
Phase I: Ersterfassung und Erstbewertung

- Administrative Daten (Grundstückseigentümer und -nutzer, topogr. Grundstücksdaten)
- Historische Entwicklung (Nutzungsentwicklung, Nutzungsänderungen)
- Schadstoffe (Menge, Eigenschaften)
- Naturräumliche Standortdaten (Geologie, Hydrogeologie)

Wer hatte wann etwas damit zu tun? (Provenienzprinzip)

Daten- und Informationsquellen:

- Zeitzeugen
- Archive
- Bibliotheken
- Behörden
- Firmen
- Geländebeobachtungen
- Akten
- Pläne
- Karten
- Luftbilder
- Fotos, Filme
- Pers. Aufzeichnungen
- Bücher, Zeitschriften

Welche möglichen Gefahren für welche Schutzgüter?

Welche Untersuchungen sind geboten?

Phase II a: Orientierende Untersuchung und Gefährdungsabschätzung

Untersuchungen:

- Örtliche naturräumliche Standortsituation (insbesondere Geologie, Hydrogeologie)
- Probenahmen an relevanten Medien (Boden, Grundwasser, Bodenluft)
- Analytik auf relevante Substanzen
- vorhandenen Schadstoffe und deren Gehalte, Identifizierung von Belastungsschwerpunkten
- notwendige Begleituntersuchungen (z.B. Kampfmittel, Leitungen)

Gefährdungsabsschätzung:

- Welche Schadstoffe, in welcher Konzentration
 - Mobilität
 - Wirkungspfade der Schadstoffe, Einwirkmöglichkeiten auf Schutzgüter
 - Wirkungspfad Boden - Mensch (orale/inhalative Aufnahme): 0 – 35 cm Tiefe
 - Wirkungspfad Boden - Grundwasser (Verlagerung mit Sickerwasser): Grundwasserschwankungsbereich
-

Gasemissionen - Emissionsmessungen mit Gasbox

- handelsübliche Kunststoffbehälter mit möglichst großem Verhältnis Grundfläche zu Volumen (70 x 50 x 30 cm), Schlauch zur Probenahme
- Abdichten durch Einbettung
- Probenahme durch Befüllen von Gassammelmedium (Aktivkohle) und Laboranalyse
- Störung des Gasgleichgewichts (geringe Absaugrate)

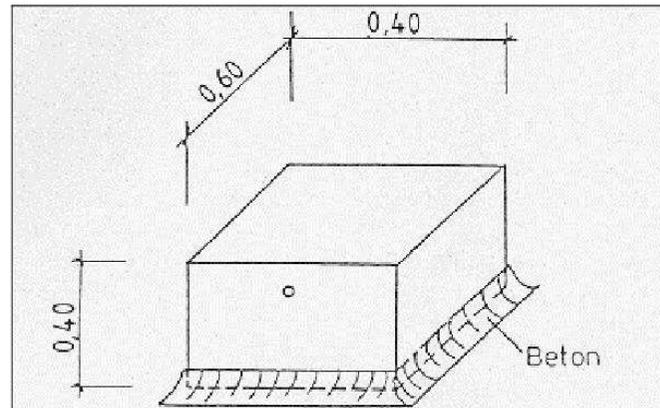


Abb. 13 Schematischer Aufbau einer Lemberger Box (RETTENBERGER, 1982b)

Gasemissionen - Emissionsmessungen mit Gasbox

Übertragung auf gesamte Altablagerungsoberfläche schwierig, weil:

- Abhängig von Abbaugrad der Altablagerung, meteorologische Faktoren, Oberflächenbeschaffenheit, Korngrößenverteilung/Struktur des Bodens
 - lediglich punktförmige Gültigkeit
 - wiederholte Messungen
 - möglichst viele Untersuchungspunkte
 - Minimal-, Maximalwert
-

Beispiel BSG Scheeßel Z1

Ergebnis der HE:

Zeitpunkt/-raum	Nutzung
Kriegsende bis Mitte 1950er	Abbau von Sand und Kies
Mitte 1950er bis Ende 1974	Betreiber: Gemeinde Hemslingen Müll- und Schuttabladeplatz
1970	bergrechtliche Zulassung der Grube
1970 bis 1972	Bohrschlammgrube der Deutschen Texaco AG
März 1972	Ende der bergrechtlichen Zulassung der Grube
1972 bis Ende 1970er	Nutzung zur Müllentsorgung vom Müllabfuhrzweckverband Hemslingen
Ende 1970er bis 2012	Landwirtschaftliche Nutzfläche
Seit 2012	Keine Nutzung, eingezäunter Mischwald Aktuell: externe Ausgleichsfläche für Biogasanlage

Einschränkungen:

- Größe/Maße der Bohrschlammablagerung unklar
 - Aktuelle Nutzung ↔ Geländearbeiten der OU
- Genehmigung der Naturschutzbehörde erforderlich (Amt für Naturschutz und Landschaftspflege)
- Rodungen auf ein Minimum beschränken

Beispiel BSG Scheeßel Z1

OU - Untersuchungskonzept:

- 5 KRB bis 8,00 m mit Probenahme und Analytik Boden (MKW, BTEX, Chlorid)
- Untersuchung Grundwasser (Fließrichtung, Schadstoff-Konzentrationen)
- Untersuchung flächiger Gasaustritte
- Probenahme für radiologische Emissionen

OU - Umsetzung:

- 5 KRB mit Probenahme (Endteufen 5,00 bis 7,00 m) :
 - 3 KRB: Bohrschlamm unter Hausmüll
 - 1 KRB: nur Hausmüll, kein Bohrschlamm
 - 1 KRB: weder Hausmüll noch Bohrschlamm
 - Untersuchung Grundwasser im An- und Abstrom
 - Untersuchung flächiger Gasaustritte
 - Probenahme für radiologische Emissionen
-

Beispiel BSG Scheeßel Z1



aufgefüllter Horizont mit Hausmüll



Beispiel BSG Scheeßel Z1



Bohrschlamm



Beispiel BSG Scheeßel Z1

Ergebnisse Bodenanalysen

Probenbezeichnung	01/18 C u. D	01/18 E u. F	01/18 G	02/18 D u. E	02/18 F	02/18 G	04/18 C u. D	04/18 E	BBodSchV	LAWA		LAGA					
									Wirkungspfad Boden - Grundwasser	Orientierungswerte für Festsubstanz		Z0 Sand	Z0 Ton	Z0*	Z1	Z2	
Entnahmedatum	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	Prüfwerte	Prüfwerte	MSchwW						
Entnahmetiefe [m]	3,45 - 4,2	4,2 - 5,3	5,3 - 5,9	2,9 - 3,1	3,1 - 4,1	6,5	3,75 - 4,35	4,35-5,5									
Feststoff:																	
ΣPAK15 ¹⁾	mg/kg	18,3	3,12	n. b.*)	4,06	0,45	-	6,31	n. b.*)	-	2 - 10	10 - 100	-	-	-	-	
Naphthalin	mg/kg	15	1,5	<0,05	1,9	<0,05	-	3,2	<0,05	-	1 - 2	5	-	-	-	-	
MKW C10-22	mg/kg	15.000	1.900	<40	6.800	320	-	7.200	<40	-	300 - 1.000	1.000 - 5.000	100	100	200	300	1.000
MKW C10-40	mg/kg	77.000	8.600	530	27.000	2.300	-	12.000	<40	-	-	-	100	100	400	600	2.000
BTEX	mg/kg	200	7,9	-	48	-	n. b.*)	23	-	-	2 - 10	10 - 30	-	-	-	-	-
Benzol	mg/kg	0,94	<0,05	-	<0,05	-	<0,05	0,65	-	-	0,1 - 0,5	0,5 - 3	-	-	-	-	-
Arsen	µg/kg	13,4	6,1	-	37	3,1	-	20	1,3	-	-	-	10	20	15	45	150
Blei	µg/kg	578	83	-	825	51	-	569	3	-	-	-	40	100	140	210	700
Cadmium	µg/kg	1,6	0,9	-	6,7	0,6	-	3,7	<0,2	-	-	-	0,4	1,5	1	3	10
Chrom	µg/kg	266	47	-	164	19	-	126	3	-	-	-	30	100	120	180	600
Kupfer	µg/kg	70	29	-	317	35	-	104	1	-	-	-	20	60	80	120	400
Nickel	µg/kg	14	37	-	40	11	-	18	2	-	-	-	15	70	100	150	500
Quecksilber	µg/kg	0,1	<0,07	-	0,15	<0,07	-	0,27	<0,07	-	-	-	0,1	1	1	1,5	5
Thallium	µg/kg	0,6	<0,2	-	1,5	<0,2	-	0,8	<0,02	-	-	-	0,4	1	0,7 (1) ²⁾	2,1	7
Zink	µg/kg	624	646	-	947	93	-	1.100	6	-	-	-	60,0	200	300	450	1.500
Eluat:																	
Kohlenwasserstoffe (C10 - C40)	mg/l	680	0,77	-	160	0,73	-	9,4	-	0,2	-	-	-	-	Z 1.1	Z 1.2	-
DOC	mg/l	110	7,4	-	22	4,7	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorid	mg/l	79	32	-	3,6	3,6	-	10	-	-	-	-	30	30	30	50	100
BTEX	µg/l	4.720	55	-	192	n. b.*)	-	171	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naphthalin	µg/l	280	0,4	-	24	<0,050	-	33	2	-	-	-	-	-	-	-	-
ΣPAK15*	µg/l	230	2,3	-	89	0,41	-	8,5	0,2 ¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
Arsen	µg/l	3	<1	-	2	1	-	9	-	10	-	-	14	14	14	20	60
Blei	µg/l	4	1	-	<1	1	-	18	-	25	-	-	40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	<0,3	<0,3	-	<0,3	<0,3	-	<0,3	-	5	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom	µg/l	27	3	-	1	<1	-	16	-	50	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	<5	<5	-	<5	<5	-	<5	-	50	-	-	20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	5	17	-	4	5	-	3	-	50	-	-	15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	-	1	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2
Thallium	µg/l	<0,2	<0,2	-	<0,2	<0,2	-	<0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zink	µg/l	50	30	-	<10	<10	-	20	-	500	-	-	150	150	150	200	600

1) Summe PAK15 ohne Naphthalin

2) Ton

n.b.*) nicht berechenbar, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

Beispiel BSG Scheeßel Z1

Ergebnisse Grundwasseranalysen

- DP 01/18 und DP 02/18 im Abstrom der Deponie:
Leicht erhöhte Chlorid-Konzentration (DP 02/18)
- PAK im Anstrom vorhanden (DP 03/18) –
Konzentration höher im Abstrom der Deponie (DP 02/18)
- BTEX im An- und Abstrom nachweisbar, vor allem Toluol

	Einheit	Scheeßel DP01/18	Scheeßel DP02/18	Scheeßel DP03/18	Bewertungsmaßstäbe gem. LAWA		
					GFS	Prüfwert	Maßnahmenswellenwert
Entnahmedatum		05.09.2018	05.09.2018	05.09.2018			
Entnahmetiefe	m	10,8	10,7	10,3			
Vor-Ort-Parameter							
Farbe		hellbraun	hellbraun	hellbraun	-	-	-
Trübung		mittel	mittel	mittel	-	-	-
Bodensatz		ja	ja	ja	-	-	-
Geruch		kein	kein	kein	-	-	-
Temperatur	°C	14,9	15	15,9	-	-	-
pH-Wert		6,77	6,55	6,35	-	-	-
elt. Leitfähigkeit	µS/cm	598	1547	111	-	-	-
Sauerstoff	mg/l	7,22	3,66	5,09	-	-	-
Redox-Potential	mV	213	281	368	-	-	-
Redox-Potential E _H	mV	427	495	582	-	-	-
Anionen							
Chlorid	mg/l	40	310	11	250	-	-
Schwermetalle							
Arsen	µg/l	<1	<1	<1	3,2	2 - 10	20 - 60
Blei	µg/l	<1	<1	<1	1,2	10 - 40	80 - 200
Cadmium	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	0,3	1 - 5	10 - 20
Chrom _{ges.}	µg/l	<1	<1	<1	3,4	10 - 50	100 - 250
Kupfer	µg/l	<1	3	<1	5,4	20 - 50	100 - 250
Nickel	µg/l	4	7	1	7	15 - 50	100 - 250
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	0,1	0,5 - 1	2 - 5
Zink	µg/l	<2	<2	<2	60	100 - 300	500 - 2.000
Organische Summenparameter							
DOC	mg/l	3,2	7,9	1,2	-	-	-
MKW _{C10-C40}	µg/l	< 100	< 100	< 100	100	100 - 200	400 - 1.000
BTEX-Aromaten							
Σ BTEX	µg/l	4,4	1,5	3	20	10 - 30	50 - 120
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1 - 3	5 - 10
PAK nach EPA							
Σ PAK ¹⁾	µg/l	0,06	2,02	0,36	0,2	0,1 - 0,2	0,4 - 2
Naphthalin	µg/l	0,17	0,06	0,11	2	1 - 2	4 - 10
Acenaphtylen	µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	--		
Acenaphten	µg/l	< 0,05	0,16	< 0,05	--		
Fluoren	µg/l	< 0,05	0,2	< 0,05	--		
Phenanthren	µg/l	0,05	0,82	0,08	--		
Anthracen	µg/l	< 0,01	0,09	< 0,01	0,1		
Fluoranthren	µg/l	0,01	0,44	0,15	0,1		
Pyren	µg/l	< 0,01	0,23	0,09	--		
Benz (a) anthracen	µg/l	< 0,01	0,04	0,02	--		
Crysen	µg/l	< 0,01	0,03	0,02	--		
Benzo (b) fluoranthren	µg/l	< 0,01	0,01	< 0,01	0,03		
Benzo (k) fluoranthren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,03		
Benzo (a) pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01		
Indeno (1,2,3-cd) pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01		
Dibenz (ah) anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,002		
Benzo (ghi) perylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,002		

Beispiel BSG Scheeßel Z1

Ergebnisse Gasaustritte

Entnahmestelle		BL 01/18 A	BL 02/18 A	BL 05/18 A	Orientierungswerte gem. LAWA Prüfwert	Orientierungswerte gem. LAWA Maßnahmschwellenwert
Entnahmedatum		04.09.2018	04.09.2018	05.09.2018		
Entnahmetiefe	m u. GOK	Lemberger Box				
Vor-Ort-Parameter						
Sauerstoff	Vol.-%	19,5	19,6	20,3		
Kohlendioxid	Vol.-%	1,4	1,0	0,4		
Methan	Vol.-%	0,0	0,0	0,0		
Schwefelwasserstoff	ppm	0,0	0,0	0,6		
BTEX-Aromaten						
ΣBTEX	mg/m ³	0,903	0,632	2,56	5 - 10	50
Benzol	mg/m ³	< 0,020	< 0,010	0,064	--	--
Toluol	mg/m ³	0,44	0,24	1,4	--	--
Ethylbenzol	mg/m ³	0,085	0,07	0,22	--	--
m- und p-Xylol	mg/m ³	0,26	0,21	0,61	--	--
o-Xylol	mg/m ³	0,063	0,055	0,14	--	--
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/m ³	0,016	0,016	0,033	--	--
1,2,4-Trimethylbezol	mg/m ³	0,039	0,041	0,08	--	--
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/m ³	< 0,010	< 0,010	0,012	--	--

gemessene BTEX-Gehalte deutlich unter den Vergleichswerten für Bodenluft

Verdünnung an freier Oberfläche:

$$\frac{\text{Bodenluft}}{\text{Außenluft}} = 10.000 \text{ bis } 70.000$$

[Bayrisches Landesamt für Umwelt, 2009]



bei BL 05/18 nur noch
0,000256 mg/m³ bzw.
0,256 µg/m³

(Nachweisgrenze 0,010 mg/m³ bzw. 10 µg/m³)

Beispiel BSG Scheeßel Z1

Ergebnisse:

- Bohrschlamm: Feststoff und Eluat deutlich verunreinigt (MKW, BTEX, PAK)
- Konzentrationen deutlich über Vergleichswerten

Aber:

- keine MKW im GW, BTEX und Chlorid im GW nachweisbar,
- Beeinträchtigung durch PAK an der DP02/18, PAK bereits im Anstrom
- Bohrschlammablagerungen (2,9 bis 4,4 m u. GOK) deutlich über dem GW-Schwankungsbereich (9 bis 11 m u. GOK)
- ausströmende BTEX nachweisbar, nicht in der Umgebungsluft zu erwarten

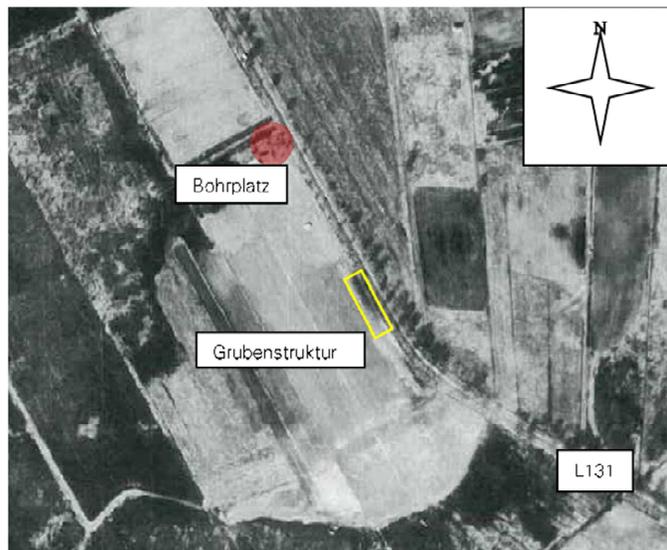
- Wirkungspfad Boden – Grundwasser: Schadstoffgehalte im Bohrschlamm prinzipiell GW gefährdend, jedoch bisher kaum Anzeichen einer bedeutenden Beeinträchtigung auf Grund des großen Flurabstandes



Beispiel BSG Verdachtsfläche Deepen

Ergebnis der HE:

Bohrschlammablagerungen ab 1949 (bis in 1960er Jahre) laut Zeitzeugenaussage und Vermutung durch Luftbild
Keine Akteneinträge in Archiven (Explorationsunternehmen, bergrechtliche Aufsichtsbehörde)



Beispiel BSG Verdachtsfläche Deepen

OU - Untersuchungskonzept:

- Eingrenzen durch Handbohrungen
- KRB mit Probenahme und Analytik Boden (MKW, BTEX, Chlorid)
- Untersuchung Grundwasser im Abstrom
- Untersuchung des Oberbodens gem. BBodSchV
- Untersuchung flächiger Gasaustritte
- Probenahme für radiologische Untersuchung

OU - Umsetzung:

- Handbohrungen nicht möglich, Boden zu trocken
 - KRB mit Probenahme:
 - nur in einer KRB Verdacht auf Bohrschlamm
 - keine sensorischen Auffälligkeiten
 - daher **erst Ergebnisse der Analytik**
 - Orientierende Untersuchung der Oberbodens im untersuchten Bereich
 - Untersuchung Grundwasser im Abstrom
 - Probenahme für radiologische Untersuchung
-

Beispiel BSG Verdachtsfläche Deepen

Ergebnisse Bodenanalysen

Probenbezeichnung	04/18 B	MP 02	MP 03	MP 04	BBodSchV Wirkungspfad Boden - Grundwasser	LAWA		LAGA					
						Orientierungswerte für Festschubstanz		Z0 Sand	Z0 Ton	Z0*	Z1	Z2	
Entnahmedatum	05.09.2018	05.09.2018	05.09.2018	05.09.2018	Prüfwerte	Prüfwerte	MSchwW						
Entnahmetiefe [m]	0,4 - 0,5	0,0 - 0,4	0,4 - 2,2	2,0 - 3,0									
Feststoff:													
ΣPAK16	mg/kg	n. b.*)	n. b.*)	n. b.*)	n. b.*)	-	-	-	3	3	3	3	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	-	-	0,3	0,3	0,6	0,9	3
ΣPAK15 ¹⁾	mg/kg	n. b.*)	n. b.*)	n. b.*)	n. b.*)	-	2 - 10	10 - 100	-	-	-	-	-
Naphthalin	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	1 - 2	5	-	-	-	-	-
MKW C ₁₀ - 22	mg/kg	280	< 40	< 40	< 40	-	-	-	100	100	200	300	1.000
MKW C ₁₀ - 40	mg/kg	1500	< 40	< 40	< 40	-	300 - 1.000	1.000 - 5.000	100	100	400	600	2.000
Arsen	mg/kg	8,9	< 0,8	< 0,8	1,9	-	-	-	10	20	15	45	150
Blei	mg/kg	25	6	< 2	4	-	-	-	40	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,4	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	-	-	0,4	1,5	1	3	10
Chrom	mg/kg	59	3	3	9	-	-	-	30	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	23	< 1	< 1	3	-	-	-	20	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	34	< 1	1	7	-	-	-	15	70	100	150	500
Quecksilber	mg/kg	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	-	-	-	0,1	1	1	1,5	5
Thallium	mg/kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	-	-	-	0,4	1	0,7 (1,0 ²⁾	2,1	7
Zink	mg/kg	121	9	4	12	-	-	-	60	200	300	450	1.500
Eluat:											Z 1.1	Z 1.2	
MKW C ₁₀ - C ₄₀	µg/l	120	-	130	-	200	-	-	-	-	-	-	-
DOC	mg/l	20	-	9,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Chlorid	mg/l	110	-	8,9	-	-	-	-	30	30	30	50	100
BTEX	µg/l	n. b.*)	-	n. b.*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Naphthalin	µg/l	< 0,05	-	< 0,05	-	2	-	-	-	-	-	-	-
ΣPAK15 ¹⁾	µg/l	0,17	-	n. b.*)	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-
Arsen	µg/l	2	-	< 1	-	10	-	-	14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 1	-	< 1	-	25	-	-	40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,3	-	< 0,3	-	5	-	-	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom	µg/l	< 1	-	< 1	-	50	-	-	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	12	-	< 5	-	50	-	-	20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	8	-	< 1	-	50	-	-	15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,2	-	< 0,2	-	1	-	-	0,5	0,5	0,5	1	2
Thallium	µg/l	< 0,2	-	< 0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Zink	µg/l	< 10	-	< 10	-	500	-	-	150	150	150	200	600

1) Summe PAK15 ohne Naphthalin

2) Ton

n. b.*) nicht berechenbar, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

Beispiel BSG Verdachtsfläche Deepen

Ergebnisse Grundwasseranalysen

	Einheit	Deepen DP01/18	Deepen DP02/18	Bewertungsmaßstäbe gem. LAWA		
				GFS	Prüfwert	Maßnahmen-schwellenwert
Entnahmedatum		06.09.2018	06.09.2018			
Entnahmetiefe	m	2,7	2,7			
Anionen						
Chlorid	mg/l	2,2	6	250	-	-
Schwermetalle						
Arsen	µg/l	< 1	5	3,2	2 - 10	20 - 60
Blei	µg/l	1	2	1,2	10 - 40	80 - 200
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	0,3	1 - 5	10 - 20
Chrom _{ges.}	µg/l	6	11	3,4	10 - 50	100 - 250
Kupfer	µg/l	6	5	5,4	20 - 50	100 - 250
Nickel	µg/l	3	5	7	15 - 50	100 - 250
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	0,1	0,5 - 1	2 - 5
Zink	µg/l	9	14	60	100 - 300	500 - 2.000
Organische Summenparameter						
DOC	mg/l	38	44	-	-	-
MKW _{C10-C40}	µg/l	< 0,1	< 0,1	100	100 - 200	400 - 1.000
BTEX-Aromaten						
∑ BTEX	µg/l	1,1	2	20	10 - 30	50 - 120
Benzol	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	1 - 3	5 - 10
PAK nach EPA						
∑ PAK ¹⁾	µg/l	n.b.*	n.b.*	0,2	0,1 - 0,2	0,4 - 2
Naphthalin	µg/l	0,31	0,35	2	1 - 2	4 - 10
Acenaphtylen	µg/l	< 0,05	< 0,05	--		
Acenaphten	µg/l	< 0,05	< 0,05	--		
Fluoren	µg/l	< 0,05	< 0,05	--		
Phenanthren	µg/l	< 0,05	< 0,05	--		
Anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,1		
Fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,1		
Pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	--		
Benz (a) anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	--		
Crysen	µg/l	< 0,01	< 0,01	--		
Benzo (b) fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,03		
Benzo (k) fluoranthen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,03		
Benzo (a) pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01		
Indeno (1,2,3-cd) pyren	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01		
Dibenz (ah) anthracen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,002		
Benzo (ghi) perylen	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,002		

- 1) PAK, gesamt: Summe aus 15 Einzelsubstanzen nach EPA, ohne Naphthalin, mit Methylnaphthalin
n.b.*) nicht berechenbar, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze

Beispiel BSG Verdachtsfläche Deepen

Ergebnisse:

- JA, Bohrschlamm vorhanden, nicht so verbreitet bzw. nicht am Verdachtsort
 - Bohrschlamm enthält langkettige MKW, keine sensorischen Auffälligkeiten
 - keine Verlagerung von MKW ins Grundwasser
 - geringfügig erhöhte Schwermetall-Konzentrationen im Grundwasser aber nicht im Bohrschlamm
-
- Orientierende Bewertung des Wirkungspfad es Boden – Mensch ergibt keine Gefährdung
 - Wirkungspfad Boden – Grundwasser: bisher keine Anzeichen einer Gefährdung

Empfehlungen:

- 3 bis 4 weitere KRB mit Probenahme und Analytik Boden (MKW, evtl. BTEX, Chlorid)
 - Untersuchung Grundwasser innerhalb des Bohrschlamm s
 - Untersuchung flächiger Gasaustritte (nur wenn KRB sensorisch auffällig, Verdacht auf BTEX)
-