



Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH

Förderrichtlinie Altlasten - Gewässerschutz

Hannover

Steinweg 4
30989 Gehrden

Chemnitz

Dresden

Erfurt

Hamburg

Heilbronn

Ansprechpartner:

Christian Poggendorf

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hildesheim

Dipl.-Ing. Christian Poggendorf

Probenahme Orientierende Untersuchung

Hildesheim, 14.02.2013

Orientierende Untersuchung

§ 9 Abs. 1 BBodSchG:

„Liegen der zuständigen Behörde **Anhaltspunkte** dafür vor, dass eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt, so soll sie zur **Ermittlung des Sachverhalts** die geeigneten Maßnahmen ergreifen.

...

Im Rahmen der Untersuchung und Bewertung sind insbesondere

- Art und Konzentration der Schadstoffe,
- die Möglichkeit ihrer Ausbreitung in die Umwelt und
- ihrer Aufnahme durch Menschen, Tiere und Pflanzen sowie
- die Nutzung des Grundstücks ...

zu berücksichtigen.“

→ Orientierende Untersuchung als Amtsermittlung

Orientierende Untersuchung

§ 3 BBodSchV:

- (3) Liegen Anhaltspunkte ... vor, soll die Verdachtsfläche oder altlastverdächtige Fläche nach der Erfassung zunächst einer **orientierenden Untersuchung** unterzogen werden.
- (4) Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen (§ 9 Abs. 2 Satz 1 BBodSchG), liegen in der Regel vor,
- wenn Untersuchungen eine **Überschreitung von Prüfwerten ergeben** oder
 - wenn auf Grund einer Bewertung nach § 4 Abs. 3 (Sickerwasserprognose) **eine Überschreitung von Prüfwerten zu erwarten** ist.

Besteht ein hinreichender Verdacht im Sinne des Satzes 1 oder auf Grund sonstiger Feststellungen, soll eine **Detailuntersuchung** durchgeführt werden.

Orientierende Untersuchung

§ 4 BBodSchV:

- (1) Die Ergebnisse der orientierenden Untersuchungen sind ... unter Beachtung der Gegebenheiten des Einzelfalls insbesondere auch anhand von **Prüfwerten** zu bewerten.
- (2) ...
- (3) Zur Bewertung der von Verdachtsflächen oder altlastverdächtigen Flächen ausgehenden Gefahren für das Grundwasser ist eine **Sickerwasserprognose** zu erstellen. **Ort der Beurteilung** ist der Bereich des Übergangs von der ungesättigten in die gesättigte Zone.

Wirkungspfade

§ 2 BBodSchV:

Wirkungspfad:

Weg eines Schadstoffes von der Schadstoffquelle bis zu dem Ort einer möglichen Wirkung auf ein Schutzgut

- Wirkungspfad Boden – Mensch
- Wirkungspfad Boden – Grundwasser
- Wirkungspfad Boden – Nutzpflanze

Wirkungspfad Boden - Mensch

Art der Nutzung:

- Kinderspielflächen
- Wohngebiete
- Park- und Freizeitanlagen
- Industrie- und Gewerbegrundstücke

Untersuchungstiefe:

→ abhängig von der Nutzungsart

Anzahl der Proben:

→ Abhängig von der Größe der Untersuchungsfläche

Oberbodenuntersuchung

Probenahmetiefe und Begründung		
Kinderspielfläche, Wohngebiet	0 - 10 cm	Kontaktbereich orale und dermale Aufnahme
	10 - 35 cm	durchschnittliche Mächtigkeit aufgebracht Bodenschichten; zugleich max. von Kindern erreichbare Tiefe
	0 – 2 cm	Bei inhalativer Aufnahme*
Park- und Freizeitanlage	0 - 10 cm	Kontaktbereich orale und dermale Aufnahme
Industrie- und Gewerbegrundstücke	0 - 10 cm	Kontaktbereich orale und dermale Aufnahme

* ggf. Analyse der Kornfraktion < 63 µm

Oberbodenuntersuchung

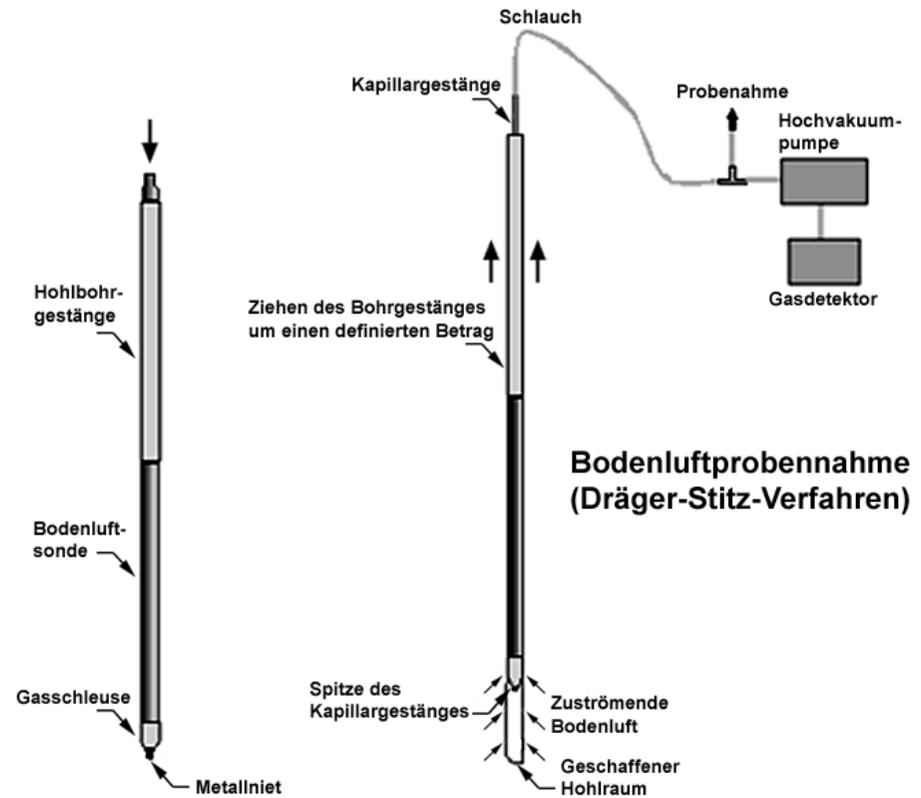
Probenanzahl (Orientierung)	
Fläche < 500 m ² /Gärten	1 MP
Fläche < 10.000 m ²	1 MP je 1.000 m ² mind. 3 MP
Fläche > 10.000 m ²	mind. 10 MP

Mischproben (MP) aus 15 – 25 Einstichen einer Beprobungstiefe

Oberbodenuntersuchung



Bodenluftuntersuchung



Wirkungspfad Boden - Grundwasser

Aufgabe:

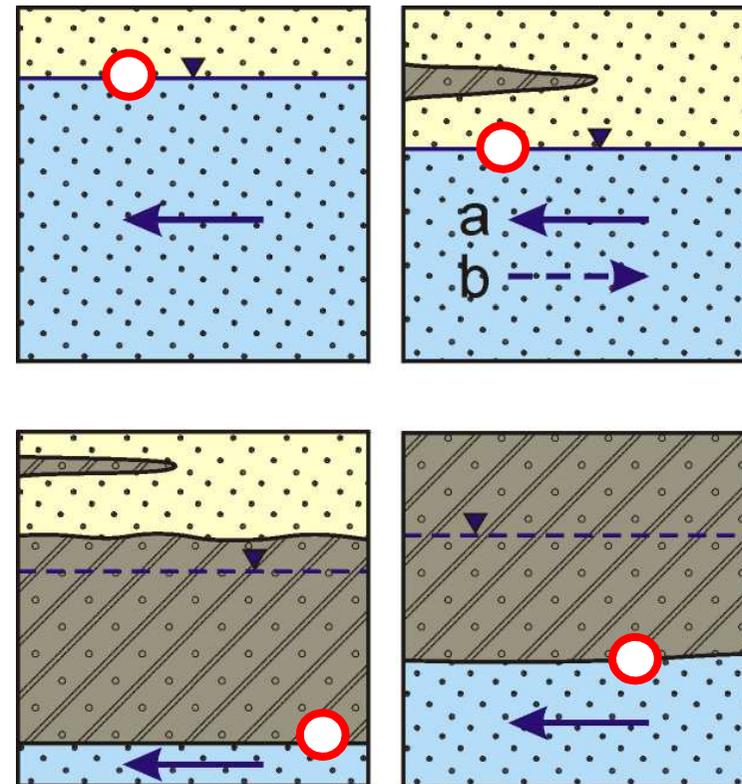
Prüfwertüberschreitung am Ort der Beurteilung

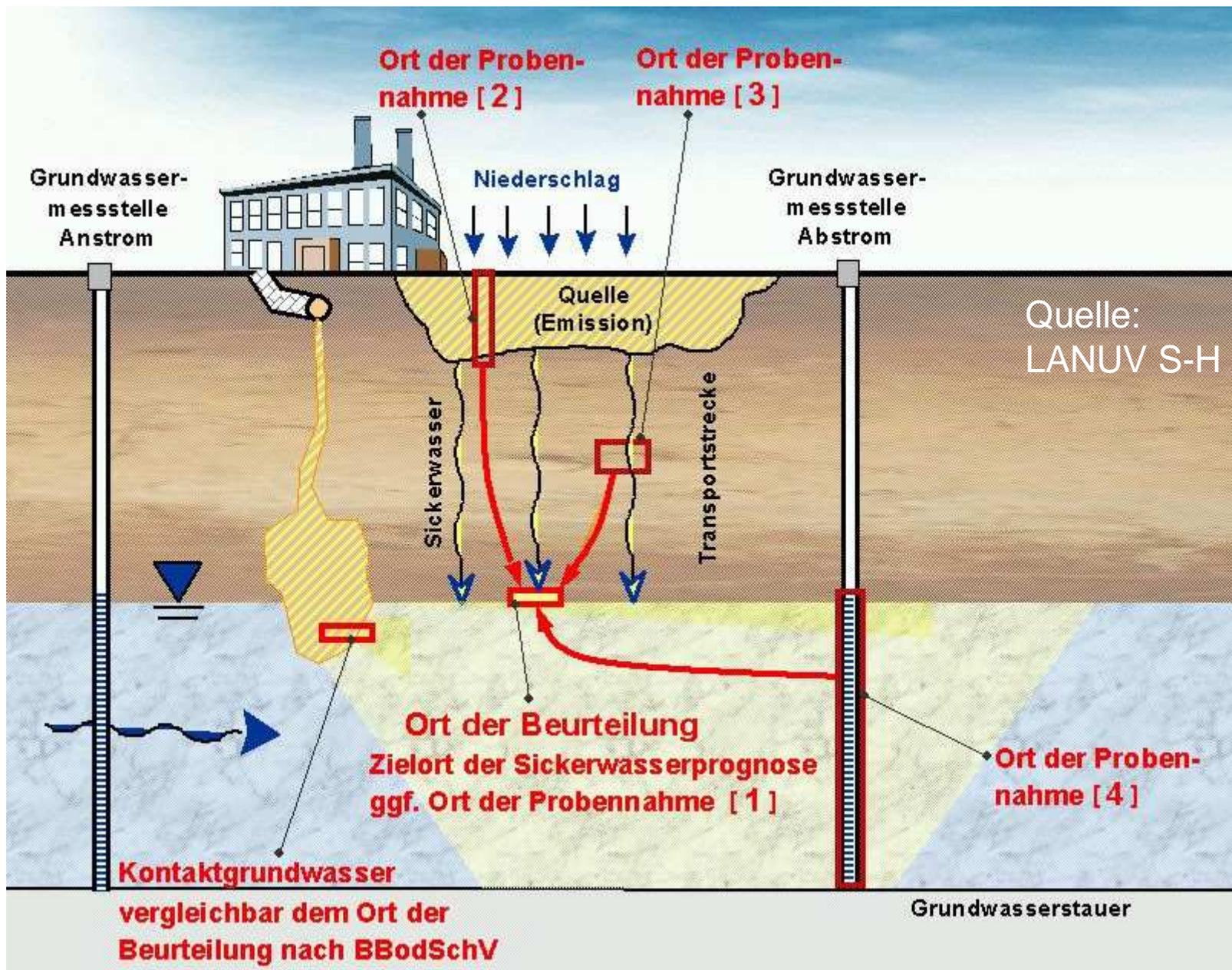
Ort der Beurteilung:

i.d.R. Übergang von der ungesättigten zur gesättigten Bodenzone

Sickerwasserprognose:

- Sickerwasseruntersuchungen
- Bodenuntersuchungen
- Grundwasseruntersuchungen





Sickerwasserprognose durch Bodenuntersuchung

Ablauf:

- 1) Bestimmung des Schadstoffpotentials in der Quelle
- 2) Abschätzung des Freisetzungsverhaltens
- 3) Abschätzung der Schutzfunktion der ungesättigten Bodenzone
- 4) Abschätzung des Schadstoffeintrags in das Grundwasser

1) Schadstoffpotential Quelle - Baggerschurfe



- + Schnell
- + Kostengünstig
- + Gute Übersicht
- + Gute Probenahme

- Begrenzte Tiefe
- Arbeitssicherheit
- Abfallrecht



1) Schadstoffpotential Quelle - Kleinrammbohrung



- + Noch schnell
- + Noch kostengünstig
- + Große Tiefe
- + Gute Übersicht
- + Gute Probenahme



- Kleine Probenmenge
- Schadstoffverschleppung
- Bohrhindernisse
- Kernverlust möglich

1) Schadstoffpotential Quelle - Trockenbohrung



- + Große Tiefe
- + Ausbau zu Messstellen
- + Große Probenmenge
- Gestörte Proben
- Bedingt schnell
- Relativ teuer

1) Schadstoffpotential Quelle - Linerbohrung



- + Große Tiefe
- + Gute Übersicht
- + Große Probenmenge
- + Ungestörte Proben

- Bedingt schnell
- Relativ teuer

2) Freisetzungspotential Quelle - Eluatverfahren

- Eluatverfahren
 - DEV S4 (Wasser/Feststoff = 10/1)
 - 2:1-Eluat (Wasser/Feststoff = 2/1)



2) Freisetzungspotential Quelle - Eluatverfahren

- Eluatverfahren
 - DEV S4 (Wasser/Feststoff = 10/1)
 - 2:1-Eluat (Wasser/Feststoff = 2/1)
- pH_{stat} -Verfahren
- Bodensättigungsextrakt
- Ammoniumnitratextrakt



2) Freisetzungspotential Quelle - Eluatverfahren

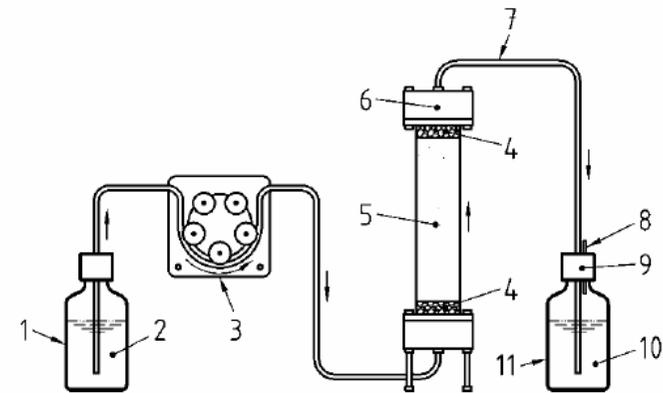
- Eluatverfahren
 - DEV S4 (Wasser/Feststoff = 10/1)
 - 2:1-Eluat (Wasser/Feststoff = 2/1)

- pH_{stat}-Verfahren

- Bodensättigungsextrakt

- Ammoniumnitratextrakt

- Säulenversuch DIN 19528



2) Freisetzungspotential Quelle - Eluatverfahren

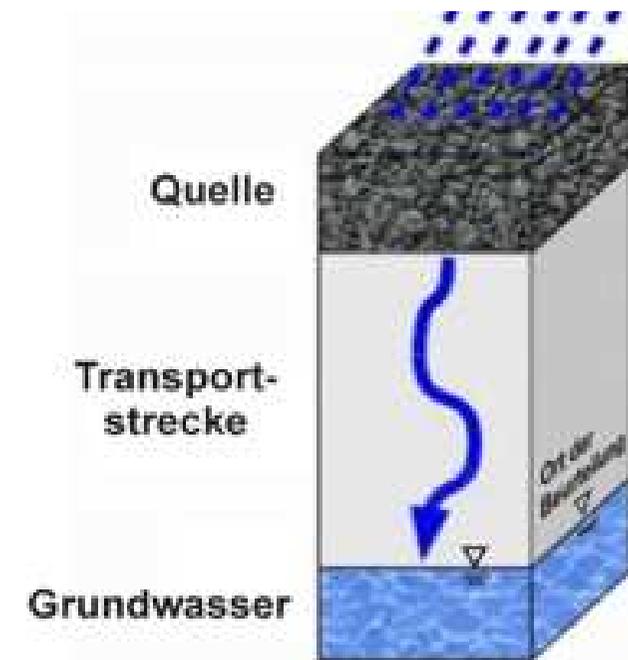
- Eluatverfahren
 - DEV S4 (Wasser/Feststoff = 10/1)
 - 2:1-Eluat (Wasser/Feststoff = 2/1)
- pH_{stat} -Verfahren
- Bodensättigungsextrakt
- Ammoniumnitratextrakt
- Säulenversuch DIN 19528
- Wannaneluat
 - Anorganische und organische Stoffe
 - Große Bodenmenge



20 kg Boden + 20 l Wasser
5 min mischen ...

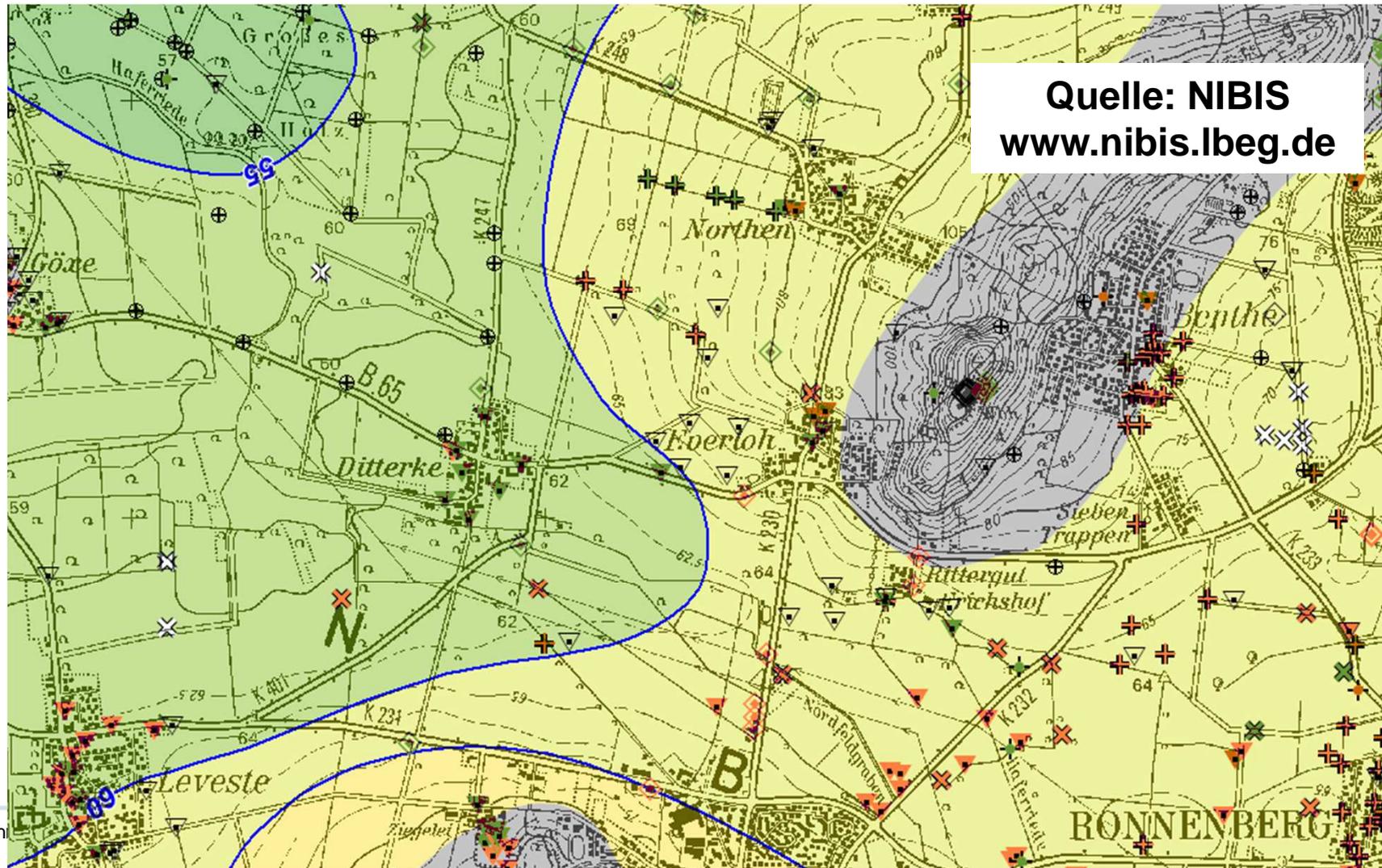
3) Schutzfunktion ungesättigte Bodenzone

- Sickerwasserrate
 - Niederschlag
 - Versiegelung
- Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung
- Durchlässigkeit der ungesättigten Bodenzone
- Sorptionsvermögen des Bodens
- Abbaubarkeit der Schadstoffe

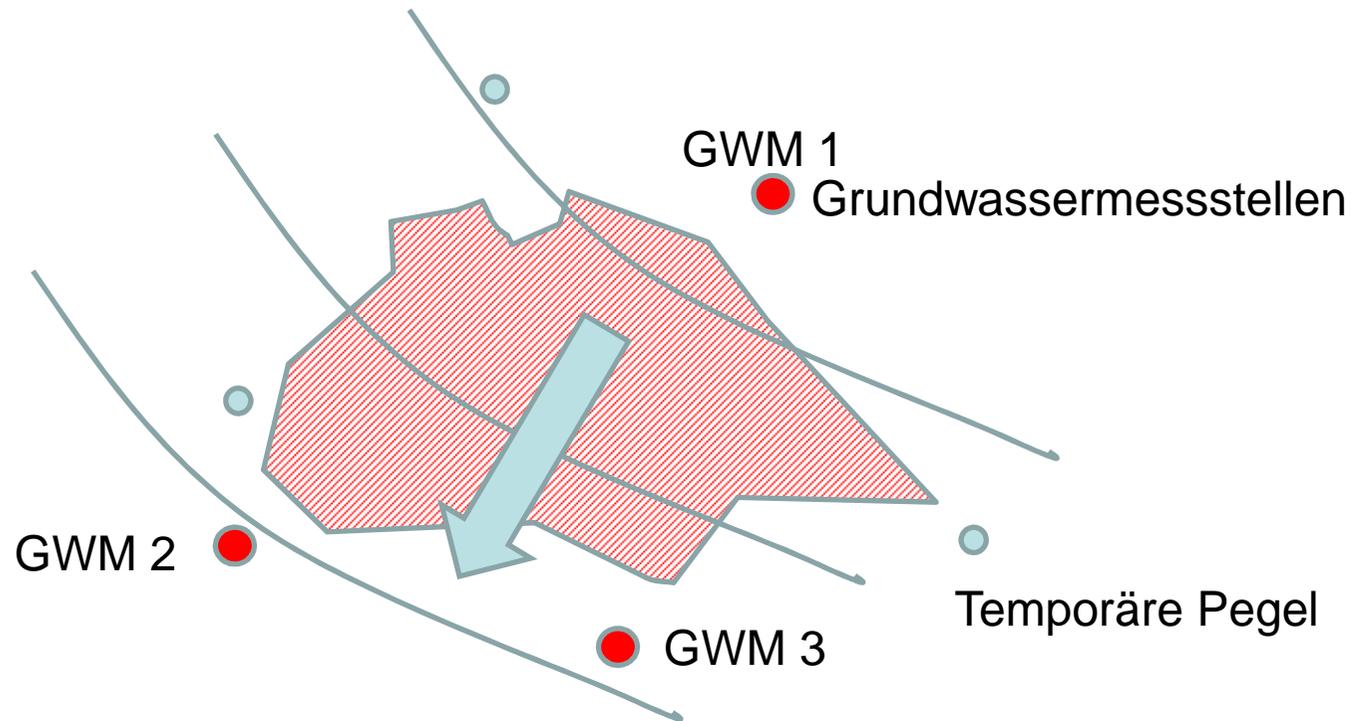


Quelle: LBEG

Sickerwasserprognose durch GW-Untersuchung



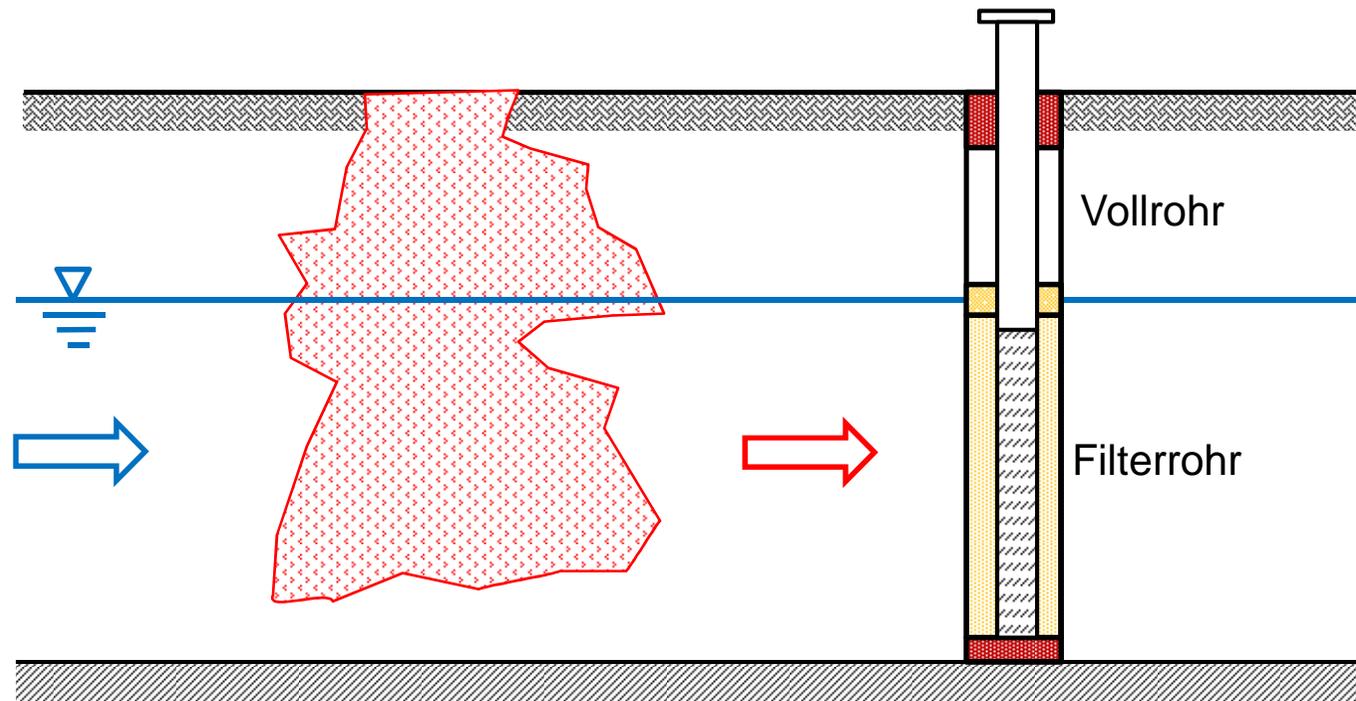
Sickerwasserprognose durch GW-Untersuchung



Grundwassermessstellen



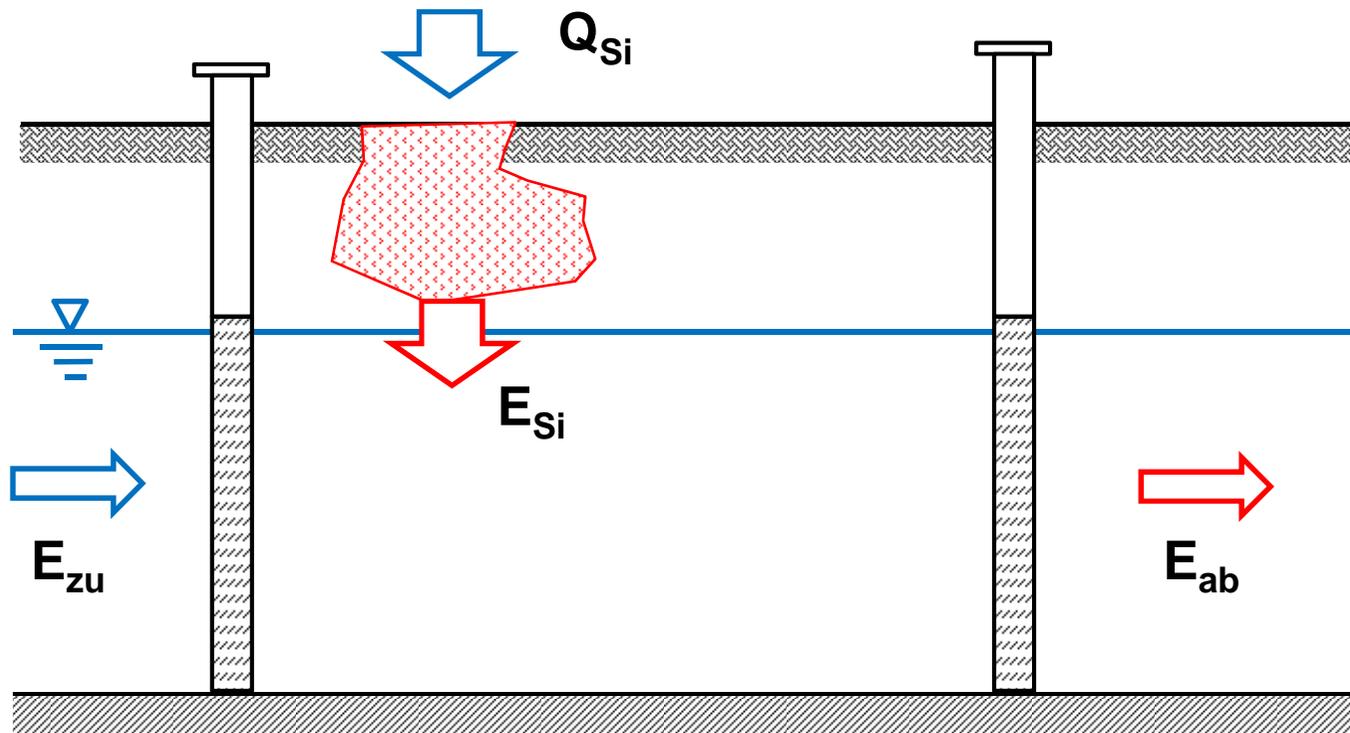
Grundwassermessstellen



Grundwasserprobenahme



Rückrechnung der SiWa-Konzentration



$$E_{Si} = E_{ab} - E_{zu}$$

$$c_{Si} = E_{Si} / Q_{Si}$$

Ermessensleitende Kriterien

GeoBerichte 22

LANDESAMT FÜR
BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE

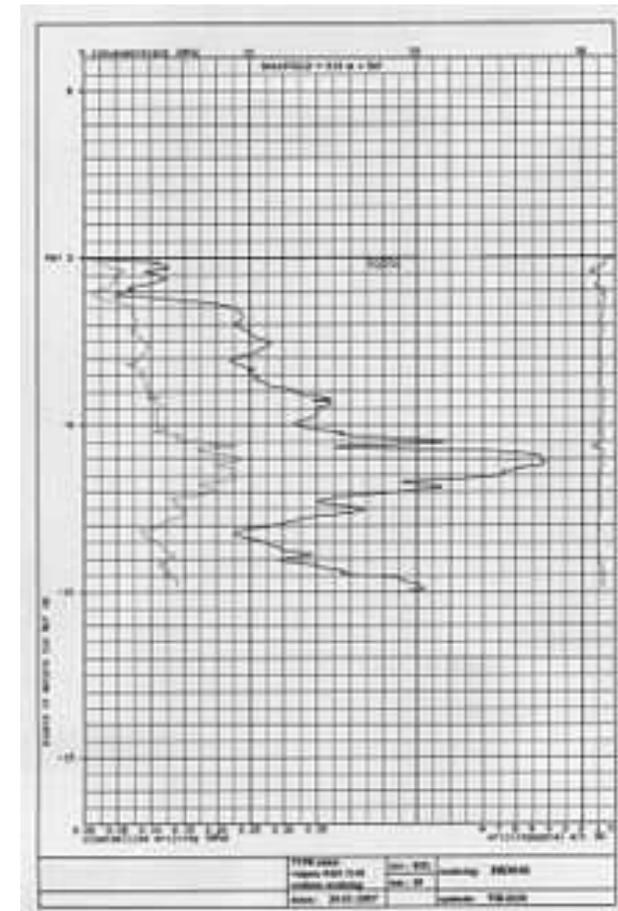
Ermessensleitende Kriterien
bei der Bearbeitung
altlastbedingter
Grundwassergefahren und
-schäden

Niedersachsen

Ermittlung repräsentativer Frachten in Kontrollebene A (Anstrom)					
Grundwasser					
Eingabe-Parameter	Symbol	Einheit	1	2	3
Stromröhre-Nr			1	2	3
Messstelle/Sondierung			Anstrom		
y-Koordinate oben links	y_{ol}	m	0,00		
z-Koordinate oben links	z_{ol}	m	0,00		
y-Koordinate unten rechts	y_{ur}	m	9,00		
z-Koordinate unten rechts	z_{ur}	m	12,00		
kf-Wert	kf	m/s	6,00E-04		
hydr. Gefälle	i	(-)	0,003		
Konzentration	c	$\mu\text{g/l}$	50000,00		
Berechnete Parameter	Symbol	Einheit			
Breite	b	m	9,00	0,00	0,00
Mächtigkeit	d	m	12,00	0,00	0,00
KE-Querschnittsfläche	A_{KE}	m^2	108,00	0,00	0,00
Filtergeschwindigkeit	vf	m/a	56,76	0,00	0,00
Volumenstrom	Q	m^3/a	6130,60	0,00	0,00
Massenfluss	J	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	2838,24	0,00	0,00
Massenstrom	E	g/a	306529,92	0,00	0,00
Kontrollebene KE-A	Symbol	Einheit	Wert		
mittl. Aquifermächtigkeit	d_{aqm}	m	12,00		
Querschnittsfläche	A	m^2	108,00		
max. Breite	B	m	9,00		
mittl. Mächtigkeit	d_m	m	12,00		
Volumenstrom	Q	m^3/a	6130,60		
Massenstrom	E	g/a	306529,92		
mittl. Filtergeschw.	vf_m	m/a	56,76		
mittl. Massenfluss	J_m	$\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$	2838,24		
mittl. Konzentration	c_m	$\mu\text{g/l}$	50000,00		

Direct Push-Techniken

- Bodenmechanische Parameter
 - Lagerungsdichte (Schlagzahl)
 - Spitzendruck/Mantelreibung (CPT-Test)
- Geophysikalische Messungen



Direct Push-Techniken

- Bodenmechanische Parameter
 - Lagerungsdichte (Schlagzahl)
 - Spitzendruck/Mantelreibung (CPT-Test)
- Geophysikalische Messungen
- Probenahme
 - Bodenluft
 - Grundwasser
 - Boden



Direct Push-Techniken

- Bodenmechanische Parameter
 - Lagerungsdichte (Schlagzahl)
 - Spitzendruck/Mantelreibung (CPT-Test)
- Geophysikalische Messungen
- Probenahme
 - Bodenluft
 - Grundwasser
 - Boden
- Messstellenbau
 - Multilevelmessstellen



Direct Push-Techniken

- Bodenmechanische Parameter
 - Lagerungsdichte (Schlagzahl)
 - Spitzendruck/Mantelreibung (CPT-Test)
- Geophysikalische Messungen
- Probenahme
 - Bodenluft
 - Grundwasser
 - Boden
- Messstellenbau
 - Multilevelmessstellen
- Direkte Analytik
 - Membran Interphase Probe (MIP)
 - ROST



