

Die Bedeutung von Biomonitoring-Ergebnissen für die Regulation

Prof. Dr. med. H. Drexler



Institut und Poliklinik für
Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin



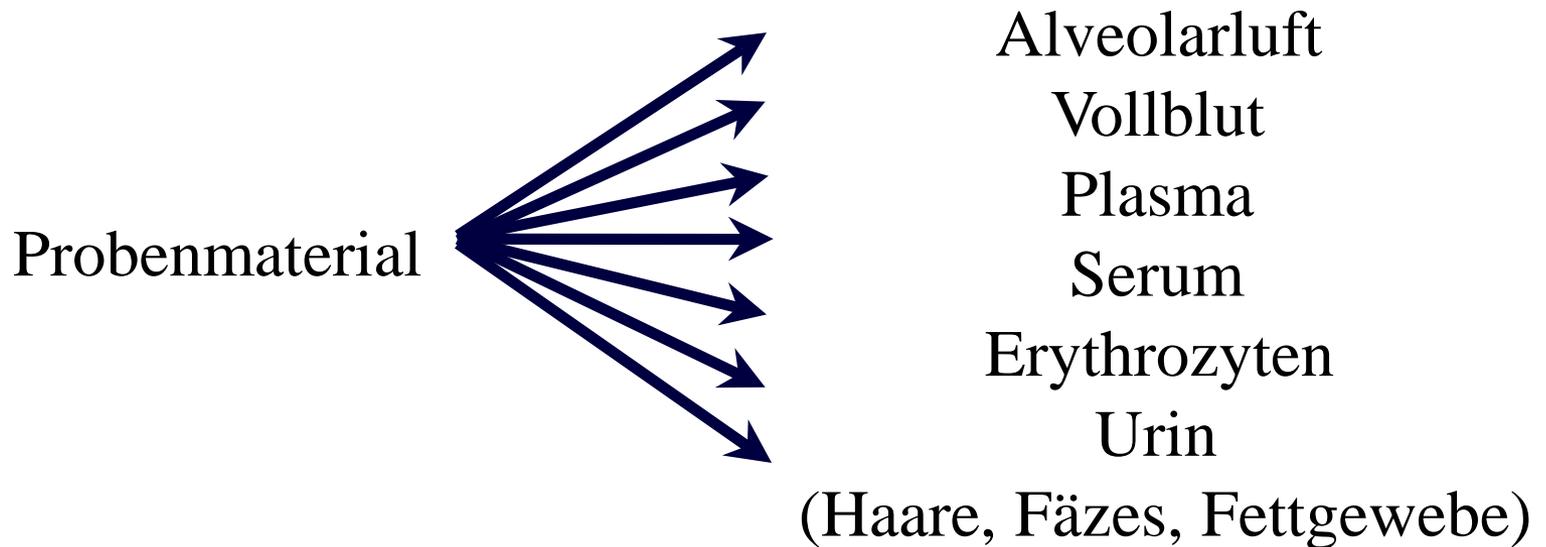
FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG

MEDIZINISCHE FAKULTÄT



Nachweisgrenzen

| | | | |
|-------------|-----------------------------|---------|-------------------------|
| bis 1952 | Promille | 1 g/kg | 1 g |
| 1952 - 1954 | ppm | 1 mg/kg | 0,001 g |
| 1954 - 1960 | ppb | 1 µg/kg | 0,000 001 g |
| 1960 - 1974 | ppt | 1 ng/kg | 0, 000 000 001 g |
| 1974 - 1986 | ppq | 1 pg/kg | 0,000 000 000 001 g |
| 1986 - 1990 | 1/1000 Quadrillionen | 1 fg/kg | 0,000 000 000 000 001 g |



Methode um zu überprüfen, ob die Luftgrenzwerte eingehalten werden?

Grenzwerte

Biologischer Arbeitsstoff-Toleranzwert (BAT-Wert)

Höchstzulässige Quantität eines Arbeitsstoffes, seines Metaboliten oder einer dadurch ausgelösten Normabweichung eines biologischen Indikators, die bei Exposition von

8 Stunden täglich bzw. 40 Stunden wöchentlich

in der Regel auch langfristig keine Gesundheitsschäden bewirkt

Biologische Arbeitsstofftoleranz-(BAT) Werte

(...höchstzulässige ... Arbeitsstoff bzw. Arbeitsstoffmetaboliten oder die dadurch ausgelöste Abweichung eines biologischen Indikators von seiner Norm ...)

Tolerabel erscheinen Veränderungen, die auch langfristig

- zu keiner Störung des Funktionsablauf führen
- nach Beendigung der Exposition reversibel sind
- die Empfindlichkeit gegenüber anderen äußeren Einflüssen nicht verstärken
- die Nachkommenschaft nicht gefährden

**Wiederholte Messung von Fremdstoffen,
deren Metabolite
oder durch die Exposition induzierten biochemischen Veränderungen
zur Überwachung der Exposition**

Alte GefStoffV: §18 Überwachungspflicht

(1) Ist das Auftreten eines oder verschiedener gefährlicher Stoffe ...
ist zu ermitteln, ob die Maximale Arbeitsplatzkonzentration,
die Technische Richtkonzentration
oder der Biologische Arbeitsplatztoleranzwert unterschritten
oder die Auslöseschwelle überschritten sind.



Arbeitsschutz

**Verordnung zur
arbeitsmedizinischen
Vorsorge (ArbMedVV)
2013**

Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)

ArbMedVV

Ausfertigungsdatum: 18.12.2008/Novellierung: 16.10.2013

§ 6 Pflichten des Arztes oder der Ärztin

(1)

(2) Biomonitoring ist Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorge, soweit dafür arbeitsmedizinisch anerkannte Analyseverfahren und geeignete Werte zur Beurteilung zur Verfügung stehen.

3.1 Voraussetzungen

Biomonitoring unterliegt als Ausübung der **Heilkunde** den Bestimmungen des ärztlichen Berufsrechts.

Danach sind die Beschäftigten, die sich einem Biomonitoring unterziehen, vorher umfassend über die Durchführung, die Zielsetzung und Verwendung der Analyseenergebnisse aufzuklären.

6.3 Weitergabe der Analyseergebnisse und ärztliche Schweigepflicht

Die Analyseergebnisse und deren Bewertung unterliegen als personengebundene Daten der ärztlichen Schweigepflicht (§ 203 Absatz 1 des Strafgesetzbuches). Die Weitergabe an Dritte darf ohne Zustimmung des oder der Beschäftigten nur in anonymisierter Form erfolgen. Die Anonymität des oder der Beschäftigten darf auch nicht durch besondere Begleitumstände der Vorsorge (zum Beispiel Einzelarbeitsplatz) oder der Messungen verletzt werden (siehe aber 6.4 Absatz 2).

Ärztliche Schweigepflicht

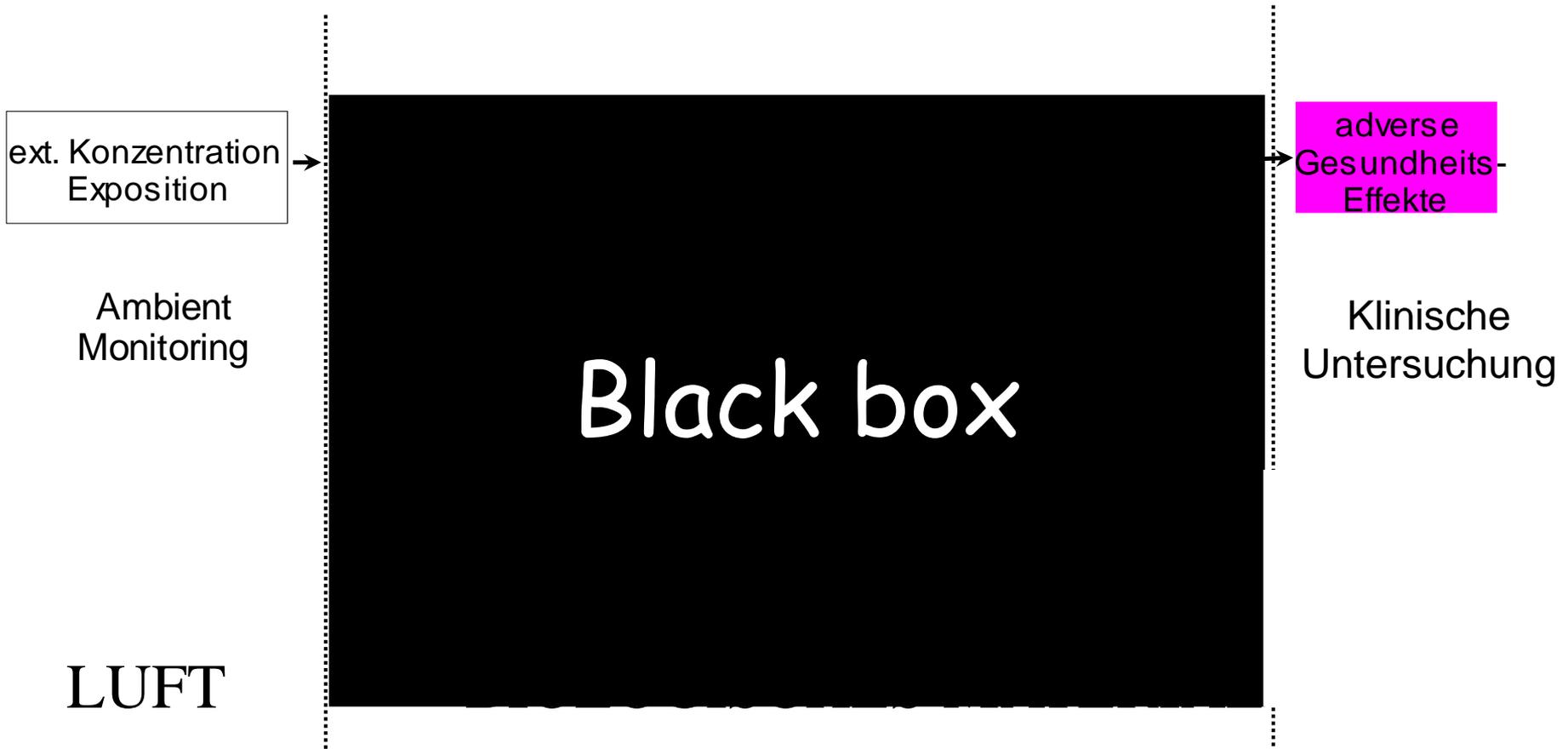
*Rechtliche Grundlagen des
arbeitsmedizinischen Biomonitoring*

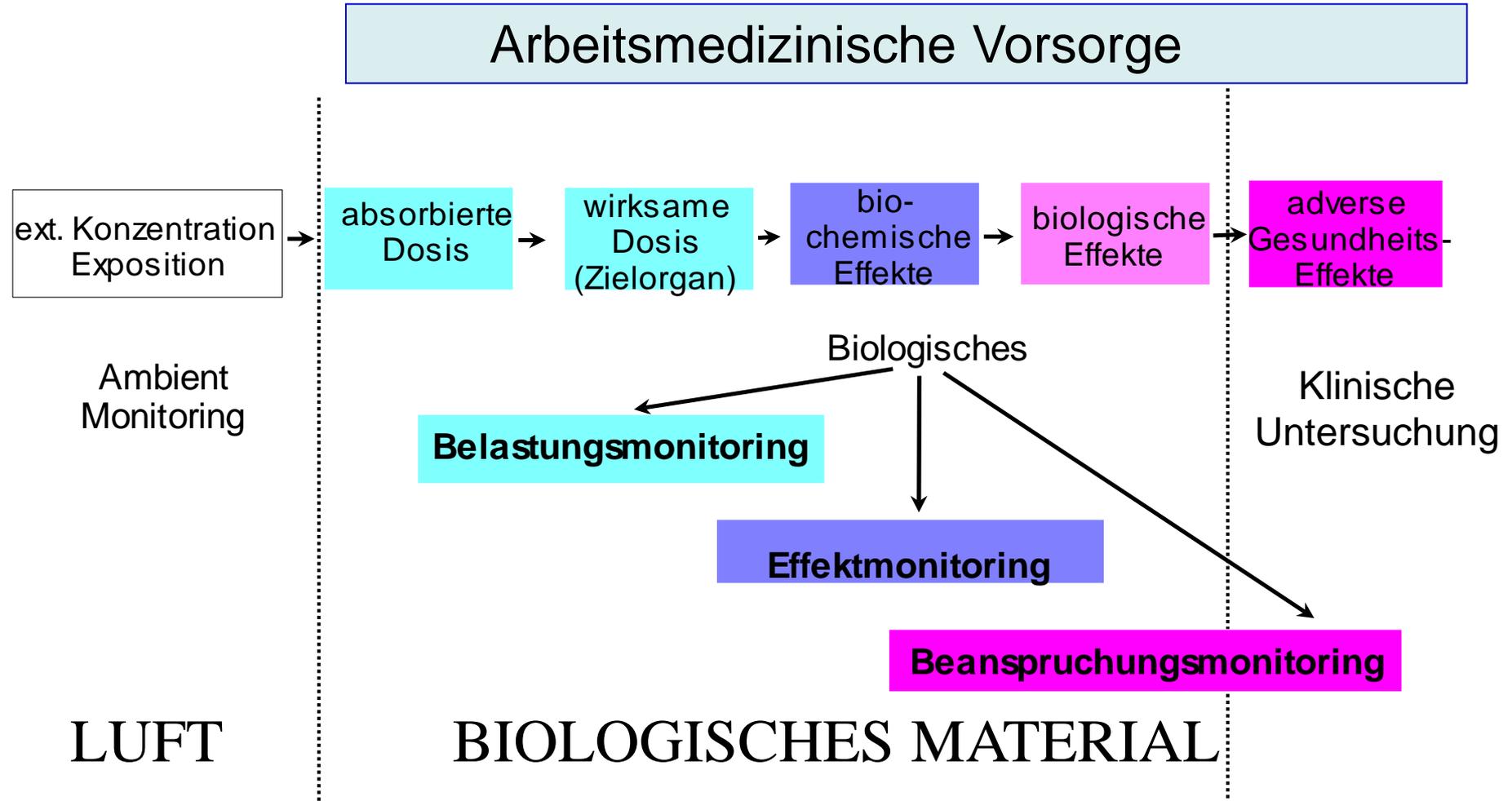
(§ 203 StGB Verletzung von Privatgeheimnissen und § 1 ASiG)

Biomonitoring-Befunde sind individualmedizinische Befunde

Die zur Befundinterpretation erforderlichen Informationen unterliegen per se der ärztlichen Schweigepflicht

Negative Sanktionen durch den Arbeitgeber bei Personen mit hohen Werten wären nicht auszuschließen





Deutschland

Individuelles
exposure assessment
risk assessment

Gesundheitsschutz

Primär Verantwortlicher:
Betriebsarzt

UK, USA

exposure assessment
(vorwiegend)*

Primär Verantwortlicher:
Industrial Hygienist

2005

TLVs[®] and BEIs[®]

Application of BEIs[®]

BEIs[®] are intended as guidelines to be used in the evaluation of potential health hazards in the practice of occupational hygiene. BEIs[®] do not indicate a sharp distinction between hazardous and nonhazardous exposures. For



Signature Publications

ACGIH (USA):

Biological Exposure Indices (BEI)

SCOEL (EU):

Biological Limit Values (BLV)

Präzise ist Sollwert \pm Standardabweichungen

Externe Qualitätssicherung
 arbeitsmedizinisch toxikologischer Analysen

Beispiele

| Parameter | Probe | Sollwert ($\mu\text{g/l}$) | Toleranz- bereich ($\mu\text{g/l}$) | Mittelwert der Ringversuchs- teilnehmer ($\mu\text{g/l}$) | Erfolgs- quote (%) |
|-------------|-------|---------------------------------|---|--|--------------------------|
| Blei (Blut) | A | 374 | 316 - 432 | 370 | 65 |
| | B | 608 | 518 - 699 | 585 | |
| PCP (Serum) | A | 32,0 | 24,8 - 39,3 | 30,6 | 39 |
| | B | 47,8 | 37,4 - 58,1 | 45,8 | |

- Lässt eine scharfe Grenze zwischen gefährdend und nicht gefährdend nicht zu
- Präzise ist Sollwert \pm Standardabweichungen
- Individualwert, der medizinisches Wissen erfordert und der ärztlichen Schweigepflicht unterliegt

⇒ ***Rechtsverbindlicher Grenzwert oder***

⇒ ***Instrument der Arbeitsschutzes?***

Beispiel: Anorganisches Quecksilber

| | |
|------------------------|-------------------|
| Erster BAT-Wert (1982) | 200 µg/l Urin |
| Absenkung (1997) auf | 100 µg/l Urin |
| Absenkung (2005) auf | 30 µg/l Urin |
| Änderung (2007) | 25 µg/g Kreatinin |

Biological tolerance values: change in a paradigm concept from assessment of a single value to use of an average

Hans Drexler · Thomas Göen · Karl Heinz Schaller

Received: 29 April 2008 / Accepted: 29 April 2008 / Published online: 17 June 2008
© Springer-Verlag 2008

Abstract Since 1981 biological tolerance values for occupational exposure (BAT values) have been published in the List of MAK and BAT Values of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). In 2007 the list includes threshold limit values for more than 90 substances. The BAT value was defined as the maximum permissible average

Keywords New definition of biological tolerance values · Biological monitoring · Biological limit values

Introduction

Der BAT-Wert beschreibt die arbeitsmedizinisch-toxikologisch abgeleitete Konzentration eines Arbeitsstoffes, seiner Metaboliten oder eines Beanspruchungsindikators im entsprechenden biologischen Material, bei dem im Allgemeinen die Gesundheit eines Beschäftigten nicht beeinträchtigt wird, auch bei Exposition über das Arbeitsleben. BAT-Werte beruhen auf einer Beziehung zwischen der äußeren und inneren Exposition oder zwischen der inneren Exposition und der dadurch verursachten Wirkung des Arbeitsstoffes. **Dabei orientiert sich die Ableitung des BAT-Wertes an den mittleren inneren Expositionen.**

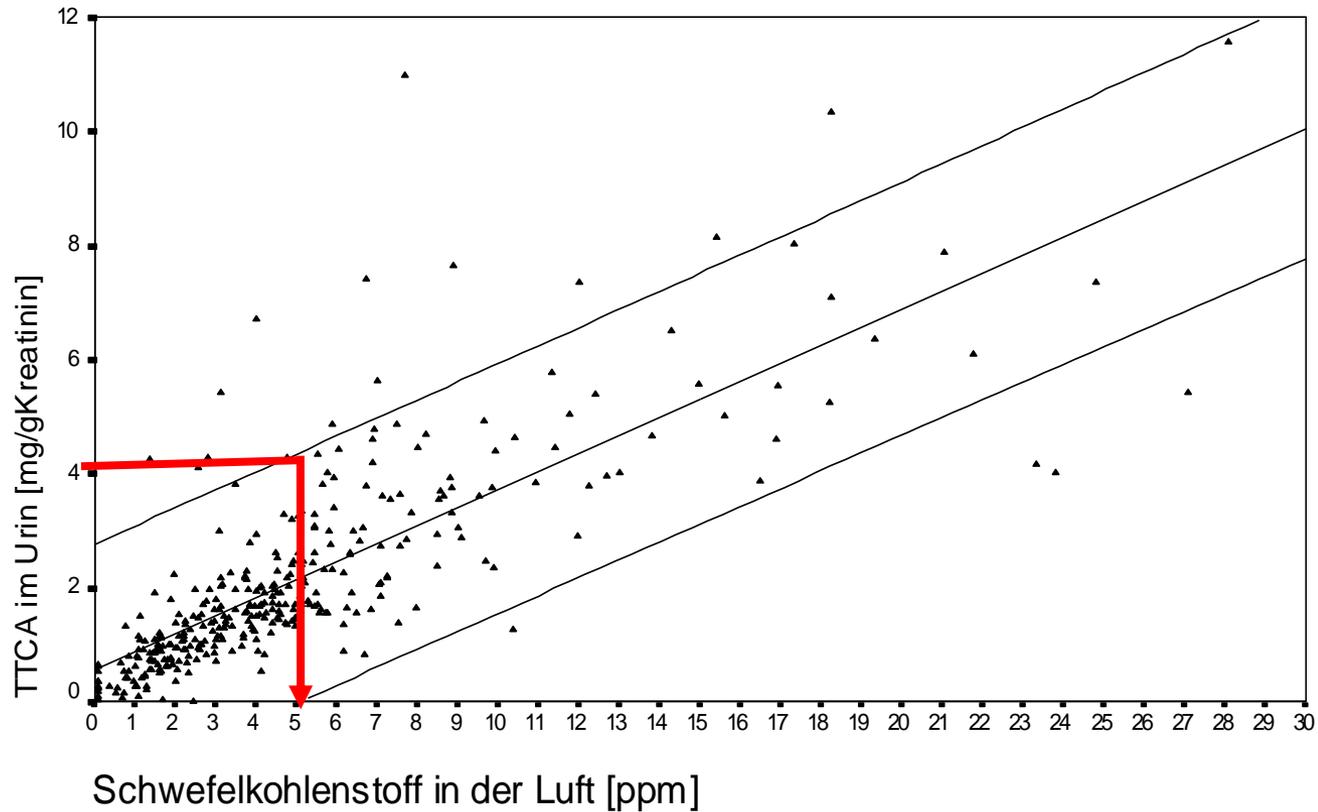


Abb. 1: Zusammenhang zwischen äußerer und innerer Belastung bei 351 beruflich gegen Schwefelkohlenstoff exponierten Arbeitnehmern (modifiziert nach Drexler et al. 1994)

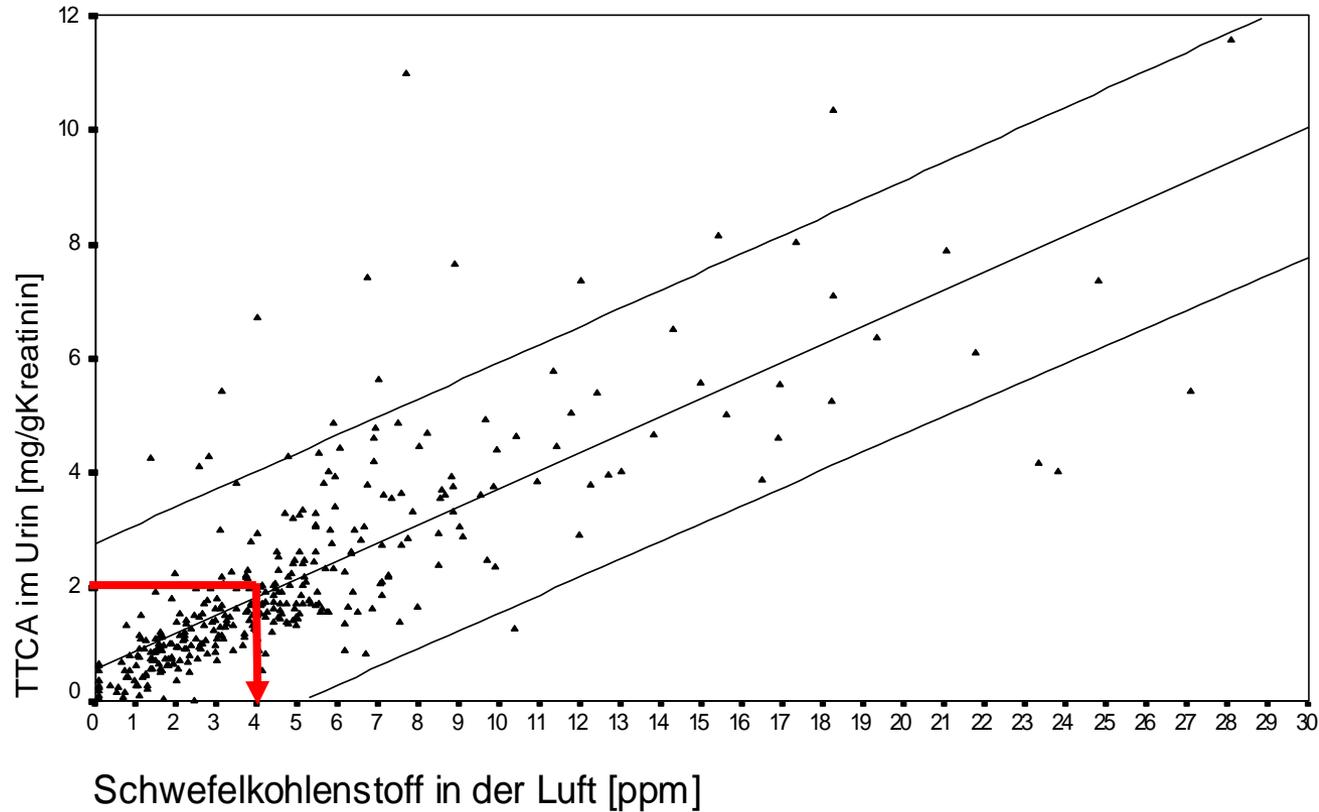


Abb. 1: Zusammenhang zwischen äußerer und innerer Belastung bei 351 beruflich gegen Schwefelkohlenstoff exponierten Arbeitnehmern (modifiziert nach Drexler et al. 1994)

Der BAT-Wert ist überschritten, wenn bei **mehreren** Untersuchungen einer Person die **mittlere Konzentration** des Parameters oberhalb des BAT-Wertes liegt;

Definition MAK und BAT-Werte-Liste seit 2007

Messwerte oberhalb des BAT Wertes müssen **arbeitsmedizinisch-toxikologisch bewertet werden.**

Aus einer **alleinigen Überschreitung** des BAT-Wertes kann nicht notwendigerweise eine gesundheitliche Beeinträchtigung abgeleitet werden.

Biologische Werte

XI. Bedeutung und Benutzung von BAT-Werten und Biologischen Leitwerten

Definition

(...)

Aus einer alleinigen Überschreitung des BAT-Wertes kann nicht notwendigerweise eine gesundheitliche Beeinträchtigung abgeleitet werden. * **Dies gilt nicht für akut toxische Effekte, die zu keinem Zeitpunkt toleriert werden dürfen. Hinweise zur akuten Toxizität finden sich in den einzelnen Stoffbegründungen. Weiterhin werden Stoffe, deren BAT-Wert auf eine akute Toxizität abzielt, in der MAK- und BAT-Werte-Liste mit einer entsprechenden Fußnote gekennzeichnet („Ableitung des BAT-Wertes als Höchstwert wegen akut toxischer Effekte“).**

(z.B. Acetylcholinesterasehemmer, CO, Met-Hb-Bildner, Vitamin-K-Antag.)



Biomonitoring ist **Bestandteil der betriebsärztlichen** Aufgaben nach § 3 Arbeitssicherheitsgesetz (ASiG). und ist, soweit dafür arbeitsmedizinisch anerkannte Analyseverfahren und geeignete Werte zur Beurteilung zur Verfügung stehen, nach § 6 Abs. 2 ArbMedVV Bestandteil der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen. Die Feststellung, ob Biomonitoring notwendig ist, trifft der Arzt nach § 7 ArbMedVV. Die Erkenntnisse aus dem **Biomonitoring fließen in die Gefährdungsbeurteilung ein.**



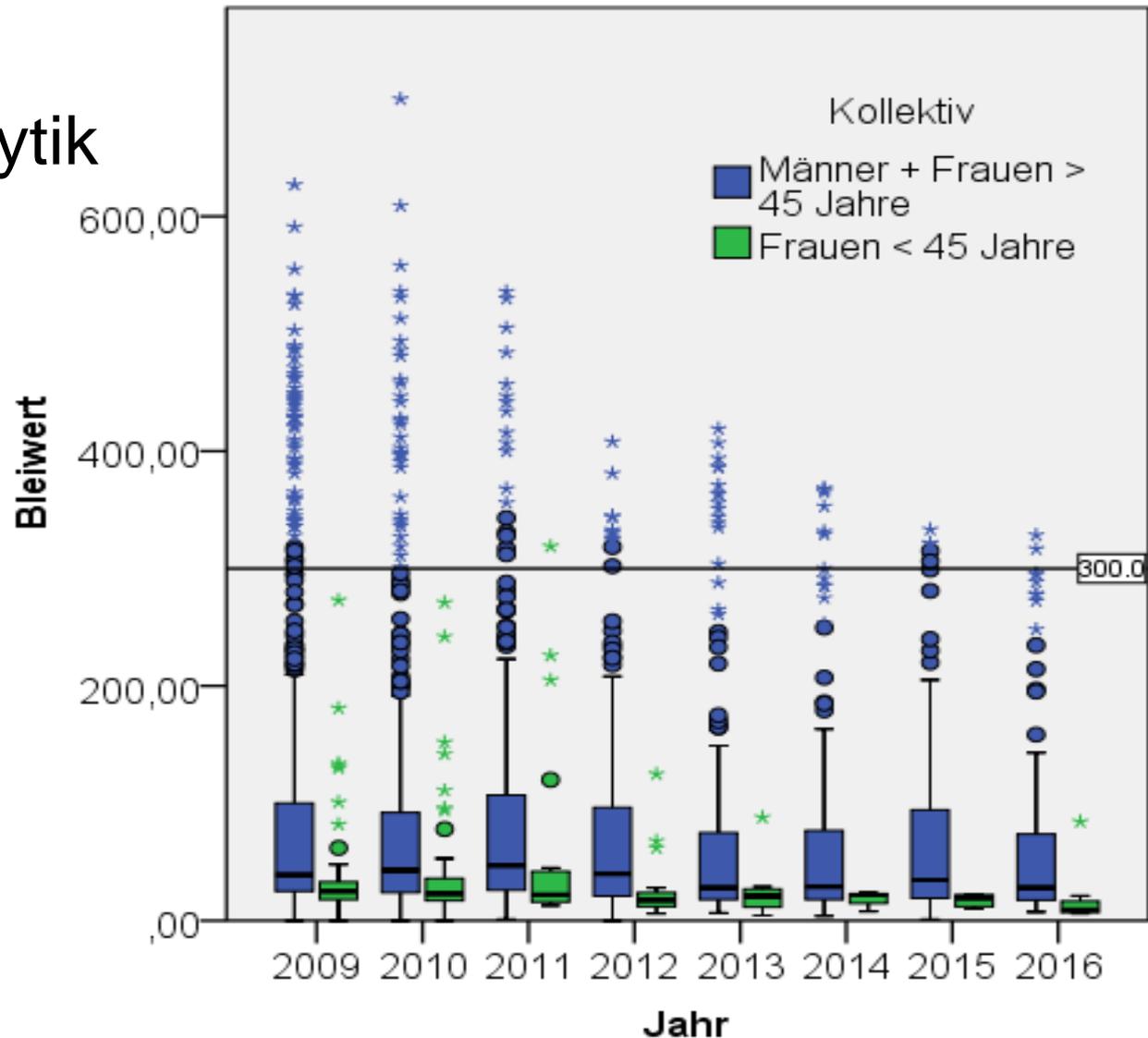
- TRGS 505 "Blei"

Bei seiner 60. Sitzung am 10. Mai 2017 hat der AGS die Absenkung des BGW für Blei im Blut auf 150 µg/l sowie die entsprechende Überarbeitung der TRGS 505 "Blei" beschlossen. (Der BGW wird mit Bekanntmachung der überarbeiteten TRGS 505 in die TRGS 903

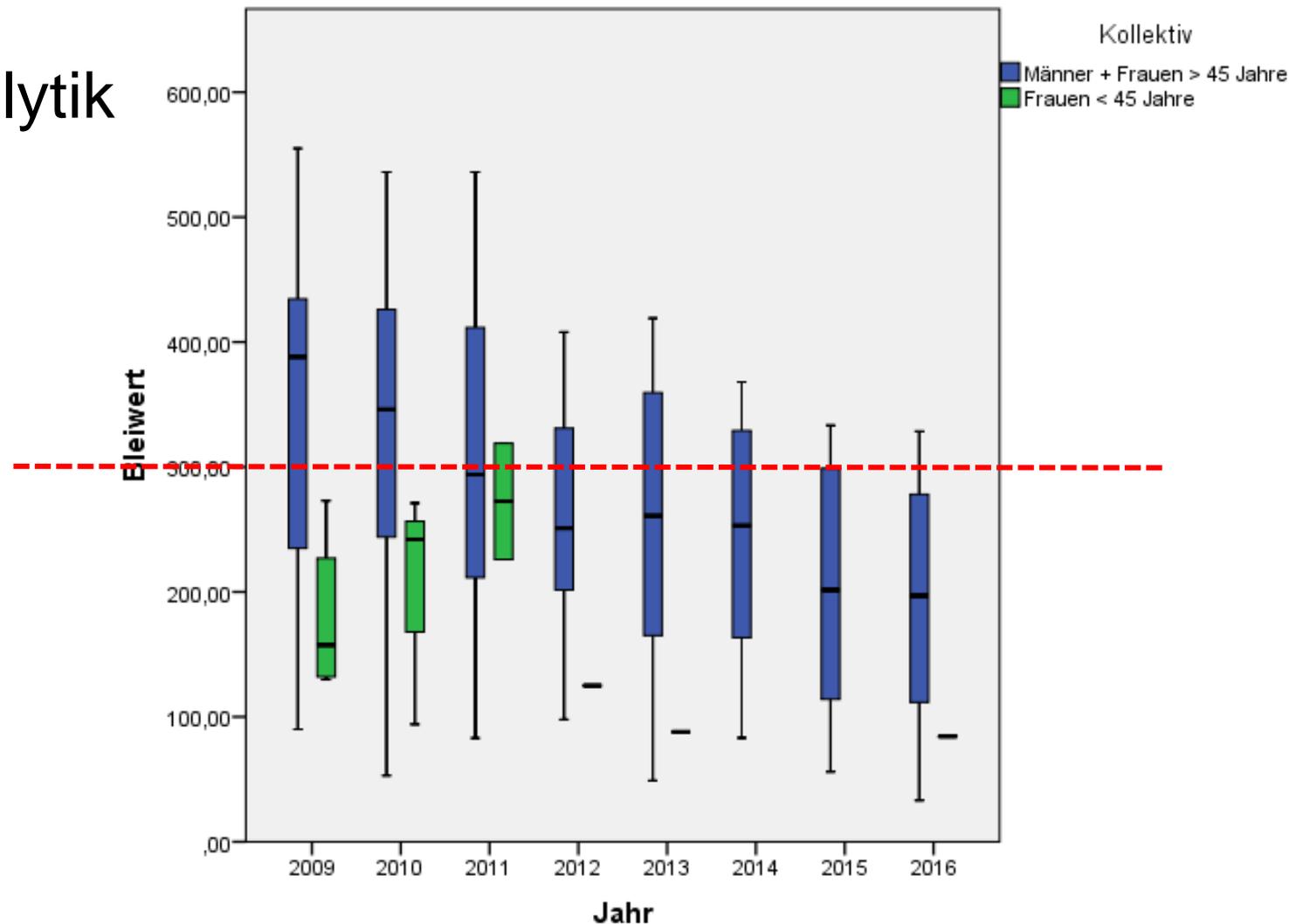
TRGS 900 - Seite 18 von 63 (Fassung 07.06.2017)

| Stoffidentität | | | Arbeitsplatzgrenzwert | | Spitzenbegr. | | Änderung |
|--|-----------|------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------------|----------------|
| Bezeichnung | EG-Nr. | CAS-Nr. | ml/m ³ (ppm) | mg/m ³ | Überschreitungs- faktor | Bemerkungen | Monat/ Jahr |
| 1,1'-Biphenyl, Chloride (Chlorierte Biphenyle (Gesamt-PCB)) | 215-648-1 | 1336-36-3 | | 0,003 E | 8 (II) | AGS, DFG, 11, 23, H, Z | 11/16 |
| Biphenyl-2-ol | 201-993-5 | 90-43-7 | | 5 E | 1 (I) | DFG, Y, 11 | 05/16 |
| Bis(2-ethylhexyl)phthalat (Diethylhexylphthalat, DEHP) | 204-211-0 | 117-81-7 | | 2 E | 2(II) | DFG, H, Y | 09/15 |
| 2,5-(und 2,6-)Bis(isocyanatomethyl)- bicyclo[2.2.1]heptan | 411-280-2 | | 0,005 | 0,045 | | AGS | 04/07 |
| Bis(2-methoxyethyl)ether | 203-924-4 | 111-96-6 | 5 | 28 | 8(II) | DFG, H, Z | 01/06 |
| Bisphenol A | 201-245-8 | 80-05-7 | | 5 E | 1(I) | DFG, EU, Y | 01/06 |
| Borsäure und Natriumborate | 233-139-2 | 10043-35-3 | | 0,5 E | 2 (I) | AGS, Y, 10 | 09/15 |

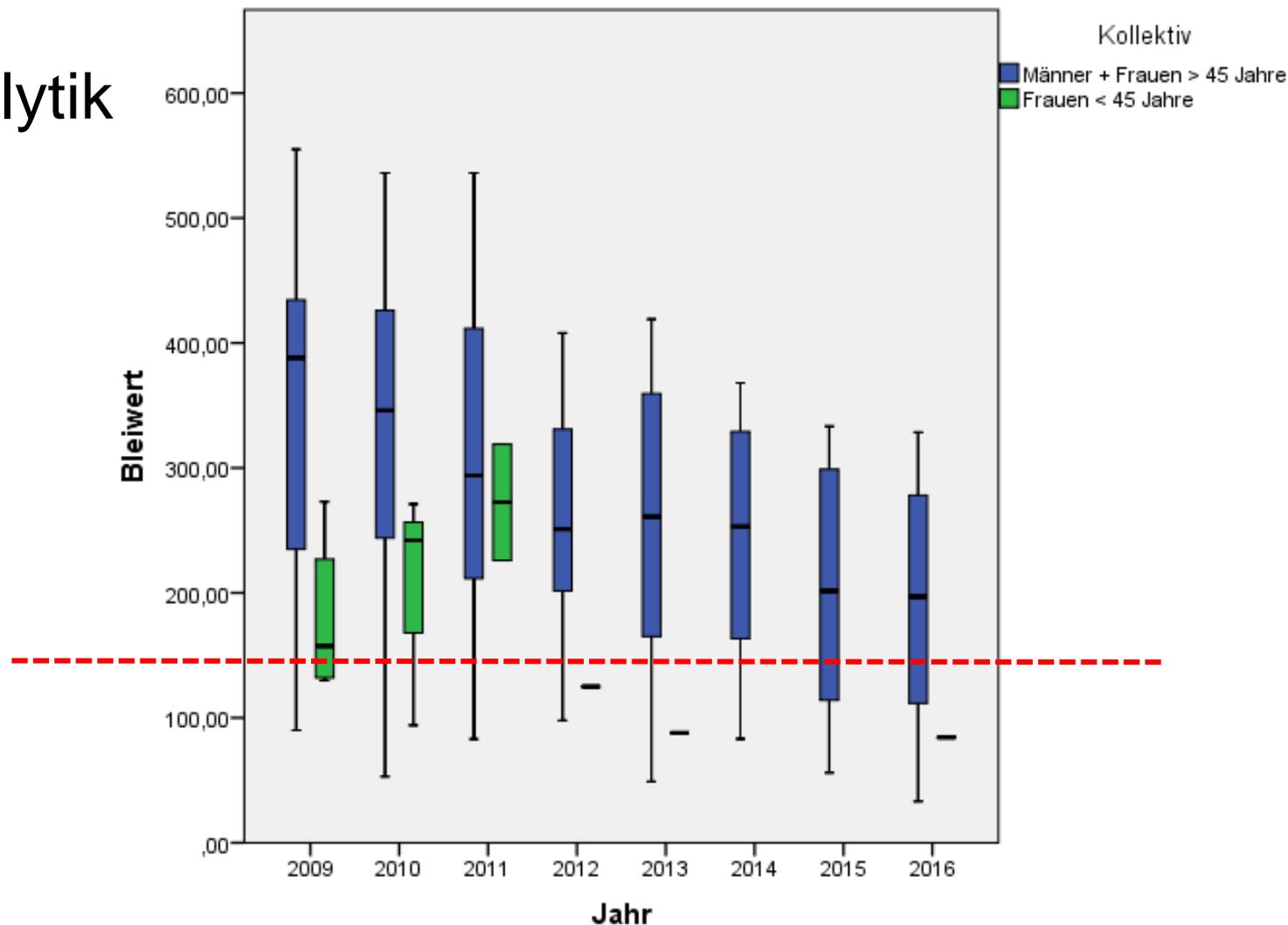
Ergebnisse der Blei-Analytik am IPASUM 2009-2016



Ergebnisse der Blei-Analytik am IPASUM 2009-2016 (Firma X)



Ergebnisse der Blei-Analytik am IPASUM 2009-2016 (Firma X)



ASiG 12.12. 1973

...

§ 3 Aufgaben der Betriebsärzte

...

2. die Arbeitnehmer zu untersuchen,
arbeitsmedizinisch zu beurteilen und zu beraten
**sowie die Untersuchungsergebnisse zu
erfassen und auszuwerten,**

(1) Im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung als Bestandteil der Beurteilung der Arbeitsbedingungen nach § 5 des Arbeitsschutzgesetzes hat der Arbeitgeber festzustellen, ob die Beschäftigten Tätigkeiten mit Gefahrstoffen ausüben oder ob bei Tätigkeiten Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden können. Ist dies der Fall, so hat er alle hiervon ausgehenden Gefährdungen der Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten unter folgenden Gesichtspunkten zu beurteilen:

1. gefährliche Eigenschaften der Stoffe oder Gemische, einschließlich ihrer physikalisch-chemischen Wirkungen,
2. Informationen des Lieferanten zum Gesundheitsschutz und zur Sicherheit insbesondere im Sicherheitsdatenblatt,
3. Art und Ausmaß der Exposition unter Berücksichtigung aller Expositionswege; dabei sind die Ergebnisse der Messungen und Ermittlungen nach § 7 Absatz 8 zu berücksichtigen,
4. Möglichkeiten einer Substitution,
5. Arbeitsbedingungen und Verfahren, einschließlich der Arbeitsmittel und der Gefahrstoffmenge,
6. Arbeitsplatzgrenzwerte und biologische Grenzwerte,
7. Wirksamkeit der ergriffenen oder zu ergreifenden Schutzmaßnahmen,
8. Erkenntnisse aus arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge.

§ 4 Pflichtvorsorge

- (1) Der Arbeitgeber hat nach Maßgabe des Anhangs Pflichtvorsorge für die Beschäftigten zu veranlassen. Pflichtvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen veranlasst werden.

- (2) Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit nur ausüben lassen, wenn der oder die Beschäftigte an der Pflichtvorsorge teilgenommen hat.

§ 4 Pflichtvorsorge

(1) Der Arbeitgeber hat nach Maßgabe des Anhangs Pflichtvorsorge für die Beschäftigten zu veranlassen. Pflichtvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen veranlasst werden.

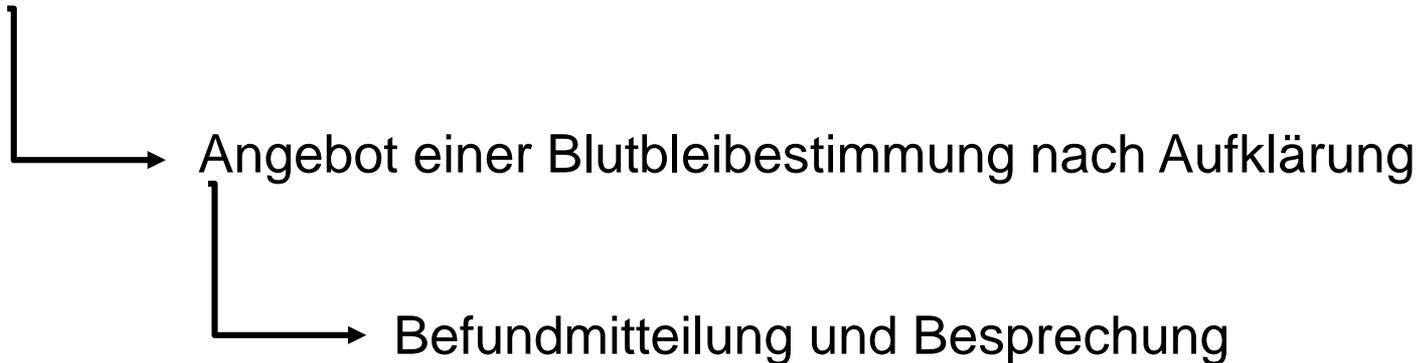
(2) Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit nur ausüben lassen, wenn der oder die Beschäftigte an der Pflichtvorsorge teilgenommen hat.

↳ Angebot einer Blutbleibbestimmung nach Aufklärung

§ 4 Pflichtvorsorge

(1) Der Arbeitgeber hat nach Maßgabe des Anhangs Pflichtvorsorge für die Beschäftigten zu veranlassen. Pflichtvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen veranlasst werden.

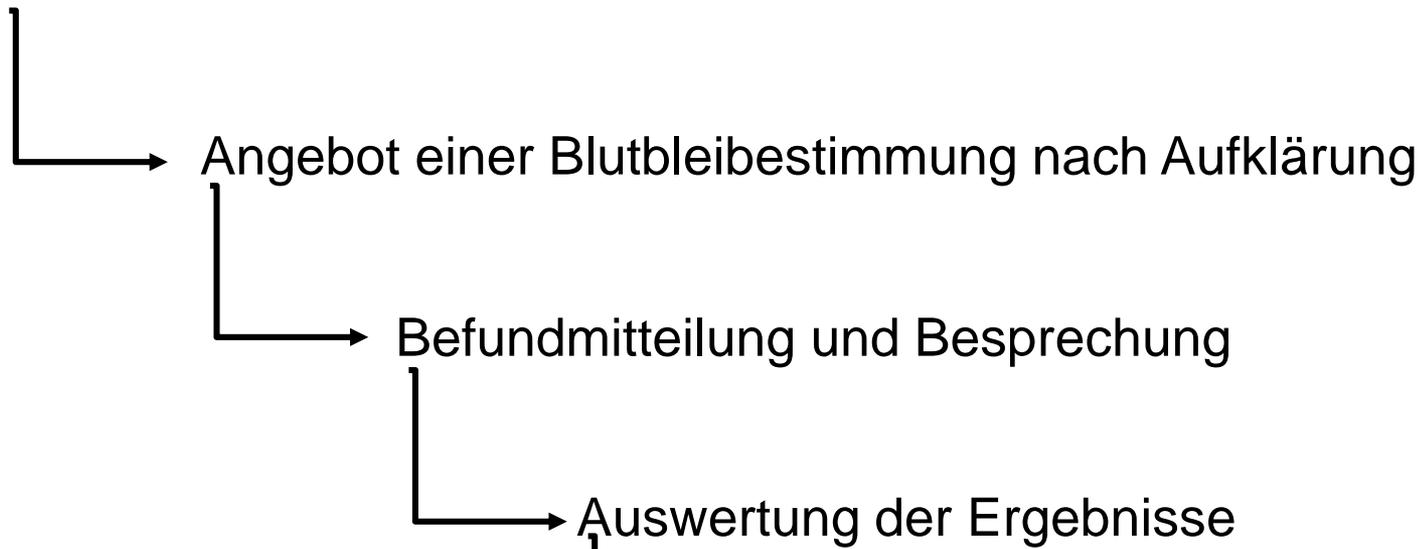
(2) Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit nur ausüben lassen, wenn der oder die Beschäftigte an der Pflichtvorsorge teilgenommen hat.



§ 4 Pflichtvorsorge

(1) Der Arbeitgeber hat nach Maßgabe des Anhangs Pflichtvorsorge für die Beschäftigten zu veranlassen. Pflichtvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen veranlasst werden.

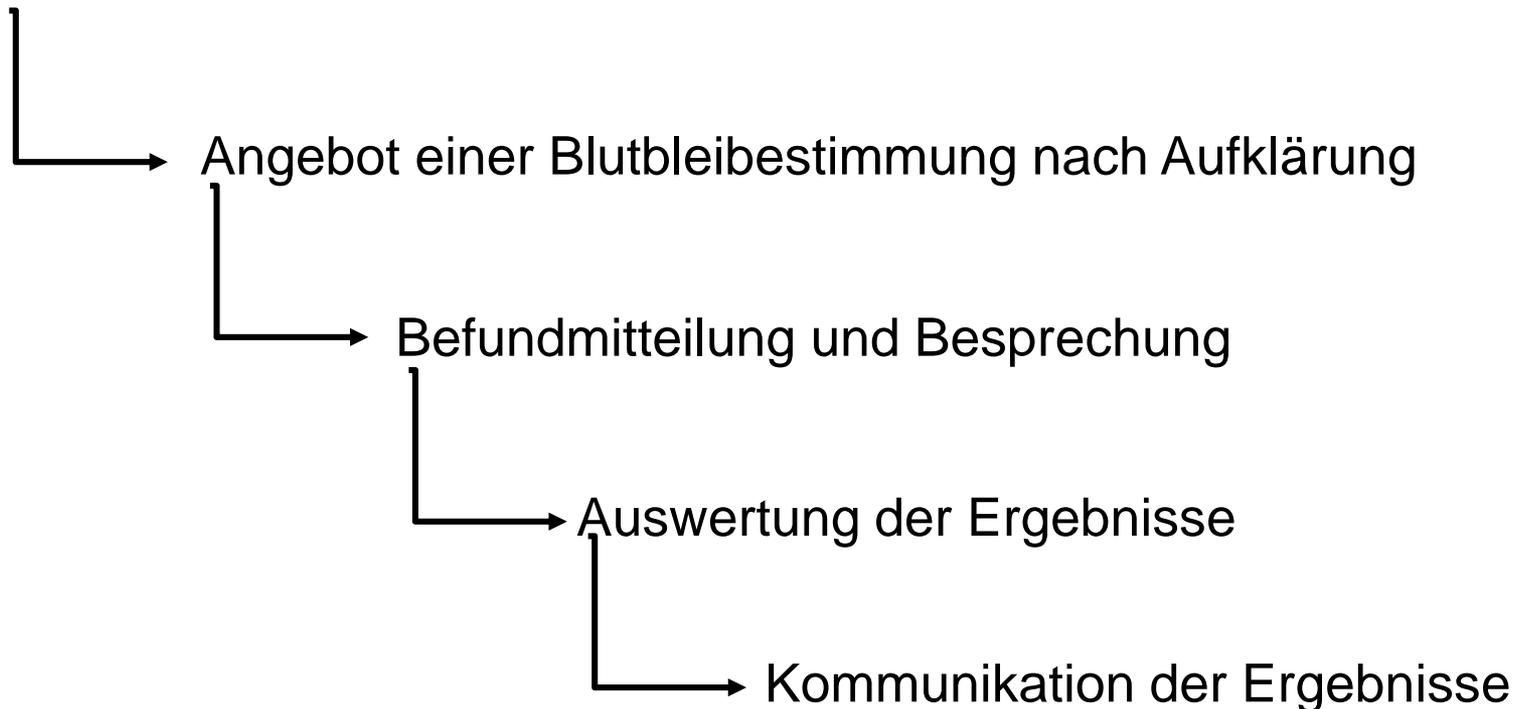
(2) Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit nur ausüben lassen, wenn der oder die Beschäftigte an der Pflichtvorsorge teilgenommen hat.



§ 4 Pflichtvorsorge

(1) Der Arbeitgeber hat nach Maßgabe des Anhangs Pflichtvorsorge für die Beschäftigten zu veranlassen. Pflichtvorsorge muss vor Aufnahme der Tätigkeit und anschließend in regelmäßigen Abständen veranlasst werden.

(2) Der Arbeitgeber darf eine Tätigkeit nur ausüben lassen, wenn der oder die Beschäftigte an der Pflichtvorsorge teilgenommen hat.



Bekanntmachung von Arbeitsmedizinischen Regeln

hier: AMR 11.1 „Abweichungen nach Anhang Teil 1 Absatz 4 ArbMedVV bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B“

– Bek. d. BMAS v. 10.05.2016 - IIIb1-36628-15/19 –

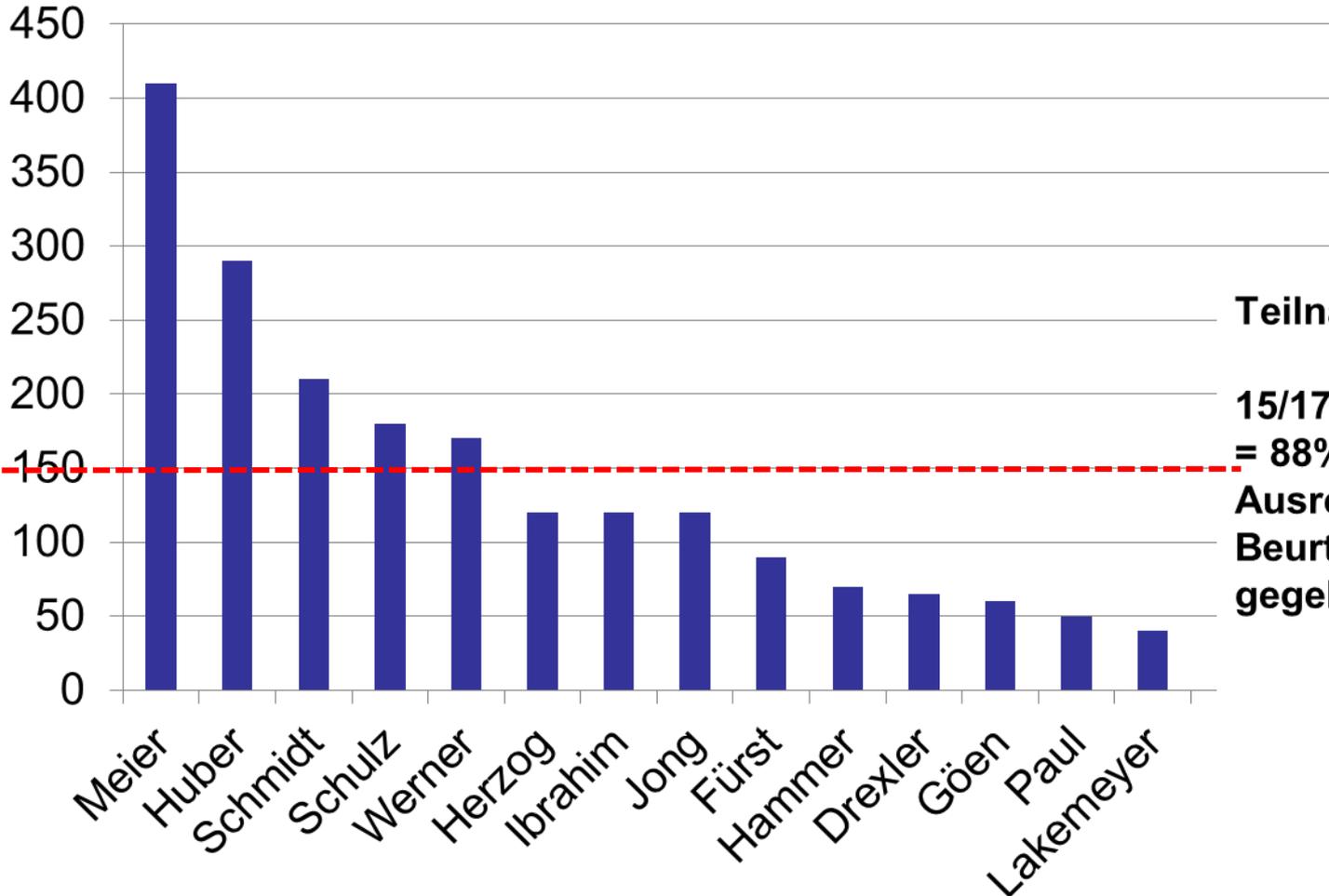
Gemäß § 9 Absatz 4 der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge macht das Bundesministerium für Arbeit und Soziales die anliegende vom Ausschuss für Arbeitsmedizin beschlossene Arbeitsmedizinische Regel bekannt:

| | | |
|--|---|------------------------|
| Arbeitsmedizinische Regel (AMR) | Abweichungen nach Anhang Teil 1 Absatz 4 ArbMedVV bei Tätigkeiten mit krebserzeugenden oder keimzellmutagenen Gefahrstoffen der Kategorie 1A oder 1B | AMR Nummer 11.1 |
|--|---|------------------------|

... Eine ausreichende Beurteilungsgrundlage ist anzunehmen, wenn

- a) bei mehr als 100 vergleichbar exponierten Beschäftigten die Ergebnisse von mehr als 40 Prozent der Exponierten vorliegen,
- b) bei 51 bis 100 vergleichbar exponierten Beschäftigten die Ergebnisse von mehr als 50 Prozent der Exponierten vorliegen,
- c) bei 26 bis 50 vergleichbar exponierten Beschäftigten die Ergebnisse von mehr als 70 Prozent der Exponierten vorliegen,
- d) bei 11 bis 25 vergleichbar exponierten Beschäftigten die Ergebnisse von mehr als 85 Prozent der Exponierten vorliegen,

Blei [$\mu\text{g/l}$ Blut]



Teilnahme:

**15/17 Arbeitnehmern
= 88%**

**Ausreichende
Beurteilungsgrundlage
gegeben**

Abschnitt 4

Schutzmaßnahmen

§ 8

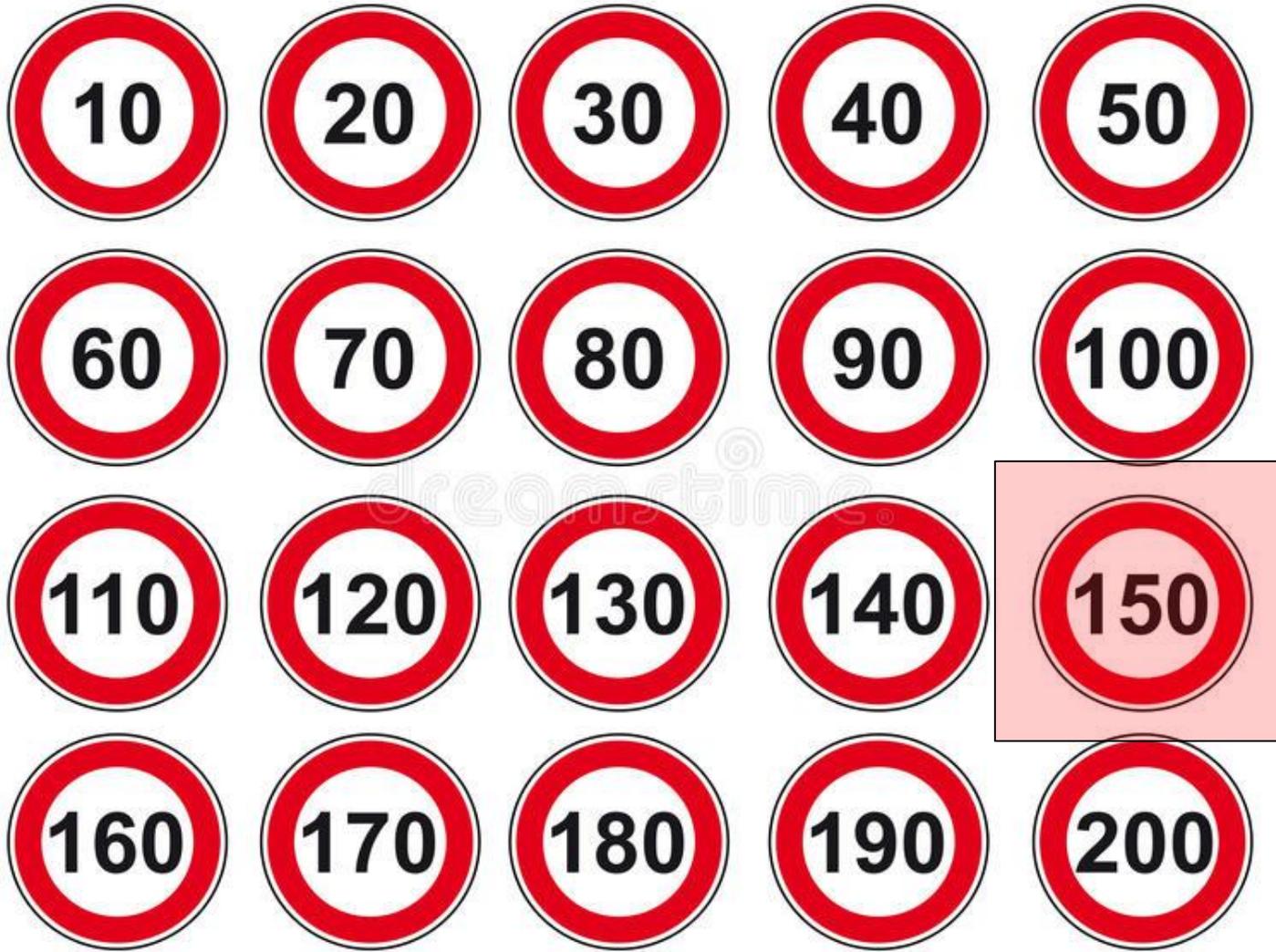
Allgemeine Schutzmaßnahmen

(1) Der Arbeitgeber hat bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen die folgenden Schutzmaßnahmen zu ergreifen:

• • •

3. Begrenzung der Anzahl der Beschäftigten, die Gefahrstoffen ausgesetzt sind oder ausgesetzt sein können,
4. Begrenzung der Dauer und der Höhe der Exposition,

• • •







- https://www.ruv.de/static-files/ruvde/images/ratgeber/StaticFiles_Auto/14_08_2015_490128943
- ContentBlock_Image.jpg

| Stoff | CAS | MAK oder TRK | Fortpflan- zungsge- fährdend | Krebs- erzeug- end | Grenzwert | | | | | | H, S | Verweis oder Bemerkung |
|--|--------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------|-----------|----------------------|-------|----------------------|----------------|------------------------------|------|---|
| | | | | | TMW | | KZW | | Dauer [min] | Häufigkeit pro Schicht | | |
| | | | | | [ppm] | [mg/m ³] | [ppm] | [mg/m ³] | | | | |
| 2-Chlor-6-fluorphenol | [2040-90-6] | | f | | | | | | | | Sh | |
| N-Chlorformyl-morpholin | [15159-40-7] | | | III A2 | | | | | | | | |
| 2-Chlor-N-hydroxymethylacetamid | | | | | | | | | | | | siehe N-Hydroxy- methyl-2-chlor- acetamid |
| (3-Chlor-2-hydroxypropyl)- trimethylammoniumchlorid | [3327-22-8] | | | III B | | | | | | | | |
| Chlorierte Biphenyle | [53469-21-9] | MAK | F, D | III B | 0,1 | 1 | 1 | 10 | 30(Miw) | 1x | H | Chlorgehalt 42% |
| Chlorierte Biphenyle | [11097-69-1] | MAK | F, D | III B | 0,05 | 0,5 | 0,5 | 5 | 30(Miw) | 1x | H | Chlorgehalt 54% |

Rechtsvorschrift für Grenzwerteverordnung 2018, Fassung vom 02.04.2019

Einstufung und Unterteilung von fortpflanzungsgefährdenden (reproduktionstoxischen) Arbeitsstoffen

§ 10a. (1) Als fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Arbeitsstoffe im Sinne des 4. Abschnittes des ASchG gelten jedenfalls Arbeitsstoffe, die in Anhang VI (fortpflanzungsgefährdende (reproduktionstoxische) Arbeitsstoffe) genannt sind oder

...

kann das Kind im Mutterleib schädigen,

Anhang VI/2018

LISTE FORTPFLANZUNGSGEFÄHRDENDER (REPRODUKTIONSTOXISCHER) ARBEITSTOFFE

Eindeutig als fortpflanzungsgefährdend ausgewiesene Arbeitsstoffe

Liste F: Kann die Fruchtbarkeit beeinträchtigen

...-

Cadmiumfluorid

Cadmiumsulfat

Carbendazim (ISO)

Chlorierte Biphenyle

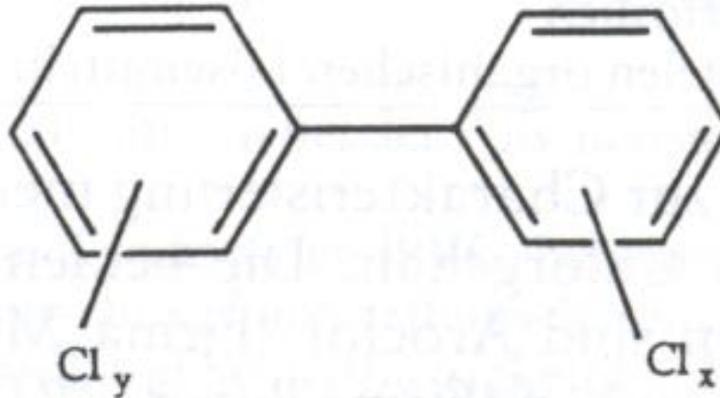
...-

Tabelle 2: Zusammenfassung der Analysenergebnisse der Raumlufmessungen April 2016

| Raum / Bereich | Probe | Probenahme- datum | Temperatur- bereich [°C] | PCB_{6x5} (Summe 6 PCB x 5) [ng/m³] |
|-------------------------|--------------|------------------------------|-------------------------------------|---|
| Hörsaal 1 / oben (EG) | L1 / H01 | 14.04.2016 | 21,0-22,2 | 781,5 |
| Hörsaal 2 / unten (EG) | L5 / H02 | 17.04.2016 | 20,0-21,0 | 152,0 |
| Hörsaal 2 / oben (EG) | L2 / H02 | 17.04.2016 | 20,5-21,0 | 183,5 |
| Hörsaal 3 / unten (UG) | L3 / H03 | 14.04.2016 | 20,2-21,3 | 1.067,0 |
| Hörsaal 3 / oben (EG) | L4 / H03 | 17.04.2016 | 19,7-20,3 | 1.143,5 |
| Chemievorbereitung (UG) | L6 / H0013 | 14.04.2016 | 20,0-20,7 | 552,5 |
| Gang (UG) | L7 / Gang | 14.04.2016 | 19,0-20,3 | 1.301,5 |
| Foyer bei Treppe (EG) | L8 / Foyer | 17.04.2016 | 21,4-23,0 | 521,0 |

PCB – Polychlorierte Biphenyle

Gemisch aus 209 Einzelverbindungen: PCB 1 bis PCB 209



1 - 10 Chloratome (zusammen 209 mögliche Kongenere)

| | |
|--------------------|--------------|
| 3 Monochlorphenyle | (Nr. 1 - 3) |
| 12 Dichlorphenyle | (Nr. 4 -15) |
| 24 Trichlorphenyle | (Nr. 24 -39) |
| ... | |
| 1 Decachlorphenyl | (Nr. 209) |

ab 1929 in größeren Mengen produziert

Gesamtproduktion bis 1989 etwa 1,5 Millionen Tonnen

vielfältige Verwendung u.a. als: Transformatoröl

Dielektrikum von Kondensatoren

Hydraulikflüssigkeit

Wärmeüberträger

Öle für Gasturbinen

Schneide- und Bohröle in der Metallbearbeitung

Schmieröl

Imprägniermittel in der Elektroindustrie

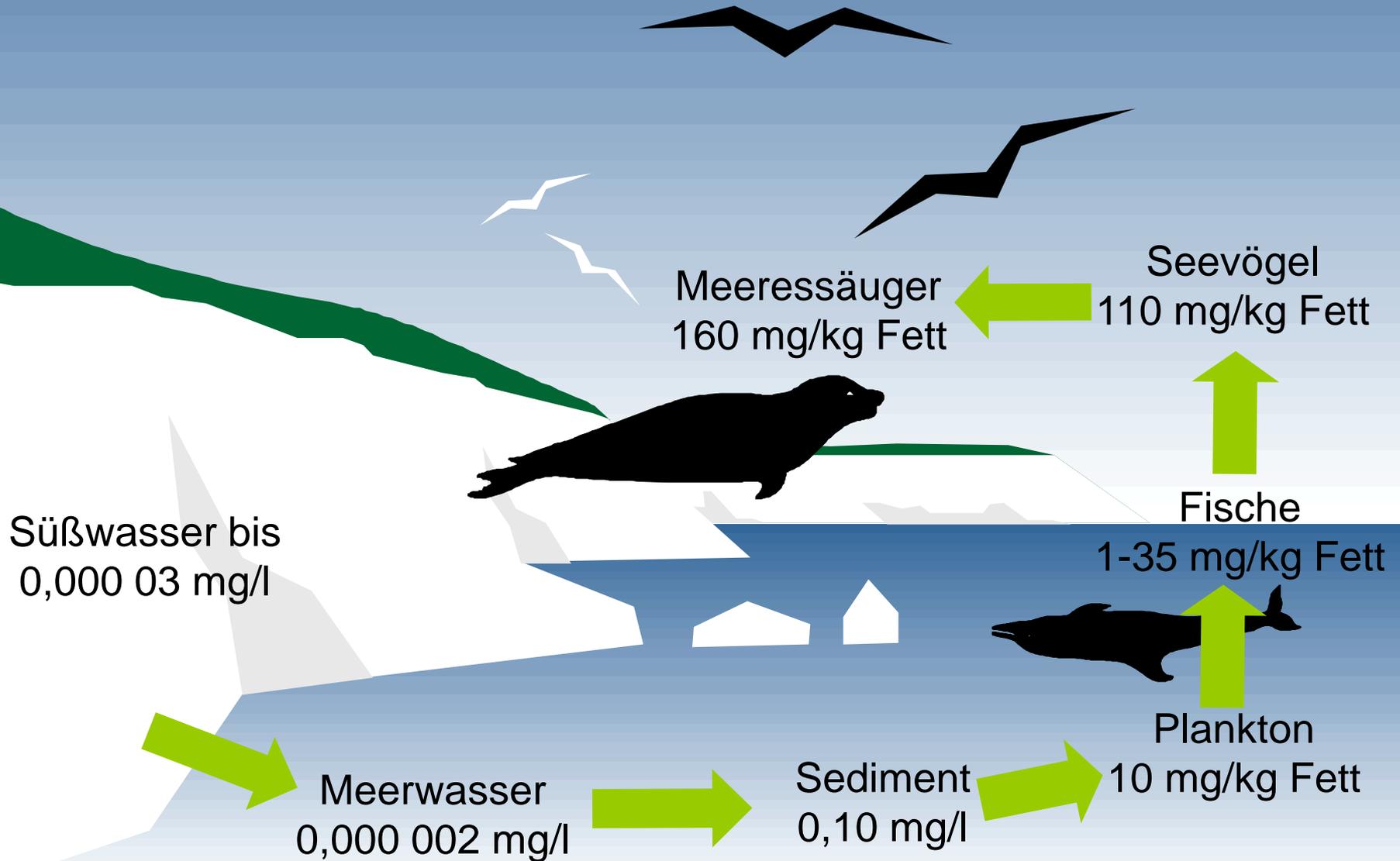
→ Weichmacher in Kunststoffen, Lacken und Kitten,
Wachsen, Klebstoffen

Zusatz zu Nagellack und Textilien

→ Flammenschutzmittel



PCB-Anreicherung in Nahrungsketten



PCB-Belastungen

Nahrung [$\mu\text{g}/\text{kg}$] (vorwiegend hochchlorierte PCB)

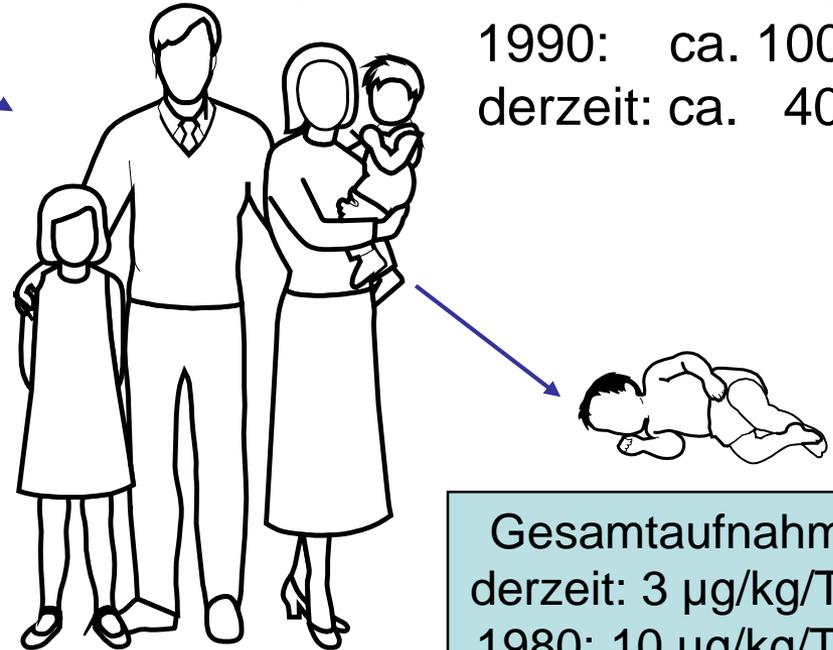
| | |
|----------------|----|
| Kartoffeln | 3 |
| Backwaren | 4 |
| Obst, Gemüse | 5 |
| Eier | 9 |
| Fleisch, Fisch | 20 |
| Milchfett | 36 |

Luft 0,0001 – 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(vorwiegend
niederchlorierte PCB)

(Hautkontakt)

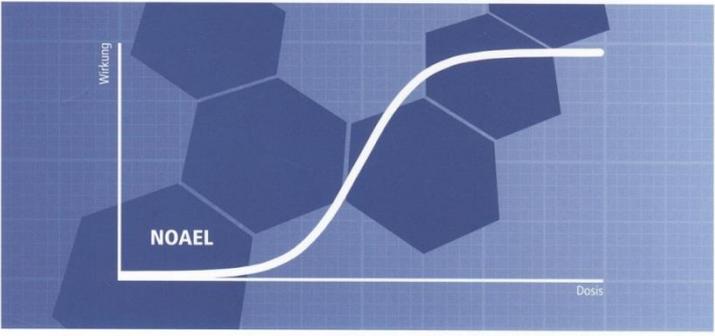
Frauenmilchfett [$\mu\text{g}/\text{kg}$]

80er Jahre: ca. 1500
1990: ca. 1000
derzeit: ca. 400



Gesamtaufnahme
derzeit: 3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{Tag}$
1980: 10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{Tag}$

Gesamtaufnahme
derzeit: 0,7 bis 2 $\mu\text{g}/\text{Tag}$
1980: ca. 2 bis 7 $\mu\text{g}/\text{Tag}$



MAK- und BAT-Werte-Liste 2016
Ständige Senatskommission zur Prüfung
gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe

Mitteilung 52

WILEY-VCH  DFG

RSS  Presse

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin

THEM

> Startseite > Angebote > Rechtstexte und Technische Regeln > Technischer Arbeitsschutz (inkl. Technische Regeln)

TRGS 900 Arbeitsplatzgrenzwerte

Technische Regel für Gefahrstoffe

Ausgabe: Januar 2006

BArBl. Heft 1/2006 S. 41-55

zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2018, S. 542-545 vom 07.06.2018 [1]

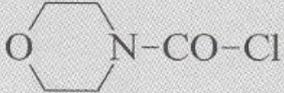
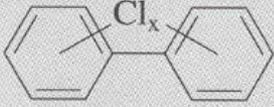
Downloads

TRGS 900 "Arbeitsplatzgrenzwerte"

(PDF, 733KB, Datei ist barrierefrei/barrierearm)



→ [ZUM DOWNLOAD](#)

| Stoff [CAS-Nummer] | Formel | MAK | | Spitzen- begren- zung | H;S | Krebs- erzeu- gend Kate- gorie | Schwan- ger- schaft Gruppe | Keim- zellmu- tagen Kate- gorie |
|--|--|----------------------------|------------------------|-----------------------------|-----|--|-------------------------------------|---|
| | | ml/m ³ (ppm) | mg/m ³ | | | | | |
| N-Chlorformylmorpholin [15159-40-7] ²³⁾ |  | — | — | — | | 2 | — | |
| 2-Chlor-N-hydroxy- methylacetamid | s. N-Methylolchloracetamid | | | | | | | |
| N-(((3R)-5-Chlor-8-hy- droxy-3methyl-1-oxo-7- isochromanyl)carbonyl)- 3-phenyl-L-alanin | s. Ochratoxin A | | | | | | | |
| Chlorierte Biphenyle ⁴³⁾ [53469-21-9] |  x = 1 - 10 | | 0,003 E ⁴²⁾ | II(8) | H | 4 | B | 5 |

Gruppe B: Eine fruchtschädigende Wirkung ist nach den vorliegenden Informationen bei Exposition in Höhe des MAK- und BAT-Wertes nicht auszuschließen. In der jeweiligen Begründung ist, sofern die Bewertung der Datenlage durch die Kommission es ermöglicht, ein Hinweis gegeben, welche Konzentration der Zuordnung zur Schwangerschaftsgruppe C entsprechen würde. Die Stoffe mit einem Hinweis werden in der MAK- und BAT-Werte-Liste mit der Fußnote „Hinweis auf Voraussetzung für Gruppe C siehe Begründung“ versehen.

Gruppe C: Eine fruchtschädigende Wirkung ist bei Einhaltung des MAK- und BAT-Wertes nicht anzunehmen.

AUCH STUDIERENDE BETROFFEN

PCB belastet Klima am KIT

17. November 2016

Die PCB-Belastung in vier Gebäuden des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) in unmittelbarer Nachbarschaft zum Karlsruher Schloss und die damit verbundene Informationspolitik beschäftigen die Mitarbeiter der Universität weiterhin. Denn die Chemikalie kann gesundheitsgefährdend sein und ist wahrscheinlich sogar krebserregend.

Das KIT hatte die Kollegengebäude 20.11 bis 20.14 wegen überschrittener Messwerte Ende August geschlossen. Dennoch wird der KIT-Leitung vorgeworfen, dass sie ihre Fürsorgepflicht nicht erfülle. Eine Angestellte zeigte sich erschüttert, dass das Problem schon seit 2001 bekannt sei.



Luftmonitoring

und

Biomonitoring

(Nachweis in Blut, Urin...)



Überwachung von
Kollektiven



Überwachung von
Individuen

242 *Beurteilungswerte in biologischem Material*

| Arbeitsstoff | H | Krebs- erzeugend Kategorie | Parameter | BW | Wert bzw. Korrelation | Unter- suchungs- material | Probe- nahme- zeitpunkt |
|------------------------|---|----------------------------------|--|-----|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|
| ★ Chlorierte Biphenyle | H | 4 | Σ PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 138, PCB 153, PCB 180 | BAT | 15 µg/l ¹⁸⁵⁾ | P | a |
| | | | PCB 28 | BAR | 0,02 µg/l | P | a |
| | | | PCB 52 | BAR | < 0,01 µg/l | P | a |
| | | | PCB 101 | BAR | < 0,01 µg/l | P | a |

¹⁸⁵⁾ Hinweis auf Voraussetzung für Schwangerschaftsgruppe C siehe BAT-Addendum; siehe auch Abschn. II a

¹⁷⁸⁾ für Nichtraucher abgeleitet

³³⁾ im Rahmen der Kommentierungsfrist geändert

Chlorierte Biphenyle

Addendum 2019

BAT (2015)

Σ PCB 28, PCB 52, 15 µg/L Plasma
PCB 101, PCB 138,
PCB 153, PCB
180/L

Probenahmezeitpunkt: keine
Beschränkung

BAR (2011)

PCB 28 _0,02 µg/L Plasma
PCB 52 <0,01 µg/L Plasma
PCB 101 <0,01 µg/L Plasma

Probenahmezeitpunkt: keine
Beschränkung

MAK-Wert (2015)

0,003 mg/m³ E¹

Fazit:

Aus den oben beschriebenen Daten und Berechnungen ergibt sich, dass bis zu einer Konzentration von **3,5 µg PCB-Indikator kongenere/L Plasma** eine fruchtschädigende Wirkung nicht anzunehmen ist.



Förderung

Geförderte Projekte

DFG im Profil

DFG MAGAZIN

[Startseite](#) > [Service](#) > [Presse](#) > [Pressemitteilungen](#) > [2018](#) > [Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz: DFG-Senatskommission legt 54. MAK- und BAT-Werte-Liste vor](#)

Pressemitteilung Nr. 23 | 2. Juli 2018

Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz: DFG-Senatskommission legt 54. MAK- und BAT-Werte-Liste vor

Übergabe an Bundesarbeitsminister durch DFG / 95 Änderungen und Neuaufnahmen / Neuer MAK-Wert für Polytetrafluorethen / Liste jetzt auch auf Spanisch verfügbar



Förderung

Geförderte Projekte

DFG im Profil

DFG MAGAZIN

Startseite > Service > Presse > Pressemitteilungen > 2018 > Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz: DFG-Senatskommission legt 54. MAK- und BAT-Werte-Liste vor

Zum anderen hat die Kommission speziell für die Beratung von Frauen im gebärfähigen Alter und von Schwangeren geprüft, bis zu welcher Plasmakonzentration eine fruchtschädigende Wirkung durch Chlorierte Biphenyle (auch Polychlorierte Biphenyle, PCB) nicht anzunehmen ist. Diese Stoffe wurden früher als Weichmacher oder auch in Dichtungsmassen verwendet und dürfen in Deutschland seit 1989 nicht mehr hergestellt oder verkauft werden. Sie sind in älteren Gebäuden oder Geräten jedoch noch enthalten. Aus den vorliegenden Studien konnte die Kommission ableiten, dass bis zu einer Konzentration von 3,5 µg der sogenannten PCB-Indikatorkongenere/L Plasma – diese erlauben einen Rückschluss auf die Gesamtbelastung des Körpers durch Chlorierte Biphenyle – eine fruchtschädigende Wirkung nicht zu befürchten ist.

| | |
|---|--|
| N: | 188 Frauen bzw. Schwangere |
| Alter: | 16 – 45 Jahren, |
| Zeitraum: | 2009 bis 2018 |
| Exposition: | Innenraumlufth (potentiell) PCB-kontaminiert) |
| Labor: | IPASUM der FAU |
| Summe der 6 Indikatorkongenere*: | |
| | Median: 0,36 µg/L Plasma |
| | 95. Perzentil: 1,39 µg/L Plasma |
| | Minimum: unterhalb der NG |
| | Maximum: 2,95 µg/L |

*Indikatorkongenere: (PCB28, PCB52, PCB101, PCB138, PCB153 und PCB180)

Allgemeine Gefährdungsbeurteilung gemäß Mutterschutzgesetz

Für Frauen, die in PCB-kontaminierten Gebäuden in Höhe des Arbeitsplatzgrenzwertes arbeiten, liegt keine unverantwortbare Gefährdung vor.

Es besteht für Beschäftigte das Untersuchungsangebot von PCB im Serum, um auszuschließen, dass aufgrund außerberuflicher Belastung bereits eine so hohe PCB-Belastung vorliegt, die keinen weiteren PCB-Eintrag mehr als verantwortbar erscheinen lässt.



Vielen Dank für Ihre geschätzte Aufmerksamkeit

Einleitung 1998 schnell alt. Geschichte.

Weltweit häufigstes BMAS

C2

Ceiling

DEF

Gefstoffv alt

Informationelle Selbstbestimmung gg

Arbmedvv 6.2 heilkunst schweigepflicht

Paradigmawechsel

Länder:

Einhaltung des
Art. 2 GG
u.a. „Recht
auf körperliche
Unversehrtheit“

**Aufsicht
Gesundheits-
schutz am
Arbeits-
platz**

UV-Träger

SGB VI:
mit allen ge-
eigneten Mitteln
die Verhütung
arbeitsbedingter
Gesundheitsgefahren

(2) Darüber hinaus ist Biomonitoring sinnvoll bei Tätigkeiten,

...Hautkontakt

...oralen Aufnahmeweg

...lange biologische Halbwertszeiten

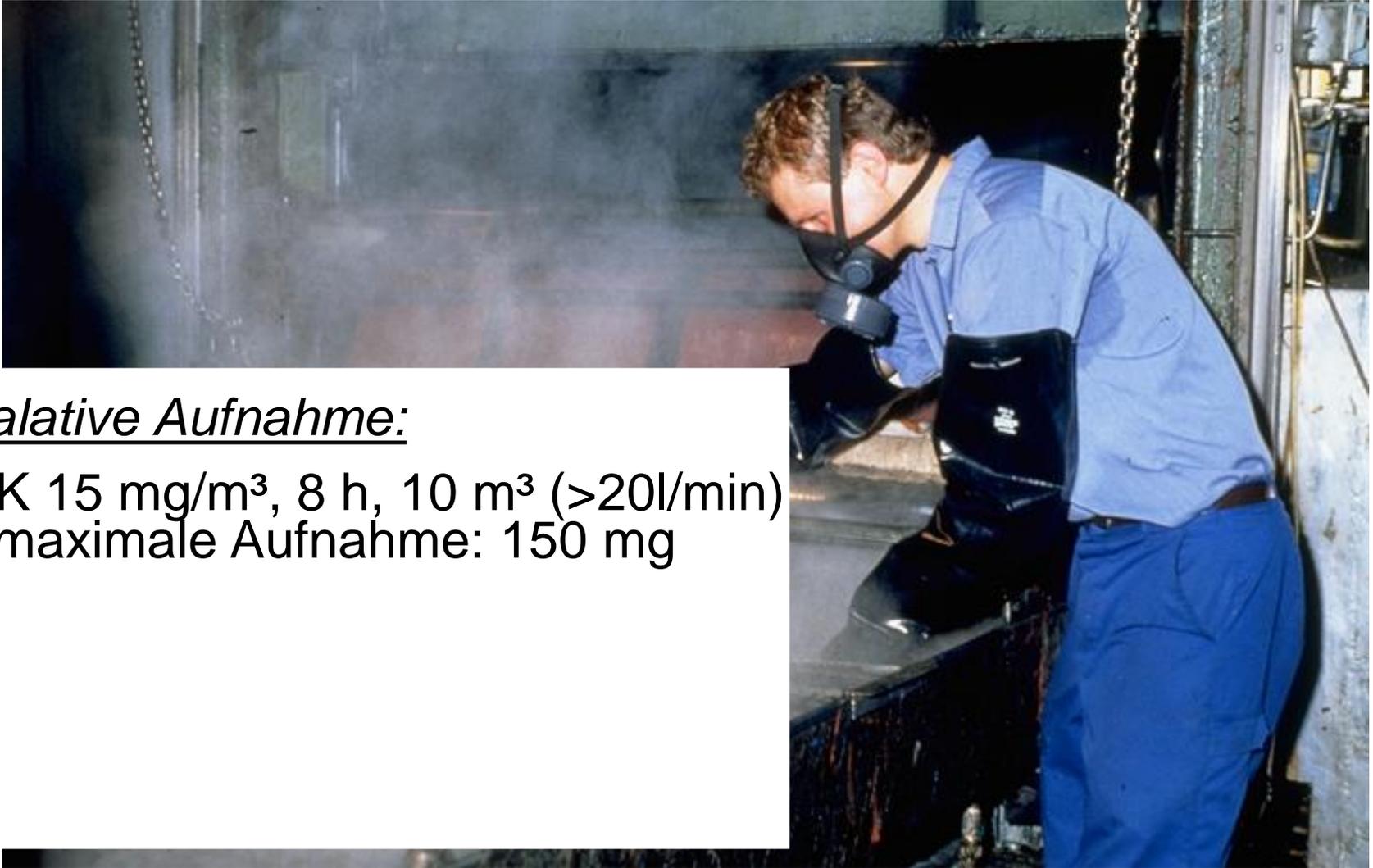
...Exposition gegenüber krebserzeugenden...Stoffen

...luftmesstechnisch schwer erfassbar

...körperliche Arbeit

...alternative Arbeitszeitmodelle

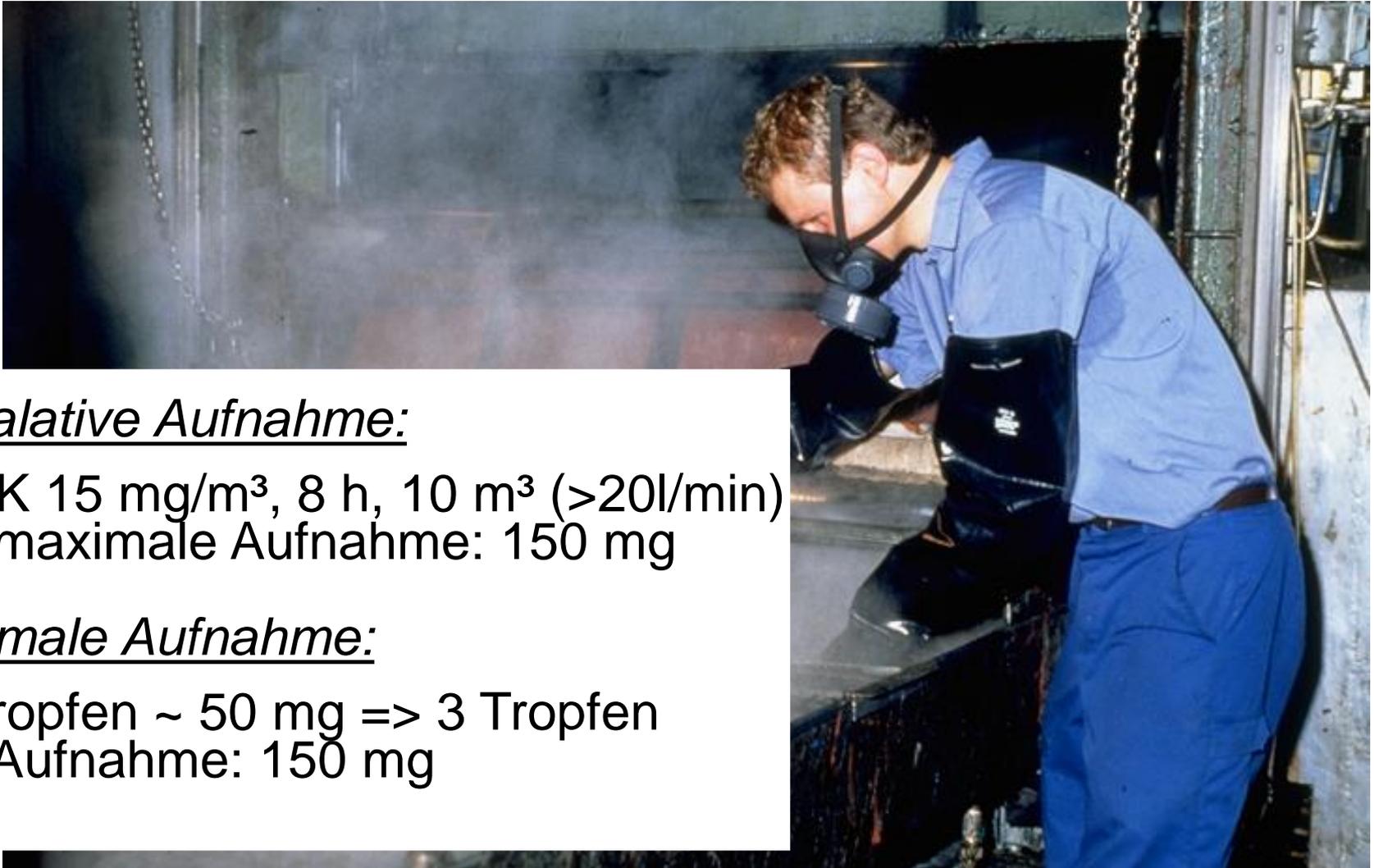
Beispiel Dimethylformamid



inhalative Aufnahme:

MAK 15 mg/m³, 8 h, 10 m³ (>20l/min)
=> maximale Aufnahme: 150 mg

Beispiel Dimethylformamid



inhalative Aufnahme:

MAK 15 mg/m³, 8 h, 10 m³ (>20l/min)
=> maximale Aufnahme: 150 mg

dermale Aufnahme:

1 Tropfen ~ 50 mg => 3 Tropfen
=> Aufnahme: 150 mg