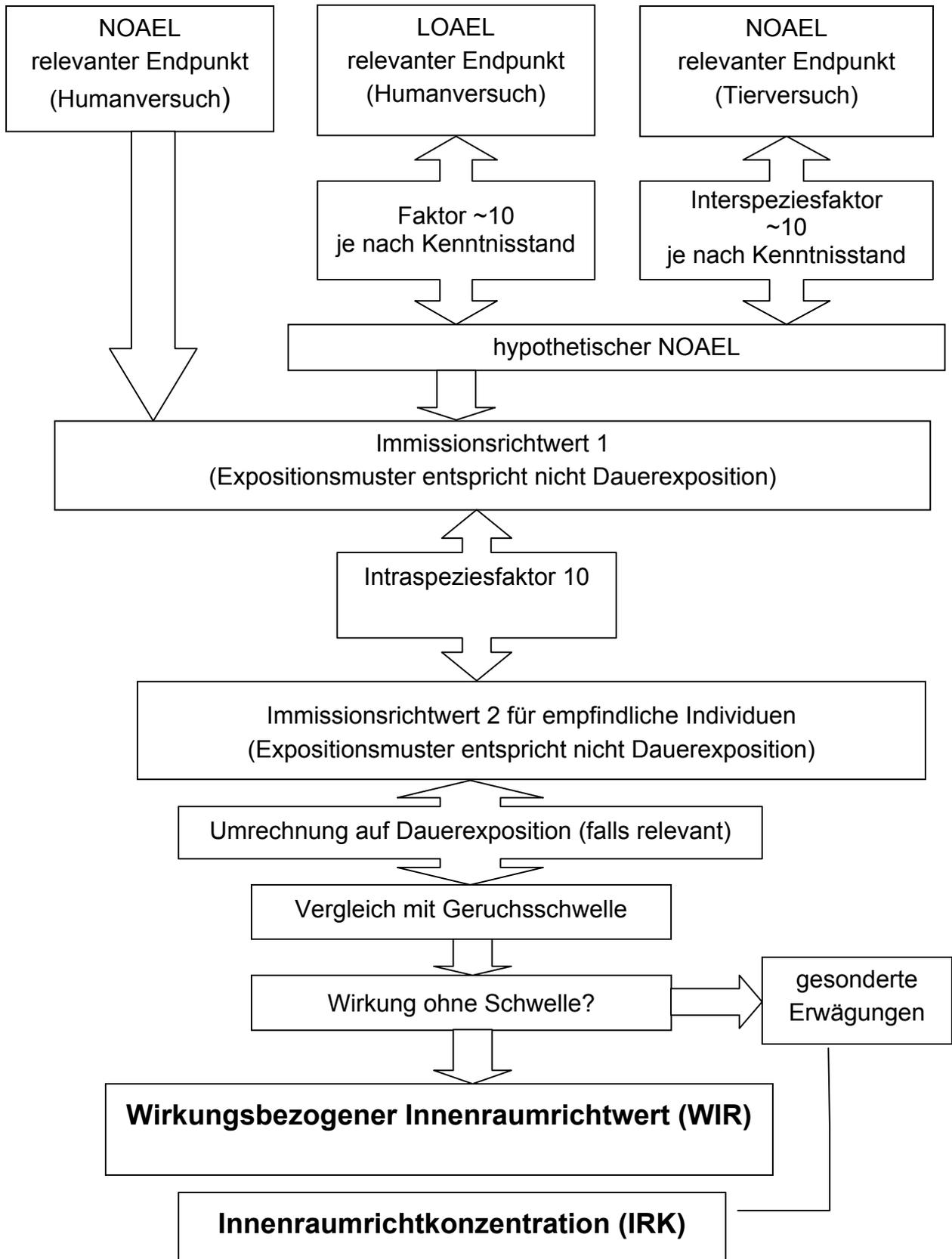
#### **4.7 DAS BASISSCHEMA DES ARBEITSKREISES INNENRAUMLUFT IM BMLFUW**

Das Basisschema, auf dem die Ableitungen der Richtwerte in den schadstoffspezifischen Teilen der vorliegenden Richtlinie beruhen, ist im Wesentlichen mit dem der ÖAW identisch. Es geht vom NOAEL aus. Sind keine ausreichenden Daten zur Ermittlung des NOAEL vorhanden, dann kann dieser unter Berücksichtigung der Schwere der Wirkung aus dem LOAEL durch Anwendung des konventionellen Faktors von 10 abgeleitet werden. Liegen nur Tierversuche vor, so ist ein Interspeziesfaktor von 10 anzuwenden. Zur Berücksichtigung von Empfindlichkeitsunterschieden ist ein Intraspeziesfaktor von 10 vorzusehen. Da sich in Innenräumen gerade Kinder lange aufhalten, ist zusätzlich ein Kinderfaktor von 2 zu erwägen (sofern durch die Art der Wirkung Kinder als besonders gefährdet angesehen werden müssen). Erfordert es der Wirkungsmechanismus oder ist es durch die Schadstoffkinetik begründet, dann ist eine Umrechnung auf Dauerbelastung gemäß WHO und Ad-hoc Arbeitsgruppe vorzunehmen. Wenn ein nach dieser Ableitung ermittelter Richtwert mehr als ein Drittel des Geruchsschwellenwertes beträgt, dann muss unter Rücksicht auf Wahrnehmungs- und Identifikationsschwelle eine weitere Absenkung des Richtwertes erwogen werden. Diese Betrachtung gilt sinngemäß auch für Geruchsstoffe, die keine andere toxikologische Relevanz haben.

Der so ermittelte Richtwert wird als Wirkungsbezogener Innenraumrichtwert (WIR) bezeichnet. Er stellt einen Wert dar, bei dessen Unterschreitung gemäß dem derzeitigen Wissensstand mit keiner schädigenden Wirkungen zu rechnen ist.

Handelt es sich um einen Stoff, für den es auch Wirkungen gibt, für die keine Schwelle anzunehmen ist, und ist die Wirkung als erheblich einzustufen (insbesondere bei Kanzerogenen), dann ist das Unit Risk zu ermitteln und mit dem aus einem anderen Wirkungsprinzip abgeleiteten Richtwert zu vergleichen. Liegt das Lebenszeitrisiko bei dem ermittelten Richtwert unter  $1:10^6$ , dann kann der nicht-kanzerogene Endpunkt als Basis beibehalten werden. Ist das nicht der Fall, dann wird eine gesonderte Ableitung vorgenommen, die das angegebene Kriterium unterschreitet. Der so ermittelte Wert wird als Innenraumrichtkonzentration (IRK) bezeichnet. Dieser Wert ist so weit wie möglich zu unterschreiten.

Abbildung 3: Basisschema des Arbeitskreises Innenraumluft am BMLFUW



## **5 VORGANGSWEISE BEI VERMUTETEN BELASTUNGEN**

### **5.1 ALLGEMEINES ZUR VORERHEBUNG**

Wie in Kapitel 1.4 erwähnt, soll die Vorerhebung für die drei Messziele

- Aufklärung vermuteter Belastungen (Beschwerden bei den Benutzern der Räume)
- Ermittlung der Exposition gegenüber konkreten Komponenten (die Immissionen und ihre Quellen sind im Wesentlichen bekannt)
- Prüfung der Einhaltung vorgegebener Immissionswerte

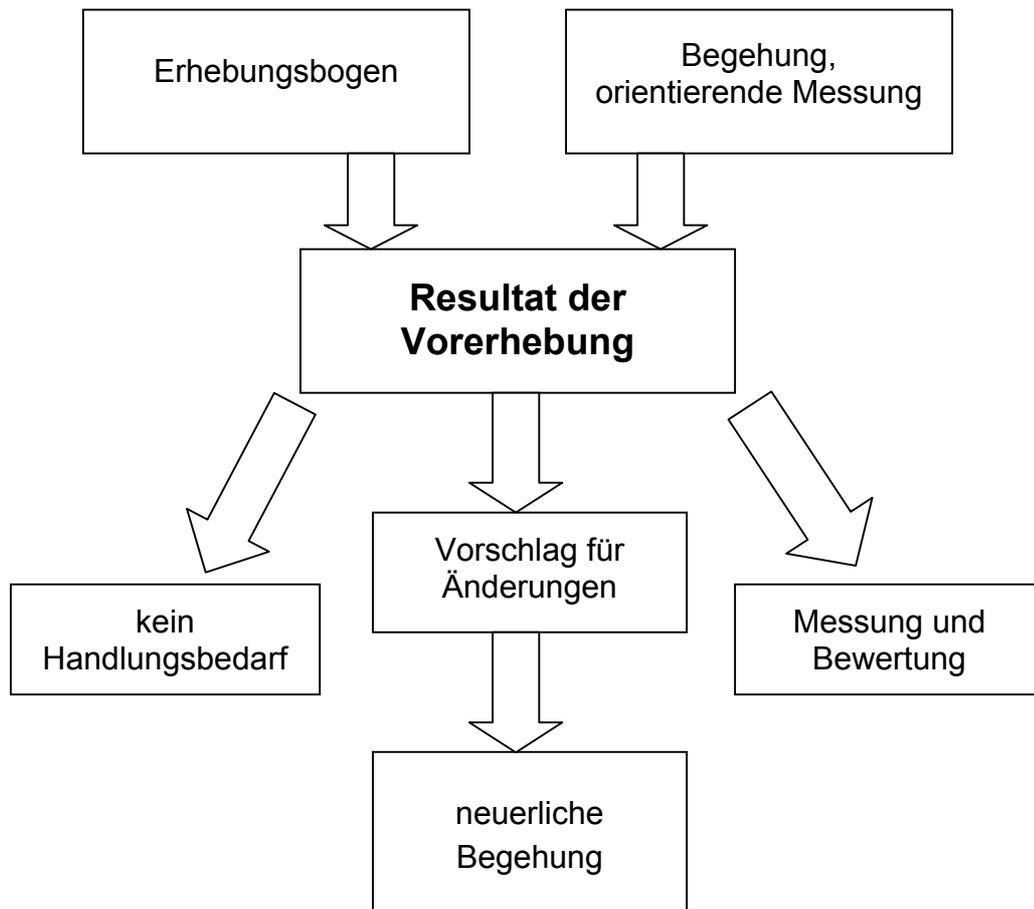
möglichst einheitlich durchgeführt werden.

Die Vorerhebung umfasst die beiden wesentlichen Schritte: Erfassen der näheren Umstände der Immissionssituation und der Umgebungsbedingungen des Innenraumes (der Innenräume) mittels eines Erhebungsbogens (siehe Erhebungsbogen im Anhang I) und Begehung (siehe Abbildung 4).

Die Vorerhebung muss durch Sachverständige erfolgen (z.B. je nach Fragestellung Messtechniker oder Umweltmediziner). Aufgrund spezifischer Anforderungen kann das Hinzuziehen weiterer Experten (z.B. Bau- oder Lüftungstechniker) sinnvoll sein. Die Miteinbeziehung der Bewohner/ Beschwerdeführer in diesen Prozess ist unerlässlich.

Welche Schadstoffe im jeweiligen Fall zu untersuchen sind, ist im Rahmen der Vorerhebung festzulegen.

Abbildung 4: Vorgehensweise, ausgehend von der Vorerhebung



## 5.2 ERHEBUNGSBOGEN

Der Erhebungsbogen ist wenn möglich vorweg den Bewohnern/Beschwerdeführern zuzustellen und soweit als möglich von diesen auszufüllen. Der retournierte Erhebungsbogen ist vor allem daraufhin zu analysieren, ob die Begehung durch einen Messtechniker alleine erfolgen kann.

## 5.3 BEGEHUNG

Im Rahmen einer Begehung ist auf das Vorhandensein potenzieller Quellen im Innenraum und angrenzender Räume sowie anderer Emittenten aus der Umgebung zu achten. Wenn die Emissionscharakteristik zunächst vermuteter Quellen unbekannt ist, soll im Rahmen der Vorerhebung eine „orientierende Messung“ durchgeführt werden; diese könnte z.B. ein Screening „flüchtiger organischer Verbindungen (VOC)“ oder ein Screening des Hausstaubes zur Lokalisierung möglicher Quellen beinhalten.

Bei den einzelnen Luftschadstoffen ist zu überprüfen, ob sich relevante Quellen in der Nahumgebung außerhalb des zu bewertenden Innenraumes befinden; wenn ja, ist deren Beitrag abzuschätzen und wenn immer möglich auch mit zu messen. Dies kann z.B. für Benzol, Tetrachlorethen oder Radon zutreffen, aber auch für solche Fälle, in denen das Gebäude im Bereich einer Altlast situiert ist.

Bei der Begehung ist zu entscheiden, ob die vorliegenden Fakten ausreichen, eine Entscheidung treffen zu können oder ob eine abermalige Begehung und gegebenenfalls weitere orientierende Messungen erforderlich sind.

Ergänzend zum Erhebungsbogen kann ein kurzes Protokoll der Begehung erstellt und dem Erhebungsbogen beigelegt werden. Hier ist anzuführen, welche weiteren Schritte als erforderlich anzusehen sind - ob bereits ein Sanierungsbedarf abgeleitet werden kann und wenn ein solcher existiert, ob eine Sanierung mit einfachen Mitteln zu erreichen ist oder ob spezielle weiterführende Messungen erforderlich sind. In diesem Fall ist festzulegen, welche Parameter messtechnisch erfasst werden müssen. Danach orientiert sich die entsprechende Messstrategie.

Bei der Begehung hat der Sachverständige (SV; im Folgenden wird immer ‚der SV‘ angeführt, wenn im Einzelfall auch mehrere SV gemeint sein können; weiters ist die Formulierung „der SV“ geschlechtsneutral zu verstehen) den Erhebungsbogen vor Ort zu überprüfen und zu ergänzen, vor allem jedoch sich ein Bild von der Gesamtsituation und allenfalls von den absehbaren Messerfordernissen zu machen.

Der Erhebungsbogen in Anlehnung an VDI 4300 Blatt 1 ist im Anhang I enthalten und kann auch unter [www.lebensministerium.at/publikationen](http://www.lebensministerium.at/publikationen) als Datenfile bezogen werden.

#### **5.4 RESULTAT DER VORERHEBUNG**

Im Anschluss an die Vorerhebung gibt es nach Überprüfung des Sachverhaltes im Wesentlichen folgende unterschiedlich aufwändige Vorgangsweisen:

- Der SV kann die Bewohner/Beschwerdeführer darüber informieren, dass kein weiterer Handlungsbedarf seitens einer technisch-baulichen Veränderung bzw. Änderung des Nutzerverhaltens besteht. Es ist nicht zu erwarten, dass gesundheitliche Beeinträchtigungen aufgrund der vorgefundenen Situation auftreten werden.
- Der SV kann Änderungen vorschlagen, welche die gegebene Situation höchstwahrscheinlich verbessern/verändern werden. In der Folge können weitere Begehungen nötig werden.
- Es müssen Messungen durchgeführt werden, um allfällig vorhandene oder begründet vermutete Luftschadstoffe zu quantifizieren und deren Konzentration zu bewerten.

## **6 MESSSTRATEGIE UND ANALYTIK**

### **6.1 VORBEMERKUNGEN ZUR MESSSTRATEGIE**

#### **6.1.1 Situativ-Integrative-Bewertung**

Um das Ausmaß einer Belastung mit Innenraumschadstoffen in der Gesamtheit und unter Berücksichtigung der Begleitumstände ermessen zu können, erweist es sich als sinnvoll, bestimmte Teilaspekte vorerst gesondert zu betrachten und die so erhaltenen Ergebnisse anschließend einer Situativ-Integrativen-Bewertung (SIB) zuzuführen. Dies gilt auch für Fälle, in denen Überschreitungen von toxikologisch begründeten Richtwerten von Einzelstoffen nicht auftreten.

Als eigenständige Teilbereiche sind, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, zu beurteilen:

- Vorhandensein von gesundheitlichen Beschwerden
- Vorhandensein einer Geruchsbelästigung
- Vorhandensein von dominanten Einzelstoffen
- Vorhandensein von Kanzerogenen

Parallel dazu sind die folgenden situativen Gegebenheiten zu berücksichtigen:

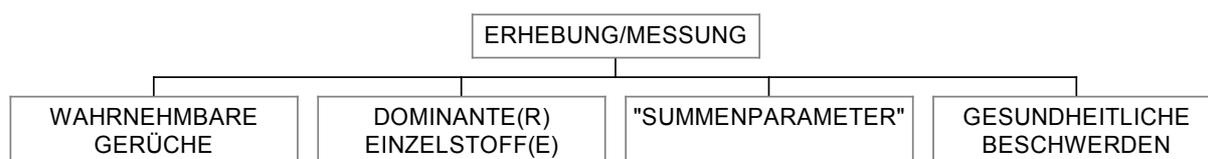
- zeitliche Charakteristik der Belastung (Dauer, Vorbestand, Regelmäßigkeit etc.)
- räumliche Gegebenheiten (Größe, Geschoss, Raumverbindungen etc.)
- bauliche Gegebenheiten (Altbau, Neubau, Fensterfläche, Klimaanlage etc.)
- lagebedingte Gegebenheiten (ländlich, städtisch, industriell etc.)
- klimatische Gegebenheiten (Temperatur, Luftfeuchte, Lüftungsfrequenz etc.)
- nutzerspezifische Merkmale (Kinder, Erwachsene, Einzelpersonen, Gruppen etc.)
- Nutzungsbestimmung des Raumes (privat, öffentlich, gewerblich)

Praktische Gründe für einen umfassenden Ansatz ergeben sich aus der Variabilität und Vielschichtigkeit der beteiligten Einzelfaktoren.

Eine alleinige Bewertung einer Einzelsubstanz würde der Aufgabenstellung ebenso wenig gerecht wie die isolierte Feststellung eines Geruchsproblems. Gleichfalls unzureichend wäre die selektive Suche nach Einzelstoffen, ohne gleichzeitig die

Gesamtbelastung und die allgemeine Verlaufstendenz mitzuerfassen. Erst in der Zusammenschau aller Ergebnisse können Zusammenhänge erkannt werden und vor dem Hintergrund der situativen Gegebenheiten in die umwelthygienische Bewertung einfließen. Diese Vorgehensweise erleichtert die Planung von Abhilfemaßnahmen und erhöht deren Erfolgswahrscheinlichkeit. Das Konzept der SIB erfordert im Allgemeinen ein interdisziplinäres Vorgehen. Im ersten Stadium der Begutachtung ist einer umfassenden vor einer detaillierten Beurteilung der Vorzug zu geben.

Abbildung 5: Ausgangspunkte der Situativ-Integrativen-Bewertung



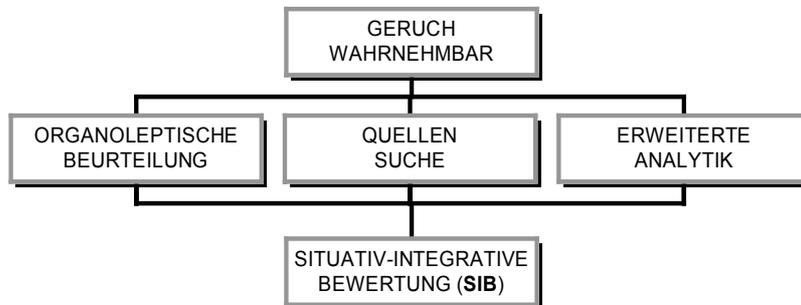
### **6.1.2 Geruchsstoffe**

Der mit dem geringsten apparativen Aufwand verbundene Befund, den der Sachverständige erheben kann, ist der Geruchsbefund. Der Geruch ist keine physikalische Größe, sondern ein Sinneseindruck, der über die komplexe Verarbeitung von Rezeptor- und Nervensignalen entsteht. Das Vorhandensein von Gerüchen steht manchmal in kausalem Zusammenhang mit erhöhten VOC-Summenwerten bzw. erhöhten Werten spezifischer Einzelkomponenten. Es ist zu berücksichtigen, dass aufgrund der äußerst niedrigen Wahrnehmungs- bzw. Geruchsschwellen mancher Einzelverbindungen auch geringe Stoffkonzentrationen mit einer erheblichen Geruchsbelästigung einhergehen können.

Bei der Bewertung von Geruchswahrnehmungen ist zu berücksichtigen, dass Geruchsschwellen jene Stoffkonzentrationen in der Luft angeben, bei welchen die Hälfte eines (Test)kollektives den jeweiligen Geruchsstoff erkennt. Darüber hinaus ist festzuhalten, dass die Wahrnehmung bereits ein bis zwei Größenordnungen vor dem Erkennen eines Geruches erfolgen kann. Für die Beurteilung der Belästigungswirkung wäre demnach weniger die Geruchs- als vielmehr die Wahrnehmungsschwelle heranzuziehen. Da im Allgemeinen bei Geruchseinwirkungen in Innenräumen eine selektive Vermeidung durch die belästigten Personen nicht möglich ist, muss jeder einzelne Fall berücksichtigt werden. Bei Vorhandensein von Geruchswahrnehmungen ist neben der organoleptischen (mit dem Geruchssinn erfolgenden) Beurteilung wenn möglich auch eine chemische Identifizierung (gegebenenfalls durch eine Erweiterung des analytischen Aufwandes) des Geruchsstoffes sowie eine Quellenzuordnung angezeigt. Das mitunter große Belästigungspotential, welches von Geruchsstoffen

ausgeht, ist in der SIB zu berücksichtigen und hat Einfluss auf die Planung eventueller Sanierungskonzepte.

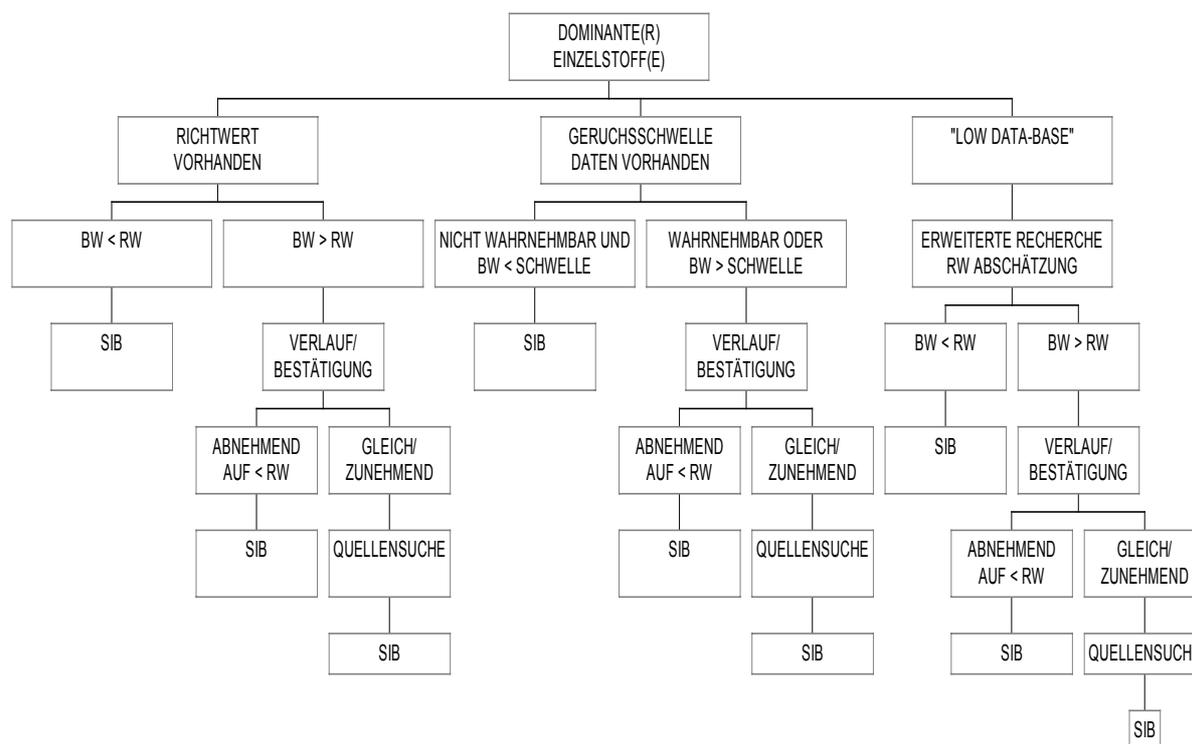
Abbildung 6: Vorgangsweise bei Geruchsstoffen



### 6.1.3 Dominante Einzelstoffe

Zeichnet sich im Verlauf der Erhebungen die Dominanz eines Einzelstoffes oder einiger weniger Stoffe ab, so ist nach Maßgabe des vorhandenen Datenmaterials eine Bewertung der gemessenen Konzentrationen vorzunehmen. Dabei wird man im günstigsten Fall auf bereits festgelegte Richtwerte zurückgreifen können. Weitaus häufiger jedoch werden außer einem Geruchsschwellenwert und ev. Angaben zu typischen Konzentrationen in Innenräumen wenig Unterlagen zur Verfügung stehen. In einigen Fällen wird erst die intensive Recherche zu Ergebnissen hinsichtlich der Eigenschaften der gemessenen oder diesen verwandter Stoffe führen, die dann als Grundlage für eine Risiko-Abschätzung herangezogen werden können. Auf der Basis bereits existierender oder in Analogie zu der im Kapitel 5 skizzierten Vorgangsweise selbst abgeleiteter Richtwerte und anhand von Verlaufsmessungen wird man das weitere Vorgehen ausrichten. Bei gleich bleibenden oder ansteigenden Konzentrationen von Stoffen, die eine Geruchsbelästigung bewirken oder die toxikologisch nicht unbedenklich sind, ist eine Lokalisation der Stoffquelle notwendig.

Abbildung 7: Vorgangsweise bei dominanten Einzelstoffen



RW...Richtwert; BW...Beurteilungswert; SIB...Situativ-Integrative-Bewertung

#### 6.1.4 Summenparameter

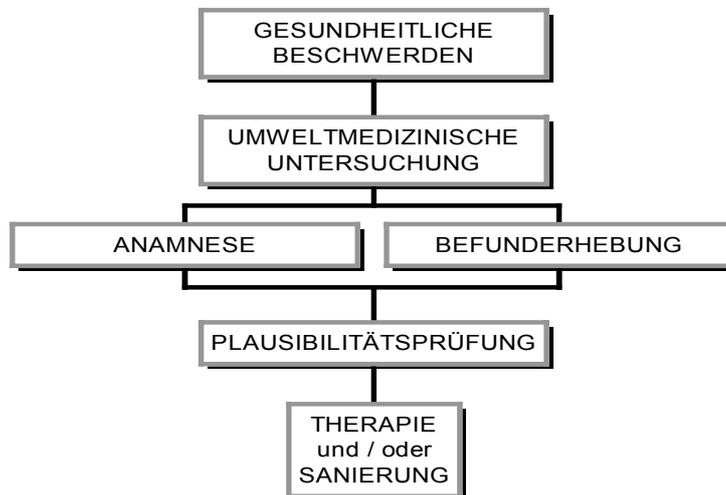
Ein weiteres Instrument zur Bewertung von Innenraumschadstoffen kann ein Summenparameter sein. Dieser Wert kann entweder dazu dienen, das ungefähre Belastungsausmaß abzuschätzen (z.B. VOC - Summenparameter) oder stellt selbst die zu bewertende Größe dar (z.B. Summe bestimmter Polyzyklischer Aromatischer Kohlenwasserstoffe).

#### 6.1.5 Gesundheitliche Beschwerden

Neben der Erhebung der Umgebungsbedingungen kommt auch der Bewertung von gesundheitlichen Beschwerden eine tragende Rolle zu. Beschwerden sind in allen Fällen durch eine umweltmedizinische Untersuchung abzuklären, welche eine eingehende Anamnese und die Erhebung des aktuellen gesundheitlichen Status der betroffenen Personen einschließt. Im Bedarfsfall ist diese Untersuchung durch zusätzliche diagnostische Verfahren zu ergänzen. In der Zusammenschau der medizinischen Befunde ist gegebenenfalls eine Diagnose zu stellen und in weiterer

Folge zu prüfen, ob diese in kausalen Zusammenhang mit der Belastungssituation gebracht werden kann. Anschließend kann die weitere Vorgangsweise (Schadstoffmessungen vor Ort, Therapie und/oder Sanierung) geplant werden.

Abbildung 8: Vorgangsweise bei gesundheitlichen Beschwerden



## 6.2 TECHNISCHE VORBEMERKUNGEN

### 6.2.1 Ziel der Messung

Das Ziel der Messungen ist, eine möglichst genaue Abbildung der Belastungssituation des zu untersuchenden Raumes zu geben.

Die Messungen werden unter wohl definierten Probenahmebedingungen und nach festgelegten Analyse-Vorschriften ausgeführt. Der aus den Messergebnissen gebildete Beurteilungswert wird mit dem Richtwert verglichen (Kapitel 7.5). Daran anschließend hat eine Bewertung der Situation zu erfolgen.

### **6.2.2 Randbedingungen**

Da Veränderungen der Bedingungen in Innenräumen einen großen Einfluss auf die Konzentration und Verteilung der Luftschadstoffe haben können, sind im Vorfeld der Messplanung nach Möglichkeit der zeitliche Verlauf der Immissionen von

- konstanten Emissionsquellen und
- variablen Emissionsquellen

zu erfassen, um die Beurteilungsmessungen konkreten Innenraumbedingungen zuordnen zu können.

Weitere wichtige Angaben wie z.B. Erfassen der Luftwechselzahl, Anordnung der Räume, Rauminhalt, verwendete Baustoffe, Innenraumausstattung, Pflanzen, Tiere, u.a. sind dem Fragebogen zu entnehmen.

Da die Erfassung der Konzentration über einen langen Zeitraum mit hoher zeitlicher Auflösung in den seltensten Fällen möglich und auch nicht immer notwendig sein wird, kommt der Auswahl geeigneter Zeitpunkte der Messungen höchste Bedeutung zu. Somit ist ein hoher Harmonisierungsgrad bei der Messplanung und Probenahmestrategie erforderlich sowie hohe QA/QC-Ansprüche (Quality Assurance/Quality Control) bei Probenahme und Analyse.

### **6.2.3 Prämissen für die Festlegung von Probenahme- und Analysevorschriften**

Im Folgenden werden allgemeine Prämissen angegeben, die bei der Festlegung von Referenzverfahren für die in den schadstoffspezifischen Teilen behandelten Schadstoffe zu beachten sind. Soweit möglich, gelten diese Prämissen auch für Schadstoffe, die in dieser Richtlinie (noch) nicht behandelt wurden.

Die wesentlichen Prämissen sind:

- Bei der Ausarbeitung der Richtlinie sind nur Probenahme- und Analyseverfahren als Referenz- bzw. Äquivalenzverfahren auszuwählen, deren Messbereich zumindest 1/10 eines Richtwertes bis zum 5-fachen des Richtwertes umfasst.
- Pro Luftschadstoff wird in der Regel eine Probenahme- und Analysevorschrift als Referenzverfahren angegeben; deren nähere Spezifikationen sind den jeweiligen Kapiteln der schadstoffspezifischen Teile zu entnehmen.
- Statt der angegebenen Referenzmethode können auch andere Methoden verwendet werden, sofern diese äquivalente Resultate („Äquivalenzverfahren“) liefern (Beleg ist durch den SV beizubringen). Die Anforderungen zum Nachweis der Äquivalenz findet sich gegebenenfalls in den speziellen Teilen.
- Wenn methodisch möglich und praktikabel, sollte der aktiven Probenahme gegenüber kumulierenden Messungen (Passivsammler) der Vorzug gegeben werden.

Unter Referenzverfahren wird/werden innerhalb dieser Richtlinie jene Methode/jene Methoden (Probenahme- und Analyseverfahren) bezeichnet, die von der Arbeitsgruppe für die Ermittlung der Innenraumbelastung und hier insbesondere für die Einhaltung der Richtwerte als die am besten geeigneten identifiziert wurden. Diese Referenzverfahren sollten für die Innenraummessung gemäß dieser Richtlinie herangezogen werden. Werden andere Methoden angewandt, so ist dies zu begründen, und dadurch zu erwartende Abweichungen zum Referenzverfahren sind anzugeben.

Die folgende Aufstellung gibt schlagwortartig die wichtigsten Schritte vor, die bei der Planung zur Durchführung der Messungen beachtet werden müssen.

- Randbedingungen der Messung
- Ziel der Messung
- Probenahmetechnik
- Ort der Probenahmen
- Zeitpunkt der Probenahmen
- Dauer und Häufigkeit der Probenahmen

- Notwendigkeit von parallelen Außenluftmessungen

Darüber hinaus werden notwendige Vorgaben und Schritte angeführt, die in den Kapiteln 5 bis 7 sowie in den schadstoffspezifischen Teilen bearbeitet werden; sie sind erforderlich, um die erhaltenen Messergebnisse beurteilen zu können. Die im folgenden kurz skizzierte Vorgangsweise lehnt sich an VDI 4300 Blatt 1 an.

- Probenahmeprotokoll
- Konkrete Probenahme- und Analysevorschriften
- Messergebnisse
- Bewertungsmaßstäbe
- Bewertung der Situation

#### **6.2.4 Messunsicherheit**

Als Messunsicherheit wird der dem Messergebnis zugeordnete Parameter bezeichnet, der die Streuung der Werte kennzeichnet. Dieser Parameter kann beispielsweise die Standardabweichung sein. In diesem Fall wird die Messunsicherheit auch als Standardunsicherheit bezeichnet. In manchen Fällen setzt sich das Messergebnis aus mehreren Komponenten zusammen, von denen jede einen Beitrag zur Gesamtstreuung leistet. Die Messunsicherheit solcher Verfahren kann auf der Basis der Streuungsbeiträge der einzelnen Komponenten bestimmt werden. Die so ermittelte Messunsicherheit wird kombinierte Messunsicherheit bzw. kombinierte Standardunsicherheit genannt.

Grundsätzlich ist für Referenz- und Äquivalenzverfahren die Messunsicherheit des Endergebnisses, nämlich des Beurteilungswertes, maßgeblich. Bei den jeweiligen Einzelstoffbetrachtungen werden maximal zulässige Messunsicherheiten angegeben, die entweder als absolute oder relative Messunsicherheit (in Prozent des Messwertes) spezifiziert sind.

Die Einhaltung oder Überschreitung des Richtwertes wird gemäß dieser Richtlinie allein durch den Vergleich dieser Werte ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit beurteilt. Dies ist darin begründet, dass einerseits die Messunsicherheit durch die Verfahrensvorschrift begrenzt wird und andererseits bei der Ableitung des Richtwertes die Unsicherheitsfaktoren so gewählt werden, dass die Messunsicherheit entweder explizit einbezogen wird oder hinsichtlich ihres Beitrags nicht ins Gewicht fällt.

## **6.3 PROBENAHEME**

### **6.3.1 Ort der Probenahmen**

Die Festlegung des Raumes für die Probenahme erfolgt während der Vorerhebung. Im Privatbereich wird, wenn keine konkrete Beschwerde vorliegt, zwischen Probenahme im Wohnbereich und im Schlafbereich zu unterscheiden sein. Jedenfalls ist dabei auf potenzielle Quellen wie Bauprodukte oder Einrichtungsgegenstände sowie auf mit Emissionen verbundene Aktivitäten der Bewohner Bedacht zu nehmen.

Als geeigneter Ort der Probenahme wird generell die Mitte des Raumes angesehen; ist dies nicht möglich, sollte der Abstand zu den Wänden nicht weniger als 1 m sein. Die Ansaugestelle soll zwischen 1 und 1,5 m über Fußboden liegen und damit in einer für die Exposition relevanten Höhe. Abweichungen von den Festlegungen können angebracht sein, vor allem dann, wenn ein starker Immissionsgradient vermutet wird. Die generellen Vorgaben sind jedenfalls zu überprüfen, wenn etwa eine Emissionsquelle eine thermisch bedingte Luftbewegung im Raum verursacht (Gasherd) oder wenn, wie im Spielzimmer eines Kindergartens, eine Ansaughöhe zwischen 1 und 1,5 m nicht die Expositionshöhe repräsentiert.

### **6.3.2 Probenahmetechnik**

Da die Räumlichkeiten vor allem in Privatwohnungen im Allgemeinen ein geringes umbautes Volumen aufweisen, ist auf die Größe des Probevolumens beim Probenahmeprozess besonders zu achten (z.B. kein high volume sampler). Andererseits ist in Innenräumen die Luftanströmungsgeschwindigkeit oft gering (speziell in Zimmerecken); das kann bei nicht optimaler Auswahl der Probenahmestelle zu einer Fehleinschätzung der Konzentration führen.

Im Allgemeinen sollte das angesaugte Luftvolumen weniger als 10 % des zugeführten Frischluftvolumens betragen. Wenn dieses weder bekannt noch messbar ist, sollte das angesaugte Luftvolumen pro Stunde geringer als 10 % des Raumvolumens sein.

### **6.3.3 Zeitpunkt der Probenahmen**

Für die Auswahl der Messzeitpunkte ist die abgeschätzte Quellstärke und deren Schwankungen, die Raumtemperatur, relative Luftfeuchte und das zugeführte Frischluftvolumen zu berücksichtigen.

Entsprechend den Angaben zu den einzelnen Schadstoffen und unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten muss der SV entscheiden, ob die Probenahmen

- zu Zeiten der vermuteten maximalen Belastung,
- während der aus einer Stoßemission resultierenden Dauerbelastung,
- vor einer Lüftung oder
- ab welchem Zeitpunkt nach der Lüftung,
- oder in zeitlichem Zusammenhang mit Lebensgewohnheiten der Bewohner

zu erfolgen hat.

Wird entschieden, die Probenahme nach einer Lüftung durchzuführen, so ist bei einer Kurzzeitmessung ein Zeitraum von mehreren Stunden abzuwarten, außer das Messziel bedingt ein anderes Design. Angaben zu diesen Zeitspannen finden sich in VDI 4300 Blatt 1.

Ist der Raum an eine zentrale Klimaanlage angeschlossen, ist der Leistungsverlauf der Anlage zu berücksichtigen. Jedenfalls sind Messungen während aller Betriebszustände, zu denen sich Personen in den versorgten Räumen aufhalten, zu erwägen.

Generell ist bei der Planung der Messungen deren zeitliche Repräsentativität zu berücksichtigen und bei der Bewertung zu diskutieren.

#### **6.3.4 Dauer und Häufigkeit der Probenahme**

Die Dauer der Probenahme hat sich primär am Bezugszeitraum des Richtwertes zu orientieren, der seinerseits an der Kinetik der Aufnahme, Verstoffwechslung und Abgabe eines Schadstoffes orientiert ist.

Wenn die zeitliche Charakteristik der Emissionsquelle jedoch derart ist, dass sie diskontinuierlich, noch dazu selten und kurzzeitig aktiv ist, ist abzuwägen, ob auch zum Zeitpunkt der höchsten Immission eine (Kurzzeit)probe genommen wird. Maßgeblich für eine Entscheidung ist, ob die Wirkung des Schadstoffes (auch) von kurzzeitigen Spitzen abhängt. Insbesondere bei Schleimhaut reizenden Stoffen und bei Geruchsstoffen ist neben einer allfälligen Wirkung niedriger Dauerkonzentrationen die von kurzzeitigen Spitzen zu bedenken. Entsprechende

Angaben über die Dauer der Probenahme finden sich in den einschlägigen Kapiteln der speziellen Teile.

Lufttemperatur und relative Feuchte sind, wenn möglich, während der gesamten Probenahme zu erfassen. Eine einfache Möglichkeit der Abschätzung der während der Messung vorhandenen Raumklimaparameter ist bei nicht stark schwankenden Werten die Messung am Beginn und Ende der Probenahme.

Eine Kurzzeitprobenahme (z.B. halbe Stunde) wird in der Regel unter Randbedingungen durchgeführt werden, die unter Rücksicht auf die bestimmungsgemäße Nutzung des Raumes die höchsten Immissionen erwarten lassen (z.B. Probenahme längere Zeit nach dem Lüften bei geschlossenen Fenstern und Türen). Die Langzeitprobenahme (mehr als 8 Stunden) soll demgegenüber den Zustand während der üblichen Nutzungsbedingungen erfassen (dies kann auch durch zeitlich aufeinander folgende Kurzzeitproben erfolgen). Wann immer möglich sollte sowohl eine Abschätzung der Maximalbelastung als auch der typischen Belastung erfolgen.

Für die generelle Bewertung einer Innenraumsituation ist zu bedenken, dass die Lebensgewohnheiten der Bewohner einen erheblichen Einfluss haben. Jahreszeitliche Schwankungen, wobei sowohl das Nutzerverhalten (z.B. geringer Luftaustausch und Heizen im Winter) als auch Änderungen der Emission sich auswirken können, sind in die Überlegungen bei der Bewertung einzuschließen.

Wird die typische Belastung durch aufeinander folgende Kurzzeitprobenahmen ermittelt, muss die Anzahl der Proben so groß sein, dass eine statistisch gesicherte Aussage über die durchschnittliche Konzentration über den Bezugszeitraum gemacht werden kann, für den der zu überprüfende Richtwert festgesetzt wurde. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese statistische Schwankungsbreite neben der Zahl der Proben auch von der zeitlichen Variabilität der Konzentration abhängt.

### **6.3.5 Parallele Außenluftmessungen**

Ist nach der Art des Schadstoffes oder den in der Vorerhebung ermittelten Quellen zu erwarten, dass die Außenluft relevant zur Immission im Innenraum beiträgt, sind parallele Außenluftmessungen empfehlenswert.

Die parallele Außenluftmessung muss repräsentativ für die Zuluft sein. Das kann meistens dadurch erreicht werden, dass die Messungen in unmittelbarer Nachbarschaft des Innenraums und in gleicher Höhe über Grund, mit einem Mindestabstand von 1 m von der Hauswand erfolgen. Beim Vergleich der beiden Messserien ist zu bedenken, dass große Temperaturdifferenzen zwischen Außen- und Innenraum bestehen können. Der Bezug beider Messserien auf gleiche Bedingungen (Temperatur, Druck) ist im Allgemeinen notwendig. Zusätzlich kann es notwendig sein, die relative Luftfeuchte anzugeben.

#### **6.4 ANALYTIK**

In den schadstoffspezifischen Teilen sind für die behandelten Schadstoffe Referenzverfahren angeführt. Für jene Luftschadstoffe, für die kein schadstoffspezifischer Teil vorliegt, ist aus einer der in der Auflistung innenraumrelevanter Regelwerke im Anhang III der Richtlinie genannten Analysemethoden eine geeignete auszuwählen. Sollte keine geeignete Analysenmethode angegeben sein, so ist dem Stand der Wissenschaft und Technik gemäß ein Verfahren zu wählen, das den in Kapitel 6.2. gegebenen Qualitätsvorgaben genügt.

## **7 DOKUMENTATION UND BEWERTUNG DER ERGEBNISSE**

### **7.1 VORBEMERKUNGEN**

Die Dokumentation der durchgeführten Erhebungen bzw. Messungen setzt sich aus den Teilen

- Erhebungsbogen,
- Probenahmeprotokoll(e) und
- Bericht: Prüfbericht(e) bzw. bei gerichtlichen Verfahren: Befund bzw. Befund mit  
angeschlossenem Gutachten

zusammen und ist in jedem Einzelfall anzulegen.

Darüber hinaus werden im Kapitel 7.5 einige allgemeine Grundsätze über die Bewertung der Ergebnisse angeführt, die bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen sind.

Der Erhebungsbogen beinhaltet neben den Personalien der Benutzer der Räumlichkeiten alle räumlichen und baulichen Gegebenheiten, die für die Bewertung relevant sind, wie die Nutzung, Heizung, Belüftung usw. sowie Angaben zu Person, Datum, Zeit, etc. der durchgeführten Begehung. Das Probenahmeprotokoll enthält die relevanten Angaben zu den zeitlichen, räumlichen und klimatischen Bedingungen der Probenahme sowie die verwendete Methode, der Prüfbericht oder Befund alle für das Zustandekommen der Analyseergebnisse relevanten Informationen. Dieser Prüfbericht oder Befund ist sowohl bei Durchführung von Probenahmen mit nachfolgender Laboranalyse als auch automatisierter kontinuierlicher Messung anzufertigen.

Die Gesamtheit der Dokumentation soll auch einem nicht mit den konkreten lokalen Bedingungen vertrauten Sachverständigen eine vollständige Rekonstruktion der Bewertung ermöglichen. Die Dokumentation muss daher alle für die Bewertung relevanten Informationen sowie die Personen- und Ortsidentifikationen enthalten.

### **7.2 ERHEBUNGSBOGEN**

Alle durch den Beschwerdeführer/Auftraggeber im Erhebungsbogen erfolgten Eintragungen sind bei der Begehung durch den Sachverständigen zu ergänzen; eventuelle weitere Ergänzungen müssen spätestens bei der ersten Probenahme (siehe Kapitel 6) gemacht werden.

Wurden seit dem Ausfüllen des Erhebungsbogens Renovierungsarbeiten oder andere für die Bewertung wesentliche Veränderungen vorgenommen, so ist das auf dem Erhebungsbogen durch den Sachverständigen bei der Begehung zu vermerken.

Das Formblatt für den Erhebungsbogen ist im Anhang I der Richtlinie zu finden und kann auch unter [www.lebensministerium.at/publikationen](http://www.lebensministerium.at/publikationen) als Datenfile bezogen werden.

### **7.3 PROBENAHMEPROTOKOLL**

Die lokalen und zeitlichen Gegebenheiten, vor allem die konkreten Rahmenbedingungen während der Probenahme, sind bestimmend für die numerische Höhe des Messergebnisses. Deshalb ist pro Raum (wenn erforderlich auch pro Luftschadstoff) getrennt ein Probenahmeprotokoll zu führen. Eine eindeutige Zuordnung der Proben ist sicherzustellen. Das Probenahmeprotokoll kann bei immer wiederkehrenden, gleich bleibenden Messungen entsprechend der Messaufgabe angepasst werden.

Das Formblatt für das Probenahmeprotokoll ist im Anhang II der Richtlinie zu finden und kann auch unter [www.lebensministerium.at/publikationen](http://www.lebensministerium.at/publikationen) als Datenfile bezogen werden.

### **7.4 PRÜFBERICHT, BEFUND**

Der Prüfbericht hat sich an den inhaltlichen Vorgaben der EN ISO/IEC 17025 zu orientieren und zumindest die unten angeführten Punkte zu beinhalten.

Die üblicherweise für die Dokumentation von kontinuierlichen Messungen notwendigen Inhalte sind zum großen Teil im Probenahmeprotokoll (Anhang II) enthalten.

Die Rückverfolgbarkeit (vor allem betreffend Standort, Auftragsnummer, ...) ist jedenfalls sicherzustellen.

Folgende Angaben hat der Prüfbericht (Befund) mindestens zu enthalten:

- Name und Anschrift der analysierenden Stelle
- Eindeutige Kennzeichnung des Berichtes (laufende Nummer) auf jeder Seite des Berichtes sowie Angabe seiner Gesamtseitenzahl
- Name und Anschrift des Auftraggebers
- Beschreibung und Bezeichnung der Probe und Nennung der/des zu untersuchenden Luftschadstoffe/s
- Eingangsdatum der Probe
- Datum (eventuell Zeitraum) der Prüfung

- Nennen des Prüfverfahrens (wenn anderes Verfahren als im schadstoffspezifischen Teil genanntes Referenzverfahren, Beschreibung des Prüfverfahrens)
- Angaben über alle angewandten, nicht genormten Prüfverfahren (SOPs) einschließlich Maßnahmen zur Qualitätssicherung
- alle Abweichungen, Zusätze oder Einschränkungen gegenüber dem Prüfverfahren sowie andere relevante Informationen über die Prüfung (gegebenenfalls Beschreibung der Probenahme)
- Beschreibung der Probenahme unter Verweis auf das Probenahmeprotokoll
- Zusammenstellung der Ergebnisse, gegebenenfalls ergänzt durch Tabellen, Grafiken, Skizzen und Fotos und Diskussion (Bewertung der Randbedingungen während der Messungen, Messergebnisse, Plausibilitätsprüfung)
- Anhang (Messplan, Mess- und Rechenwerte)
- Angaben zur Messunsicherheit (falls erforderlich)
- Unterschrift, Titel und Name des für den technischen Inhalt des Prüfberichtes Verantwortlichen sowie Ausstellungsdatum
- Hinweis, dass die Prüfergebnisse sich ausschließlich auf die Proben beziehen
- Hinweis, dass ohne schriftliche Genehmigung der analysierenden Stelle der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden darf.

Die Prüfergebnisse sind übersichtlich und vollständig darzustellen. Die Prüfergebnisse beziehen sich immer auf die im Prüfbericht oder Befund genannten und untersuchten Proben.

Zum besseren Verständnis der Prüfergebnisse können Interpretationen und Meinungen im Prüfbericht angeführt werden; sie müssen jedoch als solche eindeutig gekennzeichnet sein. Im Falle der Erstellung von Befunden und Gutachten im Zuge der Tätigkeit eines Sachverständigen sind die Interpretation und Meinungen im Teil „Gutachten“ anzuführen. Die den Interpretationen und Meinungen zugrundeliegende Literatur ist in jedem Fall zu dokumentieren, um eine Nachvollziehbarkeit der Schlüsse zu gewährleisten.

Der Auftragsleiter erstellt und unterschreibt den Prüfbericht, den Befund oder das Gutachten und veranlasst die Übermittlung an den Auftraggeber.

Nach Herausgabe eines Prüfberichtes oder Befundes werden Berichtigungen oder Zusätze ausschließlich in einem gesonderten, entsprechend gekennzeichneten Schriftstück vorgenommen (z.B. „Änderung/ Ergänzung zum Prüfbericht, Befund mit der Nummer“).

## 7.5 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

### 7.5.1 Vorbemerkung

Für die Bewertung der Ergebnisse ist es notwendig, nicht nur die Höhe der ermittelten Konzentration in Relation zum in den schadstoffspezifischen Teilen angeführten WIR oder IRK anzuführen. Es ist darauf Bedacht zu nehmen, dass die in den Kapiteln 5 und 6 gegebenen Vorgangsweisen und die in den Kapiteln 7.2 und 7.3 angeführten Vorgaben eine Einheit bilden.

Die im Folgenden angeführten Vorgaben gelten sinngemäß auch dann, wenn für die Probenahme und Analytik nicht das Referenzverfahren, sondern ein äquivalentes Verfahren verwendet wird bzw. noch kein WIR oder keine IRK vorliegt.

- Der Sachverständige, der die Vorerhebung durchführt, ist auch für die Bewertung der Situation verantwortlich.
- Ob das Probenahmevervolumen zur Ermittlung des Beurteilungswertes auf durchschnittliche Innenraumluftbedingungen in Bezug auf Temperatur und Luftdruck umzurechnen ist, wird in den schadstoffspezifischen Teilen festgelegt. Als durchschnittliche Innenraumluftbedingungen werden 20°C und 1013 hPa festgelegt.
- Im Idealfall ist der Bezugszeitraum mit der Probenahmedauer identisch.

### 7.5.2 Ermittlung des Beurteilungswertes, Allgemeines

Im Folgenden wird sowohl für die Probenahme mit anschließender Analyse im Labor als auch für die kontinuierliche Messung vor Ort dargestellt, wie aus den vorliegenden Messwerten der Beurteilungswert zu bilden ist, damit dieser mit dem WIR oder der IRK verglichen werden kann.

### 7.5.3 Einzelmessung(en)

Der Beurteilungswert jeder Einzelmessung ist für sich zu bewerten.

Bezüglich der Probenahmedauer sind folgende Fälle denkbar:

- Die vorgegebene Probenahmedauer entspricht dem Bezugszeitraum des konkreten WIR oder IRK; der Messwert entspricht dann dem Beurteilungswert.
- Die Probenahmedauer unterscheidet sich vom Bezugszeitraum des konkreten WIR oder IRK. In diesem Fall muss die Probenahmedauer mindestens 75 % bzw. darf maximal 125 % des Bezugszeitraumes betragen; der Messwert entspricht dann dem Beurteilungswert.

- Im Falle mehrerer zeitlich hintereinander angesetzter Probenahmen im Rahmen des Bezugszeitraumes wird der Beurteilungswert als arithmetisches Mittel der Einzelwerte gebildet.

#### **7.5.4 Kontinuierliche Messung**

Kontinuierliche Messverfahren sind automatische Messverfahren, die in regelmäßiger Folge Einzelmesswerte über Zeitabschnitte liefern, die wesentlich kleiner als der jeweilige Bezugszeitraum sind.

Die Probenahmedauer der kontinuierlichen Messung muss mindestens 75 % des Bezugszeitraumes umfassen (siehe ÖNORM M 5866). Der Beurteilungswert wird als arithmetisches Mittel aller Einzelwerte gebildet.

#### **7.5.5 Numerische Bewertung**

Prinzipiell gilt folgende Festlegung: Der WIR oder IRK gilt als überschritten, wenn der Beurteilungswert größer ist als der numerische Wert des WIR oder IRK; er gilt als nicht überschritten, wenn der Beurteilungswert kleiner/gleich dem WIR oder IRK ist.

Die Messunsicherheiten können zwar bei der Interpretation der Werte angeführt werden, sind jedoch beim numerischen Vergleich der Messwerte mit dem WIR oder IRK nicht zu berücksichtigen (siehe Kapitel 6.2.4).

Für die Bewertung ist der Beurteilungswert in den Einheiten des WIR oder der IRK heranzuziehen.

Ein Beurteilungswert ist dann größer als der Richtwert, wenn die letzte Stelle des Richtwertes um die Ziffer „1“ überschritten wird; sind die Beurteilungswerte um eine Stelle genauer angegeben, ist mathematisch zu runden (analog IG-L, BGBl. I Nr. 62/2001 Anlage 6).

### **7.5.6 Bewertung der Relevanz der Ergebnisse**

Da es, wie in den vorangegangenen Kapiteln wiederholt beschrieben, in den meisten Fällen nicht möglich ist, die für eine statistisch gesicherte Aussage erforderliche Probenanzahl zu erbringen, ist es unabdingbar, dass der SV die numerische Bewertung des Beurteilungswertes durch eine verbale Beschreibung ergänzt.

Der SV hat jedenfalls kurz die Rahmenbedingungen (vor allem zeitlicher Verlauf der Emissionen, Zeitpunkt der Probenahme innerhalb des Emissionsgeschehens, räumliche und zeitliche Repräsentativität, eventuelle Auffälligkeiten während der Probenahme, ...) so zu beschreiben, dass eine nachvollziehbare Bewertung der Repräsentativität der erhaltenen Ergebnisse möglich ist.

## **8 ABKÜRZUNGEN**

ABGB	Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch
ADSV	Allgemeine Dienstnehmerschutzverordnung
ASchG	ArbeitnehmerInnenschutzgesetz
ASTv	Arbeitsstättenverordnung
B-ASTv	Bundes-Arbeitsstättenverordnung
B-BSG	Bundes-Bedienstetenschutzgesetz
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMJ	Bundesministerium für Justiz
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BMWA	Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit
B-VG	Bundesverfassungsgesetz
CEN	Europäische Normenorganisation
CKW	Chlorkohlenwasserstoffe
CO	Kohlenstoffmonoxid
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
EN	Europäische Norm
EG	Europäische Gemeinschaft
EU	European Union
GewO	Gewerbeordnung
hPa	Hektopascal
idgF	in der geltenden Fassung
IG-L	Immissionsschutzgesetz Luft
IRK	Innenraumrichtkonzentrationen
K	Kelvin
KRL	Kommission für Reinhaltung der Luft der ÖAW
LGBl.	Landesgesetzblatt
LO(A)EL	Lowest Observed (Adverse) Effect Level

MAK	Maximale Arbeitsplatzkonzentration
NO(A)EL	No Observed (Adverse) Effect Level
NO <sub>2</sub>	Stickstoffdioxid
ÖAW	Österreichische Akademie der Wissenschaften
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
PER	Perchlorethylen (Tetrachlorethen)
PHG	Produkthaftungsgesetz
ppm	parts per million (cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )
QA/QC	Quality Assurance/Quality Control
RL	Richtlinie
RW	Richtwert
SOP	Standard Operation Procedure
StGB	Strafgesetzbuch
SV	Sachverständige(r)
TCE	Tetrachlorethen
TRK	Technische Richtkonzentration
US-EPA	Environmental Protection Agency der USA
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOC	Flüchtige organische Verbindungen (Volatile Organic Compounds)
WHO	Weltgesundheitsorganisation
WIR	Wirkungsbezogener Innenraumrichtwert

## **9 LITERATUR**

Eine Auflistung innenraumrelevanter Regelwerke befindet sich im Anhang III der Richtlinie. Gesetzestexte wurden in die Literaturliste nicht aufgenommen.

Ad-hoc-Arbeitsgruppe (1996) Richtwerte für die Innenraumluft: Basisschema, Bundesgesundheitsblatt 39, 11, S. 422-426

Grenzwerteverordnung (2001) BGBl. II 253/2001: Verordnung des BM für Wirtschaft und Arbeit über Grenzwerte für Arbeitsstoffe und krebserzeugende Arbeitsstoffe

Österreichische Akademie der Wissenschaften (1997) Flüchtige Kohlenwasserstoffe in der Atmosphäre - Luftqualitätskriterien VOC, Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie

Koziol-Welser: Grundriss des bürgerlichen Rechtes, Teil 1, 1995

Schober in Kuntscher: Das neue Chemikaliengesetz, Teil 22, 1995

World Health Organisation (WHO) Regional Office for Europe (2000) Tetrachlorethylene. In: Air Quality Guidelines for Europe. Second Edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. Copenhagen. pp 109-111