

Welche Risiken sind zumutbar?

Prof. Dr. Herbert. F. Bender

BASF-AG Ludwigshafen

GUS/TD - Gefahrstoffmanagement

 **BASF**

The Chemical Company

Inhalt

- ➔ **Risikowahrnehmung**
- ➔ **Todesursachen**
- ➔ **Gifte in Lebensmitteln?**
- ➔ **Risiken am Arbeitsplatz**
- ➔ **Risiken der Allgemeinbevölkerung**
- ➔ **Grenzwerte krebserzeugender Stoffe**

Risikowahrnehmung

Wahrscheinlichkeit, im Lotto 6-Richtige zu tippen	1: 8.000.000
Risiko, vom Blitz erschlagen zu werden	1 : 1.600.000
Risiko durch einen Hai zu sterben	1: 70.000.000
Risiko in USA, durch einen Hurrikan umzukommen	1 : 7.000.000 1 : 60.000
Risiko an einem Schlangenbiss zu sterben	1 : 56.000
Risiko, im Wochenbett zu sterben (28/a)	1 : 300.000
Ertrinken durch Einbrechen in Eis (500/a)	1 : 164.000

Risikowahrnehmung

Risiko, in einem Krankenhaus eine tödliche Infektionskrankheit zu sterben:

→ 1.000 mal höher als Blitzschlag!

Prof. Daschner, Uni-Klinikum Freiburg („Hygienepapst“):
**Durch optimale Hygienebedingungen können
30 % Infektionen verhindert werden!**

Wirkungsvollste Maßnahme in Krankenhäuser:

→ Händewaschen; desinfizieren!

Todesursachen

Ursache	jährl. Risiko	Risiko in 80 a
Rauchen	1 : 500	1 : 6
Krebs	1 : 600	1 : 7
Herzkrankheit	1 : 400	1 : 5
Suizid	1 : 8.000	1 : 95
Gleitschirmflieger	1 : 555	1 : 7
Flugzeugabsturz	1 : 1.500	1 : 19

Verkehrstote in Deutschland 2008

Verkehrstote in Deutschland 2008: 4.477

Aufteilung nach Verkehrsmittel, Fahrer oder Mitfahrer:

PKW	2368	52,9 %
LKW	200	4,5 %
Omnibusse	10	0,2 %
Motorräder	656	14,7 %
Mofa, Moped	110	2,5 %
Fahrräder	456	10,2 %
Fußgänger	653	14,6 %

Risiken des alltäglichen Lebens

Rauchen: 100.000 Tode/a in D

Straßenverkehr: ca. 5.000 Tode/a

Verkehrsunfälle durch Fahrzeugmängel: < 1 %

Kosten für Fahrzeugprüfung (TÜV, DEKRA): > 1.000.000.000 €

**TÜV-Süd: wollen wir uns das Risiko leisten, dass Autos über 8 Jahre doppelt so viele Mängel haben?
⇒ Nein, daher jährliche Prüfung!**

**Schweiz: Prüfrhythmus erst nach 4, dann alle 3 Jahre?
⇒ Erhöhung der Sicherheit nur durch besseres Fahrverhalten !**

Risiken bei Röntgenuntersuchungen

Gruppe	Art der Untersuchung	Risiko
1	Hand, Zahn, Knochendichtemessung	1 : 10 Millionen
2	Ellenbogen, Knie	1 : 1 Million
3	Lunge, Halswirbelsäule, Schädel	1 : 100 000
4	Brustwirbelsäule, Hüfte, Mammographie	1 : 40 000
1	Lendenwirbelsäule, Bauchraum, Venen (Bein), Harntrakt, CT- Kopf	1 : 10 000
6	Magen und Dünndarm (mehrere Aufnahmen und Durchleuchtungen, CT der Wirbelsäule	1 : 2 000
7	Dickdarm und Schlagader (mehrere Aufnahmen und Durchleuchtungen), CT-Brustkorb, CT-Bauchraum	1 : 1 000

Zusätzliches Mortalitätsrisiko bei einmaliger Röntgenuntersuchungen

Quelle: Prof. Jung, Uni Hamburg

Risiken durch Luftschadstoffe der Allgemeinbevölkerung

Bericht der Länderkommission (LAI) 1992:

→ Krebsrisiko durch die 7 wichtigsten Umweltkarzinogene

Stadtbevölkerung: 1 : 1.000/Lz
1 : 75.000/a



Landbevölkerung: 1 : 5.000/Lz
1 : 375.000/a



Lz: bezogen auf Lebenszeit von 75 Jahre

**Risiko für Stadtbevölkerung wird als zu hoch bewertet,
Ziel: Angleichung an Landbevölkerung, Zwischenschritt: 1. 2.500/Lz**

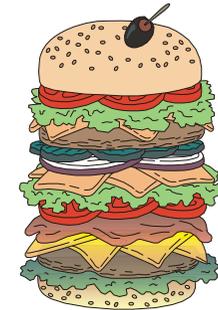
Stoffliche Risiken des täglichen Lebens

Arsen im Trinkwasser (10 µg/l)

5 : 10.000/Lz

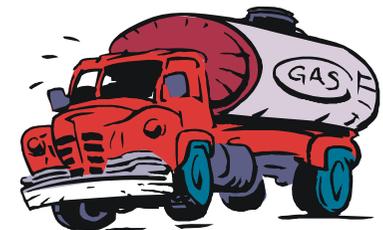
Dioxin in Lebensmittel (2 pg Teq/kg)

3 : 10.000/Lz



Dieselruß (5 ng BaP/m³)

2 : 10.000/Lz



Cadmium im Schwebstaub

2 : 100.000/Lz

Risiken durch Asbest

Asbest, 1.000 F/m³ während der ganzen Schulzeit: 1 : 1.000.000

Tödliches Risiko für Kinder als Fußgänger



1 : 3.000

Risiken durch Asbestsanierung: verlängerte Schulwege: 1 : 100.000

Natürliche Toxine in Nahrungsmittel

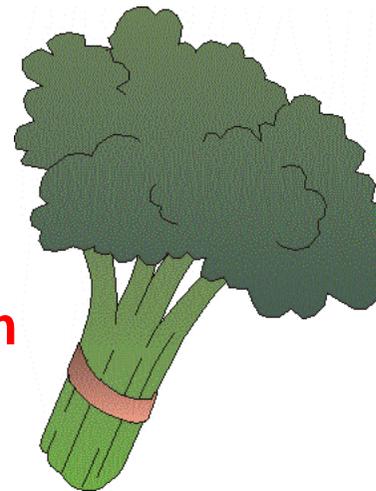
Petersilie
Pastinak

14 ppm
32 ppm

Methoxypsoralen

Blumenkohl
Rosenkohl
Senf (braun)
Meerrettich

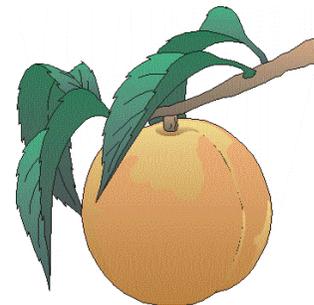
12 – 66 ppm
110 – 1.560 ppm
16.000 – 72.000 ppm
4.500 ppm



Allylisothiocyanat

Orangensaft
Mangos
Pfeffer (schwarz)

31 ppm
40 ppm
8.000 ppm

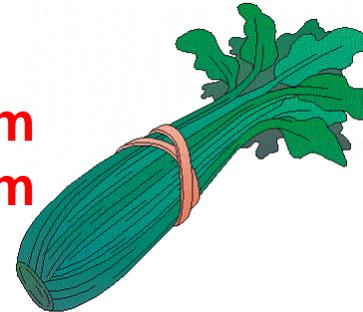


Limonen

Natürliche Toxine in Nahrungsmittel

Basilikum
Fenchel

3.800 ppm
3.000 ppm



Estragol

Muskatnuss
Muskatblüte
Pfeffer (schwarz)

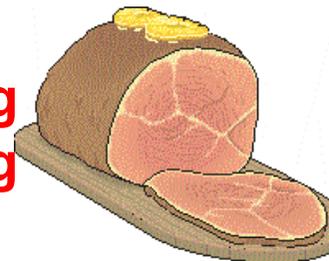
3.000 ppm
10.000 ppm
100 ppm



Safrol

gekochter Speck (100 g)
getrockneter Tintenfisch

0,3 µg
7,9 µg



Dimethylnitrosamin

Risiken des alltäglichen Lebens

Tödliche Pilzvergiftungen pro Jahr in D:



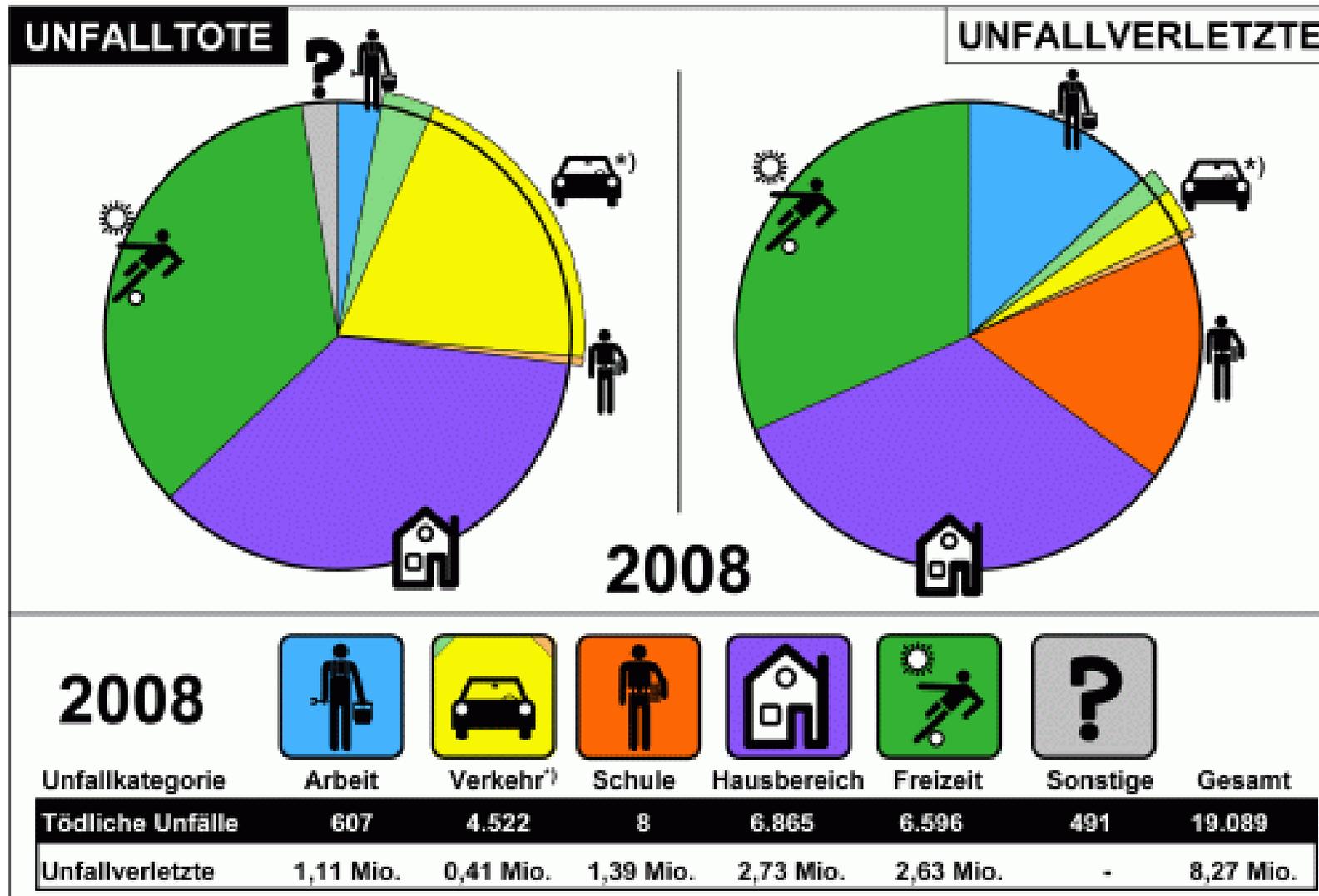
50

Pestizide in Lebensmittel:

⇒ **99,99 % sind natürlichen Ursprungs**

⇒ **0,01 % sind künstliche Pestizide**

Vergleich: Arbeitsplatz, Verkehr, Haus, Freizeit, Schule



Vergleich Allgemeinbevölkerung - Arbeitsplatz

Für Allgemeinbevölkerung gilt:



(Lz)



Expositionsdauer insgesamt:	70 a
Jährliche Exposition:	52 w
Wöchentliche Exposition:	7 d
Tägliche Exposition:	24 h
Exponiertengruppe:	alle

Für Arbeitsplatzsituation gilt:



(Alz)



Expositionsdauer insgesamt:	40 a
Jährliche Exposition:	44 w
Wöchentliche Exposition:	5 d
Tägliche Exposition:	8 h
Exponiertengruppe:	keine Hochsensible

Korrekturfaktor: ≥ 14

Strahlenbelastung



Natürliche Strahlenbelastung

→ Strahlenbelastung 1 mS/a

Zusätzliches Krebsrisiko: 1 : 250/LZ 1 : 18.750/a

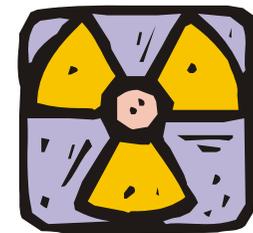
Maximal zulässige jährliche Strahlendosis für Arbeitnehmer:

⇒ 20 mS/a

Maximal zulässige Lebenszeit-Strahlendosis (Arbeitnehmer):

⇒ 400 mS

⇒ **zusätzliches Krebsrisiko: 2 : 100/ALz**



Todesfallrisiken in bestimmten Wirtschaftszweigen

Forstwirtschaft **2 : 1.000 /ALz**

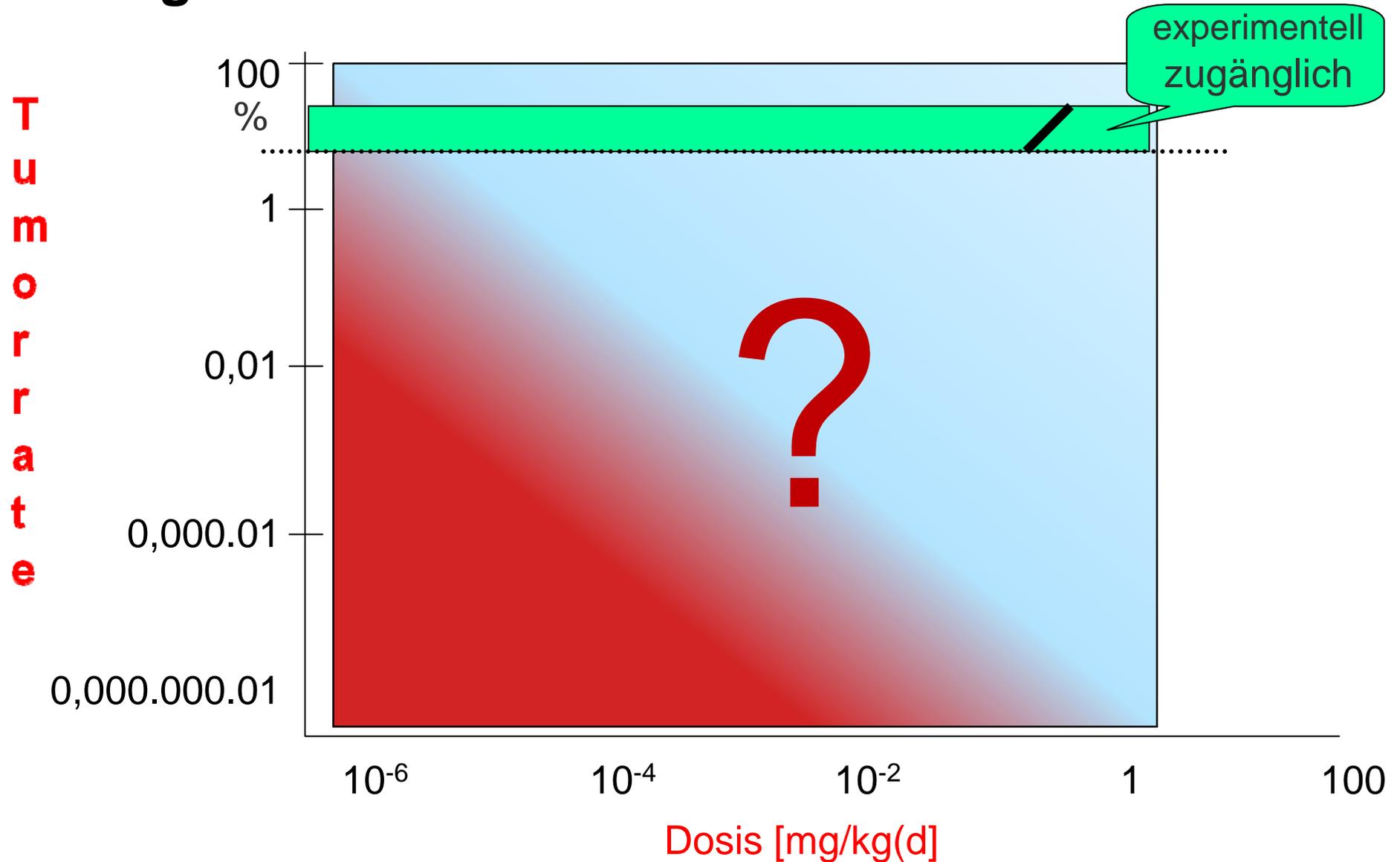
Bauwirtschaft **2 : 1.000 /ALz**

Landwirtschaft **3 : 1.000 /ALz**

Bergbau **3 : 1.000 /ALz**

Einzelhandel **4 : 10.000 /ALz**

Risikoextrapolation in den Niedrigdosisbereich



Grenzwerte für krebserzeugende, erbgutverändernde Stoffe?

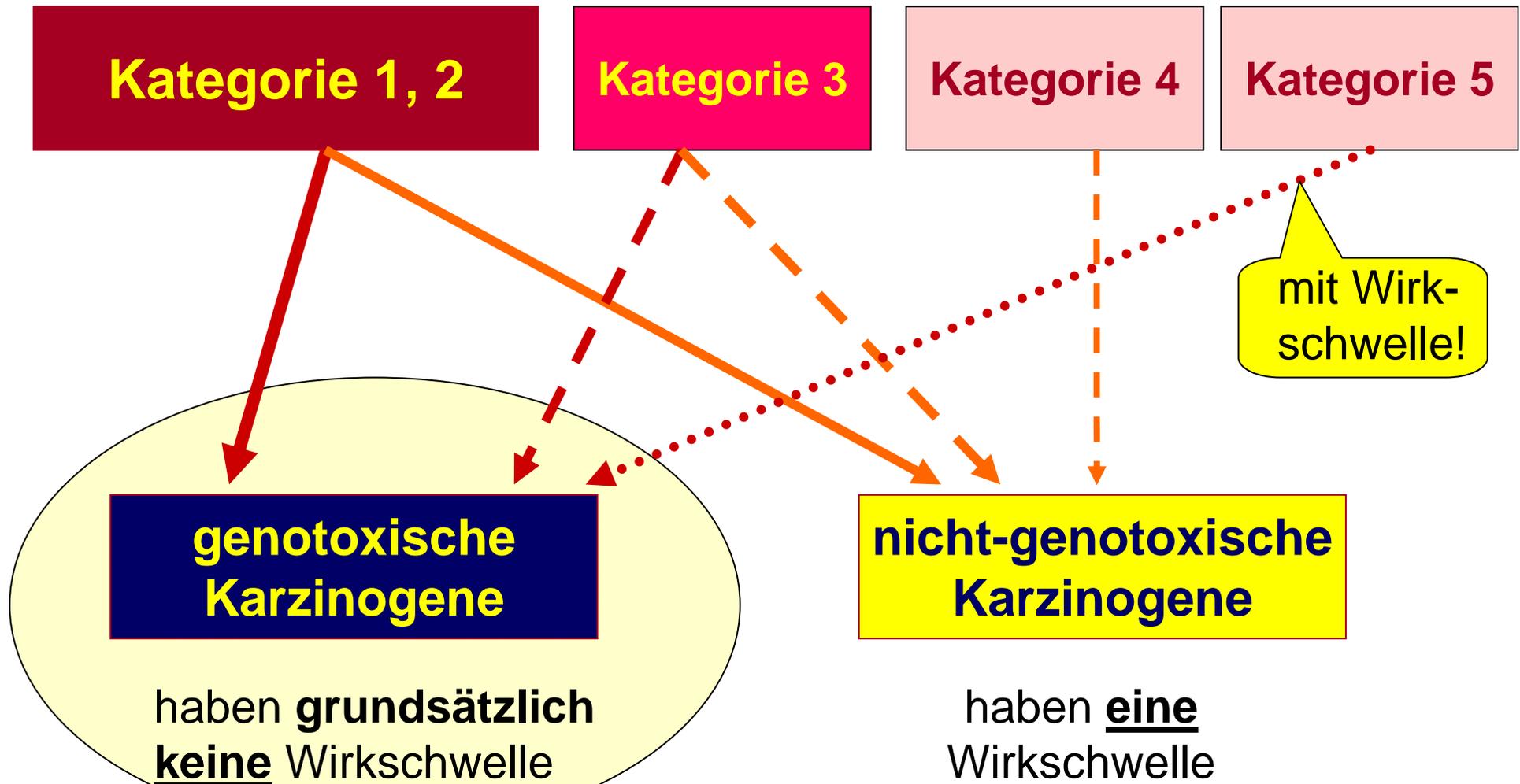
Vorgehensweise bei Stoffen, bei denen keine gesundheitsbasierte Wirkschwelle abgeleitet werden kann?

Trifft dies auf **alle** krebserzeugende und erbgutverändernde Stoffe zu?

- **nicht-genotoxische Kanzerogene** haben grundsätzlich eine Wirkschwelle, die Ableitung eines AGWs ist möglich!
⇒ krebserzeugende Stoffe der Kategorie 4, MAK-Liste
- **genotoxische Kanzerogene** können Wirkschwellen besitzen
⇒ Kategorie 5 MAK-Liste

Chemische Karzinogene

Sind alle chemischen Karzinogene gleich zu behandeln?



Risikogrenzen

Toleranzrisiko: 4 : 1.000 ALz

Toleranzrisiko:

Schwelle, oberhalb derer Arbeitnehmer nicht exponiert werden sollen.

Akzeptanzrisiko, übergangsweise bis 2018: 4 : 10.000 ALz

spätestens ab 2019:

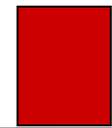
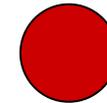
Akzeptanzrisiko:

Risiko am Arbeitsplatz, bei dem aufgrund des verbleibenden niedrigen stofflich-assozierten zusätzlichen Krebsrisikos keine weiteren zusätzlichen Schutzmaßnahmen von staatlicher Seite zu fordern sind.

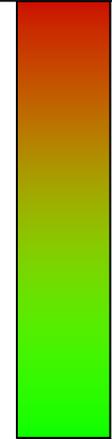
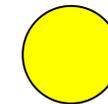
Maßnahmenkonzept

Einteilung in 3 Risikobereiche:

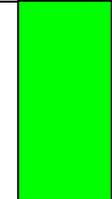
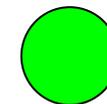
Hohes Risiko: oberhalb Toleranzgrenze



Mittleres Risiko: zwischen Akzeptanz- und Toleranzgrenze



Niedriges Risiko: unterhalb Akzeptanzgrenze



Uran im Trinkwasser „Foodwatch“

Verbraucherschutzorganisation?

Uran im Trinkwasser: Land steht auf Problemliste

Verbraucherschützer: Belastung stellenweise zu hoch

MAINZ (ros). Rheinland-Pfalz und vier weitere Bundesländer sind von der Verbraucherschutzorganisation „Foodwatch“ wegen Uranbelastung im Trinkwasser kritisiert worden. Der Ruffel bestätigt RHEINPFALZ-Recherchen: Wie berichtet, liegen in drei rheinland-pfälzischen Wasserwerken die Uranwerte bei über

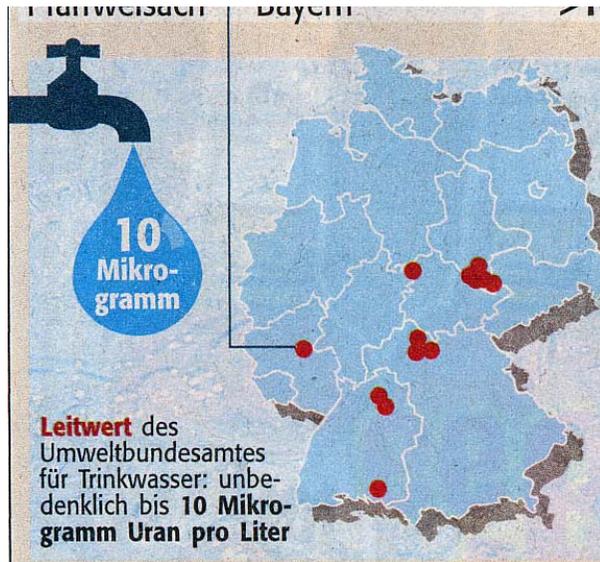
Das Umweltbundesamt sieht bei mehr als zehn Mikrogramm Handlungsbedarf, einen verbindlichen Grenzwert gibt es indes bisher nicht. Das Schwermetall Uran ist in vielen Gesteinsschichten natürlicherweise enthalten und löst sich im Wasser. Aufgrund seiner Giftigkeit kann es beispielsweise zu Nierenschädigungen führen. Stark belastet sind in Rheinland-Pfalz die Wasserwerke Vindesheim (Kreis Bad Kreuznach) sowie Bitburg und Wöllstein (Kreis Trier-Saarburg). Im Falle von Wöllstein und Bitburg wird das belastete Wasser laut Gesundheitsamt mit ausreichend unbelastetem Wasser verunnt. Im Fall von Vindesheim werde das Wasser jedoch mit der Uranbelastung von mehr als zehn Mikrogramm pro Liter abgegeben und ließe damit „auch für Erwachsene im kritischen Bereich“, kritisierte Foodwatch. Neben Vindesheim gebe es bundesweit noch 12 weitere solcher Problem-Wasserwerke.

Die Verbraucherschutzorganisation hatte jetzt rund 5000 Messdaten für Trinkwasser aus ganz Deutschland ausgewertet. In 12,6 Prozent der Fälle wird ein Wert von zwei Mikrogramm pro Liter überschritten. Für Mineralwasser, das mit dem Hinweis „geeignet zur Zubereitung von Säuglingsnahrung“ verkauft wird, muss die Uranbelastung unter zwei Mikrogramm pro Liter liegen.

Die rheinland-pfälzische Grünen-Landtagsabgeordnete Ulrike Höfken forderte die Landesregierung in Mainz auf, die Bevölkerung in den Gegenden mit besonders belastetem Trinkwasser umgehend zu informieren. Bund und Land müssten Finanzmittel bereitstellen, um den Landkreisen die Anschaffung von Technologien zu ermöglichen, mit denen sich Uran aus dem Trinkwasser herauslösen lasse. So schnell wie möglich müsse ein Uran-Grenzwert festgesetzt werden.

EINWURF

Aidhausen	Bayern	23,3
Crauschwitz	Sachsen-Anhalt	16,8-23
Herleshausen		
Holzhausen	Hessen	16-22
Possenhain	Sachsen-Anhalt	19,1-20
Geißelhardt	Ba.-Württemberg	13-17
Nassach	Bayern	16,6
Nehmetsweiler	Ba.-Württemberg	16
Oberrot	Ba.-Württemberg	11-16
Windesheim	Rheinland-Pfalz	13
Bucha	Sachsen-Anhalt	11-12,8
Löbitz	Sachsen-Anhalt	12-12,5
Mücheln	Sachsen-Anhalt	11,3
Pfarrweisach	Bayern	>10



10 µg/l = 0,000.01 g/l

- ⇒ **12 Problem-Wasserwerke**
- ⇒ **Sofortige Bereitstellung von Finanzmitteln zur Anschaffung neuer Technologie zur Entfernung des Urans**

Fakt: es gibt kein Uran-Grenzwert!

Risiken

– sinnvoll bewerten und vermeiden



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!