

Dipl.-Ing. Peter Tappler

Zentrum für Bauen und Umwelt, Donauuniversität Krems

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Leiter des Arbeitskreises Innenraumluft am BMLFUW

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Dr. med. Hans-Peter Hutter

Institut für Umwelthygiene der Universität Wien, ÄrztInnen für eine gesunde Umwelt

Dr. med. Hanns Moshammer

Allgemein beeideter und gerichtlich zertifizierter Sachverständiger

Institut für Umwelthygiene der Universität Wien

BEWERTUNG DER INNENRAUMLUFT

Präambel

Im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft wurde 1999 eine interdisziplinär zusammengesetzte Arbeitsgruppe mit dem Ziel eingerichtet, eine Richtlinie zur Bewertung der Innenraumluft zu erarbeiten, die hiermit vorliegt. Die Richtlinie wurde gemeinsam mit der Kommission für Reinhaltung der Luft der Österreichischen Akademie der Wissenschaften erarbeitet.

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 mehr als 80% seiner Zeit in Innenräumen, die im Allgemeinen keiner Kontrolle 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 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 Immissionssituation 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“.

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 Schimmelpilze). Als eigener Teil wurde ergänzend eine **Auflistung innenraumrelevanter Regelwerke** zusammengestellt.

Warum ist die Regelung der Innenraumluft wichtig?

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.

Für Schadstoffe, die nicht in Innenräumen emittiert werden, kann die Belastung in einem ähnlichen Bereich 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 Baustoffe und Einrichtungsgegenstände sowie bestimmte menschliche Aktivitäten (z.B. Zigarettenrauchen, Reinigungstätigkeiten oder Verbrennungsvorgänge).

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 ausführlich geregelt war lediglich der Arbeitsplatzbereich, 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 hat, dass die Belastung durch Luftschadstoffe in nicht gewerblich genutzten Innenräumen durchaus relevant sein kann.

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.

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- und Bindehautreizungen, Kopfschmerzen sowie manchmal allergischen Symptomen und erhöhter Krankheitsanfälligkeit äußert.

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 Ad-hoc Arbeitsgruppe ‚Innenraum‘ aus Mitgliedern der Innenraumlufthygiene-Kommission des deutschen Umweltbundesamtes und des Ausschusses für Umwelthygiene der Arbeitsgemeinschaft der Leitenden Medizinalbeamtinnen und –beamten der Länder Deutschlands), andererseits aber auch die umfangreichen österreichischen Erfahrungen bei der Ausarbeitung von Luftqualitätskriterien und normativen und rechtlichen Regelungen für den Außenluftbereich.

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

Im Immissionsschutzgesetz Luft (IG-L, BGBl. I Nr. 115/97) 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 (WIG), 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 (1999/30/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 1:1.000.000 als Ausgangspunkt für die Ausarbeitung von Grenzwerten.

Im „Allgemeinen Teil“ der österreichischen Richtlinie wird ausführlich auf die Ableitung von Richtwerten eingegangen.

Vorgaben zur Erhebung der Luftgüte in Innenräumen

Die vorliegende Richtlinie ist für die Messziele

1. Aufklärung vermuteter Belastungen (Beschwerden bei den Benutzern der Räume)
2. Ermittlung der Exposition gegenüber konkreten Komponenten
3. Prüfung der Einhaltung vorgegebener Richtwerte

anwendbar.

Die Richtlinie behandelt im Detail

- die Vorerhebung
- 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.

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.

Richtwerte, 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.

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 an Arbeitsstätten, in denen keine gesundheitsschädlichen Arbeitsstoffe eingesetzt werden (andere Räume an Arbeitsstätten siehe unten).
- Räume in öffentlichen Gebäuden (Schulen, Kindergärten, Krankenhäuser, Sporthallen u.a.), in denen keine gesundheitsschädlichen Arbeitsstoffe eingesetzt werden
- Fahrgasträume von Verkehrsmitteln.

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). 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 anderem 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) nicht.

Denkbar ist auch, dass der gleiche Raum in Hinblick auf einen Stoff der Grenzwertverordnung 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.

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

- die Aufenthaltszeiten in diesen 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.

Derzeitiger Stand, Bezugsquelle der Richtlinie

Derzeit stehen der allgemeine Richtlinienteil 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 Richtlinienteile „VOC-Styrol“ und „VOC-Summenparameter“ sind derzeit in Bearbeitung und stehen kurz vor der Fertigstellung. Im Laufe des Jahres 2003 werden die Richtlinienteile „VOC-Toluol“ und „Radon“, im Anschluss daran die Teile „Formaldehyd“ und „Kohlenstoffmonoxyd“ bearbeitet.

Die Richtlinie wird als Lose-Blatt Sammlung herausgegeben und laufend ergänzt bzw. aktualisiert. Die ersten Teile der Richtlinie können ab sofort beim Umweltservice des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) als Hardcopy bestellt werden (email: karin.seifert@bmlfuw.gv.at oder Tel: 0800 240 260).

Weiters stehen die fertigen Richtlinienenteile ab April als pdf-files auf der homepage des BMLFUW zur Verfügung (www.lebensministerium.at).