

Baugrunduntersuchung
Erschließung „Ellener Hof“
in Bremen-Osterholz

Projekt Nr.: 2765-17

Auftraggeber: Bremer Kontor GmbH
Karl-Peters-Straße 78
28217 Bremen

Auftragnehmer: Ingenieurgeologisches Büro
underground
Plantage 20
28215 Bremen

Sachbearbeiterin: Dipl. Geol. K. Stoppel

Datum: 05.07.2017

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang und Vorbemerkungen	3
2. Durchgeführte Maßnahmen	3
3. Ergebnisse der Feldarbeiten	4
4. Einordnung der Böden	5
4.1 Eigenschaften der Böden	5
4.2 Homogenbereiche	6
4.3 Abschätzung der Bodenkennwerte	7
5. Schadstoffbelastung der oberen Bodenhorizonte	8
5.1 Mischproben MP 01, MP 03, MP 04, MP 05, MP 06, MP 08, MP 11, LAGA Boden M 20	10
5.2 Mischproben MP 02, MP 07, MP 09 und MP 10, LAGA Recyclingbaustoffe bzw. nicht aufgearbeiteter Bauschutt	14
6. Empfehlungen zum Straßenbau	16
7. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	19

Anlagen:

- Anlage 1: Lageplan
- Anlage 2: Bohrprofile
- Anlage 3: Prüfbericht des Labors
- Anlage 4: Prüfwerte der LAGA
- Anlage 5: Siebanalysen

1. Vorgang und Vorbemerkungen

Die Bremer Kontor GmbH plant die Erschließung eines Wohngebietes auf dem Grundstück des Stiftungsdorfes „Ellener Hof“ in Bremen-Osterholz.

Für die Planung der öffentlichen Verkehrsflächen und der Entwässerung sowie der Abschätzung des Aufwandes der notwendigen Arbeiten in Zusammenhang mit der Entsorgung von Böden, wurde das Ingenieurgeologische Büro underground durch die Bremer Kontor GmbH mit geotechnischen Untersuchungen beauftragt.

Im Folgenden sollen auf Basis der Ergebnisse der geotechnische Untersuchungen eine abfalltechnische Einstufung der anstehenden Böden, technische Hinweise für den Ausbau der Straße und Aussagen zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes gegeben werden.

2. Durchgeführte Maßnahmen

Um Hinweise über den Bodenaufbau zu erhalten, wurden insgesamt 26 Kleinrammbohrungen (KRB) bis in eine Tiefe von 4,00 m u. GOK niedergebracht.

Das Bohrgut wurde fortlaufend ausgelegt und bemustert.

Insgesamt wurden 132 gestörte Bodenproben entnommen.

Aus den gewonnenen Proben wurden neun Mischproben zusammengestellt und nach den Richtlinien der LAGA im Labor Agrolab, Kiel untersucht.

An 16 Proben wurde die Korngrößenverteilung mittels Nasssiebung ermittelt.

Die Höhen der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen wurden auf Festpunkte, die einem vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Höhenplan entnommen wurden, bezogen.

3. Ergebnisse der Feldarbeiten

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 Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen folgendes Bild des oberflächennahen Bodenaufbaus:

Die Ansatzpunkte liegen zwischen +4,11 mNN und +4,97 mNN.

In weiten Teilen des Untersuchungsgebietes wurde oberflächennah ein teils aufgefüllter Mutterboden und/oder eine sandige Auffüllung, die wechselnde Anteile an bodenfremden Bestandteilen in Form von Bauschutt führt, angetroffen. Die Basis dieser Böden liegt in einer Tiefe von ca. +4,40 mNN bis +2,90 mNN.

In der Kleinrammbohrung KRB 21 ist in einer Tiefe von 1,30 m u. GOK eine 0,10 m mächtiger Horizont aus Auelehm von steifer Konsistenz eingeschaltet.

Unterhalb der oben beschriebenen Böden wurden bis zur Endteufe von 4,00 m u. GOK gewachsene Sande angetroffen, die am Top schluffig ausgeprägt sind.

Wasser wurde in den offenen Bohrlöchern in Tiefen zwischen 1,58 m u. GOK (+2,85 mNN) und 2,55 m u. GOK (+2,35 mNN) angetroffen. Dabei dürfte es sich um den freien Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Untersuchungen handeln.

Nach der Baugrunderkarte Bremen liegt der Grundwasserspiegel bei ca. +2,00 mNN. Der Grundwasserhöchststand ist mit etwa +2,80 mNN angegeben.

Der Bemessungswasserstand ist bei +3,30 mNN anzunehmen.

4. Einordnung der Böden

4.1 Eigenschaften der Böden

Nach den Ergebnissen der Geländeansprache sind den angetroffenen Böden unter Berücksichtigung von Erfahrungswerten folgende Eigenschaften zuzuordnen:

Mutterboden, aufgefüllter Mutterboden (OH, [OH]):

Scherfestigkeit:	gering
Zusammendrückbarkeit:	groß
Wasserempfindlichkeit:	groß
Wasserdurchlässigkeit:	gering
Verdichtbarkeit:	schlecht
<u>Tragfähigkeit:</u>	gering

Bauschuttauffüllung (A):

Dichte:	locker bis mitteldicht
Scherfestigkeit:	groß
Zusammendrückbarkeit:	gering bis groß
Wasserempfindlichkeit:	gering bis groß
Wasserdurchlässigkeit:	gering bis groß
Frostempfindlichkeit	F 1 - F3
Verdichtbarkeit:	mäßig
Tragfähigkeit:	mittel bis gut

aufgefüllte Sande ([SE, SU]):

Dichte:	locker bis mitteldicht
Scherfestigkeit:	gering bis mittel
Zusammendrückbarkeit:	mittel
Wasserempfindlichkeit:	gering
Wasserdurchlässigkeit:	groß
Frostempfindlichkeit	F 1 - F 2
Verdichtbarkeit:	mäßig bis gut
<u>Tragfähigkeit:</u>	mittel bis gut

Schluff mit organischen Anteilen (OU):

Konsistenz:	überwiegend steif
Scherfestigkeit:	gering
Zusammendrückbarkeit:	groß
Wasserempfindlichkeit:	groß
Wasserdurchlässigkeit:	gering
Frostempfindlichkeit	F 3
Verdichtbarkeit:	schlecht
Tragfähigkeit:	gering

Sande (SE, SW, SU):

Dichte:	überwiegend mitteldicht
Scherfestigkeit:	gering bis mittel
Zusammendrückbarkeit:	mittel
Wasserempfindlichkeit:	gering
Wasserdurchlässigkeit:	groß
Frostempfindlichkeit	F 1
Verdichtbarkeit:	mäßig bis gut
<u>Tragfähigkeit:</u>	gut

4.2 Homogenbereiche

Im Folgenden werden die im untersuchten Bereich angetroffenen Böden entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche eingeteilt. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Tabelle 1: Bodenkennwerte (Mittel- und Erfahrungswerte)

Homogenbereich	1	2	3
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden, aufgefüllter Mutterboden	Auffüllung Bauschutt	Auffüllung Sand
UK Schicht Tiefenlage mNN	ca. +4,10 bis +3,60	+4,40 bis +2,90	ca. +4,20 bis +3,40
Bodengruppe nach DIN 18196	OH, [OH]	A	[SE], [SU]
Massenanteil an Steinen und Blöcken	< 5 %	> 5 %	< 5 %
Konsistenz	-	-	-
Lagerungsdichte	-	locker bis mitteldicht	mitteldicht

Homogenbereich	4	5	
Ortsübliche Bezeichnung	Schluff mit organischen Anteilen	Sande	
UK Schicht Tiefenlage mNN	+3,20	ca. +0,10	
Bodengruppe nach DIN 18196	OU	SE, SW, SU	
Massenanteil an Steinen und Blöcken	< 5 %	< 5 %	
Konsistenz	steif	-	
Lagerungsdichte	-	mitteldicht	

4.3 Abschätzung der Bodenkennwerte

Nach den Ergebnissen der Kleinrammbohrungen können, unter Einbeziehung von Erfahrungswerten bezüglich der anstehenden Böden, für die erdstatischen Berechnungen die in der folgenden Tabelle 2 aufgeführten Bodenkennwerte (cal-Werte) angesetzt werden.

Tabelle 2: Bodenkennwerte (Mittel- und Erfahrungswerte)

Bodenart	Boden- gruppe	Wichte cal γ / γ' [kN/m ³]	Reibungs- winkel cal φ' [°]	Kohäsion cal c' [kN/m ²]	Steife- modul cal E_s [MN/m ²]	empfohlener Rechenwert Steifemodul E_s [MN/m ²]
Austauschboden verdichtet	SE, SW, SU	19 / 11	32,5 - 35	-	30 - 60	40
Auffüllung Bauschutt	A	19 / 10	27,5 - 32	-	5 - 20	10
Auffüllung Sand, locker bis mitteldicht	[SE], [SU]	19 / 10	30 - 32,5	-	10 - 30	20
Schluff mit or- ganischen Anteilen	OU	15 / 5	20	5	1,5 - 4	3
Sand, mitteldicht	SE, SW, SU	19 / 10	32,5	-	30 - 60	40

5. Schadstoffbelastung der oberen Bodenhorizonte

Um die Schadstoffbelastung der oberen Bodenhorizonte zu überprüfen wurden insgesamt 11 Mischproben ähnlicher Zusammensetzung und Lage im Raum zusammengestellt und im Labor agrolab in Kiel nach den Richtlinien der LAGA untersucht.

Tabelle 3: Zusammenstellung der Mischproben

Bereich I:

MP 01 (Mutterboden) LAGA Boden Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]	MP 02 (Auffüllung) LAGA Bauschutt Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]
KRB 01 / 0,00-0,10 KRB 03 / 0,00-0,20 KRB 04 / 0,00-0,60 KRB 05 / 0,00-0,80 KRB 06 / 0,00-0,60 KRB 09 / 0,00-0,50	KRB 01 / 0,10-0,40 KRB 02 / 0,00-0,60 KRB 03 / 0,20-0,60 KRB 08 / 0,00-0,60

Bereich II:

MP 03 (Mutterboden) LAGA Boden Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]	MP 04 (Auffüllung Sand) LAGA Boden Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]
KRB 15 / 0,00-1,00	KRB 07 / 0,00-0,60 KRB 14 / 0,00-0,50 KRB 16 / 0,00-0,60

Bereich III:

MP 05 LAGA Boden Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]	MP 06 (Mutterboden) LAGA Boden Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]	MP 07 (Auffüllung) LAGA Bauschutt Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]
KRB 10 / 0,00-0,60 KRB 11 / 0,00-0,60 KRB 12 / 0,10-0,60	KRB 12 / 0,00-0,10 KRB 13 / 0,00-0,60 KRB 18 / 0,40-0,70 KRB 19 / 0,00-0,20	KRB 17 / 0,00-0,70 KRB 18 / 0,00-0,40 KRB 19 / 0,20-0,70

Bereich IV:

MP 08 (Mutterboden) LAGA Boden Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]	MP 09 (Auffüllung) LAGA Bauschutt Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]
KRB 22 / 0,00-0,50 KRB 23 / 0,00-0,50 KRB 24 / 0,00-0,60 KRB 25 / 0,00-0,10	KRB 20 / 0,00-0,60 KRB 21 / 0,00-0,60 KRB 25 / 0,10-0,30 KRB 26 / 0,00-0,50

sonstige Böden:

MP 10 (tiefe Auffüllung) LAGA Bauschutt Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]	MP 11 (gewachsene Sande) LAGA Boden Bezeichnung / Entnahmetiefe [m u. GOK]
KRB 07 / 0,60-1,60 KRB 21 / 0,60-1,30 KRB 24 / 0,60-1,60	KRB 01 / 0,40-1,70 KRB 02 / 0,60-2,40 KRB 03 / 0,60-2,30 KRB 04 / 0,60-2,00 KRB 05 / 0,80-1,50 KRB 06 / 0,60-2,00 KRB 07 / 1,60-2,50 KRB 08 / 0,60-1,50 KRB 09 / 0,50-1,50 KRB 10 / 0,90-2,50 KRB 11 / 0,60-2,40 KRB 12 / 0,60-1,10 KRB 13 / 0,60-1,10 KRB 14 / 0,50-1,30 KRB 15 / 1,00-2,00 KRB 16 / 1,00-2,00 KRB 17 / 0,70-1,50 KRB 18 / 0,70-2,30 KRB 19 / 0,70-1,60 KRB 20 / 1,00-2,00 KRB 21 / 1,40-2,00 KRB 22 / 0,50-1,10 KRB 23 / 0,50-1,00 KRB 24 / 1,60-2,00 KRB 25 / 0,30-2,00 KRB 26 / 0,50-1,00

Die Mischproben MP 01, MP 03, MP 04, MP 05, MP 06, MP 08 und MP 11 setzen sich vor allem aus aufgefüllten und natürlichen Böden mit wenig bodenfremden Bestandteilen unterhalb 10% zusammen, so dass diese Proben nach den Richtlinien der LAGA M20 Boden im Feststoff und Eluat im Mindestuntersuchungsumfang untersucht wurden.

Die Mischproben MP 02, MP 07, MP 09 und MP 10 setzt sich vor allem aus Auffüllungen mit bodenfremden Bestandteilen größer 10% zusammen. Die Proben wurden entsprechend der LAGA für Recyclingbaustoffe und Bauschutt im Feststoff und Eluat im Vollumfang untersucht.

5.1 Mischproben MP 01, MP 03, MP 04, MP 05, MP 06, MP 08, MP 11, LAGA Boden M 20






Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analysen der LAGA M 20 aufgeführt und mit den Zuordnungswerten der LAGA verglichen.

Die Zuordnungswerte der LAGA sind als Anhang beigefügt.

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






	Probenbezeichnung:					
	MP 01		MP 03		MP 04	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]
Trockenmasse [%]	93,4		95,4		92,7	
pH-Wert		6,7		7,3		7,5
Leitfähigkeit [µS/cm]		20		16		21
Chlorid		< 1,0		< 1,0		< 1,0
Sulfat		< 1,0		< 1,0		< 1,0
TOC [%]	2,8		1,9		1,1	
MKW C ₁₀₋₂₂	< 50		< 50		< 50	
MKW C ₁₀₋₄₀	71		53		140	
EOX	< 1,0		< 1,0		< 1,0	
Arsen	2,5	< 0,01	2,4	< 0,01	2,6	< 0,01
Blei	23	< 0,007	47	< 0,007	65	< 0,007
Cadmium	0,077	< 0,0005	0,072	< 0,0005	0,13	< 0,0005
Chrom	10	< 0,005	7	< 0,005	9,5	< 0,005
Kupfer	6,8	< 0,014	7,8	< 0,014	11	< 0,014
Nickel	< 5,0	< 0,014	< 5,0	< 0,014	< 5,0	< 0,014
Quecksilber	0,087	< 0,0002	0,15	< 0,0002	0,095	< 0,0002
Zink	26	< 0,05	40	< 0,05	83	< 0,05
PAK _{EPA}	0,134		0,695		2,1	
Bap	< 0,05		0,093		0,21	
Einbauklasse	Schadstoffgehalte 0* Einbauklasse 2 (nur aufgrund TOC, Wiederverwendung nach BBSchV möglich)		Schadstoffgehalte 0* Einbauklasse 2 (nur aufgrund TOC, Wiederverwendung nach BBSchV möglich)		Schadstoffgehalte 0* Einbauklasse 1 (nur aufgrund TOC, Wiederverwendung nach BBSchV möglich)	

Erläuterungen:

	Einbauklasse Z 0*	uneingeschränkter offener Einbau unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht
	Einbauklasse Z 1.1	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken
	Einbauklasse Z 1.2	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken unter hydrogeologisch günstigen Bedingungen
	Einbauklasse Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen in technischen Bauwerken
	> Einbauklasse Z 2	keine Wiederverwertung nach den Richtlinien der LAGA möglich; Entsorgung oder Reinigung des Bodens






	Probenbezeichnung:			
	MP 05		MP 06	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]
Trockenmasse [%]	96,5		93,1	
pH-Wert		8,1		7,1
Leitfähigkeit [μ S/cm]		21		20
Chlorid		< 1,0		2,1
Sulfat		1,4		< 1,0
TOC [%]	1,3		0,86	
MKW C ₁₀₋₂₂	65		< 50	
MKW C ₁₀₋₄₀	240		92	
EOX	< 1,0		< 1,0	
Arsen	2,9	< 0,01	1,6	< 0,01
Blei	34	< 0,007	15	< 0,007
Cadmium	0,065	< 0,0005	< 0,06	< 0,0005
Chrom	11	< 0,005	6,9	< 0,005
Kupfer	8,3	< 0,014	3,9	< 0,014
Nickel	< 5,0	< 0,014	< 5,0	< 0,014
Quecksilber	0,12	< 0,0002	0,043	< 0,0002
Zink	27	< 0,05	17	< 0,05
PAK _{EPA}	2,89		0,706	
Bap	0,26		0,094	
Einbauklasse	Schadstoffgehalte 0* Einbauklasse 1 (nur aufgrund TOC, Wiederverwendung nach BBSchV möglich)		Schadstoffgehalte 0* Einbauklasse 1 (nur aufgrund TOC, Wiederverwendung nach BBSchV möglich)	

Erläuterungen:

	Einbauklasse Z 0*	uneingeschränkter offener Einbau unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht
	Einbauklasse Z 1.1	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken
	Einbauklasse Z 1.2	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken unter hydrogeologisch günstigen Bedingungen
	Einbauklasse Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen in technischen Bauwerken
	> Einbauklasse Z 2	keine Wiederverwertung nach den Richtlinien der LAGA möglich; Entsorgung oder Reinigung des Bodens

	Probenbezeichnung:			
	MP 08		MP 11	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]
Trockenmasse [%]	94,3		90,1	
pH-Wert		7,8		8,0
Leitfähigkeit [μ S/cm]		52		19
Chlorid		< 1,0		< 1,0
Sulfat		2,0		< 1,0
TOC [%]	1,4		< 0,1	
MKW C ₁₀₋₂₂	< 50		< 50	
MKW C ₁₀₋₄₀	170		< 50	
EOX	< 1,0		< 1,0	
Arsen	2,8	< 0,01	< 1,0	< 0,01
Blei	26	< 0,007	6,7	< 0,007
Cadmium	< 0,06	< 0,0005	< 0,06	< 0,0005
Chrom	8,5	< 0,005	3,3	< 0,005
Kupfer	9,7	< 0,014	< 2,0	< 0,014
Nickel	< 5,0	< 0,014	< 5,0	< 0,014
Quecksilber	0,068	< 0,0002	0,023	< 0,0002
Zink	38	0,13	11	< 0,05
PAK _{EPA}	1,05		n.b.	
Bap	0,16		< 0,05	
Einbauklasse	Schadstoffgehalte 0* Einbauklasse 1 (nur aufgrund TOC, Wiederverwendung nach BBSchV möglich)		Einbauklasse 0*	

Erläuterungen:

	Einbauklasse Z 0*	uneingeschränkter offener Einbau unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht
	Einbauklasse Z 1.1	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken
	Einbauklasse Z 1.2	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken unter hydrogeologisch günstigen Bedingungen
	Einbauklasse Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen in technischen Bauwerken
	> Einbauklasse Z 2	keine Wiederverwertung nach den Richtlinien der LAGA möglich; Entsorgung oder Reinigung des Bodens

Nach den Ergebnissen der vorliegenden Analysen ist der Boden der Mischproben MP 01 und MP 03 aufgrund des leicht erhöhten TOC-Gehaltes, der auf organische Gehalte des Bodens hindeutet, nach den Richtlinien der LAGA 20 in die Einbauklasse 2 einzuordnen.

Der Boden der Mischproben MP 04, MP 05, MP 06 und MP 08 ist aufgrund des leicht erhöhten TOC-Gehaltes nach den Richtlinien der LAGA 20 in die Einbauklasse 1.1 einzuordnen. Die Böden enthalten aber keine Schadstoffgehalte oberhalb des Zuordnungswertes 0*.

Bei den nachgewiesenen TOC-Gehalten handelt es sich um natürliche Gehalte dieser Böden, die nicht als Schadstoffbelastungen im eigentlichen Sinn angesehen werden. Diese Stoffe können als nicht toxisch eingestuft werden.

Alternativ zu einer Entsorgung / Wiederverwertung nach den Regeln der LAGA als Z 2, bzw. Z 1 Material bietet sich folgende Vorgehensweise an:

Gemäß § 12 der BBodSchV kann das untersuchte Material teilweise 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 5: 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						
4.2 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 der Tabelle 4.1 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 4.1 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.

Der Boden der Mischprobe MP 11 ist in die Einbauklasse 0* nach den Richtlinien der LAGA 20 einzuordnen.

5.2 Mischproben MP 02, MP 07, MP 09 und MP 10, LAGA Recyclingbaustoffe bzw. nicht aufgearbeiteter Bauschutt






Im Folgenden werden die Ergebnisse der Analysen der LAGA für Recyclingbaustoffe bzw. nicht aufgearbeiteten Bauschutt aufgeführt und mit den Zuordnungswerten der LAGA verglichen.

Die Zuordnungswerte der LAGA sind als Anhang beigefügt.

Tabelle 6: Vergleich der Analysenergebnisse mit den Zuordnungswerten der LAGA Recyclingbaustoffe bzw. nicht aufgearbeiteten Bauschutt






	Probenbezeichnung:			
	MP 02		MP 07	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]
Trockenmasse [%]	91,5		93,9	
pH-Wert		8,7		8,1
Leitfähigkeit [μ S/cm]		81		67
Chlorid		1,1		< 1,0
Sulfat		14		1,0
MKW C ₁₀₋₄₀	240		140	
EOX	< 1,0		< 1,0	
PCB (6 Kongenere)	n.b.		n.b.	
Phenol-Index		< 0,01		< 0,01
Arsen	3,3	< 0,01	2,2	< 0,01
Blei	20	< 0,007	20	< 0,007
Cadmium	0,093	< 0,0005	< 0,06	< 0,0005
Chrom	180	< 0,005	310	< 0,005
Kupfer	9,6	< 0,014	5,3	< 0,014
Nickel	7,2	< 0,014	5,4	< 0,014
Quecksilber	0,051	< 0,0002	0,088	< 0,0002
Zink	41	< 0,05	27	< 0,05
PAK _{EPA}	0,61		0,69	
Einbauklasse	Einbauklasse 1.1		Einbauklasse 2	

Erläuterungen:

	Einbauklasse Z 0	uneingeschränkter offener Einbau unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht
	Einbauklasse Z 1.1	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken
	Einbauklasse Z 1.2	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken unter hydrogeologisch günstigen Bedingungen
	Einbauklasse Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen in technischen Bauwerken
	> Einbauklasse Z 2	keine Wiederverwertung nach den Richtlinien der LAGA möglich; Entsorgung oder Reinigung des Bodens

	Probenbezeichnung:			
	MP 09		MP 10	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [mg/L]
Trockenmasse [%]	95,8		92,1	
pH-Wert		8,2		10,0
Leitfähigkeit [μ S/cm]		69		165
Chlorid		< 1,0		6,1
Sulfat		4,0		44
MKW C ₁₀₋₄₀	470		130	
EOX	< 1,0		< 1,0	
PCB (6 Kongenere)	n.b.		n.b.	
Phenol-Index		< 0,01		< 0,01
Arsen	6,6	< 0,01	2,5	< 0,01
Blei	27	< 0,007	60	< 0,007
Cadmium	0,2	< 0,0005	< 0,06	< 0,0005
Chrom	21	< 0,005	11	< 0,005
Kupfer	7,7	< 0,014	6,1	< 0,014
Nickel	10	< 0,014	5,4	< 0,014
Quecksilber	0,055	< 0,0002	0,051	< 0,0002
Zink	42	< 0,05	68	< 0,05
PAK _{EPA}	1,3		0,81	
Einbauklasse	Einbauklasse 1.2		Einbauklasse 1.1	

Erläuterungen:

	Einbauklasse Z 0	uneingeschränkter offener Einbau unterhalb der durchwurzelten Bodenschicht
	Einbauklasse Z 1.1	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken
	Einbauklasse Z 1.2	eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken unter hydrogeologisch günstigen Bedingungen
	Einbauklasse Z 2	Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen in technischen Bauwerken
	> Einbauklasse Z 2	keine Wiederverwertung nach den Richtlinien der LAGA möglich; Entsorgung oder Reinigung des Bodens

Der Boden der Mischprobe MP 02 ist aufgrund der MKW- und Chromgehalte in die Einbauklasse 1.1 der LAGA für Recyclingbaustoffe bzw. nicht aufgearbeiteten Bauschutt einzuordnen.

Der Boden der Mischprobe MP 07 ist aufgrund der MKW- und Chromgehalte in die Einbauklasse 2 einzuordnen.

Nach den Ergebnissen der Analyse ist der Boden der Mischprobe MP 09 aufgrund von erhöhten MKW- und PAK-Gehalten in die Einbauklasse 1.2 und der Boden der MP 10 aufgrund von erhöhten MKW-Gehalten in die Einbauklasse 1.1 einzuordnen.

6. Empfehlungen zum Straßenbau

Im Folgenden sollen nach den planerischen Vorgaben Empfehlungen für den Aufbau der Flächen angelehnt an die Belastungsklasse Bk 1,8 für den Bereich „Tempo 30“ und Belastungsklasse Bk 1,0 für die weniger befahrenen Bereiche der RSTO 12 gegeben werden. Beispielhaft wird eine Straße mit Pflasterdecke vorgeschlagen.

Als grundlegendes Kriterium ist nach RSTO 12 eine ausreichende Tragfähigkeit des Planums gefordert. Diese ist durch ein Verformungsmodul von min 45 MN/m² nachzuweisen. Der Aufbau ist frostsicher durchzuführen. Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus wird für die Bauklassen Bk 1,0 und Bk 1,8 über unterschiedliche Grundwerte für die Frostempfindlichkeitsklassen des Planums (F 2 = 50 cm, F 3 60 cm) definiert, die zusätzlich von den örtlichen Gegebenheiten beeinflusst werden. In Tabelle 7 sind die örtlichen Gegebenheiten aufgeführt, die jedoch betreffend der Bauausführung zum Teil auf Annahmen beruhen, die von planerischer Seite zu prüfen sind.

Tabelle 7: Mehr - und Minderdicken des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

Örtliche Verhältnisse	Mindestdicke [cm]	Mehr- oder Minderdicken
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm
kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,50 m unter Planum	± 0 cm
Lage der Gradienten	Gelände bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
Entwässerung /Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben, bzw. Böschungen	± 0 cm

Im vorliegenden Fall kann in weiten Bereichen des Baufeldes zunächst von einem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 ausgegangen werden. Der Grundwert für den frostsicheren Oberbau liegt damit bei 60 cm.

Unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse ist eine Dicke des frostsicheren Oberbaus von 60 cm vorzusehen.

Aus Tragfähigkeitsgründen sind allerdings die in Tabelle 8 angegebenen Schichtdicken zu berücksichtigen, um die geforderten Ev_2 -Werte auf der OK Frostschutzschicht zu erreichen. Alternativ kann die Dicke der Schottertragschicht erhöht werden.

Beispielhaft wird im Folgenden die Bauweise Schottertragschicht auf Frostschuttschicht aufgeführt:

Tabelle 8: Bauweise Schottertragschicht auf Frostschuttschicht nach RStO 12

	Minstdicke [cm]	Mindestwert E_{v2} [MN/m ²] OK Schicht
Pflasterdecke	10 (Bk 1,8), 8 (Bk 1,0)	
Pflasterbettung	4	
Schottertragschicht	25 (Bk 1,8) 20 (Bk 1,0)	150
Frostschuttschicht	26 (Bk 1,8) 33 (Bk 1,0)	120
Σ frostsischerer Oberbau :	65	
Planum	-	45

Der vorhandene oberflächennahe Boden ist in weiten Bereichen aufgrund der hohen Bauschuttanteile und / oder der humosen Anteile nicht für einen Wiedereinbau als Frostschuttschicht gemäß den Regeln der RStO geeignet.

Die Tragfähigkeit des Planums ist nach den Ergebnissen der Untersuchungen als wechselhaft aufgrund der bereichsweise auftretenden Bauschuttauuffüllung und der humos ausgebildeten Auffüllungsbereiche anzusehen.

In den Bereichen, in denen das Planum im Mutterboden liegt, wird das geforderte Verformungsmodul E_{v2} von mind. 45 MN/m² nicht erreicht. Hier muss ein vollständiger Ausbau des Mutterbodens erfolgen.

In den Bereichen der bauschutthaltigen Auffüllung ist zu prüfen, ob das geforderte Verformungsmodul E_{v2} von mind. 45 MN/m² erreicht werden kann. Bei Nichterreichen des geforderten Verformungsmoduls muss mit einem zusätzlichen Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit zwischen 0,2 m und 0,3 m gerechnet werden.

In den Bereichen mit rolligen Böden ohne Bauschutt und Organik sollte das geforderte Verformungsmodul E_{v2} von mind. 45 MN/m² nach Verdichtung des Planums zu erreichen sein.

Folgende Vorgehensweise wird für die Ausführung empfohlen:

- Abschieben des Bodens bis ca. 65 cm unter OK geplantes Pflaster. Technisch augenscheinlich für einen Wiedereinbau geeignete Böden (Sande) sollten separiert und auf die bautechnischen Eigenschaften geprüft werden. Bauschutthaltige (belastete) Böden sollten separiert werden.
- Vollständiger Ausbau des Mutterbodens

-
- Prüfung des Planums unter Gesichtspunkten der Frostempfindlichkeit (Bodenart) und Tragfähigkeit (statische Lastplattendruckversuche). Festlegung der Bereiche, in denen eine Baugrundverbesserung für das Erreichen der Mindestanforderungen an das Verformungsmodul E_{v2} von mind. 45 MN/m^2 notwendig wird. Wird der geforderte E_{v2} nicht erreicht, ist die Mächtigkeit der Frostschuttschicht entsprechend größer zu wählen.
 - Wiederaufbau mit begleitenden Qualitätskontrollen

7. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Grundvoraussetzung für eine Versickerung ist ein ausreichend wasserdurchlässiger Boden. Für Versickerungsanlagen kommen Lockergesteine in Betracht, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) im Bereich von 5×10^{-3} bis 5×10^{-6} m/s liegt.

Die Durchlässigkeit des Untergrundes wird mit dem Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) beschrieben. Der k_f -Wert ist abhängig von der Korngrößenverteilung, dem Korngefüge und der Lagerungsdichte im Sediment.

Dabei handelt es sich um ein empirisches Berechnungsverfahren, das die Durchlässigkeit in erster Linie aus der Größe des wirksamen Korndurchmessers d_{10} bestimmt. Die Berechnung der Durchlässigkeit nach Hazen ist bis zu einem Ungleichförmigkeitsgrad $U < 5$ und einem Feinkornanteil bis 10% zulässig.

Im Bereich des untersuchten Grundstückes wurden Auffüllungen über Sanden sowie gewachsene Sande unter Mutterbodenbedeckung angetroffen. Die gemessenen Wasserstände liegen bei ca. +2,35 mNN bis +2,85 mNN.

Um die Durchlässigkeit der Sande zu prüfen, wurden an 16 Proben Korngrößenanalysen durchgeführt.

Tabelle 9: Ergebnisse der Siebungen

lfd. Nr.	Bohrung/ Probenr.	Tiefenbereich [m u. GOK]	Bodengruppe	Durchlässigkeit [m/s]
1	KRB 02	0,60 - 0,80	SU*	nicht ermittelbar
2	KRB 04	0,60 - 1,00	SE	$6,1 \times 10^{-4}$
3	KRB 05	0,80 - 1,50	SE	$3,2 \times 10^{-4}$
4	KRB 06	0,60 - 1,00	SE	$4,9 \times 10^{-4}$
5	KRB 07	1,60 - 2,00	SE	$7,1 \times 10^{-4}$
6	KRB 08	0,80 - 1,50	SE	$5,5 \times 10^{-4}$
7	KRB 09	0,50 - 0,80	SE	$2,9 \times 10^{-4}$
8	KRB 10	0,00 - 0,90	SU*	nicht ermittelbar
9	KRB 12	0,10 - 1,10	SU	nicht ermittelbar
10	KRB 15	1,00 - 2,00	SE	$6,4 \times 10^{-4}$
11	KRB 16	1,00 - 2,90	SE	$5,4 \times 10^{-4}$
12	KRB 18	0,70 - 2,30	SE	$4,1 \times 10^{-4}$
13	KRB 20	1,00 - 3,00	SE	$5,1 \times 10^{-4}$
14	KRB 23	0,60 - 1,00	SE	$7,7 \times 10^{-4}$
15	KRB 24	1,60 - 4,00	SE	$5,8 \times 10^{-4}$
16	KRB 25	0,30 - 1,00	SU	nicht ermittelbar

Auf der Basis einer Korngrößenanalyse mittels Nasssiebung wurde nach der Methode von Hazen ein k_f - Wert der oberflächennah anstehenden Sande von $7,7 \times 10^{-4}$ m/s bis $2,9 \times 10^{-4}$ m/s berechnet. Nach ATV ist bei Durchlässigkeitsbeiwertabschätzungen durch Siebungen ein Korrekturfaktor von 0,2 anzusetzen. Der zugrundeliegende k_f - Wert der Sande für die Bemessung von Versickerungsanlagen beträgt damit etwa $1,5 \times 10^{-4}$ m/s bis $5,8 \times 10^{-5}$ m/s.

Die geprüften, enggestuften Sande sind demnach für eine Versickerung gut geeignet.

Bei den Siebungen mit der laufenden Nummer 1, 8, 9 und 16 ist die Bestimmung der Durchlässigkeit aufgrund des hohen Feinkornanteils >10% nach Hazen nicht zulässig. Die k_f -Werte dieser Böden können auf 5×10^{-5} m/s bis 5×10^{-6} m/s abgeschätzt werden. Es wird empfohlen, diese Annahmen mittels open-end-Tests zu prüfen.

Die bauschutthaltige Auffüllung weist Schadstoffbelastungen auf, so dass eine Versickerung von Regenwasser durch diese Böden aus Gründen des vorsorgenden Grundwasserschutzes nicht möglich ist. Eine Versickerung wäre demnach nur nach Überbrückung bzw. Austauschs dieser Bereiche möglich.

Nach einer Überbrückung der bauschutthaltigen Auffüllung bieten die darunterliegenden Sande gute Voraussetzungen für die Erstellung von Versickerungsanlagen.

Muldenversickerungen sind prinzipiell möglich.

Bei der Erstellung einer Versickerungsmulde ist eine Mutterbodenüberdeckung von 10 cm einzubringen, um eine ausreichende Filterung des Niederschlagswassers zu erreichen. Der Mutterboden sollte sandig ausgeprägt sein. Der Durchlässigkeitsbeiwert k_f der Mutterbodenüberdeckung sollte etwa 1×10^{-4} bis 1×10^{-5} m/s betragen.

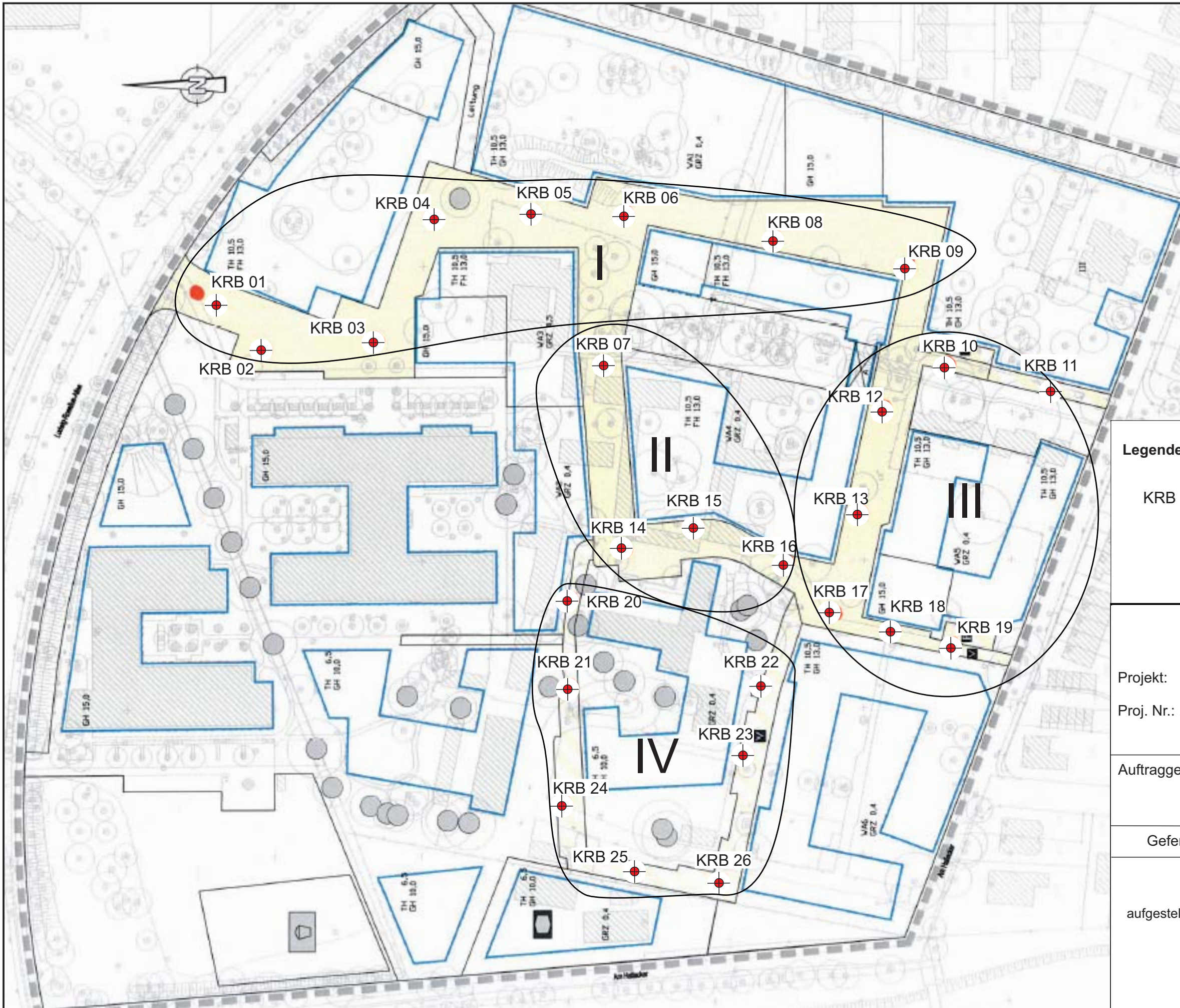
Aufgrund der hohen Wasserstände ist eine Schachtversickerung nicht möglich. Die Durchführbarkeit einer Rigolenversickerung ist in Abhängigkeit von den Geländehöhen und dem daraus resultierenden Grundwasserflurabstand zu prüfen.

Ingenieurgeologisches Büro
underground

- Stoppel -

Anlage 1:

Lageplan



Legende:

KRB 02	●	Kleinrammbohrung
--------	---	------------------

**Anlage 1
Lageplan**

Projekt: BV Erschließung Ellener Hof
 Proj. Nr.: 2765-17

Auftraggeber: Bremer Kontor GmbH
 Karl-Peters-Straße 78
 28217 Bremen

Gefertigt: 06/17	Maßstab: unmaßstäbl.
------------------	----------------------

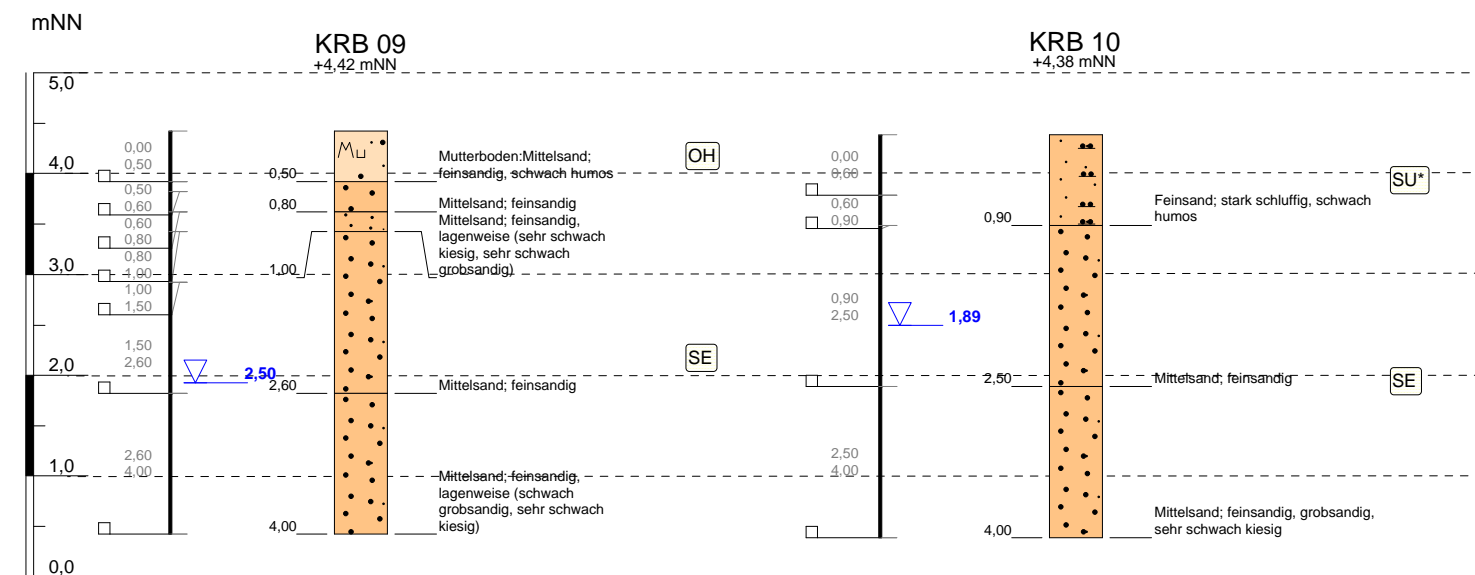
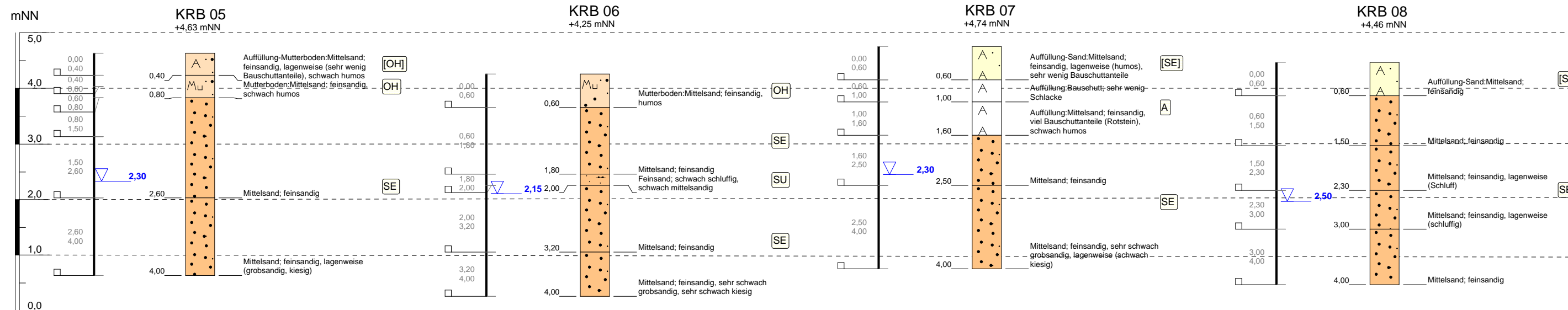
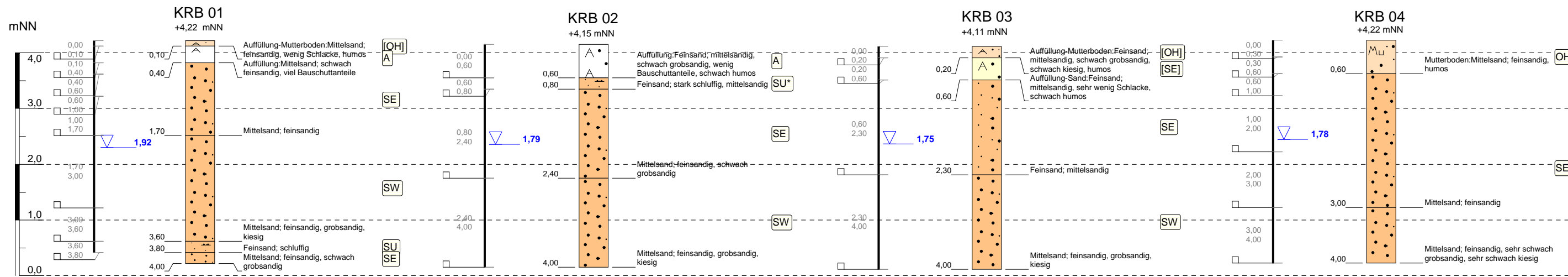
aufgestellt von:



Ingenieurgeologisches Büro
underground GbR
 Tel.: 0421/533053
 Fax: 0421/533054

Anlage 2:

Bohrprofile



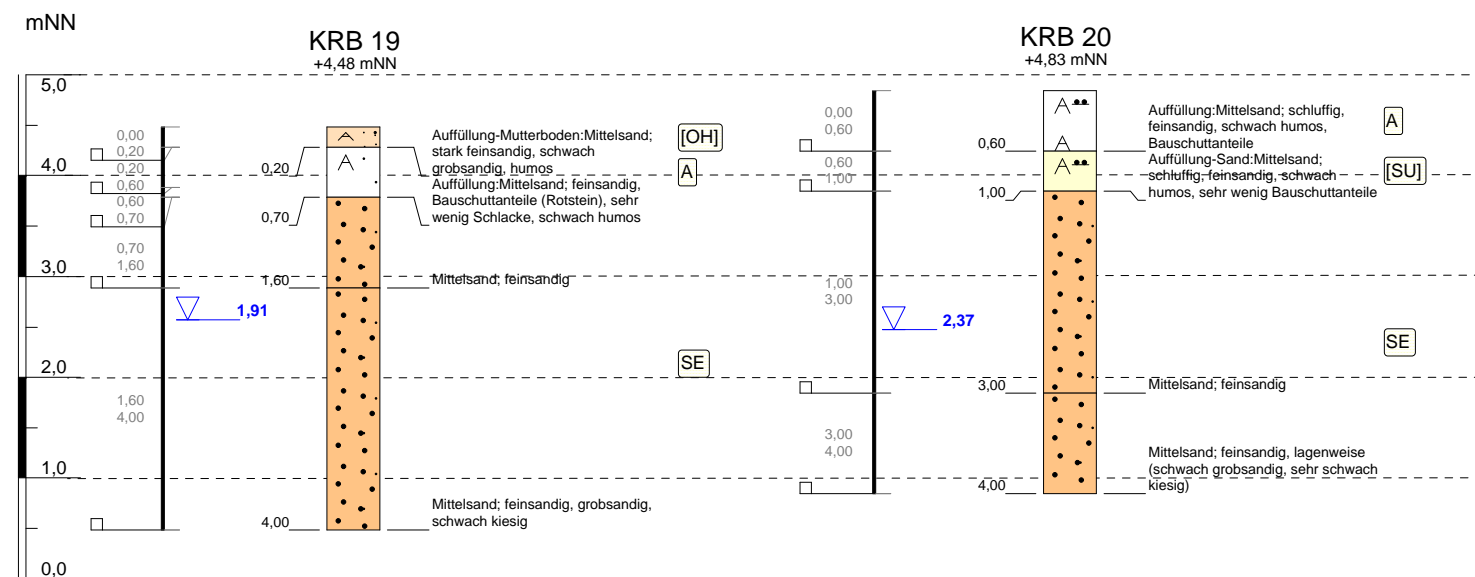
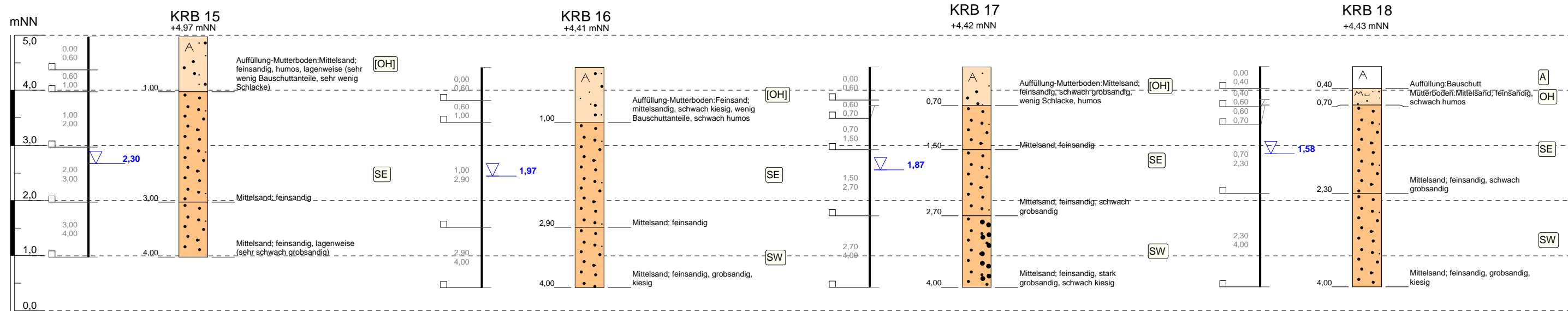
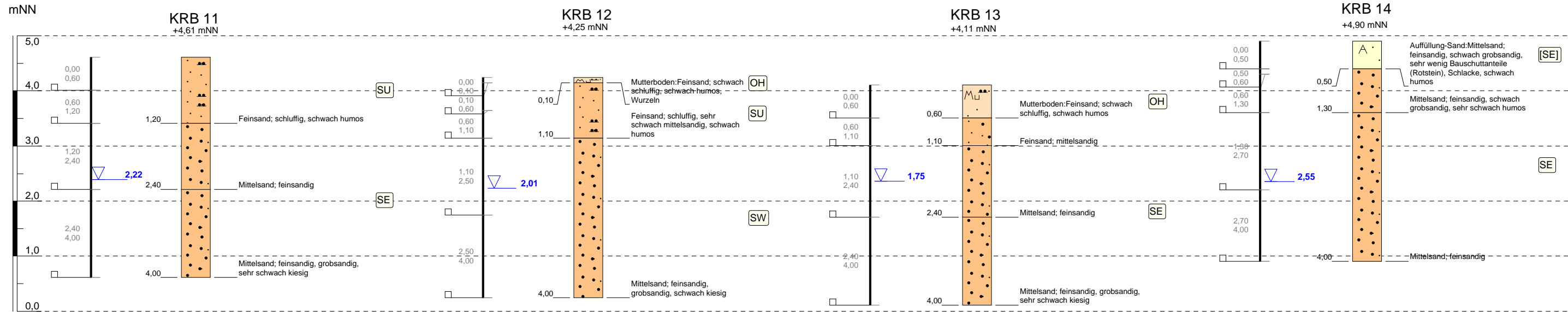
SE Bodengruppe nach Geländeansprache

Konsistenz nach Bodenansprache	Lagerung nach Bohrweiterstand
☞ breiig	• sehr locker, locker
☞ weich	∞ mitteldicht, dicht
steif	
halbfest	
fest	

▽ 1,26 Wasserstand im Bohrloch

Maßstab 1:75

Anlage 2: Bohrprofile
 Projekt: BV Erschließung Ellener Hof
 Proj. Nr.: 2765-17



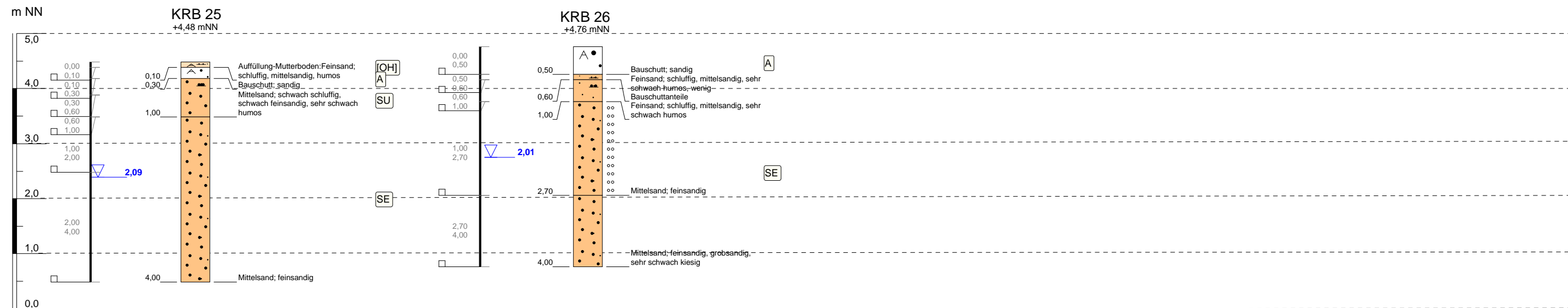
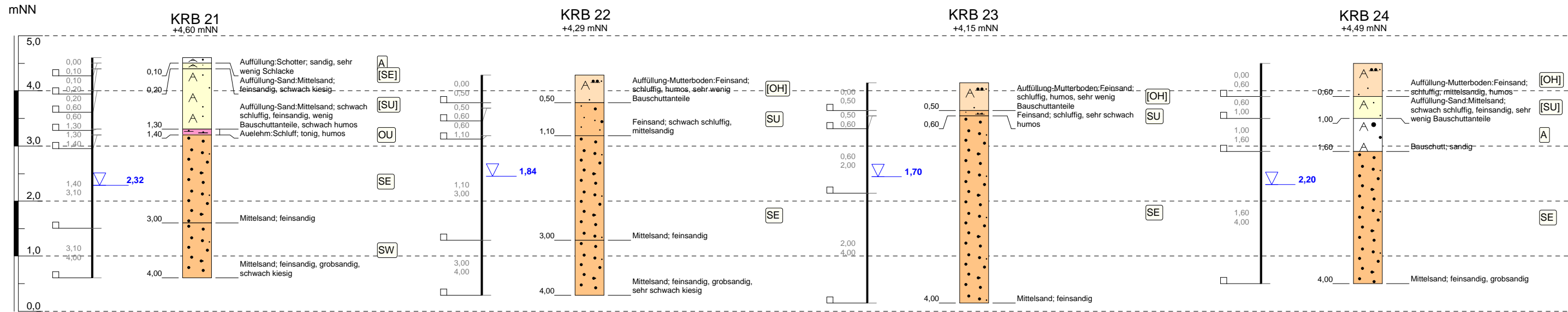
SE Bodengruppe nach Geländeansprache

Konsistenz nach Bodenansprache	Lagerung nach Bohrwiderstand
☞ breiig	• sehr locker, locker
☞ weich	∞ mitteldicht, dicht
steif	
halbfest	
fest	

▽ 1.26 Wasserstand im Bohrloch

Maßstab 1:75

Anlage 2: Bohrprofile
 Projekt: BV Erschließung Ellener Hof
 Proj. Nr.: 2765-17



SE Bodengruppe nach Geländeansprache

Konsistenz nach Bodenansprache

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

Lagerung nach Bohrwiderstand

- sehr locker, locker
- oo mitteldicht, dicht

▽ 1,26 Wasserstand im Bohrloch

Maßstab 1:75

Anlage 2: Bohrprofile

Projekt: BV Erschließung Ellener Hof

Proj. Nr.: 2765-17

Anlage 3:

Prüfberichte 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 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252513

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252513 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 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

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2		
Trockensubstanz	%	°	93,4	0,1				
Analyse in der Gesamtfraction								
Färbung *		°	diverse Färbungen					
Geruch *		°	erdig					
Konsistenz *		°	erdig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		2,8	0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		2,5	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg		23	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,077	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg		10	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg		6,8	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg		<5,0	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,087	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg		26	3	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		71	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		0,070	0,05				
Pyren	mg/kg		0,064	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)perylen	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 1841390 - 252513

Kunden-Probenbezeichnung **MP 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.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05			
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,134^{x)}	3	3	3	30

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		6,7	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	50	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,0	1	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	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.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Unschelker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252513

Kunden-Probenbezeichnung **MP 01**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 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)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252514

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252514 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6
 Z 0 Z 1.1 Z 1.2 Z 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockensubstanz	%	°	91,5	0,1		
Analyse in der Gesamtfraktion						
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		3,3	1	20	
Blei (Pb)	mg/kg		20	5	100	
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,093	0,06	0,6	
Chrom (Cr)	mg/kg		180	3	50	
Kupfer (Cu)	mg/kg		9,6	2	40	
Nickel (Ni)	mg/kg		7,2	5	40	
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,051	0,02	0,3	
Zink (Zn)	mg/kg		41	3	120	
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		51	50		
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		240	50	100	300
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		
Fluoranthen	mg/kg		0,12	0,05		
Pyren	mg/kg		0,087	0,05		
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,074	0,05		
Chrysen	mg/kg		0,072	0,05		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		0,088	0,05		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,050	0,05		
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,066	0,05		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,052	0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,052	0,05		
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,61 ^{*)}		1	5
PCB (28)	mg/kg		<0,010	0,01		
PCB (52)	mg/kg		<0,010	0,01		
PCB (101)	mg/kg		<0,010	0,01		

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252514

Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6
Z 0 Z 1.1 Z 1.2 Z 2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
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.					
PCB-Summe (6 Kongenere) mg/kg	n.b.		0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,7	4	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	81,0	10	500	1500	2500	3000
Chlorid (Cl)	mg/l	1,1	1	10	20	40	150
Sulfat (SO4)	mg/l	14	1	50	150	300	600
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,02	0,04	0,1	0,1
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,015	0,03	0,075	0,1
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,05	0,05	0,15	0,2
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,04	0,05	0,1	0,1
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,050	0,05	0,1	0,1	0,3	0,4

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.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2017
Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Krischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252514

Kunden-Probenbezeichnung **MP 02**

Methodenliste

Feststoff

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 10382 PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 18287 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)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren
PAK-Summe (nach EPA)

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

DIN ISO 10382 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252515

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252515 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 03**

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
Trockensubstanz	%	° 95,4	0,1				
Analyse in der Gesamtfraktion							
Färbung *		° braun					
Geruch *		° erdig					
Konsistenz *		° erdig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,9	0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	2,4	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	47	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,072	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	7,0	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,8	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	<5,0	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,15	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg	40	3	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	53	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	0,073	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,16	0,05				
Pyren	mg/kg	0,16	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,10 ^{mo}	0,1				
Chrysen	mg/kg	0,075	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,081	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,093	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,053	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.

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252515

Kunden-Probenbezeichnung **MP 03**

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	0,695^{x)}	3	3	3	30

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,3	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	16,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	50	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,0	1	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	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.

mo) Die Messunsicherheit dieses Parameters ist aufgrund von Interferenz(en) erhöht.

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: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Krischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252515

Kunden-Probenbezeichnung **MP 03**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 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)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252516

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252516 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 04**

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
Trockensubstanz	%	° 92,7	0,1				
Analyse in der Gesamtfraktion							
Färbung *		° dunkelbraun					
Geruch *		° erdig					
Konsistenz *		° erdig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,1	0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	2,6	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	65	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,13	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	9,5	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	<5,0	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,095	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg	83	3	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	140	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	0,19	0,05				
Anthracen	mg/kg	0,065	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,40	0,05				
Pyren	mg/kg	0,37	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,17	0,05				
Chrysen	mg/kg	0,17	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,19	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,098	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,21	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,11	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,13	0,05				

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252516

Kunden-Probenbezeichnung **MP 04**

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	2,10^{x)}	3	3	3	30

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,5	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	21,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	50	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,0	1	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	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.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Unsicker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Kruschker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252516

Kunden-Probenbezeichnung **MP 04**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 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)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252517

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252517 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 05**

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
Trockensubstanz	%	° 96,5	0,1				
Analyse in der Gesamtfraktion							
Färbung *		° hellbraun					
Geruch *		° erdig					
Konsistenz *		° erdig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,3	0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	2,9	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	34	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,065	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	11	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	8,3	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	<5,0	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,12	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg	27	3	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	65	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	240	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	0,31	0,05				
Anthracen	mg/kg	0,11	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,59	0,05				
Pyren	mg/kg	0,49	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,24	0,05				
Chrysen	mg/kg	0,26	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,24	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,13	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,26	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,13	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,13	0,05				

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252517

Kunden-Probenbezeichnung **MP 05**

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	2,89 ^{x)}	3	3	3	30

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,1	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	21,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	50	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	1,4	1	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	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.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Unischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Kruschker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252517

Kunden-Probenbezeichnung **MP 05**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 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)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252518

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252518 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 06**

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.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Trockensubstanz	%	° 93,1	0,1				
Analyse in der Gesamtfraktion							
Färbung *		° braun					
Geruch *		° erdig					
Konsistenz *		° erdig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,86	0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	1,6	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	15	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,060	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	6,9	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	3,9	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	<5,0	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,043	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg	17	3	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	92	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	0,057	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,14	0,05				
Pyren	mg/kg	0,15	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,10 ^{mo}	0,1				
Chrysen	mg/kg	0,075	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,081	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,094	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,052	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,057	0,05				

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252518

Kunden-Probenbezeichnung **MP 06**

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	0,706 ^{x)}	3	3	3	30

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,1	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	20,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	2,1	1	30	30	50	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<1,0	1	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	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.

mo) Die Messunsicherheit dieses Parameters ist aufgrund von Interferenz(en) erhöht.

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: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Krischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252518

Kunden-Probenbezeichnung **MP 06**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 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)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252519

Auftrag	1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof
Analysennr.	252519 Abfall
Probeneingang	16.06.2017
Probenahme	15.06.2017
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	MP 07

LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.
1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockensubstanz	%	°	93,9	0,1		
Analyse in der Gesamtfraction						
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		2,2	1	20	
Blei (Pb)	mg/kg		20	5	100	
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,060	0,06	0,6	
Chrom (Cr)	mg/kg		310	3	50	
Kupfer (Cu)	mg/kg		5,3	2	40	
Nickel (Ni)	mg/kg		5,4	5	40	
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,088	0,02	0,3	
Zink (Zn)	mg/kg		27	3	120	
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50		
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		140	50	100	300
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		0,12	0,05		
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05		
Fluoranthren	mg/kg		0,17	0,05		
Pyren	mg/kg		0,13	0,05		
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,057	0,05		
Chrysen	mg/kg		0,071	0,05		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,072	0,05		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,050	0,05		
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,065	0,05		
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		
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,69 ^{*)}		1	5
PCB (28)	mg/kg		<0,010	0,01		
PCB (52)	mg/kg		<0,010	0,01		
PCB (101)	mg/kg		<0,010	0,01		

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252519

Kunden-Probenbezeichnung **MP 07**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6
Z 0 Z 1.1 Z 1.2 Z 2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
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.					
PCB-Summe (6 Kongenere) mg/kg	n.b.		0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,1	4	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	67,0	10	500	1500	2500	3000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	10	20	40	150
Sulfat (SO4)	mg/l	1,0	1	50	150	300	600
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,02	0,04	0,1	0,1
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,015	0,03	0,075	0,1
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,05	0,05	0,15	0,2
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,04	0,05	0,1	0,1
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,050	0,05	0,1	0,1	0,3	0,4

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.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2017
Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

U. Krischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252519

Kunden-Probenbezeichnung **MP 07**

Methodenliste

Feststoff

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 10382 PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 18287 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 ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

DIN ISO 10382 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252520

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252520 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 08**

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.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Trockensubstanz	%	° 94,3	0,1				
Analyse in der Gesamtfraction							
Färbung *		° braun					
Geruch *		° erdig					
Konsistenz *		° erdig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,4	0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	2,8	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	26	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,060	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	8,5	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	9,7	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	<5,0	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,068	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg	38	3	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	170	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	0,088	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthren	mg/kg	0,20	0,05				
Pyren	mg/kg	0,19	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,15 ^{mo}	0,15				
Chrysen	mg/kg	0,10	0,05				
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,12	0,05				
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,060	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,16	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	0,069	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,066	0,05				

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252520

Kunden-Probenbezeichnung **MP 08**

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	1,05 ^{x)}	3	3	3	30

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,8	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	52,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	50	100
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,0	1	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	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	0,13	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

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

mo) Die Messunsicherheit dieses Parameters ist aufgrund von Interferenz(en) erhöht.

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: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Krischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252520

Kunden-Probenbezeichnung **MP 08**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 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)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252521

Auftrag	1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof
Analysennr.	252521 Abfall
Probeneingang	16.06.2017
Probenahme	15.06.2017
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	MP 09

LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.
1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockensubstanz	%	°	95,8	0,1		
Backenbrecher		°				
Analyse in der Gesamtfraktion						
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		6,6	1	20	
Blei (Pb)	mg/kg		27	5	100	
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,20	0,06	0,6	
Chrom (Cr)	mg/kg		21	3	50	
Kupfer (Cu)	mg/kg		7,7	2	40	
Nickel (Ni)	mg/kg		10	5	40	
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,055	0,02	0,3	
Zink (Zn)	mg/kg		42	3	120	
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		52	50		
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		470	50	100	300
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		0,11	0,05		
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05		
Fluoranthen	mg/kg		0,23	0,05		
Pyren	mg/kg		0,19	0,05		
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,13	0,05		
Chrysen	mg/kg		0,13	0,05		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		0,14	0,05		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		0,059	0,05		
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,12	0,05		
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05		
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,088	0,05		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,082	0,05		
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		1,3^{*)}		1	5
PCB (28)	mg/kg		<0,010	0,01		
PCB (52)	mg/kg		<0,010	0,01		

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252521

Kunden-Probenbezeichnung **MP 09**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6
Z 0 Z 1.1 Z 1.2 Z 2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
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.					
PCB-Summe (6 Kongenere) mg/kg	n.b.		0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,2	4	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	69,0	10	500	1500	2500	3000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	10	20	40	150
Sulfat (SO4)	mg/l	4,0	1	50	150	300	600
Phenolindex	mg/l	<0,010	0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,02	0,04	0,1	0,1
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,015	0,03	0,075	0,1
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,05	0,05	0,15	0,2
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,04	0,05	0,1	0,1
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<0,050	0,05	0,1	0,1	0,3	0,4

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.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

U. Unsicker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252521

Kunden-Probenbezeichnung **MP 09**

Methodenliste

Feststoff

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 10382 PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Backenbrecher Königswasseraufschluß

DIN ISO 18287 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 ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

DIN ISO 10382 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252522

Auftrag	1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof
Analysennr.	252522 Abfall
Probeneingang	16.06.2017
Probenahme	15.06.2017
Probenehmer	Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung	MP 10

LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.
1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6	1.4-5/1.4-6
Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Trockensubstanz	%	°	92,1	0,1		
Backenbrecher		°				
Analyse in der Gesamtfraction						
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg		2,5	1	20	
Blei (Pb)	mg/kg		60	5	100	
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,060	0,06	0,6	
Chrom (Cr)	mg/kg		11	3	50	
Kupfer (Cu)	mg/kg		6,1	2	40	
Nickel (Ni)	mg/kg		5,4	5	40	
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,051	0,02	0,3	
Zink (Zn)	mg/kg		68	3	120	
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50		
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		130	50	100	300
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		0,079	0,05		
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05		
Fluoranthen	mg/kg		0,17	0,05		
Pyren	mg/kg		0,13	0,05		
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,075	0,05		
Chrysen	mg/kg		0,079	0,05		
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		0,082	0,05		
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,050	0,05		
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,076	0,05		
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		0,062	0,05		
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,81^{*)}		1	5
PCB (28)	mg/kg		<0,010	0,01		
PCB (52)	mg/kg		<0,010	0,01		

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252522

Kunden-Probenbezeichnung **MP 10**

LAGA II. LAGA II. LAGA II. LAGA II.
1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6 1.4-5/1.4-6
Z 0 Z 1.1 Z 1.2 Z 2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
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.				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1

Eluat

Eluaterstellung	Ergebnis	Best.-Gr.	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	10,0	4	7-12,5	7-12,5	7-12,5	7-12,5
elektrische Leitfähigkeit	165	10	500	1500	2500	3000
Chlorid (Cl)	6,1	1	10	20	40	150
Sulfat (SO4)	44	1	50	150	300	600
Phenolindex	<0,010	0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1
Arsen (As)	<0,010	0,01	0,01	0,01	0,04	0,05
Blei (Pb)	<0,007	0,007	0,02	0,04	0,1	0,1
Cadmium (Cd)	<0,0005	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,005
Chrom (Cr)	<0,005	0,005	0,015	0,03	0,075	0,1
Kupfer (Cu)	<0,014	0,014	0,05	0,05	0,15	0,2
Nickel (Ni)	<0,014	0,014	0,04	0,05	0,1	0,1
Quecksilber (Hg)	<0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002
Zink (Zn)	<0,050	0,05	0,1	0,1	0,3	0,4

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.

Beginn der Prüfungen: 16.06.2017

Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

U. Unsicker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252522

Kunden-Probenbezeichnung **MP 10**

Methodenliste

Feststoff

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 10382 PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Backenbrecher Königswasseraufschluß

DIN ISO 18287 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 ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

DIN ISO 10382 PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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 21.06.2017

Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252523

Auftrag **1841390 Projekt: 2765-17 BV Erschließung Ellener Hof**
 Analysennr. **252523 Abfall**
 Probeneingang **16.06.2017**
 Probenahme **15.06.2017**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 11**

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.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Trockensubstanz	%	90,1	0,1				
Analyse in der Gesamtfraktion							
Färbung *		hellbraun					
Geruch *		materialtypisch					
Konsistenz *		sandig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,10	0,1	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	<1,0	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	6,7	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,060	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	3,3	3	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	<2,0	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	<5,0	5	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,023	0,02	0,1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	mg/kg	11	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	<0,050	0,05				
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05				
Fluoranthen	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)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05				
Benzo(k)fluoranthen	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				

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

PRÜFBERICHT 1841390 - 252523

Kunden-Probenbezeichnung **MP 11**

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.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05			
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	3	3	3	30

Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,0	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	19,0	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	<1,0	1	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<0,010	0,01	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

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: 16.06.2017
Ende der Prüfungen: 21.06.2017

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.

A. Unischker

AGROLAB Umwelt Kiel Frau Anne Krischker, Tel. 0431/22138-536
Kundenbetreuung Altlasten

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

Datum 21.06.2017
Kundennr. 20092755

PRÜFBERICHT 1841390 - 252523

Kunden-Probenbezeichnung **MP 11**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 16703 Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Nickel (Ni)

DIN EN 13137 Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN EN 14039 Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 Quecksilber (Hg)

DIN ISO 11465 Trockensubstanz

DIN ISO 11466 Königswasseraufschluß

DIN ISO 22036 Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Zink (Zn)

DIN 38414-17 (S 17) EOX

keine Angabe Analyse in der Gesamtfraction

sensorisch Geruch

visuell Färbung Konsistenz

Merkblatt LUA NRW Nr. 1 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)perylene
Indeno(1,2,3-cd)pyren

Eluat

DIN EN ISO 10304-1 (D 20) Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 12846 Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29) Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4 Eluaterstellung

DIN EN 27888 (C 8) elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-5 (C 5) pH-Wert

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

Anlage 4:

Prüfwerte der LAGA

Böden mit bodenfremden Bestandteile > 10%

Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für **Recyclingbaustoffe / nicht aufgearbeiteten** Bauschutt gem. Tab II.1.4-5 und Tab. II.1.4-6 der LAGA 2003

	Zuordnungswerte der LAGA Feststoff und Eluat Bauschutt							
	Z 0		Z 1.1		Z 1.2		Z 2	
	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [µg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [µg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [µg/l]	Feststoff [mg/kg TS]	Eluat [µg/l]
pH-Wert		7,0 - 12,5		7,0 - 12,5		7,0 - 12,5		7,0 - 12,5
Leitfähigkeit		500		1.500		2.500		3.000
Phenol-Index		< 10		10		50		100
Chlorid		10.000		20.000		40.000		150.000
Sulfat		50.000		150.000		300.000		600.000
MKW	100 ¹		300 ¹		500 ¹		1.000 ¹	
EOX	1		3		5		10	
Arsen ²	20	10		10		40		50
Blei ²	100	20		40		100		100
Cadmium ²	0,6	2		2		5		5
Chrom _{ges.} ²	50	15		30		75		100
Kupfer ²	40	50		50		150		200
Nickel ²	40	40		50		100		100
Quecksilber	0,3	0,2		0,2		1		2
Zink ²	120	100		100		300		400
PCB	0,02		0,1		0,5		1	
PAK _{EPA}	1		5 (20) ³		15 (50) ³		75 (100) ³	

Erläuterungen:

- 1) Überschreitung, die auf Asphaltanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar
- 2) Sollen Recyclingbaustoffe, z.B. Vorsiebmaterial und nicht aufgearbeiteter Bauschutt als Bodenmaterial in der Einbauklasse 1 verwendet werden, gelten die Zuordnungswerte der TR Boden
- 3) Im Einzelfall kann bis zu den in den Klammern genannten Werten abgewichen werden

Böden mit bodenfremden Bestandteile < 10%

Zuordnungswerte der LAGA M 20 **Boden** für Parameter im Feststoff Boden

	Zuordnungswerte der LAGA mg/kg TS					
	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	3	10
LHKW	1	1	1	1	3	10
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
Thalium	0,4	0,7	1	0,7	1,5	5
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

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 ≤ 9 mg/kg TS darf nur in Gebieten mit hydrologischen günstigen Deckschichten eingebaut

Zuordnungswerte der LAGA M 20 **Boden** für Parameter im Eluat

	Zuordnungswerte der LAGA Eluat Boden			
	Z 0 Eluat [µg/l]	Z 1.1 Eluat [µg/l]	Z 1.2 Eluat [µg/l]	Z 2 Eluat [µg/l]
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	30.000	30.000	50.000	100.000
Sulfat	20.000	20.000	50.000	200.000
Cyanid, gesamt	5	5	10	20
Phenol-Index	20	20	40	100
Arsen	14	14	20	60
Blei	40	40	80	200
Cadmium	1,5	1,5	3,0	6,0
Chrom _{ges.}	12,5	12,5	25	60
Kupfer	20	20	60	100
Nickel	15	15	20	70
Quecksilber	0,5	0,5	1,0	2,0
Zink	150	150	200	600

Anlage 5:

Siebanalysen

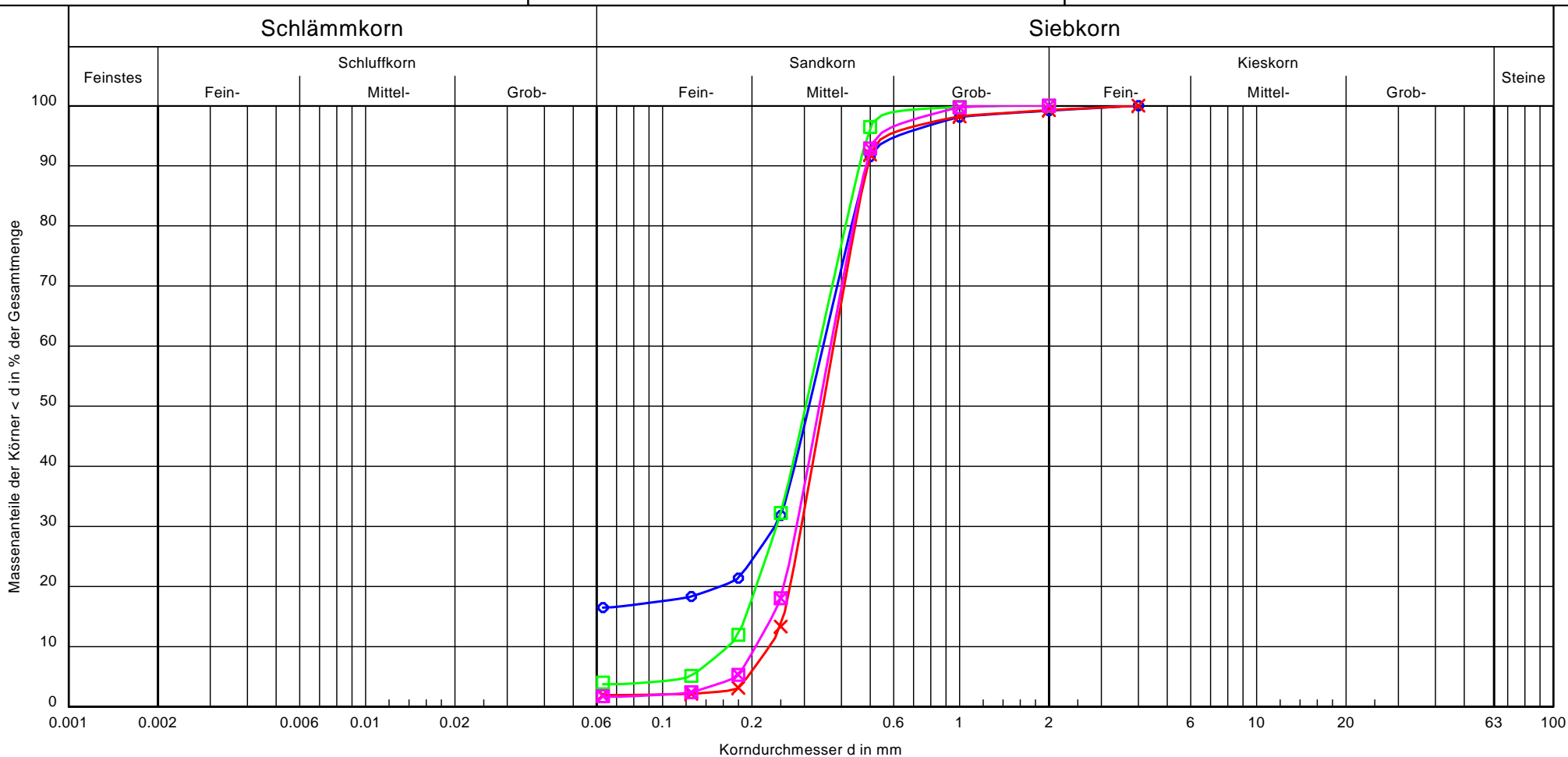
Ingenieurgeologisches Büro underground
 Plantage 20, 28215 Bremen
 Tel.: 0421/533053 Fax: 0421/533054
 mail@underground-bremen.de

Körnungslinie

BV Ellener Hof
 Proj. Nr. 2765-17

Probe entnommen am:

Art der Probe:



Bezeichnung:	KRB 02	KRB 04	KRB 05	KRB 06	Bemerkungen:	Anlage:
Tiefe:	0,60 - 0,80	0,60 - 1,00	0,80 - 1,50	0,60 - 1,00		
Bodenart:	mS, u, fs'	mS	mS, fs'	mS, fs'		
Bodengruppe:	SU*	SE	SE	SE		
k [m/s] (Hazen):	-	$6.1 \cdot 10^{-4}$	$3.2 \cdot 10^{-4}$	$4.9 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	-/-	1.6/1.0	2.0/1.0	1.8/1.1		
Frostsicherheit	F3	F1	F1	F1		
T%/U%/S%/G%	-/16.5/82.7/0.8	-/1.9/97.3/0.7	-/3.8/96.2/-	-/1.7/98.3/-		

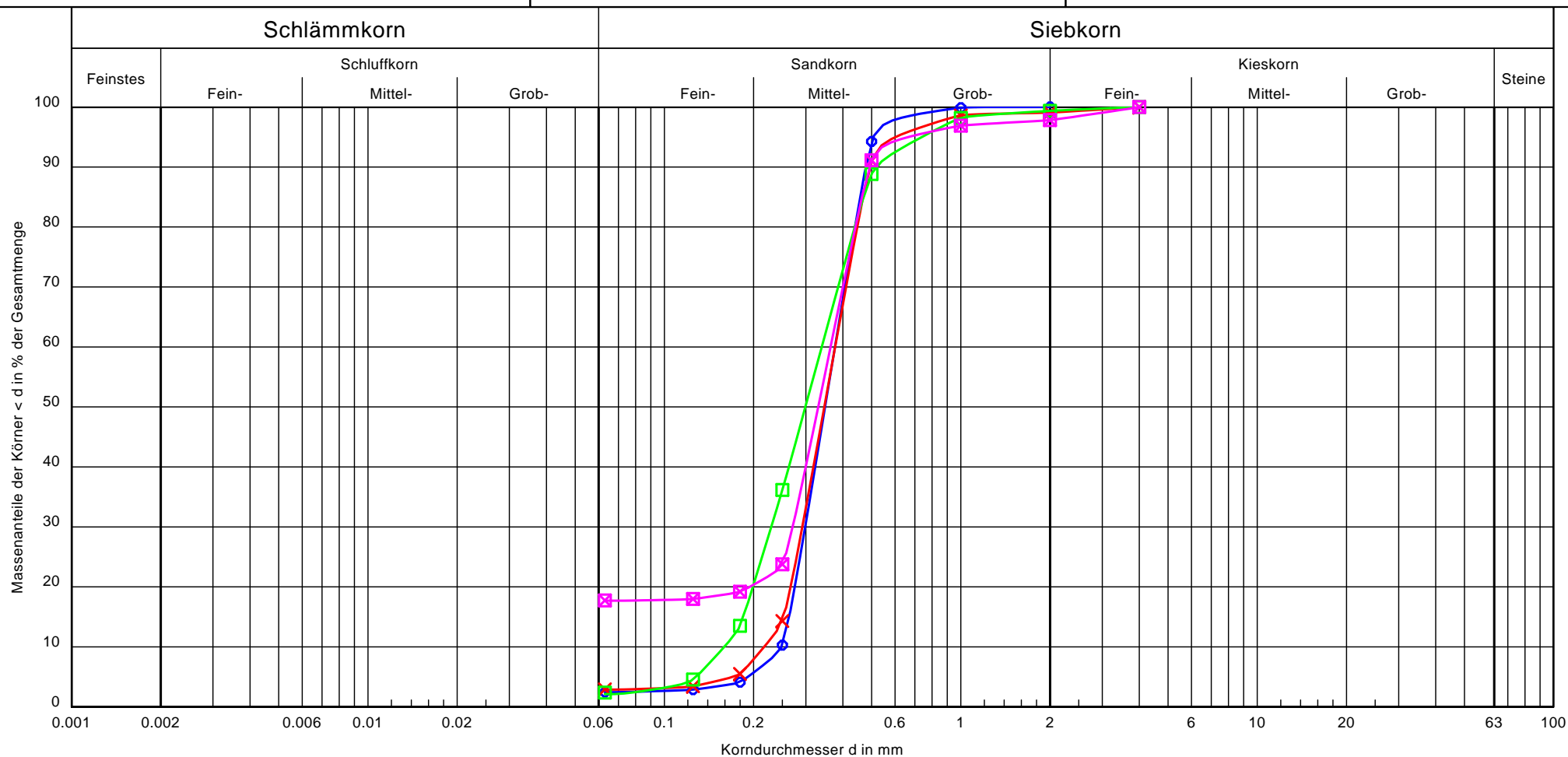
Ingenieurgeologisches Büro underground
 Plantage 20, 28215 Bremen
 Tel.: 0421/533053 Fax: 0421/533054
 mail@underground-bremen.de

Körnungslinie

BV Ellener Hof
 Proj. Nr. 2765-17

Probe entnommen am:

Art der Probe:



Bezeichnung:	KRB 07	KRB 08	KRB 09	KRB 10	Bemerkungen:	Anlage:
Tiefe:	1,60 - 2,00	0,80 - 1,50	0,50 - 0,80	0,00 - 0,90		
Bodenart:	mS	mS	mS, fs, gs'	mS, u		
Bodengruppe:	SE	SE	SE	SU*		
k [m/s] (Hazen):	$7.1 \cdot 10^{-4}$	$5.5 \cdot 10^{-4}$	$2.9 \cdot 10^{-4}$	-		
U/Cc	1.5/1.0	1.7/1.0	2.1/1.0	-/-		
Frostsicherheit	F1	F1	F1	F3		
T%/U%/S%/G%	-/2.4/97.6/-	-/2.9/96.2/0.9	-/2.1/97.2/0.6	-/17.7/80.1/2.2		

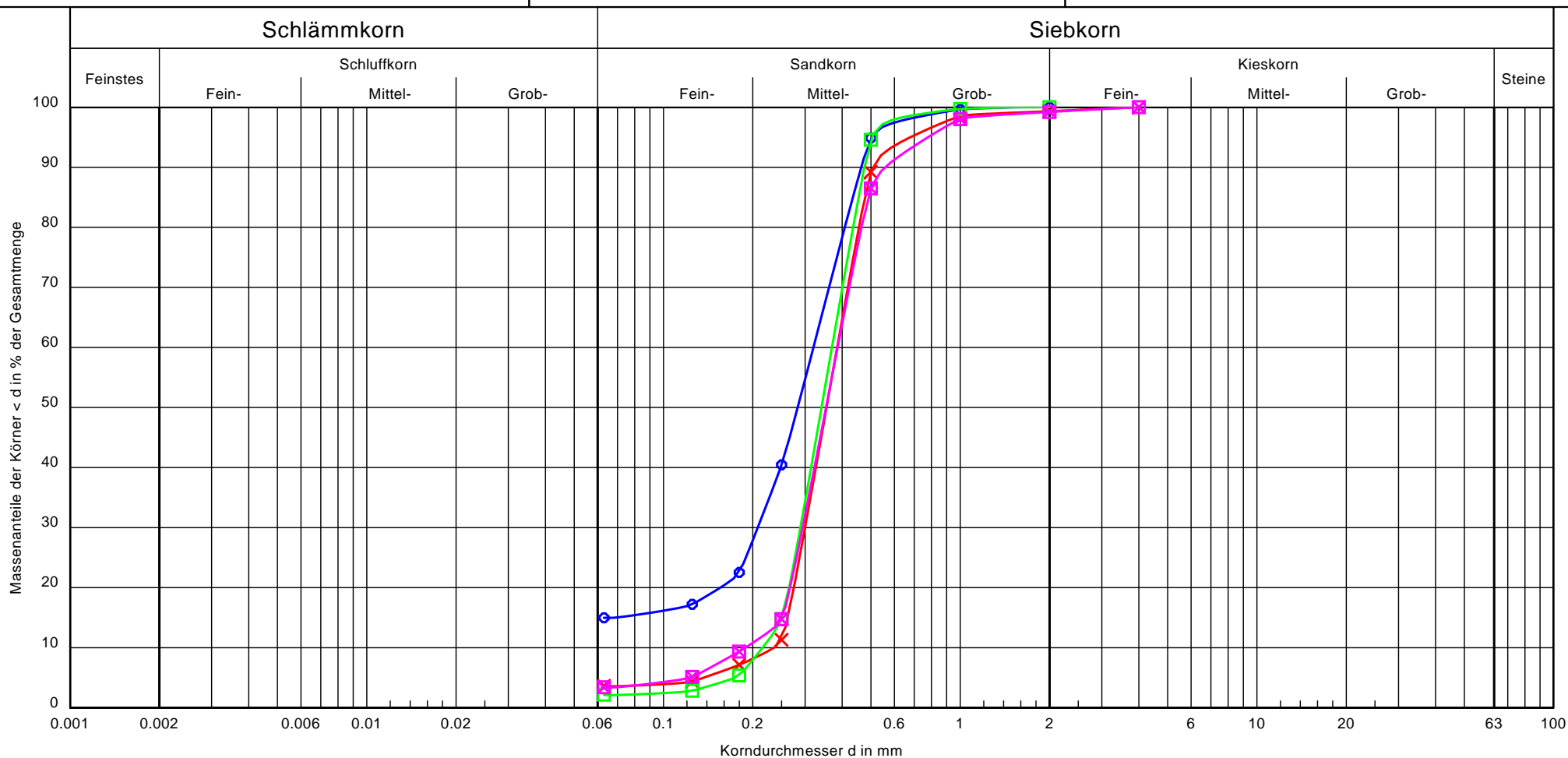
Ingenieurgeologisches Büro underground
 Plantage 20, 28215 Bremen
 Tel.: 0421/533053 Fax: 0421/533054
 mail@underground-bremen.de

Körnungslinie

BV Ellener Hof
 Proj. Nr. 2765-17

Probe entnommen am:

Art der Probe:



Bezeichnung:	KRB 12	KRB 15	KRB 16	KRB 18	Bemerkungen:	Anlage:
Tiefe:	0,10 - 1,10	1,00 - 2,00	1,00 - 2,90	0,70 - 2,30		
Bodenart:	mS, u', fs'	mS, gs'	mS, fs'	mS, fs', gs'		
Bodengruppe:	SU	SE	SE	SE		
k [m/s] (Hazen):	-	$6.4 \cdot 10^{-4}$	$5.4 \cdot 10^{-4}$	$4.1 \cdot 10^{-4}$		
U/Cc	-/-	1.6/1.0	1.7/1.1	2.0/1.2		
Frostsicherheit	F2	F1	F1	F1		
T%/U%/S%/G%	-/15.0/85.0/-	-/3.6/95.7/0.7	-/2.1/97.9/-	-/3.4/95.8/0.8		

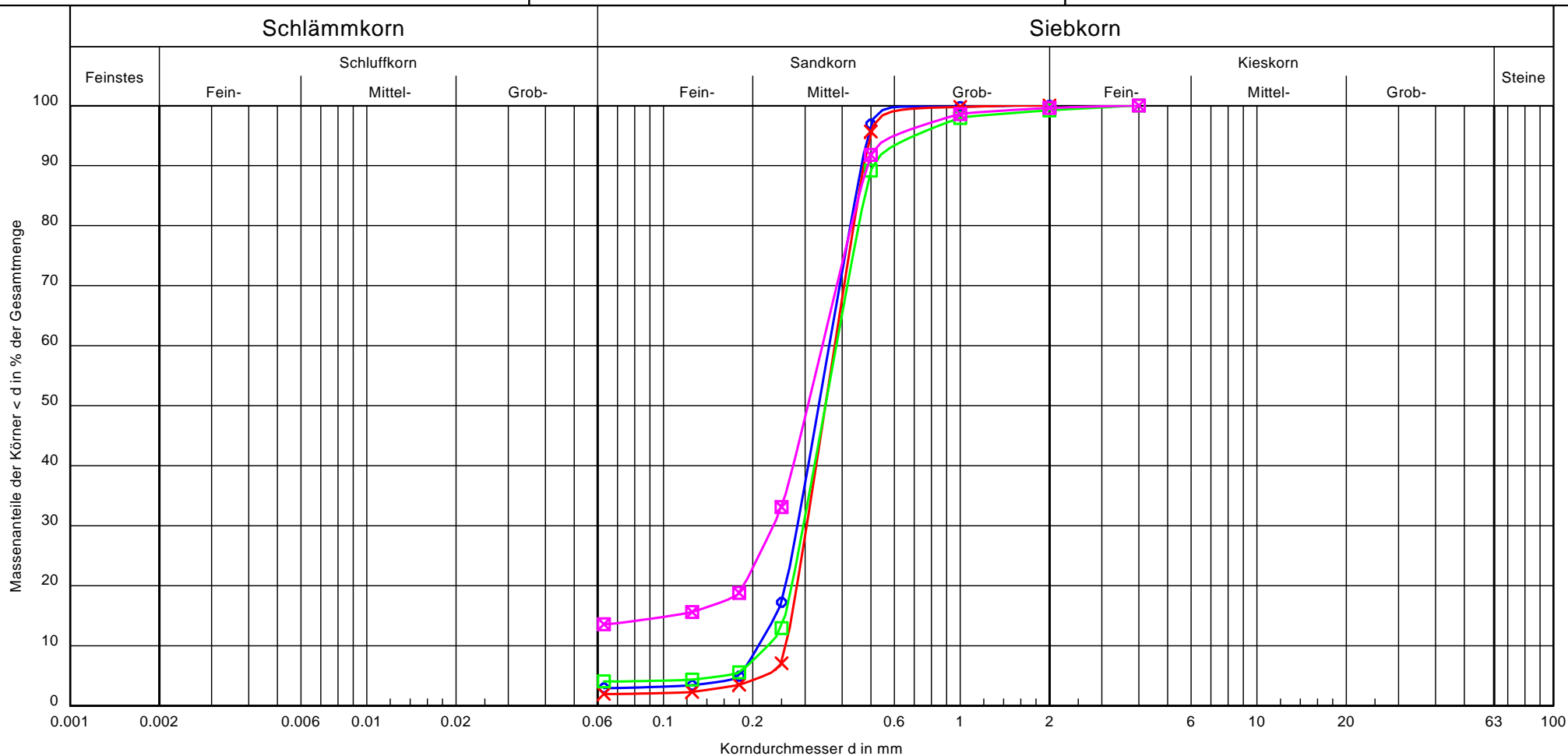
Ingenieurgeologisches Büro underground
 Plantage 20, 28215 Bremen
 Tel.: 0421/533053 Fax: 0421/533054
 mail@underground-bremen.de

Körnungslinie

BV Ellener Hof
 Proj. Nr. 2765-17

Probe entnommen am:

Art der Probe:



Bezeichnung:	KRB 20	KRB 23	KRB 24	KRB 25	Bemerkungen:	Anlage:
Tiefe:	1,00 - 3,00	0,60 - 1,00	1,60 - 4,00	0,30 - 1,00		
Bodenart:	mS, fs'	mS	mS, gs'	mS, u', fs'		
Bodengruppe:	SE	SE	SE	SU		
k [m/s] (Hazen):	$5.1 \cdot 10^{-4}$	$7.7 \cdot 10^{-4}$	$5.8 \cdot 10^{-4}$	-		
U/Cc	1.7/1.1	1.5/0.9	1.7/1.0	-/-		
Frostsicherheit	F1	F1	F1	F2		
T%/U%/S%/G%	-/3.0/97.0/-	-/2.0/98.0/-	-/4.1/95.1/0.8	-/13.6/86.0/0.4		