

**Arbeitsgemeinschaft
Ökologischer
Forschungsinstitute**

Im Energie- und Umweltzentrum
Springe-Eldagsen
www.agoef.de

Telefon 05044/975 7531832
Telefax 05044/975 77
Email: agoef@t-online.de



Qualitätsziele für die Raumluft – Innenraumstandards

Dokumentation des Fachkolloquiums der
AGÖF am 13. Januar 2005 in Bremen

Impressum

Herausgeber:
AGÖF Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute e.V.
im Energie- und Umweltzentrum
31832 Springe/ Eldagsen

Springe/ Eldagsen Juni 2006

Verantwortliche Leitung und Redaktion: Dr. Heidrun Hofmann

Vorwort

Die AGÖF hat mit der Veröffentlichung der AGÖF-Orientierungswerte für Raumluf und Hausstaub im März 2004 eine umfangreiche Liste aktueller Vergleichswerte für die Beurteilung der Belastung in Innenräumen vorgelegt. Für eine Vielzahl von chemischen Verbindungen wurden Hintergrund-, Normal- und Auffälligkeitwerte ermittelt, die auf der statistischen Auswertung von 5500 Innenraumuntersuchungen der letzten 10 Jahre basieren.

Obwohl die Qualität der Raumluf einen wesentlichen Einfluss auf die Gesundheit der Bewohner und Nutzer hat, sind die bestehenden Regelungen unzureichend. Abgestimmte Bewertungsgrundlagen und einheitliche Empfehlungen zur Vorgehensweise bei der Bewertung liegen nicht vor.

Die von der Bundesregierung eingesetzte ad hoc-Kommission zur „Neuordnung der Verfahren und Strukturen der Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland“ stellte in ihrem Abschlussbericht vom Juni 2003 erhebliche Defizite in der Praxis der Risikoregulierung fest. Hierzu gehören u.a.

- die unterschiedliche Beurteilung gleichartiger Risiken,
- die inkonsistente bzw. nicht aufeinander abgestimmte Standardsetzung für chemische Noxen durch eine Vielzahl von Kommissionen und Gremien,
- häufig nicht nachvollziehbare Maßstäbe für die Risikoabschätzung und Begründungen für das Risikomanagement.

Dies trifft insbesondere für die Bewertungssituation bei Innenraumschadstoffen zu. Für die zur Beurteilung von Innenräumen zur Verfügung stehenden Grenz-, Richt- und Orientierungswerte lässt sich feststellen: Sie sind unvollständig, uneinheitlich ermittelt und kaum überschaubar für Verbraucher und Experten. Schadstoff und Medien übergreifende Bewertungskonzepte für chemische Substanzen in Innenräumen fehlen.

Um den Austausch und die Verständigung über die Bewertung von Innenraumschadstoffen zu fördern hat die AGÖF am 13.01.2005 ein Fachkolloquium zum Thema „Qualitätsziele für die Raumluf – Innenraumstandards“ in Bremen veranstaltet.

Auf diesem Fachkolloquium wurden die AGÖF-Orientierungswerte für Raumluf und Hausstaub vor dem Hintergrund weiterer Konzepte zur Bewertung der Innenraumqualität vorgestellt. 80 Teilnehmer aus Ministerien, Behörden, Verbänden und Forschungseinrichtungen des Gesundheits-, Umwelt- und Verbraucherschutzes sowie Sachverständige, Umweltmediziner und Juristen diskutierten in verschiedenen Arbeitsgruppen die Problematik der Bewertung von Innenraumschadstoffen.

In der vorliegenden Dokumentation sind die Vorträge, die Berichte aus den Arbeitsgruppen und die Abschlussstatements wiedergegeben. Wir hoffen mit der Veranstaltung, eine Verbesserung des Austauschs und der Verständigung über die Standardsetzung in Innenräumen initiiert zu haben, die sich weiterhin fortsetzen wird.

Die Durchführung des Fachkolloquiums wurde freundlicherweise aus Mitteln des Senators für Bau, Umwelt Verkehr der Freien Hansestadt Bremen und des Vereins zur Förderung ökologischer Forschung ZÖF gefördert.

Inhaltsverzeichnis

1	Begrüßung	6
2	Einstieg in das Kolloquium	8
3	„Grenzwerte“ in der Praxis	13
4	AGÖF-Orientierungswerte für die Raumluft und den Hausstaub	17
4.1	AGÖF-Orientierungswerte für die Raumluft	17
4.2	AGÖF-Orientierungswerte für den Hausstaub	22
5	Indoor-Air-Pollution	27
6	Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen	60
6.1	AG 1 Innenraum und Gesundheit	60
6.2	AG 2 Bewertungskonzepte	66
6.3	AG 3 Bewertungsbedarf	68
6.4	AG 4 Bewertungspraxis	71
6.5	AG 5 Analysemethoden	72
7	Abschlussstatements	74
8	Fazit der Veranstalter	82
9	Anhang	1
9.1	Programm	1
9.2	Pressemitteilungen	2
9.3	Teilnehmerliste	5

1 Begrüßung

Christine Kramer, Staatsrätin im Senat für Bau, Umwelt und Verkehr der Stadt Bremen

Sehr geehrte Frau Hofmann,

sehr geehrte Mitglieder des Vorstandes der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute,

meine sehr verehrten Damen und Herren,

ich begrüße Sie zum Fachkolloquium der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute „Qualitätsziele für die Raumluft – Innenraumstandards“ auch im Namen des Senators für Umwelt, Herrn Jens Eckhoff – sehr herzlich.

Ich freue mich, dass diese Veranstaltung so großen Zuspruch findet. Der Anmeldeliste konnte ich entnehmen, dass heute sehr viele externe Fachleute nach Bremen gekommen sind. Auch dies werte ich als Zeichen für das große Interesse an der Thematik der Schadstoffbeurteilung in Innenräumen und den Vorschlägen der Arbeitsgemeinschaft.

Als ich mich im Vorfeld mit der Thematik dieses Fachkolloquiums befasst habe, ist mir noch einmal deutlich geworden, wie stark das Thema der Qualität der Luft im Inneren von Räumen jeden einzelnen von uns eigentlich berührt.

Der „Durchschnittsdeutsche“ hält sich in der Regel bis auf wenige Ausnahmen fast „rund um die Uhr“ in Innenräumen auf: Zu Hause in seiner Wohnung beim Schlafen, Essen usw. und natürlich an seinem Arbeitsplatz. Aber er verbringt auch einen Großteil seiner Freizeit in Innenräumen. In der Einladung zu dieser Veranstaltung wird von 21 Stunden gesprochen, einer Zahl, die ich als durchaus realistisch einschätze.

Hält man sich diese Zahl vor Augen, so wird deutlich, dass die Qualität der Innenraumluft für die menschliche Gesundheit eine sehr hohe Bedeutung hat.

Wie ich im Rahmen der Beschäftigung mit dieser Thematik gelernt habe, existieren mit den von den Behörden, Verbänden und Kommissionen herausgegebenen Kategorien und von ihnen empfohlenen Begrifflichkeiten zahlreiche unterschiedliche Konzepte zur Bewertung von Belastungen durch Chemikalien in Innenräumen.

Auch die von der Bundesregierung mit dieser Thematik beauftragte „ad-hoc-Kommission“ kommt in ihrem Abschlussbericht u. a. zu dem Ergebnis, dass es bedingt durch die Vielzahl der Kommissionen und Gremien nicht aufeinander abgestimmte Standards gibt bzw. häufig gleichartige Risiken unterschiedlich beurteilt werden

Diesen unterschiedlichen Bewertungen und Begrifflichkeiten steht der relativ einfache und nachvollziehbare Wunsch des Verbrauchers und in diesem Fall auch des Laien gegenüber, vor gesundheitlichen Schäden durch Chemikalien geschützt zu werden.

Die unterschiedlichen Indikatoren sind vielleicht auch ein Grund dafür, weshalb dieses Thema in der nicht-fachlichen Öffentlichkeit und in der Diskussion im privaten Kreis nicht den Raum einnimmt, der ihm aufgrund seiner Bedeutung zustehen würde.

Ein Schritt, um das Ziel zu erreichen, die Belastungen durch chemische Substanzen in Innenräumen zu reduzieren, könnte daher auch eine Vereinheitlichung sein, mit der auch eine verbesserte Transparenz und damit schließlich Akzeptanz durch den Laien einhergeht.

Genau dies ist der Ansatzpunkt der Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute. Die Arbeitsgemeinschaft hat im Frühjahr 2004 für **230 chemische Substanzen** in Innenräumen Orientierungswerte zur Beurteilung von Belastungen in der Raumluft und im Hausstaub veröffentlicht. Grundlage für diese Orientierungswerte sind rund 5.000 Messungen, die in den vergangenen zehn Jahren durchgeführt worden sind, so dass von einer sehr breiten Datenbasis gesprochen werden kann.

Damit ist eine umfangreiche Liste aktueller Referenzwerte für die Raumluft zur Beurteilung der Belastung von Innenräumen vorgelegt worden.

Diese Orientierungswerte bilden den Ausgangspunkt des heutigen Fachkolloquiums und sollen kritisch hinterfragt und mit den bereits bestehenden Konzepten verglichen werden.

Ich wünsche Ihnen für die heutige Veranstaltung viel Erfolg, interessante Debatten und Auseinandersetzungen sowohl im Plenum als auch in den jeweiligen Arbeitsgruppen und hoffe, dass dieses Fachkolloquium einen kleinen Beitrag zur Verbesserung der Raumluftqualität leisten kann.

Für diejenigen, die nach Abschluss des heutigen Kolloquiums noch in Bremen bleiben bzw. noch etwas freie Zeit haben, habe ich auch noch einen Hinweis. Nutzen Sie die Zeit, um einen Blick auf das Rathaus und den Roland auf dem Marktplatz zu werfen. Das Gebäude und die Roland-Statue sind im Juli 2004 gemeinsam in die Weltkulturerbeliste der UNESCO aufgenommen worden, so dass sich ein Abstecher in jedem Fall lohnt. Dies ist insbesondere vor dem Hintergrund der Bewerbung Bremens als Kulturhauptstadt Europas für das Jahr 2010 natürlich besonders erfreulich, so dass wir dieser Entscheidung nun ebenfalls sehr zuversichtlich entgegensehen.

2 Einstieg in das Kolloquium

Dr. Heidrun Hofmann, für den Vorstand der Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute AGÖF

Sehr geehrte Damen und Herren, ich begrüße Sie ganz herzlich im Namen der AGÖF zu unserem heutigen Fachkolloquium „Qualitätsziele für die Raumluf – Innenraumstandards“.

Wir freuen uns über die große Resonanz, die diese Veranstaltung bereits im Vorfeld erfahren hat und die hier durch die zahlreiche Beteiligung ebenfalls deutlich wird. Dadurch haben wir die Gelegenheit, die Diskussionen vor dem Hintergrund der verschiedenen Experten-Blickwinkel führen zu können.

Wir sind froh darüber, dass die Veranstaltung hier in Bremen mit der finanziellen Unterstützung des Senators für Bau, Umwelt und Verkehr stattfindet. Und wir freuen uns auch, besonders viele Experten aus Bremen begrüßen zu dürfen.

Ich möchte Ihnen nun zu Beginn des Fachkolloquiums noch einige organisatorische Hinweise zum geplanten Ablauf geben und einleitend auf zwei inhaltliche Punkte eingehen:

Und zwar möchte ich zunächst noch die AGÖF vorstellen und anschließend die Bedeutung der Thematik für die AGÖF erläutern.

Wer ist die AGÖF?

Die AGÖF wurde offiziell 1985 als Zusammenschluss von Instituten, Vereinen und Unternehmen mit einem breit gefächerten Spektrum angewandter Umweltforschung und Praxis gegründet. Schon ab 1980 hatten sich bereits die Umweltanalytik-Labore als Vorläufer der später in der AGÖF gebildeten Fachgruppe ‚Chemie‘ regelmäßig zum fachlichen Austausch getroffen.

Zur Zeit hat die AGÖF 37 Mitglieder aus den Bereichen Umweltanalytik, Innenraumbeurteilung, Umweltforschung, Energie- und Gebäudeplanung. Die inhaltlichen Schwerpunkte der AGÖF haben sich entsprechend der Tätigkeitsfelder der Mitglieder von dem ursprünglich breiten Umweltspektrum hin zu spezifischen Fragen des gesunden und energieoptimierten Bauens insbesondere der Analyse und Bewertung von Innenraumschadstoffen verlagert. Von den in der AGÖF bundesweit vertretenen Sachverständigen- und Gutachterbüros, Prüflabore, Energieplanungsbüros und Forschungsinstituten werden Innenraum- und Produktanalysen, wohnraumhygienische und baubiologische Gutachten sowie ökologische Gebäude- und Energiekonzepte erstellt. AGÖF-Institute bieten umfangreiche Beratungsleistungen zur Vermeidung von Innenraumschadstoffen und zur Vorgehensweise bei Schadensfällen.

Intern fördert die AGÖF die Vernetzung und den Austausch zwischen den Experten der verschiedenen in der AGÖF vertretenen Fachrichtungen. Es werden regelmäßig Kongresse und Fachtagungen zu aktuellen Fragen der Analytik und Bewertung von Innenraumschadstoffen, der energetischen Modernisierung, der ökologischen Bewertung von Gebäuden und Bauprodukten sowie weiteren Aspekten des nachhaltigen Bauen und Wohnens veranstaltet. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, spezielle Fragestellungen, aktuell beispielsweise zu den Themen „Feinstaub in Innenräumen“ und Behandlung von Gerüchen in der gutachterlichen Praxis“, in Arbeitsgruppen innerhalb der AGÖF intensiver zu bearbeiten.

Ein inhaltlicher Schwerpunkt der AGÖF ist die Qualitätssicherung von Innenraumuntersuchungen. Speziell für den Bereich „Innenraumschadstoffe“ wurde ein auch auf den Bedarf der Gutachter- und Sachverständigenbüros in der AGÖF hin zugeschnittenes Qualitätssicherungssystem entwickelt. Die Qualitätskriterien der AGÖF, die die Grundlage dieses Qualitätssicherungssystems darstellen, beinhalten Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter, die Beratung, die Inspektion, die Probenahme, die Analytik, die Gutachtenerstellung und die Führung eines Qualitätssicherungshandbuchs sowie eine Begehung der Institute. Da bislang keine praxisnahen Ringversuche für Innenraumschadstoffe angeboten werden, bietet die AGÖF regelmäßig Laborvergleichsmessungen unter Praxisbedingungen für die Probenahme und Analytik durch. Die überwiegende Zahl der Prüflabore ist darüber hinaus nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert.

Die in der AGÖF zusammengeschlossenen Institute treten seit 20 Jahren aktiv für die Verbesserung der Raumluftqualität in Innenräumen ein. Durch ihre Kompetenz, Erfahrung und Unabhängigkeit tragen sie zu einer angemessenen und lösungsorientierten Bearbeitung innenraumbezogener Fragestellungen bei.

Als Dachverband trägt die AGÖF zu einer Verbesserung der Information und Aufklärung über Risiken durch Innenraumschadstoffe bei und setzt sich für die Verbreitung umwelt- und gesundheitsverträglicher Konzepte im Bereich Bauen und Wohnen ein. Sie fördert durch ihre Aktivitäten den gesundheitsbezogenen Verbraucherschutz.

Vorsorgeaspekte haben für die gesundheitsorientierte Umweltberatung einen hohen Stellenwert. Hierfür ist die Erhebung von Expositionsdaten zur Abschätzung des Vorkommens und der Belastungshöhe von Chemikalien sowie die Ermittlung von Quellen in Innenräumen von besonderer Bedeutung.

Welche Bedeutung hat das Thema „Qualitätsziele für die Raumluft – Innenraumstandards“ für die AGÖF?

Viele der in der AGÖF vertretenen Institute führen schwerpunktmäßig Innenraumuntersuchungen durch. Hierzu gehören verschiedene Leistungen, wie Beratung und Inspektion, Probenahme und Analyse, Begutachtung und Bewertung der Ergebnisse.

Wenn eine Innenraumuntersuchung durchgeführt wird, ist zunächst zu gewährleisten, dass die durchgeführte Probenahme und Analyse geeignet sind, um die vorliegende Fragestellung zu beantworten. Häufig werden fallbezogen und auf der Grundlage einer Hypothesenbildung abgestufte Konzepte zur Vorgehensweise vorgeschlagen. Hierbei muss abgewogen werden zwischen Kosten und Nutzen der Analyse, sowie zwischen Expertenurteil und subjektivem Risikoempfinden der Betroffenen. Die Eignung der gewählten Untersuchungsmethode bezieht sich auf den Zeitpunkt der Probenahme, den Ort, das Probenahmeverfahren und die analytischen Methoden, die ausreichend genau sein und das in Frage kommende Stoffspektrum abdecken müssen.

Die Bewertung stellt einen Schritt in einer Kette von Abläufen dar, deren Aussagefähigkeit entscheidend von der Qualität der vorgelagerten Schritte abhängt. Sie stellt die Schnittstelle zwischen der eher wissenschaftlich-technisch basierten Analyse und der praxisbezogenen Interpretation mit einer möglichst verständlichen Darstellung gesundheitlicher Risiken und maßnahmebezogenen Anforderungen dar. Während für die Qualitätssicherung der Probenahme und Analytik in den vergangenen Jahren nachprüfbar Standardverfahren und Qualitätskriterien entwickelt wurden, unterliegt die Qualität der Bewertung vor allem der Fachkompetenz und Erfahrung des Gutachters.

Gehen wir davon aus, dass geeignete Analyseverfahren eingesetzt wurden, dann erhalten wir ein Belastungsspektrum für einen Raum, das hinsichtlich des Vorkommens der Substanzen und ihrer Konzentrationen zu bewerten ist. Die Bewertung erfolgt in der Regel gesundheits- und maßnahmebezogen.

Neben den grundlegenden Informationen zur Beurteilung der Probenahme und Analytik sowie substanz- und wirkungsbezogenen Eigenschaften der vorgefundenen Substanzen sind wiederum individuelle und fallbezogene Charakteristika zu berücksichtigen. Neben den Ausgangsbedingungen, wie Anlass und Motiv der Untersuchung, gehören hierzu Gebäude- und Raumcharakteristika sowie Art der Nutzung und gesundheitliche Vorbelastungen der Nutzer.

Die eindeutige Bewertung gesundheitlicher Risiken in einer konkreten Belastungssituation ist oftmals sehr schwierig. Die Gründe dafür sind, wir wissen wenig über die gesundheitlichen Wirkungen von Stoffgemischen in den in Innenräumen über lange Zeiträume anzutreffenden Konzentrationsbereichen und die Reaktionen können individuell sehr unterschiedlich sein. Das heißt, wir sind dabei Erfahrungen anhand unserer Fälle zu sammeln.

Für die Einstufung der Messergebnisse werden von verschiedensten Institutionen Hilfsmittel in Form von Vergleichswerten zur Verfügung gestellt. Allerdings ist nicht nur für die Beurteilung der Analysenwerte Orientierung notwendig auch für die vorliegenden Vergleichswerte wären Orientierungshilfen sehr wünschenswert. Sie sind in ihrer Vielzahl kaum überschaubar, uneinheitlich ermittelt und dennoch unvollständig. Es muss also in der Regel recherchiert werden, ob Vergleichswerte vorhanden sind und ob sie in Bezug auf die Aktualität, Vergleichbarkeit der Methodik und Fallsituation geeignet sind.

Toxikologisch abgeleitete Standards sind für die Bewertung der Messergebnisse allein nicht ausreichend. Sie liegen für das in Innenräumen vorgefundene Substanzspektrum nicht in ausreichender Anzahl vor und sind als Einzelstoffparameter nicht geeignet, die Wirkungen komplexer Stoffgemische, die einzeln unterhalb nachweisbarer Wirkschwellen liegen, in Innenräumen zu erfassen.

Ergänzend zu toxikologisch begründeten Konzepten können statistisch abgeleitete Orientierungswerte für das gesamte in Innenräumen messbare Substanzspektrum zeitnahe Vergleichswerte liefern, die auf den real gemessenen Verteilungen der Innenraum-Konzentrationen basieren. Statistisch abgeleitete Orientierungswerte sind zwar nicht geeignet eine gesundheitliche Kausalität herzustellen, aber sie liefern Entscheidungshilfen für die Auffindung und Sanierung möglicher Ursachen bzw. Quellen einer Belastung.

Da die Frage der gesundheitsbezogenen Kausalität nur in wenigen Fällen zu beantworten ist, orientieren sich viele Bewertungskonzepte an der pragmatischen Bezugnahme auf sogenannte Referenzwerte zur Feststellung von Belastungen. Als Referenzsystem können die Außenluft, wie im Fall der Messung von Sporenkonzentrationen in Innenräumen oder Vergleichswerte aus Laborstatistiken dienen. In der Praxis ist die Suche nach potenziellen Schadstoffen und deren Quellenzuordnung oftmals wichtiger und hilfreicher als die Frage nach der gesundheitlichen Kausalität, die sich häufig erst nach der Sanierung durch die Besserung der Symptome beantworten lässt.

Es existieren nur wenige verbindliche Vorgaben, wie die Bewertung im Einzelnen zu erfolgen hat. Auch Handlungsempfehlungen und Leitfäden liegen nur vereinzelt vor. Es stellt sich auch die Frage, inwieweit sich die Bewertung vereinheitlichen lässt, da jeder Fall individuell zu betrachten ist. Dennoch ist die Bereitstellung einheitlicher, abgestimmter und allgemein anerkannter Bewertungsgrundlagen und „Werkzeuge“ eine zentrale Forderung, um die Nachvollziehbarkeit und Transparenz der Bewertung zu gewährleisten. Die AGÖF setzt sich für die kontinuierliche Verbesserung der Bewertungsinstrumente ein.

Um in Anbetracht der komplexen Ausgangslage eine pragmatisch und vorsorgeorientierte Vorgehensweise zu ermöglichen, hat die AGÖF beschlossen, die Untersuchungsergebnisse ihrer Mitgliedsinstitute auszuwerten. Im März 2004 wurde eine umfangreiche Liste mit Orientierungswerten für über 200 in Innenräumen anzutreffende

Verbindungen auf der Grundlage zahlreicher Messungen und langjähriger Erfahrungen zusammengestellt und veröffentlicht. Da die ausgewerteten Verbindungen noch nicht alle in Innenräumen vorkommenden Verbindungen abdecken und die Konzentrationen einem stetigen Wechsel unterliegen, ist eine regelmäßige Fortführung und Aktualisierung der Liste erforderlich.

Zur Frage der Bewertung der Innenraumlufthqualität lässt sich insgesamt zusammenfassend feststellen, dass

- die zur Zeit vorliegende Grenz-, Richt- und Orientierungswerte für die Beurteilung der Raumluft unvollständig, uneinheitlich ermittelt und kaum überschaubar für Betroffene und Experten sind,
- aus Qualitätszielen für die Raumluft abgeleitete Innenraumstandards sowie Schadstoff und Medien übergreifende Bewertungskonzepte für chemische Substanzen in Innenräumen fehlen,
- die bundesweit bestehenden Gremien zur Risikobewertung von normbildenden Experten, Experten der Exekutive und Praktikern nicht systematisch erfasst, nicht untereinander bekannt und nicht vernetzt sind.

Vor dem Hintergrund der genannten Defizite möchten wir mit dieser Veranstaltung Impulse geben für die Beteiligung und Vernetzung unterschiedlicher gesellschaftlicher Akteure mit dem Ziel, die Koordination der Aktivitäten zur Erhebung von Expositionsdaten und die Harmonisierung der Setzung von Innenraumstandards zu unterstützen. Wir möchten zu einem Dialog zwischen den mit der Standardsetzung befassten Gremien und Experten und der davon betroffenen Öffentlichkeit auffordern.

Wie ist der Ablauf des Fachkolloquiums geplant?

Wir möchten Ihnen die AGÖF-Orientierungswerte als unseren Beitrag zur Bewertung von Innenraumschadstoffen vorstellen und diese mit Ihnen unter Bezugnahme auf die übrigen Konzepte und den Anforderungen aus der Praxis diskutieren.

Für den Vormittag sind drei Vorträge und jeweils kurze Diskussionen vorgesehen.

Wir beginnen mit dem Vortrag von Herrn Dr. Norbert Weis, „Grenzwerte“ in der Praxis, der sie anhand von konkreten Beispielen in die Thematik einführen wird.

Anschließend wird Herr Peter Braun die „AGÖF-Orientierungswerte für die Raumluft“ vorstellen und Herr Dr. Wigbert Maraun die „AGÖF-Orientierungswerte für den Hausstaub“ ergänzen.

Zum Abschluss der Vorträge am Vormittag freue ich mich darauf, dass Herr Dr. Lahl über die „Indoor Air Pollution – Handlungsschwerpunkte 2005 – 2010“ aus der Sicht des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit berichten wird.

Am Nachmittag haben Sie dann die Gelegenheit in den Arbeitsgruppen selbst aktiv zu werden. Wir werden Ihnen die Themen der Arbeitsgruppen vor der Mittagspause kurz vorstellen, so dass Sie dann noch während der Mittagspause die Gelegenheit haben, sich für eine der Arbeitsgruppen zu entscheiden.

Die Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen werden nach der Kaffeepause von den jeweiligen Sprechern der Arbeitsgruppen im Gesamtplenium vorgestellt und es besteht noch Zeit für Ergänzungen und Kommentare.

Abschließend werden wir von einigen der hier anwesenden Teilnehmer kurze Schlussstatements hören und mit einem offenen Ende für den weiteren Austausch möchten wir Sie dann gegen 17.00 Uhr verabschieden.

Außerdem haben Sie heute auch die Möglichkeit die Laborräume des Bremer Umweltinstituts hier im Haus zu besichtigen. Dazu bieten Ihnen die Mitarbeiter des Bremer Umweltinstituts in der Mittagspause und im Anschluss an das Fachkolloquium Führungen an.

Abschließend möchte ich nicht versäumen mich ganz herzlich im Namen der AGÖF zu bedanken für

- Ø die unkomplizierte finanzielle Unterstützung durch den Senator für Bau, Umwelt und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen,
- Ø die inhaltlichen Beiträge der Moderatoren und die Mitarbeit der Referenten,
- Ø die tatkräftige organisatorische Unterstützung durch die Kollegen des Bremer Umweltinstituts hier vor Ort
- Ø und natürlich Ihr Kommen, was uns darin bestätigt, dass der Bedarf an Verständigung und Austausch über Fragen der Standardsetzung in Innenräumen groß ist.

Nun wünsche ich uns allen für das heutige Fachkolloquium einen angenehmen Verlauf und zur Verbesserung der Raumluftqualität beitragenden Austausch!

Vielen Dank.

Die Moderation des weiteren Programms wird nun mein Vorstandskollege Martin Hoffmann aus Berlin von der Gesellschaft für ökologische Bautechnik übernehmen.

3 „Grenzwerte“ in der Praxis

Dr. Norbert Weis, Bremer Umweltinstituts GmbH

Der Einführungsvortrag zu dieser Veranstaltung beschäftigt sich mit dem Umgang von Grenzwerten (im Innenraum) in der Praxis.

Der Ausdruck „Grenzwerte“ ist in Anführungszeichen zu setzen, da es nämlich ein sehr kurzer Vortrag wäre, wenn wir uns nur mit den Innenraumschadstoffen beschäftigen würden, für die ein Grenzwert existiert.

Gemeint sind also auch die Richtwerte, von denen es deutlich mehr gibt.

Dem normalen Verbraucher ist wahrscheinlich weder bewusst, dass es für die meisten Schadstoffe keine Grenzwerte gibt noch dass Grenzwerte im Spannungsfeld zwischen Wissenschaft, Wirtschaft und Politik generiert werden und dass bei der Grenzwertfestlegung nicht unbedingt seine Gesundheit im Vordergrund steht, sondern eben auch andere Interessen berücksichtigt werden.

Es bedarf in der Praxis, d.h. also, wenn wir irgendwo Innenraumschadstoffe untersuchen, immer einer Erläuterung und einer gutachterlichen Beurteilung, da es, wie bereits erwähnt, für die wenigsten Innenraumschadstoffe Grenzwerte vorhanden sind. Anhand einiger Beispiele wird nachfolgend erläutert, warum es aus Sicht des Autors gut ist, dass es im Innenraumbereich keine „harten Grenzwerte“ gibt.

Zur Zeit liegen für die allermeisten Einzelstoffe, mit denen wir es in der Innenraumluft zu tun haben, keine ausreichenden Erkenntnisse vor. Wissen über die Wirkung von Schadstoffgemischen – um die es sich bei unserer Fragestellung ja meistens handelt - ist in der Regel nur rudimentär vorhanden. Dass man, um Menschen vor der Auswirkung von Schadstoffen zu schützen nicht warten kann, bis das letzte Detail für eine Grenzwertfestlegung geklärt ist, ist selbstverständlich.

Das praktizierte pragmatische Verfahren, ist in der Regel die Verwendung von Substanzen, die solange als unbedenklich gelten, bis Probleme auftreten. Dann wird mit mehr oder weniger strengen Auflagen gegengesteuert. Bei toxischeren Verbindungen führt dies in der Regel zur Empfehlung von Anwendungsbeschränkungen (Flammschutzmittel, Pyrethroide), oder zu Richtwerten (wie z.B. bei Toluol, Styrol oder Terpenen), in zwei Fällen zu Grenzwerten (Blei, Tetrachlorethen) und in eher seltenen Fällen zu Anwendungsverböten (PCB, DDT).

Die juristische Verbindlichkeit ist entsprechend der oben angeführten Reihenfolge ansteigend.

Dass Erkenntnisgewinne meist zu einer kritischeren Einschätzung einer Chemikalie führen, lässt sich fast schon als Regel beschreiben. Ein Gesamtkonzept dagegen zur Minimierung der Gesundheitsgefährdung ist zur Zeit nicht in Sicht.

Sicherlich besteht ein Bedarf in der Bevölkerung nach entsprechendem Schutz - insbesondere von betroffenen Menschen wird dies auch vehement eingefordert. Doch es stellt sich die Frage, ob uns Richt- und Grenzwerten nach der zur Zeit gängigen Praxis wirklich helfen?

Ein eindeutiger Vorteil von Grenzwerten ist die Rechtssicherheit.

Der vermeintliche Vorteil der einfachen Beurteilung – „gut/schlecht“ – stellt sich aber in der Praxis meist als Nachteil dar, weil in Innenräumen meist keine Monobelastung vorliegt und die Realität viel komplexer ist, als dass sie mit einem oder wenigen Grenzwerten beschrieben werden kann.

Der Schutz durch Grenzwerte ist aus meiner Sicht meist nur ein vermeintlicher Schutz, da zum einen die individuelle Empfindlichkeit nicht berücksichtigt wird, das heißt, dass kein Schutz besteht, wenn der Grenzwert höher ist als die individuelle Empfindlichkeit, zum anderen werden bei der Grenzwertfestlegung Kombinationseffekte (aus mangelnder Kenntnis) nicht berücksichtigt. Es ist daher unwahrscheinlich, dass in absehbarer Zeit eine Neubewertung von Grenzwerten unter Berücksichtigung von Kombinationswirkungen erfolgen wird.

Bedacht werden sollte weiterhin, dass neue toxikologische Erkenntnisse allein aufgrund der formalen Umsetzung in der Regel nur langsam berücksichtigt werden und sie somit hinter den wissenschaftlichen Erkenntnissen hinterher hinken.

Ein weiterer Aspekt stellt bei der Festlegung von Grenzwerten die Gefahr des Auffülfektes dar.

Die theoretischen Aspekte ließen sich noch weiter vertiefen, an dieser Stelle sollen aber drei - zugegebenermaßen etwas provokative - Beispiele aus dem letzten Jahr vorgestellt werden, die den Umgang mit „Grenzwerten“ verdeutlichen.

Zum 1. Fall:

Anlass waren gesundheitliche Beschwerden der Nutzer in einer Behörde.

Nach einer Begehung und aufgrund des Geruchseindrucks wurde zunächst die Untersuchung der Raumlufte auf VOC, PAK und PCN durchgeführt.

Wie der verkürzten Ergebnisdarstellung (siehe Folie) zu entnehmen ist, liegen erhöhte Konzentrationen an Terpenen, PAKs und PCNs vor.

Die Terpenbelastung der einzelnen Räume war unterschiedlich hoch und ließ sich in den Problemfällen auf ein falsches Reinigungsmittel zurückführen, so dass durch einfache Verhaltensänderung eine Reduzierung der Belastungssituation mit Terpenen erzielt werden konnte.

Für das weitere Vorgehen fand eine Besprechung mit dem zuständigen Gesundheitsamt statt. Nach Sichtung der Ergebnisse vertraten die Vertreter eines Gesundheitsamtes die Meinung, dass in diesem Fall lediglich ein Terpen-Problem vorläge.

Auf meine Nachfrage, wie diese Meinung zu begründen ist, wurde geantwortet, dass es für Terpene Richtwerte gibt, die überschritten sind und da es für die anderen Schadstoffe keine entsprechenden Regularien gibt, gibt es daher damit auch kein Problem mit ihnen!

Dieses Beispiel verdeutlicht, dass Grenzwerte die Sichtweise einengen und komplexe Zusammenhänge nicht gesehen, ja sogar negiert werden.

Zum 2. Fall:

Das Bremer Umweltinstitut wurde von einem BVA angefragt, ein Angebot abzugeben für die Untersuchung eines Kasernengebäudes auf BaP im Kleber.

Da im Bremer Umweltinstitut bereits Erfahrung mit dem hier angefragten Gebäudetyp vorliegt, haben wir zunächst eine Raumluftuntersuchung auf PAK empfohlen, da in diesem Gebäudetyp unseres Wissens kein PAK-haltiger Kleber vorkommt aber dennoch ein PAK-Problem bestehen kann (siehe Folie Fußbodenaufbau).

Wie der Folie zu entnehmen ist, sind die Parkettstäbe nicht mit einem schwarzen Kleber verklebt. Als Quelle für eine erhöhte PAK-Belastung wurde eine Teerpappe aufgefunden gemacht, die um die Lagerhölzer gewickelt war.

Das BVA bestand dennoch auf einer Untersuchung des Klebers, da dies eine Vorschrift wäre und die Untersuchung daher so erfolgen müsse.

Wir versuchten das BVA davon zu überzeugen, dass diese Untersuchung keinen Sinn macht, da man nichts finden wird, aber das Gebäude trotzdem ein PAK-Problem hat, welches spätestens zum Zeitpunkt der Renovierung aufgedeckt wird.

Die Empfehlung des Bremer Umweltinstitutes lautete daher, sich bezüglich dieser eingehenden Vorschrift an das Umweltbundesamt zu wenden, um den Fall dort zu erläutern, da wir uns sicher waren, dass man dort dieser dem Fall angepassten Überlegung folgen würde.

Ein paar Tage später kam allerdings ein Brief mit der Mitteilung, dass der Auftrag, den Kleber auf PAK untersuchen zu lassen, leider an ein anderes Labor vergeben wurde.

Der Grund dafür war:

Das Umweltbundesamt hat sich der Empfehlung des Bremer Umweltinstitutes, welche auf der Ortskenntnis basierte, nicht angeschlossen und die Untersuchung empfohlen, die rein formal vorgesehen ist (Handlungsanweisung der Fachkommission Bautechnik der Bauministerkonferenz mit BaP als Leitwert).

Rein formale Vorgehensweisen, die auf Richtlinien bestehen, bergen die Gefahr, dass sie für die praktische Anwendung zu unflexibel sind, wodurch reale Gegebenheiten nicht entsprechend beurteilt werden können.

Bezüglich der von offiziellen Stellen favorisierten Beurteilung von PAK-Fällen über den Leitparameter BaP wäre an dieser Stelle anzumerken, dass auch dies häufig an der Realität vorbeizieht, denn bei vielen Anwendungen teerhaltiger Produkte wird BaP gar nicht in die Raumluft freigesetzt, wohl aber die leichter flüchtigen PAK - und zwar in z. T. relevanten Konzentrationen, d.h. im Bereich mehrerer 10.000 ng/m³.

Wird über den Leitparameter BaP bewertet, besteht in solchen Fällen keine relevante Belastungssituation. Auch der seit kurzem bestehende Richtwert für Naphthalin löst dieses Problem nicht, da wir es in der Praxis immer mit Gemischen in unterschiedlichen Zusammensetzungen zu tun haben.

Zur besseren Beurteilung dieser komplexen Situation schlägt das Bremer Umweltinstitut eine PAK-Gesamtbewertung über Toxizitätsäquivalente vor (entsprechende Publikation in Vorbereitung).

Zum 3. Fall:

Abschließend noch ein positives Beispiel, wie mit einer PCN-Belastungssituation umgegangen wird. Für PCN (Polychlorierte Naphthaline) gibt es bislang keine Richtwerte, dennoch muss man natürlich im Schadensfall zu einer Entscheidung kommen und für die Sanierung einen Zielwert festlegen.

Im vorliegenden Fall haben wir uns zunächst an einem für Chlornaphthalin vorgeschlagenen Richtwert (4.000 ng/m³) orientiert und eine Probesanierung durchgeführt. Das

Ergebnis war, dass es auch bei Belastungen unter 4.000 ng/m^3 zu einem unangenehmen Geruchseindruck kommen kann.

Die in der Realität vorhandene Mischexposition führt offensichtlich zu einem stärkeren Geruchseindruck als die Untersuchungen unter Laborbedingungen mit Reinsubstanzen zeigen.

Gemeinsam mit dem LGA haben wir uns darauf verständigt, dass der Zielwert von 4.000 ng/m^3 auf jeden Fall unterschritten werden muss und dass zusätzlich unter sommerlichen Temperaturbedingungen kein Geruch mehr wahrgenommen werden darf.

Wie in diesem Beispiel deutlich wird, erfordert die Praxis auch bzw. gerade bei Vorhandensein eines Richtwertes eine gewisse Flexibilität um eine individuelle Situation neu zu bewerten.

Mein Fazit zum Thema Grenzwerte ist:

Auch wenn es zukünftig immer mehr Richt- und Grenzwerte geben sollte, der Sachverstand der Experten bleibt unersetzlich. Wichtiger als „Grenzwerte“ sind daher Sachverständige, die eine Situation in ihrer ganzen Komplexität beurteilen können.

4 AGÖF-Orientierungswerte für die Raumluft und den Hausstaub

4.1 AGÖF-Orientierungswerte für die Raumluft

Peter Braun, ALAB - Analyse Labor in Berlin GmbH

1 Orientierung

Die Luft in Innenräumen, unsere Atemluft, ist das wichtigste Lebensmittel des Menschen. Wir benötigen dieses Lebensmittel in riesigen Mengen: 15 bis 25 Kubikmeter Luft braucht jeder von uns täglich zum Atmen. Wenn die Luft fehlt, überlebt der Mensch nur wenige Minuten. Ist die Atemluft mit Schadstoffen belastet, können Krankheiten und Tod die Folge sein. Wie für jedes andere Lebensmittel gilt daher: Atemluft muss hygienisch einwandfrei sein. Ziel von Qualitätsanforderungen für die Atemluft ist die Vermeidung von Gesundheitsschäden. Um dieses Ziel zu erreichen, benötigen wir wirksame und vorsorgeorientierte Kontroll- und Bewertungssysteme.

Verfügen wir über derartige Systeme?

Sachverständige für Innenraumschadstoffe stehen regelmäßig vor der Aufgabe, die Ergebnisse von Raumluftuntersuchungen, Hausstaubmessungen, in den letzten Jahren immer häufiger auch von Oberflächenwischproben zu bewerten. Anhand ihrer Bewertungen wird entschieden, ob z.B. ein Holzschutzmittelbelasteter Dachstuhl abgerissen wird oder nicht. Oder ob eine Schule aufgrund zu hoher Schadstoffbelastungen geschlossen wird oder nicht.

Zur Bewältigung dieser schwierigen Aufgabe brauchen wir Orientierung. Wir brauchen Kriterien, und zwar nachvollziehbare Kriterien, anhand derer verschiedene Anwender bei gleicher Ausgangslage zumindest zu ähnlichen Bewertungsergebnissen kommen.

Der analytische Aufwand, der heute für das Messen von Innenraumschadstoffen getrieben werden muss, ist enorm. Die Zeiten, in denen man nur mit Photometer und FID-Gaschromatograph bewaffnet auf die Suche nach Innenraumschadstoffen ging, sind vorbei. Die Innenraumanalytik gehört heute zu den anspruchvollsten Aufgaben eines Analyselabors. Ein enormer apparativer und organisatorischer Aufwand wird geleistet und die Zahl der in Innenräumen durchgeführten Schadstoffanalysen ist in den letzten Jahren sprunghaft gestiegen. Millionen von Messwerten werden jedes Jahr erzeugt. Daher haben wir zwar immer noch bei Weitem keinen vollständigen Überblick über die Landschaft der Innenraumschadstoffe, wir wissen aber doch heute viel besser als vor 20 Jahren, welche Schadstoffe in welchen Mengen unsere Atemluft in Innenräumen belasten.

Die Beantwortung der Frage: „Was bedeutet mein Messwert, wie ordne ich ihn ein, welche Konsequenzen sind daraus zu ziehen?“ ist dadurch aber nicht einfacher geworden. Das Orientierungsdefizit hat sich im Gegenteil vergrößert, da die Weiterentwicklung der Bewertungssysteme mit den Veränderungen der Belastungssituation und der Verfeinerung der Innenraumanalytik nicht Schritt gehalten hat.

2 Wer kann uns Orientierung bieten?

In dieser Situation erscheint es naheliegend, Orientierung von der Umwelttoxikologie zu erwarten. Schließlich erforscht sie Schadstoffe in Luft, Wasser, Boden und Lebensmitteln, erfasst deren Auswirkungen auf den Menschen und seine Umwelt und das al-

les mit dem Ziel, die Ursachen bereits eingetretener Schäden aufzuklären, Möglichkeiten zur Sanierung aufzuzeigen und Konzepte für künftige Schadensvermeidung entwickeln zu helfen. Allerdings fällt bei näherem Hinsehen auf, dass es bis heute nur einige wenige toxikologisch abgeleitete Richtwerte für Innenraumschadstoffe gibt. Die Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte hat seit November 1996 – damals wurde das Basisschema zur Ableitung von Richtwerten für die Innenraumluft im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht – bis heute gerade mal 10 Richtwerte für Schadstoffe in Innenräumen aufgestellt. Warum das so ist, wird verständlich, wenn man hört, wie Professor Otmar Wassermann, ehemals Inhaber des Lehrstuhls für Toxikologie an der Universität Kiel, das Dilemma seiner Zunft beschreibt:

Die Toxikologie ist gerade intensiv damit beschäftigt, auf der ersten Seite des Buches der Chemikalien die Charakteristika von ein paar hundert Buchstaben, d.h. das toxische Potenzial einiger weniger Chemikalien möglichst umfassend zu begreifen. Sie fängt an, in der ersten Zeile dieses Buches die ersten kleinen Silben, z.B. mit 2 Buchstaben, ganz entfernt zu errahnen: Kombinationseffekte von zwei gleichzeitig auf lebende Organismen einwirkenden chemischen Stoffen. Wir sind noch unvorstellbar weit davon entfernt, Worte, Begriffe, Sätze, ja ganze Kapitel in diesem Buch zu verstehen [.....]. Die Tragik der Toxikologie ist nur, dass während des mühsamen Buchstabierens der ersten Zeilen der Produktionsdruck der Chemiker den Text am Ende des dicken Buches täglich um 10 bis 20 Seiten vermehrt.

Selbst über eine seit mehr als hundert Jahren bekannte Substanz wie Naphthalin, die in großem Maßstab produziert wird und mit der Menschen in Innenräumen seit jeher unmittelbaren Kontakt haben, liegen zur Schadwirkung nach inhalativer Langzeitexposition keine Kenntnisse vor. So ist es in der Begründung des Innenraumrichtwertes für Naphthalin der Ad-hoc-Arbeitsgruppe vom Juli 2004 nachzulesen.

Nun haben wir es in Innenräumen nicht nur mit seit Jahrhunderten bekannten und erforschten Chemikalien zu tun, die heute allenfalls als Altlasten in Innenräumen existieren, sondern zunehmend mit Stoffen, die erst seit vergleichsweise kurzer Zeit den Weg in die Produkte gefunden haben. Und die Flexibilität der Hersteller nimmt in den letzten Jahren zu, was die Rezepturen ihrer Produkte angeht. So wurden zum Beispiel einige Vertreter aus der Substanzgruppe der Glykolverbindungen in Bodenbelagsklebern nach dem bekannt Werden von Geruchsproblemen innerhalb kurzer Zeit bereits durch andere Stoffe ersetzt. Bis zur Aufstellung toxikologisch begründeter Richtwerte kann es da schon mal so lange dauern, dass die fragliche Substanz im Innenraum gar keine Rolle mehr spielt, wenn endlich ein Richtwert existiert.

Nun muss ein Innenraumschadstoff, der bewertet werden soll, erst mal gefunden werden. Wir wissen in der Regel nicht, welche flüchtigen organischen Verbindungen in Lacken, Klebstoffen, Bodenbelägen und so weiter drin sind, denn das verraten uns die meisten Hersteller leider nicht, bevor sie diese Produkte auf den Markt werfen. Der Teppichkleber muss also zunächst gekauft und angewendet werden, dann müssen Beschwerden auftreten, die Betroffenen müssen Raumluftanalysen durchführen lassen, der beauftragte Gutachter muss kompetent sein und über ein Analyselabor verfügen, welches in der Lage ist, auch bis dahin unbekannte Verbindungen nachzuweisen, der Schadstoff muss identifiziert und als relevant eingestuft werden und erst danach setzt – allerdings nur in den seltensten Fällen und auch dann in der Regel mit nochmals großer zeitlicher Verzögerung - die Prozedur der toxikologischen Bewertung ein.

Das toxikologische Bewertungsschema gleicht dabei der Herangehensweise, wie sie beispielsweise von der Aufstellung von Schadstoffhöchstmengen für Lebensmittel bekannt ist. Es wird von der im Tierversuch oder beim Menschen beobachteten Wirkungsschwelle ausgegangen, anschließend wird mit Hilfe einer Reihe von sogenannten Un-

sicherheitsfaktoren der Richtwert errechnet. Ich will einige Kritikpunkte an dieser Art der Richtwertfindung benennen, als da wären:

Die Richtwerte sind abhängig von dem jeweiligen und damit meist unzureichenden Stand des toxikologischen Wissens. Gerade im für Innenräume relevanten Niedrigdosisbereich ist die toxikologische Datenlage häufig extrem schlecht.

Die angewendeten „Unsicherheitsfaktoren“, mit denen Wissenslücken kompensiert werden sollen, basieren auf Annahmen, nicht auf wissenschaftlicher Erkenntnis.

Kombinationseffekte können nicht adäquat berücksichtigt werden.

Und schließlich läuft der Prozess der Richtwertfindung ohne demokratische Kontrolle ab, denn die Gruppierungen, die über Richtwerte entscheiden, sind keine pluralistisch zusammengesetzten, also die Vielfalt der gesellschaftlichen Interessengruppen und Wertesysteme widerspiegelnden Gremien.

Gerade letzteres, die demokratische Kontrolle und der pluralistische Ansatz ist angesichts der gravierenden Unsicherheiten bei der toxikologischen Ableitung von Richtwerten unabdingbar, denn die Entscheidung über Richtwerte ist auch eine Entscheidung über Risiken, denen die Bevölkerung ausgesetzt wird. Innenraum-Richtwerte können Gesundheitsrisiken nicht gänzlich ausschließen; sie sind lediglich Hilfsmittel zur Risikoverminderung. Über das jedem Richtwert somit innewohnende und von der Bevölkerung zu ertragende „Restrisiko“ dürfen nicht reine Expertengruppen im stillen Kämmerlein entscheiden. Spätestens bei der Entscheidung darüber, ob 5 oder 50 zusätzliche Krebstote pro eine Millionen Menschen in Kauf genommen werden, endet die Entscheidungskompetenz von wissenschaftlichen Fachgremien.

Statistisch abgeleitete Bewertungssysteme, wie die AGÖF-Orientierungswerte für Inhaltsstoffe von Raumluft und Hausstaub, gehen einen anderen Weg. Aus den Ergebnissen einer möglichst großen Anzahl von Raumluft- und Hausstaubanalysen werden Perzentile errechnet, also Belastungswerte, die von einem bestimmten Anteil des betrachteten Datenkollektivs unterschritten werden. Ein 90-Perzentilwert von $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ für •-Pinen bedeutet, dass 90 % der Messwerte unter $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ liegen und 10 % darüber. Wir haben uns in der AGÖF dazu entschlossen,

den 10-Perzentilwert als „Hintergrundwert“ zu bezeichnen, er beschreibt definitionsgemäß den Belastungszustand von Raumluft und Hausstaub, der durch konsequente Vermeidung von Emissionsquellen erreichbar ist.

der 50-Perzentilwert wird „Normalwert“ genannt, er stellt die mittlere Belastungssituation dar. Raumluft- und Hausstaubbelastungen im Bereich des 50-Perzentilwertes begründen normalerweise keinen Handlungsbedarf.

der 90-Perzentilwert, „Auffälligkeitswert“ genannt, beschreibt eine deutliche Überschreitung der in Innenräumen üblichen Konzentrationen. Er begründet je nach Konzentration und Eigenschaft der Substanz Handlungsbedarf.

Ich möchte an dieser Stelle deutlich darauf hinweisen, dass die AGÖF-Orientierungswerte Werkzeuge für Fachmensen sind, die mit Sachverstand angewendet werden müssen. Eine schematische Bewertung von Messergebnissen nach dem Muster: Auffälligkeitswert überschritten, Sanierungsbedarf gegeben oder umgekehrt geht damit nicht.

Die Faktoren, die die Schadstoffbelastung in Innenräumen beeinflussen, verändern sich ständig. Gründe dafür sind zum Beispiel neue Rezepturen von Baustoffen, geändertes Konsumverhalten der Bewohner, oder auch neue gesetzliche Bestimmungen zur Energieeinsparung. Alle diese Einflüsse bewirken, dass sich die Zusammensetzung des in der Raumluft und im Hausstaub vorhandenen Schadstoffgemischs fortlaufend qualitativ und quantitativ verändert, und zwar gravierend. Eine Bewertung der **aktuellen** Schadstoffbelastung in Innenräumen anhand eines statistisch abgeleiteten

Bewertungssystem ist daher nur möglich, wenn fortlaufend die Schadstoffkonzentrationen in möglichst vielen Gebäuden ermittelt werden und die Ergebnisse in die Statistik einfließen. Ideal wäre es natürlich, wenn diese Messdaten durch regelmäßige und repräsentative bundesweite Stichproben zustande kämen. Der finanzielle und organisatorische Aufwand, mit dem derartige Untersuchungen verbunden sind, scheint aber offenbar selbst für ein so reiches Land wie die Bundesrepublik zu groß zu sein, so dass noch heute die Ergebnisse des Umwelt-Surveys des ehemaligen Bundesgesundheitsamtes aus den Jahren 1985/86 als Referenzwerte zur Beurteilung der VOC-Belastung in Innenräumen herangezogen werden. Substanzklassen wie die Glykolverbindungen, die als vermeintlich ungefährlichere Ersatzstoffe zunehmend andere Lösemittel verdrängen und heute bei Raumluftmessungen häufig und in hohen Konzentrationen nachgewiesen werden, spielten damals keinerlei Rolle und sind im Umwelt-Survey 85/86 daher nicht präsent. Andererseits sind chlorierte Lösemittel in diesen Daten aus heutiger Sicht überrepräsentiert. Wir sollten uns dieser massiven Defizite bewusst sein, wenn wir über die mangelnde statistische Repräsentativität aktueller Messdaten diskutieren.

Die AGÖF-Orientierungswerte basieren auf Messdaten von AGÖF-Instituten aus den letzten 10 Jahren. Es sind Untersuchungsergebnisse aus der täglichen Routinearbeit, zum überwiegenden Teil handelt es sich um Auftragsanalytik in Verdachtsfällen.

3 Ausblick

Die Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute beabsichtigt, das Projekt „AGÖF-Orientierungswerte“ fortzuführen und den kontinuierlichen Strom an Messdaten aus den AGÖF-Instituten dazu zu nutzen, fortlaufend aktualisierte Orientierungswerte zur Verfügung zu stellen. Neben ihrer primären Funktion als Bewertungshilfe werden uns diese Daten zukünftig auch zeitlich hoch aufgelöste Belastungstrends liefern. Die Orientierungswerte können so als Warnsystem genutzt werden, mit dessen Hilfe risikante Veränderungen der Innenraumbelastung vergleichsweise frühzeitig erkannt und den Ursachen zugeordnet werden können. Da die Messungen häufig im Rahmen von Innenraumbegutachtungen vorgenommen werden, verfügen wir in vielen Fällen über Zusatzinformationen wie Wohnort, Ausstattungsmerkmale der Räume und Raucherstatus, die in die Auswertung mit einbezogen werden sollen und wertvolle zusätzliche Erkenntnisse zum Beispiel über regionale Besonderheiten liefern können.

Die Vergleichbarkeit der Analyseergebnisse der AGÖF-Institute ist durch das AGÖF-Qualitätssicherungssystem, das speziell auf die Gegebenheiten der Innenraumbegutachtung und –analytik ausgerichtet ist, gewährleistet. Darüber hinaus sind mittlerweile die Mehrzahl der unter dem Dach der AGÖF versammelten Labore nach international gültigen Richtlinien akkreditiert. Eine wesentliche Voraussetzung für ein Projekt, zu dem unterschiedliche Labore Daten zuliefern, ist somit gegeben. Von dem Projekt erwarte ich nicht zuletzt deutliche Impulse für die weitere Vereinheitlichung der Vorgehensweise und Dokumentation bei der Probenahme, der Analyseverfahren und deren Validierung.

4 Fazit

Zurück zur Eingangs gestellten Frage: Verfügen wir über wirksame und vorsorgeorientierte Kontroll- und Bewertungssysteme für Innenraumschadstoffe?

Die Antwort ist Nein, denn vorsorgender Gesundheitsschutz kann auch mit Hilfe statistisch abgeleiteter Orientierungswerte nicht betrieben werden. Die AGÖF-Orientierungswerte für Inhaltsstoffe von Raumluft und Hausstaub stehen natürlich deutlich schneller und in weitaus größerer Zahl zur Verfügung als toxikologisch abgeleitete Richtwerte. Wenn leistungsfähige Analytik und ein großer aktueller Datenpool vorhan-

den sind, können neu auftauchende Innenraumschadstoffe kurzfristig erkannt und Auffälligkeitswerte ermittelt werden. Wir sind aber immer noch darauf angewiesen, dass bereits eine Innenraumbelastung existiert, bevor Orientierungswerte abgeleitet werden können. Maßnahmen, die die Bezeichnung „vorsorgend“ verdienen, müssen aber greifen, bevor es überhaupt zu einer Belastung kommt.

Mit diesem gemischten Fazit möchte ich meine Ausführungen beenden und meinen Platz für Wigbert Maraun räumen, der Ihnen die AGÖF-Orientierungswerte für Hausstaub näher erläutern wird.

4.2 AGÖF-Orientierungswerte für den Hausstaub

Dr. Wigbert Maraun, ARGUK-Umweltlabor GmbH, Oberursel

Es gibt naturbedingt eine Vielzahl von Substanzen, die schwer- bis nichtflüchtig sind und daher im wesentlichen partikelgebunden im Innenraum vorkommen. Beispiele hierfür sind die mehrkernigen PAK (polyaromatische Kohlenwasserstoffe), Pyrethroide wie Permethrin oder TRIS-Phosphate wie Tris-butoxyethyl-phosphat. Der Nachweis derartiger Stoffe im Innenraum ist häufig allein über Raumluftmessungen nicht möglich, ein negativer Befund aus der Analyse einer Raumluftprobe gibt noch keinen Ausschluss der betreffenden Substanz für den beprobten Raum.

In den letzten Jahren wurden mehr oder weniger umfangreiche Untersuchungen (u.a. Butte, Walker, Kersten, AnBUS) mit unterschiedlichem Studiendesign publiziert. Dabei reichte die Probenahme vom 1-Jahres-Schwebstaub über mehr als 4 Wochen alten Hausstaub bis hin zu Hausstaub von nur wenigen Tagen. Eine studienübergreifende Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse ist daher allein durch die Art des entnommenen Staubes nur bedingt möglich. Weitere Unterschiede betreffen die Wahl der analysierten Partikelgröße (63 µm, Zwischenlagenstaub aus Staubbeutel, 2mm-Staub) oder den Umfang der Substanzspektrums.

Die Untersuchung von Hausstaub-Proben kann unterschiedlichen **Zwecken** im gutachterlichen Verfahren dienen:

Überprüfen bzw. Nachweis von Verdachtssubstanzen

Üblicherweise leitet sich die Mutmaßung einer Innenraumbelastung durch schwerflüchtige Stoffe aus dem Vorkommen typischer Materialien ab. So liegt bei Vollholzpaneelen, deren Einbau in den Wohnbereich in den 70er Jahren des vorherigen Jahrhunderts erfolgte, ein Verdacht auf eine mögliche Imprägnierung mit einem Holzschutzmittel nahe. Für die damalige Zeit ist die breite Verwendung von PCP und Lindan bekannt. Die Untersuchung einer Holzprobe wird klären können, ob diese Substanzen vorhanden sind und wie hoch deren Konzentrationen sind. Es lässt sich aus einem positiven Befund insbesondere im Falle von PCP keine Aussage über einen möglichen Eintrag in den Innenraum ableiten, da die Speziation des PCP im Routineverfahren nicht bekannt ist (Salz- oder Säureform). Auch die Unkenntnis über die Diffusionseigenschaften der Holzoberfläche, über das Vorhandensein weiterer PCP-Primärquellen oder über den Beitrag von PCP-kontaminierten Oberflächen (Sekundärquellen) verhindert eine plausible Abschätzung der Raumluftbelastung. Demgegenüber ist die Raumluft-Untersuchung in jedem einzelnen Wohnraum in der Regel zu kostenaufwendig und daher nicht praktikabel.

In der jüngeren Vergangenheit hat die Untersuchung von Wohnungen mit altem Parkettboden gezeigt, dass nur über die Beprobung des Hausstaubes eine Aussage über den Eintrag von PAK-haltigen Kleberpartikeln in den Innenraum möglich war. Luftmessungen konnten auch bei stark PAK-haltigem Kleber und einem Parkettboden mit Rissbildung keine erhöhten Belastungen durch die PAK-Leitkomponente Benzo[a]pyren (BaP) nachweisen.

Feststellung von Auffälligkeiten

Eine Auffälligkeit beschreibt ein von den Durchschnitts- oder Normalverhältnissen abweichendes Ereignis. Im Sinne einer Belastungsbeurteilung stellen hohe Substanz-

Konzentrationen in Innenraumproben, sei es Raumluft oder Hausstaub, zuerst einmal eine interpretationswürdige Situation dar. Es bedeutet einen Vorgang, wie er üblicherweise nicht besteht. Es muss hierfür einen Grund geben. Die Attestierung einer Auffälligkeit ist in erster Linie eine wertneutrale Feststellung, sie grenzt jedoch den Beurteilungsbedarf schon ein. Dies bedeutet hingegen nicht, dass nicht auch Durchschnittsverhältnisse einer Beurteilung zugänglich seien. So können z.B. die durchschnittlich vorkommenden Hausstaub-Gehalte an der Phthalat-Verbindung DEHP für die Risikogruppe der Kleinkinder bereits zu hoch sein und dass hier eine Verschiebung der Normalität zur niedrigeren Belastung notwendig ist.

Eine immanente Bedeutung von Auffälligkeit eines Messwertes impliziert bereits die Anforderung, den vorgefundenen Zustand einer Beurteilung zu unterziehen. Es gilt dabei die Bedeutung dieser ungewöhnlichen Situation festzustellen und daraus Schlüsse für ein Handeln oder auch ein Nichthandeln abzuleiten.

Daraus leitet sich die Grundlage für Maßnahmeentscheidungen ab. Je nach Substanz, deren physikalisch-chemische Eigenschaften und der Kenntnis über deren technischen Einsatz kann das weitere Vorgehen z.B. in der Durchführung von Raumluftmessungen, in der Beprobung und Untersuchung von Verdachtsmaterialien für die Quellenidentifizierung oder in Reinigungsmaßnahmen zur Beseitigung einer Verunreinigung bestehen.

Expositionsbeurteilung

Eine wesentliche Aufgabe von Hausstaub-Untersuchungen ist die Schaffung einer Datengrundlage für eine Expositionsbeurteilung. In einem Überblick hat Seifert die vielfältigen Ansätze und Methoden dargestellt, mit denen die Aufnahme partikelgebundener Schadstoffe vor allem durch Kleinkinder erfasst werden sollen. Dabei spielt die Exposition von Kleinkindern nicht nur durch inhalativ aufgenommene Stoffe eine Rolle, sondern in besonderer Weise die orale und dermale Aufnahme. Vor einer Quantifizierung der Schadstoffmengen, die ein Kleinkind aufnimmt, steht die Begriffsklärung „Hausstaub“. Hausstaub ist demnach alles an Partikeln, das sich im Gegensatz zum Schwebstaub in sedimentierter Form abgelagert hat. Allein die Größenordnung der darunter subsumierten Teile von Essensresten bis zum Feinststaub zeigt die Inhomogenität dieses Materials. Es schließt sich demnach zwingend eine Aufteilung des „Hausstaubes“ in unterschiedliche Größenfraktionen an, in der unausgesprochenen Absicht, dabei die „richtige“ Fraktion zu erfassen. Die Probenahme des Hausstaubes unterlag vielen Versuchen einer Standardisierung. Neben Schwebstaubsammler mit langen Sammelzeiten bis zu einem Jahr, speziellen Sammelbehältnissen wie Hülsen oder Beuteln bis zu aufwändigen physikalischen Abscheideverfahren wie Zyklonen.

Durch die Art der Probenahme und der Probenaufbereitung kommt ein wesentlicher Einfluss auf den Messwert der Staubinhaltsstoffe zu Stande. Dieser wiederum ist Beurteilungsgrundlage einer oralen Schadstoffaufnahme. Dies sind aber nicht die einzigen ungesicherten bzw. nicht zu vereinheitlichen Randbedingungen einer Expositionsabschätzung. Es bedarf wie auch in anderen Bereichen einer Gefährdungsableitung einer Konvention über die Stellgrößen. So erscheint es ausreichend, eine definierte Feinstaubfraktion, eine tägliche Aufnahmemenge eines derartigen Feinstaubes, ein Bezugsgewicht des exponierten Kleinkindes und vorsorglich eine vollständige Resorption der Staubinhaltsstoffe anzusetzen, um daraus eine Feststellung der aufgenommenen Schadstoffmenge zu treffen.

Die dermale Aufnahme zu beurteilen gestaltet sich noch ungleich schwieriger. Gefordert sind Erkenntnisse über die Menge und Größe der auf der Haut anhaftenden Partikel, die Fläche der Haut mit Staubkontakt, die Kontaktzeiten und auch die Resorptionsraten unterschiedlicher Substanzen für den Übertritt von den Partikeln durch die Haut.

Sanierungskontrolle

Die Untersuchung einer Hausstaubprobe kann in einfacher Weise zur Sanierungskontrolle Partikel gebundener Schadstoffe dienen. Ein aktuelles Beispiel ist die Sanierung von Wohnungen mit einem Teer- und damit PAK-haltigem Parkettkleber. Durch die Sanierungsarbeiten mit Fräsen des alten Parkettklebers entsteht eine große Menge an Feinstaub. Dieser wird überwiegend durch Absaugung bereits während den Sanierungsarbeiten beseitigt, der oberflächen-anhaftende Feinstaub durch die nachfolgende Reinigung. Die Kontrollmessung der Oberflächenbelegung durch BaP als Leitkomponente der PAK nach Abschluss der Sanierungs- und Reinigungsphase kann schnell und eindeutig den Erfolg der Maßnahme aufzeigen. Die Untersuchung des Hausstaubes in den anschließend wieder bewohnten Räumen dokumentiert dann den wohnhygienisch wünschenswerten Zustand einer teerfreien Wohnung.

Grundlage derartiger Kontrollmessungen sind Vereinbarungen sowohl über das Sanierungszwischenziel der Bauphase als auch das Sanierungserfolgsziel. Diese können zurückgreifen auf statistisch abgeleitete Bezugsgrößen wie die Normalgehalte an BaP in Hausstäuben aus unbelasteten Wohnungen.

Umweltmonitoring

Eine zunehmend wichtigere Aufgabe kommt der Untersuchung von Staubproben beim Nachweis neuer technischer Substanzen im Innenraum- und Wohnbereich zu. Die ständige Entwicklung neuer Stoffe mit technisch definierten Aufgaben wie bromierte Verbindungen als Flammschutzmittel, Chlorparaffine als Weichmacher und/oder Flammschutzmittel oder UV-Absorber als Bestandteile von Kunststoffen oder Lacken führt zu einer komplexen Vielfalt im Innenraum. Oftmals liegen vor der Anwendung und dem Inverkehrbringen keine Informationen darüber vor, ob eine Freisetzung im Innenraum möglich ist und welche Belastungen der Umweltmedien Raumluft, Hausstaub und Materialoberflächen dabei auftreten.

Für die Gruppe der schwerflüchtigen und häufig persistenten Verbindungen stellt die Untersuchung des Hausstaubes ein geeignetes Mittel zur Identifizierung und zum Nachweis der Verbreitung dar. Das Vorkommen derartiger Substanzen im Hausstaub zeigt darüber hinaus, dass eine Emission aus den Primärquellen stattgefunden hat. Die Reihenuntersuchung von Hausstaubproben auf neue technische Verbindungen hält den aktuellen Zustand des Vorkommens fest und erlaubt nachfolgend, Veränderungen im Belastungsniveau aufzuzeichnen.

Aus langjährigen Zeitreihen lässt sich die Entwicklung im Auftreten eines Schadstoffes ablesen. So ist das Abklingen der PCP-Konzentrationen im Hausstaub zu ersehen. Dies zeigt, dass nach langen Jahren seiner Existenz im Innenraum dieser Schadstoff durch Emission und Ausbau der holzschutzmittel-imprägnierten Hölzer langsam aber sicher beseitigt wird. Aber immer finden sich Reste dieser Altlast in Wohnräumen, die durch die Untersuchung einer Hausstaubprobe aufgespürt werden können.

Für andere Stoffgruppen wie die der TRIS-Phosphate ist hingegen eine Zunahme im Innenraum festzustellen, die erhöhte Häufigkeit des Nachweises im Hausstaub zeigt die verstärkte Präsenz in biologisch verfügbarer Form.

Bei ausreichend großem Probenkollektiv kann so jahrgangsweise für die typischen schwer flüchtigen organischen Verbindungen im Innenraum die Konstanz oder aber die Veränderung der Belastungen erfasst werden.

Für die vielfältigen Aufgaben, die aus der Untersuchung von Hausstaubproben erwachsen können, bedarf es fundierter **Beurteilungswerte**. Diese zu ermitteln erfordert eine:

- Ø standardisierte Probenahme
- Ø validierte Analytik
- Ø definierte Zielkonvention

Die **AGÖF-Orientierungswerte** basieren auf

- einer Probenahme von Hausstaub, der höchstens 14 Tage lang in der jeweiligen Wohnung zusammen kam und nutzungsüblich entstand.

Nach den Vorgaben der VDI-Norm 4300, Bl. 8, wird unter einem Frischstaub ein solcher verstanden, der über 7 Tage in den Räumen entstanden und sedimentiert ist. Dieser wird mit einem handelsüblichen Staubsauger in einen neuen Staubsaugerbeutel aufgenommen. Für die nicht Anlass bezogene Probenahme wird der Hausstaub aus dem gesamten Wohnbereich (ohne Küche, Bad oder Abstellraum) entnommen. Kleinfächige Probenahmen werden auf Grund fehlender Repräsentativität dieser Teilfläche für die gesamte Wohnung nicht durchgeführt.

- einer dem Stand der Technik entsprechenden Analytik in langjährig erfahrenen und qualitätsgesicherten Laboren.

Die der AGÖF angeschlossenen Labore können auf eine langjährige Erfahrung beim Umgang mit Umweltstoffen und bei der Durchführung und Beurteilung von Umweltanalysen bauen. Die beteiligten Institute sind entweder für die Analytik von Innenraumproben akkreditiert oder sie unterliegen dem Qualitätssicherungsverfahren der AGÖF. Interne Laborvergleiche der AGÖF dienen der ständigen Fortentwicklung des erreichten Qualitätsstandards.

- einer offen gelegten Zielkonvention (Minimierung krebserzeugender, immunsuppressiver, bioakkumulierender und persistenter Stoffe, Einbeziehung der Risikogruppe Kleinkinder, Verbotsstoffe)

Grundlage im Selbstverständnis der AGÖF-Institute ist der Schutz der Umwelt und die Vorsorge vor gesundheitlichen Risiken für die Menschen. Vor diesem Hintergrund baut die Beurteilung von Messbefunden auf Werte auf. Bei der Ableitung der AGÖF-Orientierungswerte wurden daher Ziele genannt, die auf einer Konvention zum Schutze von Mensch und Umwelt beruhen. Es gilt das Gebot zur Minimierung krebserzeugender, das Immun- und das Hormonsystem schädigender, in der Biosphäre anreicherender und langlebiger Substanzen. Ziel soll sein, dass derartige Stoffe in die Umwelt nicht mehr eingetragen werden, ein Weg dorthin führt über die Maßnahmen zur Minimierung derartiger Vorkommen im Innenraum.

Ein wesentlicher Bestandteil des AGÖF-Bewertungssystems ist die Berücksichtigung der Kleinkinder als umfänglich schützenswerte Gruppe. Die Exposition dieser Risikogruppe bei Hausstaubbelastungen stellt einen eigenen Aspekt dar. Vor allem entwicklungsstoxische Substanzen wie PCB, Blei oder DEHP bedürfen eines besonderen Augenmerks bei deren Vorkommen im Wohnbereich von Kleinkindern.

Schluss

Mit den AGÖF-Orientierungswerten liegt nun eine Beurteilungshilfe vor, die ein weites Substanzspektrum umfasst und auf einer in der Bundesrepublik einmalig breiten Datenbasis beruht.

Das statistisch abgeleitete Grundschema der AGÖF-Orientierungswerte ist als dynamisches Wertesystem angelegt, das zu einer sukzessiven Beseitigung unerwünschter Stoffe aus dem Innenraum beitragen kann.

Vergleichende statistische Angaben zu Hausstaub-Studien

Verbindung	Nagorka / Ullrich (2003) ¹	Kersten / Reich (2003) ²	Butte /Hoffmann (2001) ³	Walker / Butte (1999) ⁴	AnBUS e.V. (1997) ⁵	AGÖF (2004) ⁶
Chlorpyrifos		4,7	2,9	0,63	0,6	1
DDT		2,2	3,9	4,2	5,1	3
Lindan		0,3	0,67	0,83	1	0,5
Methoxychlor		6,5	11	27		5
PCP		2,6	8,3	8,0	13,3	1
Permethrin		110	43	37	25	5
Piperonylbutoxid		3,1	4,6	13	1,3	1
Propoxur		3,1	0,96	0,90	0,5	0,1
Benzylbutyl-phthalat		230	320		270	150
Di-isobutylphthalat		78	130			200
Di-butyl-Phthalat		180	240		370	200
DEHP		1600	2600		2000	1000
TCEP	7,5	6,2			7,6	5
TCPP	3,4	12				5
TBEP		40				50
Chlorparaffine C10/C13		180				50
Chlorparaffine C14/C17		150				50

¹ Nagorka / Ullrich (2003): Ein-Jahres-Sedimentstaub, n = 436 – 983, 95%-Perzentil

² Kersten / Reich (2003): Staualter ohne Angaben, n = 62 – 65, Fraktion < 63 µm, 95%-Perzentil

³ Butte /Hoffmann (2001): Vier-Wochen-Staub, n = 286, Fraktion < 63µm, 95%-Perzentil

⁴ Walker / Butte (1999):> 4 Wochen, n = 35 – 325, Fraktion < 63 µm, 95%-Perzentil (der Proben > BG)

⁵ AnBUS e.V. (1997): 5 - 14-Tage-Staub, n = 272, Fraktion < 63 µm, 95%-Perzentil

⁶ AGÖF (2004): 7-Tage-Staub, n = 3500, 63 µm, 90%-Perzentil

5 Indoor-Air-Pollution status quo und Handlungsschwerpunkte 2005 - 2010

Dr. habil. Uwe Lahl, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Gliederung

- 1 Einführung
- 2 Problemstellung
 - 2.1 Einflussfaktoren
 - 2.2 Chemische Belastungen
 - 2.3 Mikrobiologische Belastungen
 - 2.4 Radon
- 3 Stand des Erreichten
 - 3.1 Historie
 - 3.2 Weiteres Follow-up
 - 3.3 Chemikalien- und Bauproduktenrecht
 - 3.3.1 Existierendes Stoffrecht
 - 3.3.2 REACH - Verordnung
 - 3.3.3 Baurecht
 - 3.4 Innenraumlufthygiene-Kommission
 - 3.5 Kommission Human-Biomonitoring (HBM)
 - 3.6 Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB)
 - 3.7 DIN-NABau Koordinierungsausschuss „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ und die Europäische Bauproduktennormung (CEN)
 - 3.8 Verbraucherkennezeichen
 - 3.9 EU-Konferenz mit dem Thema Indoor Air als Schwerpunkt
 - 3.10 Sonderthema Energieeinsparung
- 4 Was ist weiterhin zu tun? - Handlungsschwerpunkte 2005 – 2010
 - 4.1 Stärkung der Eigenverantwortung des Verbrauchers und Innenraumnutzers
 - 4.2 Verschärfung des Chemikalienrechts (REACH)
 - 4.3 Radonschutzgesetz
 - 4.4 Weiterentwicklung der Verbraucherkennezeichen
 - 4.5 Gesundheitliche Anforderungen an Bauprodukte
 - 4.6 Weitere Entwicklung von Innenraumluft-Richtwerten und HBM-Werten
 - 4.7 Analytische Qualitätssicherung
 - 4.8 Förderung der Kooperation zwischen Industrie, Behörden, Wissenschaft und Umweltverbänden
 - 4.9 Forschung
 - 4.10 Stärkung der Innenraumlufthygiene als eigenständigen Politikbereich
- 5 Zusammenfassung und Ausblick

1 Einführung

Ich begrüße es, dass Sie dem Thema der Luftbelastung in Innenräumen einen eigenen Veranstaltungsschwerpunkt widmen. Im Vergleich zu anderen Politikbereichen wurde diesem Themenkomplex zu Unrecht in der bisherigen Umweltpolitik zu wenig Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei ist eine gute Qualität der Innenraumluft für unsere Gesundheit von erheblicher Bedeutung.

Meine Ausführungen gliedern sich in folgende Punkte:

1. Problemstellung - Notwendigkeit einer eigenständigen Innenraumluft-Politik
2. Stand des Erreichten
3. Handlungsschwerpunkte 2005 - 2010
4. Zusammenfassung und Ausblick

2 Problemstellung - Notwendigkeit einer eigenständigen Innenraumluft-Politik

2.1 Einflussfaktoren

Wir halten uns im Schnitt zwischen 80 und 90 Prozent des Tages in geschlossenen Räumen auf, deren Luft wir einatmen, je nach Alter und Beruf mehr oder weniger. Deshalb sind Verunreinigungen der Luft in Innenräumen von unmittelbarer Bedeutung für unsere Gesundheit.

In den letzten Jahren ist die Bedeutung der Innenraumluftthygiene innerhalb der umweltmedizinischen Praxis ständig gewachsen. Unterschiedliche Beschwerden und Krankheitsbilder (Stichwort: "Multi-Chemical-Syndrom" – MCS, „Sick Building Syndrom“ – SBS) werden mit dem Aufenthalt in Innenräumen in Zusammenhang gebracht.

Folgende Faktoren können (nach Heinzow) das Befinden in Innenräumen beeinflussen:

Physikalische Faktoren	Chemische Faktoren	Biologische Faktoren	Psychologische Faktoren
Temperatur Luftfeuchte Luftwechsel Beleuchtung Schall Ionen	Partikel/Stäube Luftfeuchte Gase Dämpfe Aerosole Biozide Gerüche	Pilze Bakterien Bioeffluentien Exkreme Pollen	Psyche Irritation

Zwei Gründe sind in erster Linie für die im Vergleich zur Außenluft oft größere Belastung der Innenraumluft mit Schadstoffen verantwortlich:

- Ungenügende Lüftung, auch nachdem in Folge der Energieeinsparung die passiven Luftwechselraten in Gebäuden durch Wärmedämmung drastisch zurückgegangen sind, und
- die Vielzahl von Produkten und Wohnbedingungen, die in den Innenräumen zu gesundheitlich negativen Faktoren führen.

Grundsätzlich ist zwischen chemischen und biologischen Belastungen zu unterscheiden, d.h. Belastungen durch chemische Stoffe bzw. durch Mikroorganismen wie Pilze oder Bakterien.

Das Thema Strahlenbelastung durch Radon ist gesondert zu betrachten.

2.2. Chemische Belastungen

Die Ursache für die oftmals hohe Stoffbelastung der Innenraumluft liegt – wie bereits ausgeführt und abgesehen von den Sonderthemen Rauchen und offene Flammen in Innenräumen – vor allem in der Anwendung zahlreicher chemiehaltiger Produkte im Haushalt, wie etwa:

- Bauprodukte,
- Ausstattungsmaterialien und Einrichtungsgegenstände,
- Putz-, Reinigungs- und Pflegemittel,
- Mittel zur Ungezieferbekämpfung und Desinfektion,
- Biozidanwendung zum Schutz von Holz, Textilien oder Zimmerpflanzen,
- Alte Thiokol-Dichtungsmassen (PCB),
- Bestimmte Spanplatten von Fertigbauten (Chlornaphthalin),
- Dämmstoffen (Mineralfasern),
- Spanplatten und Möbel (Formaldehyd),
- Teppichböden und Fußbodenkleber,
- Parkettkleber auf Teerbasis (PAK),
- Farben, Lacke, Kleber, Spachtel- und Dichtungsmassen,
- Gebrauchsartikel und Produkte des Heimwerker-, Hobby- und Bastelbereiches.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über ausgewählte Schadstoffe in der Innenraumluft und ihre Quellen. Sie basiert auf Zusammenstellungen des Umweltbundesamtes (Moriske)¹ und des Bundesverbandes Die Verbraucher Initiative²:

Schadstoff	Emissionsquellen
Asbest	Bauprodukte, alte Wand- und Deckenverkleidungen, alte Bodenbeläge (bis 1982), alte Dachbedeckungen, Außenluft
DDT	Holzschutzmittel bis 1972, in der DDR bis in die 80er Jahre
Flammschutzmittel (z. B. die Phosphorsäureester TCPP, TCEP und TDCPP, bromierte Flammschutzmittel (PBDPE, PBBP oder TBBA)	Möbel, Textilbezüge, Polster, Matratzen, Gehäusen etc. aus Kunststoffen; TCEP auch in Möbel und Parkettpolituren
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)	Bauprodukte, Lösemittel, Möbel, Lacke, Farben, Tabakrauch, Heimwerken
Formaldehyd	Spanplatten, Möbel, Lacke, Tabakrauch
Isocyanat	Lacke, Kleber, PU-Schäume, Spanplatten
Kohlendioxid (CO ₂)	
Kohlenmonoxid (CO)	Ofenheizung, Tabakrauch, Außenluft
Künstliche Mineralfasern	Bauprodukte
Lindan	Holzschutzmittel bis 1977
Mikrobielle Verunreinigungen	Feuchteschäden, menschliche Aktivitäten, Luftbefeuchter, raumluftechnische Anlagen, Duschaerosole, Außenluft
Mykotoxine, Pilzsporen, MVOC (= mikrobiell erzeugte leicht flüchtige organische Verbindungen)	Schimmelpilze
Pentachlorphenol (PCP)	Holzschutzmittel bis 1989
Phthalate	Weich-PVC-Produkte, z. B. Bodenbeläge, Kabelummantelungen, Spielzeuge
Polychlorierte Biphenyle (PCB), Polychlorierte Terphenyle (PCT), Chlorparaffine (CP)	Dichtungsfugen, Parkettkleber aus dem Zeitraum 1955-1975 u.a.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und oxidierte PAK	Teerhaltige Produkte, z.B. alte Parkettkleber (50er Jahre); Tabakrauch, offener Kamin, Autoabgase, Außenluft,
Pyrethroide	Mottenschutzmittel, z. B. in Teppichböden
Radon	Gesteinsschichten (regional)
Schwebstaub	Tabakrauch, Ofenheizung, Heimwerken, Außenluft
Schwefeldioxid (SO ₂)	Außenluft, Ofenheizung (Braunkohle)
Schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC)	Bauprodukte, Inventar, Heimwerken, Tabakrauch
Schwermetalle	Farben, Lacke, Tabakrauch, Außenluft
Staubniederschlag	Tabakrauch, Ofenheizung, Heimwerken und andere menschliche Aktivitäten, Außenluft
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Gasherd, Gasheizung, Ofenheizung, Außenluft
Styrol	Hartschaumprodukte
Toluol	Lösemittel, z.B. in Lacken, Klebern

Viele der genannten Produkte haben das Potential, über Tage, einige sogar über Jahre, die Innenraumluft zu belasten und die Gesundheit der sich dort aufhaltenden Men-

¹ Handbuch für Bioklima und Lufthygiene (Hrsg: Moriske u. Turowski, ecomed-Verlag, Landsberg 1998-2003)

² Bundesverband Die Verbraucher Initiative e.V., Schadstoffe in Innenräumen, info Nr. 55 A45195, August 2002

schen zu schädigen. Auch die Isolierung und Abdichtung (aus Energieeinsparungs- und Lärmschutzgründen) der Räume sowie die oft unzureichende aktive Raumbelüftung und die damit verbundenen längeren Verweilzeiten in geschlossenen Räumen haben die auftretenden Probleme verschärft.

Einige Stoffgruppen verdienen besondere Beachtung. Dazu gehören flüchtige organische Stoffe – kurz: VOC (Volatile Organic Compounds) – wie kettenartige Kohlenwasserstoffe, Ketone, Aldehyde oder aromatische Verbindungen.

Von hohem Stellenwert sind auch schwer flüchtige organische Stoffe (SVOC), die in einigen Bau- und Renovierungsprodukten sowie Einrichtungsgegenständen seit einigen Jahren vermehrt zum Einsatz kommen. Zu den SVOC gehören zum Beispiel:

- *phosphororganische Flammenschutzmittel*, die z.B. aus vielen elektrischen und elektronischen Geräten ausgasen,
- *Phthalate*, die z.B. in zahlreichen Kunststoffen als Weichmacher und in Farben als Filmbildner enthalten sind,
- Topfkonservierer (*Thiazolinone*) und andere Biozide, die bestimmten Fertigputzen, Bodenbelagsklebstoffen, Wandfarben und anderen bauchemischen Produkten zugesetzt werden,
- *Pyrethroide* und andere *Biozide*, die Textilien und Hölzer schützen sollen oder in Insektensprays verwendet werden.

Seit Mitte der neunziger Jahre wird das Phänomen der plötzlichen schwarzen Staubablagerungen in Wohnungen, auch „*Fogging-Effekt*“ genannt, gehäuft beobachtet:

Wände, Decken und Einrichtungsgegenstände werden - manchmal innerhalb von Tagen oder weniger Wochen - mit einem ruß-ähnlichen Schmierfilm überzogen.³ Bis Anfang 2003 sind dem Umweltbundesamt an die Tausend Fälle plötzlicher Schwarzstaubablagerungen in Wohnungen bekannt gemacht worden.

Die Ursachen des Fogging-Effekts nicht noch nicht vollständig bekannt; es scheint einen Zusammenhang zu den SVOC zu geben. Das Umweltbundesamt hat das bekannte Wissen darüber in einem „Fogging-Leitfaden“ („*Attacke des schwarzen Staubes – das Phänomen ‚schwarze Wohnungen‘ – Ursachen- Wirkungen – Abhilfe*) zusammengetragen und veröffentlicht. In einem vom BMU finanzierten Forschungsvorhaben soll

³ Die schwerflüchtigen organischen Verbindungen können sich offensichtlich unter bestimmten Bedingungen mit den im Raum vorhandenen Schwebstaubpartikeln zu größeren Teilchen verbinden und sich dann als schmierige Beläge in der Wohnung absetzen. Fachleute sprechen hier von einem „Fogging- Effekt“ (Fog = englisch Nebel). Schmierige Beläge können aber auch beim Vorbeiströmen des luftgetragenen Staubes auf weichmacherhaltigen Oberflächen auftreten. In diesem Fall spricht man vom „Klebefilm-Effekt“.

ab dem nächsten Jahr 2005 das Phänomen Fogging weiter über gezielte Prüfkammessungen untersucht werden.

Die möglichen Wirkungen auf die Gesundheit hoher Innenraumbelastung mit Chemikalien sind vielfältig. So können Reizerscheinungen der Atemwege und Allergien bis hin zu toxischen Effekten bei extremen Belastungssituationen bewirken.

Die nachfolgende Tabelle (nach Heinzow) gibt eine Übersicht über typische Symptome des gestörten Wohlbefindens in Innenräumen ("SBS"):

Augen	Augenbrennen Bindehautreizung
Nase	Nasen- und Nebenhöhlenreizung Rhinitis
Rachen	Halskratzen Heiserkeit
Lunge	Bronchitis Asthma
Haut	Trockenheit Brennen Ausschlag
Zentrales Nervensystem (ZNS)	Kopfschmerz Müdigkeit Konzentrationsstörung

Nicht alle Stoffe, die sich in der Raumluft befinden, lassen sich bislang in ihrem Risiko für den Menschen sicher beurteilen. Häufig sind die Kenntnisse über die toxischen und anderen gefährlichen Eigenschaften dieser Stoffe unzureichend; dies gilt insbesondere für Stoffgemische, wie sie in der Regel auftreten.

Meist wird die Innenraum-Luft nur dann – von Behörden oder Gutachtern – untersucht, wenn bereits irgendwelche konkreten Beschwerden, in der Regel über unangenehme Gerüche, vorliegen. Die AGÖF hat hierzu dankenswerterweise ihre über 10 Jahre gesammelten Erfahrungen zusammengetragen und die erfassten Messdaten aus solchen Untersuchungen zu den AGÖF-Orientierungswerten verdichtet.

Noch immer fehlen von den meisten auf dem Markt befindlichen Stoffen elementare Daten und Informationen, um das Gesundheits- und Umweltrisiko, das von ihnen ausgehen könnte, zu beurteilen. Dies führt dazu, dass selbst an hoher Qualität ihrer Produkte interessierte Hersteller über die von ihnen eingesetzten Stoffe und Zubereitungen nur rudimentäre Informationen innerhalb der Lieferkette erhalten. Die schlichte Frage: sind die angebotenen Stoffe für die Herstellung eines Produktes, das haupt-

sächlich in Innenräumen eingesetzt werden soll, überhaupt geeignet, kann mit dem heutigen Stoffrecht nicht beantwortet werden, selbst nach über zehnjähriger Altstoffbewertung auf europäischem Niveau. Diese Situation zu ändern ist gegenwärtig in Europa eine umfassende Reform des Stoffrechts in Gang gesetzt worden.

Hierzu werde ich später näheres ausführen.

2.3 Mikrobiologische Belastungen:

Neben chemischen Verunreinigungen spielen - wie gesagt - mikrobiologische Innenraumbelastungen eine wesentliche Rolle für die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner von Wohnungen. Im Wesentlichen ist zwischen der Verunreinigung durch Schimmelpilze und durch Bakterien zu unterscheiden.

2.3.1 Schimmelpilze

In den letzten Jahren sind zunehmend Schimmelpilzprobleme in Wohnungen aufgetreten. Zahlreiche epidemiologische Studien zu gesundheitlichen Auswirkungen durch Schimmelpilze belegen einen Zusammenhang zwischen einer erhöhten Exposition der Normalbevölkerung gegenüber luftgetragenen mikrobiologischen Verunreinigungen in der Umwelt - z.B. durch Feuchtigkeit und Schimmelbildung im Innenraum - und Atemwegsbeschwerden.

Sporen und Stoffwechselprodukte von Schimmelpilzen haben die Eigenschaft, wenn sie über die Luft eingeatmet werden, allergische und reizende Reaktionen bzw. Symptomkomplexe beim Menschen auszulösen.

Die häufigsten bei Schimmelpilzbelastungen im Innenraum beschriebenen Symptome sind unspezifisch, so z.B. Bindehaut-, Hals- und Nasenreizungen sowie Husten, Kopfschmerzen oder Müdigkeit. Einige dieser Symptome (Bindehaut- oder Nasenreizungen) stehen sowohl im Zusammenhang mit leichten allergischen als auch mit reizenden Wirkungen. Die anderen werden vor allem mit reizenden Wirkungen in Verbindung gebracht. Auch möglichen Geruchsbelästigungen in Verbindung mit Schimmelpilzwachstum ist Beachtung zu schenken.

2.3.2 Bakterien

Nach neueren Informationen⁴ ist bei einem Feuchteschaden nicht nur mit Schimmelpilzwachstum zu rechnen, sondern vor allem auch mit gesundheitsschädigenden Bakterien.

An erster Stelle sind dabei die Actinomyceten zu nennen. Sie wurden in einer Untersuchung in Deutschland bei insgesamt ca. 600 untersuchten Feuchteschäden in ca. 60 % der Materialien nachgewiesen. Das Vorkommen von Actinomyceten bei Feuchteschäden im Innenraum ist aus gesundheitlicher Sicht kritisch zu bewerten, da Actinomyceten als Produzenten von Toxinen und Antibiotika bekannt sind.

Außerdem weisen neuere Arbeiten aus Deutschland und Finnland auf einen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von Actinomyceten im Innenraum und rheumatischen Beschwerden bei den Bewohnern hin. Den Actinomyceten ist in Zukunft mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Weitere Untersuchungen dazu sollen daher im Rahmen des UFOPLANS 2005 durchgeführt werden.

2.4 Radon

Aufgrund umfangreicher Messungen, die seit den 80er Jahren durchgeführt wurden, ist bekannt, dass in einigen Gegenden Deutschlands erhöhte Radonwerte in der Bodenluft auftreten, die aus dem Gestein des Untergrunds stammen. Als Ergebnis liegt seit einiger Zeit eine Radonbodenluftkarte vor.

Radon ist nach dem Rauchen die häufigste Ursache für die Erkrankung an Lungenkrebs durch Innenraum-Schadstoffe. Rechnerisch werden in Deutschland etwa 3.000 der jährlich etwa 40.000 neu diagnostizierten Lungenkrebsfälle auf Radon zurückgeführt. Das Problem ist regional unterschiedlich stark ausgeprägt.

Radon kann über die Keller in Häuser eindringen. In einigen Häusern wurden zum Teil sehr hohe Belastungen in der Größe von einigen 1.000 Bq/m³ gefunden. Nach einer Stellungnahme der Strahlenschutzkommission besteht bereits ab 150 Bq/m³ ein statistisch nachweisbares zusätzliches Lungenkrebsrisiko. Das relative Risiko liegt bei mindestens 10 % pro 100 Bq/m³, eine neue europäische Studie kommt sogar auf 16 % relatives Risiko pro 100 Bq/m³.

⁴ Internationale Tagung "Healthy Buildings" in Singapur, 7.-11.12. 2003

3 Stand des Erreichten

3.1 Historie

Das Thema „Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen“ wurde erstmals in der „Innenraumluft-Konzeption“⁵ der Bundesregierung, die von einer interministeriellen Arbeitsgruppe erarbeitet und 1992 veröffentlicht wurde, vertieft behandelt. In 13 Themenschwerpunkten wurde damals das Thema systematisch aufgearbeitet:

1. Bauprodukte
2. Ausstattungsmaterialien und Einrichtungsgegenstände
3. Offene Flammen, Feuerstätten und Außenwandfeuerstätten
4. Raumluftechnische Anlagen (RLT-Anlagen)
5. Radon
6. Einfluss der Umgebung (Altlasten-Standorte, Straßenverkehr, gewerbliche Anlagen u.a.)
7. Putz-, Reinigungs- und Pflegemittel
8. Mittel zur Ungezieferbekämpfung und Desinfektion von Holz, Textilien und Zimmerpflanzen
9. Gebrauchsartikel und Produkte des Heimwerker-, Hobby- und Bastelbereichs
10. Tabakrauch
11. Hausstaub, Mikroorganismen und allergisierende Stoffe
12. Unsachgemäße Anwendung chemischer Stoffe und Produkte in Innenräumen
13. Luftverunreinigungen in Fahrzeuginnenräumen

Bei den Maßnahmen ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen solchen, die der einzelne Raumnutzer im Rahmen seiner eigenen Verantwortung und Entscheidungsfreiheit durchführen kann, und solchen, die staatliches Handeln, z.B. im Bereich der Rechtsetzung, erfordern.

Auf staatlicher Ebene ist in dem vergangenen Zeitraum von über zehn Jahren bereits viel geschehen. Beispiele: Das Chemikaliengesetz wurde über spezielle Biozid-Regelungen um neue strenge Vorschriften zur Zulassung von Biozid-Produkten erweitert. Einige Chemikalien-Verordnungen, wie die Chemikalien-Verbotsverordnung, wurden neu erlassen bzw. ergänzt. Für Wasch- und Reinigungsmittel, gewerbliche Anlagen und raumluftechnische Anlagen wurden neue Anforderungen entwickelt. Auch im Bereich der Information der Öffentlichkeit über Ursachen der Innenraumluftbelastung und Möglichkeiten zu ihrer Verringerung ist seitdem viel geschehen.

⁵ Konzeption der Bundesregierung zur Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen

3.2 Weiteres Follow-up

Zur Zeit werden in Deutschland Fragen der gesunden Umweltqualität in Innenräumen schwerpunktmäßig im Rahmen des nationalen **Aktionsprogramms „Umwelt und Gesundheit“ (APUG)** bearbeitet, welches 1999 als gemeinsames Programm zwischen dem Bundesumweltministerium (BMU) und dem Bundesgesundheitsministerium (BMGS) entwickelt wurde.

Auch international wird dem Thema Innenraum verstärkt Aufmerksamkeit gewidmet:

- **Die EU-Kommission** hat im Juni 2004 einen „Aktionsplan Umwelt und Gesundheit 2004-2007“ vorgelegt, den es mit Leben zu füllen gilt. Am 2./3. Dezember 2004 fand in den Niederlanden (Ratsvorsitz EU) hierzu eine internationale Konferenz statt. Ich komme darauf noch einmal zu sprechen.
- Das **Europäische Parlament** bereitet zur Zeit einen Bericht mit Resolution über diesen Aktionsplan mit neuen weitreichenden Forderungen vor, u.a. mit einem umfassenden Ansatz unter Einbeziehung der verschiedenen Verschmutzungsquellen in Innenräumen.
- Die **WHO** hatte das Thema „Indoor Air Pollution“ bereits in den 80er-Jahren intensiv bearbeitet. Eine WHO-Ministerkonferenz im Juni 2004 in Budapest hat sich diesem Thema erneut verstärkt zugewandt; die Innenraumhygiene wurde als internationales Schwerpunktthema anerkannt.

Ich möchte mich im weiteren auf einige, aus Sicht des BMU wichtige Einzelpunkte konzentrieren, insbesondere:

- Die kurze Beleuchtung wichtiger Rechtsgrundlagen, insbesondere des Chemikalien- und Baurechts,
- die Arbeiten der Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) und der ad-hoc AG IRK/AOLG,
- die Kommission Human-Biomonitoring (HBM),
- den Bund/Länder-Ausschuss „Gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten“ (AgBB) und die daraus abgeleiteten Anforderungen an Bauprodukte,
- die Europäische Bauproduktennormung und die Rolle des DIN-NA Bau KOA 03,
- die Jury Umweltzeichen mit dem „Blauen Engel“ und andere Verbraucherkennzeichen.

Aus diesen Arbeiten ergeben sich auch die Handlungsschwerpunkte zur weiteren Verbesserung der Innenraumluft für die nächsten fünf Jahre.

3.2 Chemikalien- und Bauproduktenrecht

Zur Verringerung der stofflichen Belastung der Innenraumluft ist das Chemikalienrecht und

das Bauproduktenrecht von besonderer Bedeutung.

3.2.1 Existierendes Stoffrecht

In Deutschland erfolgen die Anforderungen an den Schutz von Gesundheit und Umwelt gegenüber Chemikalien im Wesentlichen auf der Grundlage des *Chemikaliengesetzes*.

§ 17 ChemG sieht eine Reihe von Möglichkeiten für Verbote und Beschränkungen von bestimmten gefährlichen Stoffen und bestimmten gefährlichen Zubereitungen oder Erzeugnissen vor, um den Menschen und die Umwelt vor schädlichen Einwirkungen durch diese zu schützen. Mit der *Chemikalien-Verbotsverordnung* (i.d.F. der Bekanntmachung vom 13.06.2003) wurde u.a. das Inverkehrbringen bestimmter Holzwerkstoffe verboten, wenn durch das Ausgasen von *Formaldehyd* eine bestimmte Konzentration in der Innenraumluft ($0,1 \text{ ml/m}^3$) überschritten wird. Weitere entsprechende Verbote bzw. Beschränkungen bestehen im Hinblick auf das Vorkommen von *Quecksilber, Arsen, zinnorganischen Verbindungen, Pentachlorphenol, Teerölen* oder *krebserzeugenden, erbgutverändernden und fortpflanzungsgefährdenden Stoffen*, von denen auch Bauprodukte betroffen sind.

Biozid-Produkte dürfen nach § 12b Abs. 1 Nr. 2c ChemG u.a. nur zugelassen werden, wenn das Biozid-Produkt unter Berücksichtigung einer Exposition über die „Luft in Innenräumen ... keine ... unannehmbaren Auswirkungen auf die Gesundheit von Mensch oder Tier hat.“

Das Chemikaliengesetz setzt eine Reihe von Europäischen Richtlinien um. Hinsichtlich der Regelungen des Inverkehrbringens von Chemikalien sind dies insbesondere die Richtlinie zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Beschränkungen des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen oder die Richtlinie über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten.

3.2.2 REACH – Verordnung

Zur weiteren Verbesserung des Gesundheitsschutzes hat die Europäische Kommission eine neue Verordnung zur Registrierung, Evaluierung, Beschränkung und Autorisierung von Chemikalien (REACH) vorgelegt, die sich gegenwärtig in der Gesetzgebung von Parlament und Rat befindet. Mit der REACH-Verordnung sollen vor allem die im Bereich der sog. Altstoffe bestehenden Wissenslücken über deren human- und ökotoxikologische Eigenschaften geschlossen werden. Ca. 100.000 „Altstoffe“ – darunter versteht man die chemischen Stoffe, die vor 1981 in Europa auf dem Markt waren – sind in der Europäischen Union gelistet. Hiervon werden etwa 30.000 in einer Menge von mehr als einer Tonne pro Jahr auf den Markt gebracht. Diese Altstoffe werden seit zehn Jahren im Rahmen des sogenannten Altstoffprogramms untersucht. In dieser Zeit ist es gerade einmal gelungen, das Gesundheits- und Umweltrisiko von circa 40 Stoffen in Europa zu bewerten.

Die geplante REACH-Verordnung sieht vor, dass in Europa jeder Hersteller bzw. Importeur ab einer Jahrestonne bestimmte Daten – abhängig von Tonnage und Exposition – über intrinsische Eigenschaften eines Stoffes bei der neu zu gründenden Chemikalienagentur im Rahmen eines Registrierungs dossiers vorlegen muss. Die einzelnen Stoffe können dann durch die nationalen Behörden bewertet werden. Bei Bedarf werden für bestimmte Stoffe Beschränkungen erlassen. Verwendungen von Hochrisikostoffen, die etwa krebserzeugend oder erbgutschädigend sind, können von einer Zulassung abhängig gemacht werden.

Hierdurch wird ein risikoorientiertes Chemikalienmanagement ermöglicht und die aufgezeigten Mängel des geltenden Systems werden beseitigt oder zumindest reduziert.

REACH wird für das Thema Indoor-Pollution gewichtige Verbesserungen zur Folge haben. Mit der Altstoffprüfung (Toxizität) einher geht ein Chemikalien-Sicherheitsbericht, der von den Herstellern der Chemikalien zu erstellen ist. In diesem Sicherheitsbericht sind die Ergebnisse der Tests (intrinsische Wirkung der jeweiligen Stoffe) mit den voraussichtlichen Verwendungs- und Expositionsbedingungen der Stoffe abzugleichen. Diese Informationen sind dann in Form verbesserter Sicherheitsdatenblätter entlang der Lieferkette auch den sog. down-stream-user zur Kenntnis zu geben. Der Hersteller einer Farbe, einer Textilie oder eines Möbels, der in seine Produkte auch Chemikalien einbringt, bekommt für diese Stoffe durch REACH zukünftig eine große Menge an zusätzlichen Informationen (gegenüber heute). Nach unseren Vorstellungen soll hierzu über die im Sicherheitsdatenblatt anzugebenden

Expositions- und Verwendungskategorien auch Informationen darüber gehören, ob der Stoff auch für den Indoorbereich verwendet werden kann oder nicht. Diese Informationen kann er im Rahmen seiner Eigenverantwortung im Sinne der Produktverbesserung einsetzen. Wenn er Informationen über Risiken, die er den verbesserten Sicherheitsdatenblättern der Stoffhersteller entnehmen kann, nicht zur Kenntnis nimmt oder sogar mißachtet, dann läuft er in ein eigenes Haftungsrisiko.

Entnimmt der Produkthersteller dem Sicherheitsdatenblatt, dass der von ihm verwendete Stoff nicht für den Indoorbereich vom Hersteller her vorgesehen ist, so kann dies unterschiedliche Gründe haben. Er hat nach REACH die Möglichkeit, eine Prüfung vom Stoffhersteller zu verlangen, ob der Stoff **doch** für den Indoorbereich geeignet ist. Wenn er diese Prüfung nicht anregen will, kann er diese Prüfung auch selbst vornehmen lassen. Wichtig ist, dass durch REACH mehr Transparenz in die Verwendung von Chemikalien kommen wird und dass gerade die mittelständischen Hersteller einen Informationszugewinn haben werden. Durch REACH werden daher in beachtlichem Umfang bedenkliche Produkte für den Indoorbereich zukünftig vom Markt gedrängt werden.

Daher halte ich es für wichtig, dass die gesellschaftlichen Kräfte, die auf dem Feld des Indoorpollutions die gegenwärtige unbefriedigende stoffrechtliche Situation ausbaden müssen, sich stärker an der Nutzendiskussion von REACH beteiligen.

3.2.3 Baurecht

Der Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und der Gesundheit von Menschen in Innenräumen im Rahmen des Baurechts erfolgt in Deutschland über die *Landesbauordnungen*. Sie stützen sich auf die *Musterbauordnung* - MBO. Die Basis zur Bewertung stofflicher Wirkungen auf die Gesundheit im Baurecht bildet der Begriff der Gefahrenabwehr.

Nach § 3 Abs. 1 MBO sind bauliche Anlagen so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und instand zu halten, dass die öffentliche Sicherheit und Ordnung, insbesondere Leben, Gesundheit und die natürlichen Lebensgrundlagen nicht gefährdet werden. Nach § 3 Abs. 5 dürfen Bauprodukte nur verwendet oder angewendet werden, wenn das geforderte Schutzniveau in Bezug auf Sicherheit, Gesundheit und Gebrauchstauglichkeit gleichermaßen dauerhaft erreicht wird. Nach § 13 MBO müssen bauliche Anlagen so angeordnet, beschaffen oder gebrauchstauglich sein, dass durch Wasser, Feuchtig-

keit, pflanzliche und tierische Schädlingen sowie andere chemische, physikalische oder biologische Einflüsse Gefahren oder unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

Eine *Gesundheitsgefahr* besteht dann, wenn eine hinreichend wahrscheinliche, regelmäßig eintretende schädigende Wirkung eines Stoffes auf die normale Gesundheit besteht, aber auch wenn die entfernte Möglichkeit eines gestörten Wohlbefindens gegeben ist. Letztere Eingriffsschwelle wird vom Deutschen Institut für Bautechnik praktisch als „vorbeugende Gefahrenabwehr“ interpretiert. Mit dieser sprachlichen Regelung wird der Begriff der Gefahrenabwehr weitgehend in Richtung Vorsorge ausgelegt.

Neben den Landesbauordnungen ergeben sich Vorgaben auch aus der *Bauproduktenrichtlinie* der EU, deren Umsetzung in nationales Recht durch das Bauproduktengesetz und durch die Bauordnungen der Länder erfolgt ist. Das Bauproduktengesetz enthält mit der „wesentlichen Anforderung Nr. 3“ („essential requirement 3; ER 3) auch eine Aufforderung zur Berücksichtigung von Umwelt- und Gesundheitsaspekten bei der Herstellung und Verwendung von Bauprodukten. Danach muss ein Bauwerk derart entworfen und ausgeführt sein, dass die Hygiene und die Gesundheit der Bewohner und der Anwohner nicht gefährdet werden, z.B. durch gefährliche Teilchen oder Gase in der Luft.

Die Bauproduktenrichtlinie zielt vornehmlich auf die Schaffung eines einheitlichen europäischen Binnenmarktes für Bauprodukte.

Die EU-harmonisierte Umsetzung von ER 3 und ihre Konkretisierung erfolgt über europäische Bauproduktnormen und Zulassungen. U.a. ist im *Grundlagendokument Nr. 3* zur Bauproduktenrichtlinie, das sich mit Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz beschäftigt, ausgeführt, dass hierbei auch die Freisetzung von flüchtigen organischen Verbindungen zu berücksichtigen ist. In den bisher veröffentlichten harmonisierten Normen und Zulassungen wurde ER3 zumeist gar nicht oder nur sporadisch umgesetzt.

Inzwischen wurde von der Kommission mit den Mitgliedsstaaten ein *Mandat an CEN* („*Mandate Dangerous Substances*“) fertiggestellt, das die Erarbeitung harmonisierter Prüf- und Messnormen zum Inhalt hat. Bei den sich nun anschließenden Arbeiten gilt es sicherzustellen, dass mit diesen Konzepten die Einhaltung des in Deutschland bestehenden Schutz- und Sicherheitsniveaus auch im Hinblick auf Umwelt- und Gesundheitsschutz gewährleistet ist, wobei auch neue Erkenntnisse, wie sie z.B. mit der Erarbeitung und Einführung des AgBB-VOC-Schemas gegeben sind (s.u.), berücksichtigt werden sollen.

3.3 Innenraumlufthygiene-Kommission

Im Mai 2004 feierte die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) des Umweltbundesamtes ihren 20. Geburtstag. Sie hat in den letzten 20 Jahren wichtige fachliche Grundlagen gelegt, um Licht in die komplexe Materie zu bringen und damit die Voraussetzungen zu einer signifikanten Verbesserung der Innenraumluftqualität zu schaffen. In der bisherigen Arbeit lassen sich **vier Schwerpunktbereiche** unterscheiden:

- Mikrobielle Innenraumverunreinigungen

Bei nachweislichem Schimmelpilzwachstum im Innenraum sollten zur Vermeidung gesundheitlicher Beeinträchtigungen die Ursachen des Befalls ermittelt und beseitigt sowie die befallenen Stellen saniert werden. Zur Vermeidung des Wachstums von Schimmelpilzen im Innenraum ist die Reduktion der Feuchte im Material bzw. auf seiner Oberfläche von entscheidender Bedeutung. Für den langfristigen Erfolg der Maßnahmen ist es wichtig, die Ursachen für die erhöhte Feuchtigkeit zu finden und zu beseitigen.

Um das Schimmelpilzwachstum in Wohnungen weitestgehend zu vermeiden, bedarf es vor allem einer guten Information von Bauträgern, Hausbesitzern und Mietern von Wohnungen.

Die Innenraumlufthygiene-Kommission (IRK) hat einen Leitfaden zur Vorbeugung, Untersuchung, Bewertung und Sanierung von Schimmelpilzwachstum in Innenräumen („*Schimmelpilz-Leitfaden*“) herausgegeben sowie eine Broschüre in Kurzfassung zum Thema „Hilfe! Schimmel im Haus“. Diese beschreiben das Phänomen Schimmelpilz, seine Ursachen und Wirkungen und geben Hinweise zur Vermeidung des Schimmelpilzwachstums.

In Ergänzung zum Schimmelpilz-Leitfaden arbeitet die IRK an der Erstellung eines ergänzenden *Schimmelpilz-Sanierungsleitfadens* als Hilfe für Bauträger, Sachverständige, Architekten und fachlich interessierte Hausbewohner (inzwischen erschienen).

Ebenfalls Mitte der 90-er Jahre wurden von der Kommission *hygienische Anforderungen an raumlufttechnische Anlagen* (Klimaanlagen) definiert. Die Empfehlungen der IRK flossen später ein in die Erarbeitung der VDI-Richtlinie 6022 über raumlufttechnische Anlagen. Diese sind vorwiegend in Bürogebäuden eingebaut.

In Wohnungen werden im Zuge der Errichtung energiebedarfsarmer Gebäude - zunehmend zum Zweck der kontinuierlichen Wohnraumbelüftung - ebenfalls mechanische Lüftungsanlagen eingebaut. Eine regelmäßige Wartung und Kontrolle all dieser Anlagensysteme und Filter sind unerlässlich, um eine mikrobielle Kontamination der Anlagen und der Raumluft zu vermeiden.

- Problematik in Schulgebäuden

Fragen der Raumluftqualität in Schulgebäuden hatten in den letzten Jahren wiederholt einen hohen Stellenwert; bekannte Belastungsfälle waren z.B.: *Formaldehyd, PCB, Asbest*. Immer noch aktuell sind *Geruchsprobleme* sowie *Raumluftkontaminationen durch flüchtige und schwerflüchtige organische Verbindungen (VOC und SVOC)*.

Auch die Schimmelpilzproblematik betrifft immer wieder Schulen. Die IRK hat auch hier einen umfassenden „*Leitfaden über die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden*“ erarbeitet, der im Juni 2000 erschienen ist. Die darin gemachten Empfehlungen und Hinweise bilden heute die Grundlage bei der Erfassung und Bewertung der raumlufthygienischen Situation in Schulen und Kindertagesstätten.

- Emissionen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen

Die Raumluftqualität in Innenräumen wird in nicht unerheblichem Maße durch Emissionen aus Bauprodukten und Einrichtungsgegenständen beeinflusst. Die IRK hat sich von Beginn an diesem Problem zugewendet und bereits 1993 zur Kontrolle der Emissionen aus Baumaterialien und anderen in Innenräumen eingesetzten Materialien gemahnt. Nach längerer Vorarbeit wurde 1997 der *Ausschuss für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten (AgBB)* gegründet, in dem auch Mitglieder der IRK aktiv mitwirken. Ich werde auf diesen Ausschuss noch gesondert eingehen.

- Richtwerte für Innenraumverunreinigungen

Gemäß der Definition für „Innenräume“ des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen aus dem Jahr 1987 haben für Wohnräume, Kindertagesstätten und Schulen, aber auch für nicht produktionstechnisch belastete Arbeitsplätze die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung keine Gültigkeit. Es müssen andere Beurteilungsmaßstäbe zur Bewertung der Belastung von Innenräumen mit Schadstoffen herangezogen werden. Die IRK hat aus diesem Grunde gemeinsam mit Vertretern

der Obersten Landesgesundheitsbehörden eine Arbeitsgruppe gebildet, die sich mit der Ableitung von Richtwerten für Innenraumverunreinigungen beschäftigt. Diese „Ad-hoc AG IRK/AOLG“ hat bis heute eine Reihe von Richtwerten für ausgewählte Innenraumluft- Schadstoffe abgeleitet. Die Ableitungsgrundlage bildet ein Basischema zur Richtwertableitung, das 1996 im Bundesgesundheitsblatt veröffentlicht wurde, um die Transparenz der Vorgehensweise sicherzustellen. Danach werden für Einzelstoffe zwei Typen von Richtwerten (RW II und RW I) festgelegt. RW II ist als eine Art Eingreifwert für umgehende Abhilfe zu verstehen und RW I als Zielwert, bei dessen Unterschreiten auch bei lebenslanger Exposition keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Für folgende Substanzen wurden bisher Richtwerte nach dem Basisschema abgeleitet:

Toluol, Dichlormethan, Kohlenmonoxid, Pentachlorphenol, Stickstoffdioxid, Styrol, Quecksilber (als metallische Dämpfe), Trischlorethylphosphat, bicyclische Terpene (α-Pinen) und Naphthalin. Eine Stellungnahme erfolgte zu *Diisocyanaten*. Ferner wurden Bewertungsmaßstäbe für die Beurteilung der Innenraumluftqualität mit Hilfe der *Summe der flüchtigen organischen Verbindungen („TVOC“)* angegeben. Weitere Substanzen werden folgen. Zur Zeit wird u.a. der PCB-Richtwert überarbeitet.

3.4 Kommission Human-Biomonitoring (HBM)

Die Kommission Human-Biomonitoring (HBM), die wie die IRK beim Umweltbundesamt angesiedelt ist, wurde 1992 gegründet. Das Human-Biomonitoring ist eine wichtige Methode zur Bewertung der korporalen Schadstoffbelastung von Einzelpersonen und Bevölkerungsgruppen.

Zur einheitlichen Bewertung von korporalen Belastungen durch Schadstoffe im umweltmedizinischen Bereich hat die Kommission Kriterien für die Erarbeitung von unterschiedlichen Werten (Referenz- und HBM-Werte) erarbeitet.

Auf der Basis solcher Grundsatzüberlegungen erstellt die Kommission Monographien zu einzelnen Stoffen und leitet Referenz- und HBM-Werte ab, soweit das vorhandene Datenmaterial ausreichend ist.

Bisher hat die Kommission u. a. für die Stoffe *Blei, Cadmium, Quecksilber und Pentachlorphenol (PCP)* in Körperflüssigkeiten (Blut und Urin) Stoffmonographien sowie Referenz- und Human-Biomonitoring-Werte abgeleitet und aktualisiert. Darüber hinaus wurden von ihr Referenzwerte u.a. für *Arsen, Platin und Nickel* im Urin, *Organophosphat-Metabolite DMP, DMTP und DEP* im Urin, *Organochlorverbindungen* im Vollblut sowie für *PCB-138, -153, -180* und deren Summe sowie für *•-HCH, HCB und Gesamt-DDT* in Frauenmilch festgelegt.

Des Weiteren nimmt die Kommission zu aktuellen Fragen, die in der Öffentlichkeit und in Fachkreisen diskutiert werden, Stellung, sofern Fragen des HBM tangiert sind.⁶

Die umweltpolitische Bedeutung der Arbeiten dieser Kommission besteht vor allem darin, dass hier intensive Bemühungen laufen, Gesundheitsrisiken durch Schadstoffe rational abzuschätzen und die Belastungsanteile über die jeweiligen Aufnahmepfade gegeneinander abzuwägen. Nicht jeder „Schadstoff“, der in der Innenraumluft gefunden wird, ist gesundheitlich von entscheidender Bedeutung. Für manche Stoffe sind es auch andere Quellen und Pfade als die Luft, die für die Gesundheit erheblich relevanter sind, z.B. Stoffinkorporationen über die Nahrung.

3.5 Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB)

Der Ausschuss zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten (AgBB) ist ein Länderausschuss, der von den obersten Ländergremien für das Bauwesen (ARGE BAU) und den Gesundheitsschutz (AOLG) im Jahr 1997 eingerichtet wurde. Die Geschäftsführung liegt beim UBA. Auch arbeiten weitere Bundesbehörden wie die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM) und das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) dort mit. Die Arbeiten des AgBB haben sich sehr gut entwickelt.

Im Mittelpunkt stand die Erarbeitung eines Prüfschemas zur gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten, das sog. AgBB-Prüfschema. In Gebäuden können sich VOC und SVOC aus Baumaterialien in der Raumluft anreichern. Es kommt zu Geruchsproblemen und diversen Reizerscheinungen für die Raumnutzer. Durch die immer luftdichter werdende Bauweise neu errichteter, aber auch sanierter alter Gebäude wird dieses Problem noch

⁶ Bisher erschienen sind Stellungnahmen zu den Themen: "Speicheltest - Quecksilberbelastung durch Amalgamfüllungen"; "Aluminium"; "Formaldehyd und Human-Biomonitoring"; "Einsatz von Chelatbildnern in der Umweltmedizin?"; „Selen und Human-Biomonitoring“, „Addendum zur Stoffmonographie Blei“, „Abschätzung der zusätzlichen Aufnahme von PCB in Innenräumen durch die Bestimmung der PCB-Konzentrationen in Plasma bzw. Vollblut“, „Verwendung von Hämoglobin-Addukten als Biomarker für das Monitoring von Belastungen und Beanspruchungen durch genotoxische Stoffe“.

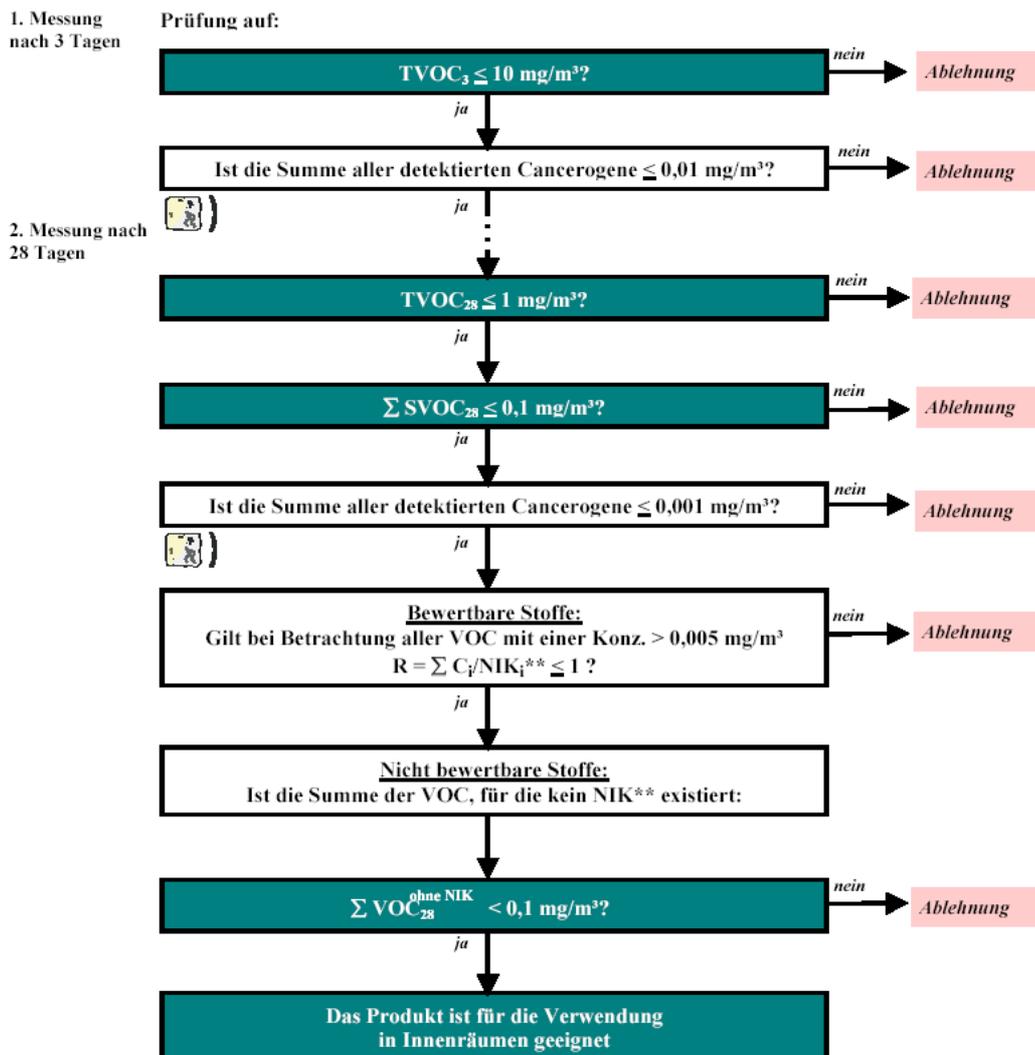
verschärft, da die Stoffe nicht mehr wie früher durch Undichtigkeiten in der Gebäudehülle o.ä. nach außen entweichen können.

Auf den Grundlagen von Empfehlungen eines internationale Expertengremiums im Rahmen der EU hat der AgBB ein Prüfschema für die gesundheitliche Bewertung von Emissionen von VOCs aus innenraumrelevanten Bauprodukten entwickelt.

Abb. 1: **SCHEMA ZUR GESUNDHEITLICHEN BEWERTUNG VON VOC*- UND SVOC*-EMISSIONEN AUS BAUPRODUKTEN**



gültig für **EINFÜHRUNGSPHASE 2002-2004**



Für die zu diesen Zeitpunkten ebenfalls vorgesehenen sensorischen Prüfungen stehen derzeit noch keine abgestimmten und allgemein anerkannten Verfahren zur Verfügung.

* VOC, TVOC: Retentionsbereich C₆ – C₁₆, SVOC: Retentionsbereich > C₁₆ – C₂₂

** NIK: Niedrigste interessierende Konzentration, engl. LCI

UBA II 2.2 - AgBB
Juni / 2002

(Anmerkung des Herausgebers: Die aktuelle Version des AgBB-Schemas ist abrufbar unter <http://www.umweltbundesamt.de/bauprodukte/archiv/agbb-bewertungsschema.pdf>.)

Eine wichtige Grundlage für das Schema bildet die Bestimmung der Emissionen von VOCs aus Bauprodukten in einer Emissionsprüfkammer. Als Beurteilungskriterien für die emittierten VOCs sind sowohl die Einzelstoffe als auch der Summenparameter TVOC (TVOC = Total Volatile Organic Compounds) zu berücksichtigen. Die emittierten Konzentrationen werden nach 3 Tagen und - zur Beachtung des Langzeitemissionsverhaltens des Bauprodukts - nach 28 Tagen überprüft. Weitere Prüfmerkmale umfassen die Emissionen von schwerflüchtigen organischen Verbindungen (SVOC) sowie von Stoffen mit krebserzeugenden, mutagenen sowie reproduktionstoxischen Eigenschaften.

Die gesundheitsbezogene Beurteilung der VOC-Emissionen stützt sich auf Einzelstoffbeurteilungen auf der Basis der Ableitung von stoffspezifisch zu vereinheitlichen „niedrigst interessierenden Konzentrationen“ (NIK) (engl. "lowest concentration of interest" - LCI).

Hat ein Bauprodukt das Beurteilungsschema erfolgreich durchlaufen, so lautet die Schlusssatzung zur Produktbeurteilung: „Ein Bauprodukt, welches die im Ablaufschema geforderten Bedingungen erfüllt, ist für die Verwendung in Innenräumen von Gebäuden geeignet.“

Für die Zukunft wird angestrebt, dass AgBB-Prüfschema noch um ein weiteres Kriterium, nämlich die Beurteilung des „Geruchs“, einer wichtigen Produkteigenschaft, zu erweitern. Gerüche bilden vielfach den Auslöser von Bedenken und Ängsten über gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Materialemissionen und üben somit einen entscheidenden Einfluss auf das Wohlbefinden in Innenräumen aus. Gerüche können in der Regel über die chemisch-analytisch ermittelten Emissionsdaten nicht miteingefasst und geregelt werden und müssen aufgrund der Tatsache, dass Spurenkonzentrationen und Stoffgemische für die Ausprägung eines bestimmten Materialgeruchs verantwortlich sind, durch spezielle Verfahren mit Probanden charakterisiert und bewertet werden. Zur Zeit wird im Rahmen eines von BMU/UBA geförderten Forschungsvorhabens an der Entwicklung eines Standardverfahrens gearbeitet, mit dem geruchliche Qualitätsanforderungen an Produkte künftig auf der Basis einer anerkannten und vereinheitlichten Prüfbestimmung in die Zulassung und Überwachung integriert werden können.

Das AgBB-Prüfschema wurde nach einem ersten Fachgespräch mit Industrievertretern im Jahre 2002 in den letzten zwei Jahren erprobt. Am 25.11.2004 fand im Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) mit Vertretern der Bauindustrie ein weiteres Fachgespräch statt. Das Schema wurde dabei von vielen Teilnehmern als brauchbare wissenschaftliche Grundlage für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten anerkannt, es er-

laubt die Differenzierung zwischen „guten“ und „schlechten“ Bauprodukten im Hinblick auf die Innenraumluft. Die im Zuge der Erprobung gewonnenen Erfahrungen im Zusammenhang mit der praktischen Anwendbarkeit für verschiedene Bauprodukte, z.B. zu Fragen der analytischen Sicherheit und Reproduzierbarkeit, werden in den nächsten Monaten vom AgBB ausgewertet. Soweit erforderlich soll das Schema entsprechend überarbeitet werden, bevor es vom AgBB endgültig verabschiedet wird.

Probleme zeigen sich allerdings noch bei **Holz**. Es hat sich gezeigt, dass einige Holzprodukte, z.B. bestimmte OSB-Platten, die Anforderungen des AgBB-Schemas z.Z. nicht erfüllen würden. Hier wird seitens der Holzindustrie die Grundsatzfrage gestellt, ob von einem Naturprodukt wie Holz gesundheitsschädliche Emissionen ausgehen können. Leider ist das - je nach Verarbeitung des Holzes - so. Terpene und bestimmte ungesättigte Aldehyde sind Beispiele dafür. Wir gehen davon aus, dass die Probleme fertigungstechnisch gelöst werden können. Dazu sind zunächst Sondergespräche mit Vertretern des AgBB im DIBt vereinbart. Das DIBt ist die Stelle in Deutschland, die für die nationalen und europäischen Zulassungen von Bauprodukten im Rahmen der Bauregelliste zuständig ist.

Im August 2004 hat das DIBt auf der Grundlage des AgBB-Schemas bereits erste Zulassungsgrundsätze für Bodenbeläge und Bodenbelagskleber erlassen. Mit den vorgenannten Zulassungsgrundsätzen wurden damit erstmals konkrete Anforderungen an die gesundheitliche Relevanz von Bauprodukten gestellt. Weitere Zulassungsgrundsätze für andere Bauprodukte sollen folgen.

Das BMU hat ein Interesse, die Anwendbarkeit des AgBB-Schemas für innenraumluftrelevante Bauprodukte sicherzustellen und die Verbindlichkeit dieser produktspezifischen Anforderungen auf nationaler und nach Möglichkeit auch auf EU-Ebene zu erreichen. Es wäre ein großer Fortschritt, wenn sich zukünftige Bauproduktnormen auf die Anforderungen des AgBB-Prüfschemas stützen würden.

Das deutsche Prüfschema wurde bei der bereits erwähnten EU-Konferenz in den Niederlanden am 2./3. Dezember 2004 vorgestellt. Für seine weitere Anwendung und Umsetzung auf EU-Ebene werden wir werben.

3.6 DIN-NABau Koordinierungsausschuss „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ und die Europäische Bauproduktennormung (CEN)

Der Koordinierungsausschuss „Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz“ (KOA 03) im Normenausschuss Bauwesen des DIN widmet sich der deutschen Umsetzung und Ausgestaltung der „wesentlichen Anforderung Nr. 3 (ER 3)“ der Bauproduktenrichtlinie. In ihm arbeiten Vertreter der Behörden, der Wissenschaft und auch der Bauindustrie mit. Der Ausschuss wird vom UBA geleitet. Er soll das nationale Spiegelgremium zu den CEN-Gruppen zur Umsetzung des Mandats „Dangerous Substances“ werden. Diese konkreten Arbeiten werden Mitte 2005 beginnen.

Es ist daher sehr wichtig, in diesem Ausschuss und den noch zu gründenden Unterausschüssen möglichst viele kompetente Fachleute vertreten zu haben, um den deutschen Umwelt- und Gesundheitsinteressen möglichst viel Gewicht verleihen zu können. In den einschlägigen CEN- und DIN-Gremien sollten auch qualifizierte Fachleute der NGO-Seite angemessen vertreten sein. Ich würde es begrüßen, wenn kompetente Vertreter der AGÖF dabei eine größere Rolle und vielleicht sogar treibende Kraft spielen könnten.

3.7 Verbraucherkennezeichen

Ein erheblicher Teil möglicher Innenraumluftbelastungen wird durch den Verbraucher und Raumnutzer selbst verursacht, sei es durch sein Kaufverhalten, sei es durch seine Aktivitäten im Innenraum. Staatlicherseits kann hier durch Aufklärungsschriften und andere Informationskampagnen versucht werden, kritische Verhaltensweisen zu beeinflussen.

Einen wichtigen Beitrag können hier vor allem Verbraucherkennezeichen liefern. BMU und UBA unterstützen seit über 25 Jahren die Entwicklung des „Blauen Engels“ und die Jury Umweltzeichen, die für dessen Vergabe verantwortlich ist. Stand anfangs allein die Verbesserung des Umweltschutzes im Vordergrund der Zielsetzung, so ist in den letzten Jahren auch der Gesundheitsschutz zusätzlich in den Zielkatalog mit aufgenommen worden:

Die Emissionen von Schadstoffen aus Materialien, die in Innenräumen eingesetzt werden (Bauprodukte, Innenraumausstattungen, Gegenstände des täglichen Gebrauchs wie verschiedene Reinigungsmittel etc.) sollten auf ein Mindestmaß reduziert werden, sofern das vollständige Vermeiden der Emissionen nicht möglich ist.

Der „Blaue Engel“ soll dem Verbraucher eine Entscheidungshilfe beim Kauf von Produkten geben. Produkte mit dem „Blauen Engel“ sollen für Umwelt und Gesundheit im Vergleich zu Konkurrenzprodukten vorteilhafter sein. Eine hohe Gebrauchtauglichkeit soll dabei stets gewährleistet bleiben.

Inzwischen ist für eine beachtliche Zahl von Produkten in der Wohnumwelt der „Blaue Engel“ vergeben worden.

Emissionsarme Produkte in der Wohnumwelt		
RAL-UZ 34	Insektizidfreie Schädlingsbekämpfungsmittel für Innenräume	weil ohne giftige Wirkstoffe
RAL-UZ 38	Produkte aus Holz/Holzwerkstoffen (Holzmöbel, Parkett, Laminat, Linoleum, Paneele)	weil emissionsarm
RAL-UZ 57	Thermische Verfahren (Heißluftverfahren) zur Bekämpfung holzerstörender Insekten	weil schadstoffarme Schädlingsbekämpfung
RAL-UZ 62	Kopierer	weil ressourcenschonend und emissionsarm
RAL-UZ 76	Holzwerkstoffplatten	weil emissionsarm
RAL-UZ 85	Drucker	weil ressourcenschonend und emissionsarm
RAL-UZ 101	Gas- und Elektroherde	weil energiesparend, emissionsarm und recyclinggerecht
RAL-UZ 102	Wandfarben	weil emissionsarm
RAL-UZ 113	Bodenbelagsklebstoffe und andere Verlegetwerkstoffe	weil emissionsarm
RAL-UZ 114	Multifunktionsgeräte	weil ressourcenschonend und emissionsarm
RAL-UZ 117	Polstermöbel	weil emissionsarm

Andere Vergabegründungen umfassen jedoch noch nicht durchgängig gesundheitlich begründete Emissionsbegrenzungen und betreffen bei weitem nicht alle gängigen Innenraumprodukte.

Neben dem „Blauen Engel“ gibt es zahlreiche weitere Verbraucherkennzeichen, die auch von privaten Organisationen vergeben werden, wie z.B. „natureplus“ (für Dämmstoffe u.a.), an dem auch die AGÖF beteiligt ist, „Emicode“ (für Fußbodenbelagskleber) von der Gemeinschaft Emissionskontrollierter Verlegewerkstoffe e.V. (GEV) oder das „GUT-Siegel“ (für Teppichböden) bestimmter Teppichbodenhersteller.

Leider sind zwischen den Kennzeichen Differenzen entstanden, die zu gegenseitiger Kritik geführt haben. Dies löst beim Verbraucher eher Verunsicherung aus als dass es eine Hilfe darstellt. Solche Auseinandersetzungen sollten mit gutem Willen vermieden und überwunden werden, da letztlich doch gleiche Ziele verfolgt werden.

Eine Überprüfung, ggf. Verschärfung und vor allem Vereinheitlichung der emissionsbegrenzenden Vergabegrundlagen für die Kennzeichnung von Bauprodukten und Einrichtungsmaterialien mit dem „Blauen Engel“ oder anderen Verbraucherkennzeichen wäre vorteilhaft, kann aber staatlicherseits nicht vorgeschrieben werden. Dabei sollte eine ausreichende Berücksichtigung gesundheitlicher Aspekte der Güte- und Prüfbestimmungen angestrebt werden.

3.8 EU-Konferenz mit dem Thema Indoor Air als Schwerpunkt

Als ein wichtiges Ergebnis der WHO-Ministerkonferenz zu „Umwelt und Gesundheit“ im Juni 2004 in Budapest wurde das Thema „indoor-air pollution“ als ein internationales Schwerpunktthema eines zukünftigen Aktionsprogramms beschlossen.

Vom 2. bis 3. Dezember 2004 fand auf Einladung der niederländischen Ratspräsidentschaft in enger Zusammenarbeit mit der EU Kommission in Egmond aan Zee (NL) auf EU-Ebene eine Internationale Konferenz über Umwelt und Gesundheit mit über 250 Teilnehmern und Teilnehmerinnen aus allen EU Mitgliedstaaten, vier KOM Generaldirektionen (Umwelt, Gesundheit, Wissenschaft, Joint Research Centre), dem Europäischen Parlament sowie Vertretern von Nichtregierungsorganisationen, Wissenschaft sowie Industrie statt. Eines der Schwerpunktthemen war der „indoor-air pollution“ gewidmet.

Unter anderem ging es um die Umsetzung der Aktionen des SCALE⁷ Aktionsplans „Umwelt und Gesundheit (2004 - 2010) der Europäischen Kommission“ vom Juni 2003. Der Bereich ‚Innenraumlufte‘ wurde wesentlich auf deutsche Initiative hin behandelt. Es wurde deutlich, dass die Innenraumproblematik für die meisten Mitgliedstaaten sowie Vertreter der Zivilgesellschaft ein zentrales Thema für die weiteren politischen Arbeiten zu Umwelt und Gesundheit darstellt. Ich halte es für wichtig, dass die Kommission dem Thema Innenraumlufte eine höhere Priorität als bisher zuordnet. Die im Umweltausschuss des Europäischen Parlaments zur Zeit laufenden breit angelegten Diskussionen zum Folgeprozess der Budapester WHO Konferenz vom Juni 2004 werden den gewünschten politischen Rückenwind sicher deutlich verstärken und verdienen unsere Unterstützung.

⁷ SCALE steht für Science (wissenschaftliche Begründung), Children (an Kindern ausgerichtet), Awareness (Bewusstsein schaffen), Legal instruments (Rechtsinstrumente einsetzen), Evaluation (Bewertung)

Mit der "Egmond"-Konferenz ist es gelungen, eine neue EU-Initiative zur Behandlung der komplexen Innenraumluftproblematik anzuschieben. Ich hoffe nun auf gute Diskussionen im Rat mit Verabschiedung erster politischer Schlussfolgerungen möglichst bereits unter luxemburgischer Ratspräsidentschaft im ersten Halbjahr 2005.

3.9 Sonderthema Energieeinsparung

Bei den früher üblichen Luftwechseln führten Emissionen aus Bauprodukten und Materialien der Innenraumausstattung oder die Feuchtigkeitsentwicklung in Räumen seltener zu Beeinträchtigungen der Innenraumqualität. Mit verstärkter Abdichtung der Gebäudehülle treten jedoch zunehmend Probleme auf. Verursacht werden diese dadurch, dass aus Bauprodukten und Ausstattungsgegenständen sowie durch die Aktivitäten der Raumnutzerinnen und -nutzer eine Vielzahl flüchtiger und schwerflüchtiger organischer Verbindungen freigesetzt wird, die bei geringem Luftwechsel erhöhte Raumluftkonzentrationen erreichen.

Ein weiteres Problem stellt die unzureichende Abfuhr der Feuchtigkeit und die damit verbundene Wasserdampf-Kondensation an kalten Wandflächen dar. Die Folge ist regelmäßig Schimmelpilzwachstum.

Aus diesen Befunden darf nun nicht der Schluss gezogen werden, auf Energiesparmaßnahmen an Häusern zu verzichten. Im Gegenteil ist alles daran zu setzen, beide Ziele miteinander in Einklang zu bringen: Energiesparen und gesunde Raumluft. Wie ist das möglich?

Neubauten: Es gibt neue Techniken der Raumbelüftung, die verstärkt zu nutzen sind. Die Zufuhr von Frischluft wird über Wärmetauscher geleitet. Dadurch gelingt eine ausreichende Belüftung der Wohnungen ohne hohe Energieverluste. Mit dem Stand der Technik sind beide Ziele erreichbar.

Altbau: Bei vielen Häusern im Bestand, kann dies aber zum Teil nur schwer oder sehr kostenaufwändig realisiert werden. In solchen Fällen gilt: Das Lüftungsverhalten der Bewohner muss den veränderten baulichen Rahmenbedingungen angepasst werden und im Einzelfall intensiviert, in anderen Fällen gänzlich geändert werden (Stoßlüftung, Querstromlüftung etc.).

4 Was ist weiterhin zu tun? – Handlungsschwerpunkte 2005 – 2010

Wie wir gesehen haben, ist das Thema „Verringerung der Innenraumluftbelastung“ fachlich außerordentlich komplex und auch politisch vielschichtig. Für die weitere Entwicklung müssen Schwerpunkte gebildet werden.

Hierzu möchte ich für die nächsten 5 Jahre (2005 – 2010) folgendes 10-Punkte-Programm vorschlagen:

4.1 Stärkung der Eigenverantwortung des Verbrauchers und Innenraumnutzers

Die Innenraumluft wird wesentlich vom Verbraucher und Innenraumnutzer selbst beeinflusst, sei es durch den Kauf und die Verwendung von Produkten, von denen schädliche Emissionen von Stoffen in die Innenraumluft ausgehen können, durch Verhaltensweisen wie das Rauchen oder durch die Art der Lüftung von Wohnräumen.

Es ist daher wichtig, dass jeder einzelne seiner Verantwortung für sich, seine Gesundheit, aber auch die der Mitbenutzer von Innenräumen gerecht wird. Dazu ist es erforderlich, die Öffentlichkeit über innenraumrelevante Belastungsfaktoren aufzuklären und Alternativen des Handelns aufzuzeigen, wie z.B. vom UBA bereits vielfach praktiziert durch Broschüren, Leitfäden, Stellungnahmen aus der IRK oder der Kommission HBM für die Öffentlichkeit, die jährlich stattfindenden „WaBoLu-Innenraumtage“ oder durch Kooperation mit Verbraucherzentralen.

Beim Thema Eigenverantwortung spielt das Rauchen eine zentrale Rolle. Rauchen ist weiterhin die Belastungsquelle Nr. 1 für Innenräume und der Lungenkrebsfaktor. Seine Auswirkungen betreffen nicht nur den Raucher selbst sondern auch den Mitnutzer von Innenräumen. Dank der z.T. durch EU-Recht vorgeschriebenen Werbehinweise, dass Rauchen tödlich sein kann, des Rauchverbotes in vielen öffentlichen Gebäuden, auch durch die Erhöhung der Tabaksteuer, ist hier inzwischen in Deutschland ein prozentual signifikanter Rückgang des Zigarettenkonsums eingetreten.

Mit dem Gesetz zur Verbesserung des Schutzes junger Menschen vor Gefahren des Alkohol- und Tabakkonsums wurde auch in den Zigarettenkonsum eingegriffen. Das Gesetz ist am 1. Juli 2004 in Kraft getreten. Trotz der erreichten Erfolge bedarf die angestrebte Verringerung der Belastung der Innenraumluft durch Tabakrauch - vor allem auch im privaten Bereich – auf nationaler und internationaler Ebene weiterer Anstrengungen.

Die zum Jahreswechsel in Italien in Kraft getretenen Regelungen für das Rauchen in öffentlichen Gebäuden sind vorbildlich für Europa.

4.2 Verschärfung des Chemikalienrechts (REACH)

Durch das neue europäische Chemikalienrecht, das ich bereits angesprochen habe, sollen die bestehenden Kenntnisse über die gefährlichen Eigenschaften zehntausender Stoffe, die bisher weitgehend ungeprüft verwendet wurden, systematisch verbessert werden. Mit Hilfe von REACH sollen Daten über die intrinsischen Eigenschaften aller marktrelevanten Stoffe gewonnen werden.

In diesem Zusammenhang wird es wichtig sein, die durch REACH gewonnenen Erkenntnisse so weiterzugeben und verfügbar zu machen, dass in der praktischen Verwendung die richtigen Schlussfolgerungen getroffen werden können. Deshalb ist es wichtig, das laufende Gesetzgebungsverfahren zügig abzuschließen.

Interessant ist, dass die gegenwärtige Kontroverse mit der Chemischen Industrie zu REACH weniger hart über die Bereitstellung der Daten über die Eigenschaften der Stoffe (intrinsische Wirkung) verläuft, sondern über die Risikoanalyse der Stoffverwendung. Sie sollten, wenn Sie in den nächsten Monaten einmal das Vergnügen haben, einen Vortrag oder eine Ausarbeitung aus dem Interessenskreis der Chemischen Industrie zur Kenntnis zu nehmen, ein Gedankenexperiment machen. Immer wenn Sie in diesen Ausführungen das Wort: zu bürokratisch (oder nicht praktikabel) hören, sollten Sie das Thema Indoorpollution assoziieren.

4.3 Radonschutzgesetz

Ursache für das Vorkommen von Radon in Häusern in bestimmten Gegenden Deutschlands ist das im Boden gebildete Radon aus dem in Gestein vorhandenen Radium. Das Radon dringt durch Fugen in den Keller und von dort in die Wohnräume, in denen es sich anreichern kann.

Das BMU hat dieses Thema aufgegriffen und plant, über ein Radonschutzgesetz rechtsverbindliche Anforderungen an die Bereitstellung der erforderlichen Informationen für die Bevölkerung sowie die Durchführung von baulichen Schutzmaßnahmen der betroffenen Gebäude zu stellen.

Wegen der Bedenken der Länder gegen eine umfassende Regelung soll nun in einem ersten Schritt gesetzlich sichergestellt werden, dass zumindest bei der Planung und Er-

richtung von **neuen** Gebäuden ein ausreichender Radonschutz beachtet wird. Es ist nicht hinnehmbar, dass trotz des inzwischen vorhandenen Wissens über das Lungenkrebsrisiko durch Radon und der bereits vorhandenen bautechnischen Erfahrung zum Schutz vor Radon weiterhin Gebäude ohne den erforderlichen Radonschutz gebaut werden. Langfristig ist es deshalb sicherlich auch anzustreben, die Radonbelastung in **bestehenden** Gebäuden zu verringern.

Gegenwärtig laufen die Verhandlungen mit den Bundesländern zur Ausgestaltung des Radongesetzes.

4.4 Weiterentwicklung der Verbraucherkenneichen

Ein wichtiges Instrument zur Stärkung der Eigenverantwortung des Verbrauchers sind Verbraucherkenneichen, wie der „Blaue Engel“. Eine stärkere Vereinheitlichung der emissionsbegrenzenden Vergabegrundlagen für die Kennzeichnung von Bauprodukten und Einrichtungsmaterialien unter Berücksichtigung der Anforderungen Umweltschutz und Gesundheit ist anzustreben.

Das Verbraucherkenneichen „Blauer Engel“ sollte verstärkt als Instrument der Verbesserung der Innenraum-Luftqualität genutzt werden.

4.5 Gesundheitliche Anforderungen an Bauprodukte

Das AgBB-Prüfschema ist fachlich zur Anwendungsreife zu entwickeln und auf konkrete Bauprodukte anzuwenden. Hierzu sind geeignete produktspezifische Vorschriften zu entwickeln - nach Möglichkeit gleich auf EU-Ebene zur Vermeidung von Handelshemmnissen. Der Verbindlichkeitsgrad der Vorschriften ist Schritt für Schritt zu erhöhen.

Nach Möglichkeit sollte das Prüfschema rechtlich verbindlich gemacht werden, damit alle Produzenten und Inverkehrbringer von Bauprodukten, auch ausländische Importeure, sich auch tatsächlich danach richten. Ich verspreche mir davon einen deutlichen Impuls für die zukünftige Entwicklung „gesunder“ Bauprodukte und damit einen wichtigen Beitrag für eine gesunde Innenraumluft.

Voraussetzung dafür ist, dass das Prüfschema zu belastbaren und reproduzierbaren Ergebnissen führt und ein hohes Maß an fachlicher Anerkennung erfährt. Ich begrüße es, dass die Deutsche Bauchemie das Prüfschema bereits als eine gute wissenschaftliche Grundlage zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten ansieht.

Das BMU möchte die Notifizierung des AgBB-Schemas in Brüssel veranlassen, auch um Anreize für eine europäische Initiative durch die Europäische Kommission zu schaffen, denn die Kommission hat allein das Initiativrecht zum Erlass von EU-Regelungen. Hierzu muss allerdings seitens der involvierten Fachbehörden das Schema als praxisreif anerkannt sein, und es muss den Charakter einer technischen Regel haben.

In jedem Fall benötigen wir die fachliche Unterstützung der Fachleute aus der Wissenschaft.

Das letzte Fachgespräch im November 2004 beim Deutschen Institut für Bautechnik unter Beteiligung der Industrie hat noch gewisse Schwachstellen des Prüfschemas sichtbar gemacht.

Ich hoffe sehr darauf, dass diese vom Ausschuss AgBB möglichst bald beseitigt werden können und dass dann grünes Licht für die Entwicklung einer geeigneten Rechtsvorschrift gibt.

Eine Alternative bestände bereits heute darin, dass die für das Baurecht zuständigen Länder die vom DIBt im August 2004 bereits veröffentlichten Zulassungsgrundsätze für bestimmte Fußbodenbeläge und Fußbodenbelagskleber auf der Grundlage des AgBB-Schemas notifizieren. Bisher hat die ARGE Bau der Länder eine solche Notifizierung abgelehnt, weil sie diese im Rahmen ihrer nationalen Zuständigkeiten für entbehrlich hält. Ich bedaure diese Haltung außerordentlich, weil hier nationale Kirchturmpolitik über die übergeordneten Ziele des Gesundheitsschutzes gestellt wird. Hier besteht sogar ein nicht unerhebliches Risiko, dass die Rechtmäßigkeit dieser nationalen Zulassungsgrundsätze wegen der nicht erfolgten Notifizierung als Verstoß gegen EU-Recht angesehen werden kann.

4.6 Weitere Entwicklung von Innenraumluft-Richtwerten und HBM-Werten

Die Arbeiten der ad-hoc AG IRK/AOLG zur Ableitung von Richtwerten für die Innenraumluft sowie die Arbeiten der HBM-Kommission zur Ableitung von Referenz- und HBM-Werten sind weiter zu führen. Die Ergebnisse sollten auch in die EU-Diskussion eingebracht werden mit dem Ziel, einheitliche Bewertungsmaßstäbe auf EU-Ebene zu entwickeln.

4.7 Analytische Qualitätssicherung

Bei Ringversuchen mit ausgewählten Bauprodukten und Innenraumluft-Proben sind z.T. gravierende Unterschiede (Faktor 10 und mehr) aufgetreten. Diese analytischen Unsicherheiten erschweren die Entwicklung und Anwendung rechtsverbindlicher Anforderungen an die Qualität der Innenraumluft. Da dieses im Wesentlichen ein Vollzugsproblem darstellt, sind hier vor allem die Länder in der Pflicht. Es sollten klarere Vorgaben für die analytische Qualitätssicherung und die Qualifikation der Prüflaboratorien entwickelt und verbindlich vorgeschrieben werden, z.B. die Verpflichtung zur Organisation von Ringversuchen und zur regelmäßigen Teilnahme der Prüflaboratorien an diesen. Sofern die Probleme im Zusammenhang mit der Anwendung harmonisierter Normen auftreten, sollten sich die nationalen (DIN) und internationalen Normenorganisationen (CEN, ISO) in der Pflicht fühlen. Aber auch der VDI, welcher eine Reihe von Luftüberwachungsvorschriften entwickelt hat, sollte sich dieses Themas verstärkt annehmen. Zur Qualitätssicherung gehört auch die Abschätzung von Expositionen über den Vergleich von Messwerten mit Expositionsmodellen.

Mir ist bekannt, dass die AGÖF-Institute in den letzten Jahren große Anstrengungen zur Qualitätssicherung unternommen haben.

4.8 Förderung der Kooperation zwischen Industrie, Behörden, Wissenschaft und Umweltverbänden

Das Kooperationsprinzip ist eines der Grundprinzipien des Umweltschutzes und war bereits im ersten Umweltprogramm der Bundesregierung neben dem Verursacher- und Vorsorgeprinzip genannt worden. Angesichts der geringer werden personellen und finanziellen Ressourcen sollte diesem Prinzip besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden, um unnötige Doppelarbeiten zu vermeiden und Synergieeffekte zu erzielen. Die Zusammenarbeit mit Industrie, Umweltberatungsstellen und Verbraucherzentralen sollte weiter intensiviert werden. Zum Beispiel bietet die Normung von Bauprodukten zur Ausfüllung von ER 3 eine sehr gute Plattform, um das Kooperationsprinzip umzusetzen und mit Leben zu erfüllen. Ich rufe Sie deshalb auf, sich in den sich nun formenden Gremien im Normenausschuss Bauwesen zu engagieren und auch Ihre Verbindungen zur europäischen Ebene für die Arbeiten bei CEN zu nutzen.

4.9 Forschung

Wegen der vielen verschiedenen Faktoren, die zu einer Belastung der Innenraumluft beitragen können, und vieler noch ungelöster Fragen zur Bewertung dieser Belastung und zur Entwicklung von Vermeidungsmaßnahmen kommt dem Thema Forschung in diesem Gebiet eine wichtige Rolle zu. Dies ist auch die Auffassung der Europäischen Kommission, die dem Thema Umwelt und Gesundheit in dem bereits erwähnten EU-Aktionsprogramm für die Jahre 2004 – 2007 verstärkt Aufmerksamkeit widmen will. Im BMU sind im Rahmen des UFOPLANs 2005 mehrere Vorhaben zur Innenraumluft geplant, darunter Vorhaben zum Fogging-Problem, zur Bedeutung von Bakterien in Verbindung mit Schimmelpilzen, zur analytischen Qualitätssicherung, zu Emissionen aus Holz und zur Entwicklung einer Datenbank mit Innenraumwerten; letzteres wurde von der AGÖF vorgeschlagen. Wegen der Mittelknappheit wird allerdings nur ein Teil der Vorhaben gefördert werden können.

4.10 Stärkung der Innenraumlufthygiene als eigenständigen Politikbereich

Die Bedeutung der Innenraumlufthygiene für unsere Gesundheit muss stärker in unser Bewusstsein dringen. Dazu ist wichtig, dieses Thema als eigenständigen Politikbereich weiter zu entwickeln. Konzertierte Aktionen aller beteiligten Gruppierungen („stakeholders“) können dabei hilfreich sein. Hier ist auch die AGÖF gefordert. Die Dimension dieses Problemfeldes ist den politisch Verantwortlichen in Regierung und Parlament zu verdeutlichen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Der Schutz unserer Innenraumluft braucht einen langen Atem. Die erforderlichen anspruchsvollen Anforderungen können nur in gemeinsamer, hartnäckiger und zielstrebigem Zusammenarbeit aller Betroffenen erfolgreich bewältigt werden.

Ein besonderes Anliegen ist es mir jetzt vor allem, dem AgBB-Schema auf EU-Ebene zum Durchbruch zu verhelfen. Dies in Verzahnung mit dem zukünftigen Informationsgewinn durch REACH könnte auch der im Bausektor tätigen Wirtschaft hilfreiche Impulse geben.

Wichtig wird es sein, für das Radonschutzgesetz politische Akzeptanz bei den Bundesländern zu erreichen.

Der Verbraucher wird zukünftig durch REACH und der in diesem Zusammenhang sich weiterentwickelnden Verbraucherinformation und Produktkennzeichnung eine sehr wichtige Rolle spielen.

Die auf dem Gebiet des gesunden Bauens und Wohnens tätigen Institute haben schon in der Vergangenheit als Informationsbörse zwischen Verbraucher, Wissenschaft und Wirtschaft agiert. Mit REACH wird diese Aufgabe noch viel wichtiger werden. Neue Möglichkeiten und Beratungsaufgaben werden sich auftun. Daher ist es heute schon wichtig, sich auf den Zeitpunkt vorzubereiten, wenn REACH beginnen wird, zu wirken. Dies ist in rund zwei Jahren der Fall, also noch Zeit genug aber auch keine Zeit, die man verschwenden kann.

Ich möchte Sie herzlich einladen, sich an diesen Prozessen aktiv zu beteiligen. Aber REACH ist nur ein, wenn auch ganz entscheidender Aspekt von mehr Innenraum-Luftqualität.

Der BMU wird Anfang diesen Jahres einen Bericht zur Innenraumluftqualität vorlegen.

Aufgabe des Berichts wird es sein, den status-quo des Erreichten darzustellen und auf dieser Basis eine politische Neujustierung der verbliebenen Handlungsschwerpunkte vorzunehmen. Da man so etwas nicht im stillen Kämmerlein machen sollte, wird der Bericht der Öffentlichkeit zugänglich sein. Wir werden die Diskussion über die Handlungsschwerpunkte, wie ich sie in meinem Vortrag skizziert habe, ebenfalls fachöffentlich führen. Hierzu werden wir die Anfang Mai 2005 anstehenden WaBoLu- Innenraumtage nutzen, die hierfür einen besonders geeigneten Rahmen bieten.

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

6 Berichte aus den Arbeitsgruppen

6.1 AG 1 Innenraum und Gesundheit

Moderation: Dr. Fritz Kalberlah
Dr. Heidrun Hofmann

Protokoll: Dr. Heidrun Hofmann

Einführung

Demonstration der Meinungen und Stimmungen zum Thema ‚Innenraum und Gesundheit‘



Erste Diskussionsrunde zu den folgenden 4 Fragen

1. Wie gravierend schätzen Sie die Gesundheitsbelastung durch Innenraumschadstoffe ein?
2. Helfen die gegenwärtigen Konzepte zum Schutz vor solchen Belastungen und reichen diese Maßnahmen aus?
3. Welches Maß an Vorsorge, Schutzniveau, Innenraumqualität sollten wir uns leisten?
4. Welche Maßnahmen schlagen Sie zur Verbesserung vor?

Zusammenfassung der Diskussionsbeiträge

1. Wie gravierend schätzen Sie die Gesundheitsbelastung durch Innenraumschadstoffe ein?

Ergebnisse:

Innenraumschadstoffe – hier im engeren Sinne chemische Verbindungen wie z.B. VOC – werden neben anderen Belastungsfaktoren von der überwiegenden Zahl der Teilnehmer als relevantes Gesundheitsproblem eingestuft:

„Ein Gefährdungspotenzial durch Innenraumschadstoffe ist gegeben. Das Vorkommen von Innenraumschadstoffen hat eine hohe Relevanz für das Befinden und die Gesundheit der Raumnutzer. In der differenzierten Betrachtung ist der wissenschaftliche Nachweis gesundheitlicher Wirkungen schwierig. Es werden Wirkungen vermutet, aber sie können nicht wissenschaftlich belegt werden. Insbesondere hinsichtlich Kombinationswirkungen besteht Unwissen.“

Das Beispiel Radon zeigt aber auch, dass Wissen nicht zwangsläufig Handeln bedingt. Trotz der vorhandenen epidemiologischen Kenntnisse über die krebsauslösende Wirkung von Radon wurden in der Vergangenheit keine wirksamen Maßnahmen zur Radonvorsorge ergriffen.

Teilnehmer-Beiträge*:

Einschätzung:

Gesamtbelastung gravierend

erhebliche Probleme

hohe Belastung (3)

Gefährdung gravierend, dennoch besteht Unwissen

Auslöser:

Unkenntnis über Status quo

es gibt ein Gesundheitsproblem durch einen Mix von Noxen

Gefährdung durch Radon sehr hoch

an Büroarbeitsplätzen „Arbeitsklima“ Auslöser für Beschwerden, weniger Schadstoffe

Feuchte, MO, NO_x, Radon und VOC?

Schadstoffmix, nicht nur „AGÖF-Substanzen“

Gefährdungspotenzial nimmt durch zunehmende Luftdichtheit zu

Wirkungen:

Überschreitung von Irritationsschwellen, Geruchsschwellen

kaum epidemiologische Aussagen zu VOC vorhanden

Innenraumschadstoffe insgesamt relevantes Gesundheitsproblem, wenn auch schwer nachweisbar

zur Zeit Wirkungen erst in hohen Konzentrationen erkennbar

2. Helfen die gegenwärtigen Konzepte zum Schutz vor solchen Belastungen und reichen diese Maßnahmen aus?

Einführung

Die gegenwärtigen Konzepte zielen auf die Einordnung chemischer Substanzen, toxiologisch oder statistisch gesehen, die Prüfung von Bauprodukten oder Kommunikation, wie z.B. REACH.

Vorstellung möglicher Ansätze für Bewertungskonzepte anhand existierender Beispiele:

AGÖF-Innenraumtagung- Bremen, Januar 2005, AG1



Sollen wir unser Augenmerk auf Einzelsubstanzen, Summenwerte, Gruppenbewertungen oder typische Stoffkombinationen richten? Stellt die sinnliche Wahrnehmung von chemischen Verbindungen bereits eine Beeinträchtigung dar?“

Ergebnisse

Der bisher erreichte Stand wurde allgemein gewürdigt, aber vielfach als nicht ausreichend angesehen. Als begrenzende Faktoren wurden u.a. methodische Probleme (z. B. die Erfassung von Kombinationswirkungen), die Einbeziehung der individuellen Variabilität (z. B. Berücksichtigung der genetisch bedingten Suszeptibilität) und die regulatorische Umsetzung der Erkenntnisse (“Wir sind nicht in der Lage gesunde Produkte herzustellen!“, „Kein ausreichender Radonschutz!“) genannt.

Teilnehmer-Beiträge*:

Einschätzung allgemein zum bisher erreichten Stand:

IRK/Ad-hoc-AG/AgBB – gegenwärtige Konzepte sind Meilensteine

viele Ansätze – wenig Klarheit

teilweise nicht ausreichend

Schimmelpilz-Leitfaden bietet Orientierung

zu wenig Richtwerte

Konzepte helfen weiter

Konzepte reichen nicht aus, da sie Branchen nicht in die Lage versetzen, Produkte herzustellen, die nicht gesundheitsschädlich sind

Bedarf an sicheren Konzepten

Bewertungsbedarf: Stuserhebung, Orientierung wichtig

nicht ausreichend: RW II Handeln erforderlich, darunter RW I Beginn der Vorsorge, zu wenig Spielraum für politisch demokratische Entscheidungsfindung

keine adäquaten Konzepte zur „Radonvermeidung“

Aufholbedarf bei der gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten im Vergleich beispielsweise zum Brandverhalten

gegenüber früher viel passiert, z. B. NIK-Werte

Grenzen

Vergleichsmöglichkeiten durch Studien fehlen

Kombinationseffekte werden nicht berücksichtigt

Individualschutz anhand von Richtwerten nicht möglich

Grenzwerte bieten keine Individualvorsorge

vorbelasteten Menschen nutzen statistisch abgeleitete Konzepte nichts

genetische Prädisposition berücksichtigen

Bewertung der AGÖF-Orientierungswerte:

positiver Beitrag der AGÖF-Orientierungswerte zur Beurteilung von Innenraumbelastungen

Hinweise für Verbraucher

Aufzeigen von Trends

keine 1:1-Übernahme der AGÖF-Werte

3. Welches Maß an Vorsorge, Schutzniveau, Innenraumqualität sollten wir uns leisten?

Einführung

Der Begriff ‚Vorsorge‘ wird unterschiedlich verwendet:

AGÖF-Innenraumtagung- Bremen, Januar 2005, AG1

VORSORGE, ein unklarer Begriff:

- **Vorsorge 1:** Schadstoffe dürfen nicht in den Innenraum (Peter Braun)
- **Vorsorge 2:** REACH als zentrales Element der Vorsorge: wir brauchen Information, um adäquat handeln zu können. Label: „Geeignet für den Innenraumgebrauch“ (Kriterien?)(U.Lahl)
- **Vorsorge 3:** Beachte Verhältnismäßigkeit, nicht rein spekulativ, nicht Nullrisiko (Bundesratsdrucksache 141/00 – EU-Komm (2000)1 endg.,Ratsdok. 6055/00)

Ergebnisse

Zum Thema ‚Vorsorge‘ werden je nach Bezugs- und Betrachtungsebene unterschiedliche Positionen bezogen. Ein Klärungs- und Definitionsbedarf hinsichtlich der Verwendung des Begriffs ‚Vorsorge‘ sowie weiterer zentraler Begriffe ist vorhanden.

Werte, die auf Gefahrenabwehr zielen, werden von vorsorgeorientierten Ansätzen abgegrenzt. Vorschläge für die Bezugnahme vorsorgeorientierter Konzepte werden diskutiert und ihre Praktikabilität hinterfragt.

Teilnehmer-Beiträge*:

Was ist Vorsorge?

Erreichen von Sicherheit

Praktikabilität

Qualitätsziel „Seeluft“

Innenluftqualität = Außenluft

Allergiker gerechte Ökohäuser / Natureplus

ab wann evidenzbasierte Vorsorge in Abgrenzung von Spekulation?

Stand der Technik - kann viel oder wenig sein

was ist ausreichend, was ist Vorsorge?

Schutzniveau: Vorsorge - Handlungsbedarf muss gerichtsfest sein

4. Welche Maßnahmen schlagen Sie zur Verbesserung vor?

Ergebnisse

Es werden von den Teilnehmern Maßnahme- und Handlungsbedarfe auf verschiedenen Ebenen gesehen.

Als Defizite bzw. Probleme wurden bereits im Verlauf der Diskussion insgesamt verschiedene Punkte benannt, wie z.B.:

Teilnehmer-Beiträge*:

- Informationsdefizite / Informationsbedarf
- mangelnde Kommunikation
- Verständigungsprobleme zwischen verschiedenen Branchen
- Begriffe nicht definiert
- Wie ist der Normalzustand definiert, was ist gute Luft?
- Umweltschutz thematisiert zu wenig den „Innenraum“
- Grundlagen fehlen, zu wenig Vernetzung und Interaktion

Die vorgeschlagenen Maßnahmen zielen u.a. darauf ab, die Grundlagen für die Verständigung zu verbessern. Hierzu gehört die Verständigung auf ein gemeinsames Begriffssystem, die gemeinsame Diskussion und Definition der grundlegenden Bedeutungsebene zentraler Begriffe als Voraussetzung für ihre konsistente Verwendung.

Für die Verbesserung der Bewertungspraxis wurde - neben der Bereitstellung weiterer Standards - vorgeschlagen, nicht nur ein Konzept zu bevorzugen, sondern nach Bedarf verschiedene Konzepte, die kontinuierlich weiter zu entwickeln sind, zu kombinieren. Die Fixierung auf einzelne Konzepte wurde als zu starr und nicht den vielfältigen Anforderungen gerecht werdend angesehen.

Der „gute“ Gutachter kennt und berücksichtigt ggfs. alle Konzepte. Er entwickelt daraus eine Mosaik-Konzeption, die ihm den Umgang mit spezifischen Bewertungsanforderungen ermöglicht. Komplexe Bewertungsanforderungen erfordern „intelligente“ Bewertungskonzepte!

Teilnehmer-Beiträge*:

Grundlegende Maßnahmen

Standardisierung der Vorsorge

Transparenz

technische Verbesserungen (Bsp.: Anstriche trocken verkaufen)

Vermeidung gesundheitsgefährdender Stoffe

medienübergreifende (Wasser, Boden, Luft) Konzepte

Ausschlusskriterien

Produktstandards

Indizierung chemischer Substanzen nach „Indoor-Kriterien“ im Zusammenhang mit REACH

Verbesserung der Kommunikation

Wissenstransfer

gemeinsame Tagungen

Vertiefung des Erfahrungsaustauschs

Bewertungskonzepte

mehrstufige „intelligente“ Konzepte

qualitative Bewertungen

Einzelstoffe und Stoffkombinationen betrachten

Kombination: Grenzwerte und Optimierungsanforderung

toxikologische und statistische Konzepte kombinieren

unterschiedliche Bedürfnisse berücksichtigen Kindergarten / Wohnung

an typischen Entscheidungssituationen orientierte Wertekonzepte

verschiedene Grenzwerte für unterschiedliche Situationen

* Abschrift der auf Kärtchen während der Diskussion verkürzt wiedergegebenen Teilnehmer-Beiträge.

6.2 AG 2 Bewertungskonzepte

Moderation: Michael Köhler
Jörg Thumulla

Mitschrift: Thomas Schupp

Sammlung und Beschreibung von Innenraum-Bewertungskonzepten (trotz unterschiedlicher Zielsetzungen der Konzepte):

Mögliche Kategorisierungsmerkmale für die genannten Konzepte sind:

- ∅ der Betrachtungsgegenstand/Bezug (zum Beispiel: Bauprodukte – Raumluft)
- ∅ die Herleitung (zum Beispiel: toxikologisch begründet – statistisch ermittelt – juristisch abgeleitet)

Beispiele für toxikologische begründete Werte

Reference Concentration (EPA)
IRK-Werte: RW I und RW II
WHO-Guidelines
MAK-Werte
ARGEBAU-Richtlinien
Hamburger Richtwerte
Geruchsschwellen
WIR (Österreich)
AgBB

Beispiele für statistisch ermittelte „Referenzwerte“

AGÖF-Orientierungswerte
ARGUK-Orientierungswerte
Umweltsurvey
Keller (T_{max} -Referenzwerte)
Heinzow
Hippelein
Hausstaubstudie Kersten

Beispiele für „Erfahrungskonzepte“

Seifert TVOC
UBA/LGA Schimmelpilze
VDI 6022
Vergleich Außenluft

Beispiel für Gesetze mit regulativer Wirkung

Chemikaliengesetz

Ø Unterschiedliche Blickwinkel:

- AgBB: Zulassung - Bauprodukte
- IRK: Wirkung - Toxikologie
- AGÖF: Expositionsbeschreibung – Auffälligkeit, Statistik

Kommentare/Anmerkungen der Teilnehmer zur Anwendung der verschiedenen Konzepte:

NIK-Werte: Konzentrationen in der Kammer brauchen so nicht in Innenräumen auftreten

Bewertung: toxikologische Konzepte werden oft vorrangig herangezogen sofern vorhanden. Die Problematik der Kombinationswirkungen wurde angesprochen. Kombinationswirkungen nicht vergessen, aber nicht überbewerten.

Es treten mitunter Beschwerden auf obwohl RW I/II nicht überschritten sind.

Statistiken zu Innenraumwerten können variieren, oft zeigt sich der Einfluss der Erfahrung. Das Sammelmedium hat Einfluss auf die Konzentrationshöhe.

Beschwerdefreudigkeit hat Einfluss auf das Spektrum typischer Befunde

Erhöhter Hintergrundwert hat besonders dann Bedeutung, wenn Beschwerden vorliegen, der Stoff mit erhöhter Konzentration aber toxikologisch unbekannt ist.

Statistik: Einführungsphase neuer Substanzen und frisch sanierter versus lange nicht sanierter Raum

Diskrepanz NIK – IRK

Toxikologie = tw. Einzelstoffableitungen

Indikatorcharakter von Einzelstoffen

Bei RW I/ RW II werden auch Stoffgruppen bewertet.

Berufsgruppen – unterschiedlich empfindlich

privat – beruflich unterschiedlich in Beschwerden

Empfindlichkeitsverteilung der Bevölkerung – Beschwerden trotz Einhaltung des Richtwerts

Epidemiologische Untersuchungen zur Wirkung von Innenraumbelastungen sind nur in geringem Umfang vorhanden. Begleitende Epidemiologie zu gemessenen Innenraumluftwerten fehlt, wäre aber auch sehr teuer.

Erfahrungsbericht: Es gibt nicht so viele Hinweise aus Arbeitsplatzsituationen, dass Kombinationswirkungen so stark sind.

Kombinationswirkungen kann es geben, sie sollten aber nicht als „Totschlagargument“ gegen Toxikologie eingesetzt werden, denn das gibt das bisherige Wissen nicht her.

Begleitstoff zum RW-Stoff könnte der Übeltäter sein, messen wir das Richtige?

methodisch: TD findet andere Ergebnisse

Defizite bei Geruchsstoffmessungen trotz heute vorhandener Möglichkeiten.

Geruchsstoffe: Erfassung, Messung, Bewertung ist immer noch problematisch, die Thematik ist in Arbeit.

Wie kann man den Parameter Erfahrung quantifizieren? Qualität?

Wie wird Erfahrung quantifiziert und qualitätsgesichert?

Der „gute“ Gutachter sollte alle Konzepte kennen, verstehen und nutzen (toxikologische und statistische).

Welche Statistik soll genommen werden – AGÖF liegt niedrig?

Gesamtkonzept aus Statistik, Toxikologie und Erfahrungen anwenden.

6.3 AG 3 Bewertungsbedarf

**Moderation: Martin Duve
Martin Hoffmann**

Protokoll: Martin Duve

In der Arbeitsgruppe zum Bewertungsbedarf wurden in der Einführungsrunde mögliche Fragestellungen benannt.

Neben der generellen Notwendigkeit Analysenergebnisse von Innenraumschadstoffuntersuchungen zu bewerten wurden weitere spezielle Bereiche herausgehoben.

Diese Bereiche waren:

- Können Richt- und Orientierungswerte zu Vorgaben in der Bauplanung führen?
- Haben die AGÖF-Orientierungswerte eine Relevanz für Hersteller?
- Kann jeder Gutachter mit den AGÖF-Orientierungswerten arbeiten?
- Entstehen für den Gutachter besondere Rechtfertigungsprobleme, wenn er von den AGÖF-Orientierungswerten abweicht?
- Kann es bei der Anwendung der AGÖF-Orientierungswerte durch den Gutachter zu juristischen Problemen kommen?

Auf der Basis dieser Fragen wurde in der Diskussion eine Hauptfragestellung ermittelt. Sie lautete:

Sind die AGÖF-Orientierungswerte in der vorliegenden Form anfällig für Fehlinterpretation und wie kann dem entgegen gesteuert werden?

Um sich dieser Frage zu nähern, wurden zwei Kritikpunkte benannt:

1. Benennung der Werte in Hintergrund-, Normal- und Auffälligkeitwerte für die Einzelwerte im Gegensatz zu Ziel-, Normal- und Handlungswerten bei Formaldehyd und den Summenwerten.
2. Unklarheiten im Vorwort zu den AGÖF-Orientierungswerten.

Zum ersten Punkt gab es einen Kritikpunkt, welcher auch schon auf dem AGÖF-Kongress geäußert wurde, der jedoch ein bewusstes oder unbewusstes Missverständnis als Ursache hat.

Die AGÖF hat für die Benennung der Orientierungswerte der Einzel- und Summenwerte unterschiedliche Bezeichnungen gewählt. Der Grund hierfür ist die Erkenntnis, dass es unmöglich ist, in einer realen Wohnung für jede Substanz den Hintergrundwert (abgeleitet von einem statistischen P10-Wert) zu erreichen. Hier wurde ein Normalwert (abgeleitet von einem statistischen P50-Wert) eingeführt, der, wenn er nicht toxikologisch bedenklich ist, eine durchaus mögliche Belastung beschreibt und kein Handeln

verlangt. Oberhalb eines Auffälligkeitswertes (abgeleitet von einem statistischen P90-Wert) wird vom Begutachter eine weitergehende Betrachtung der Sachlage verlangt.

Im Gegensatz hierzu, berücksichtigen die Summenwerte andere Gesichtspunkte. Sie sind auch nicht, wie die Einzelwerte, statistisch abgeleitet. Da Menschen auf verschiedene chemische Stoffe oder Chemikaliengemische unterschiedlich reagieren, sind endgültige Aussagen nicht möglich. Vom heutigen Stand der Erkenntnis ist jedoch bei einem Summenwert für VOC kleiner $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ das Risiko einer Gefährdung als sehr gering einzuschätzen. Aus diesem Grund kann ein solcher Wert auch als Zielwert bezeichnet werden. Darüber hinaus, in dem Wissen das der Zielzustand nicht immer zu erreichen ist, wurde ein Normalwert definiert.

Bei Werten $> 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ wird ein Handlungsbedarf gesehen. Dieser Wert wird als Handlungswert bezeichnet, wobei Handlungsbedarf nicht explizit Sanierung meint.

Innerhalb der Diskussion kommt es häufig zu Verwechslungen von Hintergrund- und Zielwert, sowie von Auffälligkeits- und Handlungswert. Da die jeweiligen Benennungen unterschiedliche Bedeutungen haben, ist eine differenzierte Betrachtung notwendig. Hier wurde in der Diskussion gefordert, das Vorwort zu überarbeiten, um die unterschiedlichen Handlungsintentionen deutlicher herauszuarbeiten.

In dem Wort Hintergrundwert verbirgt sich zwar ein als positiv angesehener Zielzustand. Im Gegensatz zum Zielwert muss der Hintergrundwert nicht als Ziel angestrebt werden. Ebenso gilt für den Auffälligkeitswert: Nur weil etwas auffällt, wird noch kein explizites Handeln gefordert.

Forderungen die Werte wieder in P10, P50 und P90 umzubenennen wurden kritisch gesehen. Eine Umbenennung würde die AGÖF-Orientierungswerte auf das Niveau einer wissenschaftlichen Veröffentlichung herabstufen und ihnen ihre gesellschaftliche Relevanz und Richt- und Orientierungskompetenz nehmen.

Grundsätzlich wurde festgestellt, dass kein Versuch, die Herleitung und die Bedeutung dieser Werte zu erklären, die AGÖF-Werte vor bewusstem Missverstehen und Fehlinterpretation schützen kann.

Ein weiterer Kritikpunkt war die Einarbeitung von nicht statistisch abgeleiteten Werten in die Tabellen. Hier wurde bemängelt das es zu einer Vermischung von statistischen Daten mit Daten aus anderen Quellen kommt. Dem wurde entgegen gehalten, dass dort wo es geschehen ist, es in der Tabelle auch deutlich gemacht wird. Außerdem ist ein Wert, welcher in der Höhe ein bekannt schädliches Niveau erreicht, sinngemäß immer ein Auffälligkeitswert und somit das Einbringen solcher Werte in die Tabelle, eine von der Logik der AGÖF-Orientierungswerte her, zwingend notwendige Vorgehensweise.

Innerhalb des Diskussionsforums ergab sich der starke Wunsch nach einer Modifizierung des Vorwortes. Hier wurde besonders darauf abgehoben, dass es sich bei den AGÖF-Werten um Werte handelt, die in belebten und genutzten Wohn- und Büroräumen ermittelt wurden. Aus diesem Grund sollte im Vorwort dargestellt werden, dass man die AGÖF-Orientierungswerte nicht als Zielwerte in der Neubauphase benutzen darf, die für die Abnahme eines Baues relevant sind. Aus der Erfahrung heraus, kommt es nach der Bauphase noch einige Zeit zum Abfall der baubedingten Werte und zu einem Anstieg der Werte, durch die vom Benutzer in die Wohnung gebrachten Materialien.

Trotzdem wurde festgestellt, dass sich Hersteller bzw. Labelentwickler für Baustofflabel an den AGÖF-Orientierungswerten orientieren sollten, damit es in der späteren Nutzungsphase nicht zu Problemen kommt.

In der Schlussrunde wurde aus den oben genannten Gründen eine Überarbeitung des Vorwortes gefordert. Ziel der Überarbeitung soll es sein, durch genauere Erklärungen und dem Einfügen von begrenzenden Teilen (z.B. Abnahme von Bauten) die AGÖF-Orientierungswerte sicherer gegen bewusste Fehlinterpretationen und falsches Verstehen durch schlecht ausgebildete Gutachter zu machen.

6.4 AG 4 Bewertungspraxis

Moderation: Dr. Joachim Dullin
Dr. Christian Zorn

Protokoll: Martin Duve

Innerhalb der Arbeitsgruppe Bewertungspraxis wurden verschiedene Aspekte der Bewertung die sich aus Praxis der Innenraumuntersuchung ergeben diskutiert. In der Diskussion wurden folgende Themen als besonders beachtenswert identifiziert.

- Die Kommunikation zwischen Gutachter und „Kunde“ ist der zentrale Punkt innerhalb der Bewertung. Hierbei spielen sowohl die gefundenen Werte als auch Werte aus der Literatur und Wertelisten, wie z. B. die AGÖF-Orientierungswerte eine Rolle.
- Analysenwerte selber sind „harte Werte“. Die daraus zu schließenden Folgerungen, beruhen jedoch auch auf „weichen“ situationsabhängigen Einflussgrößen. Dies führt in der Regel zu einer Relativierung der „harten Werte“.
- Kunden ohne Fachkenntnis nehmen jedoch häufig „harte Werte“ als absolut und vergleichen diese mit „harten Grenzwerten“ aus veröffentlichten Listen. Hierbei wird meistens nicht unterschieden zwischen Grenz-, Richt- und Auffälligkeitwerten oder Ziel- und Hintergrundwerten.
- Selbst in der Diskussion unter Fachleuten werden oftmals die Begrifflichkeiten nicht sauber getrennt. So werden die von der AGÖF ermittelten Hintergrundwerte fälschlicherweise oft entgegen ihrer Intention als Zielwerte bezeichnet.
- Werden den Kunden Zielwerte kommuniziert oder meint der Kunde Zielwerte zu kennen, kommt es einer falschen Erwartungshaltung, die die darauf folgenden Prozesse erschweren kann.
- Werden nicht fallabhängig Zielwerte als Erfolgsmarke für die Sanierung vereinbart, entsteht für den Sanierer eine schwierig zu lösende Situation.
- Ohne Vergleichswerte ist jedoch eine Einschätzung der konkreten Messung und die Einordnung in einem Gesamtzusammenhang nicht zu leisten.
- Hier gibt das Stufenkonzept der AGÖF mit Hintergrund, Normal und Auffälligkeitwerte ein gutes Hilfsmittel zur Bewertung an die Hand.
- Aufgrund der AGÖF-Orientierungswerte lassen sich keine Aussage zur gesundheitlichen Gefährdung machen. Hierfür sind zusätzliche toxikologische Information von den Gutachtern mit zu berücksichtigen.
- Als Sonderproblem kann die Angabe von Schwankungsbreiten bei den Analysendaten angesehen werden. Hier besteht die Gefahr dass sich verschiedene Parteien innerhalb eines Falls, an den oberen bzw. unteren Grenzen orientieren und diese nach ihrem Wunsch interpretieren. Dies führt in der Regel nicht zu einer Verbesserung oder Lösung der Probleme.

Abschließend wurde festgestellt, dass innerhalb der Bewertungspraxis den Gutachtern eine zentrale Stellung und Verantwortung zukommt. Die wichtigste Aufgabe des Gutachters ist die Verwertung aller Informationen, die zur Lösung der konkreten Probleme beitragen können. Hierfür geben die AGÖF-Orientierungswerte den ausgebildeten Gutachtern ein wertvolles Hilfsmittel an die Hand, welches richtig eingesetzt einen großen Nutzen innerhalb des Bewertungsprozesses haben kann.

6.5 AG 5 Analysemethoden

**Moderation: Helmut Santl
Dr. Peter Plieninger**

Protokoll: Dr. Peter Plieninger

Folgende Fragestellungen wurden bearbeitet:

- Welchen Stellenwert hat die Innenraum-Analytik für die Festlegung von Innenraumstandards?
- Sind alle Analysenmethoden zur Herleitung von Werten geeignet?
- Wo liegen die Schwächen und methodischen Grenzen und wie können sie überwunden werden?

Zusammenfassung der Ergebnisse:

Unter den TeilnehmerInnen der Arbeitsgruppe bestand Einigkeit darüber, dass die Qualität der Innenraum-Analytik einen hohen Stellenwert für die Festlegung von Innenraumstandards besitzt.

Von der Probenahme bis zur Analytik sei mit Schwankungen bis zum Faktor 4 zu rechnen. Es wurde die Beispiele Styrol und Naphthalin genannt, die nach verschiedenen Methoden sehr unterschiedliche Ergebnisse liefern. Dies führte zur Forderung einer gewissenhaften Validierung der Methoden. (Einzelstoffkalibrierung, Überprüfung der einzelnen Wiederfindungsraten etc.). In diesem Zusammenhang wurden prinzipielle Unterschiede der Ergebnisse zwischen Thermodesorptionsmethoden und Lösemittel-desorptionsmethoden erörtert.

Vor diesem Hintergrund wurde die Frage gestellt, ob es zu Anpassungen der Ergebnisse durch Korrekturfaktoren gekommen sei, wenn Werte verschiedener Labors mit verschiedenen Methoden zu den AGÖF-Orientierungswerten beigetragen hätten.

Es wurden ausschließlich Ergebnisse herangezogen, die mit entsprechend abgesicherten Verfahren ermittelt wurden, d.h. mit Verfahren die vor allem im Hinblick auf die Wiederfindungsraten für jede Einzelsubstanz validiert sind.

Auch das Arbeiten nach Normverfahren sei nicht immer Garantie für richtigere Ergebnisse. Hier wurden systematische Minderbefunde bei flüchtigen PAK mit der PU-Schaum Probenahme genannt (Plieninger), oder der PCP/Lindan-Ringversuche des VDI, bei welchem die Hausmethoden zum Teil bessere Ergebnisse als das Normverfahren geliefert hätten.

Es wurde aber auch angemerkt, dass beim heutigen Stand der Analytik die Probenahme der problematischere Bereich sei (Woppova). Hier wurde gefragt, ob die Daten zum Beispiel nach Umgebungskriterien selektiert worden seien. Dies wurde verneint. Die für die Orientierungswerte herangezogenen Messdaten stammten aus der auftragsbezogenen Analytik. Die Randbedingungen seien zwar bekannt, nicht aber in die Ergebnisse eingegangen.

Die Messplanung muss zur Herleitung von statistischen Werten geeignet sein.

Der Einfluss der Nicht-Repräsentativität der untersuchten Räume wurde weitgehend übereinstimmend als relativ gering eingeschätzt. Es wurde ein Vergleich mehrerer Studien mit und ohne repräsentativ ausgewählten Samples angeführt, die keine gravierenden Unterschiede der statistisch gewerteten Ergebnisse lieferten.

Die geringeren Unterschiede wurden auf den Ausgleich der Multianalysenmethoden zurückgeführt, bei denen z.B. bei VOC: 1 - 20 auffälligen Werten 80 – 140 ‚Normalwerte‘ gegenüber stehen.

Bei der Auswertung der Daten hätte sich gezeigt, dass die 90-Perzentilwerte eine bessere Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Studien gezeigt hätten, die ein repräsentatives Probensample herangezogen hatten. Dies wurde auf eine gewisse Verzerrung der Werte aus den problemorientierten Auftragsmessungen zurückgeführt.

Intensiv wurde die Sinnhaftigkeit der Angabe von TVOC-Werten diskutiert. Hier gab es recht diverse Ansichten. Zwar wurde von allen Beteiligten der Arbeitsgruppe die Problematik der TVOC-Werte gesehen, es gäbe aber einen nicht zu unterschätzenden Erwartungsdruck vieler Auftraggeber einen solchen Summenparameter anzugeben, da er in vielen Bewertungskonzepten nun einmal enthalten sei.

Selbst ein stark normiertes Vorgehen, wie etwa nach der European Collaborative Action (ECA) führt zu keinen einheitlichen Werten. Richtiger wäre es, nur die Summe der identifizierten und den Anteil an nicht identifizierten Stoffen anzugeben. Es wurde angemerkt, dass deshalb kein statistisch ermittelter TVOC-Wert für Orientierungswerte herangezogen wurde.

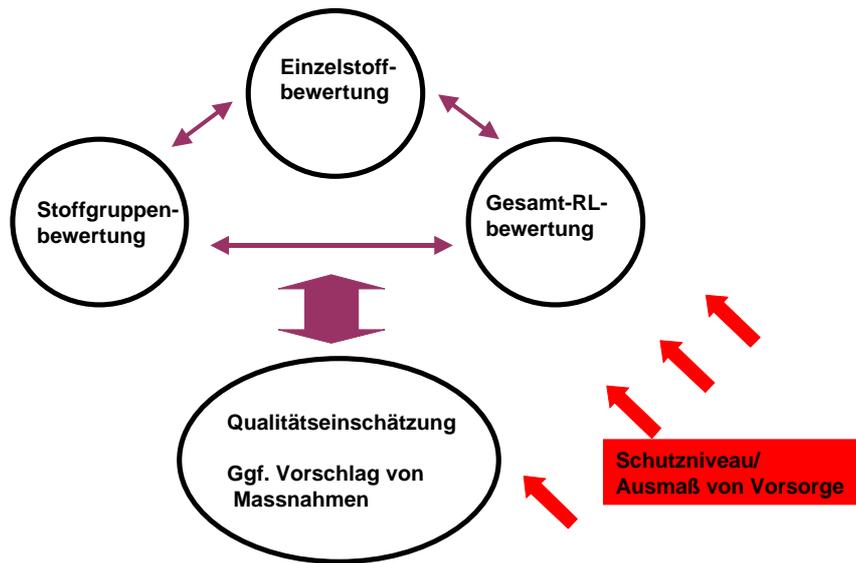
Bei Fragen nach der Erfassung von Zusatzmerkmalen zu den Messungen für die Orientierungswerte (wie örtliche Gegebenheiten, Nutzung, Klimatisierung etc.) wurde auf die eventuelle Möglichkeit verwiesen, diese Daten im Rahmen einer geförderten Datenerhebung realisieren zu können.

Abschließend wurde angemerkt, dass aufgrund der Zusammensetzung der AG die Diskussion fast ausschließlich zum Thema VOC geführt wurde und die Problematik der Ableitung von Werten aus Hausstaubuntersuchungen noch einer Diskussion bedürfte.

7 Abschlussstatements

Dr. Fritz Kalberlah, FoBiG – Forschungs- und Beratungsinstitut Gefahrstoffe GmbH, Freiburg

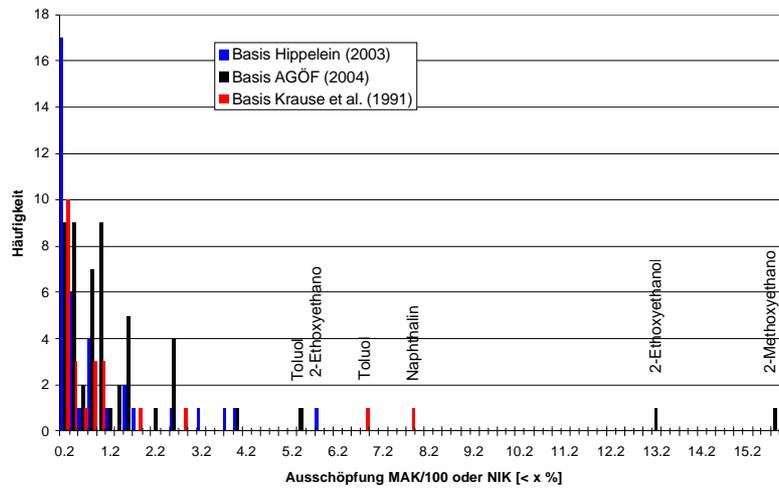
Innenraumluftbewertung (Übersicht):



Statistik: Auffälligkeitswerte vs. NIK und RD50/3000

- Basis: 127 VOC (üblich vorgefunden im Innenraum)
- 83 mit Auffälligkeitswerten (Krause, Schleibinger, AGÖF, Hippelein)
- Vergleiche zu Tox.werten (Sensorische Reizung: RD50 oder MAK bzw. jeweils Anteile davon)
- Mögliche Vergleiche: Hippelein: n=37, AGÖF: n=53; Krause et al., n=24
- RD50/30 korreliert gut mit MAK; $\hat{=}$ RD50/3000
Korrelat zu MAK/100 = NIK

AGÖF-Auffälligkeitswerte: Ausschöpfung MAK/100 bzw. NIK



Stoffe mit NIK/100 zu Auffälligkeitswert < 1

Methoxyethanol
 Ethoxyethanol
 2-Ethylhexanol
 Acetophenon
 Naphthalin
 R+-Limonen
 Toluol

- è Hinweis: bei diesen Stoffen Auffälligkeitswerte nicht sicher unbedenklich!
- è Prüfen, welcher Auffälligkeitswert (auch: Probennahmemethode!)
- è Toxikologische Daten prüfen

Stoffe ohne MAK, RD50

1,2-Propylenglykol
1,2-Propylenglykolmonobutylether
alpha-Terpinen
b-Citronellol
Camphen
Diethylenglykol-monoethylether
Diethylenglykol-monomethylether
Dipropylenglykol-monobutylether
Hexamethylcyclotrisiloxan (D3)
Indan
Isobuten-Trimer
Longifolen
Methylcyclopentan
n-Dekan
n-Dodekan
n-Hexadekan
n-Pentadekan
n-Tetradekan
n-Tridekan
n-Undekan
Pentanal
T3PG -Tripropylenglykol
T3PGMB (Tripropylen-glykol-mono-butylether)

è Hinweis: bei diesen Stoffen prioritär toxikologische Grenzwerte ableiten!

TVOC, die Einschätzung von Molhave:

The TVOC indicator is and has been widely misused. The indicator is not an official recommendation or guideline and no definite conclusions should be made based on this indicator alone.In risk assessment the TVOC indicator can only be used as a screening tool and only for sensory irritation.

Dr. Norbert Englert, Umweltbundesamt

Meine sehr geehrten Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen!

Diese Veranstaltung war für mich sehr interessant. Lassen Sie mich gleich eingangs sagen, dass auch ich der Meinung bin - wie schon in anderen Beiträgen angesprochen wurde -, dass keine Position die alleinseligmachende sein kann.

Wir haben heute oft den Begriff "Bewertung" gehört. Bewertung ist wichtig und nötig. Dabei sollte der Zweck nicht aus den Augen verloren werden. Es gibt bei Innenraumfragen zwei grundsätzlich zu unterscheidende Ansätze:

- § die Bewertung unter toxikologischen Gesichtspunkten, bei der auf die (gesundheitliche) Wirkung abgehoben wird, und
- § den statistisch/deskriptiven Ansatz, der rein beschreibend ist und keine Aussage über die gesundheitliche Bedeutung enthält.

Beide Ansätze sind wichtig, sie sollten aber nicht vermischt werden, auch nicht begrifflich.

Begriffe sind überhaupt etwas, was Schwierigkeiten machen kann. Wenn alle den gleichen Begriff verwenden, aber jeder etwas anderes darunter versteht, dann sind Missverständnisse vorprogrammiert. Lassen Sie mich hier nur eine kleine Auswahl von Begriffen nennen, die häufig verwendet werden - die meisten davon haben wir heute schon gehört:

- § Auffälligkeitswert
- § Grenzwert
- § Handlungswert
- § Hintergrundwert
- § Normalwert
- § Orientierungswert
- § Referenzwert
- § Richtwert
- § Zielwert

Es wäre sehr hilfreich, wenn wir dahin kämen, dass wir mit gleichen Begriffen auch gleiche Inhalte verbinden. Dann könnte wahrscheinlich ein großer Teil der auftretenden Missverständnisse geklärt oder von vornherein vermieden werden.

Auch der Begriff "Bewertung" sollte geklärt werden. Die Angabe von Perzentilen der Stoffkonzentration in Innenräumen ist zunächst nur eine Beschreibung, entspricht also dem statistisch/deskriptiven Ansatz. Wenn diese Perzentilen aber interpretiert und mit toxikologischen oder gesundheits-bezogenen Begriffen unterlegt werden, dann wird

aus der Beschreibung eine Bewertung. Dessen sollte man sich bewusst sein. Und hier sage ich ganz klar: Ich halte es für problematisch, wenn von der AGÖF toxikologische Bewertungen kommen, und da liegt auch nicht ihre Stärke. Aber eine Datensammlung, bei der die Herkunft der Daten und die Randbedingungen eindeutig genannt werden und die übersichtlich aufbereitet ist, eine solche Datensammlung ist sehr hilfreich, und hier sehe ich gute Möglichkeiten der Zusammenarbeit mit der AGÖF, die über einen großen Fundus an Konzentrationsdaten verfügt und auf diesem Gebiet wertvolle Arbeit leistet.

Zum Stichwort Zusammenarbeit. Ich habe Herrn Hoffmann schon die "offizielle" Einladung der ad-hoc-Arbeitsgruppe aus Mitgliedern der Innenraumkommission und der AOLG (Arbeitsgemeinschaft der Obersten Landesgesundheitsbehörden) überbracht und wiederhole jetzt gerne diese Einladung, dass eine Vertreterin oder ein Vertreter der AGÖF auf der nächsten Sitzung der ad-hoc-AG (am 31.01.2005 im UBA) die Position und die Arbeiten der AGÖF vorstellt. Er hat grundsätzlich zugestimmt - was ich sehr begrüße - mit dem Vorbehalt, dass die Verfügbarkeit zu diesem Termin noch geprüft werden müsse⁸.

Ich hoffe, dass dies ein erster Schritt sein wird, sich gegenseitig besser kennen zu lernen, und dass dieser Schritt dazu beitragen kann, bestehende Missverständnisse und Vorbehalte abzubauen. Vielen Dank!

⁸ Das hat sich leider tatsächlich als Hürde erwiesen, so dass dieser Kontakt erst bei der nächsten Sitzung erfolgen kann.

Dr. Rolf Buschmann, Verbraucherzentrale NRW

Verbraucher/innen kommen mit spezifischen Problemstellungen oder Fragen aus dem Bereich „Schadstoffe in Innenräumen“ zu den Beratungsstellen der Verbraucherzentrale NRW.

Festzustellen ist generell eine große Verunsicherung wie mit einer Schadstoffbelastung umzugehen ist, wer qualifizierte Messungen anbietet und wie eine ermittelte Belastung einzuordnen ist.

Notwendig ist daher, dass neben einer qualifizierten Beratung und Messung auch eine Beurteilung der Messergebnisse auf Basis eines allgemein anerkannten und nachvollziehbaren Bewertungs- bzw. Orientierungswerteschemas erfolgt. Die seitens der AGÖF vorgestellten Orientierungswerte bieten eine gute Grundlage zur Etablierung eines derartigen Ansatzes zur Beurteilung von Innenraumluftbelastungen.

Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass die dargestellten Werte bereits gut zur Einschätzung einer spezifischen oder individuellen Problemstellung genutzt werden können, d.h. zur „Orientierung“. Die Verwendung von Begriffen wie „Richtwert“ oder „Normalwert“ sollte jedoch in diesem Zusammenhang vermieden werden, da diese eine Verbindlichkeit vermuten lassen welche so nicht gegeben ist. Der Begleittext zu den „AGÖF-Orientierungswerten“ sollte demzufolge in Hinblick auf eine transparentere Darstellung der Möglichkeiten und Grenzen des Bewertungskonzeptes überarbeitet werden.

Wünschenswert ist aus Sicht der Verbraucherzentrale NRW eine laufende Überprüfung und Aktualisierung der Orientierungswerte und eine Einbindung der Erkenntnisse in die Prozesse zur Festlegung von „Richtwerten für die Innenraumluft“, als auch deren Berücksichtigung in Bereichen der „Produktgestaltung“ und „Produktdeklaration“.

Dr. Nadja von Hahn, Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeitsschutz, St. Augustin

Die Träger der Unfallversicherungen befassen sich seit vielen Jahren mit dem Thema „Befindlichkeitsstörungen im Büro“. Im Mittelpunkt stehen dabei häufig Fragen zur Beurteilung der Raumluftqualität. Für die Luftqualität an Büroarbeitsplätzen fehlten jedoch bisher geeignete Beurteilungswerte. So gibt es nur für wenige in der Innenraumluft vorkommende Stoffe toxikologisch begründete Richtwerte. Die übrigen oft zitierten Referenzwerte basieren auf statistischen Auswertungen großer Kollektive von Messungen, die in Innenräumen verschiedenster Nutzungsart durchgeführt wurden. Darüber hinaus kamen bei diesen Untersuchungen in der Regel unterschiedliche Messstrategien sowie Mess- bzw. Analysemethoden zum Einsatz, so dass nur eine eingeschränkte Vergleichbarkeit gegeben ist.

Aus diesem Grund entschlossen sich gewerbliche Berufsgenossenschaften, Mitglieder des Bundesverbandes der Unfallkassen (BUK) und das Berufsgenossenschaftliche Institut für Arbeitsschutz – BGIA, eine Innenraumstudie, speziell an Büroarbeitsplätzen ohne Umgang mit Gefahrstoffen, zu erstellen. Von Anfang 2001 bis Ende 2003 wurden in 213 Betrieben insgesamt 2107 Innenraumluftmessungen in Büroräumen durchgeführt. Dabei wurden ausgewählte flüchtige organische Verbindungen (VOC, volatile organic compounds), Aldehyde und Kohlendioxid mit einem, in Anlehnung an die VDI 4300 Blatt 6 entwickelten, vereinfachten standardisierten Messverfahren ermittelt. Die Ergebnisse liefern ein repräsentatives Bild über die heute an Büroarbeitsplätzen in Deutschland vorherrschenden Raumluftkonzentrationen.

Auf Basis der Messergebnisse wurden Referenzwerte vorgeschlagen. Da diese Referenzwerte statistisch ermittelt und nicht gesundheitsbasiert abgeleitet werden, bedeutet ihre Unterschreitung nicht, dass keine gesundheitliche Gefährdung vorliegt. Andererseits kann aus einer Überschreitung dieser Werte nicht automatisch auf eine Gefährdung geschlossen werden. Eine wesentliche Überschreitung eines Wertes kann jedoch ein Hinweis darauf sein, dass in dem Raum außergewöhnliche Emissionsquellen vorhanden sind, die möglicherweise zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen können. Daher stellen solche Referenzwerte eine große Hilfe bei der Lösung von Innenraumproblemen dar.

Wie sich gezeigt hat, liegen die von verschiedenen Institutionen zusammengestellten Referenzwerte in vergleichbaren Bereichen. Mit der Zeit können Trends erkannt werden, die u.a. auf veränderten Produktzusammensetzungen beruhen. Um die Beratung Betroffener zu optimieren, wäre es wünschenswert die Erfahrungen der einzelnen Institutionen zusammenzutragen. Von einem regelmäßigen Informationsaustausch über neue Entwicklungen u.a. Zusammensetzung des Stoffspektrums, welches in der Raumluft gefunden wird, könnten alle Seiten profitieren.

**Dr. Heidrun Hofmann, Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute
AGÖF**

Sehr verehrte Damen und Herren,

meinen herzlichen Dank für Ihre konzentrierte und aktive Beteiligung an den heutigen Diskussionen. Der Verlauf dieses Fachkolloquiums und Ihre Diskussionsbeiträge zeigen, dass der Dialog zwischen den verschiedenen Experten wünschenswert und notwendig ist.

Wir freuen uns über Ihre positive Resonanz auf die Veröffentlichung der AGÖF-Orientierungswerte und danken Ihnen für Ihre Anregungen zur Verbesserung der Vorgehensweise und Darstellung der Orientierungswerte.

Ein wesentlicher Kritikpunkt, der heute von Ihnen geäußert wurde, bezieht sich auf die Verknüpfung von statistischen Kenndaten mit Erkenntnissen zu gesundheitlichen Wirkungen. In Bezug auf die fehlende Transparenz und Nachvollziehbarkeit der Herleitung der Orientierungswerte ist hier sicher ein gewisser Nachbearbeitungsbedarf gegeben. Wir sehen unser Vorgehen insofern gerechtfertigt, da vor dem Hintergrund der Zielsetzung, auf eine Verbesserung der Raumluftqualität hin zu wirken, rein statistisch basierte Werte nicht ausreichen, weil sie dazu verleiten, den Status quo als quasi hinnehmbaren Normalzustand einzustufen und dieser ja bereits, wie einige Beispiele zeigen, belastend sein kann.

Zur Frage der Bewertung von Stoffkonzentrationen vor Ort sind in den Arbeitsgruppen verschiedene Vorschläge gemacht worden. Die Arbeit des Gutachters wird auch in Zukunft nicht einfacher werden, da von ihm erwartet wird, alle Ansätze zur Bewertung von Innenraumschadstoffen zu kennen und anwenden zu können. Die Methode der Wahl wird eher in der Ergänzung der verschiedenen Konzepte statt in ihrem Dissens gesehen.

Wir werden als Dachverband unseren Mitgliedern und der interessierten Öffentlichkeit auch in Zukunft Informationen zu Bewertungsfragen liefern, Erkenntnisse zum Vorkommen von chemischen Verbindungen in Produkten und Innenräumen veröffentlichen und in die Aktualisierung der AGÖF-Orientierungswerte einfließen lassen.

Viele der heute angesprochenen Fragen zeigen, dass eine Fortführung des gemeinsamen Dialogs und Austauschs zwischen verschiedenen Experten notwendig ist. Hierzu möchten wir gerne durch Veranstaltungen der AGÖF beitragen und ebenso die sich der AGÖF bietenden Gelegenheiten nutzen.

Ich danke Ihnen für Ihre engagierte Mitarbeit und wünsche Ihnen allen einen guten Nachhauseweg.

8 Fazit der Veranstalter

Das Fachkolloquium der AGÖF „Qualitätsziele für die Raumluft – Innenraumstandards“ ist auf großes Interesse gestoßen. 80 Teilnehmer aus Ministerien, Behörden, Verbänden, Industrie, Forschungsinstituten und Gutachterbüros haben sich an der Veranstaltung und den verschiedenen Arbeitsgruppen beteiligt. Die engagierten Diskussionen haben gezeigt, dass der Bedarf nach Austausch und Verständigung über die Bewertung von Innenraumschadstoffen zwischen Experten aus verschiedenen Fachrichtungen sehr groß ist.

Die Bewertung von Innenraumschadstoffen hat weitreichende Folgen. Verschiedene Interessenlagen und Sichtweisen können zu kontroversen Standpunkten führen. Darüber hinaus ist der Kenntnisstand der gesundheitlichen Wirkungen von Innenraumschadstoffen insgesamt unbefriedigend.

Die Bewertung von Innenraumschadstoffen wird aus Sicht der AGÖF durch folgende, **grundlegende Defizite** erschwert, die darüber hinaus auch die Vermeidung und Regulierung von Innenraumschadstoffen in der Praxis auf vielfältige Weise beeinträchtigen:

- Die vorliegenden Standards in Form von Grenz-, Richt- und Orientierungswerten sind unvollständig, uneinheitlich ermittelt und kaum überschaubar für Verbraucher und Experten. Die vorhandenen Strukturen der Risikoberatung und Risikokommunikation sind nicht ausreichend.
- Die bundesweit bestehenden Kommissionen und Gremien zur Risikobewertung von normbildenden Experten, Experten der Exekutive und Praktikern sind nicht systematisch erfasst, nicht untereinander abgestimmt und nicht vernetzt. Ihre Legitimation ist fraglich. Eine pluralistische Besetzung der standardsetzenden Gremien ist nicht gegeben.
- Maßstäbe für die Risikoabschätzung und Begründungen für das Risikomanagement sind häufig nicht nachvollziehbar. Eine klare Trennung zwischen der Risikoabschätzung und dem Risikomanagement wird oft nicht gewährleistet.
- Vergleichbare Risiken werden unterschiedlich beurteilt (Gefahrenabwehr, Vorsorgeprinzip, ALARA-Prinzip). Vorsorgeorientierte sowie Schadstoff und Medien übergreifende Gesamtkonzepte – auch im Sinne von Qualitätszielen - für die Bewertung von chemischen Substanzen in Innenräumen fehlen.

Für die **Verbesserung der derzeitigen Bewertungssituation** und der stärkeren Berücksichtigung eines vorsorgeorientierten Gesundheitsschutzes im Innenraum sind umfangreiche Aktivitäten auf verschiedenen Ebenen erforderlich. Hierzu gehören:

Ø **Kommunikation / Austausch / Verständigung**

Es besteht ein großes Interesse einen Austausch innerhalb und zwischen den verschiedenen Expertengruppen zu verbessern. Bewertung ist als interdisziplinäre Aufgabe zu verstehen. Die Zusammenarbeit der verschiedenen Expertengruppen, zum Beispiel Innenraumdiagnostik und Umweltmedizin, sollte gefördert werden.

Ø **Orientierung**

Eine Übersicht über alle in der Bewertungspraxis relevanten Werte und Konzepte, sowie die kritische Darstellung ihrer Stellung und Bedeutung für die gutachterliche Praxis ist notwendig.

Ø **Abstimmung /Harmonisierung**

Bewertungen können nicht standardisiert werden, aber Grundlagen für die Bewertung, einheitliche Instrumente und methodische Leitlinien könnten zwischen den verschiedenen Anwendern gemeinsam abgestimmt werden.

Ø **Grenzen und Kenntnislücken offen legen**

Zahlen suggerieren eine oftmals unhinterfragte Eindeutigkeit, die sich kaum wieder relativieren lässt. Methodische Grenzen und Einschränkungen sowie Verallgemeinerungen müssen in der Kommunikation von Risiken transparent gemacht werden. Die Vermittlung von Kenntnislücken und Anwendungsgrenzen ist eine Voraussetzung für die Risikomündigkeit der Entscheidungsträger.

Ø **„Intelligente“ Konzepte**

Aufgrund der bestehenden Kenntnislücken und den dennoch hohen Bewertungsanforderungen müssen alle zur Verfügung stehenden Erkenntnisse genutzt werden. In der Praxis setzt sich die Bewertung aus einem Mosaik von Informationsbausteinen zusammen, in dem die Erkenntnisse aus unterschiedlichen Bereichen ausgewertet werden.

Ø **Partizipation / Legitimation / Pluralismus**

Entscheidungen über die Hinnehmbarkeit gesundheitlicher Risiken durch Innenraum-schadstoffe können nur in einem gesellschaftlichen Konsens getroffen werden. Voraussetzungen dafür sind partizipative Entscheidungsprozesse mit offenen Beteiligungsverfahren sowie pluralistisch besetzte und gesellschaftlich legitimierte Gremien.

Ø **Pragmatismus und Vorsorgeorientierung**

Das Problem der Bewertung komplexer Stoffgemische erfordert pragmatische Lösungen, um den real auftretenden Situationen in Innenräumen gerecht zu werden. Innenraumsstandards sollten stärker vorsorgeorientiert sein, um mögliche Risiken zu vermeiden und die Qualität der Raumluft langfristig zu verbessern.

Der Beitrag der AGÖF

AGÖF-Institute gehören zu den Pionieren der Innenraumanalytik. Seit über 20 Jahren werden Methoden entwickelt und optimiert, Messungen durchgeführt und hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Gesundheit und der zu ergreifenden Maßnahmen bewertet. Die hierbei für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft gewonnenen Daten werden seit Dezember 2005 in einem Forschungsvorhaben, das durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert wird, zentral erfasst und ausgewertet. Anhand dieser Daten können statistisch abgeleitete Orientierungswerte für flüchtige organische Verbindungen in der Raumluft ermittelt werden.

Ergänzend zu toxikologisch begründeten Konzepten liefern statistisch abgeleitete Orientierungswerte für das gesamte in Innenräumen messbare Substanzspektrum zeitnahe Vergleichswerte, die auf den real gemessenen Verteilungen von Innenraum-Konzentrationen basieren. Für die gutachterliche Praxis werden wichtige Hinweise auf mögliche Quellen und Ursachen für Innenraumbelastungen geliefert.

Die Auswertung dieser Daten bietet eine umfassende und aktuelle Bestandsaufnahme für flüchtige organische Verbindungen in Innenräumen. Die Wirksamkeit umweltpolitischer Maßnahmen zur Minimierung von Belastungen der Innenraumluft wird anhand der zeitlichen Verläufe erkennbar. Langfristige Belastungstrends können erkannt werden und für die Verbesserung des vorbeugenden Gesundheitsschutzes genutzt werden.

9 Anhang

9.1 Programm

Zeit	Titel/Referent
ab 9.45	Anmeldung "Begrüßungscafé"
10.15	Begrüßung Christine Kramer, Bremer Senat für Bau, Umwelt und Verkehr
10.25	Einstieg in das Kolloquium Heidrun Hofmann, AGÖF
10.45	"Grenzwerte" in der Praxis Dr. Norbert Weis, Bremer Umweltinstitut
11.00	AGÖF-Orientierungswerte für Raumluf- und Hausstaub Peter Braun, ALAB Berlin und Dr. Wigbert Maraun, ARGUK Oberursel
11.30	Indoor Air Pollution - Handlungsschwerpunkte 2005 - 2010 Dr. Uwe Lahl, BMU Bonn
12.20	Zusammenfassung
12.30	Vorstellung und Einteilung der Arbeitsgruppen AG 1: Innenraum und Gesundheit Erfassen Bewertungskonzepte die Situation in Innenräumen? Schützen diese Konzepte vor gesundheitlichen Schäden? AG 2: Bewertungskonzepte Was ergibt ein Vergleich der verschiedenen Bewertungskonzepte? Worin besteht die Handlungsanforderung? AG 3: Bewertungsbedarf Wer braucht welche Werte? Anforderungen an Bewertungskonzepte aus der Sicht unterschiedlicher Berufsgruppen. AG 4: Bewertungspraxis Welche Probleme gibt es bei der Anwendung und Umsetzung von Werten in der Praxis? Beispiel: Erreichbarkeit von Zielwerten in bei Sanierungen. AG 5: Ableitung von Werten Sind die Methoden zur Herleitung von Werten geeignet? Diskussion von Werten und Methoden anhand von Beispielen.
13.00	Mittagspause
14.00	Arbeit in den Arbeitsgruppen
15.30	Präsentation der Ergebnisse aus den Arbeitsgruppen
16.00	Resümee
16.05	Strukturen für Problemlösungen - Möglichkeiten der Harmonisierung Teilnehmerstatements
17.00	Vernetzungsangebot "... Abschied in den Einstieg... "

9.2 Pressemitteilungen

AGÖF – PRESSEMAILING

Qualitätsziele für die Raumluft - Innenraumstandards

AGÖF-Fachkolloquium am 13. Januar 2005 im Bremer Innovations- und Technologiezentrum BITZ

Auf dem AGÖF-Fachkolloquium in Bremen diskutieren Vertreter aus Ministerien, Behörden, Verbänden und Forschungseinrichtungen des Umwelt- Gesundheits- und Verbraucherschutzes sowie Umweltmediziner und Juristen die neuen AGÖF-Orientierungswerte.

Die Raumluftqualität hat einen wesentlichen Einfluss auf die Gesundheit. Dennoch sind bestehende Grenz-, Richt- und Orientierungswerte für die Beurteilung der Raumluftqualität unvollständig, uneinheitlich ermittelt und kaum überschaubar für Verbraucher und Experten. Schadstoff und Medien übergreifende Bewertungskonzepte für chemische Substanzen in Innenräumen fehlen.

Die AGÖF hat deshalb im Frühjahr 2004 für 230 chemische Substanzen in Innenräumen Orientierungswerte zur Beurteilung von Belastungen in der Raumluft und im Hausstaub veröffentlicht. Diese Werte basieren auf der statistischen Auswertung von über 5000 Innenraumuntersuchungen, die von AGÖF-Instituten durchgeführt wurden.

Auf dem AGÖF-Fachkolloquium werden die Orientierungswerte als ein umfassender Beitrag zur Beurteilung der Raumluftqualität vorgestellt. In Referaten und Workshops werden methodische und praxisbezogene Probleme der Schadstoffbeurteilung bearbeitet.

Ziel der Veranstaltung ist es, die Expertenkommunikation über Vorgehensweisen der Standardsetzung in Innenräumen zu fördern und Möglichkeiten der Harmonisierung zu erörtern.

Die Veranstaltung wird vom Bremer Senat für Bau, Umwelt und Verkehr gefördert.

Bei Interesse an weiteren Informationen oder der Teilnahme am AGÖF-Fachkolloquium am 13.01.2005 in Bremen wenden Sie sich bitte an die Geschäftsstelle der AGÖF:

Telefon: 05044/97575

Fax: 05044/97577

Email: agoef@t-online.de

Internetlinks: www.agoef.de unter Termine

www.agoef.de unter Orientierungswerte

November 2004

HINTERGRUNDINFORMATIONEN ZUM AGÖF-FACHKOLLOQUIUM:

„Qualitätsziele für die Raumluft - Innenraumstandards“

Die Arbeitsgemeinschaft ökologischer Forschungsinstitute AGÖF veranstaltet am 13. Januar 2005 in Bremen ein Fachkolloquium zum Thema „Qualitätsziele für die Raumluft – Innenraumstandards“.

Wie die Diskussion mit Vertretern des Umweltbundesamtes und weiteren Teilnehmern des 7. Fachkongresses der AGÖF in München im März diesen Jahres gezeigt hat, besteht ein großer Informations- und Diskussionsbedarf hinsichtlich der verschiedenen Konzepte zur Bewertung der Raumluftbelastung mit Innenraumschadstoffen.

Die Qualität der Innenraumluft hat einen hohen Stellenwert für die menschliche Gesundheit. Dabei sind neben raumklimatischen Einflussfaktoren, wie Luftwechselrate, Temperatur, Feuchtigkeit usw., insbesondere chemische Luftverunreinigungen in Innenräumen von Bedeutung. Obwohl sich die Menschen in Deutschland im Durchschnitt 21 Stunden täglich in Innenräumen aufhalten, existiert für die Bewertung der Raumluftqualität kein umfassendes gesetzliches Instrumentarium.

Es hat sich eine unüberschaubare Bewertungslandschaft mit für Laien nicht nachvollziehbaren Begrifflichkeiten und methodischen Ansätzen herausgebildet. Das Ziel, auf eine Verbesserung der Raumluftqualität hinzuwirken, wird durch die fehlende Koordination und Harmonisierung erschwert.

Die von der Bundesregierung eingesetzte ad hoc-Kommission zur „Neuordnung der Verfahren und Strukturen der Risikobewertung und Standardsetzung im gesundheitlichen Umweltschutz der Bundesrepublik Deutschland“ (kurz: Risikokommission) stellt in ihrem Abschlussbericht vom Juni 2003 erhebliche Defizite in der Praxis der Risikoregulierung fest. Hierzu gehören u.a.

- die unterschiedliche Beurteilung gleichartiger Risiken,
- die inkonsistente bzw. nicht aufeinander abgestimmte Standardsetzung für chemische Noxen durch eine Vielzahl von Kommissionen und Gremien,
- häufig nicht nachvollziehbare Maßstäbe für die Risikoabschätzung und Begründungen für das Risikomanagement.

Die AGÖF hat mit der Veröffentlichung der AGÖF-Orientierungswerte für Raumluft und Hausstaub im März diesen Jahres für eine Vielzahl von chemischen Verbindungen Hintergrund-, Normal- und Auffälligkeitswerte vorgeschlagen, die auf der statistischen Auswertung von 5500 Innenraum-Untersuchungen der letzten 10 Jahre beruhen. Damit wird eine umfangreiche Liste aktueller Referenzwerte für die Raumluft und den Hausstaub zur Beurteilung der Belastung von Innenräumen vorgelegt.

Mit der geplanten Veranstaltung möchte die AGÖF den von ihr eingeschlagenen Weg, mit statistisch abgeleiteten Referenzwerten sinnvolle und angesichts der Schwierigkeiten der toxikologischen Bewertung von Innenraumschadstoffen dringend notwendige Alternativen und Ergänzungen zu bestehenden Konzepten zu schaffen, einer ausgewählten Öffentlichkeit vorstellen und in der Zusammenschau mit weiteren Konzepten die Anwendung und Grenzen der verschiedenen Ansätze diskutieren.

Damit greift die AGÖF Vorschläge der Risikokommission auf, die auf eine Harmonisierung und Vereinheitlichung, mehr Transparenz und Beteiligung externer Fachleute sowie der allgemeinen Öffentlichkeit und Koordinierung von Aktivitäten der Risikoregulierung abzielen.

Eingeladen sind insbesondere Vertreter aus Ministerien, Behörden, Verbänden und Forschungseinrichtungen des Gesundheits-, Umwelt- und Verbraucherschutzes sowie Gutachter, Umweltmediziner und Juristen, um neben der Vorstellung vorhandener Ansätze auch die Erwartungen und Interessen der Öffentlichkeit zu berücksichtigen. Insofern möchten wir neben der fachlichen Diskussion zu einem Dialog zwischen den mit der Standardsetzung befassten Gremien und der davon betroffenen Öffentlichkeit anregen.

Die AGÖF hat das Ziel die Belastungen durch Chemikalien in Innenräumen zu minimieren und gesundheitliche Risiken zu reduzieren. Vorsorgeaspekte haben für die gesundheitsorientierte Umweltberatung einen hohen Stellenwert. Hierfür ist die Erhebung von Expositionsdaten zur Abschätzung des Vorkommens und der Belastungshöhe von Chemikalien sowie die Ermittlung der Quellen in Innenräumen von besonderer Bedeutung.

Durch die Beteiligung unterschiedlicher gesellschaftlicher Akteure an diesem Prozess wird eine Vernetzung angestrebt mit dem Ziel zukünftig zu einer Koordination von Aktivitäten zur Erhebung von Expositionsdaten und Harmonisierung der Setzung von Innenraumstandards beizutragen.

Wissenschaftliche Organisation:

Heidrun Hofmann, Göttinger Umwelt-Labor e. V. (Federführung)

Martin Hoffmann, Gesellschaft für ökologische Bautechnik mbH, Berlin

November 2004

9.3 Teilnehmerliste

Albrecht, Michael

iba - freies ingenieurbüro albrecht
Eichendorffstr. 37
73095 Albershausen
T 07161/ 3 45 93
F 07161/ 3 45 72
iba.albrecht@t-online.de

Ante-Traupe, Marlies

AGÖF-Geschäftsstelle
Energie- und Umweltzentrum
31832 Springe-Eldagsen
T 05044/ 97575
F 05044/ 97577
agoef@t-online.de

Bachmann, Peter

be-in-front peter bachmann consulting
Lange Str. 7
29451 Dannenberg
T 05861 - 98 64 79
F 05861 - 98 64 81
peter-nicole-bachmann@t-online.de

Bassemeyer, Hans-Dieter

Dr. Weßling GmbH
Oststr. 7
45341 Altenberge
T 02505/ 89-460
F 02505/ 89-468
umweltanalytik @wessling-gruppe.de

Benitez, Susanne

Hygieneinstitut des Ruhrgebiets
Rotthauer Str. 19
45879 Gelsenkirchen
T 0209/ 9242-361
F 0209/ 9242-333
s.benitez@hyg.de

Bode, Anka

Industrievereinigung Chemiefaser e.v.
Karlstr. 21
60329 Frankfurt a. Main
T 069/ 27997132
F 069/ 27997137
bode@IVC-eV.de

Boikat, Ute

Senat für Bau, Umwelt und Verkehr der Stadt
Bremen
Ansgaritorstr. 1
28199 Bremen
T 0421/ 361-9569
F 0421/ 361-6013
ute.boikat@umwelt.bremen.de

Braun, Peter

ALAB – Analyselabor in Berlin GmbH
Wilsnacker Str. 15
10559 Berlin
T 030/ 394 99 83
F 030/ 394 73 79
info@alab-berlin.de

Bremer, Jürgen, Dr.

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern
GmbH
Am Koppelberg 20
17489 Greifswald
T 03834/ 5745-0
F 03834/ 5745 15
mail@iul-vorpommern.de

Bruns, Elke

Umwelt- und Gesundheitsinstitut
Fliederweg 1
29378 Wittlingen
T 05831/ 2519 220
F 05831/ 2519 221
mail@schadstoffmessungen.de

Buschmann, Rolf, Dr.

Verbraucherzentrale NRW
Mintropstr. 27
40215 Düsseldorf
T 0211/ 3809-151
F 0211/ 3809-244
Rolf.Buschmann@VZ-NRW.DE

Dommaschk, Nicole

Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt)
Kolonnenstraße 30 L
10829 Berlin
T 030 - 78730 -404
F 030 - 78730 -11404
ndo@dibt.de

Dullin, Joachim, Dr.

Gesundheitsamt Bremen
Horner Str. 60-70
28203 Bremen
T 0421/ 361 6239
F 0421/ 36115568
info@gesundheitsamt.bremen.de

Duve, Martin

Indikator GmbH
Analyselabor für Schwermetalle
Kaiserstr. 86a
42329 Wuppertal
T 0202/ 264 10 85
F 0202/ 264 10 86
info@indikator-labor.de

Englert, Norbert, Dr.

Umweltbundesamt
Corrensplatz 1
14195 Berlin
T 030/ 8903- 1805
F 030/ 8903- 1233
norbert.englert@uba.de

Ewen, Inse

Bundesverband für Umweltberatung e.V.
Bornstraße 12/13
28195 Bremen
T 0421/34 34 00
F 0421/34 78 714
info@umweltberatung.org

Fangmeier, Tom

Bremer Umweltinstitut GmbH
Fahrenheitstr. 1
28359 Bremen
T 0421 / 7 66 65
F 0421 / 7 14 04
mail@bremer-umweltinstitut.de

Fischer, Hans

Deutsche Bahn AG, Bahn-Umwelt-Zentrum,
Umweltservice
Am Südtor
14774 Brandenburg
T 03381/ 812 322
F 03381/ 812 529
HansA.Fischer@bahn.de

Fischer, Wolf-Dieter

ibEMU - Unabhängiges Sachverständigen-Büro
Handweg 50
42281 Wuppertal
T 0202/ 2838 256
F 0202/ 2838 259
info@ibEMU.de

Fischer, Michael, Dr.

Institut für Umwelt und Gesundheit
Petersgasse 27
36037 Fulda
T 0661/ 90 11 545
F 0661/ 71019
umweltberatung.fulda@t-online.de

Francke, Nikos

WARTIG Chemieberatung GmbH
Friesenweg 4
22763 Hamburg
T 040/ 881 803-10
F 040/ 881 803-77
francke@wartig.de

Frick, Stefan

IMU Institut für Material- und Umweltanalytik
GmbH
Camburger Str. 5
99091 Erfurt
T 0361/ 74087-0
F 0361/ 74087-13
info@imu-erfurt.de

Glaus, Holger, Dr.

BWE-Bauen-Wohnen Energie GmbH
Ernst-Boden-Str. 47
28857 Syke
T 04242/ 160180
F 04242/ 160182
info@bwe-nord.de

Grimm, Birgit

Sachverständigenbüro für Baubiologie & Um-
weltanalytik
Wacholderstr. 21
58452 Witten
T 02302/ 58 09 80
F 02302/ 58 09 8 22
info@sv-richardson.de

Heinzow, Birger, Dr.

Landesamt für Gesundheit und Arbeitssicherheit
Brunswikerstr. 4
24105 Kiel
T 0431/ 988-4330
F 0431/ 988-4329
birger.heinzow@lgash-ki.landsh.de

Hippelein, Martin, Dr.

Medizinaluntersuchungsamt / Institut für Hygiene
und Umweltmedizin
Brunswiker Str. 4
24105 Kiel
T 0431/ 597-3267
F 0431/ 597-3293
mhippelein@hygiene.uni-kiel.de

Hoffmann, Martin

Gesellschaft für Ökologische Bautechnik mbH
Mulackstr. 19
10119 Berlin
T 030/ 2888 45 40
F 030/ 2888 45 45
info@gfoeb.de

Hofmann, Heidrun, Dr.

Büro für Umwelt, Gesundheit und Raumlufthy-
giene
Varmisser Str. 13
37127 Dransfeld
T 05502/ 910 9004
F 05502/ 99 98 32
H.Hofmann.BUGR@t-online.de

Kalberlah, Fritz, Dr.

FoBiG - Forschungs- und Beratungsinstitut Ge-
fahrstoffe GmbH
Werderring 16
79098 Freiburg
T/ F 0761/ 3860811
fritz.kalberlah@fobig.de

Kern, Jochen

Die Advokaten Kern, Lerch, Büttner
Deutschherrnstr. 45
90429 Nürnberg
T 0911/ 287288-0
F 0911/ 287288-1
DieAdvokaten-KLBR@t-online.de

Kirchner, Gerald, Dr.
Bundesamt für Strahlenschutz
Köpenicker Allee 120–130
10318 Berlin
T 01888333/4100
F 01888333/ 4101
gkirchner@bfs.de

Köhler, Michael
Bremer Umweltinstitut GmbH
Fahrenheitstr. 1
28359 Bremen
T 04 21 / 7 66 65
F 04 21 / 7 14 04
mail@bremer-umweltinstitut.de

Konik, Uwe
Gesundheitsamt Oldenburg
Rummelweg 18
26122 Oldenburg
T 0441/ 235 8631
F 0441/ 235 8620
Uwe.Konik@stadt-oldenburg.de

Könnecke, Heino
Ingenieurgesellschaft für Umweltberatung mbH
Hauptstr. 383A
30826 Garbsen
05131/455 922
05131/ 443 668
info@woltemate.com

Kraft, Martin
Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Land-
wirtschaft und Verbraucherschutz NRW
Schwannstr. 3
40476 Düsseldorf
T 0211/4566-234
F 0211/4566-388
martin.kraft@munlv.nrw.de

Kramberger, Helge
DAW (CAPAROL Farben Lacke Bautenschutz
GmbH)
Rosdörfer Str. 50,
64372 Ober-Ramstadt
T 06154/ 711541
F 06154/ 71991541
helge.kramberger@daw.de

Kramer, Christine
Staatsrätin beim Senator für Bau, Umwelt und
Verkehr der Freien Hansestadt Bremen
Ansgaritorstr. 2
28195 Bremen
T 0421/ 361 - 4339
christine.kramer@bau.bremen.de

Kratschmer, Silke, Dr.
Plastics Europe Deutschland e.V.
Karlstr. 21
60329 Frankfurt
T 069/ 2556-1308
F 069/ 235994
silke.kratschmer@plasticseurope.org

Kuebert, Frank, Dr.
eco - Umweltinstitut GmbH
Sachsenring 69
50677 Köln
T 0221/ 931 24 50
F 0221/ 931245 33
info@eco-umweltinstitut.com

Lahl, Uwe, Dr.
Ministerialdirektor im Bundesministerium für
Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
53175 Bonn
T 01888/ 305 - 2400 / -2401
uwe.lahl@bmu.bund.de

Lohaus, Edith, Dr.
INA - Privatinstitut für natur
wissenschaftliche Analytik GmbH
Landratstr. 6
83410 Laufen
T 08682/ 93 00
F 08682/ 98 98
ina-laufen@t-online.de

Maraun, Wigbert, Dr.
ARGUK - Umweltlabor GmbH
Krebsmühle 1
61440 Oberursel
T 06171/ 7 18 17
F 06171/ 7 18 04
info@arguk.de

Mergner, Hans Joachim
Hygieneinstitut des Ruhrgebiets
Rotthäuser Str. 19
45879 Gelsenkirchen
T 0209/ 9242-360
F 0209/ 9242-333
h.mergner@hyg.de

Mersch-Sundermann, Prof. Dr.
Institut für Innenraum- und Umwelttoxikologie
Aulweg 123
D-35385 Giessen
T 0641/ 99 41 400
F 0641/ 99 41 409
volker.mersch-sundermann@uniklinikum-
giessen.de

Meyers, Georg
Umweltanalytischer Dienst
Steinsstr. 89 b
41199 Mönchengladbach
T 02166/ 1 04 34
F 02166/ 1 04 34
meyers@umweltanalytischer-dienst.de

Moos, Hannelore
IMU Institut für Material- und Umweltanalytik
GmbH
Camburger Str. 5
99091 Erfurt
T 0361/ 74087-0
F 0361/ 74087-13
info@imu-erfurt.de

Mosbach-Schulz, Olaf, Dr.

Universität Bremen,
FB 3 Risikoforschung
Postfach 330 440
28334 Bremen
F: 0421-218-4565
F: 0421-218-4020
omas@math.uni-bremen.de

Müller, Ludwig, PD Dr.

Referent des Senators für Arbeit, Frauen, Gesundheit, Jugend und Soziales
Bahnhofsvorplatz 29
28195 Bremen
T 0421/ 361 9329
F 0421/ 496 9329
Ludwig.mueller@gesundheit.bremen.de

Neisel, Friederike, Dr.

Landesinstitut für den Öffentlichen Gesundheitsdienst NRW, Dez.4.2, Toxikologische Bewertung
Westerfeldstr. 35-37
33611 Bielefeld
T 0521/ 8007 242
F 0521/ 8007 299
friederike.neisel@loegd.nrw.de

Oberheidtmann, Werner

Schlickumer Weg 50
40699 Erkrath
T 0171/ 6930104

Pache, Jörg

Deutsche Bahn AG, Bahn-Umwelt-Zentrum,
Umweltservice
Am Südtor
14774 Brandenburg
T 03381/ 812 360
F 03381/ 812 529
Joerg.Pache@bahn.de

Paulus, Olaf, Dr.

Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH
Am Koppelberg 20
17489 Greifswald
T 03834/ 5745-0
F 03834/ 5745 15
mail@iul-vorpommern.de

Petersen, Erik

Ökologischer Ärztenbund & Zeitschrift Umwelt-Medizin-Gesellschaft
Fedelhören 88
D-28203 Bremen
T 0421/ 49 84 251
F 0421/ 49 84 252
oekologischer.aerztebund@t-online.de

Piloty, Markus, Dr.

Berliner Betrieb für Zentrale Gesundheitliche Aufgaben (BBGes), Institut für Lebensmittel, Arzneimitteln und Tierseuchen (ILAT)
Invalidenstr. 60
10557 Berlin
T 030/ 39784-536
F 030/ 39784-420
Piloty@bbges.de

Plieninger, Peter, Dr.

Regensburger Str. 25
10777 Berlin
T 030/ 211 9943
F 030/ 394 73 79
kootz_plieninger@t-online.de

Prull, Karl Jürgen

BBU - Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V.
Horst 5
27313 Döverden
T 05165/ 2900030
F 05165/ 913941
k.j.prull@bbu-bonn.de

Regener, Hans

BWE - Bauen-Wohnen-Energie GmbH
Ernst-Boden-Str. 47
28857 Syke
T 04242/ 160180
F 04242/ 160182
h-regener@bwe-nord.de

Rieß, Michael, Dr.

Büro für integrierten Umweltschutz
Anna-Wegener-Weg 37
28357 Bremen
T 0421/ 27 68 200
F 0421/ 27 68 201

Rieve, Kirsten

PMA - Perimedizinische Analytik Sindelfingen GmbH
Nüßstr. 5
71065 Sindelfingen
T 07031/ 799 345
F 07031/ 799 346
info@pma-sindelfingen.de

Sagunski, Helmut, Dr.

Stadt Hamburg, Behörde für Wissenschaft und Gesundheit (BWG)
Adolph-Schönfelder-Str. 5
22083 Hamburg
T 040/ 428 636 541
F 040/ 428 633 370
Helmut.Sagunski@BWG.Hamburg.de

Santen, Manfred

WARTIG Chemieberatung GmbH
Friesenweg 4
22763 Hamburg
T 040/ 881 803-40
F 040/ 881 803-77
santen@wartig.de

Santl, Helmut

Gesellschaft für Umweltchemie mbH
Schwanthalerstr. 32
80336 München
T 089/ 55 71 57
F 089/ 59 50 64
GFU.GMBH@t-online.de

Schaefer, Ina

Gesundheitsamt Bremen, Umwelthygiene
Horner Str. 50 – 70
28203 Bremen
T 0421/ 361-15471
F 0421/ 361-15568
ischaef@uni-bremen.de

Scheidemann, Petra

imena - Institut für Mensch und Natur
Im Ökologischen Zentrum
Artilleriestr. 6, 27283 Verden
T 04231/ 957 522
F 04231/ 957 523
info@imena.de

Schindler, Angela

Freudenberg Bausysteme KG
Höhner Weg 2-4
69465 Weinheim
T 06201 – 80 4844
F 06201 – 88 2825
angela.Schindler@freudenberg.de

Schupp, Thomas, Dr.

Elastogran GmbH
Ökologische Produktsicherheit
Postfach 1140
49440 Lemförde
T 05443/ 122135
F 05443/ 122090
thomas.schupp@elastogran.de

Seyfert, Renate

Lafu - Labor für chemische und mikrobiologische
Analytik GmbH
Am Wollager 8
27749 Delmenhorst
T 04221/ 1 44 52
F 04221/ 1 49 45
info@lafu-gmbh.com

Siemers, Ulrike

Bremer Umweltinstitut GmbH
Fahrenheitstr. 1
28359 Bremen
T 0421/ 7 66 65
F 0421/ 7 14 04
mail@bremer-umweltinstitut.de

Spieker, Rainer

ibEMU - Unabhängiges Sachverständigen-Büro
Zedernweg 90
42111 Wuppertal
T 0202/ 6953 850
F 0202/ 6953 851
rainer.spieker@ibemu.de

Stache, Andreas

Stache Baubiologie VDB
Pflasterhofweg 87B
50999 Köln
T 02236/ 96 72 90
F 02236/ 96 72 91
info@baubiologie-stache.de

Stahl, Thorsten, Dr.

Institut für Innenraum- und Umwelttoxikologie
Aulweg 123
35385 Giessen
T 0641/ 99 41 404
F 0641/ 99 41 409
thorsten.stahl@uniklinikum-giessen.de

Stasch, Rainer

Baubiologie + Umweltanalytik
Stedinger Str. 126
26135 Oldenburg
T 0441/ 9736361
F 0441/ 9736362
rainerstasch@gmx.de

Thumulla, Jörg

AnBUS - Analyse und Bewertung von Umwelt-
Schadstoffen
Mathildenstr. 48
90762 Fürth
T 0911/ 77 07 62
F 0911/ 77 07 64
email@anbus.de

von Hahn, Nadja, Dr.

Berufsgenossenschaftliches Institut für Arbeits-
schutz
Alte Heerstr. 111
53754 Sankt Augustin
T 02241/ 231-2584
F 02241/ 231-2234
nadja.von.hahn@hvbv.de

Weis, Norbert, Dr.

Bremer Umweltinstitut GmbH
Fahrenheitstr. 1
28359 Bremen
T 0421/ 7 66 65
F 0421/ 7 14 04
mail@bremer-umweltinstitut.de

Woltemate-Könnecke, Ingrid

GTU Ingenieurgesellschaft
Sahlkamp 149
30179 Hannover
T 0511/ 90899-14
F 0511/ 90899-80
Woltemate-koennecke@gtu-online.de

Woppowa, Ljuba, Dr.

Kommission Reinhaltung der Luft im VDI und
DIN –Normenausschuss KRdL
Postfach 10 11 39
40002 Düsseldorf
T 0211/ 62 14-451
F 0211/ 62 14-157
woppowa@vdi.de

Zorn, Christian, Dr.

Bremer Umweltinstitut GmbH
Fahrenheitstr. 1
28359 Bremen
T 0421/ 7 66 65
F 0421/ 7 14 04
mail@bremer-umweltinstitut.de

Zörner, Gary

Lafu - Labor für chemische und mikrobiologische
Analytik GmbH
Am Wollelager 8
27749 Delmenhorst
T 04221/ 1 44 52
F 04221/ 1 49 45
info@lafu-gmbh.com

zum Winkel, Albrecht, Dr.

Praxis für Umweltmedizin und Arbeitsmedizin
Nobistor 36
22767 Hamburg
T 040/ 31 40 1
F 040/ 31735142
a.zumwinkel@hamburg.de