

Richtwerte für die Innenraumluft des Österreichischen Umweltministeriums

***Peter Tappler, Hans-Peter Hutter, Felix Twrdik,
Hanns Moshhammer Peter Wallner***

1. Einleitung

Das öffentliche Gesundheitswesen wird immer häufiger mit Anfragen aus der Bevölkerung zum Problembereich der Innenraumluftverunreinigungen (Indoor Air Pollution) konfrontiert. Bisher war in Österreich das Vorgehen von Behörden und Sachverständigen in diesem Bereich uneinheitlich.

Im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde 1999 eine interdisziplinär zusammengesetzte Arbeitsgruppe (Arbeitskreis Innenraumluft) mit dem Ziel eingerichtet, eine offizielle Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft zu erarbeiten (BMLFUW 2003) Die Richtlinie wurde gemeinsam mit der Kommission für Reinhaltung der Luft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften erarbeitet. Daneben beschäftigt sich der Arbeitskreis auch mit aktuellen Fragen aus dem Bereich der Innenraumhygiene wie dem Umgang mit interzonalem Massentransfer zwischen unterschiedlichen Gebäudeteilen, Schimmel in Innenräumen oder dem Thema Lösungsmittel.

2. Die „Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft“

In Österreich ist der Schutz der menschlichen Gesundheit betreffend der „klassischen“ Luftschadstoffe sowohl emissionsseitig als auch immissionsseitig im Bereich der Außenluft durch gesetzliche Festlegungen geregelt. Im Bereich der Außenluft ist ein weitgehender Schutz für die Allgemeinheit in Bezug auf die klassischen Luftschadstoffe sowohl bei geringen Belastungen (auch bei langfristiger Exposition, chronischen Wirkungen) als auch vor kurzfristig erhöhten Belastungen („Alarmfall“) gegeben. Der Mensch verbringt jedoch durchschnittlich etwa 90% seiner Zeit in Innenräumen, die im Allgemeinen keiner rechtlichen Regelung in Bezug auf Luftschadstoffe unterliegen.

Mit der vorliegenden Richtlinie wird nun in Österreich erstmalig die einheitliche Erfassung und Bewertung der wichtigsten in Innenräumen vorkommenden Luftschadstoffe anhand von Vorgaben für Messstrategien, Analytik, etc. sowie von Richtwerten erreicht. Wesentliches Ziel dieser Richtlinie ist die Festlegung einer allgemein anwendbaren, harmonisierten Vorgangsweise. Damit soll Sachverständigen, die mit der Bewertung einer speziellen Situation betraut sind, Hilfestellungen geboten und durch das einheitliche Vorgehen die Sicherheit für oft recht weit gehende Entscheidungen geschaffen werden.

Die Richtlinie dient als Basis für die Durchführung von Messungen und Bewertung von Luftverunreinigungen in Innenräumen. Sie bietet für den Sachverständigen genügend Spielraum, damit dieser aufgrund seiner Erfahrung und Sachkenntnis auch dem Einzelfall angemessene Abweichungen vornehmen kann. Dies bedeutet, dass grundsätzlich gemäß dieser Richtlinie vorzugehen ist. Bei Abweichungen sind diese nachvollziehbar darzustellen und zu begründen. An dieser Stelle soll auch betont werden, dass im konkreten Fall die Bewertung der zumeist komplexen Immissionsituation bzgl. möglicher gesundheitlicher Auswirkungen durch Luftverunreinigungen nicht allein auf Vergleichen mit Richtwerten basieren kann. Auch die Beurteilung spezieller gesundheitlicher

Auswirkungen auf Kranke und Vorgeschiedigte muss im Einzelfall der medizinische Sachverständige unter Berücksichtigung aller Begleitumstände vornehmen.

Angefangen von der Erhebung, über Planung und Ausführung der Messung bis zur Bewertung der Immission fügt sich die Vorgehensweise in das schon seit Jahren in Österreich bewährte Schema für die Außenluft ein. So wird für ausgewählte Luftschadstoffe eine hygienisch begründete Ableitung von Richtwerten vorgenommen. Es handelt sich damit um wirkungsbezogene Immissionsgrenzkonzentrationen bzw. wirkungsbezogene Richtkonzentrationen bei kanzerogenen Schadstoffen. Diese werden, um Verwechslungen mit den Richtwerten für die Außenluft zu vermeiden, als Wirkungsbezogene Innenraumrichtwerte (WIR) bzw. Innenraumrichtkonzentrationen (IRK) bezeichnet. Davon kann der Gesetzgeber gegebenenfalls in einem weiteren Schritt normative Grenzwerte für den Innenraum ableiten.

Die vorliegende Richtlinie ist so konzipiert, dass sie für unterschiedliche Messziele anwendbar ist; ihr Schwerpunkt liegt jedoch bei den in der Praxis am häufigsten vorkommenden Fällen, der Abklärung von möglichen Ursachen „unspezifischer Beschwerden“.

3. Aufbau der Richtlinie

Die Richtlinie enthält mehrere Teile. Basis ist dabei der „Allgemeine Teil“. Dieser enthält neben einer Einführung einen Überblick über rechtliche Belange und wesentliche Festlegungen bezüglich der Ableitung von Richtwerten sowie der Messung und Bewertung von innenraumrelevanten Schadstoffen.

In den schadstoffspezifischen Teilen, die sukzessive erarbeitet werden, erfolgt eine detaillierte Beschreibung einzelner Schadstoffe, wobei der Schwerpunkt auf einer Darstellung der chemischen Eigenschaften, des Auftretens und der Quellen sowie der Beschreibung ihrer gesundheitsrelevanten Wirkung liegt. Wo es möglich und sinnvoll ist, werden Richtwerte abgeleitet. Abgerundet werden diese Teile durch detaillierte praxisorientierte Vorgaben zu Erhebung, Messstrategie und Analytik. Die Richtlinie beschäftigt sich jedoch nicht mit Abhilfemaßnahmen, obwohl in einzelnen Fällen Hinweise in diesem Sinn gegeben werden.

Neben der Festlegung von Richtwerten für einzelne besonders wichtige oder als ‚Leitsubstanzen‘ dienende Schadstoffe werden auch Noxen behandelt, für die eine Richtwertsetzung nicht möglich oder nicht sinnvoll erscheint (z.B. Summe aller flüchtigen organischen Verbindungen oder Kohlendioxid als Lüftungsparameter). Als eigener Teil wurde ergänzend eine Auflistung innenraumrelevanter Regelwerke zusammengestellt.

4. Grundlagen der Richtwertsetzung in Innenräumen

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 zusammengefasst. Diese Guidelines unterscheiden nicht explizit zwischen der Situation der Außenluft und den Innenräumen.

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

Weiters hat sich die Europäische Gemeinschaft verpflichtet, bei der Ableitung von Immissionsgrenzwerten die Air Quality Guidelines der WHO zu übernehmen (WHO 2000). Diesem Umstand wurde bei der Ausarbeitung der 1. Tochterrichtlinie (1999/30/EG) zur Luftqualitätsrahmenrichtlinie (96/62/EG) zumindest zum Teil Rechnung getragen.

Bei der Ableitung von Richtwerten für kanzerogene Schadstoffe betrachtet die Europäische Kommission ein zusätzliches Risiko von 1:1.000.000 als Ausgangspunkt für die Ausarbeitung von Grenzwerten.

5. Vorgaben zur Erhebung der Luftgüte in Innenräumen

Die vorliegende Richtlinie ist für folgende Messziele anwendbar: Aufklärung vermuteter Belastungen (Beschwerden bei den Benutzern der Räume), Ermittlung der Exposition gegenüber konkreten Komponenten und Prüfung der Einhaltung vorgegebener Richtwerte.

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. Eine Interpretation der gemessenen Werte anhand eines Richtwerts ist nur unter gleichzeitiger Beachtung aller Randbedingungen sinnvoll. Daher wird, um die Vergleichbarkeit möglichst hoch zu halten, auch das anzuwendende Probenahme- und Analyseverfahren angegeben.

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.

6. Vergleich mit deutschen Richtwerten

Es erfolgt eine Gegenüberstellung des deutschen und österreichischen Bewertungskonzeptes (nach Klade 2003).

Tab. 1: Gegenüberstellung des deutschen und österreichischen Bewertungskonzeptes

	Basisschema der Ad-hoc-Arbeitsgruppe (1996)	Schema der österreichischen Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft (BMLFUW 2003)
Ausgangsdaten	LO(A)EL (Wirkungsschwelle Mensch)	NOAEL (= LOAEL /10)
(Sicherheits) Faktoren	Wenn LO(A)EL aus Tierversuchen: 3 Interspeziesfaktor (Tierversuche): 10 Intraspeziesfaktor (empfindliche Personen): 10 Kinderfaktor: 2 Faktor für Dauerbelastung: 5	Interspeziesfaktor (Tierversuche): 10 Intraspeziesfaktor (empfindliche Personen): 10 Kinderfaktor: 2 Faktor für Dauerbelastung: „Falls relevant, gemäß WHO und Ad-hoc Arbeitsgruppe“

	Basisschema der Ad-hoc-Arbeitsgruppe (1996)	Schema der österreichischen Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft (BMLFUW 2003)
Ergebnis(se)	RW II: LO(A)EL/Produkt aller Faktoren RW I: RW II/10	Wirkungsbezogener Innenraumrichtwert WIR: NOAEL/Produkt aller Faktoren Zusatzkriterium: Vergleich mit Geruchsschwellenwert (WIR maximal 1/3) ^a
Aussagen	≥ RW II: Unverzögerlicher Handlungsbedarf. Der Wert ist ausgerichtet auf empfindliche Personen und Daueraufenthalt RW I-RW II: Ein über das übliche Maß hinausgehende, hygienisch unerwünschte Belastung < RW I: Keine gesundheitliche Beeinträchtigung auch bei lebenslanger Exposition zu erwarten ^b	WIR: Wert, bei dessen Unterschreitung gemäß derzeitigen Wissensstand mit keinen schädigenden Wirkungen zu rechnen ist IRK: Innenraumrichtkonzentration bei krebserzeugenden Substanzen
Konsequenzen	Überschreitung von RW II bedingt Prüfbedarf in Hinblick auf Sanierungsentscheidungen. Im Bereich zwischen RW I und RW II besteht aus Vorsorgegründen Handlungsbedarf RW I ist ein Sanierungszielwert, der möglichst unterschritten werden sollte	Sollte sich bei Überschreitung des Richtwertes keine Tendenz zeigen, die eine Unterschreitung des Richtwertes innerhalb absehbarer Zeit erwarten lässt, sind Sanierungsmaßnahmen einzuleiten, um den Wert unter den Richtwert zu senken. Unabhängig davon sind den Bewohnern Empfehlungen hinsichtlich belastungsmindernder Maßnahmen mitzuteilen

^a Dabei ist zu berücksichtigen, dass Geruchsschwellen jene Stoffkonzentrationen in der Luft angeben, bei welchen die Hälfte eines Testkollektivs den jeweiligen Geruchsstoff erkennt. Für die Beurteilung der Belästigungswirkung ist allerdings die Wahrnehmungsschwelle heranzuziehen, die bereits ein bis zwei Größenordnungen vor dem Erkennen eines Geruches erfolgt.

^b Bei geruchsintensiven Stoffen ist der RW I abweichend von dieser schematischen Ableitung auf der Grundlage der Geruchswahrnehmung (Detektionsschwelle) festzulegen.

Die bisher entsprechend dem Konzept der Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluftqualität (BMLFUW 2003) erstellten bzw. vorgeschlagenen Richtwerte werden in den folgenden Tabellen mit Werten der Ad-hoc-Arbeitsgruppe und anderer deutscher Gremien verglichen.

Tab. 2: Ausgewählte Grenz- und Richtwerte für Schadstoffe in der Raumluft (Einzelstoffe) in Österreich und Deutschland (Bundesimmissionsschutzgesetz 1990; Sagunski 1996; Sagunski 1998; BMLFUW 2003)

	Richtwerte der Deutschen Ad-hoc-Arbeitsgruppe, für TCE Grenzwert 2.BImSchV		Wirkungsbezogene Innenraumrichtwerte der Österreichischen Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft
	RW II (µg/m ³)	RW I (µg/m ³)	WIR (µg/m ³)
Toluol	3000	300	75 (Vorschlag)
Styrol	300	30	40 (10 Kurzzeit)(Vorschlag)
Tetrachlorethen (TCE)	149 (0,1 mg/m ³)		250

Tab. 3: Vergleich der österreichischen Orientierungswerte für die Bewertung des Summenparameters VOC (Vorschlag) mit deutschen Vergleichswerten

Bezeichnung	Bewertung der Konzentration	Raumluftkonzentration [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Bemerkungen
Österreichische Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft: Vorschlag des Arbeitskreises Innenraumluft (2003)	Niedrig	< 300	Keine Richtwerte, keine scharfen Abgrenzungen der Bereiche, keine toxikologische Bewertung, Angabe des Messverfahrens nötig
	Durchschnittlich	300 – 700	
	Leicht erhöht	700 – 1.000	
	Deutlich erhöht	1.000 - 3.000	
	Stark erhöht	> 3.000	
Schleibinger et al. (2002)	Zielwert	< 300	Keine Definition der Messmethodik, keine toxikologische Bewertung
	Richtwert	1.000	
Wertebereiche nach Seifert (1999)	Hygienischer Vorsorgebereich	< 200 – 300 ($< 0,2 - 0,3 \text{ mg}/\text{m}^3$)	Richtwerte für TVOC, keine scharfen Abgrenzungen der Bereiche, keine toxikologische Bewertung
	Für dauernd benutzte Räume	< 1000 – 3000 ($1 - 3 \text{ mg}/\text{m}^3$)	
	Nur vorübergehend zumutbar	10.000 – 25.000 ($10 - 25 \text{ mg}/\text{m}^3$)	

Die gravierendsten Unterschiede zwischen den österreichischen Richtwerten und den Richtwerten der deutschen Ad-Hoc Arbeitsgruppe liegen einerseits in der Art der Herleitung der Werte, andererseits in der Angabe einer detaillierten Vorschrift zur Erfassung der Raumluftkonzentrationen, die die Festlegung einer Referenzmethode beinhaltet. Erfahrungen in Deutschland zeigten weiters, dass die Publikation von zwei Richtwerten eher zu einer Verunsicherung der Betroffenen führt, obwohl das dahinter stehende Konzept durchaus begründbar ist. Dies war neben der Kompatibilität mit der bisherigen österreichischen Vorgangsweise in Bezug auf Außenluftschadstoffe ein weiterer Grund, warum in der österreichischen Richtlinie von einer derartigen Vorgangsweise Abstand genommen und nur ein Richtwert eingeführt wurde.

7. Derzeitiger Stand, Bezugsquelle der Richtlinie

Derzeit stehen der allgemeine Richtlinienenteil sowie die speziellen Teile „VOC-Tetrachlorethen“ und „VOC-Allgemeines“ zur Verfügung. Eine für den Sachverständigen hilfreiche, umfangreiche Auflistung innenraumrelevanter Regelwerke ist Teil der Richtlinie. Die Richtlinienenteile „VOC-Styrol“, „VOC-Toluol“ und „VOC-Summenparameter“ stehen kurz vor der Publikation. Derzeit sind die Richtlinienenteile „CO₂ als Lüftungsparameter“ und „Formaldehyd“ in Bearbeitung.

Die Richtlinie wird als Lose-Blatt Sammlung herausgegeben und laufend ergänzt bzw. aktualisiert. Ein Abonnement für die neu erscheinenden Teile der Richtlinie kann als Hardcopy beim Umweltservice des österreichischen Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) kostenfrei bestellt werden (email: karin.seifert@bmlfuw.gv.at). Weiters stehen die fertigen Richtlinienenteile als pdf-files auf der homepage des BMLFUW zur Verfügung (www.lebensministerium.at/umwelt → Luft → Innenraumluft).

8. Literatur

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

Arbeitskreis Innenraumluft (2003): Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft, Vorschläge zum Richtlinienenteil Summe-VOC, Styrol und Toluol, erarbeitet vom Arbeitskreis Innenraumluft am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Bundesimmissionsschutzgesetz (1990): 2. VO zum Bundesimmissionsschutzgesetz: Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen. BGBl. I S. 2694, BGBl. III S. 2129-8-2-3

BMLFUW (2003): Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft, erarbeitet vom Arbeitskreis Innenraumluft am Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Blau-Weiße Reihe (Loseblattsammlung).

IGL (1997) BGBl. I Nr. 115/97

Klade M (2003): SIBAT – Vorsorgende Sicherstellung der Innenraumluftqualität von Gebäuden – Anwendung von Toxizitätskriterien in der Materialbewertung, 1. Zwischenbericht

Sagunski H (1996): Richtwerte für die Innenraumluft: Toluol. Bundesgesundheitsblatt 39 (11): 416-421

Sagunski H (1998): Richtwerte für die Innenraumluft: Styrol. Bundesgesundheitsblatt 41 (9): 392-398

Schleibinger H, Hott U, Marchl D, Plieninger P, Braun P, Rüden H (2002): Ziel- und Richtwerte zur Bewertung der VOC-Konzentrationen in der Innenraumluft – ein Diskussionsbeitrag. Umweltmedizin in Forschung und Praxis 7 (3): 139-147

Seifert B (1999): Richtwerte für die Innenraumluft – Die Beurteilung der Innenraumluftqualität mit Hilfe der Summe der flüchtigen organischen Verbindungen (TVOC-Wert). Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz 42 (3): 270-278

WHO (2000): Air Quality Guidelines for Europe, Second Edition. WHO Regional Publications, European Series, No. 91. Copenhagen.