

Für Mensch & Umwelt

Kolloqium 30 Jahre Bodenschutz in Nordrhein-Westfalen

# Anwendung der Geringfügigkeitsschwellen im vor- und nachsorgenden Bodenschutz

**Jens Utermann<sup>1</sup> & Andreas Zeddel<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Umweltbundesamt  
Wörlitzer Platz 1  
06844 Dessau-Roßlau  
jens.utermaann@uba.de

<sup>2</sup> Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt  
und ländliche Räume Schleswig-Holstein  
Hamburger Chaussee 25  
24220 Flintbek



Recklinghausen, 3.05.2016

## ***Gliederung***

### **1. Geringfügigkeitsschwellen (2004 – 2013 – 2015)**

- Definition & Regelungsbedarf in den betroffenen Rechtsbereichen
- Ableitungskonzepte
- Werteneveaus

### **2. Grundsätze für Anwendungsregeln im vor- und nachsorgenden Bodenschutz sowie deren vorgesehene Implementierung in den bodenschutzrechtlichen Regelwerken**

- Exkurs Wasserrecht: schädliche vs. nachteilige Veränderung des Grundwasserzustandes
- Anwendungsregeln vorsorgender Bodenschutz
- Anwendungsregeln nachsorgender Bodenschutz

### **3. Fazit: Offene Punkte und weiteres Vorgehen**

## Die GFS-‘Definition‘ (LAWA 2015)

Zur **bundeseinheitlichen** Bewertung von Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit, die **bereits eingetreten** sind **oder** die es **zu verhindern** gilt, werden nachvollziehbare und einheitliche Bewertungskriterien benötigt.

Hierzu gehört vor allem ein Maßstab, bis zu welchen Stoffkonzentrationen **anthropogene, räumlich begrenzte Änderungen** der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers als geringfügig einzustufen sind und ab welcher Konzentration **eine nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit** des Grundwassers (Grundwasserverunreinigung) vorliegt.

Ein hierfür ... geeigneter Maßstab ist die Geringfügigkeitsschwelle (GFS).

GFS

„geringfügig“

„nachteilig“

zunehmende Stoffkonzentration im Grundwasser

Die Geringfügigkeitsschwelle wird definiert als Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten **keine relevanten ökotoxischen Wirkungen** auftreten können und die **Anforderungen der Trinkwasserverordnung ... eingehalten** werden.

# Ableitung von GFS-Werten 2004 - 2015

## Ableitungsschema Geringfügigkeitsschwellenwerte

Humantox.

Ökotox.

### I. Beurteilung der gesundheitlichen/ästhetischen Wirkung (nach Priorität)

1. Grenzwert der TrinkwV
2. In Anlehnung an TrinkwV: Grundlagen Basisdaten Toxikologie

### II. Beurteilung der ökotoxischen Wirkung (nach Priorität)

1. Umweltqualitätsnorm
  2. PNEC<sub>(aquat.)</sub> + Basiswert\*
  3. LAWA-UV + Basiswert\*
  4. MPC bzw. MPA + Basiswert\*
- \* nur für anorg. Spurenstoffe

Kleinerer Wert

**Aufgabe des „Added Risk Approaches“**

LAWA 2004

ja

Wert abgeleitet nach I.1 oder II.1?

ja

Wert < 0,01 µg/L ?

nein

ja

Nachgewiesene Wirkung < 0,01 µg/L ?

ja

nein

GFS = Wert

GFS = 0,01 µg/L

## Ableitungsschema Geringfügigkeitsschwellenwerte

### I Beurteilung der gesundheitlichen/ästhetischen Wirkung (nach Priorität)

1. Grenzwert der TrinkwV
2. In Anlehnung an TrinkwV: Grundlagen Basisdaten Toxikologie

### II Beurteilung der ökotoxischen Wirkung (nach Priorität)

1. Umweltqualitätsnorm
2. PNEC (aquat.)
3. Sonstiges

**Abgleich von PNEC und UQN mit Basiswerten“**

ja

Wert > Basiswert?

ja

GFS = Basiswert

nein

**Begrenzung der GFS für Elemente auf minimal Basiswert**

GFS = Wert

ja

geogener Stoff: abgeleitet nach II?

ja

Wert < 0,01 µg/l?

ja

Nachgewiesene Wirkung bei < 0,01 µg/l?

ja

GFS = 0,01 µg/l

\* **Basiswert:** Die geogene Hintergrundkonzentration eines Elements im unbelasteten Grundwasser, ermittelt als flächengewichtetes Mittel der 90. Perzentilwerte von 15 hydrogeologischen Bezugsräumen

## Veränderung der GFS 2015 gegenüber GFS 2004 (Spurenelemente)

	GFS 2004	GFS 2015	Prüfwert BBodSchV 1999
Arsen	10 µg/l	3,2 µg/l	10 µg/l
Barium	340 µg/l	175 µg/l	-
Blei	7 µg/l	1,2 µg/l	25 µg/l
Bor	740 µg/l	180 µg/l	-
Cadmium	0,5 µg/l	0,3 µg/l	5 µg/l
Chrom (gesamt)	7 µg/l	3,4 µg/l	50 µg/l
Kobalt	8 µg/l	2,0 µg/l	50 µg/l
Kupfer	14 µg/l	5,4 µg/l	50 µg/l
Nickel	14 µg/l	7 µg/l	50 µg/l
Quecksilber	0,2 µg/l	0,1 µg/l	1 µg/l
Selen	7 µg/l	3 µg/l	10 µg/l
Thallium	0,8 µg/l	0,2 µg/l	-
Zink	58 µg/l	60 µg/l	500 µg/l

## **Pfad Boden-Grundwasser „Problem“ GFS**

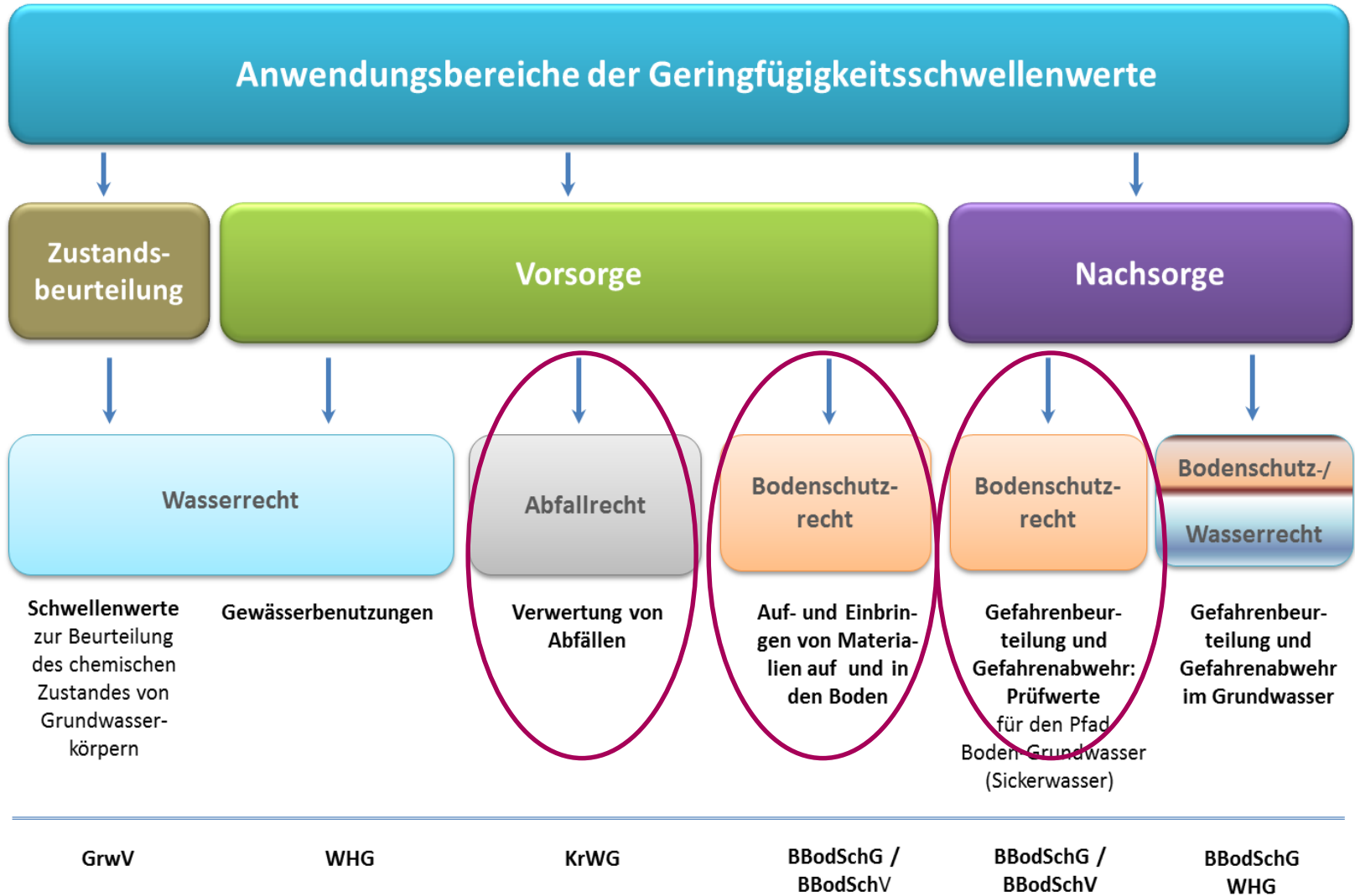
- GFS (2015) sinken weiter; z.T. auf/unterhalb des Hintergrundwerteniveaus im Eluat-/Grundwasser
- als Prüfwerte würden sie oft zu Überschreitungen führen;



**Lösungsansatz:**

**→ Anwendungsregeln**

# Anwendungsbereiche der GFS im Wasser-, Bodenschutz- und Abfallrecht:



## **GFS indiziert zuerst ‚nachteilig‘**

### **Nachteilige vs. schädliche Veränderung der Wasserbeschaffenheit des Grundwassers:**

- ▶ **Nachteilige Veränderungen** der chemischen Grundwasserbeschaffenheit liegen i.d.R. vor, wenn die GFS im Grundwasser überschritten werden.
- ▶ **Schädliche Gewässerveränderungen** sind Veränderungen der Gewässereigenschaften (*darunter: der chemischen Beschaffenheit des Grundwassers*), die das Wohl der Allgemeinheit, insbesondere **die öffentliche Wasserversorgung**, beeinträchtigen oder die nicht den Anforderungen entsprechen, die sich aus ... wasserrechtlichen Vorschriften ergeben (§ 3 Nr. 10 WHG)

**GFS sind auf Grund von europaweit vereinbarten Konventionen fachlich (naturwissenschaftlich) abgeleitete Schwellenwerte**

**Überschreitungen der GFS können, müssen aber nicht gleichzeitig schädliche Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit darstellen.**



## ***Anwendungsregeln für GFS im Bodenschutz- und Abfallrecht***

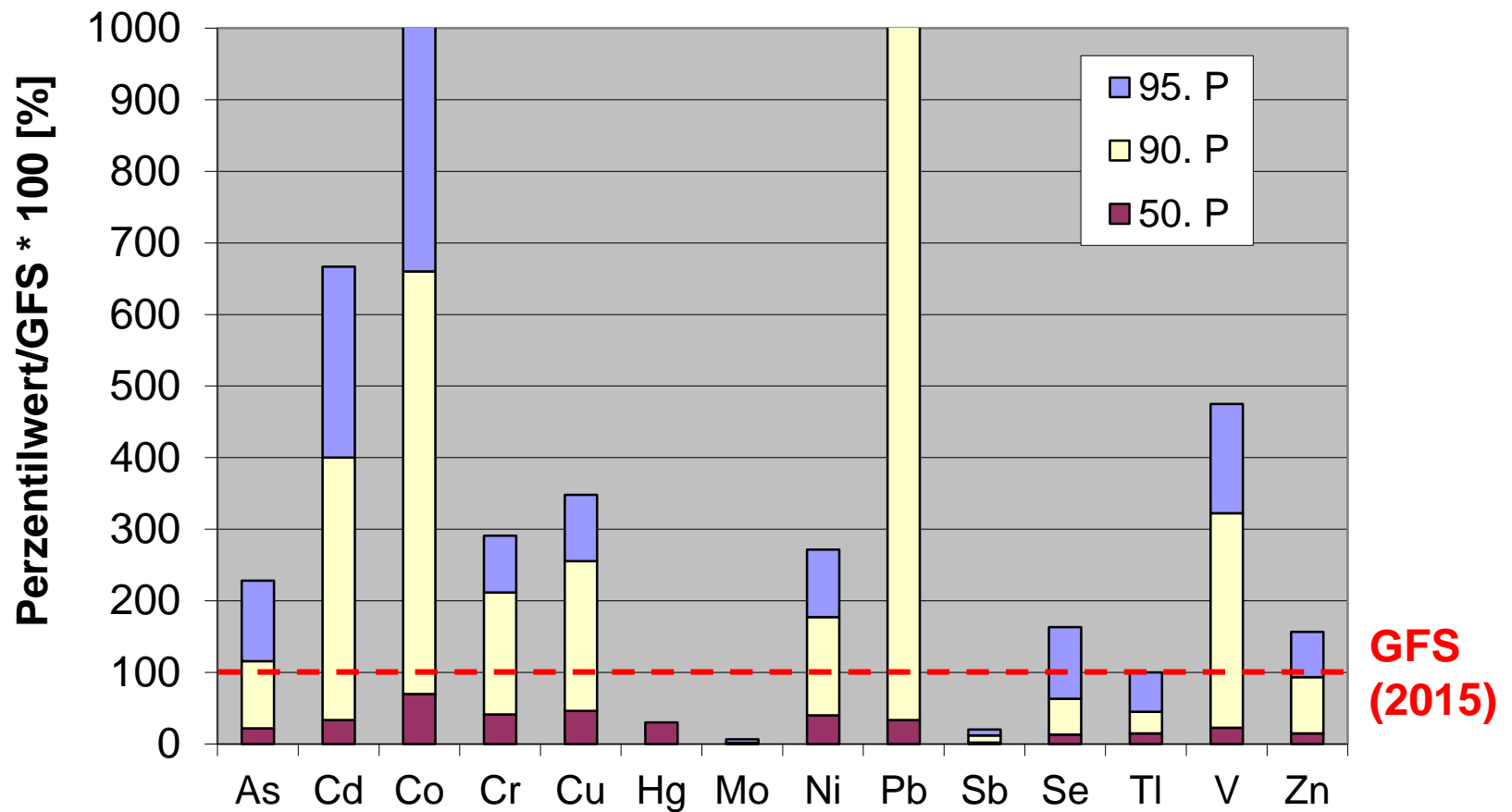
### ***Prämissen:***

- ▶ **NUR Grundsätze** für Anwendungsregeln, keine Festlegungen im Detail
- ▶ Grundsätze sollen als „**Türöffner**“ für Festlegungen in entsprechenden Verordnungen oder Vollzugshilfen fungieren
- ▶ Ausführungen in den jeweiligen Rechtsbereichen werden von den jeweils „zuständigen“ Vertretern in der GFS-Kleingruppe konzipiert und formuliert, sie müssen aber von allen fachlich betroffenen LAWA-, LABO- und LAGA - Fachgremien akzeptiert werden

## Anwendungsregeln – Bodenschutz-/Abfallrecht – Vorsorge:

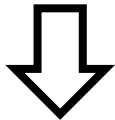
- ▶ Grundsätzlich ist sicherzustellen, dass GFS im Grundwasser eingehalten werden; Aus Sicht des vorsorgenden Grundwasserschutzes gilt das GFS-Niveau für den OdB;
- ▶ Boden & Bodenmaterial, das die Vorsorgewerte einhält und bei dem kein Verdacht auf spezifische Verunreinigungen vorliegt, erfüllt Anforderungen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes;
- ▶ Begrenzung der Stofffreisetzungen in Folge der Verwertung mineralischer Ersatzbaustoffe oder des Einbringens von Material in/auf Böden so, dass GFS am OdB sicher und dauerhaft eingehalten werden ▶ dabei kann in begrenztem Maße Abbau- und Rückhaltevermögen der ungesättigten Zone berücksichtigt werden;
- ▶ Bei Verwendung von Ersatzbaustoffen ist eine zeitlich und räumlich begrenzte Überschreitung der GFS für nicht retardierbare Stoffe zulässig;
- ▶ GFS-Werte am OdB gelten als eingehalten, wenn Schadstoffkonzentrationen im Sickerwasser das natürliche, diffus-ubiquitäre Hintergrundwertenniveau nicht überschreiten ▶ ermittelt über wässrige Eluate bei gleichem Wasser-/Feststoffverhältnis in unbelasteten Böden (▶ **methodenspezifische Einbau-/Prüfwerte**).

## Perzentilwerte im wässrigen Eluat (W/F 2) relativ zu GFS [%] < 1 Masse-% organische Substanz



## Ableitung von methodenspezifischen Einbauwerte

Bestimmung der Schadstoffkonzentration  
im W/F 2:1 Eluate von unbelasteten  
Böden Deutschlands

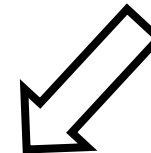
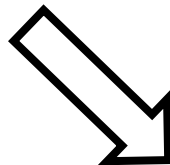


Sickerwasser-  
hintergrundwert

Grundsatz:

der höhere der  
beiden Werte wird  
genommen als

GFS/Prüfwert  
Grundwasser



Methodenspezifischer  
Einbauwert

## Methodenspezifische Einbau-/Hintergrundwerte (95. P.): Vergleich der GFS (2015) mit methodenspezifischen Prüfwerten (E- BBodSchV 2016) (gelbe Felder: HGW > GFS)

	GFS 2015 [µg L <sup>-1</sup> ]	< 1 Masse-% Humus		1 - < 4 Masse-% Humus	
		95. Perz. [µg L <sup>-1</sup> ]	Methodenspez. Einbauwert [µg L <sup>-1</sup> ]	95. Perz. [µg L <sup>-1</sup> ]	Methodenspez. Einbauwert [µg L <sup>-1</sup> ]
As	3,2	7,3	8 (10)	13	13
Cd	0,3	2,0	2	3,7	4
Co	2	25,7	26	61,4	62
Cr	3,4	9,9	10	18,2	19
Cu	5,4	18,8	20	40,3	41
Hg	0,1	0,03	0,1 (0,05)	0,03	0,1 (0,05)
Mo	35	2,3	35	9,0	35
Ni	13	19	20	30,4	31
Pb	1,2	22,3	23	42,8	43
Sb	5	1,0	5 (7)	3,3	5 (7)
Se	3	4,9	5	5,0	5
Tl	0,2	0,2	0,2 (0,8)	0,3	0,3 (0,8)
V	4	19	20	34,6	35
Zn	60	94	100	208	210

## Pfad Boden-Grundwasser

### Implementierung von GFS-Anwendungsgrundsätzen im vorsorgenden Bodenschutz (BBodSchV)

Vorsorgewerte für Böden/Bodenmaterial als „Unbedenklichkeitsmaßstab“

, bereits in BBodSchV

GFS-2015 als fachliche Grundlage für die materiellen Maßstäbe im d. Pfad Boden-Grundwasser am O.d.B.

Zukünftiger materieller Maßstab im Zuge der Harmonisierung von Wasser- und Bodenschutzrecht (BBodSchV kennt bisher keine Maßstäbe für den vorsorgenden Grundwasserschutz)

Hintergrundwerte im wässrigen Eluat zur Bewertung der Stofffreisetzung

, bereits im E-BBodSchV (methodenspezifische Einbauwerte für Elution bei  $WF\ 2\ L\ kg^{-1}$ )

## Pfad Boden-Grundwasser

### Implementierung von GFS-Anwendungsgrundsätzen im vorsorgenden Bodenschutz (E-ErsatzbaustoffV)

Begrenzung der Stofffreisetzung aus MEB ► Einhaltung der GFS am OdB

☑ , bereits im E-EBV (► Sickerwasserprognose über 1 Meter inkl. Rückhalte-/Abbauvermögen der ungesättigten Zone)

Berücksichtigung von Unsicherheit und Variabilität

☑ , bereits im E-EBV (Faktor 1,5)

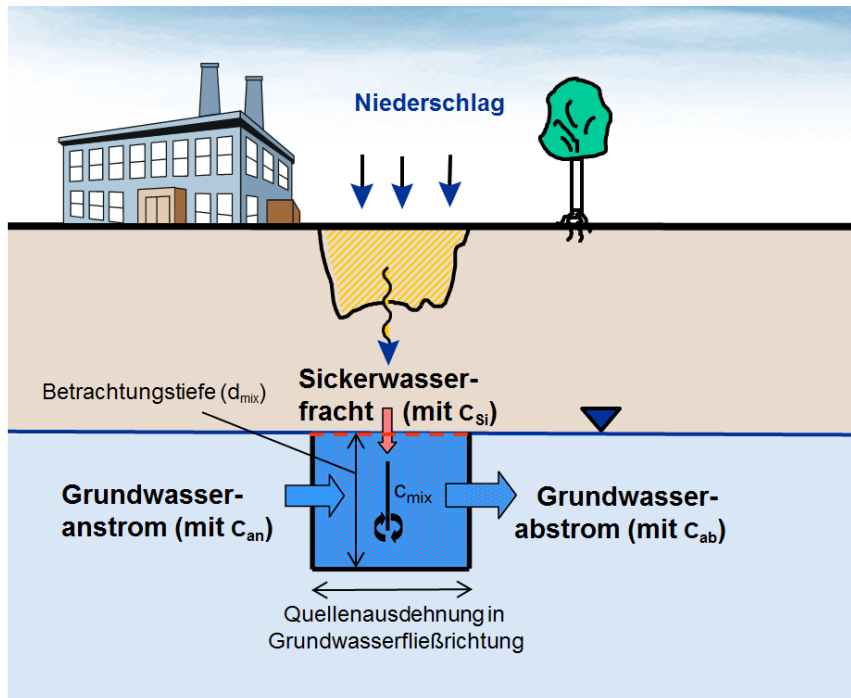
Zeitlich/räumlich begrenzte Überschreitung der GFS für nicht retardierbare Stoffe

☑ , bereits im E-EBV (4 Jahre)

Hintergrundwerte im Sickerwasser zur Bewertung der Stofffreisetzung, ermittelt durch wässrige Elution

☑ , bereits im E-EBV (methodenspezifische Einbauwerte für Elution bei  $WF 2 \text{ L kg}^{-1}$ )

# Anwendungsgrundsätze – Bodenschutz - Nachsorge



## ALA Kritik zu GFS 2013:

Die Verschärfungen der GFS-Werte 2013 der LAWA, die im Wesentlichen auf die ökotoxikologische Ableitung zurückzuführen sind, werden für die Altlastenbearbeitung als nicht praktikabel bzw. umsetzbar eingestuft.

Die Entwicklung von **Anwendungsregeln im Nachsorgebereich** benötigt eine **nachvollziehbare rechtliche und fachliche Systemvorstellung**, um zu einem breiten Konsens zu gelangen.

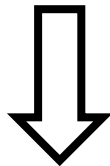


## **Anwendungsgrundsätze – Bodenschutz – Nachsorge:**

- ▶ GFS sind wesentliche fachliche Grundlage für die Ableitung von Prüfwerten für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser;
- ▶ Bei Untersuchung von Bodenmaterial (2:1 Eluat) liegt (für anorganische Stoffe) ein Gefahrenverdacht erst dann vor, wenn das Konzentrationsniveau **deutlich** oberhalb des natürlichen Wertenniveaus liegt (**Methodenspezifische Prüfwerte**).
- ▶ Bei einer **Sickerwasserprognose** ist Abbau- und Rückhaltevermögen der ungesättigten Bodenzone zu berücksichtigen;
- ▶ Bei Überschreitung zulässiger Sickerwasserkonzentrationen am OdB kann ein **Vermischungsvorgang** Sickerwasser – Grundwasser in Rechnung gestellt werden;
- ▶ Für Gefahrenbeurteilung: Begrenzung Prüfwerte (Pfad Boden-Grundwasser ) auf minimal **doppelte Basiswerte (bei ökotoxikologisch begründeten GFS)**;
- ▶ Im Einzelfall Prüfung, ob **ökotoxikologisch** begründete und/oder **humantoxikologische** GFS als Bewertungsmaßstab heranzuziehen sind;
- ▶ GFS nicht unmittelbar als Sanierungsziele für das Grundwasser heranzuziehen

# Ableitung von Methodenspezifischen Prüfwerten Pfad Boden-Grundwasser (Nachsorge)

Methodenspezifische Prüfwerte  
(mPW) für Schadstoffkonzentrationen  
in Eluaten bei W/F 2:1 (OdP)



- Doppelte „Einbauwerte“ für W/F 2 Eluate (ausreichender Abstand zur Vorsorge)
- mPW  $\geq$  Prüfwerte am OdB

	< 1 Masse-% Humus		
	GFS 2015	Methodenspez. Einbauwert	Methodenspez. Prüfwert
	[ $\mu\text{g L}^{-1}$ ]	[ $\mu\text{g L}^{-1}$ ]	[ $\mu\text{g L}^{-1}$ ]
As	3,2	8	15
Cd	0,3	2	4
Co	2	26	50
Cr	3,4	10	35
Cu	5,4	20	50
Hg	0,1	0,1	0,1
Mo	35	35	35
Ni	13	20	40
Pb	1,2	23	45
Sb	5	5	5
Se	3	5	10
Zn	60	100	500

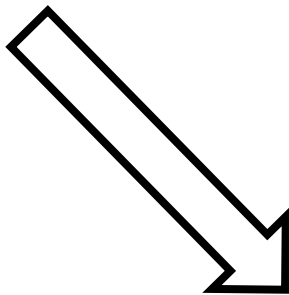
## Ableitung von Prüfwerten Pfad Boden- Grundwasser – OdB (Nachsorge)

### Humantox. Bewertung

- Grenzwert TrinkwV oder analog TrinkwV
- ästhetisch begründete Werte: Faktor 2

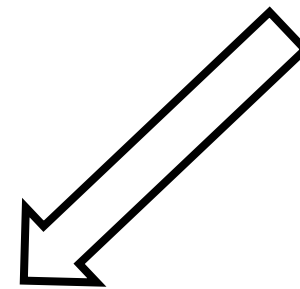
### Ökotox. Bewertung

- Berücksichtigung der Verdünnung beim Übergang vom Grundwasser in das Oberflächengewässer: Faktor 10



Grundsatz:

der niedrigere der beiden  
Werte wird genommen als



Prüfwert am OdB

# Veränderung der Prüfwerte (OdB) E-BBodSchV 2016 gegen BBodSchV 1999 (Spurenelemente)

	GFS 2004	GFS 2015	Prüfwert E-BBodSchV 2016	Prüfwert BBodSchV 1999
Antimon	5 µg/l	5 µg/l	5 µg/l	10 µg/l
Arsen	10 µg/l	3,2 µg/l	10 µg/l	10 µg/l
Blei	7 µg/l	1,2 µg/l	10 µg/l	25 µg/l
Cadmium	0,5 µg/l	0,3 µg/l	3 µg/l	5 µg/l
Chrom (gesamt)	7 µg/l	3,4 µg/l	35 µg/l	50 µg/l
Chromat	-	-	8 µg/l	8 µg/l
Kobalt	8 µg/l	2,0 µg/l	10 µg/l	50 µg/l
Kupfer	14 µg/l	5,4 µg/l	50 µg/l	50 µg/l
Molybdän	35 µg/l	35 µg/l	35 µg/l	50 µg/l
Nickel	14 µg/l	7 µg/l	20 µg/l	50 µg/l
Quecksilber	0,2 µg/l	0,1 µg/l	1 µg/l	1 µg/l
Selen	7 µg/l	3 µg/l	10 µg/l	10 µg/l
Zink	58 µg/l	60 µg/l	500 µg/l	500 µg/l

## Fazit/offene Punkte

- ▶ Mit den Grundsätzen für Anwendungsregeln der GFS an der Schnittstelle Boden-Grundwasser liegt erstmals eine zwischen den betroffenen Rechtsbereichen harmonisierte und nachvollziehbare rechtliche und fachliche Systemvorstellung vor. Wesentliche Eckpunkte für den vor- und nachsorgenden Bodenschutz sind:
  - Begrenzung des GFS-/Prüfwerteniveaus nach unten durch Bezug zu HGW
  - Werteabstand zwischen der Vor- und Nachsorge
  - Differenzierte Schutzgutbetrachtung in der Nachsorge: wahlweise human- und/oder ökotoxikologisch begründete GFS heranziehen
  
- ▶ **Offene Punkte:**
  - GrwV: Verrechtlichung der GFS 2015 für echte Grundwasserbenutzungen?
  - BBodSchV:
    - ❖ Wie umgehen mit diffus-ubiquitär in den Böden vorliegenden persistenten organischen Schadstoffen (keine Hintergrundwerte für das 2:1 Eluat)?
    - ❖ Vollzugshilfen für die Umsetzung in der Nachsorge?

# Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Kontakt: Jens Utermann

 0340 2103 2314

mailto: jens.utermann@uba.de

[www.uba.de](http://www.uba.de)