

## **Protokoll**

### **der 7. Sitzung des Ausschusses für Innenraumrichtwerte (AIR) am 03. und 04. Mai 2018 in Berlin**

#### **TOP 1 Begrüßung / Abstimmung der Tagesordnung / Protokoll / Termin der 8. Sitzung**

Als Termin der 8. Sitzung wird **Dienstag**, der **4. Dezember**, und **Mittwoch**, **5. Dezember 2018**, festgelegt.

#### **TOP 2 Richtwerte für C<sub>1</sub>-C<sub>11</sub>-Alkanale in der Innenraumluft**

Für C<sub>1</sub>- bis C<sub>11</sub>-Alkanale liegen mit Ausnahme des Propanals bereits Einzel- bzw. Summenrichtwerte vor. Da inzwischen auch toxikologische Daten für Propanal verfügbar sind, erörtert der AIR anhand eines Entwurfs vom 06.04.2018, ob eine Ableitung von Summenrichtwerten für die Gruppe der C<sub>1</sub>-C<sub>11</sub>-Alkanale möglich ist.

Soweit untersucht, weisen einige Alkanale eine zytotoxische Reizwirkung als gemeinsamen Endpunkt auf. Für Formaldehyd (Methanal), Acetaldehyd (Ethanal), Propanal und n-Butanal lassen sich für diesen Endpunkt LOAECs identifizieren. Darüber hinaus weist Formaldehyd eine ausgeprägte sensorische Reizwirkung auf, während sie beim Acetaldehyd und Propanal nur schwach ausgeprägt ist. Formaldehyd ist nach der CLP-VO als wahrscheinlich krebserzeugend (Karz. 1B) und vermutlich mutagen (Muta. 2) eingestuft. Der RAC empfiehlt Acetaldehyd ebenso als Kanzerogen Kat. 1B und Mutagen Kat 2 einzustufen. Für andere Alkanale liegen keine Hinweise auf ein mutagenes oder kanzerogenes Potenzial vor.

Zwischen Formaldehyd und den längerkettigen Alkanalen bestehen erhebliche Unterschiede hinsichtlich ihres Stoffwechsels. Formaldehyd wird in der Nase mithilfe von Glutathion zu Glutathionylmethanol reduziert, aus dem nach Oxidation durch eine Alkoholdehydrogenase und anschließende Hydrolyse Ameisensäure entsteht. Acetaldehyd und seine höheren Homologen werden hingegen mithilfe von Aldehyddehydrogenasen zur jeweiligen Alkansäure oxidiert. Angesichts dieser Unterschiede im Stoffwechsel sowie im Hinblick auf die sensorische Reizwirkung hält der AIR eine gemeinsame Bewertung von Formaldehyd (C<sub>1</sub>) und den übrigen C<sub>2</sub>- bis C<sub>11</sub>-Alkanalen nicht für angemessen.

#### **TOP 3 Gesundheitliche Bewertung nicht-gewerblicher kurzzeitiger Expositionen gegenüber Asbest**

Die Bewertung des Krebsrisikos durch Asbest in der Innenraumluft in Deutschland erfolgt bislang auf der Grundlage des Kenntnisstandes Ende der 1980er Jahre. Hierbei

wurde nicht zwischen Weißasbest (Chrysotil) und den Amphibolasbesten, die ein deutlich höheres Krebsrisiko als das von Chrysotil aufweisen, unterschieden. Spätere Veröffentlichungen wurden bisher nicht berücksichtigt. Da in den in Diskussion stehenden Spachtelmassen, Putzen und Fliesenklebern nach derzeitigem Kenntnisstand überwiegend oder ausschließlich Weißasbest enthalten war, könnte die bisherige Risikoabschätzung zu einer erheblichen Risikoüberschätzung und damit zu unnötigen Sanierungsmaßnahmen führen. Darüber hinaus könnte der Wirkungsmechanismus der Asbestminerale als nicht primär DNA-reaktive, indirekte genotoxische Kanzerogene eine Ableitung von Richtwerten für die Innenraumluft erlauben.

Vor diesem Hintergrund hält der AIR eine vertiefte Befassung mit der gesundheitlichen Bewertung der Exposition der Bevölkerung gegenüber unterschiedlichen Asbestfasern außerhalb der gewerblichen Anwendungen für erforderlich. Zu diesem Zweck soll eine Unterarbeitsgruppe „Toxikologische Bewertung von Weißasbest“ gegründet werden. Hierbei soll auch der toxikologische Sachverstand anderer Gremien wie der Innenraumluftthygiene Kommission (IRK), der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und des Ausschusses für Gefahrstoffe (AGS) einbezogen werden.

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

Der Gutachter stellt den Entwurf der Ableitung von Richtwerten für 1,4-Dioxan in der Innenraumluft vor. Die Zielorgane chronischer inhalativer Exposition umfassen bei Ratten die Nasenhöhlen, Leber und Nieren. Dioxan war sowohl in *in vitro* Untersuchungen an Bakterien und in Säugerzellen bei *in vivo* Tests nicht genotoxisch. Im Tierversuch zeigte Dioxan eindeutig kanzerogene Effekte. Dioxan ist nach der CLP-VO als Kanzerogen Kategorie 2 eingestuft. Nach Ansicht der MAK-Kommission lässt der Wirkungsmechanismus der Kanzerogenität von Dioxan die Annahme einer LOAEC zu.

Der Gutachter schlägt die Ableitung von Richtwerten für Dioxan auf Grundlage einer chronischen Inhalationsstudie an F344-Ratten (Kasei, 2009) vor. Die LOAEC, welche gleichzeitig die niedrigste getestete Konzentration darstellte, betrug 180 mg Dioxan/m<sup>3</sup>. Bei dieser LOAEC wurden hohe Inzidenzen (bis 80%) für Atrophien und Metaplasie des olfaktorischen Epithels beobachtet. Nach Umrechnung auf kontinuierliche Exposition (32 mg/m<sup>3</sup>) und Anrechnung von Expositionsfaktoren von 2,5 für Interspeziesvarianz, von 10 für Intraspeziesvarianz und von 2 für den Kinderfaktor ergäbe sich ein RW II von 0,6 mg/m<sup>3</sup>. Ausgehend vom RW II und nach Anrechnung von einem Faktor 10 (Abschätzung der NAEC aus der LOAEC) ergäbe sich ein RW I von 0,06 mg/m<sup>3</sup>.

Der AIR bittet den Gutachter um Ergänzungen. Die Diskussion wird nach Vorlage des neuen Entwurfs fortgesetzt.

## **TOP 5      Richtwerte für Acetophenon in der Innenraumluft**

Der Gutachter stellt den Entwurf eines Gutachtens zur Ableitung von Richtwerten für Acetophenon in der Innenraumluft vor. Anzeichen oder Einstufungen für Mutagenität, Kanzerogenität oder Reprotoxizität für Acetophenon liegen nicht vor. Als relevant für die Ableitung des RW II werden die Befunde einer oralen subchronischen Studie an Fischer344-Ratten herangezogen. In dieser traten bei 500 mg/kg KG x d klinische Anzeichen zentralnervöser Effekte (verminderte Spontanaktivität und Ataxie) auf. Unter der Berücksichtigung des ECHA-Standardfaktors von 1,15 m<sup>3</sup>/kg KG x d und der Annahme einer oralen Resorption von 50% sowie vollständiger inhalativer Resorption ergäbe sich eine inhalative LOAEC von 217 mg Acetophenon/m<sup>3</sup>. Bei Berücksichtigung folgender Extrapolationsfaktoren:

- Faktor 2 zur Extrapolation von subchronischer auf chronische Exposition,
- Faktor 2,5 zur Interspeziesextrapolation,
- Faktor 10 zur Berücksichtigung der interindividuellen Variabilität,
- Kinderfaktor von 2,

ergäbe sich ein RW II von 2 mg Acetophenon/m<sup>3</sup>. Der AIR schließt sich dem Vorschlag des Gutachters an und leitet einen RW II für Acetophenon von 2 mg/m<sup>3</sup> ab.

Zur Ableitung des RW I wird vom Gutachter vorgeschlagen, von einer NOAEC von 54 mg/m<sup>3</sup> auszugehen; daraus ergäbe sich ein RW I von 0,5 mg/m<sup>3</sup>.

Angesichts der deutlichen Datenlücken beschließt der AIR RW I von 0,2 mg Acetophenon/m<sup>3</sup> abzuleiten.

## **TOP 6      Richtwerte für NO<sub>2</sub> in der Innenraumluft**

Der AIR erörtert den Entwurf der Stellungnahme, sowie die Ableitung der Kurzzeitrichtwerte für NO<sub>2</sub> in der Innenraumluft. Für eine Ableitung von Langzeitrichtwerten für NO<sub>2</sub> in der Innenraumluft liegen aus Sicht des AIR zurzeit keine hinreichend belastbaren epidemiologischen Ergebnisse für NO<sub>2</sub> als Einzelsubstanz vor. Im Unterschied zu den Kurzzeitstudien ließ sich aus den Langzeitstudien angesichts der erheblichen Unsicherheiten bzgl. der Expositionsabschätzung und bzgl. der Einflüsse diverser Confounder keine LO(A)EC ermitteln. Aufgrund der Datenlücken kam der AIR überein, von der Festsetzung von Langzeitrichtwerten für Stickstoffdioxid in der Innenraumluft abzusehen.

Zur Ableitung eines Kurzzeitrichtwertes II für NO<sub>2</sub> in der Innenraumluft geht der AIR von einer LOEC von 0,5 mg NO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> bei Personen mit leichtem Asthma aus. Relevanter gesundheitlicher Endpunkt bei diesen Personen ist eine erhöhte Reagibilität und Entzündung der Atemwege.

Die Diskussion wird fortgesetzt.

## **TOP 7 Risikobewertungskonzept für lokal reizende Stoffe in der Innenraumluft**

Die Gutachterin stellt den Entwurf des Abschlussberichts zum F&E-Vorhaben „Erstellung eines Risikobewertungskonzeptes für lokal reizende Stoffe in der Innenraumluft auf der Grundlage von Nagetierstudien“ vor. Das Ziel dieses Projekts war die Erarbeitung eines Bewertungskonzeptes für lokal reizende Stoffe in der Innenraumluft als Grundlage für den AIR.

Angesichts des Berichtsumfangs beschließt der AIR die Diskussion mit dem Ziel einer Erarbeitung der zweiten Ergänzung zum Basisschema über mehrere Sitzungen fortzusetzen.

## **TOP 8 Bewertung von Benzothiazol – Sachstand**

Der AIR hatte 2010 einen ersten Entwurf zu Richtwerten für Benzothiazol in der Innenraumluft erörtert. Auf Grund einer unzureichenden Datenlage wurden Richtwerte für Benzothiazol nicht festgelegt.

Der AIR beschließt den aktuellen Kenntnisstand zu Benzothiazol zu ermitteln und zu erörtern ob die Ableitung der Richtwerte für Benzothiazol in der Innenraumluft derzeit möglich wäre.

## **TOP 9 Bewertung von Benzol in der Innenraumluft**

2017 veröffentlichte ECHA-RAC und SCOEL eine gemeinsame Mitteilung zur Herangehensweise bei gentoxischen Kanzerogenen. Da die EU-Kommission bislang keine Festlegung über ein tolerables Risikoniveau getroffen hat (und dies offenbar auch nicht vorhat), bestand die Aufgabe für ECHA und SCOEL darin, zu prüfen, bei welchen Mechanismen der Krebsentstehung auch bei gentoxischen Kanzerogenen eine LOAEC begründbar wäre. Da SCOEL bislang nur Risikoabschätzungen, aber keine Arbeitsplatzgrenzwerte für gentoxische Kanzerogene abgeleitet hatte, hat die EU-Kommission ECHA-RAC gebeten, Arbeitsplatzgrenzwerte für Benzol und weitere gentoxische Kanzerogene abzuleiten. Im Rahmen der Bewertung der krebserzeugenden Wirkung von Benzol kam ECHA-RAC im März 2018 zu dem Ergebnis, dass es sich beim Benzol um ein nicht-DNA-reaktives gentoxisches Kanzerogen handelt, für dessen klastogene und aneugenische Wirkungen eine LOAEC identifiziert werden kann. Ausgehend von einer LOAEC von 3,25 mg Benzol/m<sup>3</sup> und unter Anwendung eines Extrapolationsfaktors von insgesamt 20 schlug ECHA-RAC einen Arbeitsplatzgrenzwert für Benzol von 0,16 mg/m<sup>3</sup> vor.

Der AIR erörtert, die von ECHA-RAC verwendete LOAEC auch als Ausgangspunkt zur Ableitung von Richtwerten für Benzol in der Innenraumluft heranzuziehen. Der AIR beschließt das Thema zur weiteren Bearbeitung an die UAG Kanzerogene zu verweisen.

## **TOP 10 Bewertung von Vinylchlorid in der Innenraumluft**

Beim Vinylchlorid handelt es sich um ein DNA-reaktives genotoxisches Kanzerogen. Beim Abbau von Vinylchlorid werden u. a. drei promutagene exozyklische Ethenoaddukte gebildet, die jedoch auch endogen innerhalb des Lipidstoffwechsels entstehen. Beim Chlorethen liegt damit eine vergleichbare Situation wie beim Formaldehyd vor, da sich auch bei Chlorethen eine externe Expositionshöhe ermitteln lässt, die zu hier keiner messbaren Erhöhung der endogenen Adduktkonzentrationen führt. Der AIR beschließt, diesen TOP zur weiteren Bearbeitung an die UAG Kanzerogene zu verweisen.

## **TOP 11 Sonstiges**

### **TOP 11.1 Bericht aus der Unterarbeitsgruppe Geruchsbewertung**

Die UAG konzentriert ihre Anstrengungen auf die Ausarbeitung und Veröffentlichung der konzeptionellen Grundlagen der Geruchsleitwerte.

### **TOP 11.2 Berichte aus den Ländern und dem UBA**

In Stuttgart wird eine Studie der Charité zu gesundheitlichen Wirkungen von NO<sub>2</sub> und Feinstaub an COPD-Patienten durchgeführt. Die Teilnehmer werden mit low cost Schadstoffmessgeräten zur Ermittlung der personenbezogenen Exposition ausgestattet.

Am 16.-18. September 2018 findet in Berlin eine Internationale Konferenz zur Risikobewertung von Innenraumluftschadstoffen statt. Viele hochkarätige internationale Referenten und Referentinnen haben bereits die Teilnahme bestätigt.