

Senatskommission der Deutschen Forschungsgemeinschaft zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe

Jahresbericht 2007

1. Zusammenfassung wichtiger Ergebnisse

Der Vorsitz wurde in der Plenarsitzung der Kommission im März dieses Jahres an Frau Prof. Dr. Andrea Hartwig, Technische Universität Berlin, übergeben. Die MAK- und BAT-Werte-Liste 2007 ist die letzte, die unter dem Vorsitz von Prof. Dr. Helmut Greim erarbeitet wurde.

Eine wichtige Änderung ergibt sich in diesem Jahr für die Definition des BAT-Wertes. Der BAT-Wert wird künftig als Mittelwert festgelegt, nicht wie bisher als Höchstwert. Grund für diese Änderung ist, dass den für die Festlegung eines biologischen Grenzwertes verfügbaren Daten eher Rechnung getragen wird. Außerdem wird eine Harmonisierung mit den vergleichbaren internationalen Grenzwerten des EU - Scientific Committee for Occupational Exposure Limits (SCOEL) und auch des US - amerikanischen Biological Exposure Indices (BEI) Committee der American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) erreicht.

Nach der Veröffentlichung der Liste können nach einer Verfahrensänderung bis zum 31. Dezember 2007 dem Kommissionssekretariat neue Daten oder wissenschaftliche Kommentare vorgelegt werden, die von der Kommission geprüft und gegebenenfalls für die endgültige Verabschiedung berücksichtigt werden. Zu den in der MAK- und BAT-Werte-Liste 2006 veröffentlichten Änderungen und Neuaufnahmen

gingen zu sechs Stoffen Kommentare ein, die dazu führten, dass für die Einzelverbindungen des Gemisches der Dicarbonsäure(C4-C6)-dimethylester, Adipinsäure-, Bernsteinsäure- und Glutarsäuredimethylester, die vorgeschlagenen MAK-Werte aufgrund der neu vorgelegten Informationen gestrichen wurden.

2. MAK- und BAT-Werte-Liste 2007:

Neue Grenzwerte und Einstufungen und deren Begründungen

Die **jährliche Kommissionsmitteilung "MAK- und BAT-Werte-Liste" 2007,**

Mitteilung 43 erschien auch in diesem Jahr in deutscher und englischer Sprache.

Sie wurde am 01. Juli 2007 dem Bundesminister für Arbeit und Soziales übergeben.

Die darin enthaltenen 107 Neueintragungen und Änderungen sind in der anliegenden Liste zusammengestellt. Für jede Neuaufnahme und Änderung wurden detaillierte wissenschaftliche Begründungen erarbeitet. Die Veröffentlichung wird wieder in zwei Auslieferungen der **Monographiensammlung „Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe - Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten“**, der **44.** und der **45. Lieferung** Anfang 2008 erfolgen.

Der **MAK-Wert**, die Konzentration, die nach gegenwärtigem Kenntnisstand auch bei langfristiger, täglich achtstündiger Exposition die Gesundheit der Beschäftigten nicht beeinträchtigt, für n-Butylzinnverbindungen wurde auf 0,004 ml/m³ (als Zinn), der für Essigsäure auf 10 ml/m³ festgelegt, der MAK-Wert für Phosgen aufgrund neuer, sehr detaillierter Studien auf 0,1 ml/m³ angehoben. Für neun weitere Stoffe [2-Butoxyethylacetat, Butyldiglykol, Butyldiglykolacetat, 1,3-Dichlorbenzol, 2-Ethoxyethanol,

2-Ethoxyethylacetat, Pentanol (Isomeren), Triphenylphosphin und polymeres MDI ändern sich die MAK-Werte beziehungsweise werden neu vorgeschlagen. In vier Fällen (Acetaldehyd, 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat und 1,1,1,2-Tetrafluorethan) konnte der Wert nach eingehender Prüfung der neueren Literatur bestätigt werden. Für fünf Stoffe [Behensäure, Diethylentriamin-pentakis(methylenphosphonsäure) und ihre Salze, Dodecandisäure, Germanium-tetrahydrid und Imidazol] konnten aufgrund unzureichender Daten keine MAK-Werte festgelegt werden.

Die Reevaluierung älterer MAK-Werte wurde intensiv fortgesetzt, auch in enger Zusammenarbeit mit der europäischen (SCOEL) und der US-amerikanischen (TLV) Kommission. Für 2,4,6-Trinitrotoluol und Furfurylalkohol wurde im Rahmen dieser Überprüfung entschieden, den MAK-Wert wegen der krebserzeugenden Wirkung im Tierversuch bzw. des Verdachts auf eine diesbezügliche Wirkung zu streichen. Für Pyrethrum und Salpetersäure wurde der MAK-Wert wegen der unzureichenden Datenlage für eine gesundheitliche Beurteilung gestrichen.

Darüber hinaus wurden 17 Arbeitsstoffe auf eine **Gefährdung in der Schwangerschaft** überprüft. 2-Ethoxyethanol und 2-Ethoxyethylacetat bleiben in Gruppe B, das heißt, dass auch bei Einhaltung des MAK-Wertes ein Risiko der Fruchtschädigung nicht ausgeschlossen werden kann. Acetaldehyd, Butyldiglykolacetat, n-Butylzinnverbindungen, Calciumcyanamid, 1,3-Dichlorbenzol, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (MDI) und polymeres MDI, Essigsäure, Pentanol (Isomeren) und Triphenylphosphin kommen in die Gruppe C, in der diejenigen Stoffe zusammengefasst sind, bei denen bei Einhaltung des MAK-Wertes kein Risiko der Fruchtschädigung zu

befürchten ist. 2-Butoxyethylacetat, Butyldiglykol, 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, Phosgen und 1,1,1,2-Tetrafluorethan bleiben nach Überprüfung der Datenlage in dieser Gruppe.

In der Gruppe der **krebserzeugenden Arbeitsstoffe** besonders hervorzuheben sind in diesem Jahr die Aflatoxine, die als krebserzeugend für den Menschen, sowie 2,4,6-Trinitrophenol, das als krebserzeugend im Tierversuch bewertet wurden. Auch Bromdichlormethan sowie einige polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAH) wurden der Kanzerogenitäts-Kategorie 2 (krebserzeugend im Tierversuch) zugeordnet. Die Auswirkungen von Dieselmotor-Emissionen auf die menschliche Gesundheit wurden in zahlreichen epidemiologischen Studien untersucht. Die Kommission hat diese Studien erneut überprüft und kam zu dem Schluss, dass eine krebserzeugende Wirkung für den Menschen daraus nicht abzuleiten ist. Dieselmotor-Emissionen bleiben deshalb in Kanzerogenitäts-Kategorie 2. Die Kommission weist jedoch darauf hin, dass diese Studien keine Aussage über die Emissionen von Dieselmotoren neuer Technologien erlauben.

Im Zuge der Überprüfung der krebverdächtigen Arbeitsstoffe der Kategorie 3 B bezüglich einer Eingruppierung in die neuen Kanzerogenitäts-Kategorien 4 und 5 wurden Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (MDI) sowie sogenanntes polymeres MDI in die Kategorie 4 umgestuft und der MAK-Wert von 0,05 mg/m³ bestätigt. n-Butylzinnverbindungen wurden mit einem MAK-Wert von 0,004 ml/m³ (als Zinn), n-Butoxyethylacetat mit 10 ml/m³ in die Kategorie 4 eingruppiert. Der Kategorie 5, das heißt für genotoxische Kanzerogene, für die bei Einhaltung des MAK-Wertes nicht mit einem nennenswert erhöhten Krebs-Risiko zu rechnen ist, wurde Acetaldehyd

zugeordnet, wobei der MAK-Wert von 50 ml/m³ bleibt. Nitrilotriessigsäure und ihre Natriumsalze wurden als Kandidaten für Kategorie 4 in die Kanzerogenitäts-Kategorie 3 A eingestuft, weil wegen unzureichender Datenlage kein MAK-Wert festgelegt werden konnte. Furfurylalkohol wurde der Verdachtskategorie 3 B zugeordnet. Bei den krebserzeugenden Arbeitsstoffen gibt es damit insgesamt 27 Überprüfungen beziehungsweise Neuerungen.

Der Verdacht einer **mutagene Wirkung auf die Keimzellen** (Kategorie 3 B) ergab sich für Aflatoxine, Benz[*a*]anthracen und Dibenz[*a,h*]anthracen (Kategorie 3A) sowie für Bromdichlormethan, Benzo[*b*]fluoranthren, Benzo[*j*]fluoranthren, Benzo[*k*]fluoranthren, Benzo[*b*]naphtho[2,1-*d*]thiophen. Dibenzo[*a,e*]pyren, Dibenzo[*a,h*]pyren, Dibenzo[*a,l*]pyren, Dibenzo[*a,l*]pyren und 2,4,6-Trinitrophenol.

Auf ihre **atemwegssensibilisierenden** und **hautsensibilisierenden Eigenschaften** wurden in diesem Jahr zehn Arbeitsstoffe überprüft. Neue Markierungen erhielten 1,4-Dihydroxybenzol, 4,4'-Oxydianilin, Phytasen, 2,4,6-Trinitrotoluol und Triphenylphosphin. Für Pyrethrum bleibt die Bewertung als hautsensibilisierend, für Nickel und Nickelverbindungen, MDI und polymers MDI als haut- und atemwegssensibilisierend bestehen, für Methylisocyanat wurde sie gestrichen.

22 Stoffe, darunter die krebserzeugenden Verbindungen Aflatoxine, PAH, Bromdichlormethan, n-Butylzinnverbindungen, Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat (MDI), polymeres MDI und Trichlorethen erhielten den Warnhinweis „H“. Dieser bedeutet, dass die **Resorption durch die Haut** neben der Inhalation wesentlich zur Toxizität

am Arbeitsplatz beitragen kann. Für neun weitere Stoffe wurde diese Markierung überprüft und beibehalten.

Im Teil "**BAT-Werte, BLW und EKA**" gibt es zehn Änderungen und Neuaufnahmen. Für 1-Methoxypropanol-2, N-Methylpyrrolidon und Trimethylbenzole (alle Isomeren) wurden neue BAT-Werte festgelegt. Für Quecksilber wurde der Bezugspunkt für den BAT-Wert (mg/g Kreatinin statt mg/l Urin) geändert. Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe konnten für Glycerintrinitrat nicht aufgestellt werden. Ein neuer BLW wurde abgeleitet für Acrylamid und Cadmium, für 1,5-Naphthylendiisocyanat konnte kein Wert aufgestellt werden. Für Methämoglobin-Bildner und Pyrethroide konnte kein BAT-Wert ermittelt werden.

Für jede der Neuaufnahmen und Änderungen in der MAK- und BAT-Werte-Liste 2007 wurden ausführliche wissenschaftliche Begründungen erarbeitet. Nach Prüfung bzw. Berücksichtigung wissenschaftlicher Kommentare bzw. neuer Daten, die bis Ende des Jahres eingehen, werden die Dokumentationen beim Verlag Wiley VCH, Weinheim, veröffentlicht. Seit Anfang 2005 sind diese auch online verfügbar. Wie in jedem Jahr wird außerdem in den so genannten "Gelben Seiten" der MAK- und BAT-Werte-Liste die Überprüfung beziehungsweise Neuaufnahme von MAK-Werten oder Einstufungen für zahlreiche Stoffe angekündigt.

3. Publikationen

MAK- und BAT-Werte-Liste 2007, Mitteilung 43, in deutscher und englischer Version, Wiley-VCH, Weinheim

Gesundheitsschädliche Arbeitsstoffe - Toxikologisch-arbeitsmedizinische Begründungen von MAK-Werten, 42. und 43. Lieferung, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

Biologische Arbeitsstoff-Toleranzwerte (BAT-Werte) und Expositionsäquivalente für krebserzeugende Arbeitsstoffe (EKA) – Arbeitsmedizinisch-toxikologische Begründungen, 14. Lieferung, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

Analytische Methoden zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe. Luftanalysen, 15. Lieferung, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

The MAK-Collection for Occupational Health and Safety, MAK-Value Documentations, Part I, Volume 23, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

The MAK-Collection for Occupational Health and Safety, MAK-Value Documentations, Part I, Volume 24, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

The MAK-Collection for Occupational Health and Safety. Air Monitoring Methods, Part III, Volume 10, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

H. Greim, K. Ziegler-Skylakakis, Risk Assessment for Biopersistent Granular Particles. Inhalation Toxicology 19, 1 – 6, 2007

Erfolgreiche Konzepte der Gefahrstoffbewertung – 50 Jahre MAK-Kommission. Mitteilung, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

4. Internationale Zusammenarbeit

Im Januar 2007 hat eine gemeinsame Sitzung mit dem **Chemical Substances TLV-Committee der American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)** in der Deutschen Botschaft in Washington DC stattgefunden, in der über allgemeine Fragen zur Bewertung von Arbeitsstoffen diskutiert wurde. Die verschiedenen Arbeitsgruppen sowie die wissenschaftlichen Sekretariate sind im engen Kontakt und tauschen regelmäßig sowohl Arbeitsprogramme wie Diskussionsmaterialien und Sitzungsunterlagen aus.

Dem **Scientific Committee for Occupational Exposure Limits (SCOEL) der EU-Kommission** gehören drei Mitglieder der MAK-Kommission aus Deutschland an, was die Bedeutung für den europäischen Arbeitsschutz zeigt. Die drei Mitglieder der Kommission sowie das Kommissionssekretariat nehmen auf diesem Weg regelmäßig Stellung zu den Grenzwertvorschlägen des SCOEL und sind intensiv durch eigene Recherchen und Überprüfung der Datenlage mit in die Diskussion einbezogen, in diesem Jahr insbesondere zu Essigsäure, 2-Ethoxyethanol und 2-Ethoxyethylacetat und N-Methyl-2-pyrrolidon sowie 49 weiteren Stoffe.

Eine möglichst frühzeitige Kommentierung der Grenzwertvorschläge des SCOEL führt in sehr konstruktiver Form zu einer Harmonisierung mit den Vorschlägen der Kommission. Darüber hinaus werden zunehmend neue MAK-Begründungen, insbesondere die englischen Übersetzungen, als Grundlage für die Bearbeitung im SCOEL herangezogen. Dadurch ist die Kommission inzwischen an etwa 50 % der Stoffbewertungen des SCOEL direkt oder indirekt beteiligt.

Das **Dutch Expert Committee on Occupational Standards des Gezondheidsraad (Health Council) der Niederlande** befasst sich mit der Bewertung von Arbeitsstoffen in den Niederlanden. Ein Mitglied des wissenschaftlichen Sekretariats des niederländischen Gezondheidsraads ist Gast in der Arbeitsgruppe "Aufstellung von MAK-Werten", so dass ein ständiger Informationsaustausch gewährleistet ist. Ferner gibt es Absprachen zur gegenseitigen Nutzung der Stoffdokumentationen zur Vermeidung von Doppelarbeit und beschleunigten Bearbeitung.

Darüber hinaus besteht eine Zusammenarbeit mit dem **Occupational Health Standard Committee of China** mit Unterstützung der DFG. Unter der Leitung von Prof. Dr. Yang Lei, Direktor des Department of Occupational Health der Tongji Medical University Wuhan werden derzeit mit Unterstützung der DFG nach der MAK- und BAT-Werte-Liste die Toxikologisch-arbeitsmedizinischen Begründungen ins Chinesische übersetzt. Damit könnten von deutscher Seite aus nachhaltige Beiträge zur Verbesserung des Arbeitsschutzes in China geleistet werden.

Im Sommer 2008 ist ein Workshop in Peking und Wuhan zur Vorstellung der Übersetzungen und zur Diskussion aktueller Fragen der Bewertung von Arbeitsstoffen geplant, an dem Vertreter beider Kommissionen teilnehmen werden.