

Bewertung von Biomonitoring- Ergebnissen – Bewertungsstrategien –

Forum Arbeitsmedizin

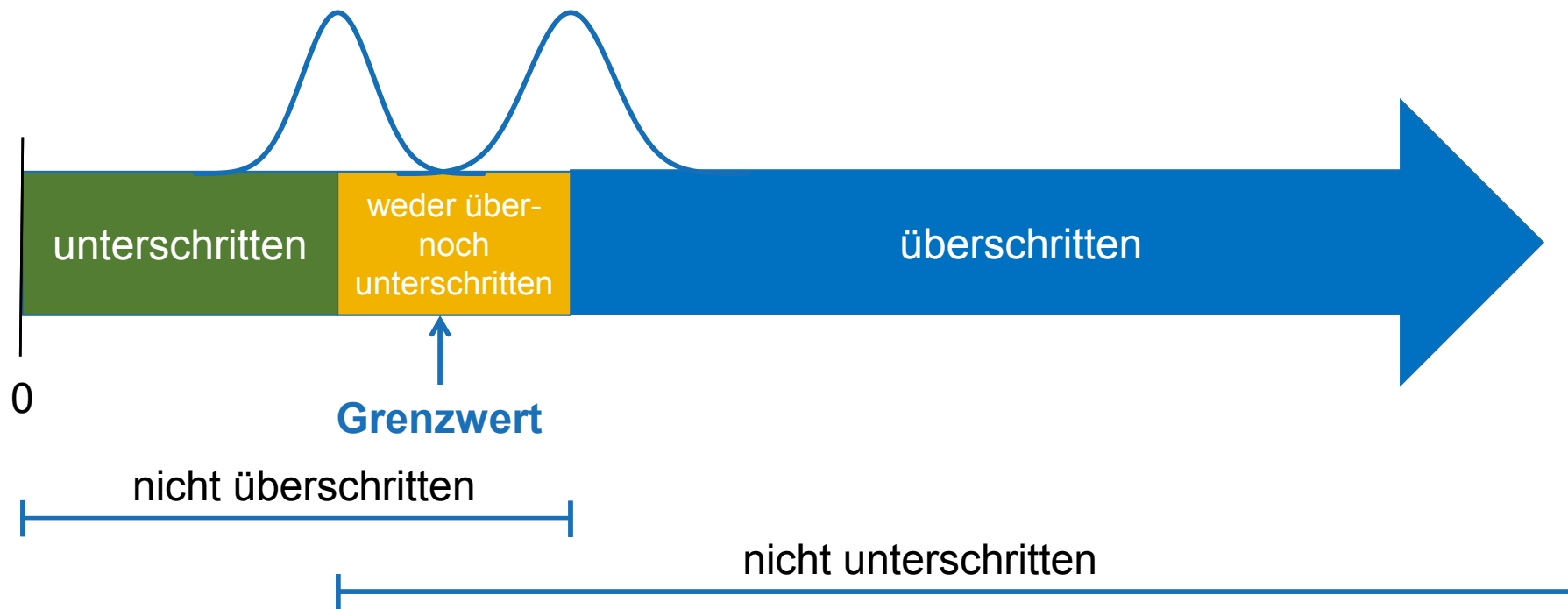
Humanes Biomonitoring – Aktuelle Entwicklungen in der
Arbeits- und Umweltmedizin
Wien, am 11. und 12. April 2019

Peter Kujath
Fachgruppe 4.2 „Medizinischer Arbeitsschutz, Biomonitoring“
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Übersicht

- **Bewertungsebenen**
- **Einschlägige Arbeitsschutzvorschriften (AT/DE/EU)**
- **Bewertungsstrategien am Beispiel des BGW (GefStoffV/TRGS 900)**

Relation und Relevanz



Bewertungsebenen

Konformität

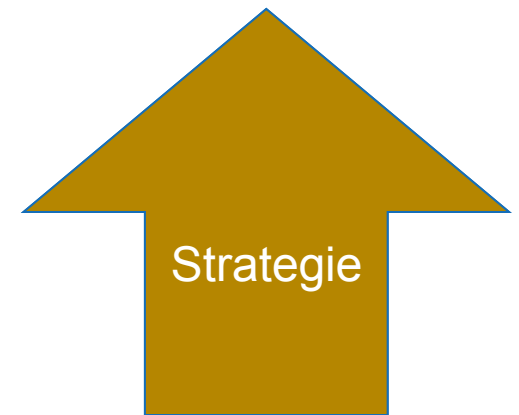


Relevanz



Relation

Was ist zu tun?



Welche Messwerte
>/</= welche
Grenzwerte?

Vorschrift	Kriterium (Konformität)	Bewertungsstrategie	Bezug	Rechtsfolge
VGÜ § 2 (4)	Referenzwert (RW) [eingehalten]	RW 3 x nicht überschritten	Arbeitsplatz	Keine Eignungs- u. Folgeuntersuchungen
AMR 11.1	Einhaltung von Äq(AK) oder BAR	95 % der Untersuchten unterschreiten den Wert	Arbeitsplatz	Keine Pflicht- oder Angebotsvorsorge
EU-RL 98/24 Anh. II	Blutbleispiegel oberhalb 40 µg/10 ml	bei einem Individuum	Arbeitsplatz Individuum	Medizinische Überwachung
VGÜ Anlage 2	Überschreiten von [biologischen] Grenzwerten		Individuum	Nichteignung/Eignung mit vorzeitiger Folgeuntersuchung → Überprüfung Ermittlung und Beurteilung der Gefahren
GefStoffV/ TRGS 903	Überschreitung des BGW	Mittlere Konzentration oberhalb BGW	Individuum	Zusätzliche Arbeitsschutzmaßnahmen

Beispiel BGW

Bildung von Zeitmittelwerten
Kurzzeitwertkonzepte
Maßnahmen-Empfehlungen
Gesundheitliche Beeinträchtigung

GefStoffV § 9 Absatz 1

Sind die allgemeinen Schutzmaßnahmen nach § 8 nicht ausreichend, um Gefährdungen durch Einatmen, Aufnahme über die Haut oder Verschlucken entgegenzuwirken, hat der Arbeitgeber zusätzlich diejenigen Maßnahmen nach den Absätzen 2 bis 7 zu ergreifen, die auf Grund der Gefährdungsbeurteilung nach § 6 erforderlich sind. Dies gilt insbesondere, wenn

1. Arbeitsplatzgrenzwerte oder biologische Grenzwerte überschritten werden,
2. ...

Beurteilung anhand des BGW

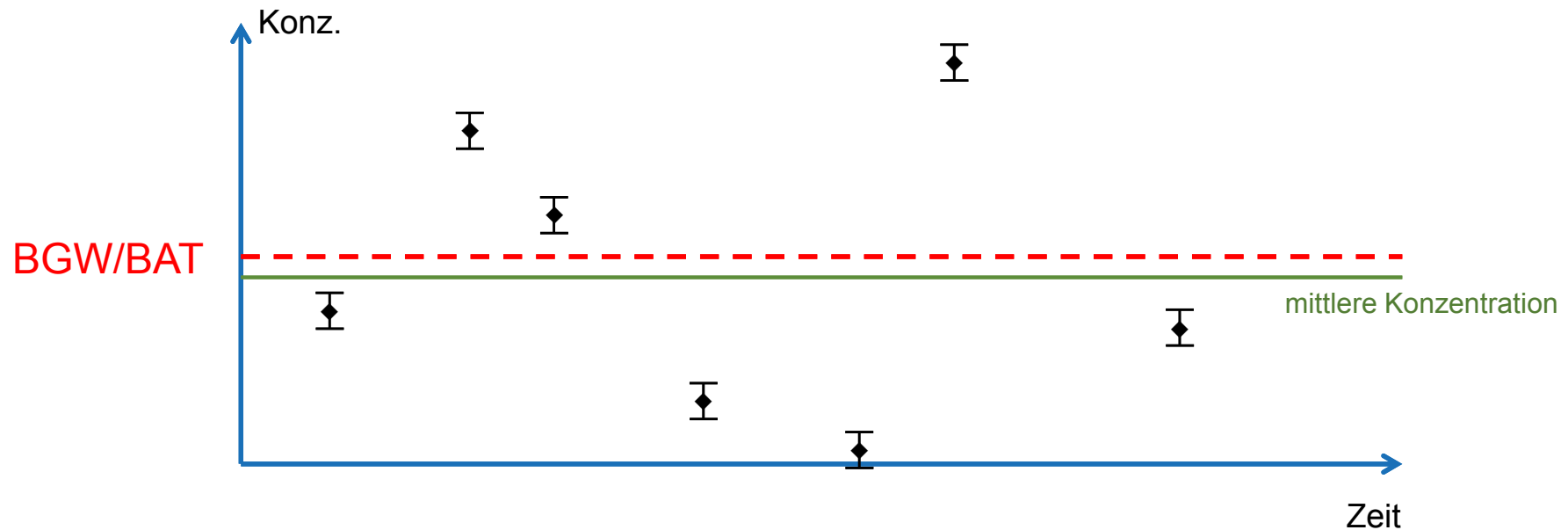
„Biologische Grenzwerte sind als mittlere Werte für gesunde Einzelpersonen konzipiert.

Bei mehreren Untersuchungen einer Person darf die mittlere Konzentration des Parameters den BGW nicht überschreiten;

Messwerte oberhalb des BGW müssen arbeitsmedizinisch-toxikologisch bewertet werden. Aus einer alleinigen Überschreitung des BGW kann nicht notwendigerweise eine gesundheitliche Beeinträchtigung abgeleitet werden.“

(TRGS 903 von 2013 i.d.F. 2018, Abschnitt 1.1 Absatz 4)

Nicht-Überschreitung des BGW



Die mittlere Konzentration darf den BGW nicht „überschreiten“. Hier gleichbedeutend mit: Die mittlere Konzentration darf nicht oberhalb des BGW liegen.

Beurteilung von Einzelmesswerten

„Biologische Grenzwerte sind als mittlere Werte für gesunde Einzelpersonen konzipiert.

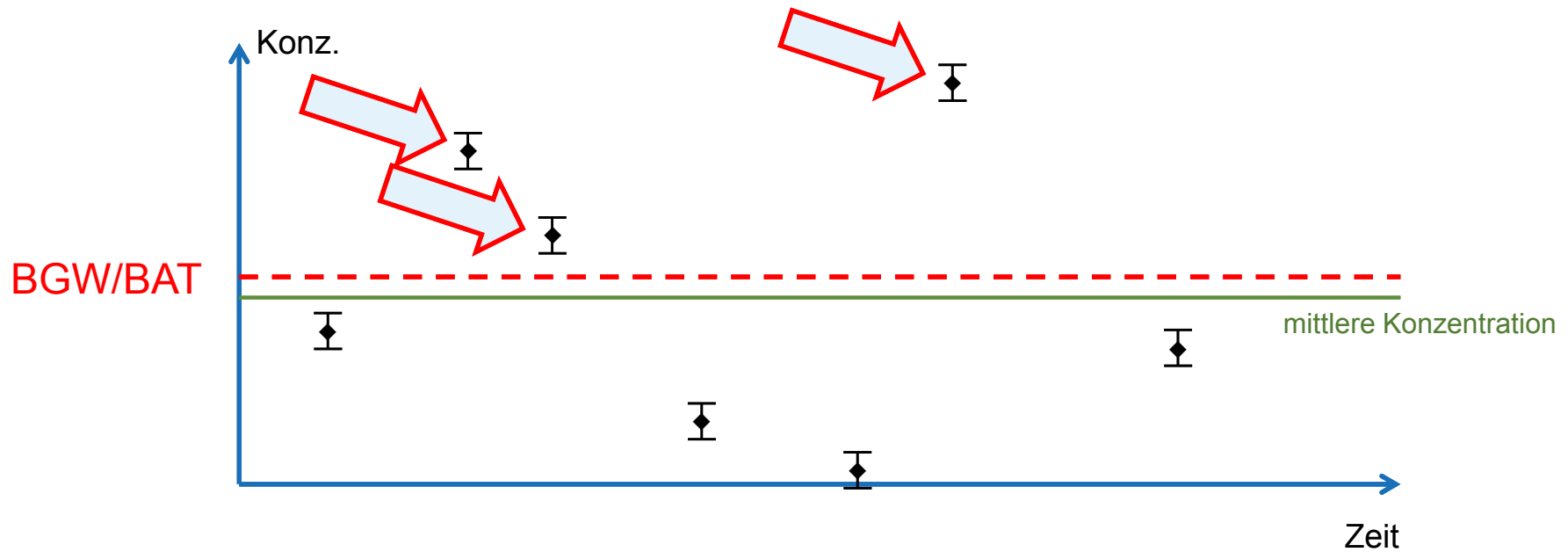
Bei mehreren Untersuchungen einer Person darf die mittlere Konzentration des Parameters den BGW nicht überschreiten;

Messwerte oberhalb des BGW müssen arbeitsmedizinisch-toxikologisch bewertet werden.

Aus einer alleinigen Überschreitung des BGW kann nicht notwendigerweise eine gesundheitliche Beeinträchtigung abgeleitet werden.“

(TRGS 903 von 2013 i.d.F. 2018, Abschnitt 1.1 Absatz 4)

„[Einzel-]Messwerte oberhalb des BGW“



Ab welcher Höhe gelten Einzelmesswerte als bedenklich?

Regelung für akut toxische Stoffe

„Abweichend von Absatz 4 werden für Stoffe mit akut toxischen Effekten die biologischen Grenzwerte als Höchstwerte festgelegt, deren Überschreitung zu keinem Zeitpunkt toleriert werden darf.“

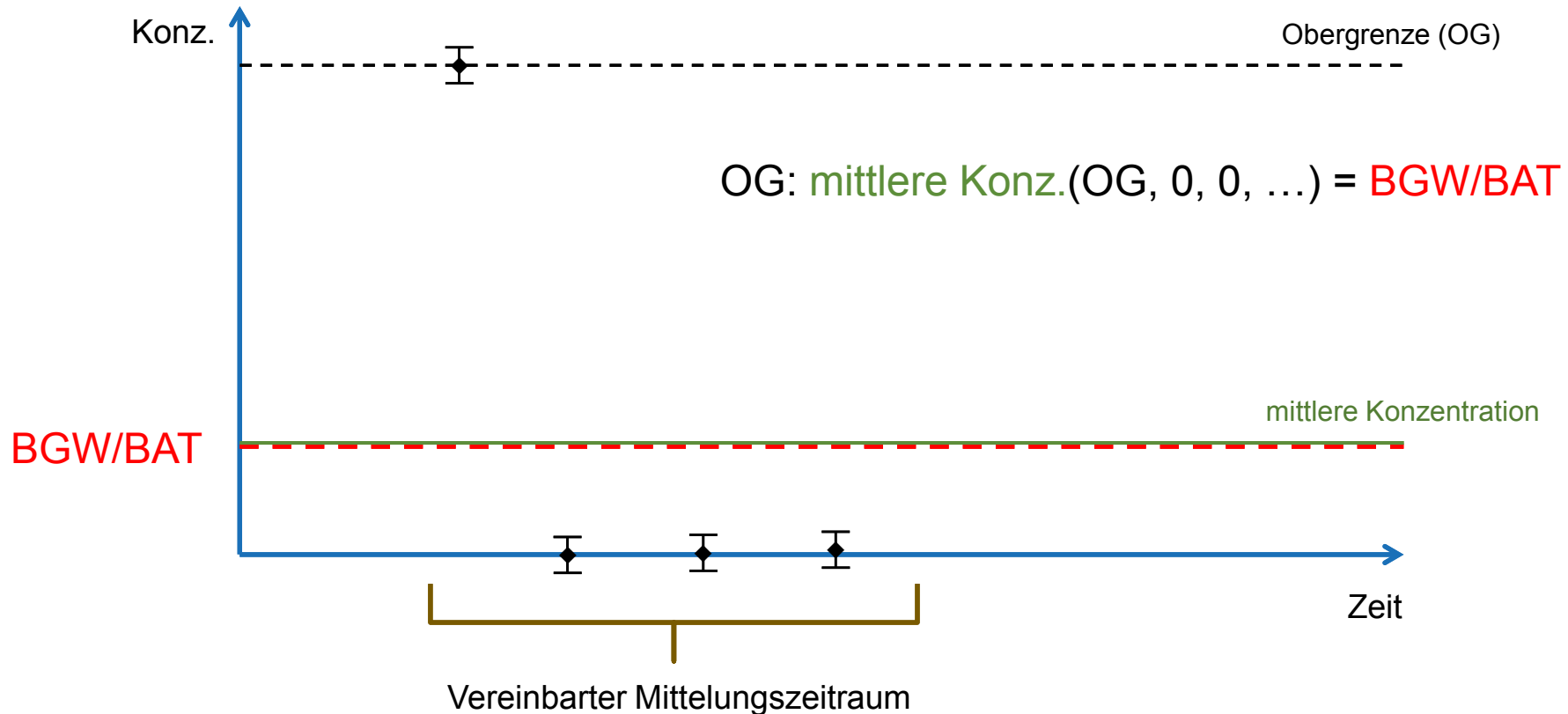
(TRGS 903 von 2013 i.d.F. 2018, Abschnitt 1.1 Absatz 5)

Folgerung:

Einzelwerte über dem BGW können bei nicht akut toxischen Stoffen kurzzeitig toleriert werden.

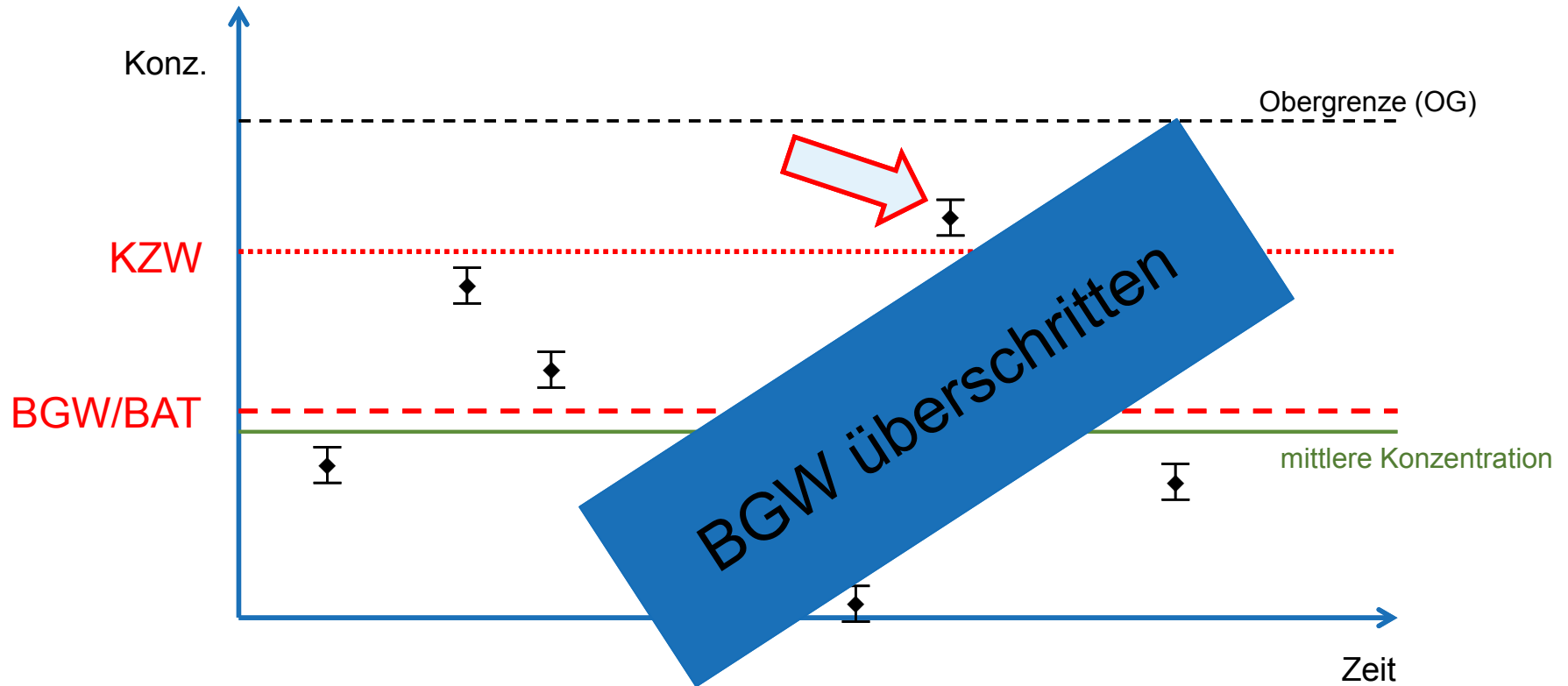
→ Indirekte Einführung eines Kurzzeitwert-Konzeptes

Theoretische Obergrenze (OG) für Einzelmesswerte



Einzelwert ist bedenklich, wenn er so hoch ist, dass die mittlere Konzentration über dem BGW liegen würde, egal wie niedrig die Folgewerte liegen.

Pragmatischer BGW-Kurzzeitwert



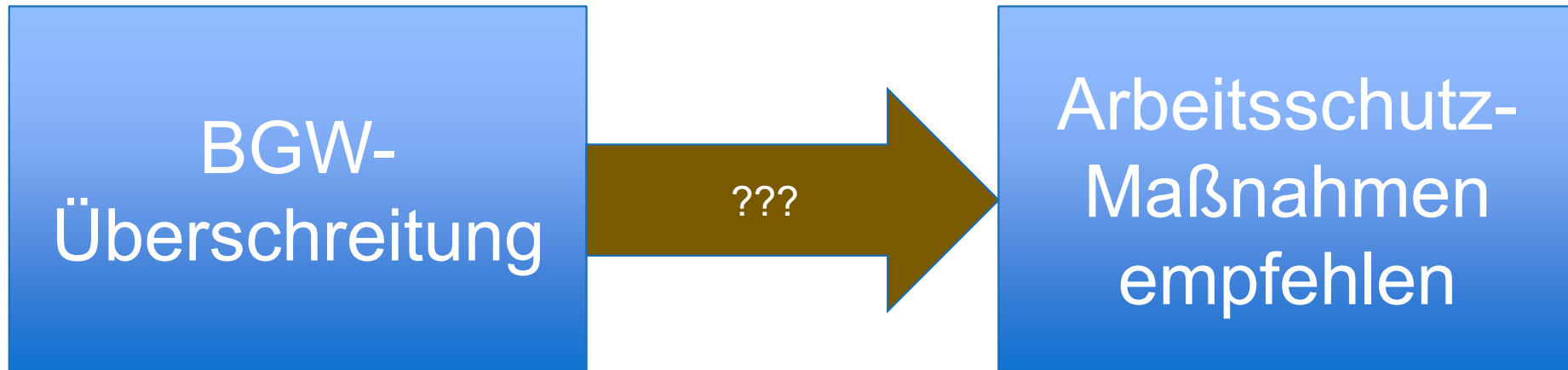
Zwischenfazit – BGW-Bewertungsstrategie

- **Der BGW ist überschritten, wenn**
 - das zeitliche Mittel oberhalb des BGW liegt oder
 - ein Einzelmesswert oberhalb des Kurzzeitwertes liegt.
- **BGW-Kurzzeitwerte existieren bisher nur für akut toxische Stoffe ($\ddot{U}F = 1$).**
- **Eine theoretische Obergrenze für BGW-Kurzzeitwerte ergibt sich aus Konventionen zur Mittelung (Rechenvorschrift und [stoffabhängiger] Mittelungszeitraum).**
- **Bisher keine Konventionen für die Mittelung.**
- **Praktische BGW-Kurzzeitwerte würden stoffabhängig zwischen $\ddot{U}F = 1$ und theoretischer Obergrenze liegen.**

Maßnahmen-Empfehlungen

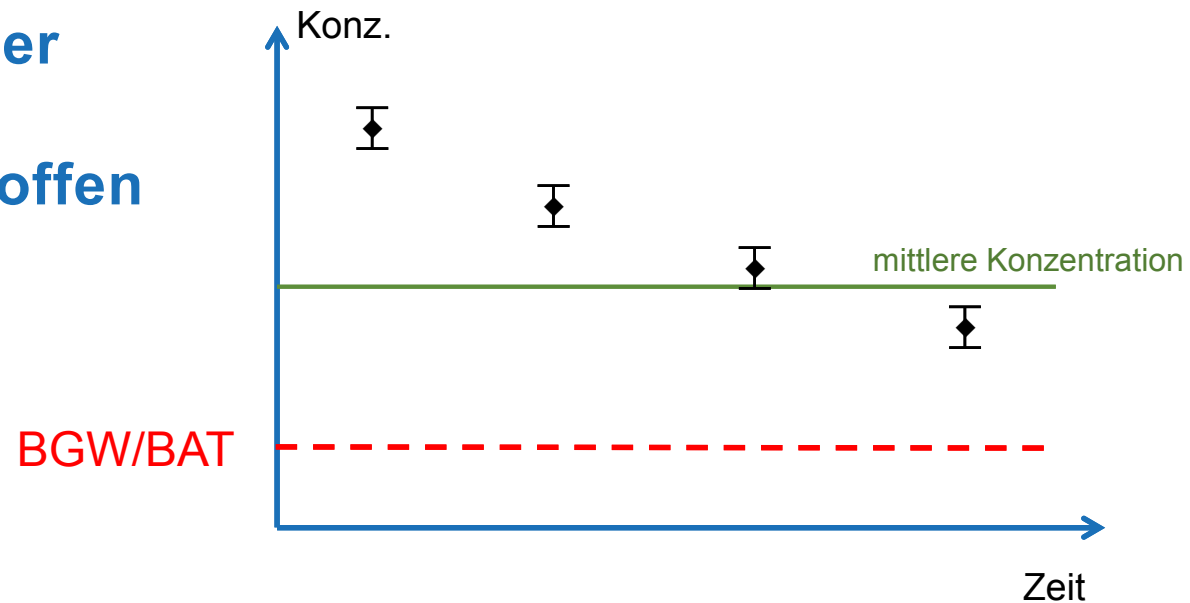
Anknüpfungspunkt ArbMedVV § 6 Absatz 4

„... Ergeben sich Anhaltspunkte dafür, dass die Maßnahmen des Arbeitsschutzes für den Beschäftigten oder die Beschäftigte oder andere Beschäftigte nicht ausreichen, so hat der Arzt oder die Ärztin dies dem Arbeitgeber mitzuteilen und Maßnahmen des Arbeitsschutzes vorzuschlagen. ...“



BGW-Überschreitung ohne Maßnahmenempfehlung (Bsp.)

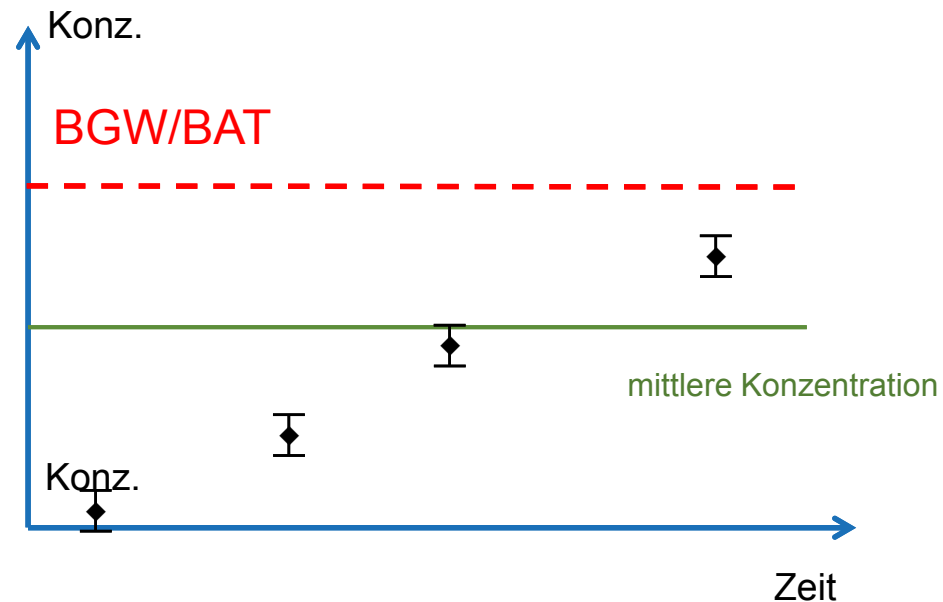
- **Stetiger Abfall einer Beladung mit kumulierenden Stoffen**



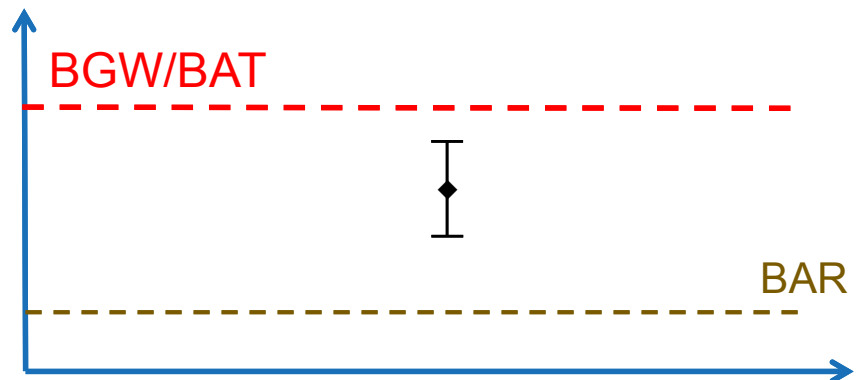
- **Außerberufliche Belastungen**

Maßnahmenempfehlung ohne BGW-Überschreitung (Bsp.)

- **Stetiger Anstieg einer Beladung mit kumulierenden Stoffen**

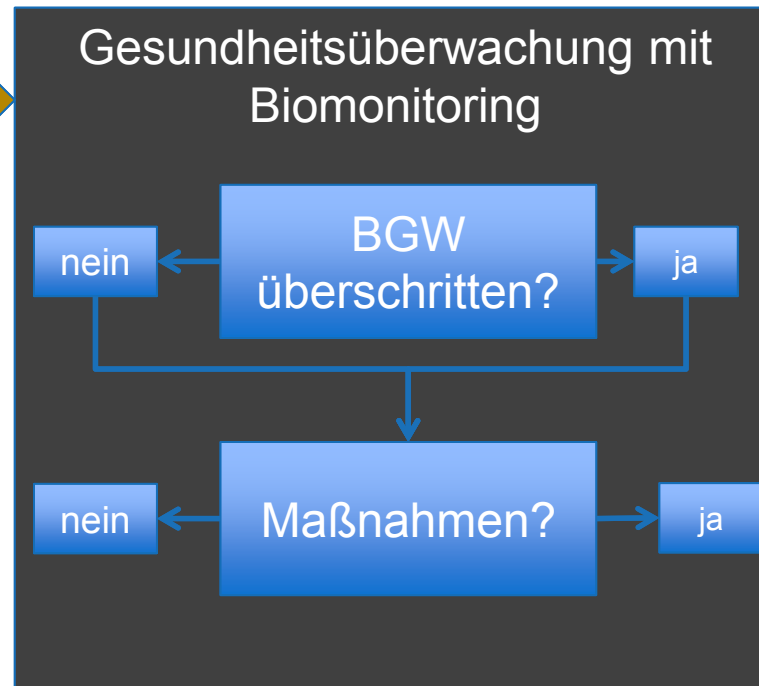


- **Missverhältnis Beladung zu Expositionszeit**
- **Beladung von Bystandern**



Begründung von Maßnahmen: Expertenurteil

Auftrag an den
Arzt



„Schutzmaßnahmen
nicht ausreichend!“

Welche Schutzmaßnahmen kommen in Betracht?

Anamnese, Untersuchung

Biomonitoring

Arbeitsmedizinische Beurteilung

Bezug Arbeitsplatz
(GefStoffV: „Zusätzliche Schutzmaßnahmen“)

S – T – O – P

Bezug Individuum
(ArbMedVV: „Maßnahmen für den Beschäftigten“)

S – T – O – P

Tätigkeitswechsel

„Gesundheitliche Beeinträchtigung“

„Biologische Grenzwerte sind als mittlere Werte für gesunde Einzelpersonen konzipiert.

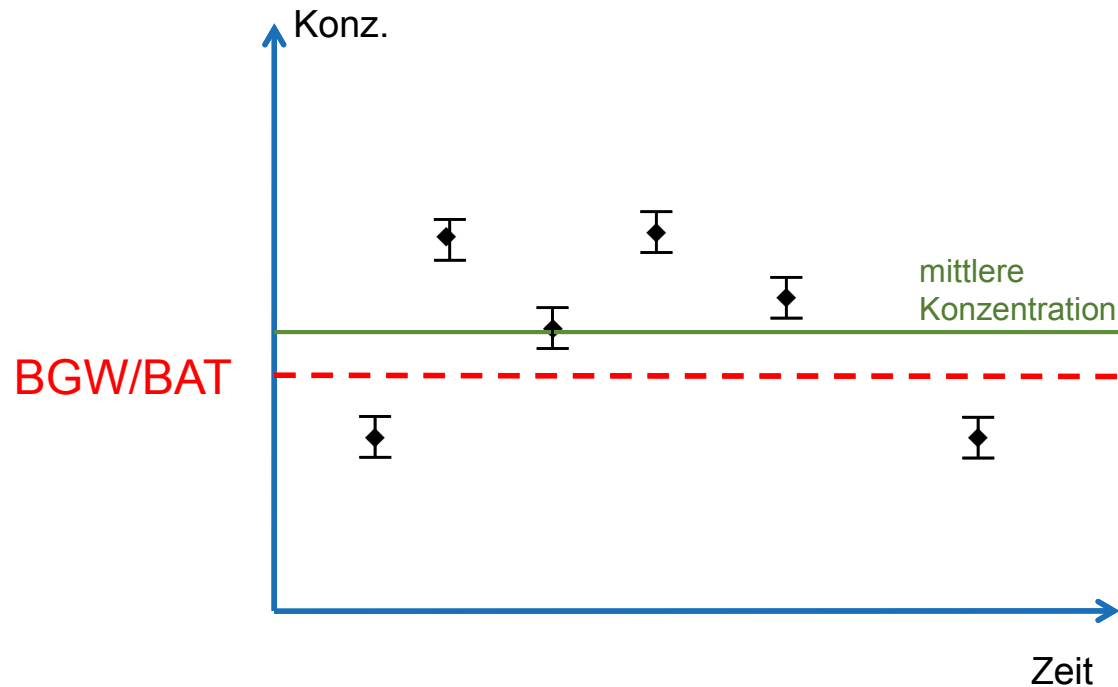
Bei mehreren Untersuchungen einer Person darf die mittlere Konzentration des Parameters den BGW nicht überschreiten;

Messwerte oberhalb des BGW müssen arbeitsmedizinisch-toxikologisch bewertet werden.

Aus einer alleinigen Überschreitung des BGW kann nicht notwendigerweise eine gesundheitliche Beeinträchtigung abgeleitet werden.“

(TRGS 903 von 2013 i. d. F. 2018, Abschnitt 1.1 Absatz 4)

„Gesundheitliche Beeinträchtigung“?

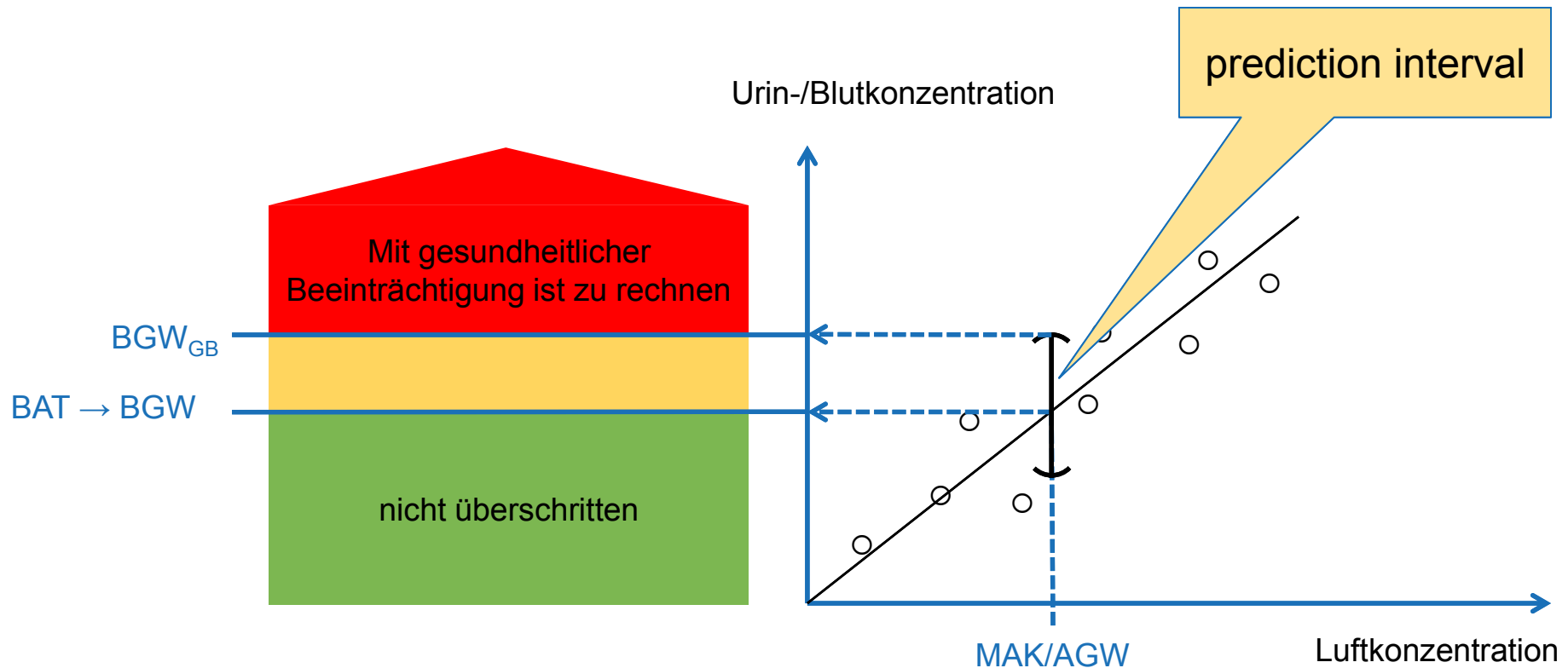


Unter welchen Bedingungen kann aus einer BGW-Überschreitung eine „gesundheitliche Beeinträchtigung“ abgeleitet werden?

Interpretation „Gesundheitliche Beeinträchtigung abzuleiten“

- a) Die gemessene innere Belastung ist nicht mehr mit der Belastung vereinbar, die im Kammerversuch bei inhalativer Exposition in Höhe des MAK-Wertes bzw. des AGW zu erwarten wäre.

Wert für „Überschreitung mit Gesundheitsbeeinträchtigung“ (Vorschlag)



Nur möglich, wenn BAT nach dem Äquivalenzprinzip abgeleitet wurde.

Interpretation „Gesundheitliche Beeinträchtigung abzuleiten“

- a) Die gemessene innere Belastung ist nicht mehr mit der Belastung vereinbar, die im Kammerversuch bei inhalativer Exposition in Höhe des MAK-Wertes bzw. des AGW zu erwarten wäre.
- b) Die gemessene innere Belastung liegt in einem Bereich, für den in Studien adverse Effekte nachgewiesen wurden.
- c) Die gemessene Belastung ist so hoch, dass bei gleichzeitig oder nachfolgend auftretenden klinischen Symptomen ein Kausalzusammenhang angenommen werden kann.
- d) Die Höhe der inneren Belastung begründet den Einsatz therapeutischer Maßnahmen (Entgiftung) oder erfordert klinische Überwachung.

Zusammenfassung

- **Bewertungsstrategien sind erforderlich, um die**
 - Relevanz einer inneren Belastung einzuschätzen und um
 - Messergebnisse in Bezug zu den Maßnahme-Forderungen in Vorschriften zu setzen (Konformität).
- **Die Bewertungsstrategie nach TRGS 903 (anhand BGW) erfordert Vereinbarungen**
 - zur Messwert-Mittelung
 - zu Kurzzeitwerten.
- **Im Rahmen von Biomonitoring-Bewertungen anhand bestimmter Grenzwerte können weitere Werte zur Beurteilung parallel angewendet werden (z.B. BAR, effektbezogene Werte).**