

Abfalltechnische Einordnung

BV BSAG Gröpelingen

Teilprojekt 1: Umsteigeanlage

Projekt Nr.: 2957-1-3-18

Auftraggeber: Bremer Straßenbahn AG
Flughafendamm 12
28199 Bremen

Auftragnehmer: Ingenieurgeologisches Büro
underground
Plantage 20
28215 Bremen

Sachbearbeiter: Dipl. Geol. A. Malkwitz

Datum: 26.06.2018

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Vorbemerkungen	3
2. Durchgeführte Maßnahmen	4
3. Bodenaufbau	5
3.1 Kleinrammbohrungen Halle 1 bis Halle 3	5
3.2 Kleinrammbohrungen Gleis 1-1 bis Gleis 1-4	5
4. Schadstoffbelastung der oberflächennahen Böden	7
5. Schadstoffbelastung der Schwarzdecke	11
6. Schadstoffbelastung der Vergussmaterialien	12

Anlagen:

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Prüfberichte des Labors

1. Vorgang und Vorbemerkungen

Die Bremer Straßenbahn AG beabsichtigt den Betriebshof Gröpelingen umzugestalten und neu zu ordnen.

In diesem Zusammenhang wurden im Jahre 2016 bereits geotechnische Untersuchungen durchgeführt.

Um die bisherigen Ergebnisse zu verdichten, wurde das Ingenieurgeologische Büro underground mit einer Erkundung des Untergrundes in dem Bereich der von der Neugestaltung der Umsteiganlage betroffen ist beauftragt.

Das Untersuchungskonzept und der Untersuchungsumfang wurden durch den Auftraggeber festgelegt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen und die Ergebnisse der Schadstoffuntersuchungen dargestellt. Ziel der Untersuchungen ist es, eventuelle Belastungen von Asphalt und/oder Boden zu ermitteln.

Um die Belastungssituation der abzufahrenden Böden im Vorfeld der Erdarbeiten einschätzen zu können, wurde das Ingenieurgeologische Büro underground mit der Entnahme und Zusammenstellung von Mischproben und deren Analyse nach den Richtlinien der LAGA beauftragt.

Die Beurteilung der Schadstoffgehalte im Untergrund im Hinblick auf die potentielle Gefährdung der Wirkungspfade Boden -> Mensch und Boden -> Grundwasser werden ebenso in einem gesonderten Bericht dargestellt wie die Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich der Neuplanungen.

2. Durchgeführte Maßnahmen

Im Rahmen der vorliegenden geotechnischen Untersuchungen wurden im März 2018 insgesamt 7 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in Tiefen von maximal 9,00 m u. GOK niedergebracht.

Drei der Kleinrammbohrungen (Halle 1 bis Halle 3) lagen in der bestehenden Halle, vier (Gleis 1.1 bis Gleis 1.4) im Bereich der bestehenden bzw. geplanten Gleisanlagen (s. Anlage 1).

Das Bohrgut wurde fortlaufend ausgelegt und bemustert.

Der Wasserstand wurde in den offenen Bohrlöchern gemessen.

Aus den Proben aus den Kleinrammbohrungen wurden zwei Mischproben zusammengestellt.

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

Tabelle 1: Zusammenstellung der Mischproben

MP 01 Auffüllung Halle	MP 02 Auffüllung Gleis
Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]
Halle 1 / 0,3 - 2,10 Halle 2 / 0,3 - 2,00 Halle 3 / 0,28 - 1,40	Gleis 1.1 / 0,10 - 2,50 Gleis 1.2 / 0,10 - 0,80 Gleis 1.3 / 0,00 - 1,80 Gleis 1.4 / 0,30 - 2,00

Die Mischproben wurden gemäß den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (i. F. LAGA) im Vollumfang der LAGA M 20 Boden im Feststoff und Eluat untersucht.

Außerdem wurde eine Asphaltprobe (AS 01) mittels Kernbohrung gewonnen und auf ihre Gehalte an PAK, Phenol und Asbest untersucht.

Die Vergussmaterialien im Straßen- und Gleisbereich wurden ebenfalls mittels Mischprobenahme beprobt und im Labor auf ihre Gehalte an PAK untersucht.

3. Bodenaufbau

Im Zuge der Untersuchungen wurden im Gelände die wichtigsten bodenkundlichen Kenngrößen der erbohrten Schichten erfasst. Die Bestimmungen erfolgten auf der Grundlage der Bodenkundlichen Kartieranleitung und DIN 4022 T.3. Die Ergebnisse sind in Bohrprofilen dokumentiert (s. Anlage 2).

Die Ansatzpunkte der Bohrungen sind dem Lageplan (Anlage 1) zu entnehmen.

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen folgendes Bild des oberflächennahen Bodenaufbaus:

3.1 Kleinrammbohrungen Halle 1 bis Halle 3

Die Kleinrammbohrung Halle 1 wurde in der Reparaturgrube, die beiden anderen Kleinrammbohrungen Halle 2 und Halle 3 wurden in der Wartungshalle durchgeführt.

Unterhalb einer 0,28 m bis 0,30 m mächtigen Betonabdeckung tritt eine organoleptisch unauffällige Sandauffüllung auf, die im Bereich der Kleinrammbohrungen Halle 2 und Halle 3 von einem geringmächtigen aufgefüllten Schluff unterlagert wird. Die Basis dieser Auffüllung liegt zwischen +2,74 m NN und +2,36 m NN.

Bis zur Endteufe folgen Sande mit unterschiedlichen Korngrößenzusammensetzungen in die gelegentlich geringmächtige, maximal 0,50 m mächtige Torfhorizonte eingeschaltet sein können.

3.2 Kleinrammbohrungen Gleis 1-1 bis Gleis 1-4

Einmal, im Bereich der Kleinrammbohrung Gleis 1-1, tritt eine Schotterabdeckung, einmal im Bereich der Kleinrammbohrung Gleis 1-2 eine Pflasterabdeckung auf. Im Bereich der Kleinrammbohrung Gleis 1-3 und Gleis 1-4 fehlt eine Abdeckung.

Darunter tritt eine organoleptisch unauffällige Sandauffüllung auf, die zwischen 0,70 m und 2,40 m mächtig ist. Im Bereich der Kleinrammbohrung Gleis 1-2 liegt unterhalb des Pflasters eine Magerbetonschicht.

Die Basis der Sandauffüllung liegt zwischen +4,54 m NN und +3,11 m NN.

Bis zur Endteufe folgen Sande mit unterschiedlichen Korngrößenzusammensetzungen in die gelegentlich in größerer Tiefe Auelehmschicht, die maximal 0,90 m mächtig sein können.

Organoleptische Auffälligkeiten wie Verfärbungen und/oder Gerüche wurden nicht festgestellt. Oberflächennah treten gelegentlich Bauschutt, Beton und /oder Schotter auf.

Die Abfolge der Schichten und deren Mächtigkeiten ist in den Bohrprofilen (s. Anlage 2) detailliert aufgeführt.

Wasserstände wurden in den Kleinrammbohrungen in Tiefen zwischen +1,65 m NN bis +1,97 m NN angetroffen. Einmal wurde auch ein Wasserstand von +3,16 m NN angetroffen. Dabei handelt es sich vermutlich um den Stauwasserstand ansonsten um Grundwasserstände zum Zeitpunkt der Untersuchungen. Mit schwankenden Wasserständen ist zu rechnen.

In der Untersuchung von 2016 wurden in den temporären Pegeln ein Wasserstand zwischen +1,40 mNN und 1,44 mNN ermittelt.

Nach den Angaben der Baugrundkarte Bremen liegt der Grundwasserstand bei rund +0,75 mNN, der zu erwartende Grundwasserhöchststand bei etwa +1,50 mNN.

4. Schadstoffbelastung der oberflächennahen Böden

Bei den Proben handelt es sich um sandige Böden ohne nennenswerte Anteile an Fremdbestandteilen. Bei diesen Proben liegt nach Augenschein der Anteil an Fremdbestandteilen unterhalb 10 M%, so dass die Proben gemäß den Vorgaben der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (i. F. LAGA) im Vollumfang der LAGA M 20 Boden im Feststoff und Eluat untersucht wurden.

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

Tabelle 2: 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⁾
EOX	1	1	1	1	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
Zink	60	150	200	300	450	1.500
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 [μ S/cm]	250	250	1.500	2.000
Chlorid	30	30	50	100
Sulfat	20	20	50	200
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
- 3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg TS und \leq 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden

Bei der Bewertung von Überschreitungen von Zuordnungswerten der LAGA ist es zweckmäßig, bei der Festlegung des Entsorgungsweges zwischen Überschreitungen von Schadstoffkonzentrationen (Schwermetalle und organische Schadstoffe) und Störstoffen (TOC, pH-Wert, Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat) zu unterscheiden. Während bei erhöhten Schadstoffkonzentrationen in der Regel mit Entsorgungskosten entsprechend der jeweiligen Einbauklassen zu rechnen ist, fallen für Böden mit erhöhten Konzentrationen von Störstoffen oft geringere Entsorgungskosten an. Für die Entsorgung von Böden, bei denen lediglich die Konzentration von Störstoffen erhöht ist, wird daher eine Prüfung des Entsorgungsweges im Einzelfall empfohlen.

Einen Sonderfall stellen erhöhte TOC-Konzentrationen dar. Der TOC-Wert (total organic carbon, gesamter organischer Kohlenstoff) gibt die Summe des organischen Kohlenstoffs in einer Probe an.

Entsprechend treten hohe TOC-Gehalte in Böden mit hohen organischen Gehalten wie Mutterboden, Klei, Auelehm und Torfen auf.

Dabei werden Mutterböden, humose Oberböden und ähnliche Böden nicht nach den Regeln der LAGA bewertet.

Bei anderen Böden mit hohen TOC-Gehalten wird von Seiten der LAGA davon ausgegangen, dass diese für einen Wiedereinbau bautechnisch nicht geeignet sind. Diese Annahme der LAGA trifft jedoch nicht in allen Fällen zu. Daher ist es in der Regel nicht zweckmäßig Böden, die lediglich erhöhte TOC-Gehalte aufweisen, entsprechend der daraus resultierenden Einstufung nach den Regeln der LAGA zu entsorgen.

Alternativ zu einer Entsorgung / Wiederverwertung nach den Regeln der LAGA bietet sich folgende Vorgehensweise an.

Gemäß § 12 der BBodSchV kann das Material zum Herstellen von oberflächennahen durchwurzelbaren Bodenschichten (Fallgruppe I) oder zum Auf- und Einbringen in eine durchwurzelbare Bodenschicht (Fallgruppe II) verwendet werden. In diesem Rahmen ist unbedingt die „Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden“ der LABO (Länderarbeitsgemeinschaft Boden) anzuwenden, die in Zusammenarbeit mit LABO, LAGA und LAWA erstellt wurde."

Für empfindliche Nutzungen wie die landwirtschaftliche Bodennutzung sind die Vorsorgewerte der BBodSchV anzuwenden.

Tabelle 3: Vorsorgewerte der BBodSchV

Böden	Cadmium	Blei	Chrom	Kupfer	Quecksilber	Nickel	Zink
Bodenart Ton	1,5	100	100	60	1	70	200
Bodenart Lehm/ Schluff	1	70	60	40	0,5	50	150
Bodenart Sand	0,4	40	30	20	0,1	15	60
Böden mit naturbedingt und großflächig siedlungsbedingt erhöhten Hintergrundgehalten	unbedenklich, soweit eine Freisetzung der Schadstoffe oder zusätzliche Einträge nach § 9 Abs. 2 und 3 dieser Verordnung keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erwarten lassen						
Vorsorgewerte für organische Stoffe (in mg/kg Trockenmasse, Feinboden)							
Böden	(PCB(tief)6)		Benzo(a)pyren		(PAK(tief)16)		
Humusgehalt > 8%	0,1		1		10		
Humusgehalt ≤ 8%	0,05		0,3		3		

Anwendung der Vorsorgewerte

- a) Die Vorsorgewerte werden nach den Hauptbodenarten gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 4. Auflage, berichtiger Nachdruck 1996, unterschieden; sie berücksichtigen den vorsorgenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Für die landwirtschaftliche Bodennutzung gilt § 17 Abs. 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes.
- b) Stark schluffige Sande sind entsprechend der Bodenart Lehm/Schluff zu bewerten.
- c) Bei den Vorsorgewerten ist der Säuregrad der Böden wie folgt zu berücksichtigen:
- Bei Böden der Bodenart Ton mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Lehm/Schluff.
 - Bei Böden der Bodenart Lehm/Schluff mit einem pH-Wert von < 6,0 gelten für Cadmium, Nickel und Zink die Vorsorgewerte der Bodenart Sand.
- § 4 Abs. 8 Satz 2 der Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), zuletzt geändert durch Verordnung vom 6. März 1997 (BGBl. I S. 446), bleibt unberührt.
- Bei Böden mit einem pH-Wert von < 5,0 sind die Vorsorgewerte für Blei entsprechend den ersten beiden Anstrichen herabzusetzen.
- d) Die Vorsorgewerte der Tabelle finden für Böden und Bodenhorizonte mit einem Humusgehalt von mehr als 8 Prozent keine Anwendung. Für diese Böden können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.

Bei landwirtschaftlicher Folgenutzung sollen im Hinblick auf künftige unvermeidliche Schadstoffeinträge durch Bewirtschaftungsmaßnahmen oder atmosphärische Schadstoffeinträge die Schadstoffgehalte in der entstandenen durchwurzelbaren Bodenschicht 70 % der Vorsorgewerte nicht überschreiten.

In Tabelle 4 werden die Belastungen der Mischproben nach den Zuordnungswerten der LAGA in die jeweiligen Einbauklassen eingestuft.

Tabelle 4: Vergleich der Analysenergebnisse mit den Zuordnungswerten der LAGA M20 Boden

	Probebezeichnung			
	MP 01 Auffüllung Halle		MP 02 Auffüllung Gleis	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/l]
Trockensubstanz	93,6		91,4	
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	< 0,10		0,28	
Cyanide ges.	< 0,30	< 0,005	< 0,30	< 0,005
EOX	< 1,0		< 1,0	
Arsen (As)	2,4	0,0017	4,2	0,0018
Blei (Pb)	6,3	< 0,007	14	< 0,007
Cadmium (Cd)	0,13	< 0,0005	0,09	< 0,0005
Chrom (Cr)	8,4	< 0,005	30	< 0,005
Kupfer (Cu)	8,3	< 0,014	16	< 0,014
Nickel (Ni)	5,1	< 0,014	14	< 0,014
Quecksilber (Hg)	< 0,02	< 0,0002	0,022	< 0,0002
Thallium (Tl)	< 0,1		< 0,1	
Zink (Zn)	52,7	< 0,05	42,4	< 0,05
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	< 50		< 50	
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	< 50		< 50	
Benzo(a)pyren	< 0,05		0,23	
PAK-Summe (nach EPA)	n. b.		2,4	
LHKW - Summe	n. b.		n. b.	
BTX - Summe	n. b.		n. b.	
PCB-Summe (6 Kongenere)	n. b.		n. b.	
pH-Wert		9,4		9,2
elektrische Leitfähigkeit [µS/cm]		82		64
Chlorid (Cl)		5,5		1,3
Sulfat (SO4)		8,7		4,9
Phenol-Index		< 0,008		< 0,008
Einbauklasse	0		0	

Erläuterungen:

	≤ 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

Die Mischproben weisen Schadstoffgehalte unterhalb der Zuordnungswerte Z 0 auf. Sie sind somit uneingeschränkt wiederverwertbar.

5. Schadstoffbelastung der Schwarzdecke

Um eine Abschätzung der Belastung der Asphalts zu ermöglichen, wurde eine Asphaltprobe AS 01 im Labor agrolab, Kiel auf ihre Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK), Asbest im REM und Phenolindex untersucht.

Die Ergebnisse der Analysen sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Belastung des Asphalts

Probebezeichnung	Material und Mächtigkeit	Phenolindex [mg/l]	Asbest Massengehalt [%]	PAK _{EPA} [mg/kg TS]
Asphaltprobe AS 01	0,0 - 5,0 cm	< 0,01	nicht nachweisbar	0,094

In der Probe AS A01 wurde kein Asbest nachgewiesen.

Der Phenolindex liegt unterhalb der Nachweisgrenze von 0,01 mg/l.

Mit Erlass vom 11.06.2010 (Az: 42.2-31133/1) hat das Niedersächsische Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr in Abstimmung mit dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt und Klimaschutz die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVa-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005 (RuVA-StB 01-2005)“ eingeführt.

Danach wird ab einem PAK-Gehalt von 25 mg/kg TS von teer-/pechhaltigem Straßenbaustoff ausgegangen.

Der ermittelte PAK-Gehalt der Proben lässt auf teer-/pechfreie Bindemittel schließen. Nach Abschnitt II 1.3.3 der LAGA (M 20) ist Ausbauasphalt möglichst wiederzuwerten.

Sollten die untersuchten Straßenbaustoffe einer Entsorgung zugeführt werden, sind Straßenbaustoffe, die weniger als 25 mg/kg TS PAK aufweisen und demnach als teer-/pechfrei gelten, unter dem Abfallschlüssel 170302 einzustufen.

Teer-/pechfreier Ausbauasphalt sollte möglichst hochwertig als Zugabematerial für Heißmischgut eingesetzt werden. Wird Ausbauasphalt als Zugabematerial für Heißmischgut eingesetzt, unterliegt der Einbau keinen Beschränkungen.

Der Einsatz in ungebundenen Schichten ist nach Möglichkeit zu vermeiden.

6. Schadstoffbelastung der Vergussmaterialien

Um eine Abschätzung der Belastung der Vergussmaterialien zwischen den Pflastersteinen auf der Straße und im Schienenbereich zu erlangen wurden zwei Mischproben aus den Vergussmaterialien an jeweils mindestens 15 Stellen entnommen und im Labor agrolab, Kiel auf ihre Gehalte an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) untersucht.

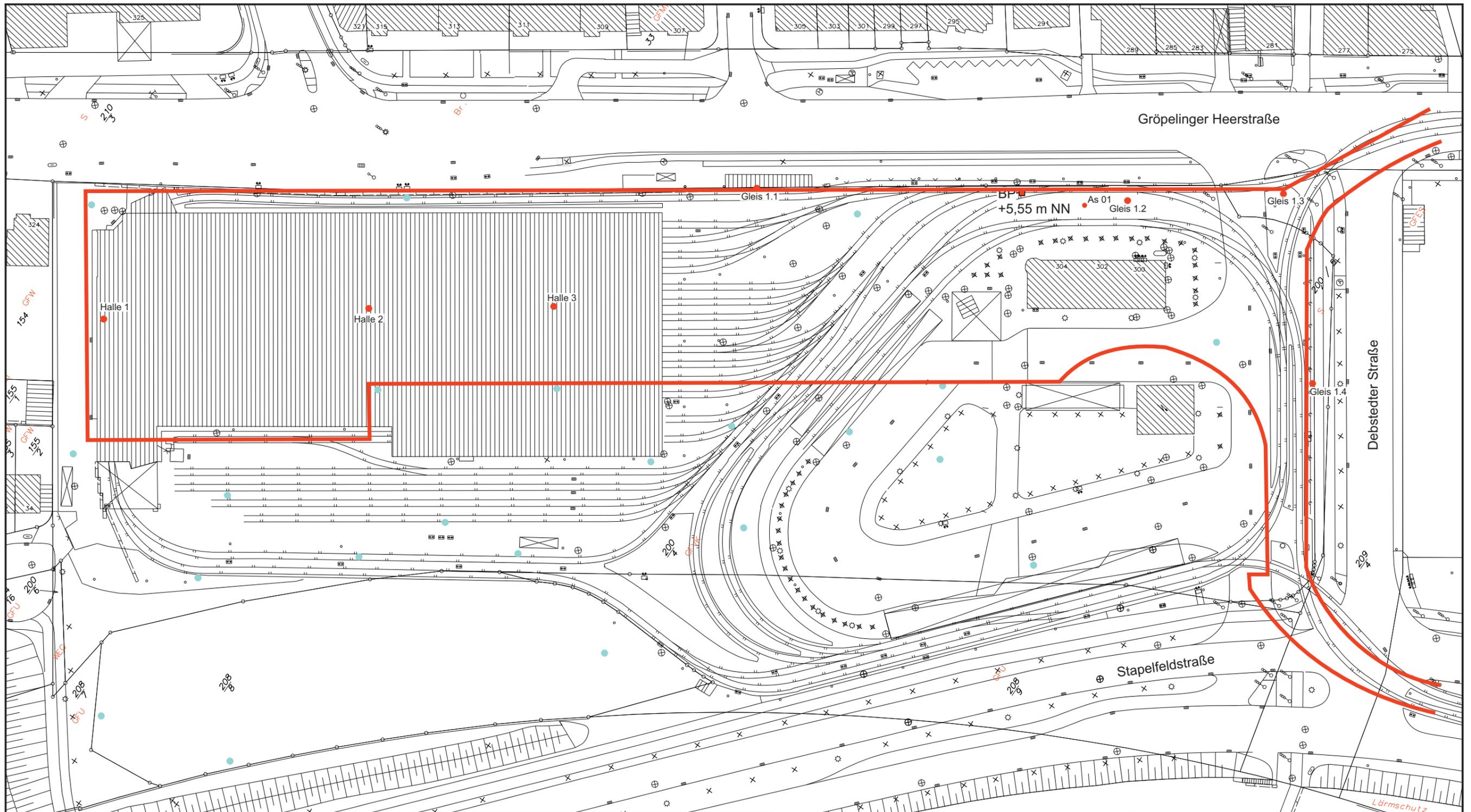
Tabelle 6: PAK-Gehalte der Vergussmaterialien

Probebezeichnung	PAK _{EPA} [mg/kg TS]
Probe Vergussmaterial Schiene	2,90
Probe Vergussmaterial Straße	2,01

Mit maximal 2,90 mg/kg TS wurden nur geringe PAK-Gehalte in den Proben aus den Vergussmaterialien nachgewiesen.

Ingenieurgeologisches Büro
underground

- Malkwitz -



Legende:	
BP ■	Bezugspunkt der Höhenvermessung
+5,55 m NN	Bezugspunkt der Höhenvermessung
Halle 03 ●	Kleinrammbohrung mit Bezeichnung
As 01 ●	Asphaltprobe mit Bezeichnung
●	Kleinrammbohrung 2016
—	Teilprojekt 1: Umsteiganlage

Gefertigt: 03/18	Maßstab: ohne
Auftraggeber: Bremer Straßenbahn AG Flughafendamm 12 28199 Bremen	
aufgestellt von:  Ingenieurgeologisches Büro underground GbR Tel.: 0421/533053 Fax: 0421/533054	

Anlage 1 Lageplan der Kleinrammbohrungen
Projekt: Neubau Betriebshof und Umsteiganlage Gröpelingen, Teilprojekt 1: Umsteiganlage
Proj. Nr.: 2957-1-3-18

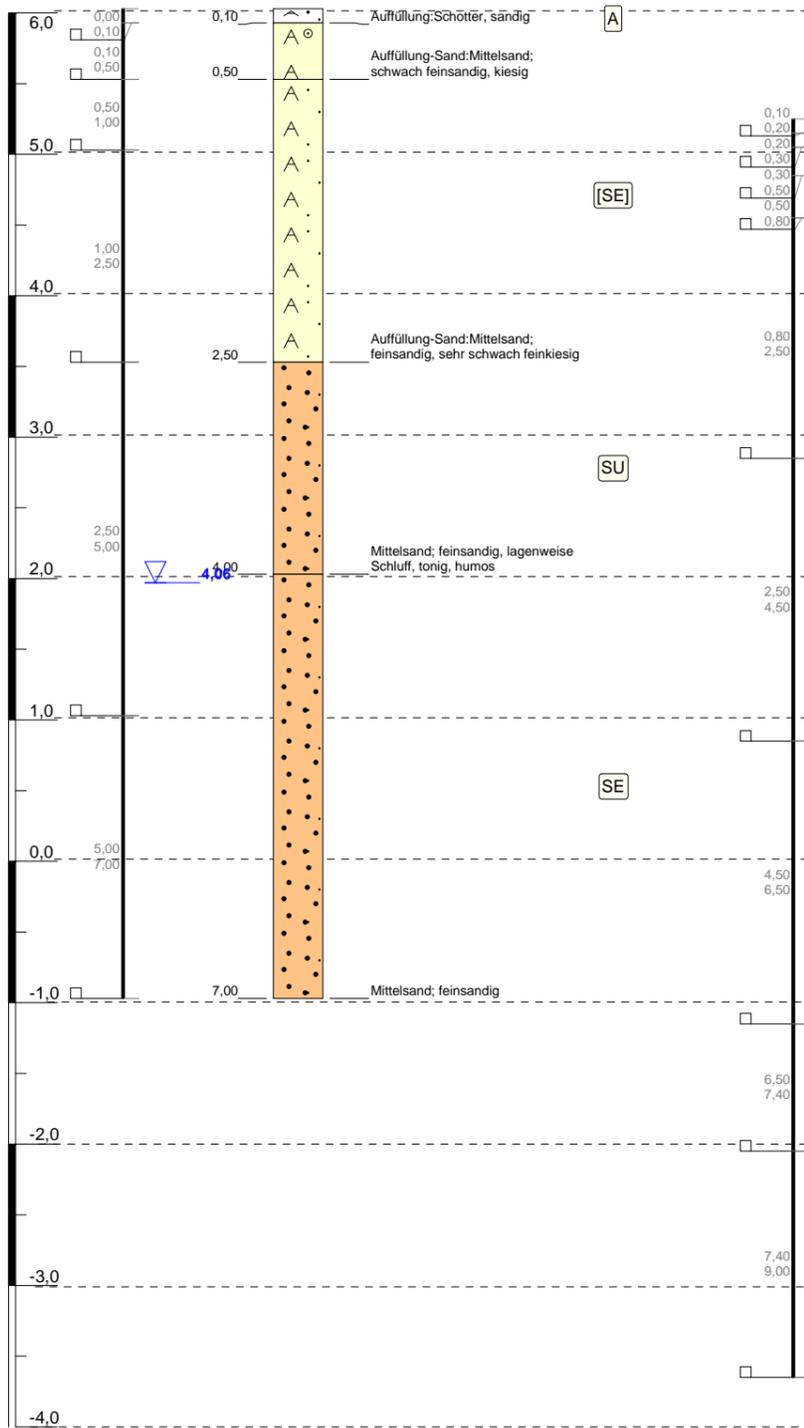
Anlage 1:

Lageplan

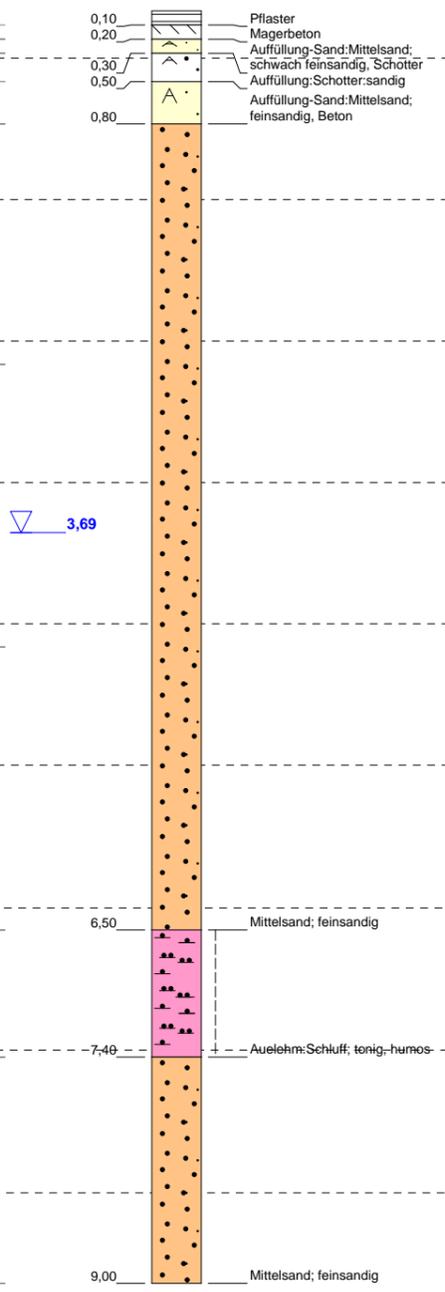
Anlage 2:

Bohrprofile

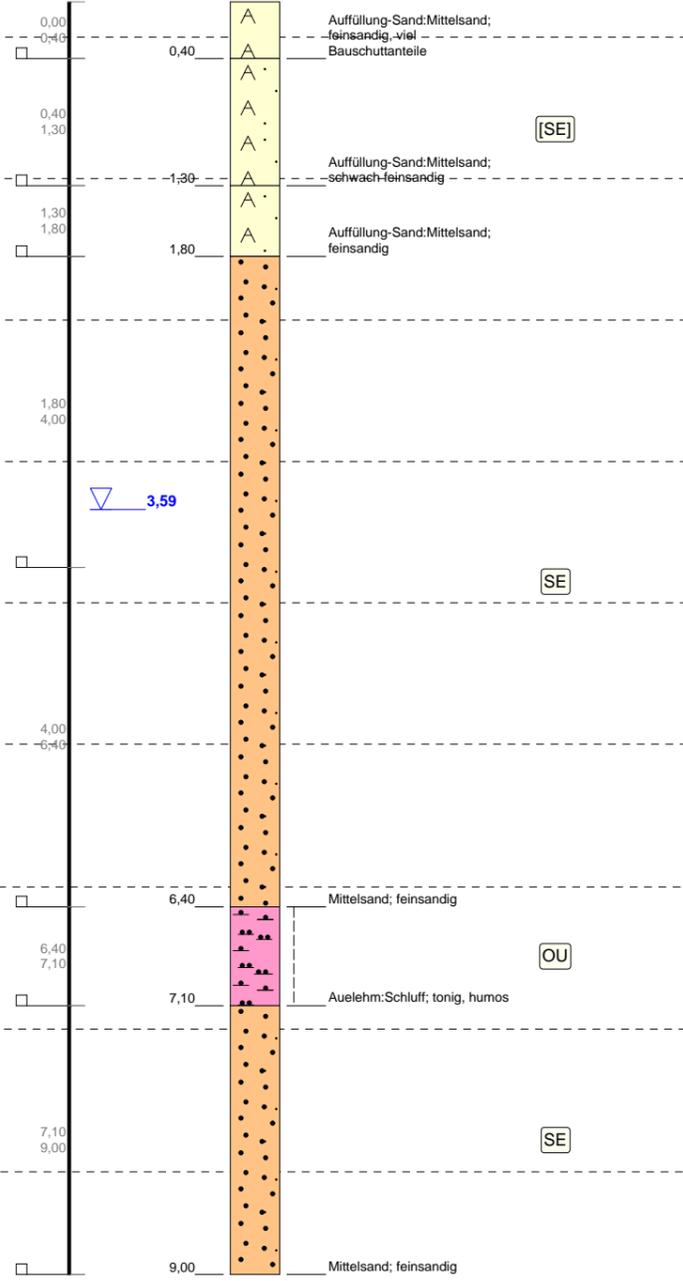
m NN
Gleis 1.1
 +6,03 m NN



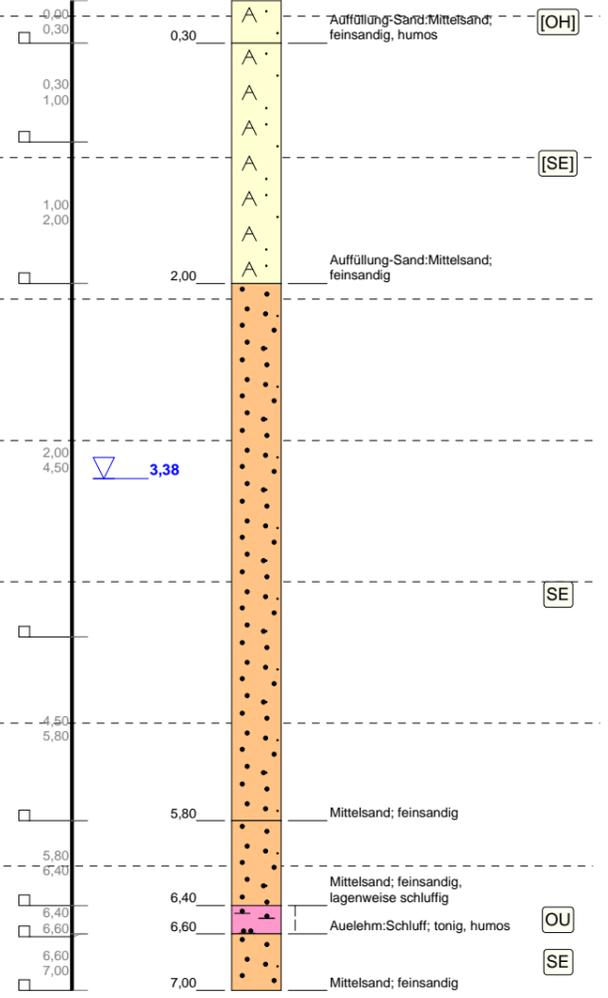
Gleis 1.2
 +5,34 m NN



Gleis 1.3
 +5,25 m NN



Gleis 1.4
 +5,11 m NN



SE Bodengruppe nach Geländeansprache
 Konsistenz nach Bodenansprache
 Lagerung nach Bohrwiderstand

☞ breiig
 ☞ weich
 | steif
 | halbfest
 || fest

• sehr locker, locker
 ∞ mitteldicht, dicht

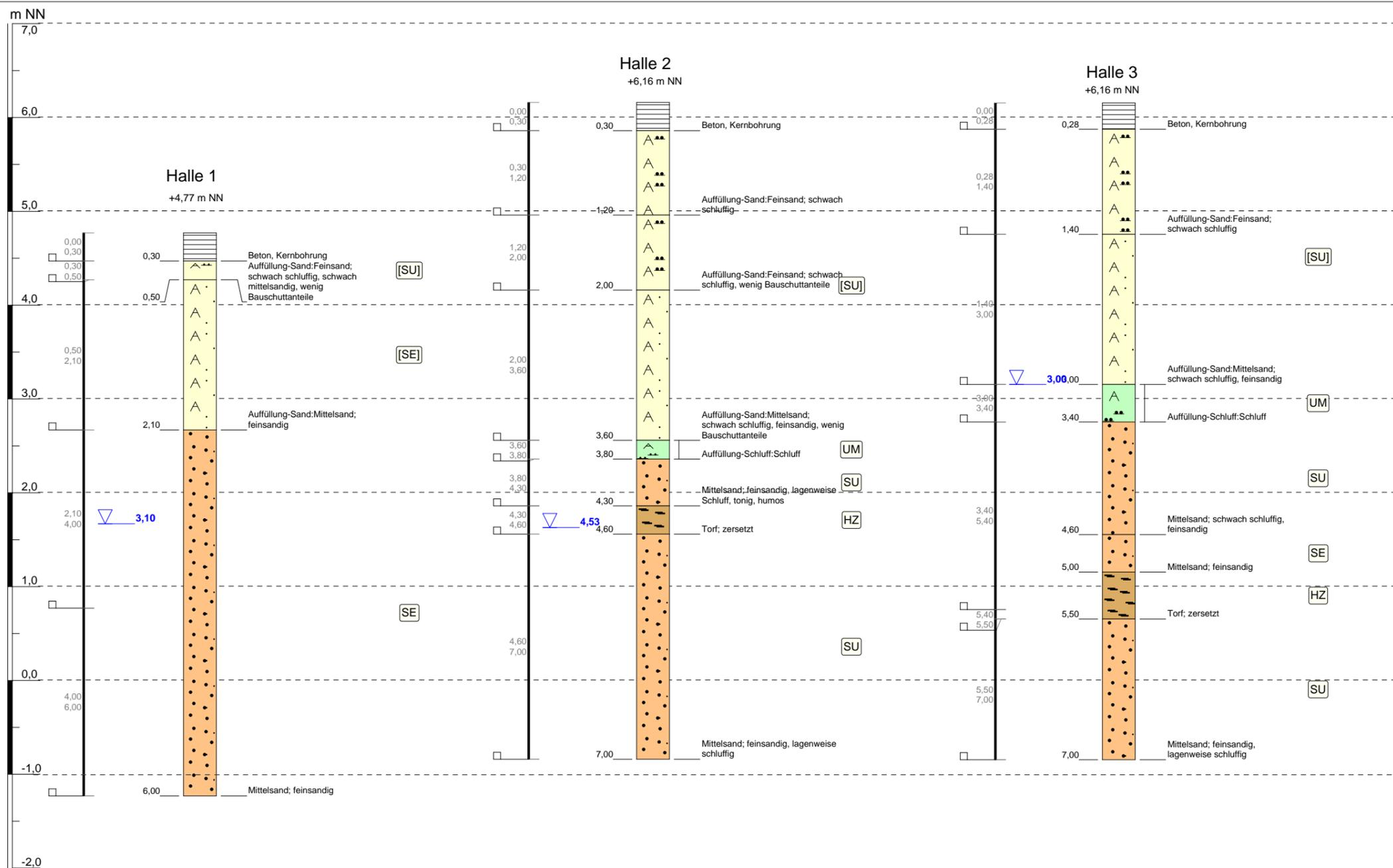
▽ 1,26 Wasserstand im Bohrloch

Maßstab 1:50

Anlage 1: Bohrprofile mit Lageplan

Projekt: BV BSAG Betriebsbahnhof Gröpelingen
 Teilprojekt 1: Umsteigeanlage

Proj. Nr.: 2957-3-18



SE Bodengruppe nach Geländeansprache

Konsistenz nach Bodenansprache

- ☞ breiig
- ☞ weich
- | steif
- | halbfest
- || fest

Lagerung nach Bohrwiderstand

- sehr locker, locker
- ∞ mitteldicht, dicht

▽ 1,26 Wasserstand im Bohrloch

Maßstab 1:50

Anlage 1: Bohrprofile mit Lageplan

Projekt: BV BSAG Betriebshof Gröpelingen
Teilprojekt 1: Umsteiganlage

Proj. Nr.: 2957-3-18

Anlage 3:

Prüfbericht des Labors

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

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

underground GbR
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 05.04.2018

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1891673 - 415177

Auftrag **1891673 Projekt: BSAG Gröpelingen, Umsteiganlage Roter Bereich, 2957-3-18**
 Analysennr. **415177**
 Probeneingang **23.03.2018**
 Probenahme **22.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 01 Auffüllung Halle**

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	%	°	93,6	0,1		
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<0,10	0,1	0,5	1,5
Cyanide ges.	mg/kg		<0,30	0,3	3	3
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		2,4	1	10	45
Blei (Pb)	mg/kg		6,3	5	40	210
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,13	0,06	0,4	3
Chrom (Cr)	mg/kg		8,4	3	30	180
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,3	2	20	120
Nickel (Ni)	mg/kg		5,1	5	15	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,020	0,02	0,1	1,5
Thallium (Tl)	mg/kg		<0,10	0,1	0,4	2,1
Zink (Zn)	mg/kg		52,7	3	60	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	100	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	600	600
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
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05		
Benzo(ghi)perylen	mg/kg		<0,050	0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050	0,05		

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1891673 - 415177

Kunden-Probenbezeichnung **MP 01 Auffüllung Halle**

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	3	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	<0,10	0,1			
Toluol	mg/kg	<0,10	0,1			
Ethylbenzol	mg/kg	<0,10	0,1			
m,p-Xylol	mg/kg	<0,20	0,2			
o-Xylol	mg/kg	<0,10	0,1			
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 (118)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01			
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	0,05			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,05	0,15	0,15	0,5

Eluat

Eluaterstellung						
pH-Wert		9,4	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	82,0	10	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	5,5	1	30	30	50
Sulfat (SO4)	mg/l	8,7	1	20	20	50
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01
Phenolindex	mg/l	<0,0080	0,008	0,02	0,02	0,04
Arsen (As)	mg/l	0,0017	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	<0,050	0,05	0,15	0,15	0,2

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

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

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

underground GbR
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 05.04.2018

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1891673 - 415179

Auftrag **1891673 Projekt: BSAG Gröpelingen, Umsteiganlage Roter Bereich, 2957-3-18**
 Analysennr. **415179**
 Probeneingang **23.03.2018**
 Probenahme **22.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 02 Auffüllung Gleis**

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 Gesamtfraktion	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2
Trockensubstanz	%	91,4	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,28	0,1	0,5	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	4,2	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	14	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,090	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	30	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	16	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	14	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,022	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,10	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	42,4	3	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	0,14	0,05				
Anthracen	mg/kg	0,055	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,46	0,05				
Pyren	mg/kg	0,33	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,28	0,05				
Chrysen	mg/kg	0,20	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,24	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,089	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,23	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,054	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,14	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,19	0,05				

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

PRÜFBERICHT 1891673 - 415179

Kunden-Probenbezeichnung **MP 02 Auffüllung Gleis**

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	2,4^{x)}		3	3	3	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	<0,10	0,1				
Toluol	mg/kg	<0,10	0,1				
Ethylbenzol	mg/kg	<0,10	0,1				
m,p-Xylol	mg/kg	<0,20	0,2				
o-Xylol	mg/kg	<0,10	0,1				
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 (118)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (138)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (153)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB (180)	mg/kg	<0,010	0,01				
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		0,05			
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		0,05	0,15	0,15	0,5

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		9,2	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	64,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	1,3	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	4,9	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	<0,0080	0,008	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	0,0018	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	<0,050	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

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

underground GbR
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 05.04.2018

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1891673 - 415180

Auftrag **1891673 Projekt: BSAG Gröpelingen, Umsteiganlage Roter Bereich, 2957-3-18**
 Analysenr. **415180**
 Probeneingang **23.03.2018**
 Probenahme **22.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **Asphaltprobe AS 01**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion		°					
Backenbrecher		°					
Trockensubstanz	%	°	99,1	0,1			
Asbest in Rohstoffen qualitativ *		°	nicht nachweisbar	1			
Asbest Amphibol	% (m/m)	°	<1,0	1			
Asbest Chrysotil	% (m/m)	°	<1,0	1			
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05			
Acenaphthylen	mg/kg		<0,050	0,05			
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			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,050	0,05			
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05			
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,094	0,05			
Summe PAK (EPA)	mg/kg		0,094^{x)}				

Eluat

Eluaterstellung							
Phenolindex	mg/l		<0,010	0,01			

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

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

underground GbR
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 05.04.2018

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1891673 - 415181

Auftrag **1891673 Projekt: BSAG Gröpelingen, Umsteiganlage Roter Bereich, 2957-3-18**
 Analysenr. **415181**
 Probeneingang **23.03.2018**
 Probenahme **22.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **Vergussmaterial Straße**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Backenbrecher		°	
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	° <0,50 ^{mv}	0,5
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Fluoren</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	° 0,43 ^{mv}	0,25
<i>Anthracen</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Pyren</i>	mg/kg	° 0,39 ^{mv}	0,25
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Chrysen</i>	mg/kg	° 0,90 ^{mv}	0,25
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	° 0,29 ^{mv}	0,25
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	° <0,25 ^{mv}	0,25
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	° 2,01^{x)}	

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

Beginn der Prüfungen: 23.03.2018

Ende der Prüfungen: 04.04.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

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

underground GbR
Plantage 20
28215 Bremen

Datum 05.04.2018

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1891673 - 415183

Auftrag **1891673 Projekt: BSAG Gröpelingen, Umsteiganlage Roter Bereich, 2957-3-18**
 Analysennr. **415183**
 Probeneingang **23.03.2018**
 Probenahme **22.03.2018**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **Vergussmaterial Schiene**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Backenbrecher		°	
Naphthalin	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 ^{mv}	0,5
Acenaphthen	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Fluoren	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Phenanthren	mg/kg	0,52 ^{mv}	0,25
Anthracen	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Fluoranthren	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Pyren	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,40 ^{mv}	0,25
Chrysen	mg/kg	1,7 ^{mv}	0,25
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,28 ^{mv}	0,25
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,50 ^m	0,5
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<1,0 ^m	1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,25 ^{mv}	0,25
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	2,90^x	

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

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

Beginn der Prüfungen: 23.03.2018

Ende der Prüfungen: 04.04.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.