



Grenz-, Richt- und Orientierungswerte für den Innenraum

Hermann Fromme

Ablauf

- **Allgemeines zu Innenräumen**
- **Grenz-, Richt- und Orientierungswerte**
 - Ableitungsgrundlagen
 - Welche Kennwerte gibt es
 - Anwendungsbereiche
- **Bewertung Bauprodukte**
- **Beispiel Formaldehyd**



Definition „Innenraum“

- **Wohn-, Schlaf-, Bastel-, Sport- und Kellerräume**
- **Arbeitsräume bzw. Arbeitsplätze in Gebäuden**
- **Öffentliche Gebäude mit Publikumsverkehr**
- **Gemeinschaftseinrichtungen**
- **Räume in Kraftfahrzeugen und anderen Verkehrsmitteln**



Einflussfaktoren auf die Innenraumbelastung

- **Umweltbedingungen**
 - Außenluftgehalte
 - Meteorologie (z.B. Winddruck, Temperatur, Feuchtigkeit)
 - Lage des Objektes
- **Gebäudebedingungen**
 - Lüftungsbedingungen (z.B. natürliche, technische Lüftung)
 - Bauweise, „Dichtigkeit“ des Gebäudes
- **Innenraumbedingungen**
 - besondere Innenraumquellen (z.B. Tabakrauch, Energie- und Wärmeversorgung, Aktivitäten, Reinigung)
 - Depositions- und Resuspensionsvorgänge
 - der Mensch selbst als Quelle

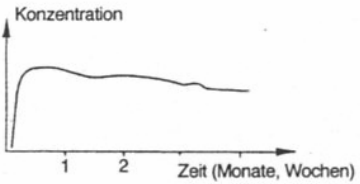
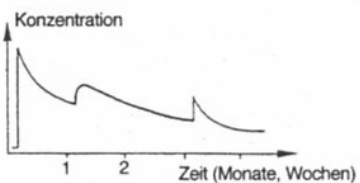
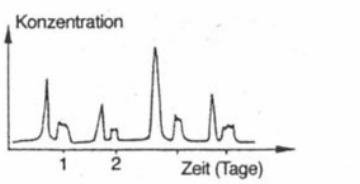
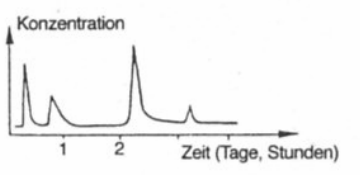


Einflussgrößen auf die Gesundheit

- **physikalische Faktoren** **Sonneneinstrahlung, Beleuchtung, Schall, elektrische und magnetische Felder, radioaktive Strahlung**
- **chemische Faktoren** **Fremdstoffe (anorganische und organische Gase, Partikel)**
- **biologische Faktoren** **Bakterien, Pilze, Endotoxine, Allergene**
- **psychische Faktoren** **Stress, Zufriedenheit**
- **sensorische Faktoren** **Gerüche, Temperaturempfinden, Zugempfinden**
- **bauliche Bedingungen**



Emissionscharakteristik von Quellen

Emissionscharakteristik der Quelle	Zeitverhalten der Emission	Typ der Quelle	Beispiele
<i>kontinuierlich</i> (über lange Zeit wirksam) gleichmäßig		C_r	Baumaterialien Möbelstücke (aus Spanplatten)
unregelmäßig		C_i	Farben, Lacke, Kleber (Renovierungsaktivitäten)
<i>stoßweise</i> (kurzzeitig wirksam) gleichmäßig (konstantes Zeitmuster)		I_r	Gasherd Tabakrauch
unregelmäßig (variables Zeitmuster)		I_i	Haushalts- und Hobbyprodukte

(nach Seifert et al.)



„Mit“-weltverschmutzung

6 Mio.

**chemische Verbindungen neu
geschaffen**

1000

neue Stoffe pro Jahr

60. - 90.000

**chemische Stoffe kommerziell
im Einsatz**



Besonderheiten der Umweltmedizin

- **Betroffene:** auch „Risiko“gruppen
- **Fremdstoffe:** mehrere gleichzeitig
- **Dosis:** niedrig
- **Zeit:** häufig langfristig (lebenslang), ständig
- **Bewertung:** häufig unzureichende toxikologische Datenlage



Analytik

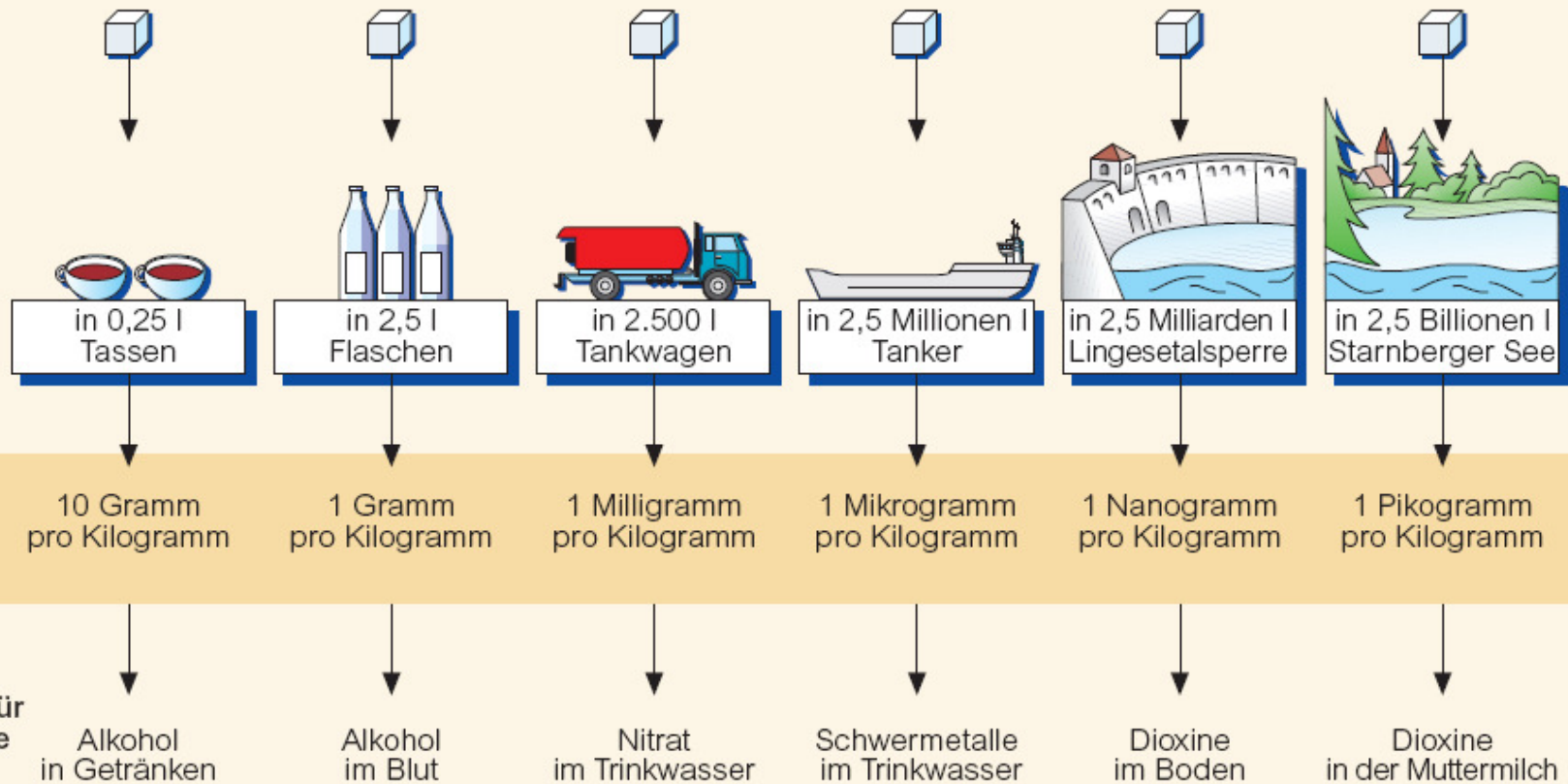


Ein Stück Würfelzucker (2,5 g) aufgelöst:

1 ppm

1 ppb

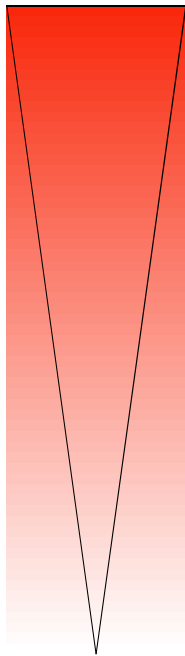
1 ppt



(nach Bundesinstitut für Risikobewertung)



Bewertung der Folgen von Umweltbelastungen



**abnehmende
Gefährlichkeit**

Schaden	Verletzung eines Schutzgutes	Schadensbehebung
Gefahr	Absehbarer Eintritt eines Schadens	Gefahrenabwehr
Gefährdung	begründeter Verdacht für das Eintreten eines Schadens	Vorbeugendes Handeln (z. B. Überwachung)
Risiko	Vermutung, denkbare Gefährdung	Vorsorgebereich

(nach von Borries)



Kennwerte

- Grenzwerte
- TEEL-Werte
- ERB-Werte
- Richtkonzentrationen
- Richtwerte
- MIK-Werte
- Zielwerte-Werte
- ETW-Werte
- TLW-Werte
- TMW-Werte
- NIK-Werte
- Prüfwerte
- Leitwerte
- AGW-Werte
- Maßnahmewerte
- IGW-Werte
- Sanierungswerte
- ERPG-Werte
- Ausnahmewerte
- Sanierungszielwerte
- Referenzwerte
- BLW-Werte
- Schwellenwerte
- Alarmwerte
- BGW-Werte
- Vorsorgewerte
- AEGL-Werte



Grenz-, Richt- und Beurteilungswerte

- **Grenzwerte** TrinkwV, BImSchG, GefStoffV, Baurecht
 - **Richtwerte** BfR-Trinkwasserleitwerte, WHO-Luftrichtwerte, WHO-Trinkwasserleitwerte, DIN, DVGW
-

- **Referenzwerte**



Grenzwerte in der Innenraumluft I

- **Verordnung zur Emissionsbegrenzung von leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (2. BlmschV) vom 10.12.1990, BGBl. I S. 2694, zuletzt geändert am 23.9.2004, BGBl. I S. 3758**
- **Bauordnungen der Länder; technische Baubestimmungen:**

**Polychlorierte Biphenyle (PCB),
Pentachlorphenol (PCP)
Asbest**

Vollzug des Art. 3 Abs. 2 Satz 1 der Bayerischen Bauordnung (BayBO);
Liste der als Technische Baubestimmungen eingeführten technischen Regeln

Bekanntmachung des Bayerischen Staatsministeriums des Innern¹⁾

vom 23. November 2009 Az.: IIB9-4132-014/91

Anlage 1: Liste der Technischen Baubestimmungen – Fassung Januar 2010

1. Aufgrund des Art. 3 Abs. 2 Satz 1 BayBO werden die in der anliegenden Liste enthaltenen technischen Regeln als Technische Baubestimmungen eingeführt, ausgenommen die Abschnitte in den technischen Regeln über Prüfzeugnisse.



Grenzwerte in der Innenraumluft II

Asbest	1000 F/m³ 500 F/m³	Sanierungserfolg gegeben unter 500 bzw. 95%-Vertrauensbereich unter 1000 F/m ³
Polychlorierte Biphenyle (PCB)	300 ng/m³ 3000 ng/m³	- tolerabel; Sanierungszielwert - Quellen aufspüren und beseitigen - Kontrolle und Maßnahmen
Pentachlorphenol (PCP)	1 µg/m³	- >1µg/m ³ gesundheitliche Gefährdung - In Kitas etc. schon zwischen 0,1 und 1 µg/m ³ , wenn auch HBM Belastung zeigt
Perchlorethylen (PER)	0,1 mg/m³	In angrenzenden Räumen von z.B. chem. Reinigungen (2. BlmSchV)

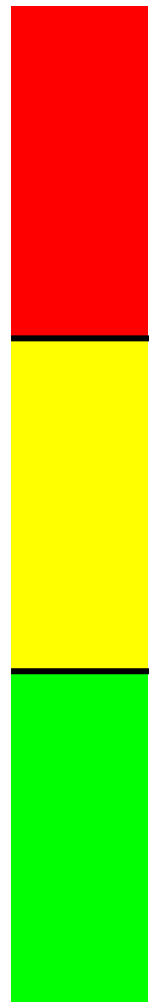


Richtwerte in Innenräumen

- **Richtwerte der gemeinsamen adhoc-AG
Innenraumrichtwerte der Innenraumluftkommission
und der LAUG**
- **Luftqualitätsleitwerte der
Weltgesundheitsorganisation**
**Air Quality Guidelines. WHO Regional
Publications. WHO Regional Office, Geneva,
2006**
- **Sonstige Wertsetzungen**



Definitionen-Innenraumrichtwerte



RW II

Wirkungsbezogener, begründeter Wert. Es besteht unverzüglicher Handlungsbedarf. Er ist geeignet, insbesondere bei empfindlichen Personen bei Daueraufenthalt in den Räumen eine gesundheitliche Gefährdung darzustellen. Der Handlungsbedarf ist als unverzüglicher Prüfbedarf zu verstehen, z. B. im Hinblick auf Sanierungsentscheidungen zur Verringerung der Exposition. Bei Überschreitung umgehend Kontrollmessung unter üblichen Nutzungsbedingungen. Ggf. eine Bestimmung der internen Belastung der Raumnutzer.

RW I

Eine Überschreitung ist mit einer über das übliche Maß hinausgehenden, hygienisch unerwünschten Belastung verbunden. Aus Vorsorgegründen besteht auch in diesem Konzentrationsbereich Handlungsbedarf

Auch bei lebenslanger Exposition keine gesundheitlichen Beeinträchtigungen zu erwarten. Kann als Sanierungszielwert dienen, soll aber nicht ausgeschöpft werden



Richtwerte der Arbeitsgruppe IRK/LAUG

Substanz	RW II (mg/m ³)	RW I (mg/m ³)
Toluol	3,0	0,3
Styrol	0,3	0,03
Pentachlorphenol	0,001	0,0001
Dichlormethan	2,0	0,2
Kohlenmonoxid	60 (0,5 h) 15 (8 h)	6 (0,5 h) 1,5 (8 h)
Stickstoffdioxid	0,35 (0,5h) 0,06 (Woche)	-
Quecksilber (metallischer Dampf)	0,35 µg/m ³	0,035 µg/m ³
Terpene, bicyclische (Leitsubstanz α -Pinen)	2,0	0,2
Monozyklische Monoterpene (Leitsubstanz d-Limonen)	10	1,0
Tris(2-chlor-ethyl)phosphat	0,05	0,005
Naphthalin	0,02	0,002
C ₉ -C ₁₄ Alkane/Isoalkane (aromatenarm)	2,0	0,2
Aldehyde (C ₄ -C ₁₁)	2,0	0,1
Phenol	0,2	0,02

(<http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/innenraumhygiene/richtwerte-irluft.htm>)



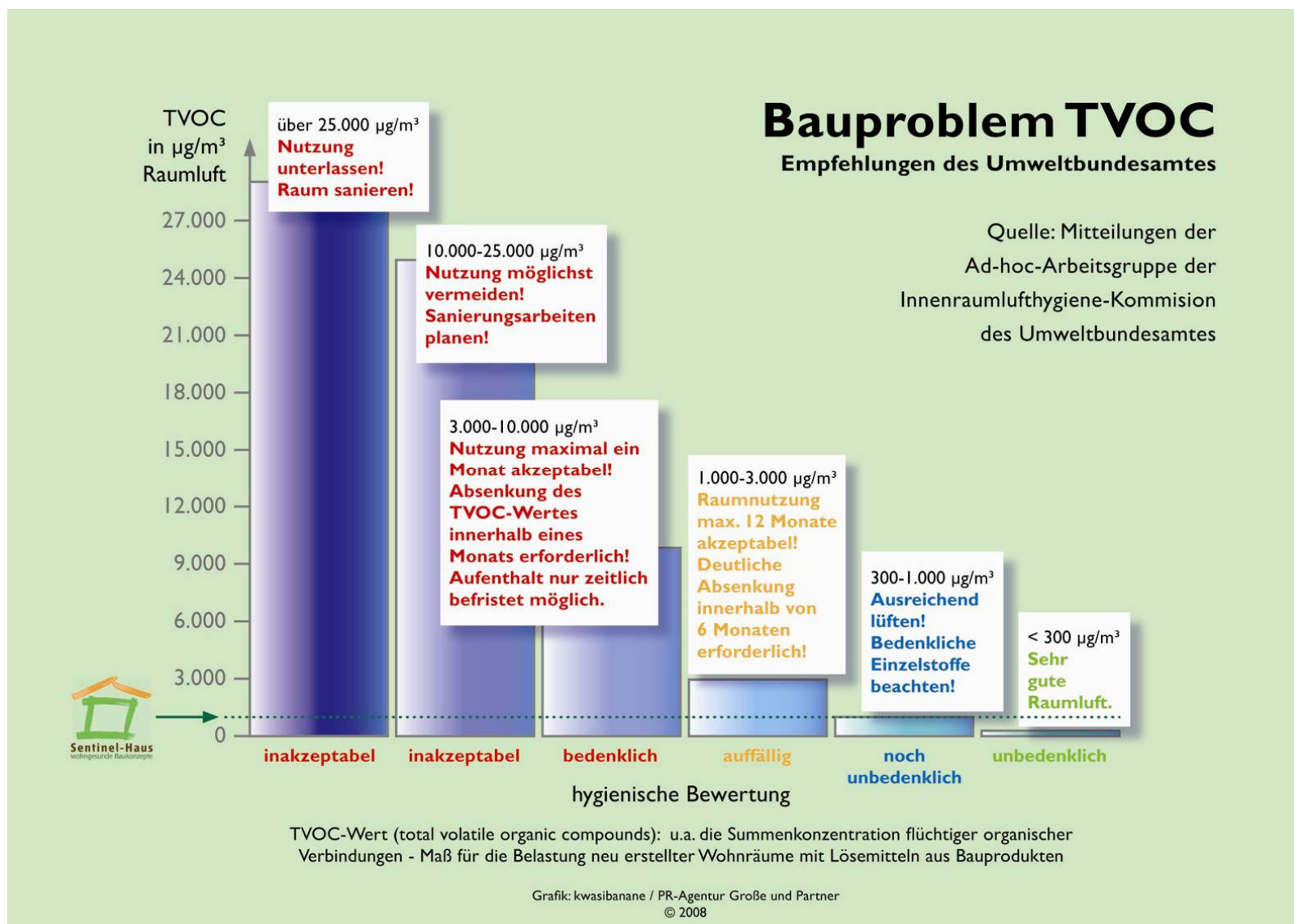
Bewertungen nach TVOC - Konzept

Gehalt mg/m³	Hygienische Bewertung
≤ 0,3	Hygienisch unbedenklich, in der Regel keine Beschwerden
>0,3–1	Hygienisch noch unbedenklich, soweit keine Richtwertüberschreitungen für Einzelstoffe bzw. Stoffgruppen vorliegen. In Einzelfällen Beschwerden oder Geruchswahrnehmungen
>1–3	Hygienisch auffällig. Nutzung bei Räumen, die regelmäßig genutzt werden, nur befristet akzeptabel (<12 Monate). Innerhalb von ca. 6 Monaten sollte TVOC-Konzentration deutlich unter den anfangs gemessenen TVOC-Wert abgesenkt werden.
>3–10	Hygienisch bedenklich. Nutzung bei Räumen, die regelmäßig genutzt werden, nur befristet akzeptabel (< 1 Monat). Die TVOC-Konzentration sollte innerhalb eines Monats unter 3 mg/m³ abgesenkt werden.
>10	Hygienisch inakzeptabel. Raumnutzung möglichst vermeiden. Ein Aufenthalt ist allenfalls pro Tag stundenweise/zeitlich befristet zulässig. Bei Werten oberhalb von 25 mg/m³ ist eine Raumnutzung zu unterlassen. Die TVOC-Konzentration sollte innerhalb eines Monats unter 3 mg/m³ abgesenkt werden.

(Ad-hoc-AG, Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch-Gesundheitsschutz 2008, 50: 990–1005)



Bewertungen nach TVOC - Konzept



Sonstige Richtwerte in der Innenraumluft

Substanz	Gehalt
Formaldehyd	0,1 ppm 120 µg/m ³
Kohlendioxid	0,15 Vol.-%
Radon	200 Bq/m ³ bzw. 400 Bq/m ³

Orientierungswert, der vor Ausgasungen aus Holzwerkstoffen und anderen Quellen schützen

Vergleichsmaßstab zur Beurteilung einer Verschlechterung der Raumluft durch Geruchsstoffe und Ausdünstungen von Personen

Bestehende Gebäude: Referenzwert von 20 mSv pro Jahr (jährlichen durchschnittlichen Radongaskonzentration von 400 Bq/m³)

Zu errichtende Bauten: Planungswert von 10 mSv pro Jahr (jährlichen durchschnittlichen Radongaskonzentration von 200 Bq/m³)



Kohlendioxid im Innenraum

Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluf

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch -
Gesundheitsschutz 2008 · 51:1358–1369
DOI 10.1007/s00103-008-0707-2
© Springer Medizin Verlag 2008

Mitteilungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe
Innenraumrichtwerte der Innenraumluf-
hygiene-Kommission des Umweltbundes-
amtes und der Obersten Landesgesundheits-
behörden

Hygienische Bewertung der Kohlendioxid-Konzentration in der Innenraumluf mithilfe von Leitwerten (bezogen auf die aktuell vorliegende Konzentration – Momentanwert). Die Empfehlungen mit kurzfristig durchzuführenden Maßnahmen bauen aufeinander auf. Die Kohlendioxid-Leitwerte können z. B. im Sinne einer Lüftungsampel (grün–gelb–rot) verwendet werden

CO ₂ -Konzentration (ppm)	Hygienische Bewertung	Empfehlungen
< 1000	Hygienisch unbedenklich	Keine weiteren Maßnahmen
1000–2000	Hygienisch auffällig	Lüftungsmaßnahme (Außenluftvolumenstrom bzw. Luftwechsel erhöhen) Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2000	Hygienisch inakzeptabel	Belüftbarkeit des Raums prüfen ggf. weitergehende Maßnahmen prüfen



Feinstaub im Innenraum

Gesundheitliche Bedeutung von Feinstaub in der Innenraumluft

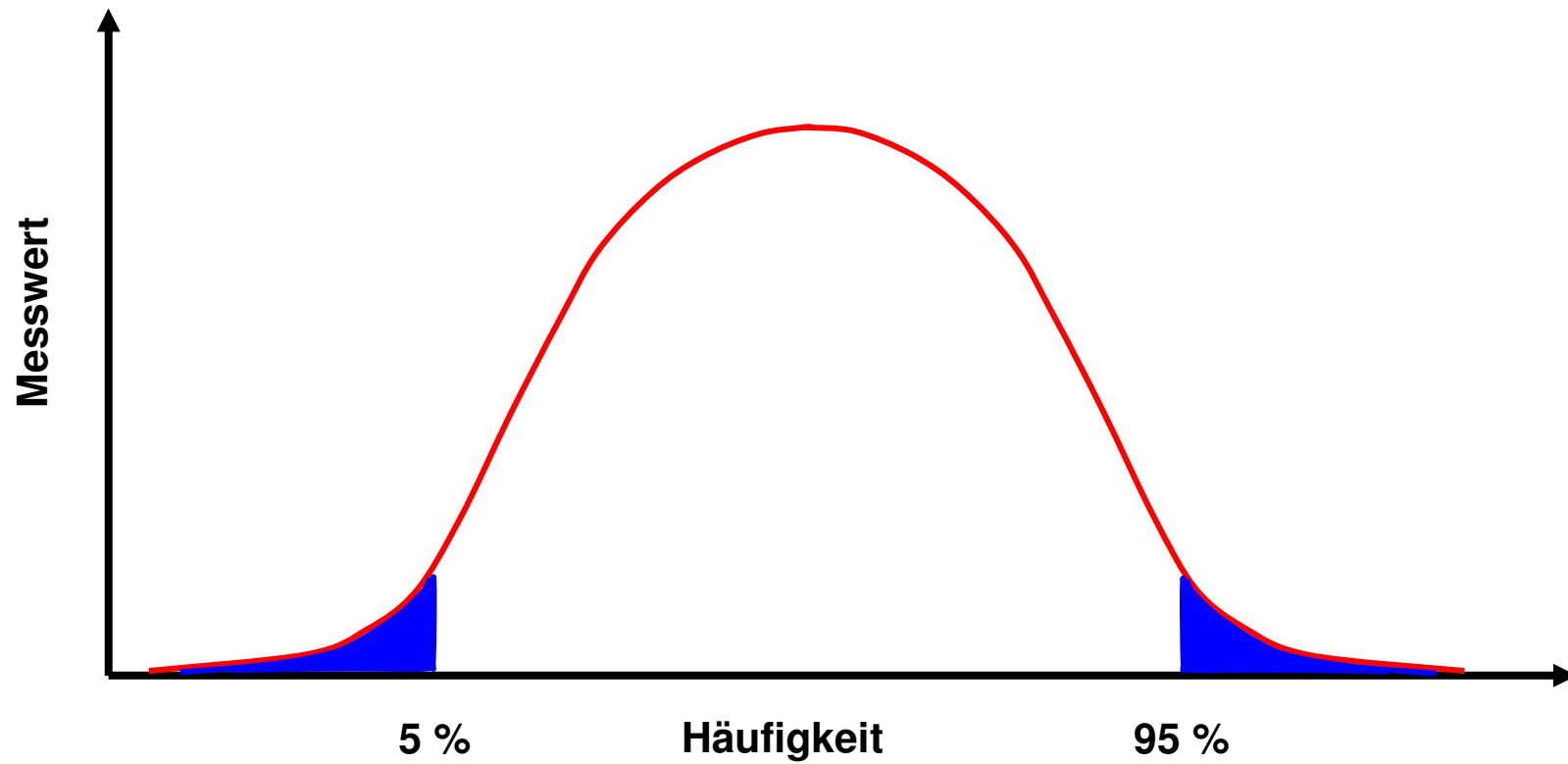
Mitteilungen der Ad-hoc-Arbeitsgruppe Innenraumrichtwerte der Innenraumluft-hygiene-Kommission des Umweltbundesamtes und der Obersten Landesgesundheitsbehörden

Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2008 · 51:1370–1378
DOI 10.1007/s00103-008-0708-1
© Springer Medizin Verlag 2008

- In Abwesenheit spezifischer eigener Staubquellen werden die Konzentrationen an $PM_{2,5}$ in reinen Wohnräumen maßgeblich durch Feinstäube aus der Außenluft bestimmt. Daher erscheint es vertretbar, den von der WHO abgeleiteten $PM_{2,5}$ -Tagesmittelwert für reine Wohnräume ohne spezifische eigene Quellen zur Orientierung heranzuziehen.
- Der vorgenannte Bewertungsmaßstab der WHO kann jedoch grundsätzlich nicht auf andere Innenräume wie Küchen, Kellerräume, Räume, in denen Bastel- und Hobbyarbeiten ausgeführt werden, Gemeinschaftseinrichtungen oder Verkehrsmittel-Innenräume übertragen werden.



Referenzwerte - Hintergrund



Referenzwerte

- **In der Innenraumluft**
Umwelt-Survey Band IIIC: Wohn-Innenraum, Raumluf, WaBoLu Hefte 4/1991
Kinder-Umwelt-Survey: 2003–2006 in 555 Wohnungen in Deutschland (95 % im Kinderzimmer) (UBA Bundesgesundheitsbl.Gesundheitsforsch.Gesundheitsschutz 2008, 51, 109-112)
- **Elemente im Hausstaub und Staubniederschlag**
Umwelt-Survey 1990/92, Band VI: Hausstaub. Deskription der Element- und Biozidgehalte im Hausstaub in der Bundesrepublik Deutschland (WaBoLu-Hefte 1/01, 2001)
- **Im Hausstaub**
German Environmental Survey 1998 (GerES III): Pesticides and other pollutants in house dust. In: INDOOR AIR '02. Proceedings of the 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate. Monterey, USA, 2002
Kinder-Umwelt-Survey: 2003–2006 im Staubsaugerbeutel von 555 Wohnungen in Deutschland (Müssig-Zufika et al. 2008, WaBoLu-Hefte Nr. 02/2008)



Gehalte im Hausstaub (mg/kg)

Stoff	N	%>BG	Median	95. Perzentil
Blozide				
PCP	741	70	0,2	2,9
Lindan	741	26	<0,05	0,75
DDT	741	38	<0,05	1,2
Propoxur	741	7	<0,1	0,6
Methoxychlor	741	47	<0,05	5,8
Chlorpyrifos	741	16	<0,05	0,70
PSDE	199	29	<0,5	17,0
PBO und Permethrin				
PBO	740	67	0,04	3,7
Permethrin	738	91	0,17	14,5
Polychlorierte Biphenyle (PCB)				
PCB 28	741	2	<0,02	<0,02
PCB 52	741	7	<0,02	0,03
PCB 101	741	42	<0,01	0,11
PCB 138	741	51	0,01	0,24
PCB 153	741	43	<0,02	0,24
PCB 180	741	34	<0,02	0,17
Σ PCB (138,153,180)			0,03	0,64
Σ PCB (28,52,101,138, 153,180)			0,07	0,80
Phthalate				
DEP	199	97	3,3	89,7
DEHP	199	100	416	1190
DMP	199	73	0,2	3,7
DiBP	199	100	22,4	130
DnBP	199	100	41,5	160
BBP	199	100	14,7	207
DnOP	199	92	1,6	21,4
Organisch substituierte Triphosphate				
TBEP	199	91	5,8	58,0
TCEP	199	44	<0,1	1,0
TEHP	199	50	<0,1	1,6
TCP	199	6	<0,1	0,4
TPP	199	84	0,3	1,8

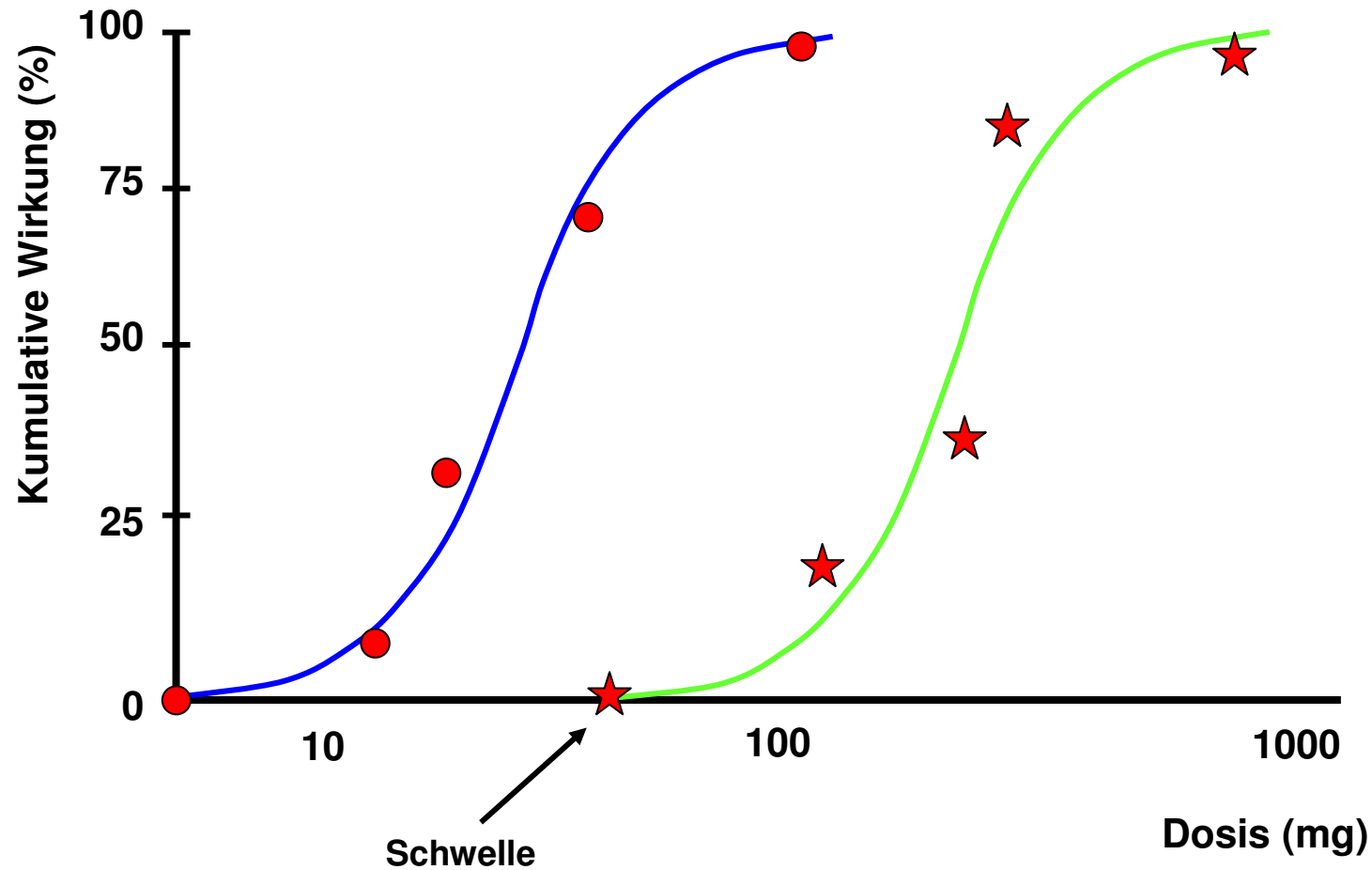


Ableitungsgrundlagen

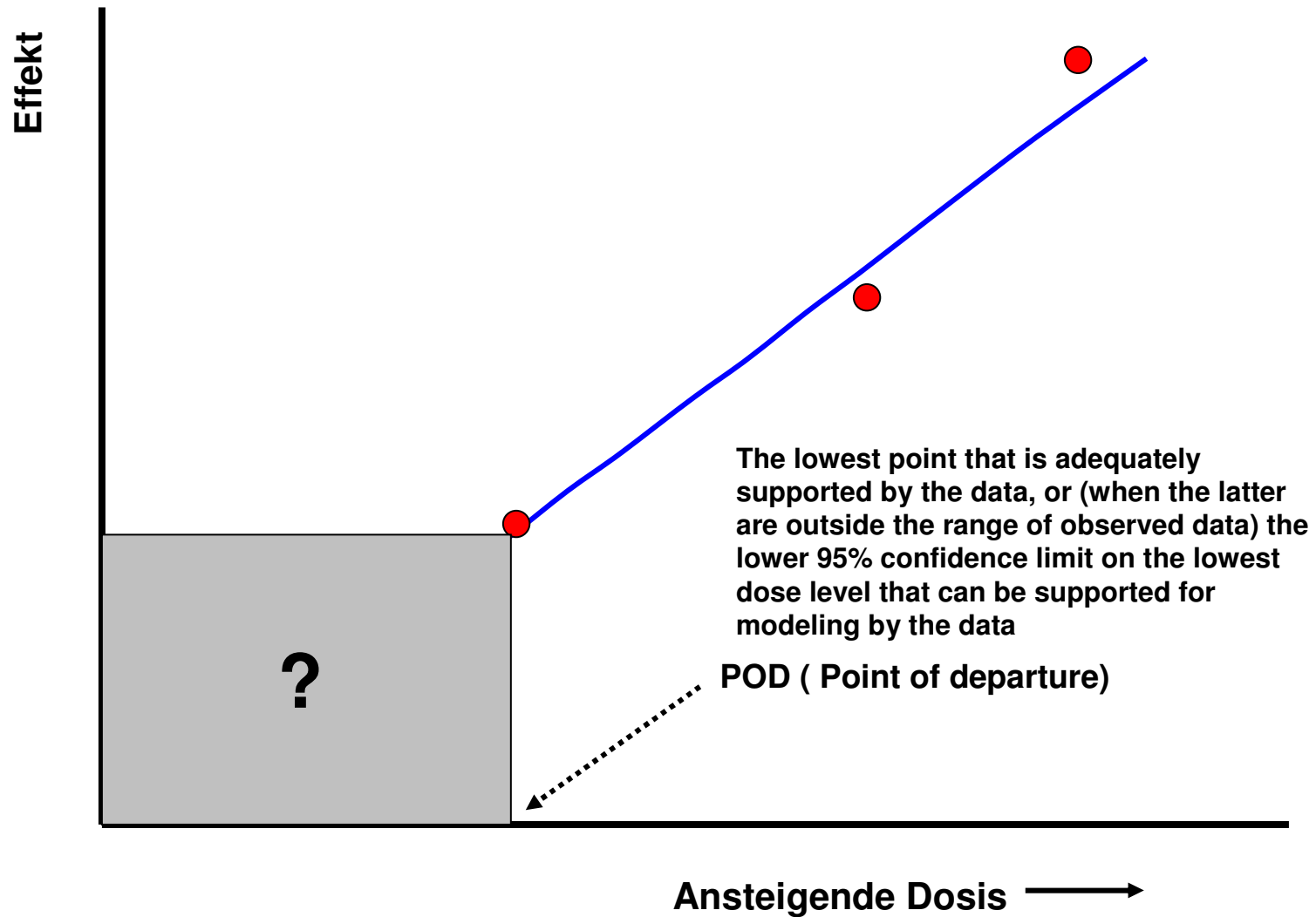
- **Erkenntnisquellen**
 - Toxikologische Untersuchungen
 - Epidemiologische Studien
 - Kasuistiken
- **Eigenschaften des Fremdstoffs**
- **Expositionssituation**
- **Schutzziel**



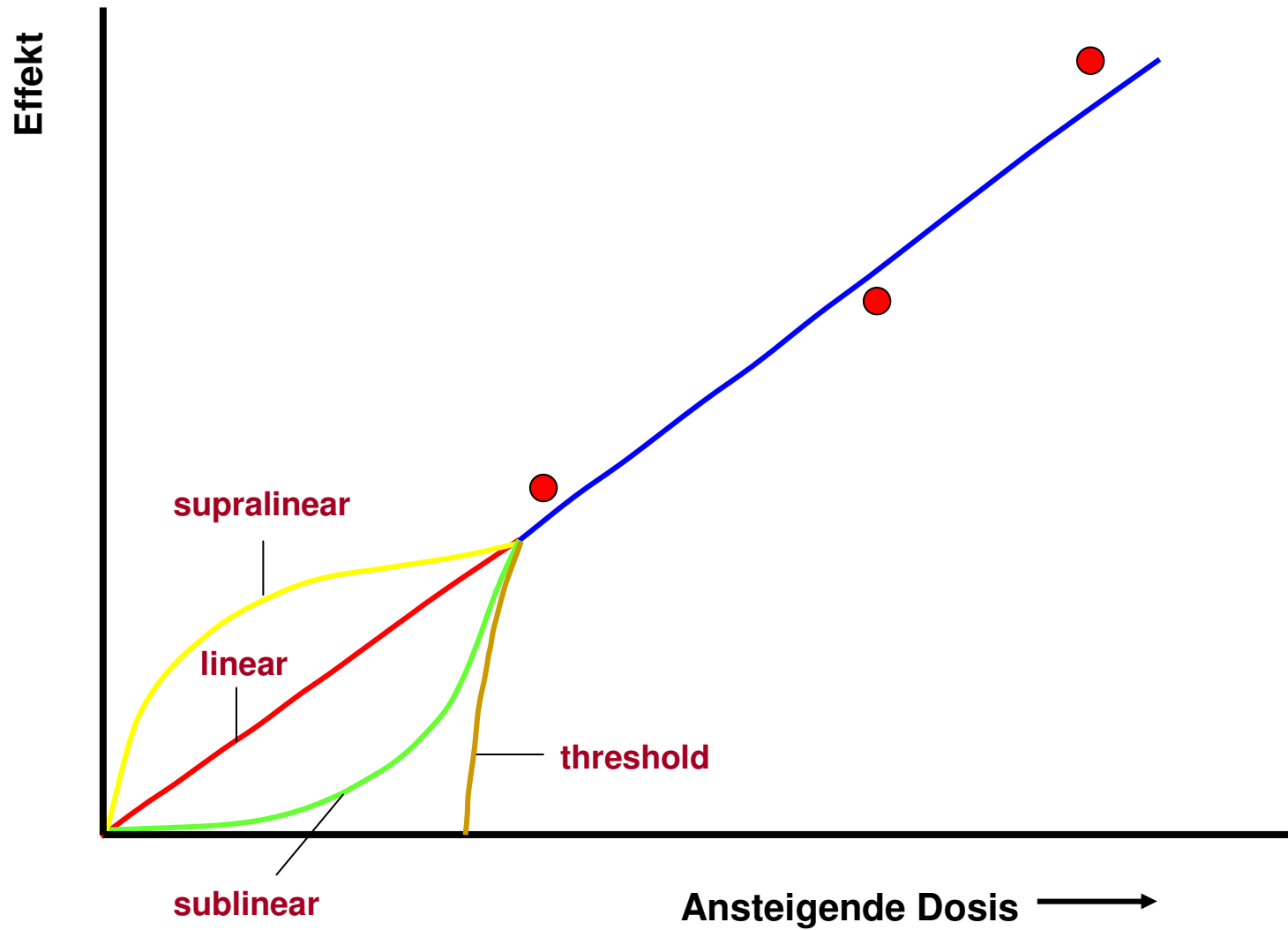
Dosis- Wirkungsbeziehung (Schwelle)



Dosis- Wirkungsbeziehung I



Dosis- Wirkungsbeziehung II

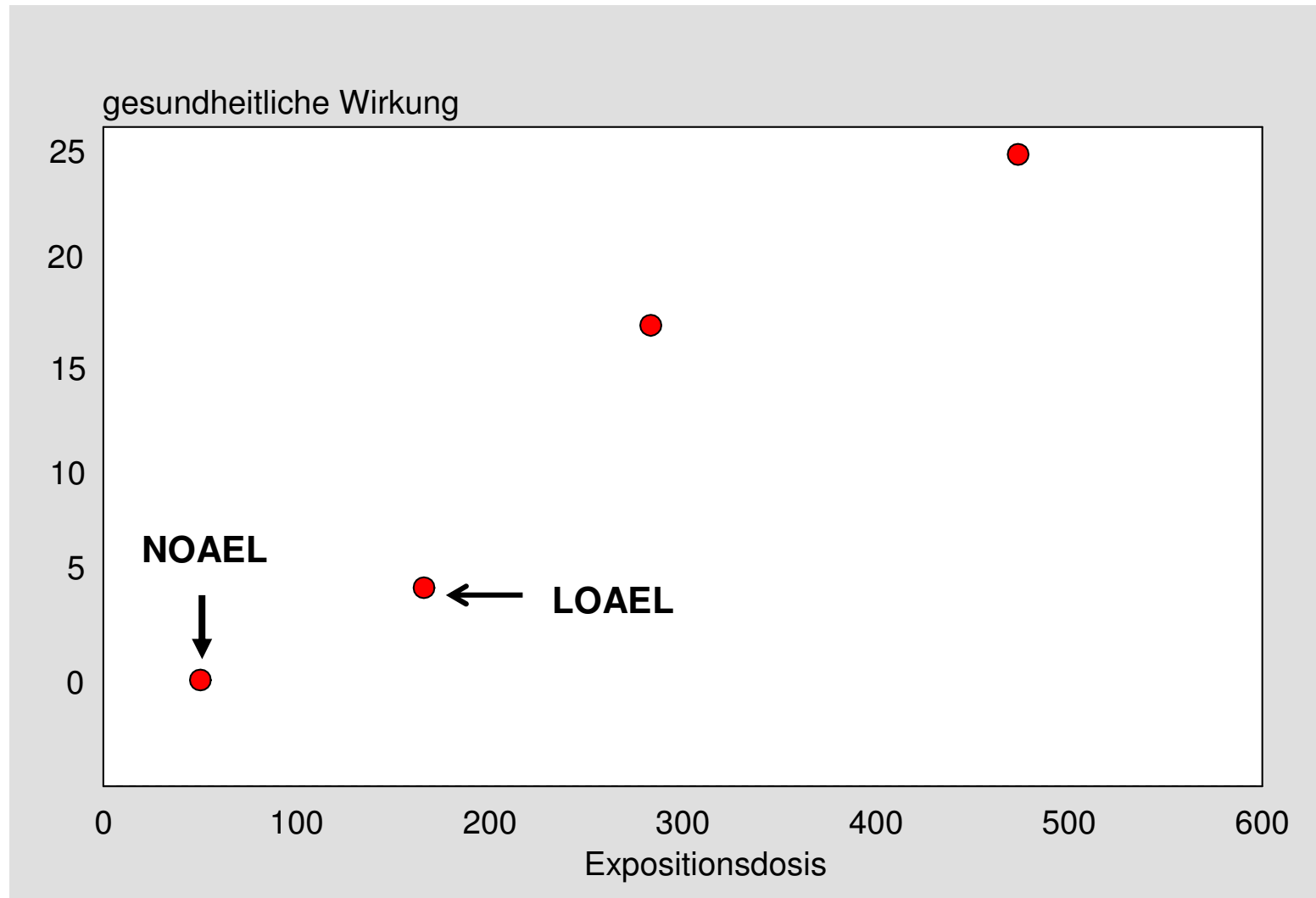


Risikocharakterisierung

Risiko = **Gefährlichkeit der Substanz** x **Exposition**



Ermittlung des LOAEL / NOAEL



Begriffe in der Toxikologie

LOAEL
NOAEL

Lowest observed advers effect level
No observed advers effect level

ADI
TDI

Acceptable daily intake
Tolerable daily intake

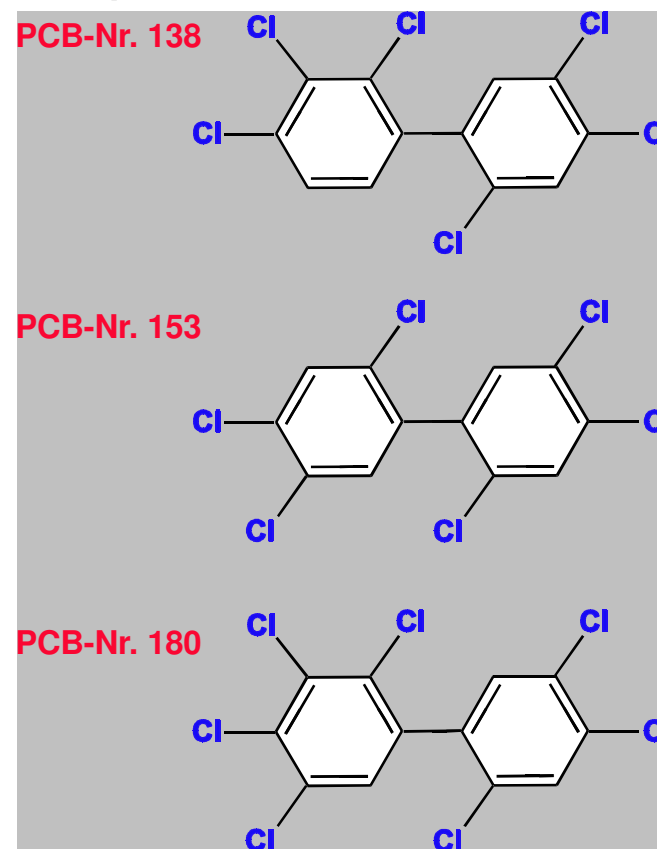
„Übliche“ Sicherheitsfaktoren

x 10	LOAEL zu NOAEL (Umrechnung)
x 10	Interspezies Unterschiede (Tier zu Mensch)
x 10	Intraspezies Unterschiede (Empfindlichkeit)
x 10	Unsichere Datenlage
x 5	Arbeitsplatz zu Dauerbelastung
x 2	wenn Kinder nicht ausreichend berücksichtigt sind



Polychlorierte Biphenyle (PCB)

- **PCB - Quellen**
 - Kleinkondensatoren
 - Kabelummantelungen
 - Deckenplatten (Farbe, Flammschutzmittel)
 - Klebstoffe
 - Farben / Lacke
 - Dauerelastische Fugendichtungsmassen



Symptome bei PCB - Vergiftungen

- **bei akuter Exposition**

- Chlorakne
- dunkle Pigmentierung der Nägel
- Hautpigmentierungen
- Ikterus
- Juckreiz
- Lidödem
- Müdigkeit
- Missempfinden der Lippen
- Fieber

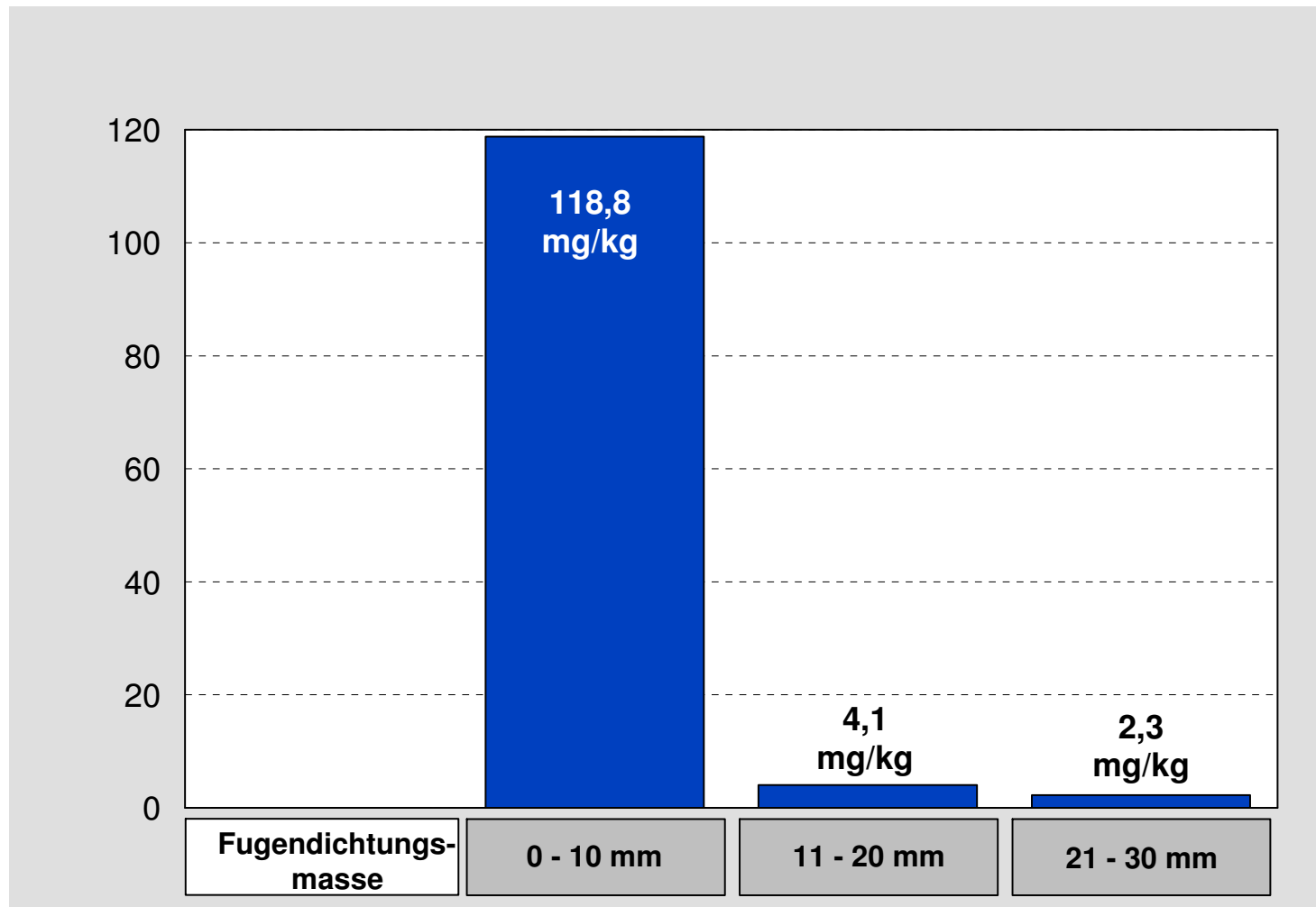


- **bei chronischer Exposition**

- Wirkungen auf das Nervensystem
- Wirkungen auf das Immunsystem
- Wirkungen auf die Leber



PCB-Gehalte im Bohrkern einer Fugenflanke



Ableitung von Innenraumluftwerten (PCB)

NOEL

100 µg / kg KG



**Sicherheitsfaktor
von 100**

TDI

1 µg / kg KG



**Nur 10 % der
Aufnahme über
Inhalation**

0,1 µg / kg KG



**Annahme: Kind,
30 kg KG, AV/d: 10 m³**

„Zielwert“

300 ng / m³



Regelungen für Bauprodukte

**EG-Bauproduktenrichtlinie
(RL 98/106/EWG)**

Umsetzung in nationales Recht

**Bauproduktengesetz
(BauPG)**

**Musterbauordnung bzw.
Landesbauordnungen**

Wesentliche Anforderungen an Bauprodukte ¹

- Nr. 1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit
- Nr. 2 Brandschutz
- Nr. 3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz
- Nr. 4 Nutzungssicherheit
- Nr. 5 Schallschutz
- Nr. 6 Energieeinsparung und Wärmeschutz

¹ Aus Anhang I der Bauproduktenrichtlinie 89/106/EWG



Landesbauordnungen:

§ 3 MBO: Gefahrenabwehr

§ 13 MBO: Schutz vor schädlichen chemischen, physikalischen, biologischen Gefahren oder unzumutbaren Belästigungen



Gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten

Ausgangspunkt: ECA-Report No 18 „Evaluation of VOC Emissions from Building Products“ (1997)



„Vorgehensweise bei der gesundheitlichen Bewertung der Emissionen von flüchtigen organischen Verbindungen (VOC und SVOC) aus Bauprodukten“ (sogenanntes AgBB-Schema)



DIBt: Zulassungsgrundsätze zur gesundheitlichen Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen (DIBt-Mitteilungen unter www.dibt.de)



Bewertung von VOC- und SVOC-Emissionen

1. Messung
nach 3 Tagen

Prüfung auf:

TVOC₃ ≤ 10 mg/m³? *nein* → Ablehnung

ja

Ist die Summe aller detektierten Kanzerogene₃ ≤ 0,01 mg/m³? *nein* → Ablehnung

ja

sensorische Prüfung vorgesehen

2. Messung
nach 28 Tagen

TVOC₂₈ ≤ 1,0 mg/m³? *nein* → Ablehnung

ja

Σ SVOC₂₈ ≤ 0,1 mg/m³? *nein* → Ablehnung

ja

Ist die Summe aller detektierten Kanzerogene₂₈ ≤ 0,001 mg/m³? *nein* → Ablehnung

ja

sensorische Prüfung vorgesehen

Bewertbare Stoffe:
Gilt bei Betrachtung aller VOC mit NIK
 $R = \sum C_i / \text{NIK}_i^{**} \leq 1$? *nein* → Ablehnung

ja

Nicht bewertbare Stoffe:
Ist die Summe aller VOC ohne NIK
 $\sum \text{VOC}_{28} \leq 0,1 \text{ mg/m}^3$? *nein* → Ablehnung

ja

**Das Produkt ist für die Verwendung
in Innenräumen geeignet**



Einteilung flüchtiger organischer Verbindungen

Gruppe	Bezeichnung		Beispiel	Siede- bereich
VVOC	very volatile organic compounds	leicht flüchtige org. Verbindungen	z.B. Formaldehyd, Aceton, Alkohol	50° - 100 °C
VOC	volatile organic compounds	flüchtige organische Verbindungen	verschiedene Lösemittel	60° - 260 °C
SVOC	semi volatile organic compounds	schwer flüchtige org. Verbindungen	Weichmacher (z.B. Phthalate)	260° - 400 °C
MVOC	microbial volatile organic compounds	biolog. flüchtige org. Verbindungen	Biologische Stoffwechselprodukte (z.B. von Schimmelpilzen)	-
POM (PM)	particulate organic matter	staubgebundene org. Verbindungen		> 380 °C



Infos Bauprodukte

● Internet

<http://www.umweltbundesamt.de/produkte/bauprodukte/agbb.htm>

<http://www.dibt.de>

● Broschüren



Holzwerkstoffe

- **Produktion in Europa**
 - 56 Millionen m³ pro Jahr (ca. 34 Millionen m³ in Deutschland)
 - 36 Millionen m³ Spanplatten

- **Bindemittel:**
 - 75 % Harnstoff-Formaldehyd-Harze (UF-Harze)
 - 15 – 20 % Melamin- oder Phenolharze
 - 6 – 8 % PMDI (polymeres Isocyanat – formaldehydfrei) (nach W. Misch, DIBT, 2006)

Harz-Kombinationen	Kurzzeichen	Hauptanwendungsbereiche
Harnstoff-Formaldehydharze	UF-Harze	V20 Spanplatten, MDF-Platten, Ortsschaumstoffe
Melamin-Formaldehydharze	MF-Harze	Dekor-Beschichtungen von Holzwerkstoffen, Beschichtung von Laminaten und Deckfurnieren
Phenol-Formaldehydharze	PF-Harze	V100 Spanplatten, Bindemittel von Sperrholz u.a. wasserfest verleimten Holzwerkstoffen
Resorcin-Formaldehydharze	RF-Harze	Als Holzleim im Gemisch mit PF

(WECOBIS, Ökologisches Baustoffinformationssystem)



Vorkommen von Formaldehyd

- Holzwerkstoffe (z.B. Spanplatten, Faserplatten, Sperrholz)
- Verbundplatten / dekorative Schichtpressstoffplatten
- Holzleime
- Parkette / Lamine (Trägerplatte, Versiegelungen, Kleber)
- Bodenbeläge
- organische Dämmplatten (Phenolharzschaum)
- Ortschäume / Montageschäume
- Brandschutzschäume (Beschichtungen, Platten, Kabelabschottungen)
- Glasfasergewebe (Kaschierungen)
- Vorhänge / Rollostoffe (Flammschutz)
- Dachunterspannbahnen (Flammschutz)
- Wandbekleidungen / Tapeten (Flammschutz)
- Deckenplatten
- Farben, Lacke (SH-Lacke), Klebstoffe (Konservierungsmittel)
- Pflege- und Reinigungsmittel
- Kosmetika und Textilien
- Tabakrauch

(modifiziert nach W. Misch, DIBT, 2006)



Historie

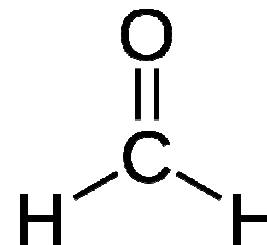
- 1977 Empfehlung des Bundesgesundheitsamtes (0,1 ppm in Innenräumen)
- 1980 ETB-Richtlinie für Spanplatten (E1, E2, E3) bzw. DIN 68763
- 1986 Gefahrstoffverordnung: Verbot des Inverkehrbringens für Holzwerkstoffe, die mehr als 0,1 ppm emittieren
- 1994 DIBt-Richtlinie 100 – Klassifizierung und Überwachung von Holzwerkstoffplatten, bauaufsichtliche Einführung
- 2004 DIBt-Zulassungsgrundsätze für die gesundheitliche Bewertung von Bauprodukten in Innenräumen: 0,1 ppm für alle Bauprodukte, die Formaldehyd freisetzen können



(nach W. Misch, DIBT, 2006)

Formaldehyd allgemein / Wirkungen

- **Farbloses, stechend riechendes Gas**



- **Reizung der Augen, Nase und oberen Atemwege**
 - **Kopfschmerzen, Übelkeit**
 - **Kreislaufbeschwerden**
 - **Nervosität**
 - **kann Allergien auslösen (Kontaktallergie)**
 - **Krebs im Nasen- Rachenraum und des Blut- und Lymphsystems**
-
- **Einstufungen:**
 - **IARC: Krebserzeugend für den Menschen**
 - **DFG/MAK: Krebserzeugend Kategorie 4**



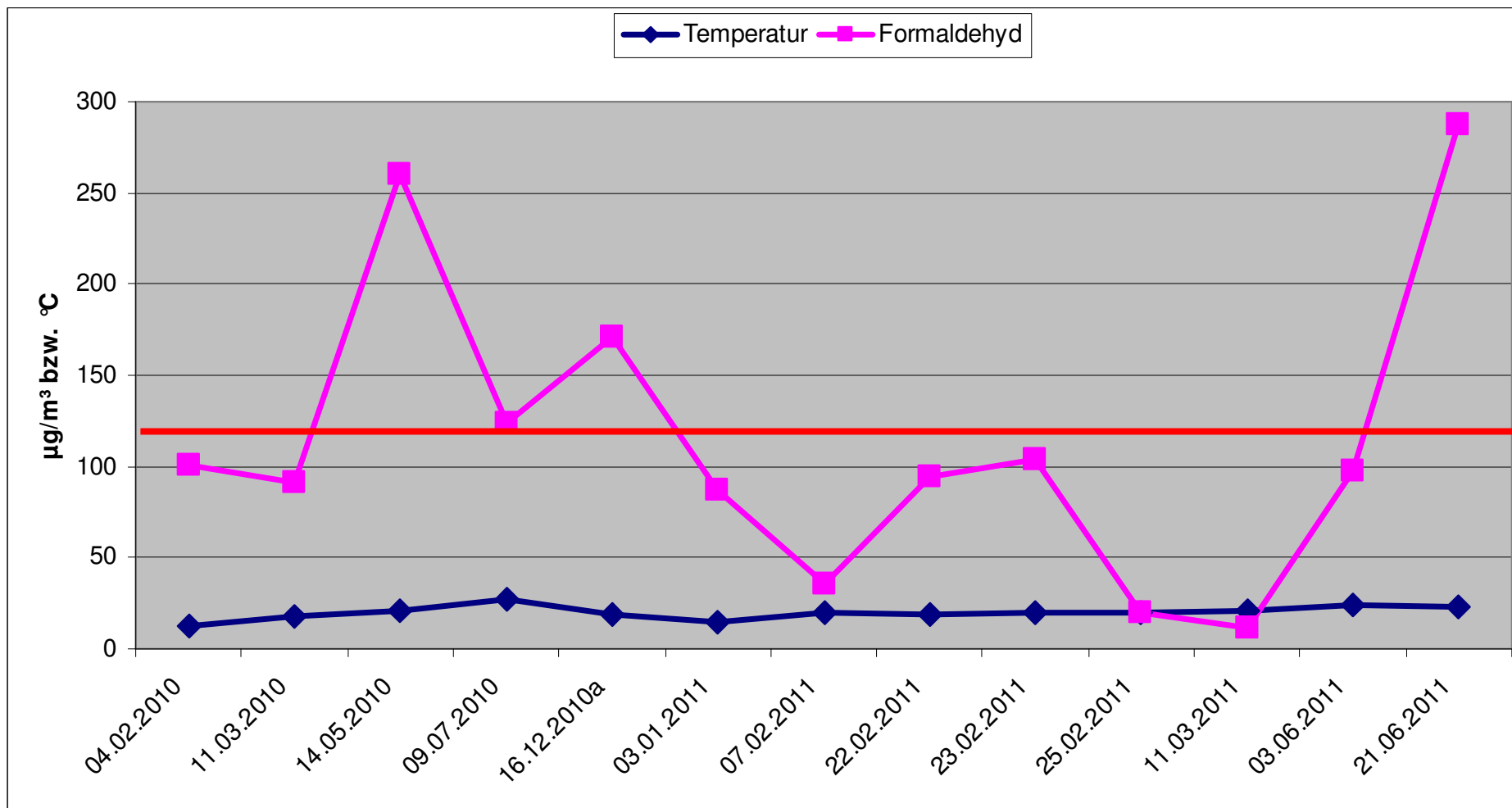
Erfahrungswerte einer Formaldehydwirkung

Konzentration (in $\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Wirkung
> 130	Schwellung der Nasenschleimhaut
> 150	Schwelle für Reizung der Augen
200-400	Geruchsschwelle
100	WHO Richtwert
120	Innenraumwert (IRK/LAUG)
360	Maximale Arbeitsplatzkonzentration (MAK)
> 1250	Entzündungen in den Atemwegen
> 1300	Erniedrigte Lungenfunktion
Im Mittel < 1250	Kein erhöhtes Krebsrisiko (Nasen- Rachenraum)
Im Mittel < 1900	Kein erhöhtes Krebsrisiko (Blut- und Lymphsystem)

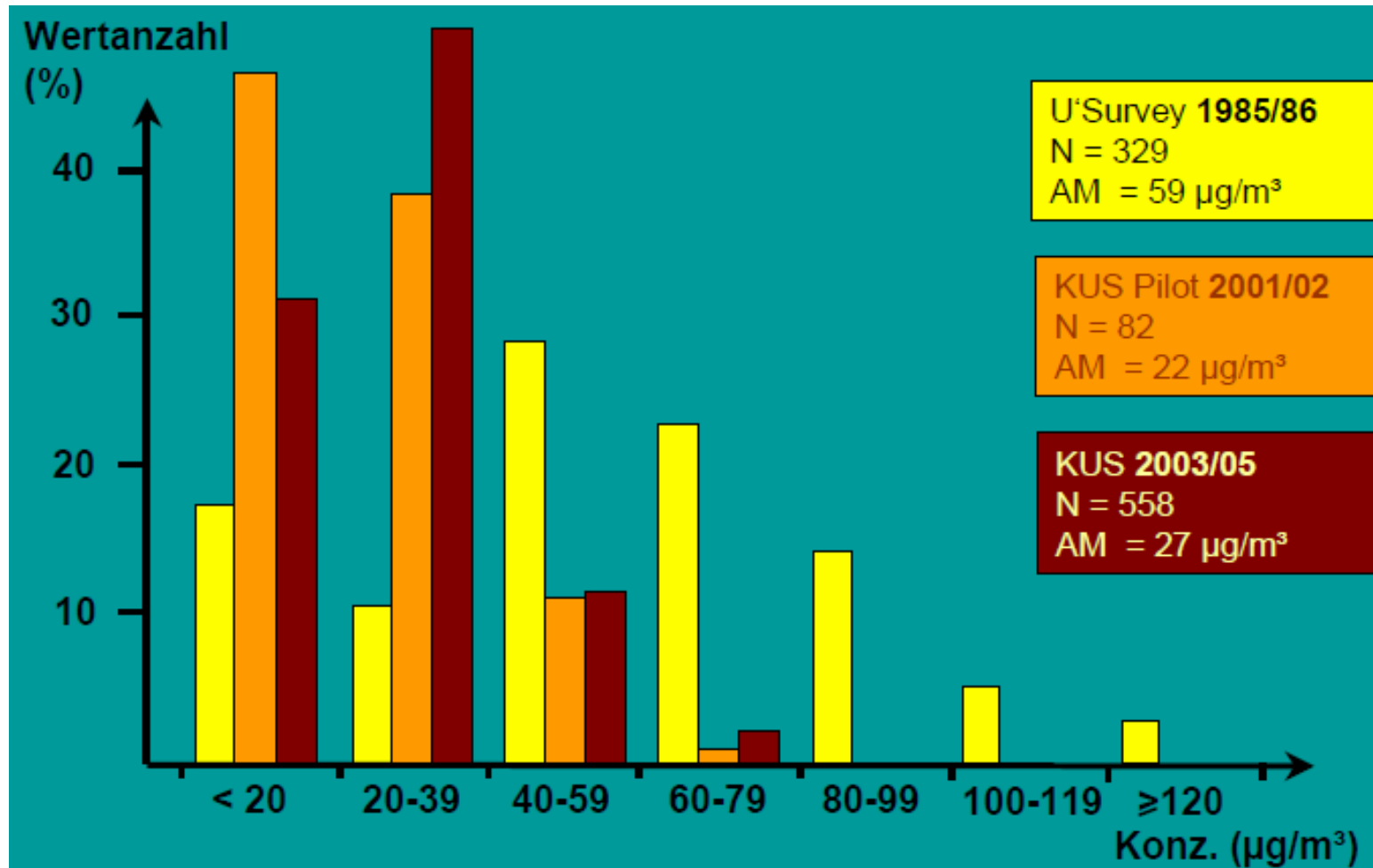
- Bei Werten von $<120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (0,1 ppm) in der Innenraumluft besteht kein relevantes krebserzeugenden Risiko



Formaldehydgehalte und Lüftung



Entwicklung der FA-Verteilung in der Innenraumluft



KUS: Kinder-Umweltsurvey

(nach B. Seifert, UBA, 2006)



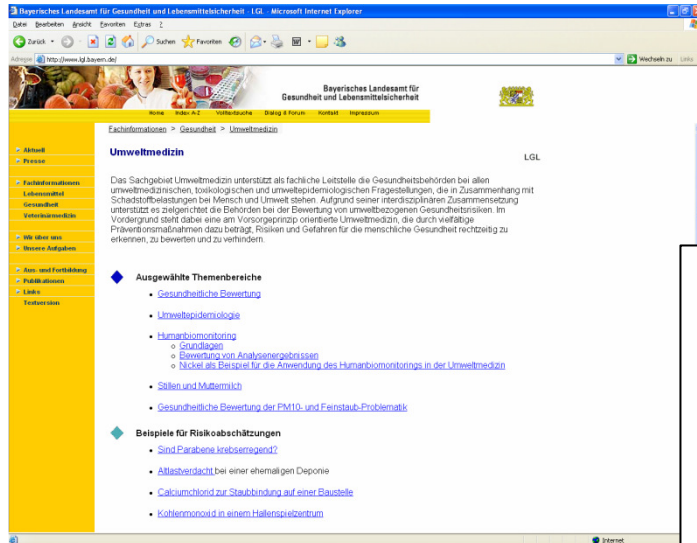
Zusammenfassung

- Zwischen Grenz-, Richt- und Referenzwerten unterscheiden können
- Messwerte immer hinterfragen (z.B. Messmethode- und Randbedingungen der Messung)
- Innenraumluftwerte von $< 120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ Formaldehyd sollten dauerhaft eingehalten werden
- Bei höheren Gehalten in Wohninnenräumen Quelle suchen und ggf. entfernen bzw. sanieren
- Immer nach alternativen –unbedenklicheren- Produkten suchen und diese gezielt einsetzen
- Ausreichende Lüftung immer wichtig für Innenräume
- Verwendung von möglichst emissionsarmen Bauprodukten, wenn diese einen Kontakt zum Innenraum haben



Infos

● Fachinformationen



● Internet

www.lgl.bayern.de

Arbeit, Umwelt und Gesundheit aktuell

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit

Neues über Fremdstoffe in der Muttermilch?

Vorteile des Stillens

Vielfältige positive Aspekte des Stillens sind für Mutter und Kind in der wissenschaftlichen Literatur beschrieben. So ist aus Dritte-Welt-Ländern bekannt, dass Stillen die Krankheits-häufigkeit und die Sterblichkeit vermindert. Außerdem ist das Risiko für Magen-Darm-Infektionen, für Erkrankungen der unteren Atemwege, für atopische Erkrankungen und Mittelohrentzündung erniedrigt. Darüber hinaus gibt es Hinweise, dass gestillte Säuglinge weniger an asthmatischen Beschwerden leiden als ungestillte Säuglinge. In der derzeit einzigen publizierten Interventionsstudie (so-genannte PROBIT-Studie) ergab sich in der gestillten Gruppe eine signifikante Abnahme des Risikos an Magen-Darm-Infektionen und am Atopischen Ekzem, nicht jedoch an Infek-tionen der Atemwege, zu erkranken.

Stillen ist auch im Rahmen der Frauenge-sundheit ein wichtiges Thema. So unterstützt

Stillen die Rückbildung der Gebärmutter und hilft unmittelbar nach der Geburt schwere Blutungen zu vermeiden. Es beugt zudem langfristig Brustkrebs vor; je länger die Stillzeit war, desto größer ist der positive Effekt. Auch das Risiko an Gebärmutterkrebs und Eierstockkrebs zu erkranken, ist vermin-dert.

Muttermilch enthält aber nicht nur wichtige Nährstoffe und Antikörper, sondern auch unerwünschte Fremdstoffe, die aus dem mütter-lichen Körper in die Milch übergehen. Da die in Muttermilchuntersuchungen gemessenen Konzentrationen der Organochlorpestizide und PCB im Verlauf der letzten 20 Jahre eine rückläufige Tendenz zeigten, werden Mut-termilchuntersuchungen heute nicht mehr zum Aussprechen einer individuellen Stillempfeh-lung durchgeführt.

Ziele des bayerischen Muttermilchmonitorings (BAMBI)

Im Rahmen des Human-Biomonitorings sind Muttermilchuntersuchungen zum Nachweis von gesundheitlich problematischen Umwelt-noxen unverzichtbar. Mit der ersten Studie BAMBI 2007/2008 (Bavarian Monitoring of Breast Milk) sollten Daten über die Hinter-grundbelastung der Muttermilch gesammelt werden, die Aufschluss über die Belastungssi-tuation der Umwelt geben, aber auch darüber, welche Umweltfremdstoffe sich im Menschen anreichern. Außerdem diente es der Überprü-fung inwieweit Minderungsmaßnahmen in der Umwelt bzw. in Produkten sich auch auf die Belastung des Menschen auswirken.

Am Bayerischen Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit werden seit Mitte der 80er Jahre Muttermilchuntersuchungen durchgeführt. Das untersuchte Substanz-spektrum ist aus umweltmedizinischer Sicht heutzutage jedoch nur noch begrenzt aussa-gekräftig. Substanzen, wie z. B. Organochlor-pestizide, deren Konzentrationen im Verlauf der letzten 20 Jahre eine rückläufige Tendenz zeigten, stellen heute in der Muttermilch nur noch in Ausnahmefällen ein Gesundheits-problem dar. Auch die Anzahl der Mutter-milchuntersuchungen war deutlich rückläufig,

so dass valide Aussagen zur Belastungssi-tuation in der Bevölkerung mittlerweile nicht mehr zu treffen waren.

Im Rahmen dieses ersten BAMBI-Surveys wurde daher in städtischen und ländlichen Regionen Bayerns in Zusammenarbeit mit den lokalen Gesundheitsbehörden und den niedergelassenen Hebammen Proben ge-sammelt. Dabei sollten auch „neue“ Sub-stanzklassen eingeschlossen werden.



Arbeit, Umwelt und Gesundheit aktuell 3/2011: Neues über Fremdstoffe in der Muttermilch

Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit



Ad-hoc-Arbeitsgruppe TNRS der LAUG

Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen



Ministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familien und Senioren



Hessisches Ministerium für Arbeit, Familie und Gesundheit und Hessisches Landesprüfungs- und Untersuchungsamt im Gesundheitswesen



Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit



Sachstandsbericht über den Stand von Wissenschaft und Technik zum Technischen Nichtraucherschutz

Band 23 der Schriftenreihe

Materialien zur Umweltmedizin



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

