

test 2 safe AG, Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe

G. Grimbacher GmbH & Co. KG

Rosenbergstraße 9
86505 Münsterhausen

Buchloe, den 20.11.2017

Projektnummer RA034

Orientierende Bodenuntersuchung in Münsterhausen OT Hagenried auf Flur-Nr. 34 der Gemarkung Hagenried Stellungnahme zur Versickerungsfähigkeit und Arsenbelastung

Sehr geehrter Herr Grimbacher,

Sie planen die Erweiterung des Baugebietes im Ortsteil Hagenried des Marktes Münsterhausen. Zur Klärung der grundsätzlichen Versickerungsfähigkeit und der potentiellen geogenen Arsenbelastung im Baugebiet wurde am 12. Oktober 2017 auf Flur-Nr. 34 der Gemarkung Hagenried eine orientierende Bodenuntersuchung im Baugebiet mittels Baggerschürfen ausgeführt.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Untersuchungen dargestellt.

1. Geologie

Im Bereich des geplanten Baugebietes liegen quartäre fluviatile Sedimente des Mindeltals (Auensedimente und Talfüllungen) vor. Diese setzen sich vorwiegend aus Feinsanden (teils auch Mittelsanden) und Schluffen zusammen, die in Wechsellagerung bis in ca. 2,8 m Tiefe vorliegen. Unterhalb stehen bis in mindestens 4,0 m u. GOK stark sandige, schwach schluffige Kiese an.

Die Schluffe enthalten teils feine organische Beimengungen. Insbesondere in den Fein-Mittelsanden und Kiese ab 2,3 m u. GOK sind vermehrt größere Pflanzenreste (Schilf?) enthalten. Details zu den erschlossenen Bodenschichten des Schurfs SCH2/17 können der Anlage 1 entnommen werden. Schurf SCH1/17 konnte nicht im Detail aufgenommen werden, da bis zu unserem Eintreffen vor Ort die Schichtgrenzen aufgrund von nachfallendem Bodenmaterial nicht mehr bestimmbar waren.

Aufgrund der fluviatilen Ablagerungssituation des Flusstales mit mehreren (historischen) Bach- und Flussläufen muss im Untergrund mit verfüllten Rinnenstrukturen gerechnet werden, weshalb die einzelnen geologischen Schichten teils kleinräumig stark in der Mächtigkeit variieren können.

2. Hydrogeologische Situation

In beiden Baggerschürfen wurde in knapp 4 m Tiefe Grundwasser festgestellt. Der Grundwasserspiegel in Schurf SCH2/17 lag bei etwa 3,9 m u. GOK, was einer Höhe von rund 481,1 m üNN entspricht.

Je nach Jahreszeit und Witterung sind auch höhere oder niedrigere Grundwasserstände möglich. Ebenso kann je nach Durchlässigkeit der einzelnen Schichten Schichtwasser vorkommen.

3. Bodenmechanische Laboruntersuchungen und Versickerungsfähigkeit

Zur Klärung der Kornverteilung und überschlägigen Berechnung der Durchlässigkeitsbeiwerte wurden zwei Proben aus Schurf SCH2/17 im bodenmechanischen Labor der test 2 safe AG in Ziemetshausen untersucht (siehe Anlage 2):

Tabelle 1: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang	Boden nach DIN 18196 und Durchlässigkeitsbeiwert k_f
SCH2/17	KP1 2,3-2,8 m	Korngrößenverteilung DIN 18123-7, kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse	feinkörniger Boden (UL/SU*) $k_f = 8,84 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
SCH2/17	KP2 2,8-3,3 m	Korngrößenverteilung DIN 18123-5, Siebanalyse	gemischt-körnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU) $k_f = 2,04 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Die überschlägigen Berechnungen ergaben, dass die in rund 2,3 bis 2,8 m Tiefe anstehenden Grobschluffe und Feinsande mit einem k_f -Wert der Größenordnung 10^{-8} m/s maximal schwach durchlässig und damit nicht für Versickerungsanlagen geeignet sind.

Für die unterhalb (ab ca. 2,8 m u. GOK) anstehenden stark sandigen, schwach schluffigen Kiese wurde näherungsweise ein k_f -Wert von $2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ermittelt. Die Kiese können somit als durchlässig nach DIN 18 130 eingestuft werden.

Da die Durchlässigkeit der Böden stark von der Lagerungsdichte abhängt, ergeben die Berechnungen aus der Kornverteilungskurve vergleichsweise zu hohe Durchlässigkeiten. Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist aufgrund dessen der ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert um den Faktor 10 zu verringern. Somit kann für die Berechnung von Versickerungsanlagen für die anstehenden Kiese ein Durchlässigkeitsbeiwert von ca. $2 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt werden.

4. Versickerungsmöglichkeiten mit überschlägiger Berechnung

Der Abstand zwischen Oberkante Filterschicht und dem mittleren, höchsten Grundwasser sollte in der Regel mindestens 1,5 m betragen. Nur in begründeten Ausnahmefällen darf bei Flächen- und Muldenversickerungen der Sickerraum eine Mächtigkeit von < 1 m aufweisen.

Ein ausreichendes Schluckvermögen ist allgemein bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeiten im Bereich $k_f > 1 \times 10^{-5}$ m/s liegen und endet spätestens bei einem k_f -Wert von 5×10^{-6} m/s. Bei Durchlässigkeiten $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet, so dass eine ergänzende Abflussmöglichkeit (Notüberlauf) vorzusehen ist.

Im Baugebiet Hagenried ist eine Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser über Rohrrigolen möglich. Potentielle Rohrrigolen sind in einer Tiefe von etwa 1 bis 2 m u. GOK einzubauen. Hierzu ist ein Bodenaustausch bis zur Oberkante der Kiese (ca. 2,8 m u. GOK) erforderlich. Der Bereich unterhalb der Rohrrigole bis zur Kiesschicht ist mit gut durchlässigem Kies aufzufüllen.

Alternativ ist auch eine Versickerung über Sickerschächte möglich. Hierzu sind die Sickerschächte bis zur Oberkante der Kiesschicht einzubringen.

Eine Abstimmung mit den zuständigen Fach- und Genehmigungsbehörden ist erforderlich.

Für eine detaillierte Berechnung der erforderlichen Dimensionierung einer Versickerungsanlage sind genaue Angaben zur jeweiligen versiegelten (Dach-)Fläche sowie regionale Niederschlagsdaten erforderlich. Da uns beide Angaben im konkreten Fall des Baugebietes Hagenried derzeit nicht bekannt sind, wurden näherungsweise die Niederschlagsdaten für einen rund 15 km östlich gelegenen Ort verwendet.

Für eine angenommene versiegelte Fläche von rund 1.000 m² fallen bei einem maßgeblichen Regenereignis ca. 10 m³ Wasser in der Stunde an. Bei einer angenommenen Durchlässigkeit des anstehenden Bodens von 2×10^{-5} m/s müsste somit eine Rohrrigole mit zwei Rohren mit Rohrdurchmesser 0,3 m bei einer Breite und Höhe von je 2 m eine Länge von ca. 23 m aufweisen.

5. Chemische Laboruntersuchungen

Für den Bereich des Baugebietes Hagenried liegt ein Verdacht auf geogen erhöhte Arsengehalte im Boden vor. Aufgrund dessen wurde auf Anforderung des Auftraggebers eine Flächenmischprobe des Oberbodens aus dem Tiefenbereich 0,0-0,3 m (RA034-MP1) orientierend auf den Arsengehalt im Feststoff in der Feinfraktion < 2 mm sowie im Eluat untersucht.

Die Laborergebnisse zeigten im Feststoff nur einen relativ geringen Arsengehalt von 6,2 mg/kg. Im Eluat war Arsen nicht nachweisbar. Somit liegt im Oberboden nach derzeitigen Erkenntnissen keine geogene Arsenbelastung vor. Die detaillierten Ergebnisse können den Anlagen 3 und 4 entnommen werden.

Das Oberbodenmaterial kann bezogen auf den Parameter Arsen orientierend in die Zuordnungsklasse Z 0 nach Bayerischem Eckpunktepapier eingestuft werden. Eine Untersuchung auf weitere Verdachtsparameter ist nicht erfolgt.

6. Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten Aufschlüsse stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Untergrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben. Hieraus werden die geologischen und umweltanalytischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert.

Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich. Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffenen Böden mit den Angaben dieses Untersuchungsberichts zu vergleichen.

Nach derzeitigen Erkenntnissen liegen im geplanten Baugebiet ab ca. 2,8 m u. GOK versickerungsfähige Bodenschichten vor. Eine Versickerung über Rohrrigolen oder Sickerschächte ist möglich.

Der Verdacht einer geogenen Arsenbelastung im Oberboden hat sich nicht bestätigt.

Der Gutachter steht für Fragen im Rahmen eines Fachgesprächs mit den beteiligten Behörden und dem Auftraggeber jederzeit gerne zur Verfügung. In diesem Gespräch kann dann auch auf die einzelnen Ergebnisse genauer eingegangen werden.

Mit freundlichen Grüßen




Cai v. Restorff
(Dipl.-Geogr.)



Hannah Buchsteiner
(M. Sc. Geowissenschaften)

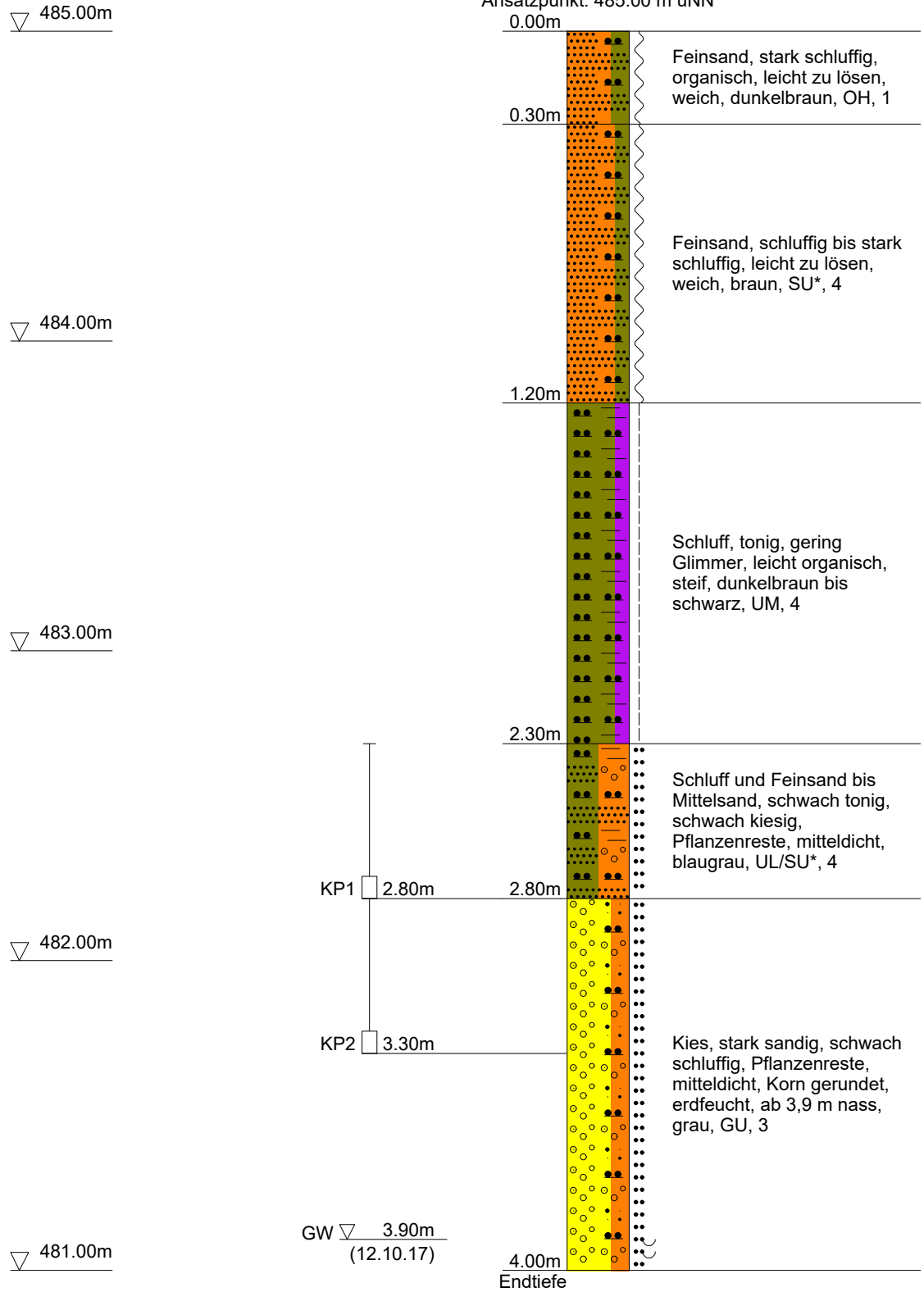
Anlagen:

1. Profil des Baggerschurfs SCH2/17
2. Bodenmechanische Laborergebnisse
3. Tabellarische Auswertung der Bodenprobe nach BayEPP
4. Prüfbericht der AGROLAB Labor GmbH

Projekt:	Erweiterung Baugebiet	test 2 safe AG	 Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie
Projektnr.:	RA034 Münsterhausen OT Hagenried	Kaufbeurener Straße 16	
Anlage:	1	86807 Buchloe	
Maßstab:	1: 20	Tel.: 08241 99 60 53	

SCH2/17

Ansatzpunkt: 485.00 m üNN



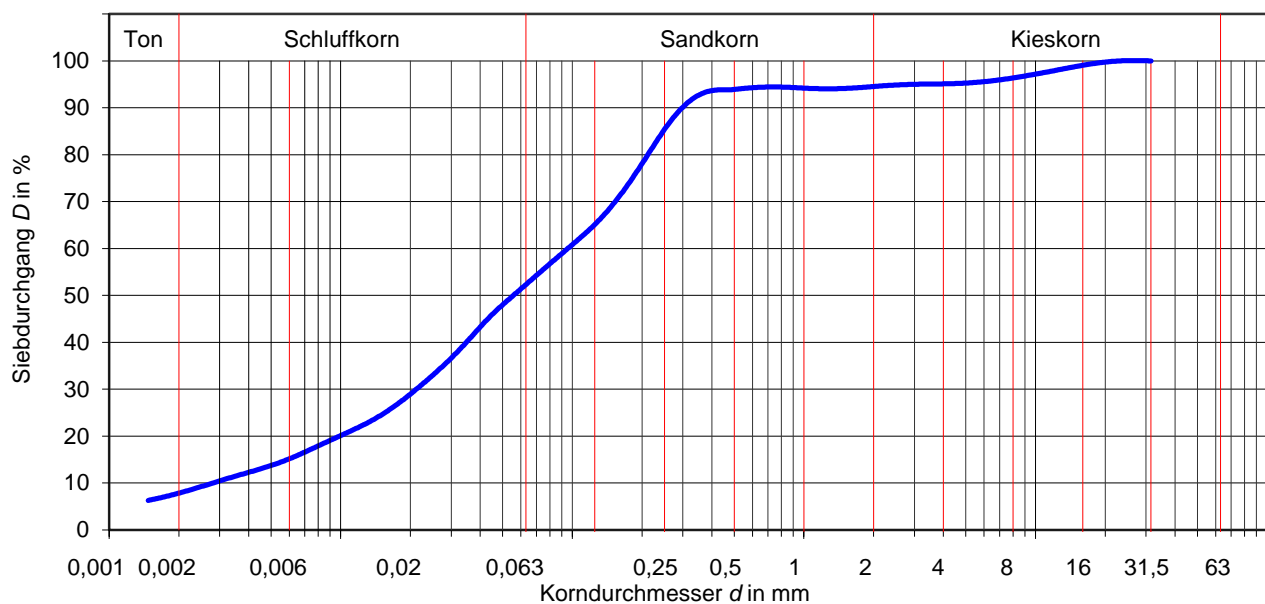
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: G. Grimbacher GmbH & Co. KG, Münsterhausen
 Projekt: Münsterhausen OT Hagenried, Erweiterung Baugebiet

Projektzeichen: RA034 Kennzeichen: SS001
 Probenahme am: 12.10.2017 Probenahme durch: Hannah Buchsteiner
 Entnahmestelle: SCH2/17-KP1
 Entnahmetiefe: 2,3 m bis 2,8 m unter Oberkante Ansatzpunkt
 Entnahmeart: gestört
 Prüfdatum: 17.10.2017 Prüfung durch: Anja Miller
 Prüfverfahren: Versuch DIN 18123 - 7

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
63		0,0553	49,9	Kieskorn:	5,5 %
31,5	100,0	0,0417	44,2	Sandkorn:	42,5 %
16	99,1	0,0314	37,7	Schluffkorn:	44,2 %
8	96,4	0,0212	30,0	Ton:	7,8 %
4	95,1	0,0130	22,8	Ungleichförmigkeit C_U :	34,1
2	94,5	0,0078	17,6	Krümmung C_C :	1,7
1	94,2	0,0049	13,5	Frostklasse ZTVE:	F3
0,5	93,9	0,0029	10,2		
0,25	85,4	0,0015	6,3	k_f - Wert:	8,84E-08 m/s
0,125	65,1				

DIN 18196: feinkörniger Boden
 DIN EN ISO 14688-1: schwach kiesiger, schwach toniger Schluff und Sand (gr'dl'SiSa)
 DIN 4022: Schluff und Sand, schwach kiesig, schwach tonig (U+S, g', t')



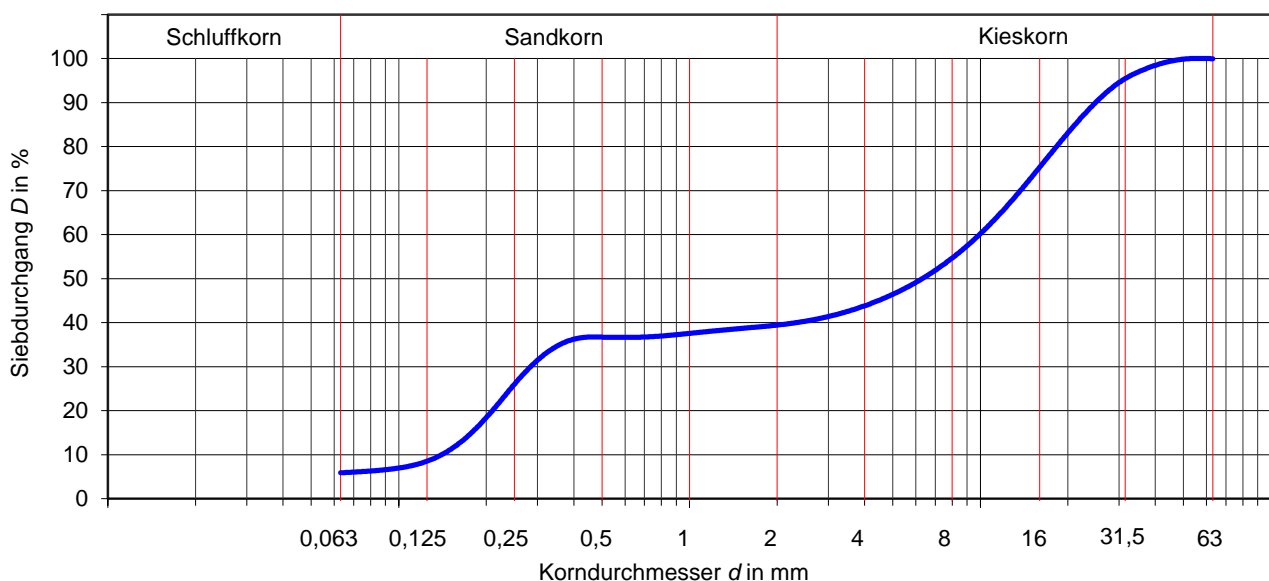
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: G. Grimbacher GmbH & Co. KG, Münsterhausen
 Projekt: Münsterhausen OT Hagenried, Erweiterung Baugebiet

Projektzeichen: RA034 Kennzeichen: KV001
 Probenahme am: 12.10.2017 Probenahme durch: Hannah Buchsteiner
 Entnahmestelle: SCH2/17-KP2
 Entnahmetiefe: 2,8 m bis 3,3 m unter Oberkante Ansatzpunkt
 Entnahmekategorie: gestört
 Prüfdatum: 17.10.2017 Prüfung durch: Anja Miller
 Prüfverfahren: Versuch DIN 18123 - 5

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63	100,0	Kieskorn:	60,5 %
31,5	95,5	Sandkorn:	33,6 %
16	75,3	Schluffkorn:	5,9 %
8	54,7	Ungleichförmigkeit C_U :	70,5
4	43,8	Krümmung C_C :	0,1
2	39,5		
1	37,6		
0,5	36,7	Frostklasse ZTVE:	F2
0,25	26,0		
0,125	8,5	k_f - Wert:	2,04E-04 m/s
0,063	5,9		

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
 DIN EN ISO 14688-1: schwach schluffiger, stark sandiger Kies (si'sa*Gr)
 DIN 4022: Kies, stark sandig, schwach schluffig (G, s*, u')



Auswertung nach Leitfaden (Bay EPP)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen



Auftraggeber: G. Grimbacher GmbH & Co. KG
Rosenbergstraße 9, 86505 Münsterhausen

Projekt: RA034 Münsterhausen OT Hagenried, Erweiterung Baugebiet

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Bayerisches Eckpunktepapier Stand: 09. Dezember 2005				2586005 - 610213 12.10.2017
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm / Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	RA034-MP1 (0,0 - 0,3 m)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					98,8
Untersuchte Fraktion	mm					Feinfraktion < 2mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	6,2
Blei	mg/kg	70	140	300	1000	
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10	
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600	
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	
Zink	mg/kg	150	300	500	1500	
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	
Zuordnungswerte Eluat						
pH-Wert	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	7,95
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	54
Chlorid	mg/l	10	10/125	20/125	30/150	
Sulfat	mg/l	50	50/250	100/300	150/600	
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	
Arsen	µg/l	10	10	40	60	<5
Blei	µg/l	20	25	100	200	
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	
Nickel	µg/l	40	50	150	200	
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2/0,5	1	2	
Zink	µg/l	100	100	300	600	
Einstufung nach Leitfaden zu den Eckpunkten (orientierend, da nicht alle Parameter untersucht)						Z 0

n.b. nicht bestimmbar

■ Standort Buchloe:
Kaufbeurener Straße 26
86807 Buchloe
Tel.: 08241 - 996053
Fax: 08241 - 996054

■ info@test2safe.de
www.test2safe.de
Vorstand:
Harald Leidner, Cai von Restorff
Aufsichtsratsvorsitz: Martina Luitz

■ VR Bank
Kaufbeuren – Ostallgäu eG
DE 53 7346 0046 0003 326888
BIC (SWIFT-Code)
GENO DE F1KF B

■ test 2 safe AG
Birkenweg 5
86473 Ziemetshausen
Memmingen HRB 16948
Steuernummer: 151/120/80101

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

test 2 safe AG
 Cai von Restorff
 Kaufbeurener Straße 16
 86807 BUCHLOE

Datum 17.10.2017

Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 2586005 - 610213

Auftrag **2586005 RA034 Münsterhausen OT Hagenried, Erweiterung Baugebiet**
 Analysennr. **610213**
 Probeneingang **13.10.2017**
 Probenahme **12.10.2017**
 Probenehmer **H. Buchsteiner**
 Kunden-Probenbezeichnung **RA034-MP1 (0,0-0,3 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Trockensubstanz	%	°	84,4	0,1	DIN EN 14346
Analyse in der Fraktion < 2mm					Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		98,8	0,1	DIN 19747
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		6,2	2	DIN EN ISO 11885

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert			7,95	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		54	10	DIN EN 27888 (C 8)
Arsen (As)	mg/l		<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)

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: 13.10.2017

Ende der Prüfungen: 17.10.2017

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.



AGROLAB Labor GmbH, Sabine Beierl, Tel. 08765/93996-81
sabine.beierl@agrolab.de Kundenbetreuung

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