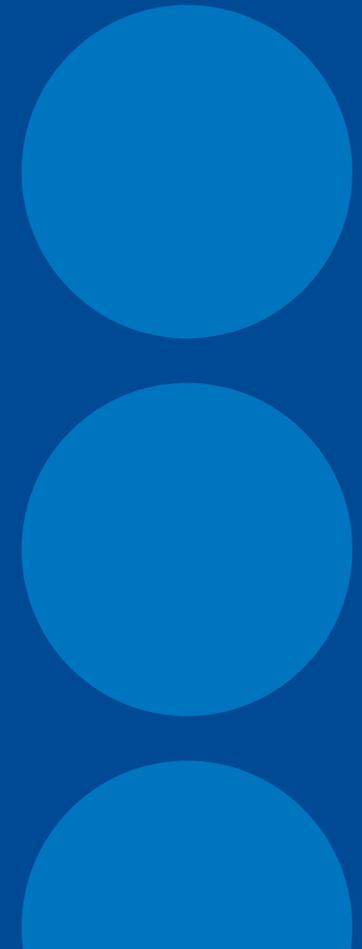


Exposition-Risiko-Beziehungen für Kanzerogene: Ihre Bedeutung für die Prävention von Berufskrankheiten

XIV. Potsdamer BK-Tage

Dr. Dirk Pallapies, 14. Mai 2022



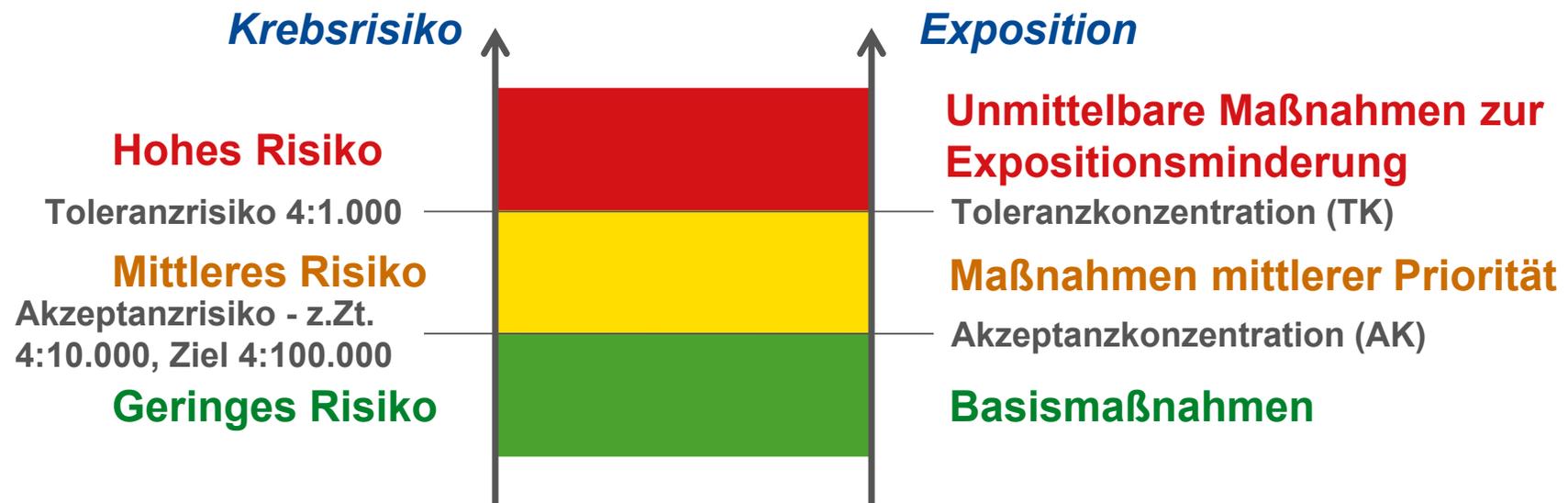
Warum Exposition-Risiko-Beziehungen (ERB) ?

- Für genotoxische Kanzerogene kann zumeist eine „sichere / harmlose Konzentration“ nicht abgeleitet werden.
 - Auch für nicht-genotoxische Kanzerogene kann eine Wirkungsschwelle in vielen Fällen nicht bestimmt werden.
 - Bei geringen Konzentrationen existiert noch ein geringes Risiko.
 - **Kein klassischer Arbeitsplatzgrenzwert (AGW)**
- 
- Ableitung von **ERB** mit **Akzeptanz- und Toleranzkonzentration**

ERB für krebserzeugende Stoffe (Kategorie 1A / 1B)

- beschreibt den Zusammenhang zwischen der **Stoffkonzentration (inhalative Aufnahme) und der statistischen Wahrscheinlichkeit** des Auftretens einer Krebserkrankung.
- wird aus **experimentellen oder epidemiologischen** Studien abgeleitet.
- bildet die Grundlage für die **Extrapolation in den Bereich niedriger Risiken**.
- Bezugszeitraum für das **zusätzliche, berufsbedingte Risiko** ist die **gesamte Lebenszeit** (Lebenszeitrisiko).
- Eine kontinuierliche **arbeitstägliche Exposition von acht Stunden** und eine **Wochenarbeitszeit von 40 Stunden über 40 Jahre** werden zugrunde gelegt.

TRGS 910: Risikokonzept / „Ampelmodell“



Risikogrenzen sind verknüpft mit einem Maßnahmenkonzept

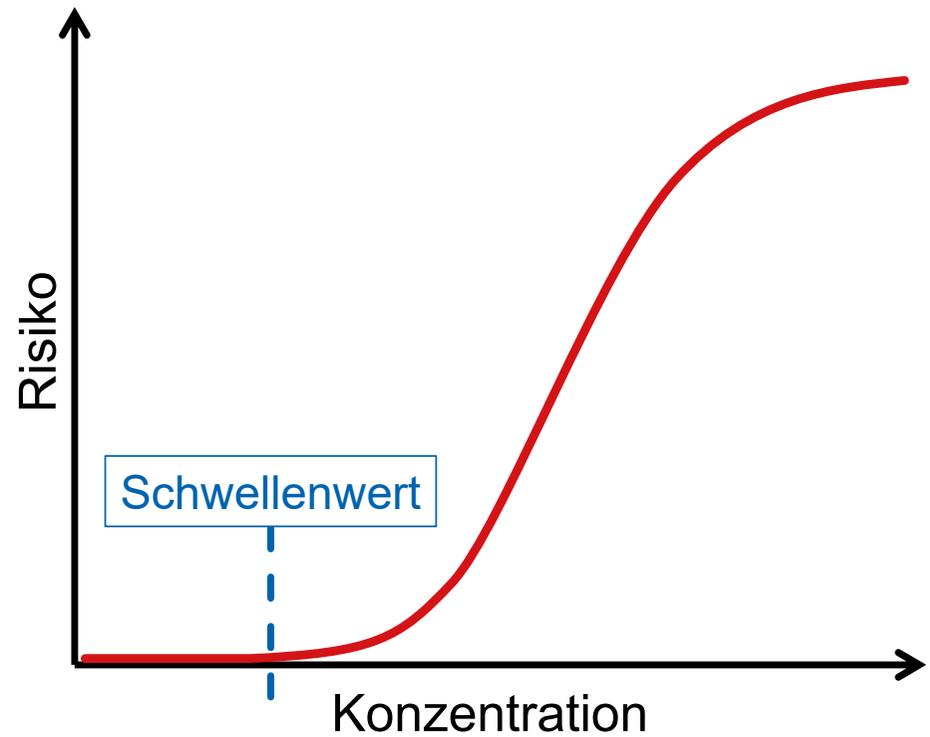
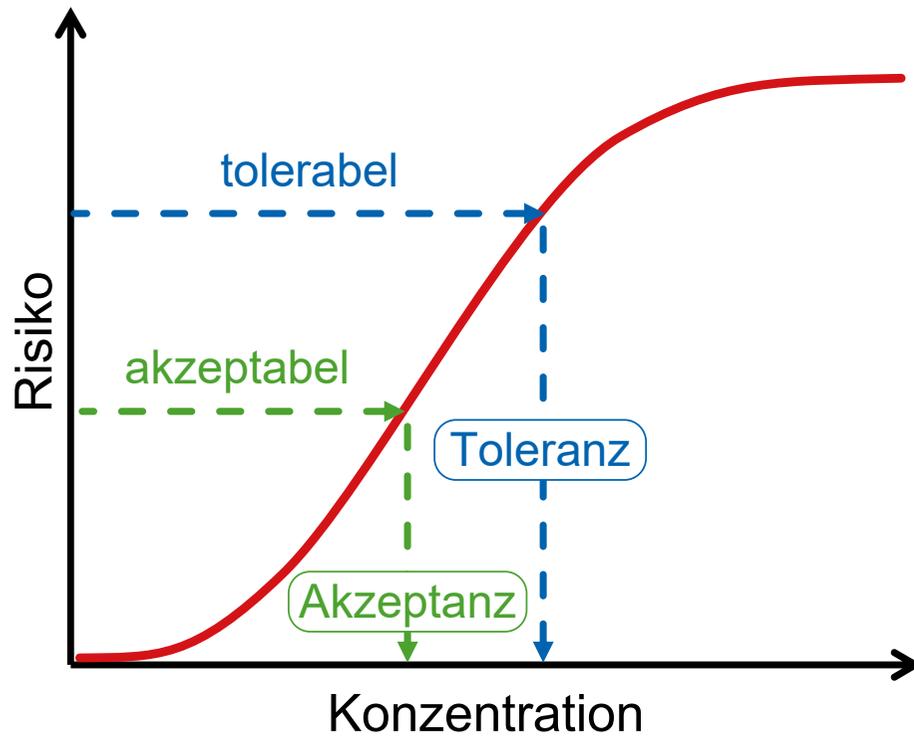
Toleranzrisiko und -konzentration

- Das Toleranzrisiko ist eine stoffübergreifende Größe, der die **zusätzliche statistische Wahrscheinlichkeit** des Auftretens einer Krebserkrankung in Höhe von **4 : 1.000** zugeordnet wird.
- Die Toleranzkonzentration ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die bei **40jähriger arbeitstäglicher Exposition** mit dem Toleranzrisiko assoziiert ist.
- Bei Überschreitung wird das Risiko einer Krebserkrankung als **hoch und nicht tolerabel** angesehen.

Akzeptanzrisiko und -konzentration

- Das Akzeptanzrisiko ist eine stoffübergreifende Größe, der die **zusätzliche statistische Wahrscheinlichkeit** des Auftretens einer Krebserkrankung in Höhe von **4 : 100.000** zugeordnet wird. Übergangsweise gilt der Wert von **4 : 10.000**.
- Die Akzeptanzkonzentration ist die Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz, die bei **40jähriger arbeitstäglicher Exposition** mit dem Akzeptanzrisiko assoziiert ist.
- Bei Einhaltung wird das Risiko einer Krebserkrankung als **niedrig und akzeptabel** angesehen.

ERB



Äquivalenzwert zur Akzeptanz- oder Toleranzkonzentration

- Der **Äquivalenzwert zur Akzeptanz- oder Toleranzkonzentration** ist diejenige Konzentration eines krebserzeugenden Arbeitsstoffes beziehungsweise seines Metaboliten im biologischen Material (Blut oder Urin), die sich **bei einer ausschließlich inhalativen Exposition in Höhe des verbindlichen Beurteilungsmaßstabes** einstellen würde.
- Äquivalenzwerte liefern ergänzende Informationen und ermöglichen eine Einschätzung der durch Biomonitoring ermittelten individuellen Arbeitsstoffbelastung.

Prävention von Berufskrankheiten?

Bei korrekter Anwendung mit gestaffelten Maßnahmen grundsätzlich ja – aber:

- **Basis absolute Risiken**

- Erfordert bei epidemiologischen Studien zumeist Umrechnung von relativen in absolute Risiken – abhängig von Inzidenz in der jeweiligen Bevölkerung (bei Tierdaten evtl. Speziesunterschiede, Subtraktion von Hintergrundinzidenz)
- Bei sehr seltenen Tumoren trotz Einhaltung der Toleranzkonzentration u.U. vergleichsweise hohe relative Risiken (Beispiel: Nasenkrebs nach Holzstaubexposition – keine ERB)

Wichtige Unterschiede

ERB zur Prävention

- Für alle Beschäftigten
- Keine Berücksichtigung individueller Expositionsumstände / personenbezogener Aspekte
- Statistische Berechnung zusätzlicher Fälle
- Maximalexposition über das gesamte Arbeitsleben zugrunde gelegt

Berufskrankheit

- Individualfall
- Ermittlung personenbezogener Daten zur Exposition und zu konkurrierenden Risikofaktoren
- Relatives expositionsbedingtes Risiko
- Wenn möglich, Abschätzung tatsächlicher kumulativer Exposition

Aktualisierung von TRGS 910 und Leitfaden bis Jahresende

TRGS 910 „Risikobezogenes Maßnahmenkonzept ...“

TRGS 910 „Tätigkeiten mit krebserzeugenden Gefahrstoffen“

- Grundlagen
- Adressiert alle Kanzerogene
- Pflichten des AG bei Tätigkeiten mit Exposition gegen Kanzerogene
- Erweiterter Maßnahmenteil

Ex-Anhang 3 als eigenes Dokument: **Wissenschaftliche Grundlagen:**

Ableitung und Festlegung
risikobezogener Werte



BekGS 901

Kriterien zur Ableitung von AGW

Beurteilungsmaßstäbe für krebserzeugende Metalle

Stoff	Beurteilungsmaßstab	ÜF	TRGS
Arsenverbindungen	TK 8,3 µg/m ³ (E) AK 0,83 µg/m ³ (E)	8	910
Beryllium und Berylliumverbindungen	AGW 0,14 µg/m ³ (E) AGW 0,06 µg/m ³ (A)	1	900
Cadmium und Cadmiumverbindungen	TK 2 µg/m ³ (A) AK 0,9 µg/m ³ (A)	8	910
Chrom (VI)-Verbindungen	TK 1 µg/m ³ (E)	8	910
Cobalt und Cobaltverbindungen	TK 5 µg/m ³ (A) AK 0,5 µg/m ³ (A)	8	910
Nickelverbindungen (TK aufgrund nichtkanzergener Wirkung, stimmt mit AK überein; Bereich mittleren Risikos entfällt)	TK 6 µg/m ³ (A) AK 6 µg/m ³ (A)	8	910

Vergleich von Toleranzkonzentration und BK-Mindestdosis

Stoff	Beurteilungsmaßstab	Mindestdosis
Asbest	TK 100.000 Fasern / m ³ AK 10.000 Fasern / m ³	25.000.000 Fasern / m ³ x Jahre
Benzo[a]pyren	TK 700 ng/m ³ (E) AK 70 ng/m ³ (E)	80 bzw. 100 µg/m ³ x Jahre (Harnwege bzw. Lunge / Kehlkopf)
1,3-Butadien	TK 2 ppm AK 0,2 ppm	180 ppm x Jahre
Chrom(VI)-Verbindungen	TK 1 µg/m ³ (E)	500 µg/m ³ x Jahre (Orientierungsmaß)

Fazit

- Exposition-Risiko-Beziehungen für kanzerogene Gefahrstoffe werden so abgeleitet, dass bei Einhaltung und Umsetzung des Maßnahmenkonzepts Berufskrankheiten aufgrund inhalativer Exposition dieser Gefahrstoffe weitestgehend ausgeschlossen sind.
- Das gilt insbesondere dann, wenn aufgrund des Maßnahmenkonzepts eine Überschreitung der Akzeptanzkonzentration nur übergangsweise erfolgt.
- Für Gefahrstoffe mit sehr hohen relativen Risiken für seltene Tumoren ist das Konzept nicht geeignet.