



Grenzwerte

Neuheiten
Grenzwertliste 2005

suva

Uebersicht

- ◆ **CMR-Klassierung**
- ◆ Neuheiten MAK-Werte
- ◆ Neuheiten BAT-Werte

CMR-Klassierung

- ◆ Definition gemäss TRGS 905, respektive RL 67/548 EWG Anhang 6
- ◆ Für die Einstufung:
 - 1. EU
 - 2. bei Abweichung TRGS 905

Krebserzeugende Arbeitsstoffe

- ◆ Kategorie 1 = C1:
 - Stoffe, die auf den Menschen bekanntermassen krebserzeugend wirken. Der Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und der Entstehung von Krebs ist ausreichend nachgewiesen

Krebserzeugende Arbeitsstoffe

- ◆ Kategorie 2 = C2:
 - Stoffe, die als krebserzeugend für den Menschen angesehen werden sollten. Es bestehen hinreichend Anhaltspunkte zu der Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff Krebs erzeugen kann. Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf Folgendem: geeignete Langzeit-Tierversuche und sonstige relevante Informationen

Krebserzeugende Arbeitsstoffe

- ◆ Kategorie 3 = C3:
 - Stoffe, die wegen möglicher krebserzeugender Wirkung beim Menschen Anlass zu Besorgnis geben, über die jedoch ungenügend Informationen für eine befriedigende Beurteilung vorliegen. Aus geeigneten Tierversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die jedoch nicht ausreichen, um den Stoff in die Kategorie 2 einzustufen.

Krebserzeugende Arbeitsstoffe

- ◆ Die Kategorie 3 umfasst derzeit 2 Untergruppen:
 - a) Stoffe, die gut untersucht sind, für die jedoch der Nachweis einer Tumor auslösenden Wirkung nicht ausreicht, um sie in Kategorie 2 einzustufen
 - b) Stoffe, die unzureichend untersucht sind. Die vorhandenen Daten sind unzureichend, sie geben jedoch Anlass zur Besorgnis für den Menschen

Beispiele C1 – Stoffe

◆ Mit MAK: 11

- Arsentrioxid
- Asbest
- Benzol
- Bis(chlormethyl)ether
- 4-Chlor-o-toluidin
- Chromtrioxid
- Holzstaub (Buche, Eiche)
- Nickelsalze, löslich
- Nickelverbindungen unlöslich
- Vinylchlorid
- Zinkchromat, als Cr berechnet

Beispiele C1 - Stoffe

◆ Ohne MAK: 7

- 4-Aminodiphenyl
- Benzidin und seine Salze
- α -Chlortoluole
- Dichlordiethylsulfid
- N-Methyl-bis-(2-chlorethyl)amin
- Monochlordimethylether
- 2-Naphthylamin

Beispiele C2 - Stoffe

◆ Mit MAK: 73

- Acrylamid
- Beryllium
- Cadmium
- Cadmiumoxid
- p-Chloranilin
- Chrom(VI)-
Verbindungen
- Cobalt
- Dieselmotoremissionen
- Ethylenoxid
- Kaliumtitanatverbindungen
- Keramikfasern
- Nitroverbindungen
- o-Toluidin
- Vinylbromid

Beispiele C2 - Stoffe

- ◆ Ohne MAK: 32
 - 4- Chlorbenzotrichlorid
 - Dinitrotoluole
 - Ethylcarbammat
 - Glycidol
 - Michlers Keton
 - 2-Nitrotoluol

Wichtige Stoffe mit C3

- ◆ Bisher ohne Markierung mit K: 47
 - Acetaldehyd
 - Anilin
 - Bitumen, Dämpfe und Aerosole der Heissverarbeitung
 - Bromoform
 - Chlorethan
 - Chlorierte Biphenyle

Wichtige Stoffe mit C3

- DDT
- Formaldehyd
- Holzstaub ohne Eiche, Buche
- Lindan
- Naphthalin
- Nickel
- Ozon
- o-Phenylendiamin
- p-Toluidin
- Vinylacetat

Wichtige Stoffe mit C3

- ◆ Bisher mit Markierung K: 6
 - 2-Amino-4-nitrotoluol
 - 3,3'-Diaminobenzidin
 - 1,4-Dichlorbenzol
 - α,α -Dichlortoluol
 - Vinylcyclohexen
 - N-Vinyl-2-pyrrolidon

Erbgutverändernde Arbeitsstoffe

- ◆ Kategorie 1= M1
 - Stoffe, die auf den Menschen bekanntermassen erbgutverändernd wirken. Es sind hinreichende Anhaltspunkte für einen Kausalzusammenhang zwischen der Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff und vererbaren Schäden vorhanden.

Erbgutverändernde Arbeitsstoffe

- ◆ Kategorie 2= M2
 - Stoffe, die als erbgutverändernd für den Menschen angesehen werden sollten. Es bestehen hinreichende Anhaltspunkte zu der begründeten Annahme, dass die Exposition eines Menschen gegenüber dem Stoff zu vererbaren Schäden führen kann. Diese Annahme beruht im Allgemeinen auf Folgendem: geeignete Tierversuche, sonstige relevante Informationen

Erbgutverändernde Arbeitsstoffe

- ◆ Kategorie 3= M3
 - Stoffe, die wegen möglicher erbgutverändernder Wirkung auf den Menschen zu Besorgnis Anlass geben. Aus geeigneten Mutagenitätsversuchen liegen einige Anhaltspunkte vor, die aber nicht ausreichen, um den Stoff in Kategorie 2 einzustufen.

Beispiele Stoffe mit M1-3

- ◆ M1: kein Stoff
- ◆ M2: 10 Stoffe:
 - Acrylamid, Benzo(a)pyren, Benzol, Ethylenoxid
- ◆ M3: 30 Stoffe:
 - Anilin, Cadmium, α -Chlortoluol, Cobalt, o-Phenylendiamin, Trichlorethen

Reproduktionstoxische (fortpflanzungsgefährdende) Arbeitsstoffe

- ◆ Reproduktionstoxizität umfasst sowohl die Beeinträchtigung der männlichen und weiblichen Fortpflanzungsfähigkeit als auch die vorgeburtliche Verursachung von nicht vererbaren gesundheitsschädlichen Wirkungen auf die Nachkommenschaft

Reproduktionstoxische (fortpflanzungsgefährdende) Arbeitsstoffe

- ◆ R_F : Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit)
- ◆ R_E : fruchtschädigend (entwicklungsschädigend)

Reproduktionstoxische Stoffe

- ◆ Kategorie 1 = R_F1, R_E1
 - Stoffe, die beim Menschen die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) bekanntermassen beeinträchtigen
 - Stoffe, die beim Menschen bekanntermassen fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) wirken.

Reproduktionstoxische Stoffe

- ◆ Kategorie 2= R_F2, R_E2
 - Stoffe, die als beeinträchtigend für die Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen angesehen werden sollten.
 - Stoffe, die als fruchtschädigend (entwicklungsschädigend) für den Menschen angesehen werden sollten.

Reproduktionstoxische Stoffe

- ◆ Kategorie 3= R_F3, R_E3
 - Stoffe, die wegen möglicher Beeinträchtigung der Fortpflanzungsfähigkeit (Fruchtbarkeit) des Menschen zur Besorgnis Anlass geben.
 - Stoffe, die wegen möglicher fruchtschädigender (entwicklungsschädigender) Wirkungen beim Menschen zur Besorgnis Anlass geben

Beispiele Stoffe mit R_F 1-3

- ◆ R_F : 1: kein Stoff
- ◆ R_F : 2: 11:
 - Benzo(a)pyren, chlorierte Biphenyle, Cobalt, Dibutylphthalat, 2-Ethoxyethanol, Methoxyessigsäure
- ◆ R_F : 3: 10
 - Acrylamid, Blei, Cadmium, Cadmiumoxid, Hexan, Nitrobenzol

Beispiele Stoffe mit R_E 1-3

- ◆ R_E : 1: 2
 - Blei, Warfarin
- ◆ R_E : 2: 16
 - Chlorierte Biphenyle, Dibutylphthalat, Dimethylformamid, Formamid, Methoxyessigsäure, 2-Methoxyethanol, Pentachlorphenol
- ◆ R_E : 3: 9
 - Cadmium, Cadmiumoxid, α -Chlortoluol, Diphenylether, Methylisocyanat, Tetrachlorethen, Toluol, Trichlormethan

Schwangerschaftskategorien

- ◆ Kategorien A-D bleiben, separate Kolonne (SS)
- ◆ Bezug dieser Kategorien auf MAK
- ◆ Mutterschutzverordnung nimmt Bezug auf diese Kategorien
- ◆ Beispiel: Toluol: R_E 3, SS-Kategorie: C

Stoff [CAS-Nummer]	MAK-Wert		Kurzzeitgrenzwerte			HSB	C	M	R _c	R _c	SS	Messmethoden/ besondere Bemerkungen
	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	ml/m ³ (ppm)	mg/m ³	Zeit, Begrenzung (Häufigkeit x Dauer in min./Schicht)							
Dinitrobenzol (alle Isomeren) [25154-54-5]	0,15	1	0,3	2	4x15	H						NIOSH
4,6-Dinitro-o-kresol [534-52-1]		0,2 e		0,4 e	4x15	H						NIOSH
3,5-Dinitro-o-toluamid [148-01-6]		5 e										
2,6-Dinitrotoluol [606-20-2]	0,007	0,05					2	3	3			BG
Di-sec-octylphthalat [117-81-7]		5 e									C	DFG, HSE, NIOSH
Dioxan s. 1,4-Dioxan												
1,4-Dioxan [123-91-1]	20	72	40	144	4x15	H	3				D	DFG, INRS, NIOSH
Dioxathion [78-34-2]		0,2 e				H						
Diphenyl s. Biphenyl												
Diphenylamin [122-39-4]		10 e										NIOSH, OSHA
Diphenylbenzol s. Terphenyl												
Diphenylether (Dampf) [101-84-8]	1	7							3	3		NIOSH
Diphenylether/Biphenylmischung (Dampf)	1	7	2	14	4x15				3	3		NIOSH
Diphenylmethan-4,4'-diisocyanat s. Isocyanate						B*						
Diphosphorpentasulfid [1314-80-3]		1 e		1 e	15 min							OSHA

Uebersicht

- ◆ CMR-Klassierung
- ◆ Neuheiten MAK-Werte
- ◆ Neuheiten BAT-Werte

Neuheiten MAK-Werte

- ◆ Neuaufnahmen: 5
 - Chlorameisensäurebutylester, Chlorameisensäuremethylester, Cyfluthrin, Essigsäureisopropenylester, Trimethylamin
- ◆ Absenkung: 6
 - Cadmium (0.03e-0,015e), Cyclohexylamin (10-2ppm), Oxalsäuredinitril (10-5ppm), Chlorwasserstoff (5-2ppm), Kupfer (1e-0.1e mg/m³), 2-Phenylpropen (100-50ppm)

Neuheiten MAK-Werte

- ◆ Neu Markierung mit H: 19
 - unter anderem Cadmium, Oxalsäuredinitril, die DFG markiert zunehmend Stoffe auch ohne ausreichende Datenlage, sofern sie als Kanzerogen klassiert sind, um auch bei kleinen perkutan resorbierten Mengen, das Risiko möglichst zu minimieren.

Neuheiten MAK-Werte

- ◆ Neu Markierung mit S: 4
 - p-Toluidin, 2,4-Toluyldiamin, 1-Chlor-2,3-epoxypropan, 1,2-Diaminoethan
- ◆ Künstliche Mineralfasern:
 - Neu für Hochtemperaturfasern MAK-Wert von 0,5 Fasern/ml, für die Übrigen bleibt 0,25 Fasern/ml
 - Kaliumtitanat- und Keramikfasern: C2
 - Für die Übrigen: Verweis auf Kapitel Mineralfasern, je nach Zusammensetzung (Alkali- und Erdalkalimetalloxide über 18 Gewichtsprozent) gemäss EU C3

Uebersicht

- ◆ CMR-Klassierung
- ◆ Neuheiten MAK-Werte
- ◆ Neuheiten BAT-Werte

Blei: Parameter Blut - Blei

◆ DFG:

- Blei (B) (m/F > 45) 40 µg/100 ml
- Blei (B) (F < 45 J) 10 µg/100 ml

◆ TRGS 900 und Suva bis 2004:

- Blei (B) (m/F > 45) 40 µg/100 ml
- Blei (B) (F < 45) 30 µg/100 ml

◆ ACGIH:

- Blei (B) 30 µg/100 ml
- Bemerkung F im gebärfähigen
Alter: Risiko für Kind
> 10 µg/100 ml

Blei - Schwangerschaft

◆ Probleme:

- Lange Halbwertszeit
- Dosis-abhängige Reproduktionstoxizität

◆ Einstufung

- R_E1
- R_F3

Blei: Parameter Blut - Blei

- ◆ Bleieinwirkung für Frauen im gebärfähigen Alter nicht höher als generelle Belastung der Bevölkerung
- ◆ Neuer BAT Wert für Blei:
 - Blei (B) (m/F > 45) 40 µg/100 ml
 - **Blei (B) (F < 45 J) 10 µg/100 ml**
- ◆ Neue Problemkreise
 - Lötarbeitsplätze
 - Recycling
 - Generell Betriebe mit Bleiprophylaxe

Anilin

◆ BAT Suva

- Anilin (aus Hämoglobinkonjugat freigesetzt)
100 µg/l (Blut)
- p-Aminophenol (Urin) 50 mg/g Kreatinin

◆ Problem:

- Blutbestimmung invasiv und aufwendig
- Anilin im Urin einfach, aber D-W-Beziehung weniger gut abgestützt

◆ BAT neu zusätzlich

- Anilin (ungebunden) im Urin
1 mg/l (b,c) als einfacher Screening-Test

Diphenylmethan-4,4-Diisocyanat

- ◆ BAT aus Korrelation äussere-innere Belastung aus MAK (DFG)
- ◆ Ziel Biomonitoring
 - Beurteilung der inneren Belastung
 - Beurteilung von Atemschutz
 - Perkutane Aufnahme (Sensibilisierung)
- ◆ Problem Schweiz:
 - MAK für Gesamt-NCO
- ◆ Pragmatische Lösung für BAT:
 - MDI im Urin 10 $\mu\text{g/g}$ Kreatinin

1-Methoxypropanol-2

Propylenglykolmonomethylether- α

- ◆ Glykolether
 - H
 - Reproduktionstoxizität
- ◆ IST Lausanne:
 - Analytik für Bestimmung Blut/Urin/Atem
 - Korrelation äussere-innere Belastung
 - Validierung im Blut ??, im Urin gut
- ◆ BAT – Weltpremiere
 - 1-Methoxypropanol-2 im Urin 20 mg/l

Toluol

- ◆ BAT Suva
 - Toluol im Blut 1 mg/l
 - Hippursäure im Urin 2g/g Kreatinin
- ◆ Problem Hippursäure:
 - Hintergrundbelastung durch Benzoesäure in Nahrung
- ◆ Problem o-Kresol:
 - Korrelation zu Toluolbelastung weniger gut
- ◆ Vorteil o-Kresol:
 - Differenzierung berufliche-ausserberufliche Ursache bei hohen Hippursäurewerten
- ◆ **BAT-Wert o-Kresol im Urin 0.5 mg/l (b,c)**

Vanadiumpentoxid

- ◆ MAK 0.05 mg/m³ a
 - MAK DFG/AGS sowie TLV ACGIH: idem
- ◆ Kritische Toxizität:
 - Atemwegsreizung (Boiler makers asthma; Schweisselektroden, Spezialstähle)
- ◆ Ziel Biomonitoring:
 - Einfache Probenahme
 - Beurteilung des Atemschutzes
- ◆ Herleitung BAT:
 - äussere-innere Belastung
- ◆ BAT Vanadium im Urin 70 µg/g Kreatinin