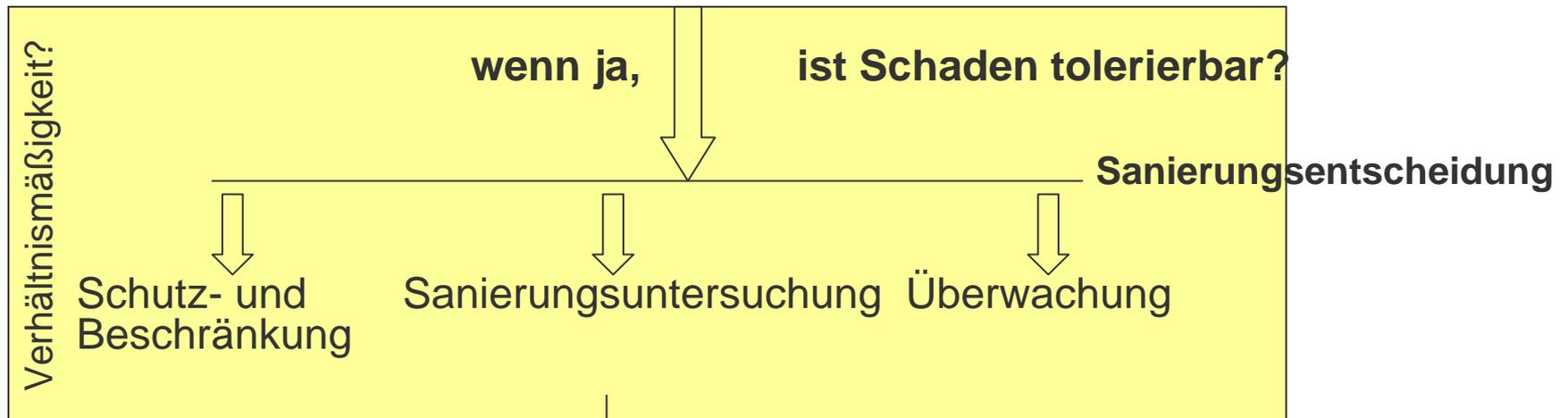
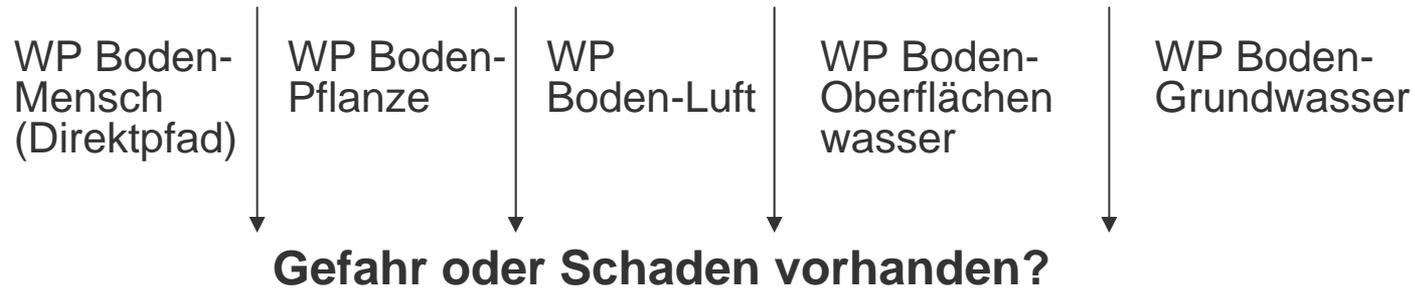


# workshop Sanierungsentscheidung

## methodische Instrumente für die Sicherstellung verhältnismäßiger Sanierungsentscheidungen

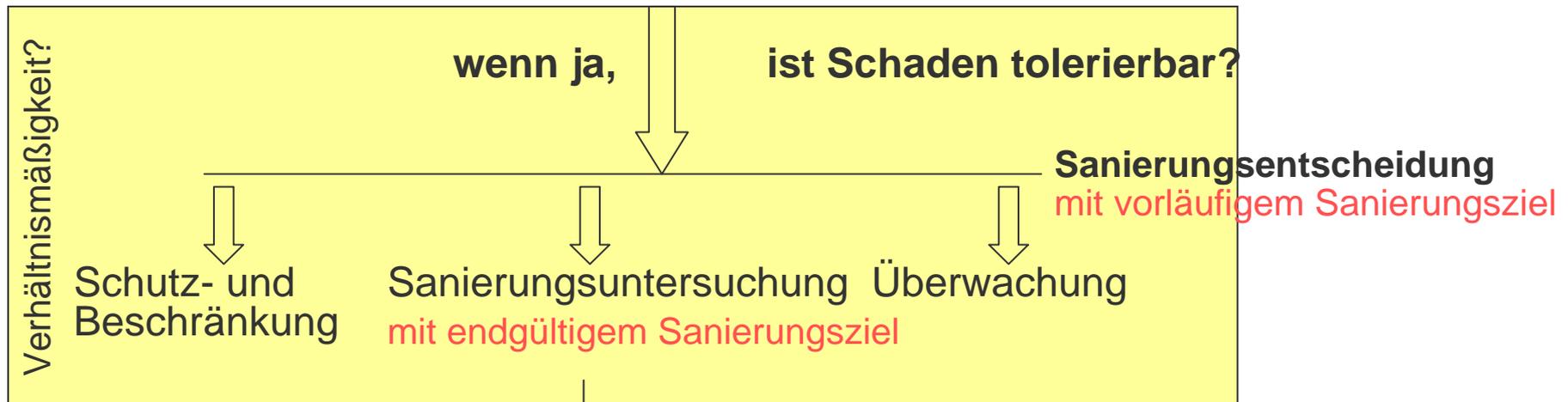
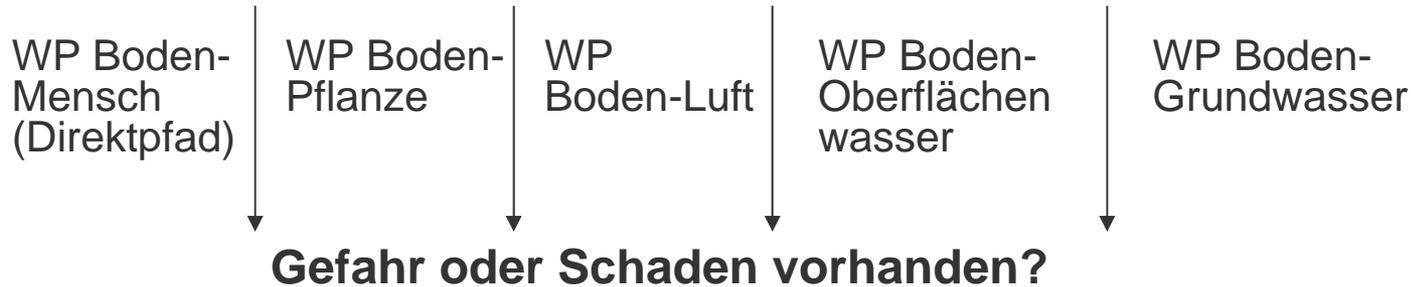


## Detailuntersuchung



**Sanierung**

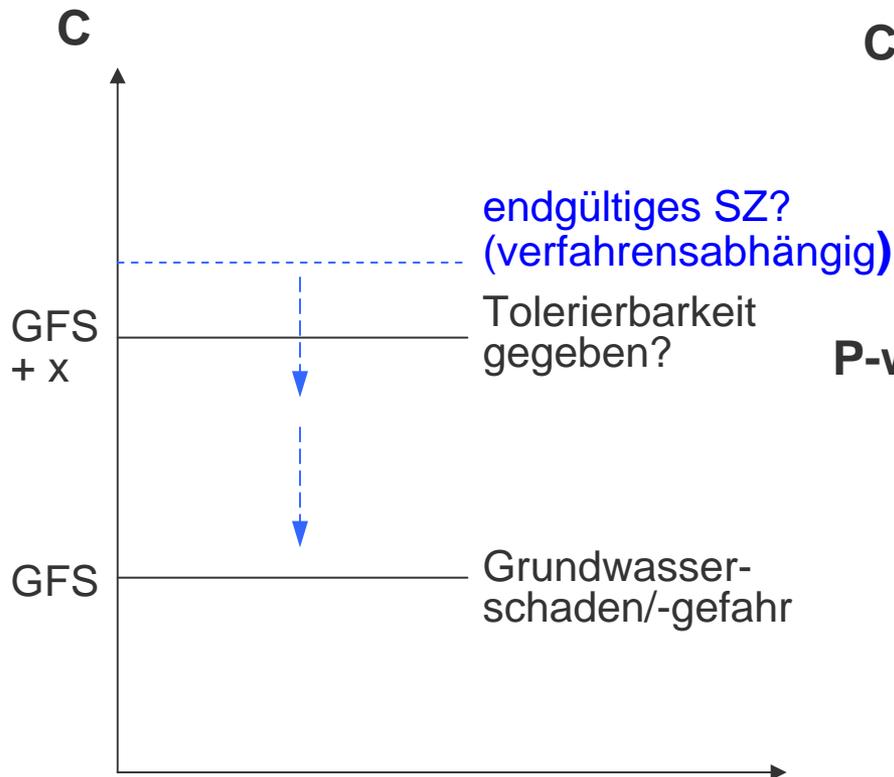
## Detailuntersuchung



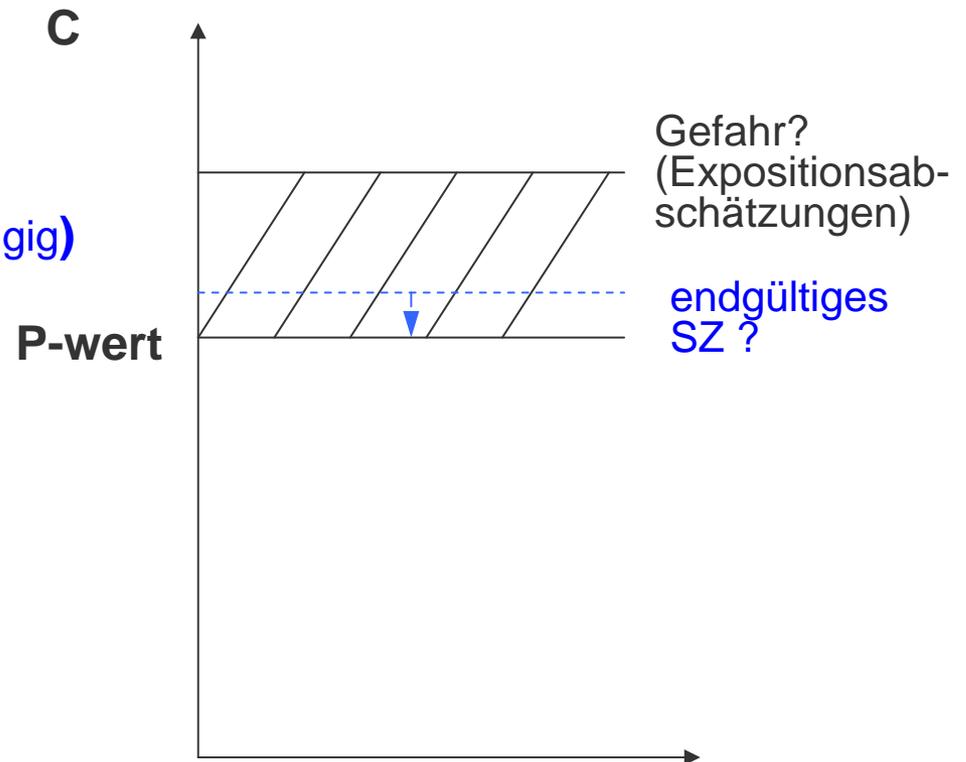
**Sanierung**

# Verhältnismäßigkeitsprüfung ist je nach Wirkungspfad WP unterschiedlich

WP Boden - Grundwasser



WP Boden - Mensch



# Sanierungsentscheidung

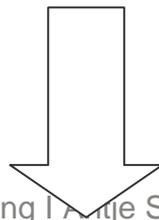
- Sanierungsentscheidung auf verschiedenen Wirkungspfaden
  
- Methodische Instrumente in Detailuntersuchung, Sanierungsuntersuchung
  - Handbuch zur Altlastenbehandlung (Teile 7, 8)
  - Materialien (Bewertungshilfen, MLB Sickerwasserprognose, Laborative Vorversuche im Rahmen SU, SN)
  - Datenbanken DASIMA, ATRIUM
  - Rahmenerlass Altlasten Grundwasser
  - Ermessensleitende Regeln
  - Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes
  - Sanierungsziele (HB Teil7, Rahmenerlass, Grundsätze...)

# Sanierungsentscheidung

- I **Sanierungsentscheidung auf verschiedenen Wirkungspfaden**
  
- I Methodische Instrumente in Detailuntersuchung, Sanierungsuntersuchung
  - o Handbuch zur Altlastenbehandlung (Teile 7, 8)
  - o Materialien (**Bewertungshilfen**, MLB Sickerwasserprognose, Laborative Vorversuche im Rahmen SU, SN)
  - o Datenbanken DASIMA, ATRIUM
  - o **Rahmenerlass Altlasten Grundwasser**
  - o **Ermessensleitende Regeln**
  - o **Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes**
  - o **Sanierungsziele** (HB Teil7, Rahmenerlass, Grundsätze...)

## Sanierungsentscheidungen auf den verschiedenen Wirkungspfaden

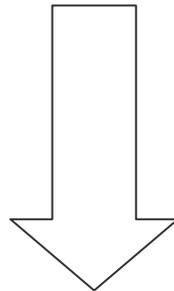
- Wirkungspfad Boden-**Mensch** (Prüfwerte überschritten)  
Nach Expositionsabschätzungen (Welche Schadstoffdosen nimmt sensibelster Mensch am Standort auf?) wird Gefahr/Schaden nachgewiesen.
- Wirkungspfad Boden-Luft-**Mensch** (Bodenluftwerte überschritten)  
Nach Innenraumluftmessungen (Welche Innenraumluftwerte werden erreicht und sind sie für die gegebene Nutzung zulässig?) wird Gefahr/Schaden nachgewiesen.
- Wirkungspfad Boden-Pflanze-**Mensch** (Bodenprüfwerte für Pflanzen überschritten)  
Nach Expositionsabschätzungen (Transferbetrachtung Boden-Pflanze; Welche Schadstoffdosen nimmt sensibelster Mensch am Standort mit Nahrungspflanzen auf?) wird Gefahr/Schaden nachgewiesen.



**Maßnahmen, wenn  $RV \geq 10$   
bzw. Maßnahmenwerte  
überschritten**

## Sanierungsentscheidungen auf den verschiedenen Wirkungspfaden

- Wirkungspfad Boden- Grundwasser (GFS bzw. (Prüfwerte) im GW überschritten)  
Nach Prüfung der Tolerierbarkeit und unter Berücksichtigung der natürlichen Selbstreinigung ist der Grundwasserschaden (-gefahr) nicht tolerierbar und muss saniert werden.
- Wirkungspfad Boden-Oberflächenwasser (UQN sind überschritten)  
Nach Prüfung des Sachverhaltes können die Qualitätsziele nicht erhöht werden, das Oberflächengewässer ist zu sanieren.



**Maßnahmen, wenn Gefahr  
verhindert werden soll  
bzw. Grundwasserschaden  
nicht tolerierbar ist**

# 1. Bewertungshilfen

Wirk Pfad	Boden – Mensch (Direktkontakt)		Boden - Nutzpflanze – Mensch		Boden-GW-Mensch			Boden-OW-Mensch	Bodenluft – Mensch		Risiko
UM	Boden		Boden		Sickerwasser	GW		OW	Bodenluft	Luft	
DU	M	Expos. abschätzg	M	Expos. abschätzg	Expositionsabschätzung				Expositionsabschätzung		
OU	P	P-vorschlag		D			D			D	Restrisiko
		(B -wert)	P	B	P	G F S	B	B	oH	B	ohne Restrisiko

# 1. Bewertungshilfen

Wirk Pfad	Boden – Mensch (Direktkontakt)		Boden - Nutzpflanze – Mensch		Boden-GW-Mensch			Boden-OW-Mensch		Bodenluft – Mensch		Risiko
UM	Boden		Boden		Sickerwasser	GW		OW		Bodenluft	Luft	
DU	M	Expos. abschätzg	M	Expos. abschätzg	Expositionsabschätzung				Expositionsabschätzung			
OU	P	P-vorschlag	P	D	P	GFS	D	B	B	oH	D	Restrisiko
		(B-wert)		B			B				B	B

# 1. Bewertungshilfen

Wirk Pfad	Boden – Mensch (Direktkontakt)		Boden - Nutzpflanze – Mensch		Boden-GW-Mensch		Boden-OW-Mensch		Bodenluft – Mensch		Risiko	
UM	Boden		Boden		Sickerwasser	GW		OW	Bodenluft	Luft		
DU	M	Expos. abschätzg	M	Expos. abschätzg	Expositionsabschätzung			Expositionsabschätzung				
OU	P	P-vorschlag	P	D	P	GFS		D	B	oH	D	Restrisiko
		(B -wert)		B		B	B	B			B	ohne Restrisiko

### 3.3 Pfad Boden-Grundwasser(- Mensch) in µg/l

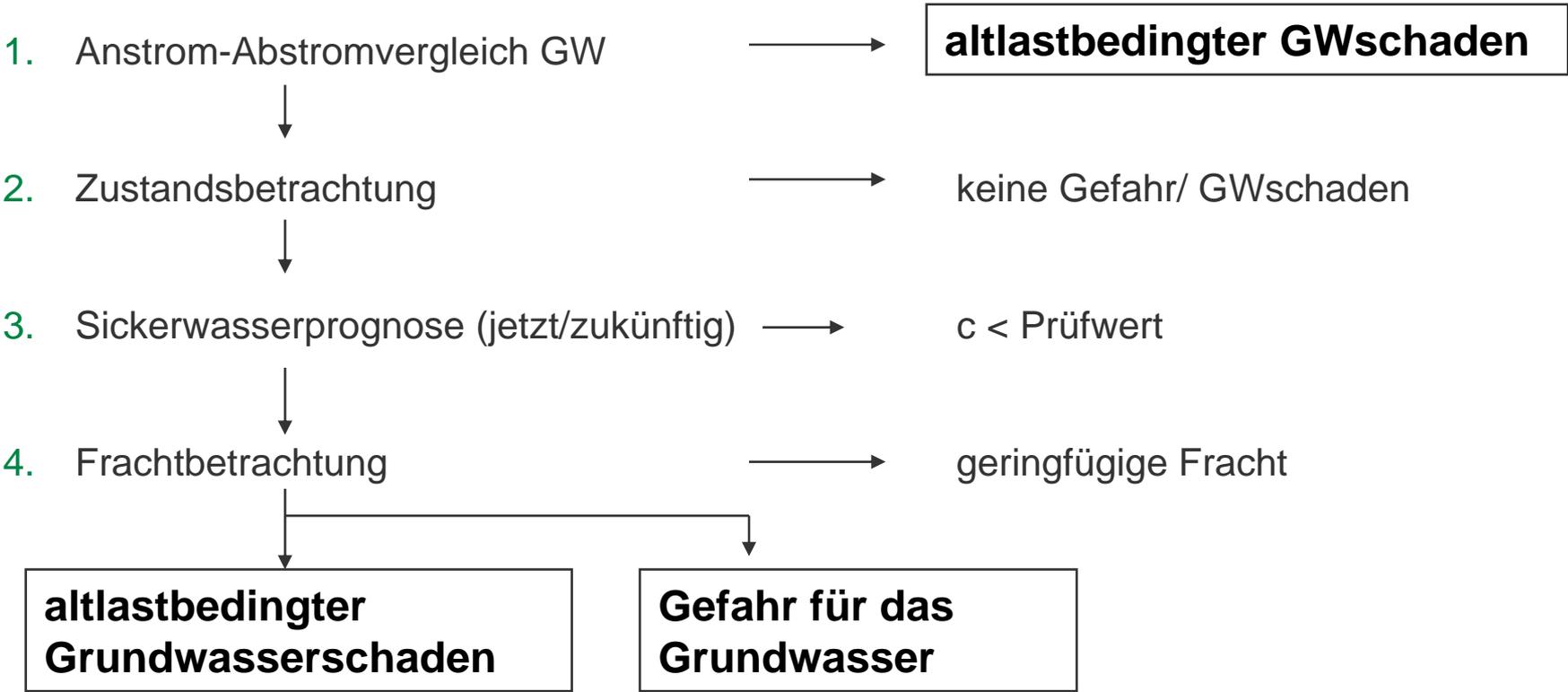
Schutzgüter	SG GW	SG Mensch		Quelle
		GFS	B-wert	
∑ LHKW <sup>7)</sup>	20	20	100	LAWA / LfULG
∑ Tri- und Tetra- chlorethen	10	10 <sup>12)</sup>	50	LAWA/ LfULG
1,2-Dichlorethan	2	3 <sup>12)</sup>	15	LAWA / LfULG
Uran	4	10	20	LfULG/Möschwitzer
...und weitere				

# Derzeitiger Sachstand

- Vorgaben der BBodSchV (Eckpunkte)
- DIN 19528 und DIN 19529 (Elution von Feststoffen) *2009*
- Bund/Ländermaterial: Sickerwasserprognose in der Orientierenden Untersuchung *2003* und in der Detailuntersuchung mit ALTEX-1D *2008*
- Sachsen: Musterleistungsbeschreibung MLB zur Sickerwasserprognose (Laborative Untersuchungen zur Sickerwasserprognose im Rahmen der Detailuntersuchung) *2004*
- Sachsen: Datenbank DASIMA

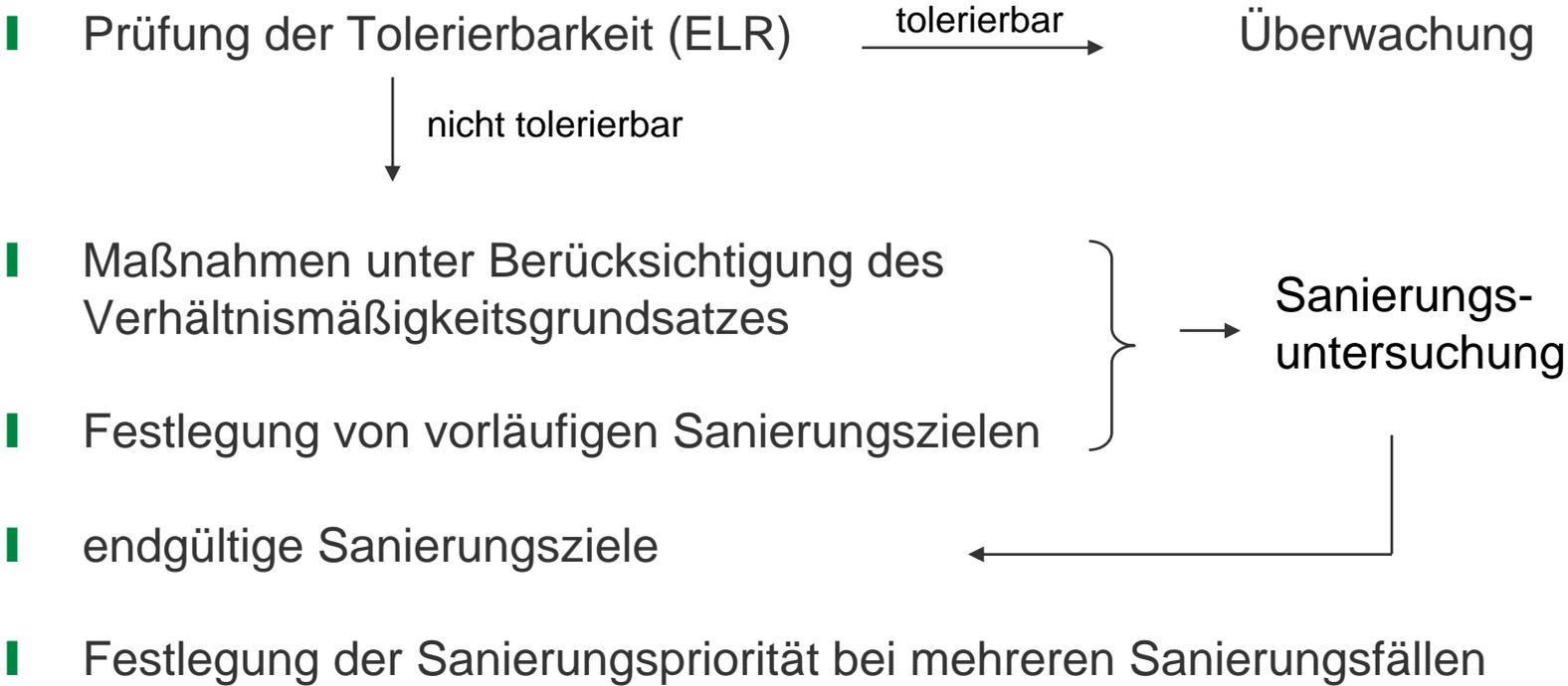
Definitionen (Gefahr für GW, altlastbedingter GWschaden,...)

## Gefahren- und Schadensfeststellung



Rahmenerlass <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/boden/12479.htm>

## Gefahrenabwehr und Schadensbehandlung



## 4. Ermessensleitende Regeln

**§4 (7) ..auf Dauer... geringe Schadstofffrachten und ...lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen..**

Indikatoren für nichttolerierbare GWschäden

- I** Regel 1  
 häufige und mehrmalige (3-malige) deutliche (> Dringlichkeitswert, >>GFS) Überschreitung der **Konzentration**
- I** Regel 2  
 das kontaminierte Grundwasservolumen ist groß im Verhältnis zum nichtkontaminierten Grundwasservolumen (auch Ansatz WRRL)
- I** Regel 3  
 Schadstoff**fahnenlänge** überschreitet schadstoffspezifische Werte oder Fahnenlänge / Fahnenspitze bis Schutzobjekt > 1 oder Ausbreitung**tiefe** > 0,5 • Grundwassermächtigkeit
- I** Regel 4 (**Prognose**)  
 Schadenskontur der Hauptkontaminanten ist quasi stabil oder vergrößert sich
- I** Regel 5  
 Trinkwassernutzungen, ggf. besondere Brauchwassernutzungen sind betroffen (**Bewirtschaftungsfähigkeit**)

## 5. Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes

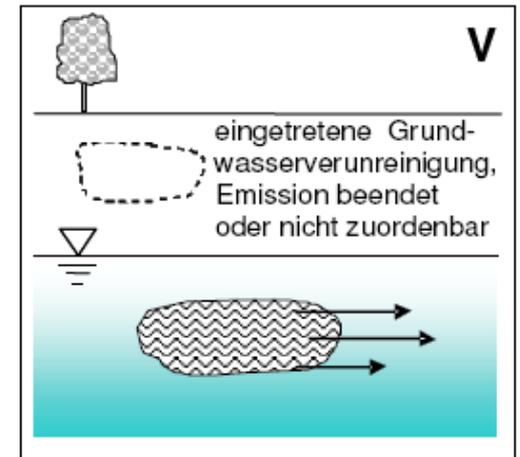
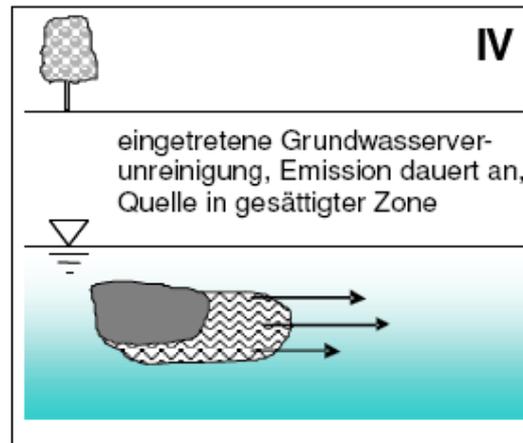
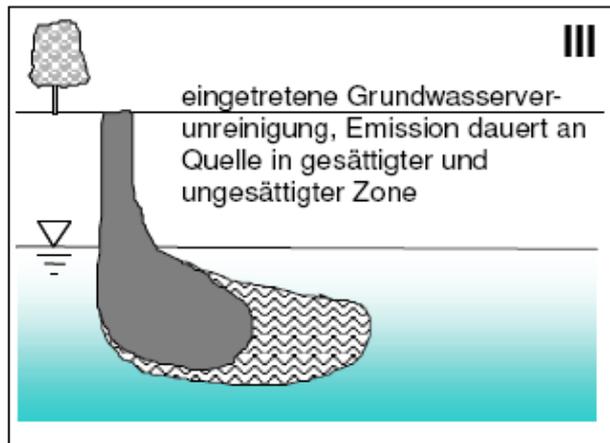
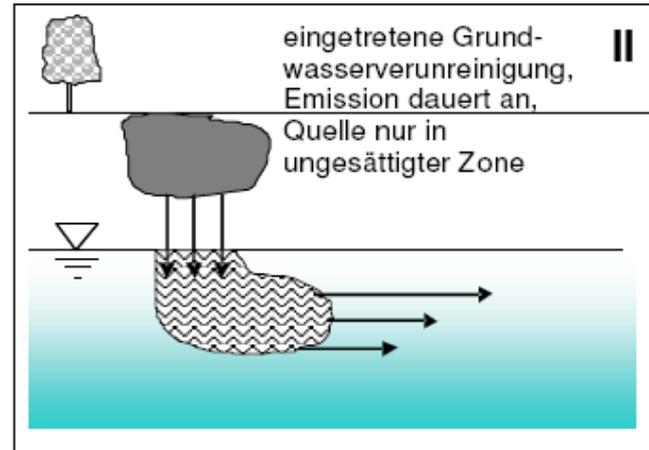
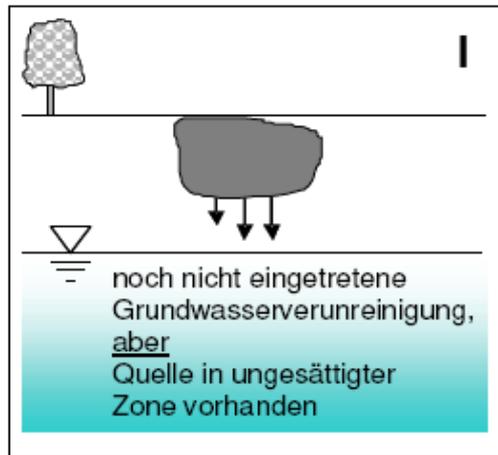
- Erarbeitung im Rahmen eines Auftrages des Auftraggebers
- Begriffserläuterungen (GWverunreinigung, Schadstofffracht, Schadstoffkonzentration, ...)
- Fallgestaltung I bis V
- stufenweises Vorgehen bei der Untersuchung (OU, DU)
- Bewertung
  - Prüfung von Kriterien (analog ermessensleitenden Regeln)
  - Regel für lokal begrenzt
  - Regel für geringe Fracht
  - Regel für Dauer

**§4 (7) ..auf Dauer... geringe Schadstofffrachten und ...lokal begrenzt erhöhte Schadstoffkonzentrationen..**

↓

**Maßnahmen  
geeignet, erforderlich, angemessen**

# 5.Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes



## Fallgruppen der Nachsorge

### Indikatoren für tolerierbare Grundwasserschäden - Fallgruppen I bis III

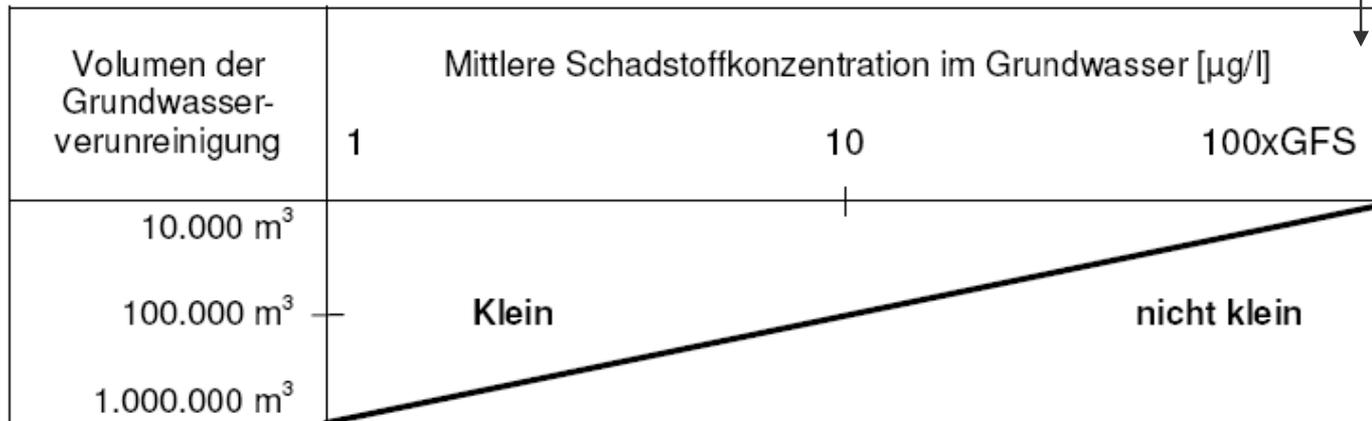
- I Regel für „lokal begrenzt“ (und-Verknüpfung)
  - o Fläche der GWverunreinigung  $\leq$  Schadstoffeintragsfläche
  - o GWverunreinigung  $< 1000 \text{ m}^2$  (Obergrenze)
  - o GWverunreinigung betrifft ein Grundwasserstockwerk
  - o keine Schadstoffphase im gesättigten Bereich
  
- I Regel für „geringe Stofffrachten“
  - o einzelfallbezogenen Fracht  $\leq$  Normfracht  $Fr_{\text{gering}}$   
$$Fr_{\text{gering}} = F_{\text{norm}} \cdot GWN_{\text{norm}} \cdot GFS = 1 \text{ km}^2 \cdot 172 \text{ mm} / a \cdot GFS$$
  
- I Regel für „Dauer“
  - o dauerhaft keine nachteilige Veränderung der lokalen Begrenzung und der geringen Fracht (zeitlich unbegrenzt)

## Indikatoren für tolerierbare Grundwasserschäden - Fallgruppen IV bis V

### I Regel für „Ausmaß“ (und-Verknüpfung)

z.B. LHKW mit GFS von 20 µg/l  
Stoffmenge ≤ 20 kg

- Fläche der Grundwasserverunreinigung ≤ 10.000 m<sup>2</sup>
- vertikale GWverunreinigung < 10 m (oben)
- Stoffmenge → Volumen mal Schadstoffkonzentration ≤ 1kg • GFS (Zahlenwert aus der Einheit µg/l)
- Anzahl der Schadstoffparameter



# 5.Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes

## Vergleich

ermessensleitende Regeln - Grundsätze des nachsorgenden GWschutzes

Kriterien für <b>Nichttolerierbarkeit</b>	ermessensleitende Regeln	Grundsätze Nachsorge
<b>Konzentration</b>	häufig/mehrmalig > GFS	durchschnittlich >GFS
<b>Volumen/ Ausdehnung</b>	$V_{\text{verunr.}}$ groß im Verhältnis $V_{\text{GW}}$ Fahnenlänge /Abstand SO > 1 Tiefe > 0,5 • GWLmächtigkeit	> Schadstoffeintragsfläche (bzw. > 1000 m <sup>2</sup> )  Tiefe > 1 • GWLmächtigkeit
<b>Fracht</b>	mehr als geringfügig	> „Normfracht“
<b>Prognose</b>	stabil bzw. steigende Ausdehnung	stabil bzw. steigend (dauerhafte Annahme der Ausdehnungskriterien)
<b>Nutzung</b>	Trinkwassernutzungen, besondere Brauchwassernutzung	Sensible Nutzung

# 5.Grundsätze des nachsorgenden Grundwasserschutzes

EU-Wasserrahmenrichtlinie WRRL

EU-ebene

Grundwasser Tochter-RL Umweltqualitätsnormen Tochter-RL

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)

Grundwasser-  
verordnung (GrwV)

Oberflächenge-  
wässerverordnung  
(OgewV) - E

Bundesbodenschutz-  
und Altlastenverordnung  
(BBodSchV)

Bundesebene

*Grundsätze des  
nachsorgenden GWschutzes*

**Rahmenerlass  
Altlasten/Grundwasser**

**Polizei- und  
Ordnungsrecht**

Landesebene

***Ermessenleitende Regeln bei Grundwasserschäden***

Auswirkungen auf die Bewertung des WP  
Boden-Grundwasser

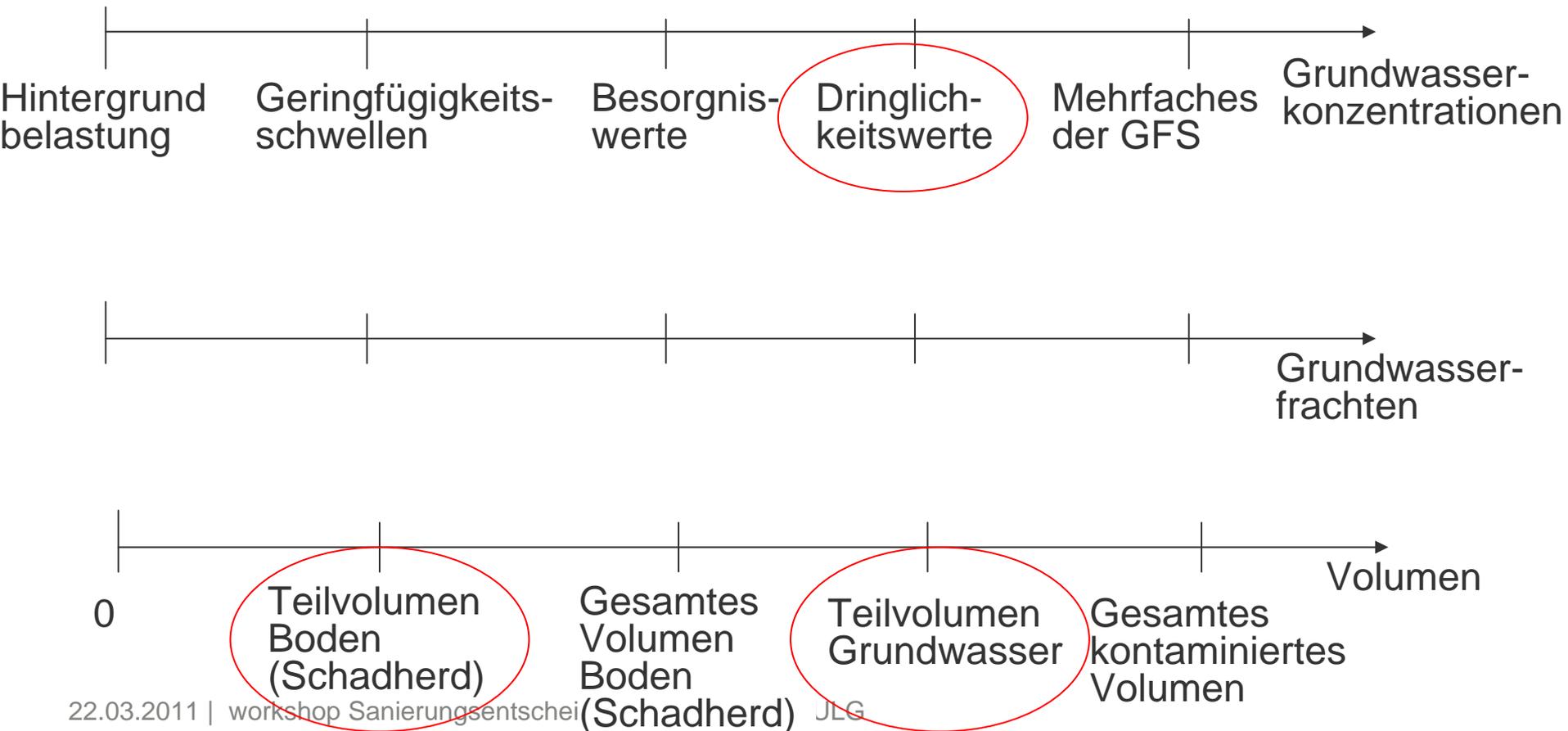
**Sanierungsziele** = messbare oder aus Messwerten berechenbare Mindestanforderungen an das Sanierungsergebnis (Welche und Wo), so dass dauerhaft Gefahren erhebliche Nachteile...für den Einzelnen oder die Allgemeinheit ausgeschlossen werden.

### **Mögliche vorläufige (DU), endgültige (SU) Sanierungsziele:**

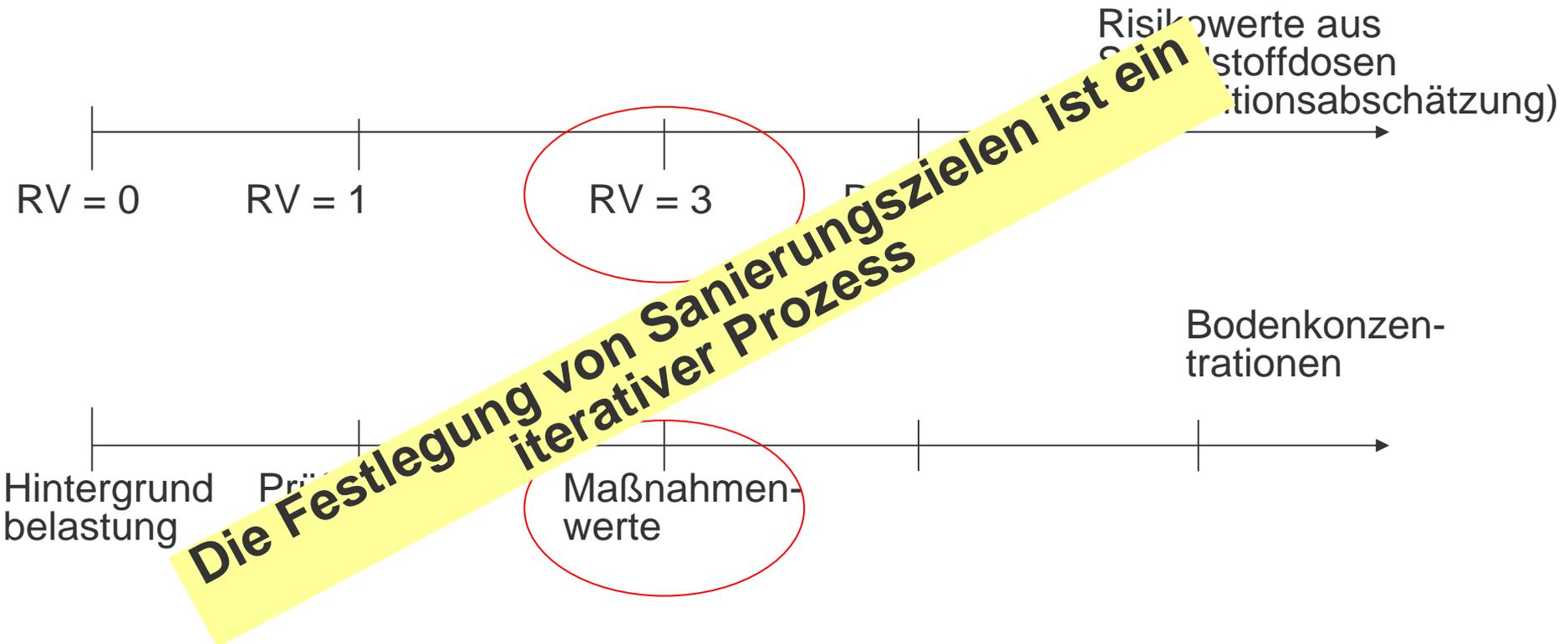
- Konzentrationen (am Quellaustrag, am Eintrag ins Grundwasser, im Grundwasser selbst, am Schutzobjekt Boden,..)
- Frachten (an Kontrollebenen)
- Volumen (Entfernung eines bestimmten Volumens an belastetem Boden/Grundwasser)
- Potential (Entfernung eines prozentualen Schadens)
- Trend (Trendumkehr bei Konzentrationen über die Zeit)

# Spannweiten von Sanierungszielen

(Grundsätzliches Ziel beim GW: Wiederherstellung der natürlichen GWbeschaffenheit)



# Spannweiten von Sanierungszielen





Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit!