

Orientierende Altlastuntersuchung

Wasserwerk Lilienthal

Am Holze 9 in Lilienthal

Projekt Nr.: 3929-21

Auftraggeber: Osterholzer Stadtwerke GmbH & Co. KG
Am Pumpelberg 4
27711 Osterholz-Scharmbeck

Auftragnehmer: Ingenieurgeologisches Büro
underground
Plantage 20
28215 Bremen

Sachbearbeiter: Dipl.-Geol. K. Döhring

Datum: 20.05.2021

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang	3
2. Durchgeführte Maßnahmen	4
3. Bodenaufbau	6
4. Auswertung der Ergebnisse	7
4.1 Gefährdung der menschlichen Gesundheit	8
4.2 Gefährdung des Grundwassers	9
4.3 Abfalltechnische Bewertung nach LAGA Boden M 20	10
5. Beurteilung der Ergebnisse	13
5.1 Geländeaufhöhung	13
5.2 Hinterer Grundstücksbereich	14
6. Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise	15
6.1 Geländeaufhöhung	15
6.2 Hinterer Grundstücksbereich	15

Anlagen:

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2: Bohrprofile

Anlage 3: Prüfbericht des Labors

Anlage 4: Dokumentation der Oberbodenmischproben

1. Vorgang

Auf dem Grundstück am Holze neun in Lilienthal wird seit den 1960er Jahren ein Wasserwerk betrieben. Das Wasserwerk soll stillgelegt, die Gebäude rückgebaut und das Grundstück veräußert werden.

Vor der Veräußerung soll geprüft werden, ob im Bereich des Grundstücks schädliche Bodenveränderungen (Altlasten) vorliegen.

Eine historische Recherche zu dem Grundstück liegt nicht vor.

Nach den Angaben des Auftraggebers entwickelt wurden auf dem Grundstück zu keinem Zeitpunkt grundwassergefährdende Stoffe wie Mineralöle, Fette, Lösungsmittel oder ähnliche Stoffe genutzt. Die Gebäude wurden mit Gas beheizt. Potentielle Kontaminationsherde sind auf dem Grundstück nicht bekannt.

Allerdings wurde der vordere Teil des Grundstückes vor der Bebauung um ca. 1,50 m aufgehöhht. Es liegen keine Erkenntnisse über die Zusammensetzung des hier eingebrachten Materials vor.

Der hintere, nicht aufgefüllte Teil des Grundstücks ist bewaldet und als Wasserschutzgebiet gekennzeichnet. In diesem Bereich liegen die mittlerweile verfüllten Trinkwassergewinnungsbrunnen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass ein Altlastenverdacht in erster Linie für die im vorderen Teil eingebrachte Aufhöhung des Grundstücks vorliegt. Es wurde ein Untersuchungskonzept entwickelt, das schwerpunktmäßig die Untersuchung dieses Grundstücksteils beinhaltet.

Mit der Umsetzung des Untersuchungskonzeptes und der Ausfertigung eines entsprechenden Ergebnisberichtes wurde das Ingenieurgeologische Büro underground durch die Osterholzer Stadtwerke GmbH & Co. KG beauftragt.

2. Durchgeführte Maßnahmen

Mittels eines durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellten Bestandsplan wurde ein Untersuchungskonzept ausgearbeitet und im Zuge der geotechnischen Arbeiten vor Ort umgesetzt.

Im vorderen, aufgefüllten Grundstücksteil wurden zwölf Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von 2,0 m u. GOK ausgeführt. Die Kleinrammbohrungen wurden schichtweise beprobt. Aus den Horizonten gleicher Zusammensetzung wurden Mischproben hergestellt und diese auf ihre Schadstoffbelastung nach den Richtlinien der LAGA Boden M20 untersucht. Außerdem wurde eine organoleptisch auffällige Einzelprobe analysiert (KRB 02, 0,35-1,00 m).

Es wurden insgesamt drei Mischproben hergestellt und untersucht:

- MP Schotter: Schottertragschicht unterhalb des Pflasters
- MP Auffüllung: Aufgefülltes Material mit bodenfremden Bestandteilen
- MP Sand: Aufgefülltes Material ohne bodenfremde Bestandteile

Die Zusammenstellung der Mischproben ist der folgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Mischproben

Kleinrammbohrung / Tiefenbereiche [m u. GOK]		
MP Schotter Tragschicht unter Pflasterung	MP Auffüllung aufgefülltes Material mit bodenfremden Anteilen	MP Sand aufgefülltes Material ohne bodenfremde Bestandteile
KRB 01 / 0,35-0,60 KRB 02 / 0,15-0,35 KRB 03 / 0,15-0,30 KRB 04 / 0,15-0,35 KRB 05 / 0,15-0,40	KRB 01 / 0,60-1,30 KRB 02 / 1,00-1,40 KRB 04 / 0,90-1,70 KRB 06 / 0,70-1,50 KRB 07 / 0,15-1,40	KRB 03 / 0,30-1,60 KRB 04 / 0,35-0,90 RKS 05 / 0,40-1,70 RKS 06 / 0,30-0,70 RKS 08 / 0,10-2,00 RKS 09 / 0,08-1,60 RKS 10 / 0,10-1,40 RKS 11 / 0,10-1,60 RKS 12 / 0,30-0,90

Im hinteren nicht aufgefüllten Grundstücksteil wurden zwei Oberbodenmischproben in Anlehnung an die Vorgaben der Bundesbodenschutz Verordnung (BBodSchV) mit jeweils 20 Einstichen bis in Tiefe von 0,35 m gewonnen. Zusätzlich wurde eine Oberbodenmischprobe aus den nicht versiegelten Flächen im vorderen Grundstücksteil entnommen (MP MuBo).

Alle Proben wurden im Vollumfang gemäß der LAGA Boden M 20 im Feststoff und Eluat untersucht.

Unabhängig von dem Anteil an Fremdbestandteilen wurden die Proben gemäß den Vorgaben der LAGA Boden M 20 untersucht und beurteilt. Für die bauschutthaltigen Materialien ist grundsätzlich auch einer Beurteilung nach LAGA Bauschutt möglich.

Die chemischen Analysen wurden im Labor Agrolab, Kiel durchgeführt. Der Prüfbericht ist dem Bericht als Anhang 3 beigefügt.

3. Bodenaufbau

Der Bodenaufbau stellt sich folgendermaßen dar:

Der vordere, aufgehöhte Grundstücksteil ist zu großen Teilen mit Verbundsteinpflaster versiegelt.

Unterhalb der Pflasterbettung aus Sand, vereinzelt auch Splitt folgt bereichsweise eine Tragschicht aus Schotter. Die Schottertragschicht besteht teilweise aus natürlichem Material und teilweise aus Recyclingmaterial.

Es folgt das Material der Geländeaufhöhung. Dieses Material besteht aus nichtbindigen Böden, die teilweise humose Gehalte aufweisen. Es treten bodenfremde Bestandteile (in erster Linie Rotstein) auf.

Organoleptische Auffälligkeiten die auf erhöhte Schadstoffgehalte hinweisen, wurden vor allem in der Probe aus der Auffüllung im Bereich der Kleinrammbohrung KRB 02 festgestellt. Hier wurden neben Rotstein auch Schlacke und vor allem Teerpappestücke angetroffen.

Unterhalb der aufgefüllten Böden wurden gewachsene sandige Böden festgestellt. Teilweise sind diese Böden humos ausgebildet. Dabei handelt es sich vermutlich um den ursprünglichen Mutterbodenhorizont.

Wasser wurde in den Bohrungen bis zu den maximalen Endteufen von 2,00 m u. GOK nicht angetroffen.

Nach den Ergebnissen der Oberbodenmischproben besteht der Oberboden im hinteren nicht aufgehöhten Grundstücksteil aus stark humosen, teils torfigen Böden. Organoleptische Auffälligkeiten, die auf erhöhte Schadstoffgehalte dieser Oberböden hindeuten, wurden nicht festgestellt. Die Dokumentation der Oberbodenmischproben ist Anlage 4 zu entnehmen.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen und Probenahmen sind dem Lageplan (Anlage 1) zu entnehmen. Die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen sind als Bohrprofile in Anlage 2 dargestellt.

4. Auswertung der Ergebnisse

Für die Bewertung des Gefährdungspotentials der festgestellten Schadstoffgehalte hinsichtlich des direkten Wirkungspfades Boden-Mensch werden im Folgenden die Schwermetallgehalte den Prüfwerten der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (i. F. BBodSchV) gegenübergestellt.

Für die Beurteilung der Schadstoffe kommt damit folgende Beurteilungsgrundlage zum Einsatz:

Prüfwerte nach dem Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)) sowie der zugehörigen Verordnung (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV); Juli 1999)

Zusätzlich:

Erlass zur Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 24.08.2016)

Die BBodSchV von 1999 bewertet für den Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) nur den Einzelstoff Benzo(a)pyren.

Durch den Erlass von 2016 wird im Vorgriff auf die Novellierung der BBodSchV aufgrund neuer toxikologischer Erkenntnisse die Toxizität der restlichen kanzerogenen PAK-Einzelstoffe in die Bewertung miteinbezogen.

Dabei wird B(a)p als Leitsubstanz für die toxikologische Gesamtwirkung der PAK betrachtet und bewertet.

Für die Beurteilung einer möglichen Gefährdung des Grundwassers werden die Orientierungswerte der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (i. F. LAWA) verwendet.

LAWA - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser:
Fachliche Empfehlungen der LAWA für die Erkundung, Bewertung und Behandlung von Grundwasserschäden, Januar 1994

Die Abfalltechnische Bewertung wird nach den Richtlinien der LAGA Boden M 20 ausgeführt.

4.1 Gefährdung der menschlichen Gesundheit

Die Analyseergebnisse sind in Tabelle 2 den Prüfwerten der BBodSchV gegenübergestellt.

Tabelle 1: Prüfwerte der BBodSchV bzw. des Erlasses zur Bewertung von PAK 2016

Parameter [mg/kg TS]	Prüfwerte BBodSchV	Prüfwerte BBodSchV	Prüfwerte BBodSchV	Prüfwerte BBodSchV
	Kinderspielflächen	Wohngebiete	Park- und Freizeitanlagen	Industrie- und Gewerbegrundstücke
Arsen	25	50	125	140
Blei	200	400	1.000	2.000
Cadmium	10	20	50	60
Chrom	200	400	1.000	1.000
Nickel	70	140	350	900
Quecksilber	10	20	50	80
Cyanide	50	50	50	100
PCB ₆	0,4	0,8	2	40
Benzo(a)pyren	0,5	1	1	5

Tabelle 2: Vergleich der Schwermetall- und Benzo(a)pyren-Gehalte der Proben mit den Prüfwerten der BBodSchV bzw. des Erlasses zur Bewertung von PAK 2016

Parameter [mg/kg TS]	Probenbezeichnung/Entnahmetiefe [m u. GOK]						
	BMP 01	BMP 02	KRB 02/3 0,35-1,0	MP Schotter	MP Auffüllung	MP MuBo	MP Sand
Arsen	1	1	<1	11	4	2	1
Blei	46	57	<5	13	10	11	5
Cadmium	0,09	0,18	0,06	<0,06	0,09	0,14	<0,06
Chrom	10	7	8	41	19	12	6
Nickel	3	2	11	30	8	5	4
Quecksilber	0,11	0,088	<0,020	<0,020	0,044	0,049	<0,020
Cyanide	1,6	1,6	<0,30	<0,30	<0,30	0,58	<0,30
PCB ₆	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Benzo(a)pyren	<0,050	2	34	<0,25	0,08	<0,050	<0,050

Erläuterungen:

BBodSchV: Prüfwerte nach der BBodSchV für den direkten Wirkungspfad Boden-Mensch, bei dessen Überschreitung bei der genannten Nutzung eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit möglich erscheint.

- Überschreitung der Prüfwerte für Kinderspielflächen
- Überschreitung der Prüfwerte für Wohngebiete
- Überschreitung der Prüfwerte für Industrie- und Gewerbegrundstücke

In den Proben BMP 02 und KRB 2/3 wurden Schadstoffkonzentrationen oberhalb der zugrunde gelegten Prüfwerte der BBodSchV, bzw. des Erlasses zur Bewertung von PAK nachgewiesen. Die in den anderen Proben nachgewiesenen Schadstoffkonzentrationen überschreiten die Prüfwerte nicht.

4.2 Gefährdung des Grundwassers

Im Folgenden werden die nachgewiesenen Schadstoffgehalte der untersuchten Proben den Orientierungswerten für Bodenbelastungen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (i. F. LAWA) gegenübergestellt. Die Ergebnisse dieses Vergleichs geben Hinweise, inwieweit eine Gefährdung des Grundwassers besteht. Bei Überschreitungen, insbesondere der Maßnahmenschwellenwerte, besteht die Möglichkeit einer Verunreinigung des Grundwassers durch Austrag von Schadstoffen aus dem Boden.

Tabelle 3: Vergleich der Schadstoffgehalte der Proben mit den Orientierungswerten der LAWA für Bodenbelastungen

Parameter [mg/kg TS]	Orientierungswerten der LAWA für Bodenbelastungen		Probenbezeichnung Entnahmetiefe [m u. GOK]			
	Prüfwert- bereich	Maßnahmen- schwellen- wertbereich	BMP 01	BMP 02	KRB 02/3 (0,35-1,0)	MP Schotter
PAK _{gesamt}	2 - 10	10 - 100	0,14	12,1	319	1,68
Naphtalin	1 - 2	5	<0,050	<1,0	<10	<0,25
MKW, C ₁₀₋₄₀	300 - 1.000	1.000 -5.000	67	120	<250	<50
BTEX	2 - 10	10 - 30	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Benzol	0,1 - 0,5	5 - 10	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050

Parameter [mg/kg TS]	Orientierungswerten der LAWA für Bodenbelastungen		Probenbezeichnung Entnahmetiefe [m u. GOK]		
	Prüfwert- bereich	Maßnahmen- schwellen- wertbereich	MP Auffüllung	MP MuBo	MP Sand
PAK _{gesamt}	2 - 10	10 - 100	0,603	0,116	n.b.
Naphtalin	1 - 2	5	<0,050	<0,050	<0,050
MKW, C ₁₀₋₄₀	300 - 1.000	1.000 -5.000	<50	<50	<50
BTEX	2 - 10	10 - 30	n.b.	n.b.	n.b.
Benzol	0,1 - 0,5	5 - 10	<0,050	<0,050	<0,050

¹⁾ PAK_{ges.}: Summe der PAK nach EPA ohne Naphtalin

- Prüfwertbereich der LAWA für Bodenbelastungen
- Maßnahmenschwellenwertbereich der LAWA für Bodenbelastungen
- Überschreitung des Maßnahmenschwellenwertbereiches der LAWA für Bodenbelastungen

Prüfwerte: Bei der Unterschreitung der Prüfwerte gilt ein Gefahrenverdacht in der Regel als ausgeräumt. Bei Überschreitungen ist eine weitere Sachverhaltsermittlung geboten.

Maßnahmenschwellenwerte: Maßnahmenschwellenwerte sind Werte, deren Überschreitung in der Regel weitere Maßnahmen, z. B. eine Sicherung oder eine Sanierung auslöst.

Die in der Probe BMP 02 nachgewiesene PAK-Belastung liegt im unteren Maßnahmenschwellenwertbereich. Die in der Probe KRB 02/3 festgestellte PAK-Belastung liegt deutlich oberhalb des Maßnahmenschwellenwertbereiches.

4.3 Abfalltechnische Bewertung nach LAGA Boden M 20

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analysen aufgeführt und mit den Zuordnungswerten der LAGA verglichen.

Tabelle 4: Zuordnungswerte der LAGA Boden M 20

[mg / kg TS]	Zuordnungswerte der LAGA Feststoff Boden					
	Z 0 Sand	Z 0 Lehm/Schluff	Z 0 Ton	Z 0*	Z 1	Z 2
TOC [%]	0,5 (1,0) ¹⁾	0,5 (1,0) ¹⁾	0,5 (1,0) ¹⁾	0,5 (1,0) ¹⁾	1,5	5
Kohlenwasserstoffe	100	100	100	200 (400) ²⁾	300 (600) ²⁾	1000 (2000) ²⁾
BETX	1	1	1	1	1	1
LHKW	1	1	1	1	1	1
EOX	1	1	1	1	3	10
Cyanid, gesamt					3	10
Arsen	10	15	20	15 (Ton 20)	45	150
Blei	40	70	100	140	210	700
Cadmium	0,4	1	1,5	1 (Ton 1,5)	3	10
Chrom _{ges.}	30	60	100	120	180	600
Kupfer	20	40	60	80	120	400
Nickel	15	50	70	100	150	500
Quecksilber	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Thallium	0,4	0,7	1	0,7 (Ton 1,0)	2,1	7
Zink	60	150	200	300	450	1.500
PCB	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5
PAK _{EPA}	3	3	3	3	3 (9) ³⁾	30
B(a)p	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

[mg/l]	Zuordnungswerte der LAGA Eluat Boden			
	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0
Leitfähigkeit [µS/cm]	250	250	1.500	2.000
Chlorid	30	30	50	100
Sulfat	20	20	50	200
Cyanid, gesamt	0,005	0,005	0,010	0,020
Phenol-Index	0,020	0,020	0,040	0,100
Arsen	0,014	0,014	0,020	0,060
Blei	0,040	0,040	0,080	0,200
Cadmium	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom _{ges.}	0,0125	0,0125	0,025	0,060
Kupfer	0,020	0,020	0,060	0,100
Nickel	0,015	0,015	0,020	0,070
Quecksilber	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink	0,150	0,150	0,200	0,600

Erläuterungen:

1) Bei einem C/N-Verhältnis > 25% beträgt der Zuordnungswert 1-Masse-%

2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit Kettenlängen von C10 bis C20. Der Gesamtgehalt (bestimmt nach E DIN EN 14039) C10 bis C40 darf den in Klammern aufgeführten Wert nicht überschreiten

Die Ergebnisse der Analysen sind in Tabelle 5 aufgeführt und werden mit den Zuordnungswerten der LAGA verglichen.

Tabelle 5: Vergleich der Analyseergebnisse mit den Zuordnungswerten der LAGA
Boden

	Probebezeichnung							
	BMP 01		BMP 02		KRB 02/3 0,35-1,0		MP Schotter	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]
Trockensubstanz	70,1		67,2		88,2		93,3	
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	5,5		5,8		0,72		0,28	
Cyanide ges.	1,6	< 0,005	1,6	< 0,005	<0,30	< 0,005	<0,30	
EOX	<1,0		<1,0		<1,0		<1,0	
Arsen (As)	1	0,002	1	0,002	<1	0,001	11	0,001
Blei (Pb)	46	< 0,007	57	< 0,007	<5	< 0,007	13	< 0,007
Cadmium (Cd)	0,09	< 0,0005	0,18	< 0,0005	0,06	< 0,0005	<0,06	< 0,0005
Chrom (Cr)	10	< 0,005	7	< 0,005	8	< 0,005	41	< 0,005
Kupfer (Cu)	6	< 0,014	5	< 0,014	3	< 0,014	7	< 0,014
Nickel (Ni)	3	< 0,014	2	< 0,014	11	< 0,014	30	< 0,014
Quecksilber (Hg)	0,11	< 0,0002	0,088	< 0,0002	<0,020	< 0,0002	<0,020	< 0,0002
Thallium (Tl)	<0,1		<0,1		<0,1		<0,1	
Zink (Zn)	16	< 0,05	16	< 0,05	9	< 0,05	26	< 0,05
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	<50		<50		<250		<50	
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	67		120		<250		<50	
Benzo(a)pyren	<0,050		2		34		<0,25	
PAK-Summe (nach EPA)	0,14		12,1		319		1,68	
LHKW - Summe	n.b.		n.b.		n.b.		n.b.	
BTX - Summe	n.b.		n.b.		n.b.		n.b.	
PCB-Summe (6 Kongenere)	n.b.		n.b.		n.b.		n.b.	
pH-Wert		5,8		5,8		8,8		9,3
elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$]		29,1		34,3		82,1		68,3
Chlorid (Cl)		1,18		1,33		8,76		4,13
Sulfat (SO ₄)		<1,00		<1,00		<1,00		5,95
Phenolindex		<0,008		<0,008		<0,008		<0,008
Einbauklasse	Mutterboden Schadstoffe < Z0		Mutterboden Schadstoffgehalte Z2		Schadstoffgehalte > Z2		0*	
	erhöhter TOC und pH		erhöhter TOC		besonders überwachungs- bedürftiger Abfall			

Erläuterungen:

 ≤ Z 0 Sand

uneingeschränkter offener Einbau

 > Z 0 ≤ Z 0*

uneingeschränkter offener Einbau unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht

 > Z 0* ≤ Z 1.1

eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken

 > Z 1.1 ≤ Z 1.2

eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken unter hydrogeologisch günstigen Bedingungen

 > Z 1.2 ≤ Z 2

eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen in technischen Bauwerken

 > Z 2

keine Wiederverwertung nach den Richtlinien der LAGA möglich; Entsorgung oder Reinigung des Bodens

	Probebezeichnung					
	MP Auffüllung		MP MuBo		MP Sand	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]
Trockensubstanz	89,2		89,4		93,1	
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	0,54		1,9		0,25	
Cyanide ges.	<0,30	< 0,005	0,58	< 0,005	<0,30	< 0,005
EOX	<1,0		<1,0		<1,0	
Arsen (As)	4	0,002	2	<0,001	1	<0,001
Blei (Pb)	10	< 0,007	11	< 0,007	5	< 0,007
Cadmium (Cd)	0,09	< 0,0005	0,14	< 0,0005	<0,06	< 0,0005
Chrom (Cr)	19	< 0,005	12	< 0,005	6	< 0,005
Kupfer (Cu)	5	< 0,014	5	< 0,014	2	< 0,014
Nickel (Ni)	8	< 0,014	5	< 0,014	4	< 0,014
Quecksilber (Hg)	0,044	< 0,0002	0,049	< 0,0002	<0,020	< 0,0002
Thallium (Tl)	<0,1		<0,1		<0,1	
Zink (Zn)	19	< 0,05	28	< 0,05	10	< 0,05
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	<50		<50		<50	
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	<50		<50		<50	
Benzo(a)pyren	0,08		<0,050		<0,050	
PAK-Summe (nach EPA)	0,603		0,116		n.b.	
LHKW - Summe	n.b.		n.b.		n.b.	
BTX - Summe	n.b.		n.b.		n.b.	
PCB-Summe (6 Kongenere)	n.b.		n.b.		n.b.	
pH-Wert		3,38		7,0		7,6
elektrische Leitfähigkeit [μ S/cm]		9,17		27,2		27,4
Chlorid (Cl)		3,38		<1,00		4,80
Sulfat (SO ₄)		9,17		<1,00		<1,0
Phenolindex		<0,008		<0,008		<0,008
Einbauklasse	Schadstoffgehalte < Z0		Mutterboden Schadstoffe < Z0		0	
	leicht erhöhter TOC		erhöhter TOC			

Erläuterungen:

	≤ Z 0 Sand
--	------------

uneingeschränkter offener Einbau

	> Z 0 ≤ Z 0*
--	--------------

uneingeschränkter offener Einbau unterhalb der durchwurzeltten Bodenschicht

	> Z 0* ≤ Z 1.1
--	----------------

eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken

	> Z 1.1 ≤ Z 1.2
--	-----------------

eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken unter hydrogeologisch günstigen Bedingungen

	> Z 1.2 ≤ Z 2
--	---------------

eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen in technischen Bauwerken

	> Z 2
--	-------

keine Wiederverwertung nach den Richtlinien der LAGA möglich; Entsorgung oder Reinigung des Bodens

5. Beurteilung der Ergebnisse

5.1 Geländeaufhöhung

Im weitaus überwiegenden Teil der Geländeaufhöhung wurden weder organoleptische Auffälligkeiten noch signifikant erhöhte Schadstoffgehalte festgestellt.

Die aufgefüllten Böden in diesem Bereich bestehen in erster Linie aus nichtbindigen, teils schwach humosen Böden mit gelegentlich auftretenden Rotsteinbeimischungen. In der für größten Teil des aufgefüllten Materials repräsentativen Mischproben MP Auffüllung wurden keine Überschreitung der relevanten Prüfwerte festgestellt.

In der Probe aus der Auffüllung der Kleinrammbohrung KRB 02 wurden dagegen hohe Belastungen an PAK und einer damit einhergehenden Belastungen an Benzo(a)pyren nachgewiesen. Hier wird der Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Mensch für Gewerbegebiete deutlich überschritten.

Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch direkten Kontakt mit den belasteten Böden ist im Rahmen der derzeitigen Nutzung aufgrund der vorhandenen Versiegelung nicht zu erkennen.

Die festgestellte PAK-Belastung dieser Probe liegt oberhalb des Maßnahmenschwellenwertes für die Bewertung der LAWA bezüglich einer Grundwassergefährdung durch erhöhte Schadstoffgehalte des Bodens. Es lässt sich jedoch feststellen, dass die leichter wasserlöslichen kurzkettigen PAK nur in relativ geringer Konzentration vorliegen. Die Konzentration an Naphtalin als am leichtesten löslicher PAK-Einzelstoff liegt unterhalb der Nachweisgrenze. Außerdem ist festzustellen, dass an Feststoffe gebundene PAK in der Regel eine nur geringe Mobilität aufweisen.

Für die Beurteilung, inwiefern ein Austrag von Schadstoffen in das Grundwasser aus der Auffüllung bzw. den Böden im Bereich des Grundstückes vorliegt (Wirkungspfad Boden-Grundwasser) ist die Sickerwasserprognose maßgebend.

Im jetzigen Zustand des Grundstückes ist aufgrund der vorhandenen Versiegelung und der erfahrungsgemäß geringen Mobilität der PAK kein Austrag von belastetem Sickerwasser in das Grundwasser zu erwarten.

Nach dem jetzigen Kenntnisstand ist die festgestellte PAK Verunreinigung aus unserer Sicht als schädliche Bodenverunreinigung einzustufen und entsprechend behördlich meldepflichtig.

5.2 Hinterer Grundstücksbereich

Im Zuge der Beprobung des Oberbodens im hinteren Bereich des Grundstücks (Wasserschutzgebiet) wurden keinerlei organoleptischen Auffälligkeiten festgestellt, die auf eine Verunreinigung hindeuten.

Dennoch wurde in der Oberbodenmischprobe BMP 02 eine deutlich erhöhte PAK und Benzo(a)pyren Gehalt festgestellt. Der Benzo(a)pyren Gehalt von 2,0 mg/kg TS liegt deutlich oberhalb des für Wohngebiete zugrunde zulegenden Prüfwertes ist der BBodSchV. Eine Gefährdung der menschlichen Gesundheit durch direkten Kontakt mit den Böden ist im Rahmen der derzeitigen Nutzung nicht zu erkennen.

Eine Gefährdung des Grundwassers (Wirkungspfad Boden-Grundwassers) ist aufgrund der erfahrungsgemäß geringen Mobilität von an Bodenpartikel gebundenen PAK nicht zu erkennen.

Nach dem jetzigen Kenntnisstand ist diese Belastung dennoch aus unserer Sicht als schädliche Bodenverunreinigung einzustufen und entsprechend behördlich meldepflichtig.

Allerdings ist der Befund aufgrund der großen beprobten Fläche als nur mäßig belastbar einzustufen. Es ist möglich, dass sich bei der festgestellten Belastung um einen punktuellen Befund handelt. Einen Rückschluss auf eine flächenhafte Belastung in der festgestellten Größenordnung ist auf der Basis der vorliegenden Ergebnisse nicht möglich.

6. Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise

6.1 Geländeaufhöhung

In Zusammenhang mit der aktuellen Nutzung besteht im Bereich der festgestellten PAK Verunreinigung trotz der Überschreitung der Prüf- und Maßnahmenschwellenwerte kein vordringlicher Handlungsbedarf hinsichtlich Sicherungs- oder Sanierungsmaßnahmen, da dieser Bereich vollflächig versiegelt ist und somit sowohl der menschliche Kontakt als auch der Austrag von Schadstoffen über das Sickerwasser weitestgehend ausgeschlossen werden kann.

Für die weitere Eingrenzung des mit PAK verunreinigten Auffüllungsbereiches wird empfohlen, weitere Bohrungen im Umfeld der Kleinrammbohrung KRB 02 auszuführen und das Material der Auffüllung auf seinen Gehalt an PAK zu untersuchen.

Im Zuge einer Umgestaltung des Grundstückes sollte dieses Materials separiert und abgefahren werden.

6.2 Hinterer Grundstücksbereich

Bezüglich der im hinteren Grundstück festgestellten Belastungen an PAK wird empfohlen, den Oberboden im Bereich der Fläche des Wasserschutzgebietes kleinteiliger zu untersuchen. Da auch eine Verunreinigung der Teilfläche BMP 01 nicht auszuschließen ist, sollten Untersuchungen den gesamten Bereich des Wasserschutzgebietes umfassen. In diesem Bereich sollten mindestens zehn Oberbodenmischproben gewonnen und auf die Gehalte an PAK untersucht werden.

Ingenieurgeologisches Büro
underground

- Döhning -

Anlage 1:

Lageplan

Anlage 1 Lageplan

Projekt: Orientierende Altlastuntersuchung
Wasserwerk Lilienthal
Am Holze 9 in Lilienthal
Proj. Nr.: 3929-21

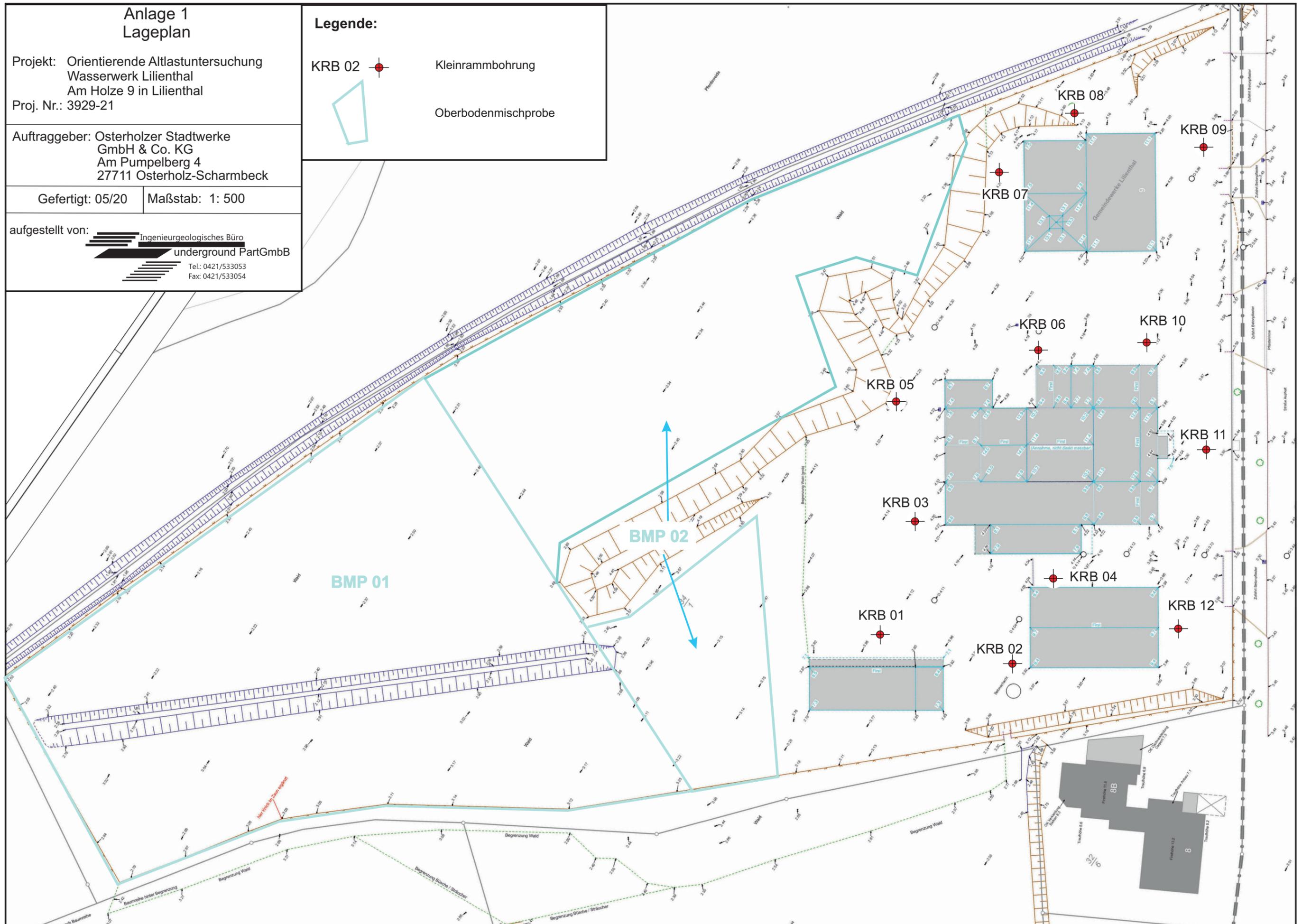
Auftraggeber: Osterholzer Stadtwerke
GmbH & Co. KG
Am Pumpenberg 4
27711 Osterholz-Scharmbeck

Gefertigt: 05/20 Maßstab: 1: 500

aufgestellt von:
 Ingenieurgeologisches Büro
underground PartGmbH
Tel.: 0421/533053
Fax: 0421/533054

Legende:

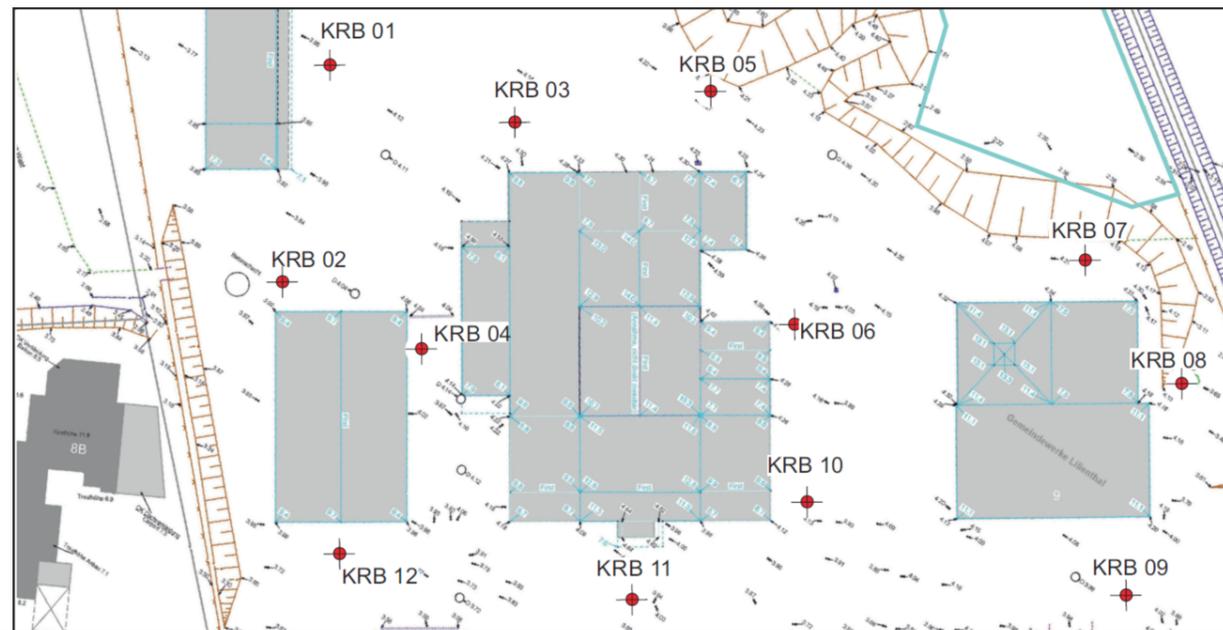
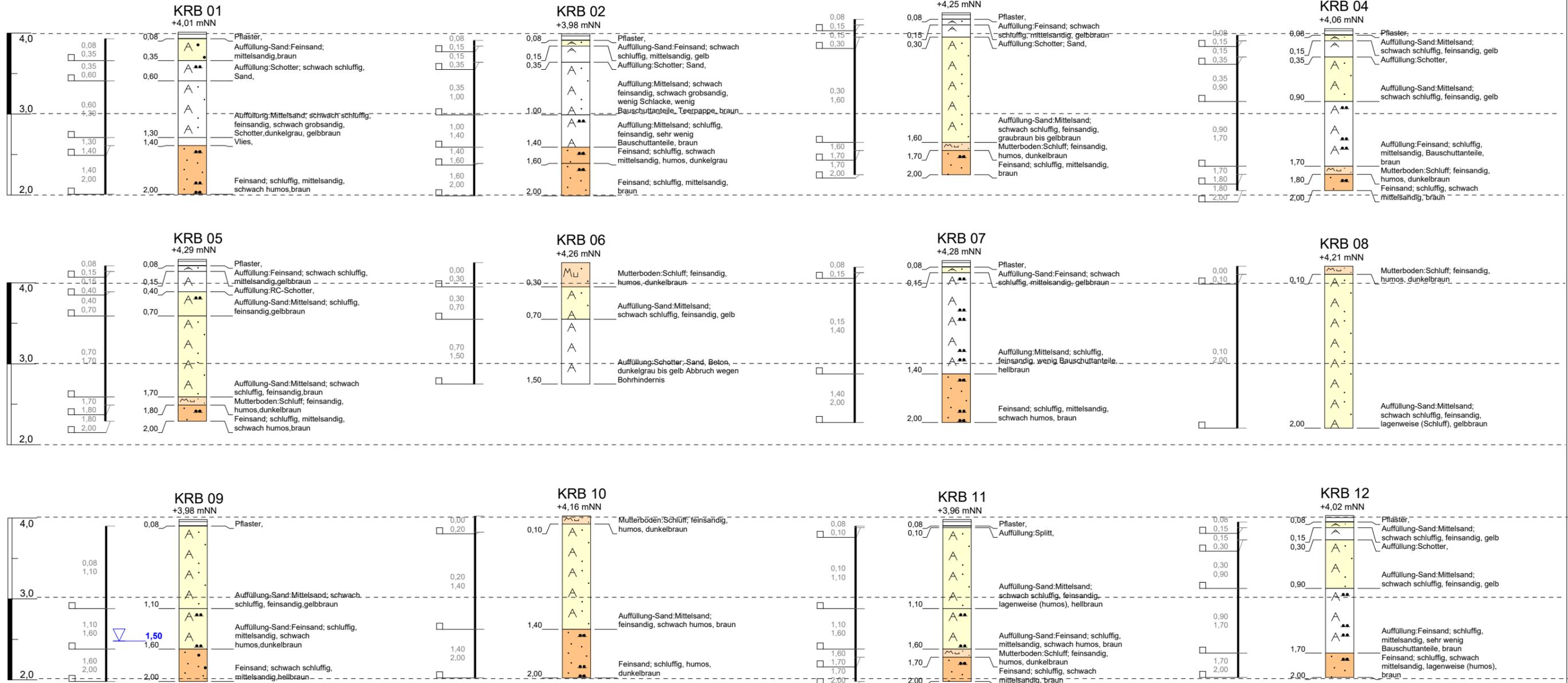
- KRB 02  Kleinrammbohrung
-  Oberbodenmischprobe



Anlage 2:

Bohrprofile

mNN



Konsistenz nach Bodenansprache
 ☞ breiig
 ☞ weich
 | steif
 | halbfest
 || fest

Lagerung nach Bohrwertstand
 • sehr locker, locker
 ∞ mitteldicht, dicht

▽ 1,26 Wasserstand im Bohrloch

Maßstab 1:75
 SE Bodengruppe nach Geländeansprache

Anlage 2: Bohrprofile
 Projekt: Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal
 Proj. Nr.: 3929-21

Anlage 3:

Prüfbericht des Labors

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologisches Büro underground PartG mbB
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285547

Auftrag **2109464 Projekt: 3929-21 - Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal**
 Analysennr. **285547 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **12.05.2021**
 Probenahme **11.05.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP 01**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit

Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Trockensubstanz	%	70,1	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	5,5	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	1,6	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	1	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	46	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,09	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	10	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	6	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	3	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,11	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	16	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	67	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1				
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05				
Phenanthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,078	0,05				
Pyren	mg/kg	0,062	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Chrysen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05				

PRÜFBERICHT 2109464 - 285547

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 01**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,140 ^{x)}		3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05				
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05				
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1				
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		0,05			

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	18,7	0				
pH-Wert		5,8	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	29,1	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	1,18	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,00	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	0,002	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285547

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 01**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 18.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnetet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285547

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 01**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologisches Büro underground PartG mbB
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285552

Auftrag **2109464 Projekt: 3929-21 - Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal**
 Analysennr. **285552 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **12.05.2021**
 Probenahme **11.05.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **BMP 02**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit

Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Trockensubstanz	%	67,2	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	5,8	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	1,6	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	1	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	57	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,18	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	7	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	5	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	2	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,088	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	16	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	120	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<1,0 ^{mV)}	1				
Acenaphthylen	mg/kg	<2,0 ^{mV)}	2				
Acenaphthen	mg/kg	<1,0 ^{mV)}	1				
Fluoren	mg/kg	<1,0 ^{mV)}	1				
Phenanthren	mg/kg	<1,0 ^{mV)}	1				
Anthracen	mg/kg	<1,0 ^{mV)}	1				
Fluoranthren	mg/kg	1,8	0,05				
Pyren	mg/kg	1,7	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	1,1	0,05				
Chrysen	mg/kg	1,1	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	1,9	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<1,0 ^{mV)}	1				
Benzo(a)pyren	mg/kg	2,0	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<1,0 ^{mV)}	1				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	1,2	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	1,3	0,05				

Seite 1 von 4

PRÜFBERICHT 2109464 - 285552

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 02**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	12,1 ^{x)}		3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05				
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05				
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1				
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		0,05			

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,1	0				
pH-Wert		5,8	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	34,3	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	1,33	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,00	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	0,002	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285552

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 02**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 18.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285552

Kunden-Probenbezeichnung **BMP 02**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologisches Büro underground PartG mbB
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285553

Auftrag **2109464 Projekt: 3929-21 - Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal**
 Analysennr. **285553 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **12.05.2021**
 Probenahme **11.05.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **KRB 02/3 0,35-1,0**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit

Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Trockensubstanz	%	88,2	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,72	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	<1	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	<5	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,06	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	8	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	3	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	11	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,020	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	9	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<250 ^{mV)}	250	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<250 ^{mV)}	250		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<10 ^{mV)}	10				
Acenaphthylen	mg/kg	<20 ^{mV)}	20				
Acenaphthen	mg/kg	<10 ^{mV)}	10				
Fluoren	mg/kg	<10 ^{mV)}	10				
Phenanthren	mg/kg	25	0,05				
Anthracen	mg/kg	<10 ^{mV)}	10				
Fluoranthren	mg/kg	61	0,05				
Pyren	mg/kg	40	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	34	0,05				
Chrysen	mg/kg	29	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	34	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	16	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	34	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<10 ^{mV)}	10				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	23	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	23	0,05				

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285553

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 02/3 0,35-1,0**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	319 ^{x)}		3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05				
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05				
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1				
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		0,05			

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,2	0				
pH-Wert		8,8	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	82,1	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	8,76	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,00	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

- 4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285553

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 02/3 0,35-1,0**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 18.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285553

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 02/3 0,35-1,0**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologisches Büro underground PartG mbB
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285554

Auftrag **2109464 Projekt: 3929-21 - Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal**
 Analysennr. **285554 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **12.05.2021**
 Probenahme **11.05.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Schotter**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit

Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	° 93,3	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,28	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	11	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	13	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,06	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	41	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	7	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	30	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,020	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	26	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 ^{mvj)}	0,5				
Acenaphthen	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Fluoren	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Phenanthren	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Anthracen	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Fluoranthren	mg/kg	0,51	0,05				
Pyren	mg/kg	0,35	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,30	0,05				
Chrysen	mg/kg	0,25	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,27	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,25 ^{mvj)}	0,25				

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285554

Kunden-Probenbezeichnung **MP Schotter**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	1,68 ^{x)}		3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05				
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05				
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1				
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		0,05			

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,2	0				
pH-Wert		9,3	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	68,3	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	4,13	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	5,95	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	0,001	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285554

Kunden-Probenbezeichnung **MP Schotter**

*x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.*

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 18.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285554

Kunden-Probenbezeichnung **MP Schotter**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologisches Büro underground PartG mbB
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285555

Auftrag **2109464 Projekt: 3929-21 - Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal**
 Analysennr. **285555 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **12.05.2021**
 Probenahme **11.05.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Auffüllung**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit

Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	89,2	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,54	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	4	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	10	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,09	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	19	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	5	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	8	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,044	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	19	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1				
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05				
Phenanthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,12	0,05				
Pyren	mg/kg	0,087	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,069	0,05				
Chrysen	mg/kg	0,060	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,078	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,080	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,056	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,053	0,05				

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285555

Kunden-Probenbezeichnung **MP Auffüllung**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,603 ^{x)}	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05			
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05			
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05			
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05			
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05			
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1			
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1			
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	0,05			

Eluat

Eluaterstellung						
Temperatur Eluat	°C	22,2	0			
pH-Wert		9,4	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	76,5	10	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	3,38	1	30	30	50
Sulfat (SO4)	mg/l	9,17	1	20	20	50
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,02	0,02	0,04
Arsen (As)	mg/l	0,002	0,001	0,014	0,014	0,02
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,025
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285555

Kunden-Probenbezeichnung **MP Auffüllung**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 18.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285555

Kunden-Probenbezeichnung **MP Auffüllung**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologisches Büro underground PartG mbB
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285556

Auftrag **2109464 Projekt: 3929-21 - Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal**
 Analysennr. **285556 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **12.05.2021**
 Probenahme **11.05.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP MuBo**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit

Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Trockensubstanz	%	89,4	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,9	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	0,58	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	2	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	11	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,14	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	12	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	5	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	5	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,049	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	28	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1				
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05				
Phenanthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,066	0,05				
Pyren	mg/kg	0,050	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Chrysen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05				

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285556

Kunden-Probenbezeichnung **MP MuBo**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,116 ^{x)}		3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05				
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05				
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05				
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1				
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	n.b.		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		0,05			

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,2	0				
pH-Wert		7,0	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27,2	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,00	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,00	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285556

Kunden-Probenbezeichnung **MP MuBo**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021

Ende der Prüfungen: 18.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285556

Kunden-Probenbezeichnung **MP MuBo**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurgeologisches Büro underground PartG mbB
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285557

Auftrag **2109464 Projekt: 3929-21 - Orientierende Untersuchung Wasserwerk Lilienthal**
 Analysennr. **285557 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **12.05.2021**
 Probenahme **11.05.2021**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Sand**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit

Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	93,1	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,25	0,1	0,5 ⁴⁾	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	1	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	5	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,06	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	6	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	4	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,020	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	10	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1				
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05				
Phenanthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Pyren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Chrysen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05				

Seite 1 von 3

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285557

Kunden-Probenbezeichnung **MP Sand**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3 ⁵⁾	3 ⁵⁾	30
Dichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
cis-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
trans-Dichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Trichlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Trichlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,10	0,1			
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,10	0,1			
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
Benzol	mg/kg	<0,050	0,05			
Toluol	mg/kg	<0,050	0,05			
Ethylbenzol	mg/kg	<0,050	0,05			
m,p-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05			
o-Xylol	mg/kg	<0,050	0,05			
Cumol	mg/kg	<0,10	0,1			
Styrol	mg/kg	<0,10	0,1			
BTX - Summe	mg/kg	n.b.	1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (52)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (101)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (118)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	0,05			

Eluat

Eluaterstellung						
Temperatur Eluat	°C	18,2	0			
pH-Wert		7,6	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27,4	10	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	4,80	1	30	30	50
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,00	1	20	20	50
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01
Phenolindex	mg/l	<0,008	0,008	0,02	0,02	0,04
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,02
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,08
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,025
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,06
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 18.05.2021
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 2109464 - 285557

Kunden-Probenbezeichnung **MP Sand**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 12.05.2021
Ende der Prüfungen: 18.05.2021

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518
Kundenbetreuung

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 in Verbindung mit DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Anlage 4:

Dokumentation der Oberbodenmischproben

Dokumentation der Oberbodenmischproben

Beschreibung der entnommenen Oberbodenmischproben mit organoleptischen Auffälligkeiten in Anlehnung an die Beschreibung von Böden nach DIN 4022

Projekt: Orientierende Altlastuntersuchung Wasserwerk Lilienthal Am Holze 9 in Lilienthal
Projekt. Nr. : 3929-21

Probenbezeichnung

Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen
Übliche Benennung	Farbe	Geruch	

BMP 01

0,00-0,35m

Sand und Schluff, torfig, stark humos			
Mutterboden	Farbe	Geruch	Bemerkungen
	schwarzbraun	unauffällig	hohe Anteile an organischer Substanz

BMP 02

0,00-0,35m

Sand und Schluff, torfig, stark humos			
Mutterboden	Farbe	Geruch	Bemerkungen
	schwarzbraun	unauffällig	hohe Anteile an organischer Substanz

MP Mubo

0,00-0,35m

Sand, schluffig, humos			
Mutterboden	Farbe	Geruch	Bemerkungen
	dunkelbraun	unauffällig	