

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

ITVA Workshop
„Erfahrungs- und Meinungsaustausch Risikobewertung“
23.09.2014, Düsseldorf

Verständnis und Ableitung der Maßnahmen- und Prüfwert zum Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt)

Rainer Konietzka
Fachgebiet II 3.6
Toxikologie des Trink- und Badebeckenwassers

Inhalt:

- **Was sind die Werte und Anforderungen des BBodSchG?**
- **Was ist eine Schädliche Bodenveränderungen?**
- **Was ist Gefahr?**
- **Was sind die Bewertungsmaßstäbe?**
- **Was ist Vorsorge?**
- **Wie passt das alles Zusammen?**

BBodSchG

§ 8 Werte und Anforderungen

(1) Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise (§ 20) durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates Vorschriften über die Erfüllung der sich aus § 4 ergebenden boden- und altlastenbezogenen Pflichten sowie die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen, schädlichen Bodenveränderungen, altlastverdächtigen Flächen und Altlasten zu erlassen. **Hierbei können insbesondere**

1. Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt (Prüfwerte),
 2. Werte für Einwirkungen oder Belastungen, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Bodennutzung in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind (Maßnahmenwerte),
 3. ...
- festgelegt werden.**



Schlussfolgerung:

- Prüf- und Maßnahmenwerte beziehen sich auf das gleiche Schutzniveau,
- sie sind Nutzungsabhängig aber
- ihre Überschreitungen haben jeweils andere Rechtsfolgen

- **Prüfwerte** initiieren eine Prüfung des Einzelfalls. Prüfwerte können nach Prüfung \neq „Maßnahmenwerte des Einzelfalls“ sein.
 - Zu prüfen ist unter anderem, ob die **Resorptionsverfügbarkeit** aus dem im Einzelfall vorliegenden Boden sich von der aus dem im Toxizitätstest eingesetzten Medium unterscheidet.

- **Maßnahmenwerte** verlangen bei Überschreitung direkt Aktivitäten zur Expositionsminderung. Sie sind in der BBodSchV festgelegt, oder werden fallspezifisch bei Überschreitung eines Prüfwertes abgeleitet.
 - Maßnahmenwerte der BBodSchV (Dioxine/Furane)
 - Maßnahmenwerte des Einzelfalls

BBodSchG

... und was ist eine **Schädliche Bodenveränderungen**

Erster Teil

Allgemeine Vorschriften

§ 1 ...

§ 2 Begriffsbestimmungen

(1) ...

(2) ...

(3) **Schädliche Bodenveränderungen** im Sinne dieses Gesetzes sind Beeinträchtigungen der Bodenfunktionen, die geeignet sind, **Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen für den einzelnen oder die Allgemeinheit herbeizuführen.**

(4) ...

... und was ist **Gefahr**?

Ordnungsrecht:

Gefahr bezeichnet eine Lage, in der bei ungehindertem Geschehensablauf ein Zustand oder ein Verhalten mit **hinreichender Wahrscheinlichkeit** zu einem Schaden für die Schutzgüter der öffentlichen Sicherheit oder öffentlichen Ordnung führt.

Oberverwaltungsgericht Münster, OVG 34:

Die Anforderungen an die Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts sind umso geringer bemessen, je fataler das Schädigungsausmaß und je höher das Rechtsgut zu bewerten sind.

Statement Reh binder zum BBodSchG, 1997:

Beim Gesundheitsschutz ist (daher) anerkannt, dass bereits eine **entfernte Wahrscheinlichkeit** eines Schadenseintritts **hinreichend** ist. (s. bei Konietzka und Dieter, 1998)

Risiko-Kommission:

Zustand, Umstand oder Vorgang, aus dem mit **hinreichender Wahrscheinlichkeit** ein erheblicher Schaden für Mensch, Umwelt oder andere Schutzgüter entstehen kann

→ Gefährdung: Vorhandensein einer **Gefahr**!



Schlussfolgerung:

Gefahr ist eine quantitativ bestimmbare Bedrohung der Funktionalität eines Schutzgutes

Eine **Gefahr** besteht, wenn anzunehmen ist, dass mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ein Schutzgut geschädigt wird

Das BBodSchG ist hinsichtlich der Prüf- und Maßnahmenwerte ein **Gefahrenabwehrgesetz**

Wie hoch muss eine Gefahrstoffbelastung sein, damit

- eine **Gefahr** für das zu schützende Rechtsgut der körperlichen Unversehrtheit (GG) besteht und
- von staatlicher Seite aus auch **gegen die Rechte Dritter (Gefahrenabwehrgesetzt!)** agiert werden kann?

Und:

Wie kann wissenschaftlich und rechtlich plausibel eine **gefahrenbezogene** Dosis oder Konzentration eines Stoffs bestimmt werden?

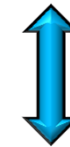
Toxikologische Bewertungsmaßstäbe

Ein Tierversuchen (TV) liefert:

$\text{NOAEL}/C_{\text{TV}}$ = höchste Dosis (Konzentration) ohne als schädlich
bewertete Wirkung

und/oder

$\text{LOAEL}/C_{\text{TV}}$ = niedrigste Dosis (Konzentration) mit als schädliche
bewertete Wirkung



Experimentelle
Erkenntnislücke

Die Epidemiologie liefert:

$\text{NOAEL}/C_{\text{E}}$, mit E = Erwachsene Bevölkerung (durchschnittlich empfindlich)

$\text{NOAEL}/C_{\text{e}}$, mit e = empfindliche Bevölkerungsgruppen

und/oder

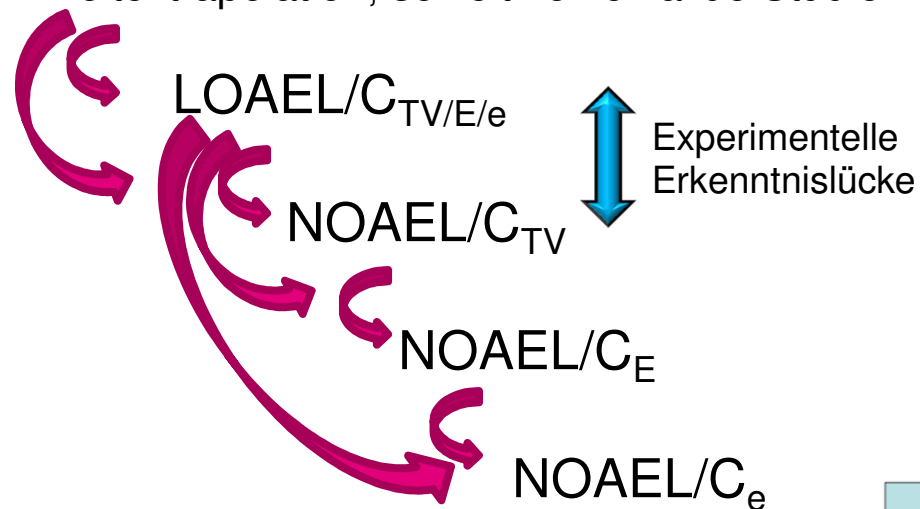
$\text{LOAEL}/C_{\text{E}}$

$\text{LOAEL}/C_{\text{e}}$

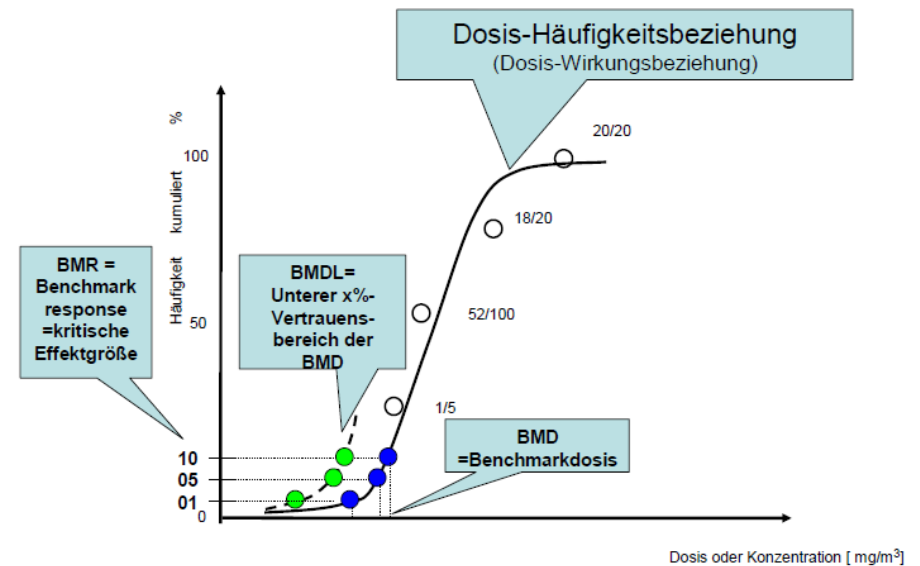
Extrapolation auf das regulatorische Schutzgut menschliche Gesundheit

Das Schutzgut ist die Gesundheit empfindliche Bevölkerungsgruppen

(→ Zeitextrapolation, soweit keine valide Studie mit chronischer Exposition vorliegt)



Für LOAEL → NOAEL deshalb besser:



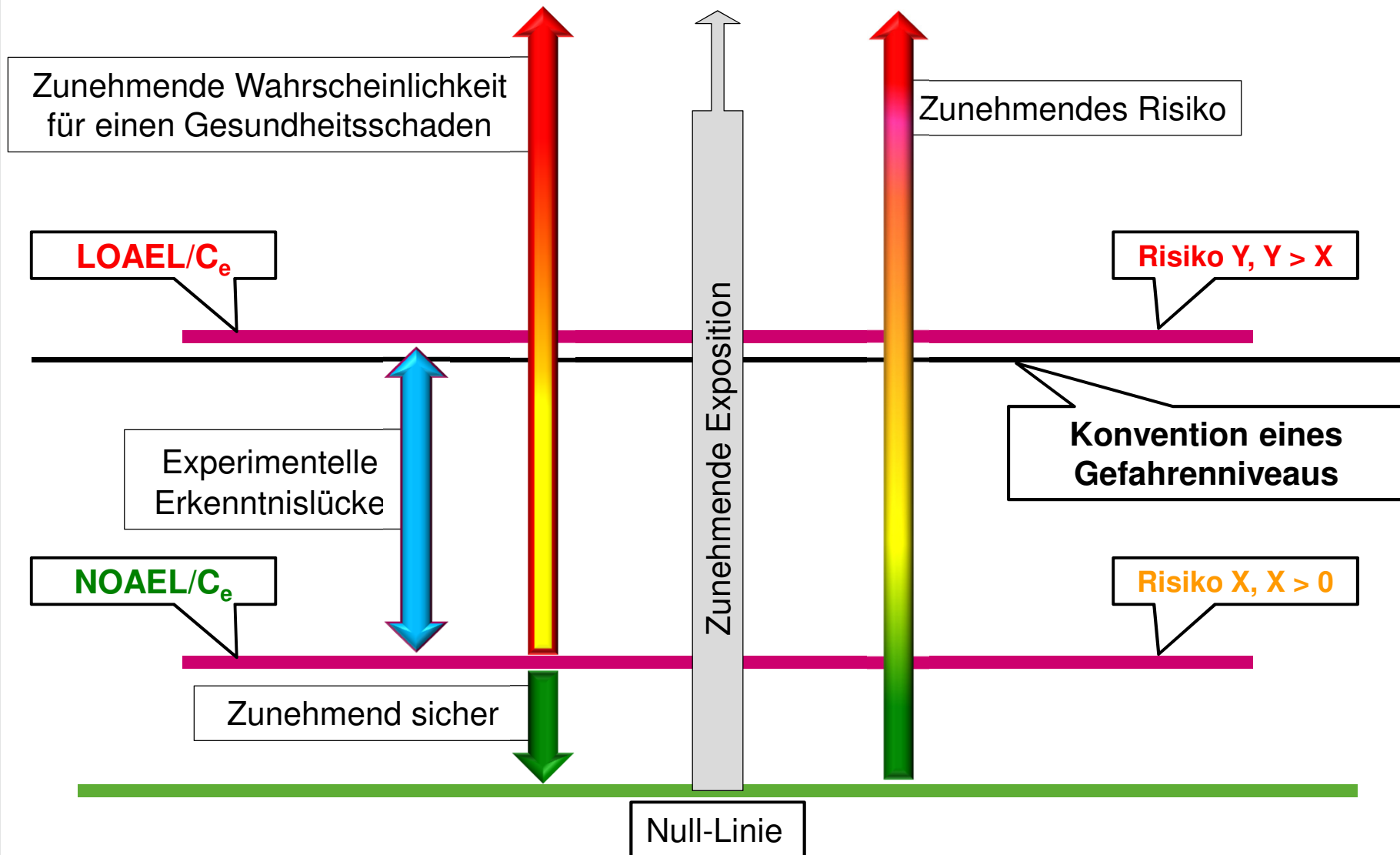
Toxikologische Bewertungsmaßstäbe und ihr Gefahrenbezug

NOAEL/C_e → bei Überschreitung Schaden möglich

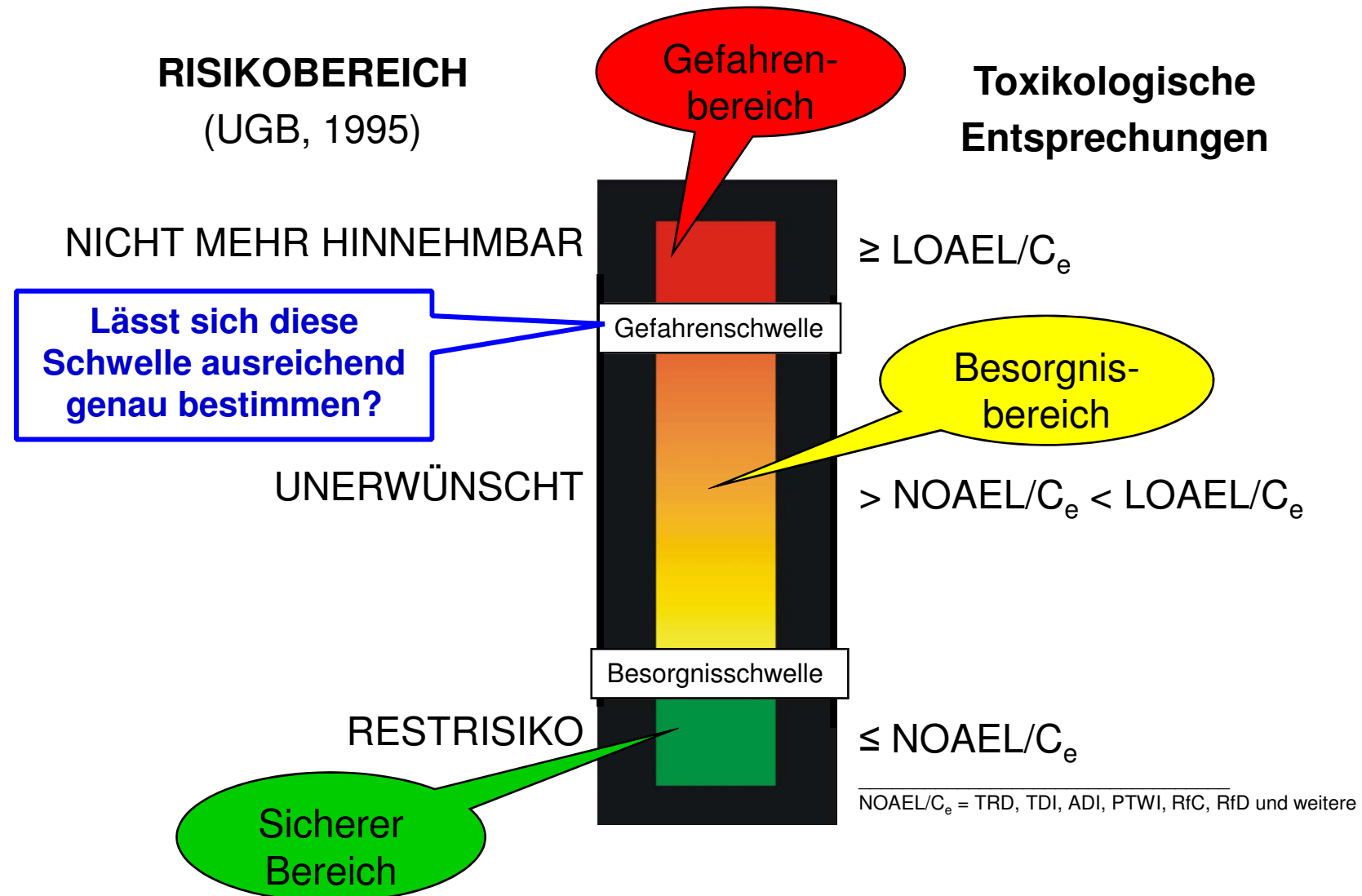
LOAEL/C_E → bei Überschreitung Schaden für _e sehr wahrscheinlich

NOAEL/C_e = TRD, TDI, ADI, PTWI, RfC, RfD und weitere

Gesundheitsbezogene und risikobezogene Bewertungsmaßstäbe



Regulatorische Bewertungsmaßstäbe



Bestimmung der Gefahrenbezogenen Dosis (GD)

NOAEL/C_e → bei Überschreitung Schaden möglich

LOAEL/C_E → bei Überschreitung Schaden für e sehr wahrscheinlich

NOAEL/C_e < GD << LOAEL/C_E
unterhalb aber nahe an LOAEL/C_e

→ bei Überschreitung Schaden für e hinreichend wahrscheinlich

e = empfindliche Bevölkerungsgruppen

E = Erwachsene Bevölkerung (durchschnittlich empfindlich)

NOAEL/C_e = TRD, TDI, ADI, PTWI, RfC, RfD und weitere

Der Algorithmus

Ein Wert $> \text{NOAEL}_e (= \text{TDI}) < \text{LOAEL}_E$ ergibt sich aus der Multiplikation des NOAEL_e mit dem geometrischen Mittelwert der gesamten humanrelevanten Extrapolationsfaktoren EF_{gh}

$$\text{IF}_{(\text{Gef})} = \sqrt{\text{EF}_{gh}}$$

Und die GD ergibt sich mit

$$\text{GD} = \text{TDI} \cdot \text{IF}_{(\text{Gef})}$$

Für risikobezogene Stoffeigenschaften ergibt sich als gefahrenbezogenes Risiko

$$\text{GR} = \text{ZR}_{\text{akz}} \cdot \text{IF}_{(\text{Gefkanz})} = \text{ZR}_{\text{akz}} \cdot 5$$

ZR_{akz} = das stoffbedingte akzeptable Zusatzrisiko

Dieses Verfahren zur Festlegung einer GD ist

- durch die Bindung des $F_{(\text{Gef})}$ (und damit der GD) an den humanrelevanten Anteil (EF_{gh}) des Gesamt-Extrapolationsfaktors diesbezüglich **stoffspezifisch**, d.h. jedem Stoff lässt sich eine stoffspezifische GD = Surrogat-LOAEL_e zuordnen
- durch die Beachtung der Höhe der EFs **erkenntnisabhängig**, da damit stoffspezifische Erkenntnisse zum Dosis-Wirkungsverlauf in die Extrapolation bzw. Höhe des $F_{(\text{Gef})}$ eingehen

Zudem entspricht die Definition des $F_{(\text{Gef})}$ als Quadratwurzel des Produktes aller humanrelevanten EF_{gh} deren gegenseitiger Unabhängigkeit

Das Vorgehen bei Mehrstoffbelastungen

Es gibt zur Zeit kein umfassendes Konzept zur gesundheitlichen Bewertung von Mehrstoffbelastungen.

Entsprechende Fälle sollten nach der Konvention der TRGS 402, Punkt 5.2.1 (2) bewertet werden.

Für die Kategorie der Prüfwerte (PW) wäre danach als PW_{Σ} der Bewertungsindex $BI_{PW} = 1$ für die Bewertung der gemessenen Konzentrationen (C) heran zu ziehen.

$$\text{Dabei ist } BI_{PW} = \sum_{k=1}^n k = \frac{C_1}{PW_1} + \frac{C_2}{PW_2} + \dots + \frac{C_n}{PW_n}$$

und bei $BI_{PW} > 1$ der PW_{Σ} überschritten.

BBodSchG

Vorsorge

§ 8 Werte und Anforderungen

(1) ...

(2) Die Bundesregierung wird ermächtigt, nach Anhörung der beteiligten Kreise (§ 20) durch Rechtsverordnung mit Zustimmung des Bundesrates zur Erfüllung der sich aus § 7 ergebenden Pflichten sowie zur Festlegung von Anforderungen an die damit verbundene Untersuchung und Bewertung von Flächen mit der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung

Vorschriften zu erlassen, insbesondere über

1. Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die **Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung** besteht (**Vorsorgewerte**),

2. ...



Schlussfolgerung:

- **Vorsorgewerte** haben keinen Nutzungsbezug
- **Vorsorgewerte** orientieren sich an der Besorgnisschwelle

Vorsorgeniveau

Vorsorgewerte umfassen alle Schutzgüter

Das empfindlichste Schutzgut bestimmt das Schutzniveau

Das Schutzniveau zum Schutzgut

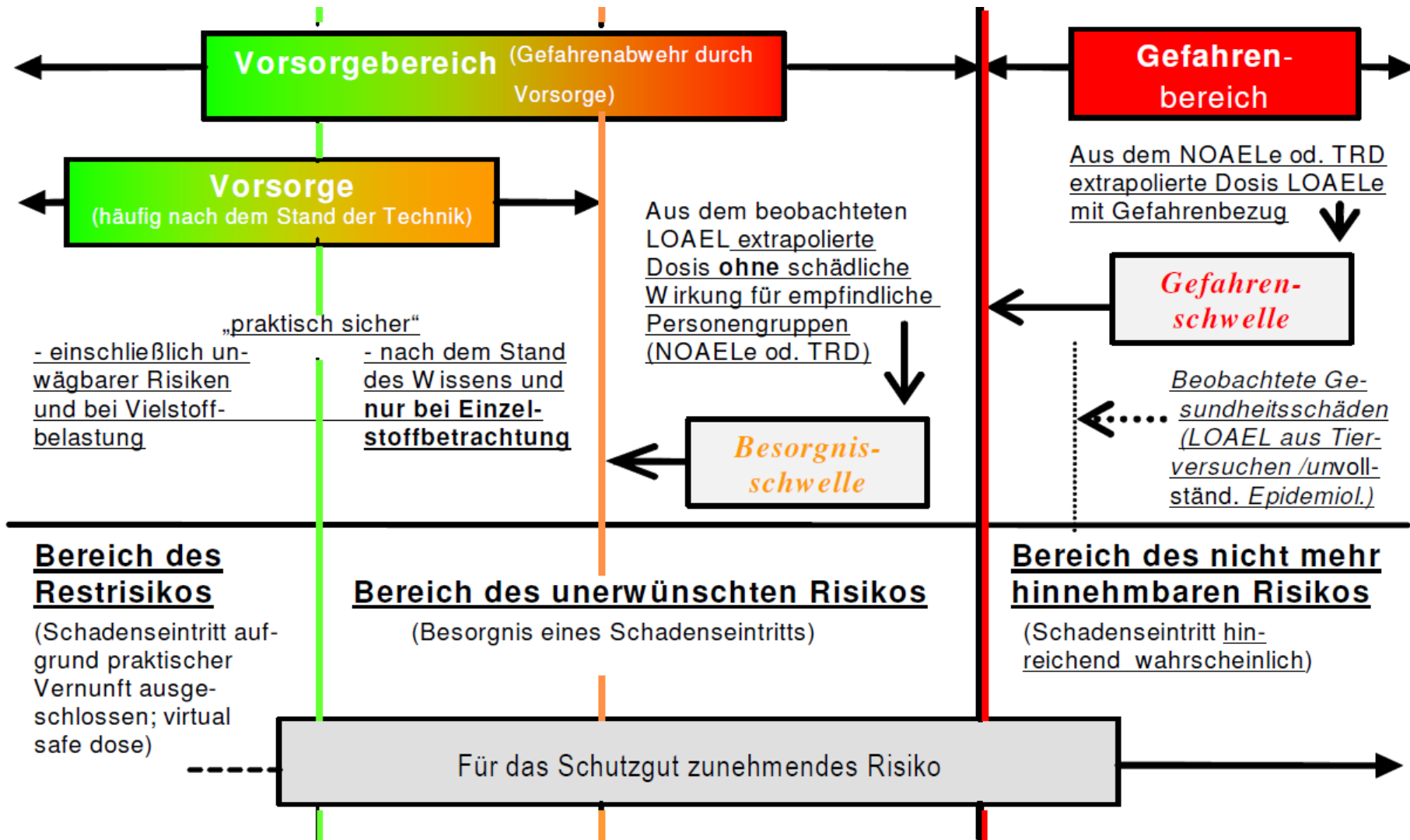
Menschliche Gesundheit ist ebenfalls die Besorgnisschwelle

$$\text{Besorgnisschwelle} = \text{NOAEL}/C_e$$

NOAEL/C_e = TRD, TDI, ADI, PTWI, RfC, RfD und weitere



Vorsorge – Besorgnis – Gefahr



Was ist Risiko oder

- wie sollte unsere intuitive Vorstellung von Risiko als Indikator für Wirkungen sein?

Denke wir ...

1. ... probabilistisch?
2. ... Risiko als ein Kontinuum, welches sich mit der Eintrittswahrscheinlichkeit erhöht?
3. ... im Risiko-Kontinuum Zäsurpunkte und regulatorisch gesetzte und begründete Schutzniveaus?
4. ... risikobezogene Schutzniveaus in den begrifflichen Kategorien Besorgnis und Gefahr?
5. ... also quantitativ und maßnahmenorientiert?

Oder denken **Sie** ganz anders?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



<http://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/trinkwasser>

rainer.konietzka@uba.de

Umwelt 
Bundesamt