

## Protokoll

### der 2. Sitzung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR)

am 26. und 27. November 2015 in Berlin

#### TOP 1 Termine

Als Termin für die 3. Sitzung des AIR wird Mittwoch, der **6. April 2016**, festgelegt.

#### TOP 2 Richtwerte für Toluol in der Innenraumluft – Neubewertung

Bei dem vorgelegten Entwurf zur Ableitung von Richtwerten für Toluol in der Innenraumluft handelt es sich um den ersten Teil. Im noch ausstehenden zweiten Teil soll eine Gesamtbewertung von Toluol, Xylolen und Ethylbenzol erfolgen.

In dem Entwurf werden neurotoxische und reproduktionstoxische Wirkungen als kritische Endpunkte diskutiert. Die niedrigsten LOAEC aus Arbeitsplatzstudien mit Langzeitexposition fanden sich für kognitive Leistungstests, für Ototoxizität und für Farbsehstörungen (CCI-Test). Eine Meta-Analyse der Humanstudien zu Farbsehstörungen ergab, dass die Effektstärke im untersuchten Konzentrationsbereich klein ist und nicht zuverlässig erfasst werden kann und weder mit der Höhe noch mit der Dauer der Exposition korrelierte. Die Autoren stuften deshalb den CCI-Test als unzuverlässig ein. Der AIR schließt sich dieser Auffassung an und berücksichtigt die Effekte auf das Farbsehen nicht bei der Ableitung von Richtwerten.

Die reproduktionsstoxischen Humanstudien ergaben insgesamt widersprüchliche Ergebnisse und weisen teilweise eine geringe statistische Aussagekraft auf. In einer tierexperimentellen Studie (Tsukahara et al., 2009) sanken die Testosteron-Plasmagehalte in männlichen Rattenfeten bei niedriger Toluol-Exposition. Allerdings kann die Adversität dieses Befundes derzeit nicht beurteilt werden (LOEC).

Als Ausgangspunkt für die Richtwerteableitung zieht der AIR die unter Arbeitsplatzbedingungen beobachteten Defizite in den Leistungstests heran; die LOAEC hierfür betrug 337 mg Toluol/m<sup>3</sup> (Foo et al, 1990). Bei Extrapolation auf eine kontinuierliche Exposition (Faktor 4,2) und Berücksichtigung der interindividuellen Variabilität (Faktor 10) und eines Faktors von 2 für die im Vergleich zu Erwachsenen höhere Atemrate von Kindern ergibt sich ein Richtwert II von 4 mg Toluol/m<sup>3</sup>. Dieser Richtwert II unterscheidet sich von dem 1996 veröffentlichten Richtwert II von 3 mg/m<sup>3</sup> nur dadurch, dass damals anstelle des jetzigen Faktors von 4,2 zur Berücksichtigung der unterschiedlichen Expositionsdauern ein Default- Faktor von 5 verwendet wurde. Der AIR kommt überein, den Richtwert II von 3 mg/Toluol m<sup>3</sup> beizubehalten. Ebenso wird als Richtwert I an 0,3 mg Toluol/m<sup>3</sup> festgehalten. Die Diskussion wird auf der 3. Sitzung fortgesetzt, wenn die Gesamtfassung vorliegt.

### **TOP 3 Bewertung des Asthma-evozierenden Potentials von Formaldehyd in der Innenraumluft bei Kindern**

Die Literaturrecherche wurde abgeschlossen und verfügbare Studien ausgewertet. Trotz einer großen Zahl an Studien ergaben sich bislang keine eindeutig belastbaren Ergebnisse. Das Papier soll bis zur 3. Sitzung des AIR abgeschlossen werden. Die Ergebnisse dieses Reviews sollen in den Entwurf zur gesundheitlichen Bewertung von Formaldehyd in der Innenraumluft einfließen.

### **TOP 4 Richtwerte für Tetrachlorethen in der Innenraumluft**

Tetrachlorethen ist nach der CLP-VO als Kanzerogen K 2 eingestuft. Der AIR schließt sich der Auffassung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) an, dass die krebserzeugende Wirkung nicht den empfindlichsten Wirkungsendpunkt von Tetrachlorethen darstellt.

Nach Ansicht des AIR ist die chronische Arbeitsplatzstudie von Cavalleri et al. (1994) mit dem Endpunkt Farbsehstörung anhand des CCI aufgrund der unter TOP 2 genannten Gründe nicht zur Ableitung von Richtwerten geeignet.

Der AIR erörtert die Möglichkeit der Richtwertableitung auf Grundlage einer chronischen Studie an Beschäftigten mit beginnenden Nierenschädigungen (Mutti et al., 1992). Diese Studie diene als Schlüsselstudie für die Leitwertableitung der WHO (2010). Ausgehend von einer LOAEC von 102 mg Tetrachlorethen/m<sup>3</sup>, unter Umrechnung auf kontinuierliche Exposition (Faktor 4,2), einem Intraspeziesfaktor von 10 und einem Kinderfaktor von 2 ergäbe sich ein Richtwert II von 1,2 mg/m<sup>3</sup> abgerundet auf 1 mg/m<sup>3</sup>, und ein Richtwert I von 0,1 mg Tetrachlorethen/m<sup>3</sup>. Der in der 50. Sitzung vorgeschlagene RW II von 0,5 mg/m<sup>3</sup> wird nicht weiter aufrechterhalten. Die Diskussion wird auf der 3. Sitzung des Ausschusses fortgeführt.

### **TOP 5 Richtwerte für MIT/CMIT**

Derzeit kommen in Bauprodukten (z. B. Wandfarben) vor allem Benzyl- (BIT), Methyl- (MIT) und Octylisothiazolon (OIT) vor, die Verwendung von Chlormethylisothiazolon (CMIT) scheint rückläufig zu sein.

Auf der Basis einer unveröffentlichten, aber von der Gefahrstoff-Kommission der DFG als belastbar angesehenen Studie zu CMIT/MIT (3:1-Gemisch) mit dem Endpunkt Reizwirkung im oberen Atemtrakt wurde vom Gutachter eine LOAEC von 1,15 mg/m<sup>3</sup> angegeben. Mit einem Faktor von 5,6 (Zeitextrapolation), von 2 (subchronische auf chronische Exposition), von 10 für die interindividuelle Variabilität sowie von 2 (erhöhte Atemrate von Kindern im Vergleich zu Erwachsenen) ergäbe sich ein vorläufiger Richtwert II von 0,005 mg CMIT/MIT-Gemisch/m<sup>3</sup>. Der Gutachter schlägt darüber hinaus noch die Verwendung eines interspezies-Faktors von 2,5 vor. Damit ergäbe sich ein vorläufiger Richtwert II von 0,002 mg und ein vorläufiger Richtwert I von 0,0002 mg CMIT/MIT-Gemisch (3:1)/m<sup>3</sup>. Dieser Punkt wird vom AIR nicht abschließend erörtert. Darüber hinaus bestehen nach Ansicht des Gutachters grundsätzliche Unsicherheiten, wie das sensibilisierende Potenzial von CMIT und MIT in der Innenraumluft einzuschätzen ist.

Aufgrund tierexperimenteller Ergebnisse war bislang eine unterschiedliche Wirkungsstärke von CMIT und MIT angenommen worden. Der Europäische Wissenschaftliche Ausschuss für Verbrauchersicherheit (EU-SCCS 2015) kam jedoch aufgrund epidemiologischer Beobachtungen zur Häufigkeit einer Kontaktdermatitis zu dem Schluss, das MIT und CMIT als etwa gleich stark wirkend angesehen werden können. Im Hinblick auf die Ableitung von Richtwerten eröffnet sich damit die Möglichkeit, Richtwerte für die Summe CMIT und MIT in der Innenraumluft (anstelle eines festen Gemisches, das in der Innenraumluft jedoch nicht mehr vorkommt) abzuleiten.

Aus Sicht des AIR ist es darüber hinaus wünschenswert, in die Ableitung von Richtwerten auch BIT und OIT einzubeziehen. Eine Schwierigkeit besteht dabei allerdings darin, dass sich BIT nicht mit dem üblichen Verfahren für Isothiazolone quantifizieren lässt und es deshalb eines besonderen analytischen Bestimmungsverfahrens bedarf. Für BIT liegen keine relevanten Toxizitätsdaten vor, wohl aber für OIT: die Reizwirkung von OIT ist laut einer unveröffentlichten Studie im Vergleich zum CMIT/MIT-Gemisch etwa um den Faktor 2 stärker.

Angesichts des unzureichenden Kenntnisstandes hinsichtlich des sensibilisierenden Potenzials der genannten Isothiazolone in der Innenraumluft verständigt sich der AIR darauf, nur einen vorläufigen Richtwert I von 0,0002-0,0005 mg/m<sup>3</sup> für die Summe BIT, CMIT, MIT und OIT festzulegen. Für eine abschließende Diskussion soll eine Ergänzung zum Gutachten vorbereitet werden.

## **TOP 6      Bericht zum UBA-Forschungsvorhaben „Untersuchung zur Freisetzung feiner und ultrafeiner Partikel aus Quellen im Innenraum“**

Ziel des Forschungsprojekts war, Innenraumquellen für Fein- und Ultrafeinstäube bezüglich ihrer Emissionen zu identifizieren, zu charakterisieren und mögliche akute gesundheitliche Wirkungen zu untersuchen. Als potentiell wichtige Quellen für Innenraumpartikel wurden das Braten, das Abbrennen von Kerzen sowie das Toasten identifiziert.

Innenraumluftpartikel unterscheiden sich in Abhängigkeit von der Quelle in ihren chemisch-physikalischen Eigenschaften sowie hinsichtlich ihres Emissionsmusters zum Teil deutlich. In in-vitro-Untersuchungen ergaben sich auch unterschiedliche Auswirkungen auf Entzündungen und DNA-Schäden.

Im Rahmen einer kontrollierten Expositionsstudie an Probanden wurden akute Effekte der Expositionsquellen Toasten, Braten, Kerzenabbrand auf das Herz-Kreislaufsystem, die Lunge und auf lokale wie systemische Entzündungsreaktionen und auf oxidativen Stress untersucht. Im Ergebnis kann eine kurzfristige Exposition gegenüber diesen feinen und ultrafeinen Partikeln zu Wirkungen im Herz-Kreislauf- und Lungensystem führen sowie Entzündungsprozesse auslösen. Die beobachteten biologischen Effekte waren aber insgesamt schwach und vorübergehend. Eine Aussage zu gesundheitlichen Auswirkungen einer sich häufig wiederholenden oder langandauernden Exposition gegenüber den untersuchten Feinstäuben kann auf Basis dieser Studie nicht gemacht werden.

## **TOP 7      LUPE – Aktueller Stand**

Als mögliche zukünftige Landesuntersuchungsprogramme in Öffentlichen Einrichtungen (LUPE) wurden folgende Ideen genannt:

- Gewerbliche und private Holzpelletlager
- Innenraumlufbelastung von Indoor-Gokartbahnen
- Neuartige Lösemittel in der Umgebung von Chemisch-Reinigungen
- Innenraumlufbelastung bei Ethanolöfen
- Emissionen aus Kaminöfen
- Geruchsintensive Stoffe im Innenraum
- Asbest in Innenräumen aus Spachtelmassen

Aus den Ergebnissen von LUPE 2 leitet sich ein Bedarf für eine Bewertung von Endotoxinen in der Innenraumluft ab.

## **TOP 8      Geruchsleitwerte**

Berichtet wird über die Pilotphase des AgBB zur Überprüfung der Aufnahme der Geruchsbewertung nach DIN ISO 16000-28 in das AgBB-Schema, über die Anhörung des Blauen Engels für textile Bodenbeläge sowie über ein DGUV-Projekt zur Bewertung von Geruchswahrnehmungen.

Der Ausschuss kommt überein, nach Abschluss des DGUV-Projekts unter Einbeziehung der eigenen Erfahrungen sowie der eingegangenen Stellungnahmen eine gemeinsame Stellungnahme zu erarbeiten.

## **TOP 9      Berichte aus den Ländern und dem UBA**

TOP 9.1 und 9.2 entfallen und werden nachgeholt.

### **TOP 9.3      Verunreinigungen in der Luft von Flugzeuginnenräumen**

Die Passagierkabine ist ein Fahrgastraum eines öffentlichen Verkehrsmittels und wird in der Anlehnung an die Festlegung des Sachverständigenrates für Umweltfragen, der Richtlinie VDI 4300 Blatt 1 und der ISO 16000-1 als Innenraum definiert. Für die gesundheitliche Bewertung der Innenraumluft in einer Passagierkabine ist somit eine grundsätzliche Zuständigkeit des AIR anzunehmen. Es handelt sich dabei aber nicht um Innenraumarbeitsplätze im Sinne der Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV).

## **TOP 10      Internationale Innenraumluftkonferenz des AIR und des UBA**

Zur Verbesserung der internationalen Wahrnehmung der Arbeiten des AIR, der Nutzung der Richtwerte und zur Stärkung des Austausches zwischen den regulatorischen Gremien soll eine Internationale Innenraumluftkonferenz nach dem Vorbild der 2. HBM-Konferenz (2016) veranstaltet werden. Schwerpunkt soll die toxikologische Bewertung von Schadstoffen in der Innenraumluft sein. Durch den Fokus auf regulatorische Aspekte soll sich diese Veranstaltung von anderen internationalen Konferenzen unterscheiden. In Frühjahr 2016 soll ein erster Programmentwurf verfasst werden. Im Vorfeld soll eine kleine, nationale Veranstaltung

in Form eines UBA-Fachgespräches zur toxikologischen Bewertung der Innenraumluft in Berlin veranstaltet werden.

## **TOP 11      Rapporteur-Funktion im AIR**

Die Einführung der Berichterstattung im AIR nach Vorbild der HBM-Kommission wird zur Diskussion gestellt. Im Ergebnis wird das gegenwärtige Verfahren bei den Mitgliedern als produktiv und zufriedenstellend angesehen. Der Möglichkeit, einen Berichtersteller in Einzelfällen mit einzubeziehen, wird zugestimmt; ansonsten wird das laufende Verfahren beibehalten.

## **TOP 12      Aktuelle VOC-Datenbank der AGÖF und Projekt „Zielkonflikt energieeffiziente Bauweise und gute Raumluftqualität“**

Beauftragte der AGÖF stellen die aktuelle VOC-Datenbank vor. Messdaten und Begleitinformationen aus anlassbezogenen Untersuchungen der AGÖF-Mitgliedsinstitute von 2007 bis 2012 wurde in die VOC-Datenbank neu aufgenommen. Ferner erfolgten gezielte Messungen in 50 ausgewählten, energetisch optimierten Gebäuden (Energiestandard mindestens ENEC 2002). Die Daten des aktuellen Vorhabens wurden mit den zuvor erfassten Daten aus den Jahren 2002-2006 zusammengeführt.

Auf großes Interesse beim AIR stieß die Mitteilung, dass die Datenbank auch eine Aussage über einen Zusammenhang zwischen gemessenen VOC und berichteten Geruchswahrnehmungen ermöglichen. Dies könnte über eine zusätzliche Auswertung erfolgen, sei jedoch nur mithilfe von Fördermitteln möglich. Die Datenbank ist bei der AGÖF angesiedelt, aber nicht frei zugänglich. Eine gezielte Auswertung kann bei der AGÖF kostenpflichtig angefordert werden.

## **TOP 13      Sonstiges**

### **Top 13.1      Referenzwert für Radon: Stellungnahme zur Anfrage der LAUG**

Die LAUG bittet den AIR um eine fachliche Stellungnahme zur Festlegung eines nationalen Referenzwertes für Radon in der Innenraumluft. Hintergrund der Anfrage ist die anstehende Umsetzung der EU-Richtlinie 2013/59/EURATOM, in der ein Referenzwert für Radon in der Luft von Aufenthaltsräumen in Höhe von (maximal) 300 Bq/m<sup>3</sup> angegeben ist. Die EU-Mitgliedsstaaten können mit nationalen Regelungen auch niedrigere Werte festlegen.

Entsprechend dem im Mai 2015 veröffentlichten Verfahren des AIR zur Bewertung krebserzeugender Stoffe in der Innenraumluft wurde für Radon ein vorläufiger Leitwert anhand des 95. Perzentils abgeleitet. Auf der Basis der vom Bundesamt für Strahlenschutz 2014 mitgeteilten Daten zum Vorkommen von Radon in Erdgeschoss von Wohngebäuden in Deutschland wurde ein 95. Perzentil von 100 Bq Radon/m<sup>3</sup> Innenraumluft ermittelt. Eine Exposition gegenüber 100 Bq Radon/m<sup>3</sup> ist bei Nichtrauchern nach lebenslanger Exposition mit einem Lungenkrebsrisiko in Höhe von 1:1700 (6x10<sup>-4</sup>) verknüpft. Dieses Krebsrisiko liegt damit oberhalb der vom AIR angestrebten Zielgröße von 10<sup>-6</sup>.

Der AIR empfiehlt, den auch von der WHO und dem BfS in Höhe von 100 Bq Radon/m<sup>3</sup> vorgeschlagenen Wert als gesundheitliches Beurteilungskriterium zur Reduzierung der dem Radon zugeschriebenen Lungenkrebsfälle heranzuziehen. Die Einhaltung dieses Wertes würde insbesondere im Vergleich zu dem in der o.g. EU-Richtlinie genannten Referenzwert in Höhe von 300 Bq/m<sup>3</sup> aus gesundheitlicher Sicht einen erheblichen Nutzen für die Vermeidung von radonassoziierten Lungenkrebsfällen in der deutschen Bevölkerung haben.

### **TOP 13.2 Asbestputze (VDI-GVSS-Entwurf)**

Im Diskussionspapier des VDI und GVSS zu asbesthaltigen Putzen, Spachtelmassen und Fliesenklebern in Gebäuden wird aufgrund bislang unveröffentlichter Messergebnisse angenommen, dass insbesondere beim Abschleifen Asbest-haltiger Putze ohne Schutzmaßnahmen erhebliche gesundheitliche Risiken für Mieter und Handwerker entstehen könnten.

Der Ausschuss verständigt sich darauf, die derzeit beim BMAS in Überarbeitung befindlichen Regelungen des Gefahrstoffrechts zu Asbest abzuwarten. Die Angaben zur möglichen Freisetzung von Asbest aus Putzen in Altbauten sollen durch Literaturrecherche bzw. durch Anfrage beim GVSS und ggfs. eigene Untersuchungen verifiziert werden.

### **TOP 13.3 Stickstoffdioxid (Aktualität des bestehenden Richtwertes)**

Die bestehenden Richtwerte II für Stickstoffdioxid von 0,06 mg/m<sup>3</sup> (7-Tage-Mittelwert) und von 0,35 mg/m<sup>3</sup> Innenraumluft (Kurzzeitwert) aus dem Jahr 1998 sind nicht konform mit der EU-Luftqualitätsrichtlinie (2008/50/EG). Gemäß der EU-Richtlinie dürfen die NO<sub>2</sub>-Jahresmittelwerte 40 µg/m<sup>3</sup> in der Außenluft nicht überschreiten und die NO<sub>2</sub>-Einstundenmittelwerte von 200 µg/m<sup>3</sup> dürfen nicht öfter als 18mal im Kalenderjahr überschritten werden. Der Ausschuss verständigt sich darauf, die Richtwerte für NO<sub>2</sub> in der Innenraumluft zu aktualisieren, allerdings mit geringer Dringlichkeit.

### **TOP 13.4 Prioritätenliste: Stoffgutachten 2016-2020**

Die Kandidatenliste umfasst derzeit:

- Acetophenon
- Caprolactam
- Cyclohexan
- Dioxan
- Endotoxine
- Essigsäure
- Glutaraldehyd
- n-Hexan
- Isopropanol
- Methanol
- Pentan
- DnBP; DiBP