

VOWO GmbH
Marktstraße 4-6
31848 Bad Münster

Schnack Ingenieurgesellschaft
mbH & Co. KG
Güntherstraße 47
30519 Hannover

Tel: +49 (0) 511 / 98 48 96 - 0
3Fax: +49 (0) 511 / 98 48 96 - 33
info@schnack-geotechnik.de
www.schnack-geotechnik.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Wilfried Schnack
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Klüschen
Dipl.-Ing. Joost Hebestreidt

Beratende Ingenieure VBI
Ingenieurkammer Niedersachsen
Sachverständige im Bauwesen

Erschließung Nördliches Südfeld

Rückbau Bahndamm

31848 Bad Münster

Geotechnischer Bericht

- Beurteilung des Baugrundes -

Hannover, den 04.06.2015

Heb / Bit

<u>Inhalt</u>	Seite
1. Vorgang	3
2. Unterlagen	3
3. Der Baugrund	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Baugrunderkundungen	4
3.3 Bodenmechanische Kennwerte	6
3.4 Grundwasser.....	7
3.5 Chemische Bodenuntersuchungen.....	7
4. Beurteilung des Baugrundes	8

<u>Anlagen</u>	Maßstab
1 Übersicht	1 : 25.000
2 Geologische Verhältnisse	1 : 25.000
3 Lageplan der Baugrunderkundungen.....	1 : 1.000
4 Baugrunderkundungen	1 : 50
5 Chemische Bodenuntersuchungen	

1. Vorgang

Die VOWO GmbH (ein Unternehmen der Volksbank Bad Münster) plant die Erschließung eines Baugebietes in Bad Münster am Deister, Landkreis Hameln-Pyrmont. Unter Anderem ist dabei der Rückbau einer im nördlichen Bauflächenbereich befindlichen Bahntrasse vorgesehen.

Die Planung der Maßnahme erfolgt durch das LandschaftsArchitekturbüro Georg von Luckwald, Hameln.

Unser Institut wurde von der VOWO GmbH beauftragt, im Bereich des stillgelegten Bahndammes die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erkunden und für den geplanten Rückbau eine Beurteilung des Baugrundes zu erstellen.

2. Unterlagen

Für die Ausarbeitung des Geotechnischen Berichtes wurden uns folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

[U1] Bestandsplan mit Ver- und Entsorgungsleitungen, Maßstab 1 : 500

[U2] Gutachten Sanierung benachbarte Bahnstrecke aus 2000

Außerdem wurden an eigenen bzw. in unserem Hause vorliegenden Unterlagen verwendet:

[U3] Topographische Karten Blatt-Nr. 3722 und 3822, M. = 1 : 25.000

[U4] Geologische Karten Blatt-Nr. 3722 und 3822, M. = 1 : 25.000

[U5] Geotechnischer Bericht vom Baugebiet und RRB

3. Der Baugrund (Anl. 1 - 5)

3.1 Allgemeines (Anl. 1 und 2)

Das Erschließungsgebiet befindet sich zwischen den Straßen "Erlenweg", "Bürgermeister-Graf-Straße" und "Melkerweg" im südlichen Bereich von Bad Münster (Anl. 1). Bei der Fläche handelt es sich um einen Acker, auf dem ein Wohngebiet entstehen soll. Am nördlichen Rand befindet sich die Bahntrasse einer stillgelegten Bahnstrecke, die im Rahmen der Erschließungsmaßnahme zurückgebaut werden soll. Am südöstlichen Bauflächenbereich angrenzend soll ein Regenrückhaltebecken angelegt werden. Darüber hinaus sind Verkehrswege- und Kanalbaumaßnahmen im Wohngebiet vorgesehen.

Für eine erste Beurteilung der im Bereich der Bahntrasse gegebenen Baugrundverhältnisse stehen uns die Geologischen Karten [U4] sowie der Geotechnische Bericht [U2] aus dem Jahr 2000 zur Verfügung. Ausschnittskopien von [U4] sind als Anl. 2 zusammengeführt. Danach ist mit quartärem Löss / Lösslehm der Weichsel-Kaltzeit zu rechnen.

Morphologisch handelt es sich um einen im Einschnitt liegenden Bahndamm.

3.2 Baugrunderkundungen (Anl. 3 und 4)

Zur genaueren Erkundung der Baugrundverhältnisse der Bahntrasse wurden am 08.05.2015 unter unserer Aufsicht fünf Baggerschürfe **SCH 1 - SCH 5** durch die Gleisauffüllung bis Oberkante gewachsener Baugrund ($t = 0,75$ bzw. $0,80$ m) von der Wesemann Tiefbau GmbH, Bad Münster, ausgeführt. In UK Schurf wurden dann von unserem Institut fünf Kleinbohrungen **BS 1 - BS 5** bis $t = 2,00$ m niedergebracht.

Die höhenmäßige Einmessung der Erkundungen erfolgte auf einen Festpunkt im Melkerweg, dessen Absoluthöhe in [U1] mit $+116,07$ mNN angegeben ist.

Die Lage der Schürfe / Kleinbohrungen ist im Lageplan der Anl. 3 angegeben. Dort ebenfalls eingetragen ist der gewählte Höhenbezugspunkt (Höhenfestpunkt). Die durchörterten Bodenschichten sind in Anl. 4 in Form von Schichtenprofilen gemäß DIN 4023 höhengerecht dargestellt.

In den Schichtenprofilen wurden für die einzelnen Bodenarten folgende schriftliche bzw. farbliche Kennzeichnungen gewählt:

Gleis-Auffüllung	- A (ohne Farbgebung)
Löss / Lösslehm	- oliv
Geschiebelehm	- grau
Geschiebemergel	- blau

Im Bauflächenbereich wurde unter der **Gleis-Auffüllung** ($d_1 = 0,75 - 0,80$ m Dicke) ein gewachsener Baugrund aus **Löss / Lösslehm** ($d_2 = 0,25 - 0,50$ m) über **Geschiebelehm** ($d_3 = 0,55 - 1,00$ m) und/oder **Geschiebemergel** (ab $t \geq 1,20$ m Tiefe) aufgeschlossen.

Die **Gleis-Auffüllung** lässt sich bodenmechanisch in drei unterschiedliche Bereiche unterteilen:

- 1) Gleisschotter ($d_{1.1} = 0,35 - 0,40$ m)
- 2) oberes Dammschüttmaterial: schwach sandiger bis sandiger Kies ($d_{1.2} = 0,10 - 0,20$ m)
- 3) unteres Dammschüttmaterial: Kies-Sand-Gemenge ($d_{1.3} = 0,15 - 0,30$ m)

Als gewachsener Baugrund folgt **Löss / Lösslehm**, der als schwach toniger, feinsandiger Schluff angesprochen wurde. Der kalklose **Geschiebelehm** ist ein schwach kiesiger, toniger, sandiger Schluff. Der kalkhaltige **Geschiebemergel** weist bodenmechanisch dieselbe Zusammensetzung auf wie der Geschiebelehm.

3.3 Bodenmechanische Kennwerte (Anl. 4 und 5)

Die aus den Schürfen SCH 1 - SCH 5 und Kleinbohrungen BS 1 - BS 5 entnommenen Bodenproben wurden in unserem Institut aus bodenmechanischer Sicht angesprochen und beurteilt.

Nach den Ergebnissen unserer Bodenansprache und unter Hinzuziehung von Erfahrungswerten geologisch vergleichbarer Böden können für die einzelnen Bodenschichten die nachfolgend aufgeführten Bodenklassen, Bodengruppen und bodenmechanischen Kennwerte (charakteristische Werte) angegeben werden. Für den Geschiebelehm und -mergel gelten dieselben bodenmechanische Kennwerte.

Geologische Bezeichnung		Auffüllung	Löss / Löss-lehm	Geschiebelehm/mergel
Kennzeichnung in den Profilen		A	oliv	grau / blau
Bodengruppen - DIN 18196		GW	UL, TL	TL / ST*
Bodenklassen - DIN 18300 - DIN 18301		3	4	4
		BN 1, BS 1, BS 3	BB 2	BB 2, BS 1, BS 3
Frostempfindlichkeit - ZTVE-StB		F 1	F 3	F 3
Verdichtbarkeit - ZTVA-StB		V 1	V 3	V 3
Wichte	γ / γ' [kN/m ³]	20 / 12	19 / 9	21 / 11
wirksamer Reibungswinkel	φ' [°]	37	28	28
wirksame Kohäsion	c' [kN/m ²]	0	2 - 5	5 - 10
Steifemodul	E_s [MN/m ²]	60 - 100	8 - 12	10 - 25
Lagerungsdichte		dicht - sehr dicht	-	-
Konsistenz		-	steif / weich - steif	steif / weich- steif

3.4 Grundwasser (Anl. 4)

Zusammenhängendes Grundwasser wurde bei den Erkundungen im Bereich der Bahntrasse aufgrund der planmäßigen Endtiefe von $t = 2,75$ bzw. $2,80$ m nicht angetroffen. Bei der Erkundung für das im südlichen Bauflächenbereich **[U5]** befindliche Regenrückhaltebecken wurde im Schmelzwassersand gespannt anstehendes Grundwasser erkundet, welches ausgespiegelt in $t = 3,60$ m auf $+111,63$ mNN eingemessen wurde. Im Bereich der Bahntrasse wurde analog zu **[U5]** in unterschiedlichen sandigen Zwischenschichten des Geschiebelehms und -mergels schwache Schichtwasserführung festgestellt, die in Verbindung mit dem Bohrverfahren zu einer weichen bis steifen Beschaffenheit dieser Schichten geführt hat.

Längerfristige Grundwasserstandsbeobachtungen, aus denen sich Höchstgrundwasserstände ergeben, stehen uns nicht zur Verfügung. Hier sind ggf. ergänzende Informationen bei der Unteren Wasserbehörde einzuholen.

Bei den gegebenen Verhältnissen ist grundsätzlich mit Stau- und Schichtenwasser in unterschiedlichen Tiefen zu rechnen. Nach lang anhaltenden Niederschlägen bzw. größerer Schneeschmelze können ebenso oberflächennahe Vernässungen vorkommen.

3.5 Chemische Bodenuntersuchungen (Anl. 5)

Die im Rahmen der Baugrunderkundungen entnommenen Bodenproben wurden dem Büro ukon Umweltkonzepte GbR, Hannover, zur Untersuchung auf umweltrelevante Inhaltsstoffe übergeben. Von ukon wurde nach organoleptischer Ansprache die Auffüllung aus umweltgeologischer Sicht ebenfalls in den Bahnschotter, den sandigen Kies (oberes Dammschüttmaterial) sowie das Kies-Sand-Gemenge (unteres Dammschüttmaterial) unterteilt. Vom Bahnschotter wurden 5 Einzelproben untersucht. Aus dem oberen und unteren Dammschüttmaterial sowie dem Löss / Lösslehm wurde jeweils eine Mischprobe gebildet und untersucht. Die Er-

gebnisse und deren Bewertung sind Gegenstand des Berichtes vom 01.06.2015, der als Anl. 5 beigelegt ist.

Danach kann zusammenfassend festgehalten, dass

- der Gleisschotter (bei Hochrechnung auf die Gesamtfraktion) aufgrund erhöhter PAK-Gehalte gem. LAGA ¹⁾ überwiegend als > **Z2-Material** zu bewerten ist. Es handelt sich damit größtenteils um **gefährlichen Abfall** ²⁾,
- das obere Dammschüttmaterial (sandiger Kies) nach LAGA ¹⁾ der Verwertungs-klasse **Z2** zuzuordnen ist,
- das untere Dammschüttmaterial (Kies-Sand-Gemenge) gem. LAGA ¹⁾ als **Z0*-Material** zu bewerten ist,
- der gewachsene Boden (Löss / Lösslehm) gem. LAGA ¹⁾ in die Verwertungs-klasse **Z0*** einzustufen ist.

¹⁾ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln (LAGA-M20)

²⁾ Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums für Umwelt u. Klimaschutz

Wir empfehlen den Gleisschotter in seiner Gesamtheit als > Z2-Material und gefährlichen Abfall zu betrachten (siehe hierzu Seite 8 aus Anl. 5) und entsprechend zu entsorgen.

4. Beurteilung des Baugrundes

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundungen ist im Rückbaubereich der Bahntrasse mit Auffüllung (Gleisschotter über sandigem Kies und einem Kies-Sand-Gemenge) über Löss / Lösslehm und Geschiebeeböden zu rechnen.

Zusammenhängendes Grundwasser wurde im Mai 2015 bis t = 2,80 m nicht angetroffen. Angaben zu höchsten Grundwasserständen stehen uns nicht zur Verfüg-

gung. Es ist mit Stau- und Schichtenwasser in unterschiedlichen Tiefen zu rechnen, das bis zum Geländeniveau einstauen kann.

Die Auffüllung ist bei dichter bis sehr dichter Lagerung gut bis sehr gut tragfähig. Der Löss / Lösslehm ist bei steifer Konsistenz ausreichend tragfähig. Gleiches gilt sinngemäß für die Geschiebeböden.

Bei den Erdarbeiten ist zu beachten, dass die gewachsenen Böden stark witterungsempfindlich sind und bei Zutritt von Wasser und/oder dynamischer Belastung zum Aufweichen neigen. Das direkte Befahren des gewachsenen Bodens ist daher zu vermeiden. Wir empfehlen im Zuge des Rückbaus das untere Dammschüttmaterial (Kies-Sand-Gemenge) als Witterungsschutz über dem Löss / Lösslehm zu belassen.

Die Baugrundverhältnisse wurden für die geplante Maßnahme mittels direkten Methoden punktuell aufgeschlossen. Werden bei den Erd- und Gründungsarbeiten abweichende Verhältnisse oder Auffälligkeiten angetroffen, so bitten wir um sofortige Benachrichtigung.



(Dipl.-Ing. S. Bitterberg)



(Dipl.-Ing. J. Hebestreidt)

Verteiler:

Bauherr:
 VOWO GmbH
 Marktstr. 4-6

31848 Bad Münster über Planer

gebundene Exemplare

1 x

Planung:

LandschaftsArchitekturbüro Georg von Luckwald

Gut Helpensen Nr. 5

31787 Hameln

gebundene Exemplare

2 x

pdf-Datei über E-Mail

1 x

Erschließung "Nördliches Südfeld"
Rückbau Bahndamm
Melkerweg, 31848 Bad Münster



Schnack Geotechnik
INGENIEURGESELLSCHAFT

Übersicht

gez:

Tw.

Maßstab:

1 : 25.000

Anl.

1



Erschließung "Nördliches Südfeld"
Rückbau Bahndamm
Melkerweg, 31848 Bad Münde



Schnack Geotechnik
INGENIEURGESELLSCHAFT

Geologische Verhältnisse

gez:

Tw.

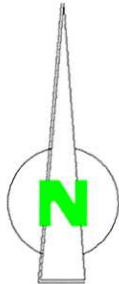
Maßstab:

1 : 25.000

Anl.

2





gewählter
Höhenfestpunkt
= +116,07 mNN

Baugrunderkundungen

gez.

Tw.

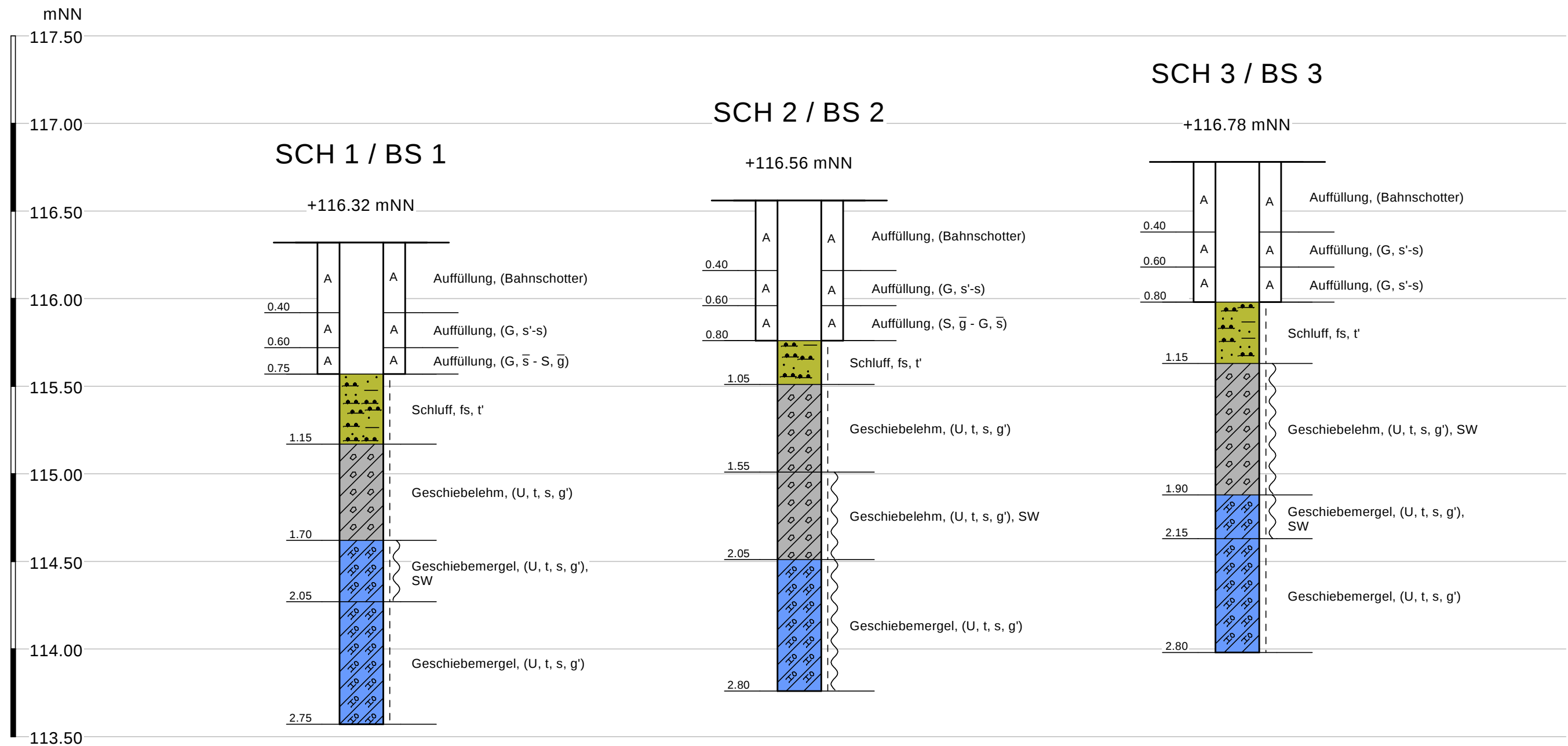
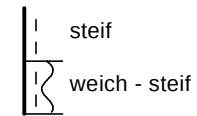
Maßstab :

1 : 25

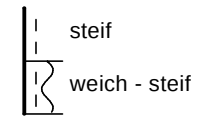
Anl.

4.1

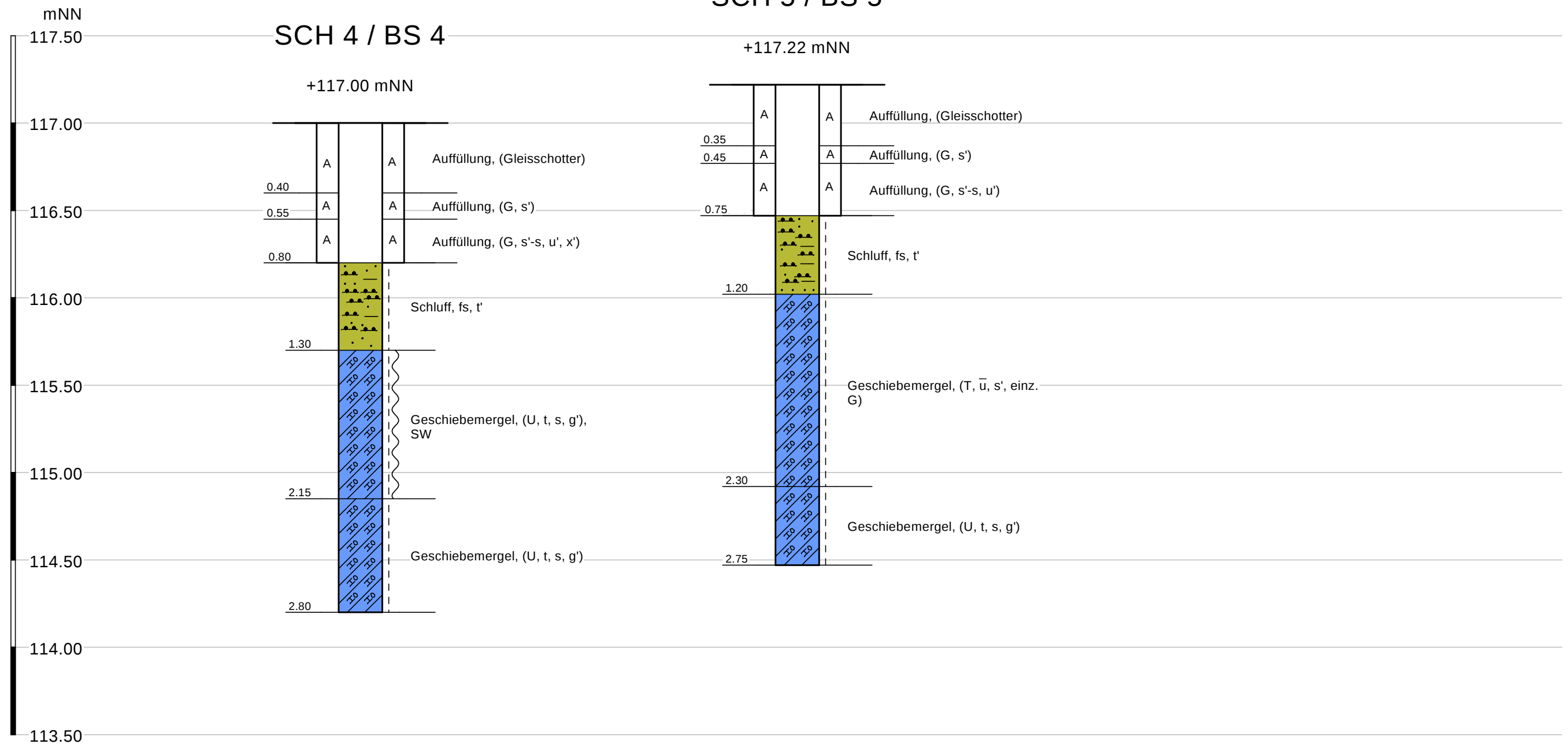
Legende



Legende



SCH 5 / BS 5





Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Herr Bitterberg
 Güntherstraße 47
 30519 Hannover

**BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münster
 hier: Rückbau Bahndamm
 Untersuchung von Boden- und Gleisschotterproben**

Untersuchungsbericht

01. Juni 2015

15.115 - me
 Durchwahl -65

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Es ist geplant, im Bereich des "Nördlichen Südfelds" in Bad Münster ein Neubaugebiet zu erschließen. In diesem Zusammenhang soll auch der an der nördlichen Grundstücksgrenze liegende ehem. Bahndamm zurückgebaut werden.

Um über den fachgerechten Umgang mit den bei den Rückbauarbeiten anfallenden Materialien (Gleisschotter und Dammschüttmaterial der ehem. Bahntrasse sowie darunter folgende Lößböden) entscheiden zu können, war es erforderlich, diese zu beproben, die Proben chemisch zu analysieren und hinsichtlich einer möglichen Verwertung / Entsorgung zu bewerten.

Mit mündlichem Auftrag vom 20.05.2015 haben wir die o.g. Untersuchungen durchgeführt und im vorliegenden Bericht dokumentiert.

2 Probenahme

Im Bereich der ehem. Bahntrasse wurden von der Schnack Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG, Hannover, im Rahmen der Baugrunderkundung Schotterschürfe und Bohrsondierungen zur Entnahme von Gleisschotter- und Bodenproben durchgeführt.

Der Lageplan der durchgeführten Erkundungen und die Bohrprofile sind dem Geotechnischen Bericht der Schnack Ingenieurgesellschaft zu entnehmen.

3 Untersuchungen Gleisschotter und Boden

3.1 Chemische Analytik

Zur Analytik wurden die in der folgenden Tabelle aufgeführten Proben ausgewählt und überwiegend zu Mischproben zusammengefasst. Der Analytikumfang ist der Tabelle 1 zu entnehmen.

ukon Umweltkonzepte

Brabeckstraße 167 b
 30539 Hannover
 Fon 0511 / 5 44 55 6 - 60
 Fax 0511 / 5 44 55 6 - 61
 Internet www.ukontakt.de
 Email info@ukontakt.de

ukon Umweltkonzepte
 Dipl.-Ing. agr. Andrae
 Dipl.-Ing. agr. Hofbauer
 Dipl.-Geol. Mensching
 Dipl.-Geogr. Dr. Molde GbR

Sparkasse Hannover
 IBAN DE69 2505 0180 0000 0922 70
 BIC SPKHDE2HXXX

UST-IdNr.: DE221243839



Seite 2 / 9
 15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münde
 hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

Tab. 1: Für die chemische Analytik ausgewählte Bodenproben

Probe	Material	Entnahme- tiefe [m]	Misch- probe	Analytik
SCH 1/1	Gleisschotterabsiebung < 22,4 mm	0 - 0,40		LAGA Tab. II.1.2-1 Boden > Z 0 mit Fremdbestandteilen <u>Feststoff:</u> TS, MKW (GC), EOX, PAK, TOC, 8 Metalle <u>Eluat:</u> pH-Wert, Leitfähigkeit, Sulfat, Chlorid, 8 Metalle
SCH 2/1		0 - 0,40		
SCH 3/1		0 - 0,40		
SCH 4/1		0 - 0,40		
SCH 5/1		0 - 0,35		
SCH 1/2	Auffüllung, Kies sandig	0,40 - 0,60	MP 5	LAGA Tab. II.1.2-1 Boden ohne Fremdbestandteile <u>Feststoff:</u> TS, MKW (GC), EOX, PAK, TOC, 8 Metalle <u>Eluat:</u> pH-Wert, Leitfähigkeit
SCH 2/2		0,40 - 0,60		
SCH 3/2		0,40 - 0,60		
SCH 4/2		0,40 - 0,55		
SCH 5/2		0,35 - 0,45		
SCH 1/3	Auffüllung, Kies sandig	0,60 - 0,75	MP 6	
SCH 2/3		0,60 - 0,80		
SCH 3/3		0,60 - 0,80		
SCH 4/3		0,55 - 0,80		
SCH 5/3		0,45 - 0,75		
SCH 1/4	Löß / Lößlehm	0,75 - 1,15	MP 7	
SCH 2/4		0,80 - 1,05		
SCH 3/4		0,80 - 1,15		
SCH 4/4		0,80 - 1,30		
SCH 5/4		0,75 - 1,20		

Anmerkungen zur Tabelle 1

MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
EOX	extrahierbare, organisch gebundene Halogene
PAK ₁₆	polycyclische, aromatische Kohlenwasserstoffe (Summe der 16 Verbindungen nach EPA)
BaP	Benzo-(a)-pyren
TOC	total organic carbon (gesamter organischer Kohlenstoff)
8 Metalle	Arsen (As), Blei (Pb), Cadmium (Cd), Chrom ges. (Cr), Kupfer (Cu), Nickel (Ni), Quecksilber (Hg), Zink (Zn)

Die Proben wurden der chemischen Analytik im akkreditierten Labor WESSLING GmbH, Labor Hannover, zugeführt.

Die angewendeten Analysenverfahren sind im Prüfbericht des Labors in der Anlage mit aufgeführt. Entnommene, aber nicht analysierte Rückstellproben sowie Restmaterialien aus der Analytik werden mind. 3 Monate gelagert und stehen in diesem Zeitraum für ergänzende Analytik zur Verfügung.



Seite 3 / 9
15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münster
hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

3.2 Bewertungsgrundlagen

Die abfallrechtliche Bewertung der untersuchten Proben wurde durchgeführt auf Grundlage der Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln -" (Abschnitt 1.2, TR Boden, Stand 05.11.2004, im weiteren LAGA-M20).

Bei der Beurteilung nach der LAGA-M20 ist die Bodenart zu berücksichtigen. Aufgrund der im vorliegenden Fall angetroffenen Bodenarten wurden die Zuordnungswerte Z 0 für Sand (Gleisschotterabsiebung und Dammschüttmaterial) sowie Lehm/Schluff (Löß/Lößlehm) herangezogen.

Im Hinblick auf die Ablagerung auf einer Deponie wurde bei Bedarf (Überschreitung von LAGA Z 2 - Zuordnungswerten) die Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung DepV, Stand 02.05.2013) verwendet.

Für die Bewertung in Niedersachsen wurde zusätzlich der Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 20.12.2011 zur Umsetzung der Deponieverordnung (Ergänzende Kriterien für die Ablagerung von Abfällen auf Deponien der Klassen I und II) herangezogen.

Zur Abgrenzung von gefährlichen Abfällen wurde der Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 10.09.2010 herangezogen.

3.3 Ergebnisse und Bewertung

Die Ergebnisse der chemischen Analytik sind - teilweise in gerundeter Form - zusammen mit den entsprechenden Vergleichswerten in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Die kompletten Analysenergebnisse sind dem Prüfbericht des Labors in der Anlage zu entnehmen.



Seite 4 / 9
15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münders
hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

Tab. 2: Analysenergebnisse Boden, Feststoff

Proben	MKW-GC ⁷⁾		PAK ₁₆	BaP	EOX	TOC	As	Pb	Cd	Cr ges.	Cu	Ni	Hg	Zn
	C ₁₀ -C ₂₂	C ₁₀ -C ₄₀												
Gleisschotterabsiebung < 22,4 mm														
SCH 1/1	27	92	37	2,0	< 0,5	4,1	14	38	0,5	56	72	87	< 0,1	110
SCH 2/1	61	140	80	1,8	< 0,5	0,54	6	11	0,3	45	31	61	< 0,1	75
SCH 3/1	26	150	420	3,8	< 0,5	8,0	17	49	0,6	78	110	110	< 0,1	130
SCH 4/1	16	150	530	7,6	< 0,5	9,6	26	61	0,6	86	130	120	< 0,1	140
SCH 5/1	< 20	110	600	7,1	< 0,5	6,4	12	46	0,5	92	98	130	< 0,1	110
Dammschüttmaterial														
MP 5	31	< 20	14,0	0,8	< 0,5	0,6	7	11	0,5	13	25	20	< 0,1	79
MP 6	< 20	< 20	1,1	0,1	< 0,5	0,2	8	8	0,7	12	11	14	< 0,1	120
Löß / Lößlehm														
MP 7	25	160	0,1	< 0,02	< 0,5	0,2	9	19	< 0,2	24	1	21	< 0,1	49
Zuordnungswerte Boden gem. LAGA-M20 (2004)														
Z 0 (S)	100	100	3	0,3	1	0,5 ⁵⁾	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60
Z 0 (L/U)	100	100	3	0,3	1	0,5 ⁵⁾	15	70	1	60	40	50	0,5	150
Z 0 (T)	100	100	3	0,3	1	0,5 ⁵⁾	20	100	1,5	100	60	70	1	200
Z 0* ¹⁾	200	400	3	0,6	1 ⁶⁾	0,5 ⁵⁾	15 ²⁾	140	1 ³⁾	120	80	100	1	300
Z 1	300	600	3(9) ⁴⁾	0,9	3 ⁶⁾	1,5	45	210	3	180	120	150	1,5	450
Z 2	1.000	2.000	30	3	10	5	150	700	10	600	400	500	5	1.500
Zuordnungswerte gem. Deponieverordnung DepV (2013) / Ergänzende Zuordnungskriterien Nds. (Erlass 20.12.2011)														
DK 0		500	30			1								
DK I		4.000	500			1	500	3.000	100	4.000	6.000	2.000	150	10.000
DK II		8.000	1000			3	1.000	6.000	200	8.000	12.000	4.000	300	20.000
DK III						6								
Rekult. Sch.			5					140	1	120	80	100	1	300
Abgrenzung von gefährlichen und nicht gefährlichen Abfällen (Erlass, 10.09.2010)														
GA	1.000	2.000	30				150	700	10	600	400	500	5	1.500
Alle Werte in mg/kg, außer TOC: Gew-% Überschreitungen von LAGA-Zuordnungswerten sind farbig hinterlegt Gefährliche Abfälle sind fett gedruckt														

Anmerkungen zur Tabelle Feststoff

- n.a. nicht analysiert
-/- nicht nachgewiesen
- maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen
 - Der Wert 15 mg/kg gilt für Sand (S) und Lehm/Schluff (L/U), für Ton (T) gilt 20 mg/kg
 - Der Wert 1 mg/kg gilt für Sand und Lehm/Schluff, für Ton gilt 1,5 mg/kg
 - Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
 - Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
 - Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
 - Werte für MKW mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂ und Gesamtgehalte von C₁₀ bis C₄₀



Seite 5 / 9

15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münde
hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

- ≤ Z 0/0* uneingeschränkter Einbau, bei der Herkunft aus Altlastensanierung oder Bodenbehandlung, kein Einbau in besonders sensible Gebiete / Verfüllung von Abgrabungen und Senken
- ≤ Z 1 eingeschränkter, offener Einbau
- ≤ Z 2 eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
- > Z 2 Entsorgung / Behandlung

Tab. 3: Analysenergebnisse Boden, Eluat

Proben	pH-Wert ¹⁾	elektr. Leitf. μS/cm	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	As μg/l	Pb μg/l	Cd μg/l	Cr ges. μg/l	Cu μg/l	Ni μg/l	Hg μg/l	Zn μg/l
Gleisschotterabsiebung < 22,4 mm												
SCH 1/1	8,3	115	< 2,5	< 5	< 5	2	< 0,2	< 5	8	< 5	< 0,2	17
SCH 2/1	9,3	80	< 2,5	6,2	< 5	< 2	< 0,2	< 5	8	< 5	< 0,2	9
SCH 3/1	7,2	88	< 2,5	6,4	< 5	10	< 0,2	< 5	18	8	< 0,2	330
SCH 4/1	6,6	42	< 2,5	< 5	< 5	< 2	< 0,2	< 5	8	< 5	< 0,2	< 5
SCH 5/1	7,7	295	< 2,5	5,9	< 5	< 2	< 0,2	< 5	7	< 5	< 0,2	5
Dammerschüttmaterial												
MP 5	9,2	72	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
MP 6	9,2	56	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Löß / Lößlehm												
MP 7	8,4	115	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Zuordnungswerte Boden gem. LAGA-M20 (2004)												
Z 0/Z 0*	6,5-9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z 1.1	6,5-9,5	250	30	20	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150
Z 1.2	6-12	1.500	50	50	20	80	3	25	60	20	1	200
Z 2	5,5-12	2.000	100 ²⁾	200	60 ³⁾	200	6	60	100	70	2	600
Zuordnungswerte gem. Deponieverordnung DepV (2013)												
DK 0	5,5-13	-	80	100	50	50	4	50	200	40	1	400
DK I	5,5-13	-	1.500	2.000	200	200	50	300	1.000	200	5	2.000
DK II	5,5-13	-	1.500	2.000	200	1.000	100	1.000	5.000	1.000	20	5.000
DK III	4-13	-	2.500	5.000	250	5.000	500	7.000	10.000	4.000	200	20.000
Rekult. Sch.	6,5-9	500	10	50	100	40	2	30	50	50	0,2	100
<i>Überschreitungen von LAGA-Zuordnungswerten sind farbig hinterlegt Gefährliche Abfälle sind fett gedruckt (Überschreitung Eluatkriterium DK I)</i>												

Anmerkungen zur Tabelle Eluat

- 1) Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlußkriterium dar.
- 2) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- 3) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 mg/l

Abfallrechtliche Bewertung Gleisschotter

In den Gleisschotterproben **Sch 1/1** bis **Sch 5/1** (Feinfraktion < 22,4 mm) wurden mit 37 bis 600 mg/kg sehr unterschiedliche PAK-Gehalte oberhalb des Z 2 - Werts von 30 mg/kg nachgewiesen.



Seite 6 / 9
 15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münders
 hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

In allen Proben sind außerdem die meisten Metallgehalte gleisschottertypisch jeweils erhöht. Diese erhöhten Gehalte spielen aber bei der Einstufung eine untergeordnete Rolle. Bedingt durch organische Anteile in der abgesiebten Fraktion sind die TOC-Gehalte jeweils deutlich erhöht.

Tab. 4: Ermittlung des Feinkornanteils im Gleisschotter

Probe	Gewicht gesamt [g]	Gewicht Fraktion < 22,4 mm [g]	%-Anteil Feinfraktion	PAK-Gehalt Fraktion < 22,4 mm [mg/kg]	PAK-Gehalt Gesamtfraktion [mg/kg]
SCH 1/1	17.088	3.043	17,8%	37	6,6
SCH 2/1	15.119	265	1,8%	80	1,4
SCH 3/1	15.876	1.381	8,7%	420	36,5
SCH 4/1	14.243	1.623	11,4%	530	60,4
SCH 5/1	16.518	2.122	12,8%	600	77,1

Bei Hochrechnung auf die Gesamtfraktion des Schotter liegen die gemessenen PAK-Werte bei 1,4 bis max. 77,1 mg/kg. In den Proben Sch 3/1, Sch 4/1 und Sch 5/1 wird auch in der Gesamtfraktion der Z 2 -Wert von 30 mg/kg - und damit die Grenze zum gefährlichen Abfall - überschritten.

Abfallrechtliche Bewertung Dammschüttmaterial

In der Mischprobe **MP 5** (kiesig/sandiges, oberes Dammschüttmaterial direkt unterhalb des Gleisschotter) wurde mit 14 mg/kg ein deutlich erhöhter PAK-Gehalt oberhalb des Z 1 - Werts der LAGA-M20 von 3 mg/kg nachgewiesen. Darüber hinaus wurden bei einigen Metallen Konzentrationen oberhalb der Z 0 - Vergleichswerte festgestellt. Der TOC-Gehalt ist leicht erhöht.

Die anderen im Feststoff und Eluat gemessenen Parameter sind unauffällig oder nicht bewertungsrelevant.

Die Probe **MP 6** (kiesig/sandiges, unteres Dammschüttmaterial oberhalb der anstehenden Lößböden) wurden nur bei den Parametern Cadmium und Zink jeweils leicht erhöhten Schadstoffgehalte oberhalb der Z 0 - Werte festgestellt.

Alle anderen im Feststoff und Eluat gemessenen Parameter sind unauffällig und die Konzentrationen liegen unter den Z 0 - Werten der LAGA-M20.

Abfallrechtliche Bewertung Löß / Lößlehm

In der Probe **MP 7** der unterhalb des Dammschüttmaterials anstehenden Lößböden wurden bis auf einen geringfügig erhöhten MKW-Gehalt (Z 0*) keine erhöhten Schadstoffgehalte festgestellt.

Alle anderen im Feststoff und Eluat gemessenen Parameter sind unauffällig und die Konzentrationen liegen unter den Z 0 - Werten der LAGA-M20.



Seite 7 / 9
 15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münde
 hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

Die Einstufungen der untersuchten Gleisschotter und Böden sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Tab. 5: Abfallrechtliche Einstufungen

Probe	Material	Entnahmetiefe [m]	Mischprobe	Einstufungen			bewertungsrelevante Parameter
				LAGA-M20	GA	DepV	
SCH 1/1	Gleisschotterabsiebung < 22,4 mm 1)	0 - 0,40		> Z 2	ja	DK I	PAK, (TOC: DK III)
SCH 2/1		0 - 0,40		> Z 2	ja	DK I	PAK
SCH 3/1		0 - 0,40		> Z 2	ja	DK I	PAK, (TOC: > DK III)
SCH 4/1		0 - 0,40		> Z 2	ja	DK II	PAK, (TOC: > DK III)
SCH 5/1		0 - 0,35		> Z 2	ja	DK II	PAK, (TOC: > DK III)
SCH 1/1	Gleisschotter Gesamtfraktion 2)	0 - 0,40		Z 2	nein	n.b.	PAK
SCH 2/1		0 - 0,40		Z 2	nein	n.b.	PAK
SCH 3/1		0 - 0,40		> Z 2	ja	DK I	PAK
SCH 4/1		0 - 0,40		> Z 2	ja	DK I	PAK
SCH 5/1		0 - 0,35		> Z 2	ja	DK I	PAK
SCH 1/2	Auffüllung, Kies sandig	0,40 - 0,60	MP 5	Z 2	nein	n.b.	PAK
SCH 2/2		0,40 - 0,60					
SCH 3/2		0,40 - 0,60					
SCH 4/2		0,40 - 0,55					
SCH 5/2		0,35 - 0,45					
SCH 1/3	Auffüllung, Kies sandig	0,60 - 0,75	MP 6	Z 0*	nein	n.b.	Cadmium, Zink
SCH 2/3		0,60 - 0,80					
SCH 3/3		0,60 - 0,80					
SCH 4/3		0,55 - 0,80					
SCH 5/3		0,45 - 0,75					
SCH 1/4	Löß / Lößlehm	0,75 - 1,15	MP 7	Z 0*	nein	n.b.	MKW
SCH 2/4		0,80 - 1,05					
SCH 3/4		0,80 - 1,15					
SCH 4/4		0,80 - 1,30					
SCH 5/4		0,75 - 1,20					

Anmerkungen zur Tabelle Einstufungen

- LAGA-M20 Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen-Technische Regeln -" (2004) Stand 05.11.2004
- GA gefährlicher Abfall, Einstufung für Niedersachsen nach dem Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz vom 10.09.2010
- DepV Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung, Stand 02.05.2013)
 Bewertung gem. DepV nur, wenn LAGA Z 2 - Zuordnungswerte überschritten werden.
 Einstufung ohne Berücksichtigung TOC
 (vorbehaltlich der noch fehlenden Parameter des Gesamtumfanges gem. DepV)
- n.b. nicht bewertet
- 1) Untersuchung im Hinblick auf eine bodenähnliche Anwendung
- 2) Untersuchung im Hinblick auf eine wiederverwendung als Gleisschotter



Seite 8 / 9
 15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münster
 hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

4 Hinweise zum Bauvorhaben

Gleisschotter

In den Gleisschottern (sowohl in der Absiebung > 22,4 mm als auch in der Gesamtfraktion) wurden überwiegend stark erhöhte PAK-Gehalte oberhalb des LAGA Z 2 - Werts nachgewiesen.

Da eine Separierung unterschiedlich belasteter Bereiche nur schwer möglich ist, empfehlen wir den gemeinsamen Ausbau des gesamten Schotters und die Entsorgung als gefährlicher Abfall.

Zur Entsorgung ist die Durchführung des elektronischen Entsorgungsnachweisverfahrens über die NGS (Niedersächsische Gesellschaft zur Endablagerung von Sonderabfall mbH) erforderlich.

Eventuell sind im Rahmen der Entsorgungsdeklaration ergänzende Untersuchungen gem. Deponieverordnung erforderlich. Die Untersuchungen können innerhalb der folgenden 3 Monate an Rückstellproben durchgeführt werden.

Dammschüttmaterial

Das Dammschüttmaterial (MP 5 und MP 6) wird nach der LAGA - Richtlinie "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen ..." in die **Verwertungsklassen Z 2 bzw. Z 0*** eingestuft. Das obere Dammschüttmaterial (MP 5) und kann als Z 2 - Material einer Verwertung nur mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zugeführt werden.

Die in der LAGA-M20 definierten, technischen Sicherungsmaßnahmen sollen den Schadstoffaustrag, insbesondere über den Pfad Boden-Grundwasser, minimieren. Die Maßnahmen unterliegen der abfallrechtlichen, behördlichen Überwachung. Zur Umsetzung ist ein einzelfallbezogenes Einbaukonzept erforderlich. Eine fachgutachterliche Koordination und Begleitung der Maßnahme ist zu empfehlen.

Um das zu entsorgende Z 2 - Volumen zu minimieren, empfehlen wir eine sorgfältige Separierung vom anstehenden, bzw. unauffälligen Boden.

Eventuell sind im Rahmen der Entsorgungsdeklaration ergänzende Untersuchungen erforderlich. Die Untersuchungen können innerhalb der folgenden 3 Monate an Rückstellproben durchgeführt werden.

Anstehende Böden

Die anstehenden Lößböden unterhalb des Bahndamms (MP 7) werden nach der LAGA - Richtlinie "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen ..." aufgrund des leicht erhöhten MKW-Gehalts in die **Verwertungsklasse Z 0*** eingestuft



Seite 9 / 9
15.115 / BV Neubaugebiet "Nördliches Südfeld", Bad Münster
hier: Rückbau Bahndamm / Untersuchungsbericht vom 01.06.2015

Bei einer externen Verwertung anfallender Materialien gelten die Regelungen der LAGA-M20. Hierbei sind die z.T. erhöhten TOC-Gehalte zu berücksichtigen, da die meisten Verwertungsstandorte Zulassungsbeschränkungen hinsichtlich des TOC-Gehalts haben.

Zu Rückfragen stehe ich unter 0511 / 5 44 55 665 oder 0163 / 5 44 55 65 gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen, Ihre ukon Umweltkonzepte

U. Mensching

Anlage - Prüfbericht Labor WESSLING



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Feodor-Lynen-Str. 23, 30625 Hannover

ukon Umweltkonzepte
Herr Dipl.-Geol. Uwe Mensching
Brabeckstraße 167 b
30539 Hannover

Geschäftsfeld: Umwelt

Ansprechpartner: A. Grewe
Durchwahl: +49 511 54 700 72
Fax: +49 511 54 700 30
E-Mail: Annika.Grewe@wessling.de

Prüfbericht

Projekt: 15.115 "Nördliches Südfeld", Bad Münder / Bahndamm

Prüfbericht Nr.	CHA15-005100-1	Auftrag Nr.	CHA-02066-15	Datum	29.05.2015
Probe Nr.		15-071175-01	15-071175-02		
Eingangsdatum		20.05.2015	20.05.2015		
Bezeichnung		SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		
Probenart		Feststoff allgemein	Feststoff allgemein		
Probenahme durch		Auftraggeber	Auftraggeber		
Probengefäß		PE-Dose	PE-Dose		
Anzahl Gefäße		1	1		
Untersuchungsbeginn		20.05.2015	20.05.2015		
Untersuchungsende		29.05.2015	29.05.2015		

Probenvorbereitung

Probe Nr.		15-071175-01	15-071175-02
Bezeichnung		SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Eluat		21.05.2015	21.05.2015
Königswasser-Extrakt	TS	22.05.2015	22.05.2015

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		15-071175-01	15-071175-02
Bezeichnung		SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Trockenrückstand	Gew% OS	81,8	93,9



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA15-005100-1** Auftrag Nr. **CHA-02066-15** Datum **29.05.2015**

Summenparameter

Probe Nr.	15-071175-01		15-071175-02	
Bezeichnung	SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	
EOX	mg/kg	TS	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	92	140
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	27	61
TOC	Gew%	TS	4,1	0,54

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-071175-01		15-071175-02	
Bezeichnung	SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,31	0,64
Fluoren	mg/kg	TS	<0,1	0,12
Phenanthren	mg/kg	TS	0,84	5,4
Anthracen	mg/kg	TS	0,56	2,1
Fluoranthen	mg/kg	TS	8,1	28
Pyren	mg/kg	TS	7,5	19
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	2,8	3,5
Chrysen	mg/kg	TS	4,2	7,8
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	4,5	5,5
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	2,8	3,2
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	2,0	1,8
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,64	0,57
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,93	1,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	1,5	1,5
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	37	80

Im Königswasser-Extrakt**Elemente**

Probe Nr.	15-071175-01		15-071175-02	
Bezeichnung	SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	
Arsen (As)	mg/kg	TS	14	6
Blei (Pb)	mg/kg	TS	38	11
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,5	0,3
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	56	45
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	72	31
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	87	61
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	TS	110	75





WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA15-005100-1** Auftrag Nr. **CHA-02066-15** Datum **29.05.2015**

Im Eluat filtriert**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		15-071175-01	15-071175-02
Bezeichnung		SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
pH-Wert	W/E	8,3	9,3
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	115	80

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		15-071175-01	15-071175-02
Bezeichnung		SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	<2,5	<2,5
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	<5	6,2

Elemente

Probe Nr.		15-071175-01	15-071175-02
Bezeichnung		SCH 1/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 2/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Arsen (As)	µg/l W/E	<5	<5
Blei (Pb)	µg/l W/E	2	<2
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<5	<5
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	8	8
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<5	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	µg/l W/E	17	9



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CHA15-005100-1	Auftrag Nr.	CHA-02066-15	Datum	29.05.2015
Probe Nr.		15-071175-03		15-071175-04	
Eingangsdatum		20.05.2015		20.05.2015	
Bezeichnung		SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	
Probenart		Feststoff allgemein		Feststoff allgemein	
Probenahme durch		Auftraggeber		Auftraggeber	
Probengefäß		PE-Dose		PE-Dose	
Anzahl Gefäße		1		1	
Untersuchungsbeginn		20.05.2015		20.05.2015	
Untersuchungsende		29.05.2015		29.05.2015	

Probenvorbereitung

Probe Nr.		15-071175-03		15-071175-04	
Bezeichnung		SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	
Eluat		21.05.2015		21.05.2015	
Königswasser-Extrakt	TS	22.05.2015		22.05.2015	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.		15-071175-03		15-071175-04	
Bezeichnung		SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	
Trockenrückstand	Gew% OS	87,1		81,1	

Summenparameter

Probe Nr.		15-071175-03		15-071175-04	
Bezeichnung		SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m		SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	
EOX	mg/kg TS	<0,5		<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	150		150	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	26		46	
TOC	Gew% TS	8		9,6	



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA15-005100-1** Auftrag Nr. **CHA-02066-15** Datum **29.05.2015**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-071175-03	15-071175-04
Bezeichnung			SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,1	0,35
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	4,7	7,5
Fluoren	mg/kg	TS	1,4	3,3
Phenanthren	mg/kg	TS	38	57
Anthracen	mg/kg	TS	16	11
Fluoranthen	mg/kg	TS	170	210
Pyren	mg/kg	TS	99	120
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	12	19
Chrysen	mg/kg	TS	37	46
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	TS	23	28
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	TS	11	14
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	3,8	7,6
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	2,1	2,1
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	2,5	3,2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	4,4	5,1
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	420	530

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			15-071175-03	15-071175-04
Bezeichnung			SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Arsen (As)	mg/kg	TS	17	26
Blei (Pb)	mg/kg	TS	49	61
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,6	0,6
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	78	86
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	110	130
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	110	120
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	TS	130	140



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA15-005100-1** Auftrag Nr. **CHA-02066-15** Datum **29.05.2015**

Im Eluat filtriert**Physikalische Untersuchung**

Probe Nr.		15-071175-03	15-071175-04
Bezeichnung		SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
pH-Wert	W/E	7,2	6,6
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	88	42

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.		15-071175-03	15-071175-04
Bezeichnung		SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	<2,5	<2,5
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	6,4	<5

Elemente

Probe Nr.		15-071175-03	15-071175-04
Bezeichnung		SCH 3/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m	SCH 4/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,40 m
Arsen (As)	µg/l W/E	<5	<5
Blei (Pb)	µg/l W/E	10	<2
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<5	<5
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	18	8
Nickel (Ni)	µg/l W/E	8	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2	<0,2
Zink (Zn)	µg/l W/E	330	<5





WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CHA15-005100-1	Auftrag Nr.	CHA-02066-15	Datum	29.05.2015
Probe Nr.	15-071175-05				
Eingangsdatum	20.05.2015				
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m				
Probenart	Feststoff allgemein				
Probenahme durch	Auftraggeber				
Probengefäß	PE-Dose				
Anzahl Gefäße	1				
Untersuchungsbeginn	20.05.2015				
Untersuchungsende	29.05.2015				

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-071175-05				
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m				
Eluat	21.05.2015				
Königswasser-Extrakt	TS	22.05.2015			

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-071175-05				
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m				
Trockenrückstand	Gew%	OS	78,4		

Summenparameter

Probe Nr.	15-071175-05				
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m				
EOX	mg/kg	TS	<0,5		
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg	TS	110		
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg	TS	<20		
TOC	Gew%	TS	6,4		



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA15-005100-1** Auftrag Nr. **CHA-02066-15** Datum **29.05.2015**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.	15-071175-05		
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m		
Naphthalin	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,1
Acenaphthen	mg/kg	TS	6,6
Fluoren	mg/kg	TS	1,2
Phenanthren	mg/kg	TS	51
Anthracen	mg/kg	TS	17
Fluoranthren	mg/kg	TS	240
Pyren	mg/kg	TS	150
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	18
Chrysen	mg/kg	TS	55
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	36
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	18
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	7,1
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	3,0
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	4,0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	6,6
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	600

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.	15-071175-05		
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m		
Arsen (As)	mg/kg	TS	12
Blei (Pb)	mg/kg	TS	46
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,5
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	92
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	98
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	130
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	TS	110



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA15-005100-1** Auftrag Nr. **CHA-02066-15** Datum **29.05.2015**

Im Eluat filtriert

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-071175-05	
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m	
pH-Wert	W/E	7,7
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm W/E	295

Kationen, Anionen und Nichtmetalle

Probe Nr.	15-071175-05	
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m	
Chlorid (Cl)	mg/l W/E	<2,5
Sulfat (SO ₄)	mg/l W/E	5,9

Elemente

Probe Nr.	15-071175-05	
Bezeichnung	SCH 5/1 Gleisschotterabsiebung <22,4 mm 0-0,35 m	
Arsen (As)	µg/l W/E	<5
Blei (Pb)	µg/l W/E	<2
Cadmium (Cd)	µg/l W/E	<0,2
Chrom (Cr)	µg/l W/E	<5
Kupfer (Cu)	µg/l W/E	7
Nickel (Ni)	µg/l W/E	<5
Quecksilber (Hg)	µg/l W/E	<0,2
Zink (Zn)	µg/l W/E	5



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CHA15-005100-1		Auftrag Nr.	CHA-02066-15		Datum	29.05.2015
Probe Nr.	15-071175-06		15-071175-07	15-071175-08			
Eingangsdatum	20.05.2015		20.05.2015	20.05.2015		20.05.2015	
Bezeichnung	MP 5		MP 6	MP 7			
Probenart	Auffüllung		Auffüllung	Boden			
Probenahme durch	Auftraggeber		Auftraggeber	Auftraggeber			
Probengefäß	PE-Dose		PE-Dose	PE-Dose			
Anzahl Gefäße	1		1	1			
Untersuchungsbeginn	20.05.2015		20.05.2015	20.05.2015			
Untersuchungsende	29.05.2015		29.05.2015	29.05.2015			

Probenvorbereitung

Probe Nr.	15-071175-06		15-071175-07	15-071175-08	
Bezeichnung	MP 5		MP 6	MP 7	
Eluat	21.05.2015		21.05.2015	21.05.2015	
Königswasser-Extrakt	TS	22.05.2015	22.05.2015	22.05.2015	

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.	15-071175-06		15-071175-07	15-071175-08	
Bezeichnung	MP 5		MP 6	MP 7	
Trockenrückstand	Gew% OS	94,6	93,1	83,7	

Summenparameter

Probe Nr.	15-071175-06		15-071175-07	15-071175-08	
Bezeichnung	MP 5		MP 6	MP 7	
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	
Kohlenwasserstoff-Index	mg/kg TS	31	<20	160	
Kohlenwasserstoff-Index > C10-C22	mg/kg TS	<20	<20	25	
TOC	Gew% TS	0,55	0,15	0,2	



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr. **CHA15-005100-1** Auftrag Nr. **CHA-02066-15** Datum **29.05.2015**

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Probe Nr.			15-071175-06	15-071175-07	15-071175-08
Bezeichnung			MP 5	MP 6	MP 7
Naphthalin	mg/kg	TS	0,03	<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg	TS	<0,02	<0,02	<0,02
Acenaphthen	mg/kg	TS	0,13	<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg	TS	0,04	<0,02	<0,02
Phenanthren	mg/kg	TS	0,87	0,04	0,03
Anthracen	mg/kg	TS	0,12	<0,02	<0,02
Fluoranthren	mg/kg	TS	3,1	0,24	0,04
Pyren	mg/kg	TS	2,5	0,22	0,03
Benzo(a)anthracen	mg/kg	TS	0,74	0,05	<0,02
Chrysen	mg/kg	TS	1,2	0,09	<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	TS	1,4	0,12	<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	TS	0,91	0,09	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg	TS	0,83	0,08	<0,02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	TS	0,22	0,03	<0,02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	TS	0,80	0,07	<0,02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	TS	0,77	0,09	<0,02
Summe nachgewiesener PAK	mg/kg	TS	14	1,1	0,1

Im Königswasser-Extrakt

Elemente

Probe Nr.			15-071175-06	15-071175-07	15-071175-08
Bezeichnung			MP 5	MP 6	MP 7
Arsen (As)	mg/kg	TS	7	8	9
Blei (Pb)	mg/kg	TS	11	8	19
Cadmium (Cd)	mg/kg	TS	0,5	0,7	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	TS	13	12	24
Kupfer (Cu)	mg/kg	TS	25	11	13
Nickel (Ni)	mg/kg	TS	20	14	21
Quecksilber (Hg)	mg/kg	TS	<0,1	<0,1	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	TS	79	120	49

Im Eluat filtriert

Physikalische Untersuchung

Probe Nr.			15-071175-06	15-071175-07	15-071175-08
Bezeichnung			MP 5	MP 6	MP 7
pH-Wert		W/E	9,2	9,2	8,4
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	µS/cm	W/E	72	56	115



WESSLING GmbH
Feodor-Lynen-Straße 23 · 30625 Hannover
www.wessling.de

Prüfbericht Nr.	CHA15-005100-1	Auftrag Nr.	CHA-02066-15	Datum	29.05.2015
-----------------	-----------------------	-------------	---------------------	-------	-------------------

15-071175-01 bis 08 Hinweis für KW, PAK, Die Proben wurden nicht sachgemäß angeliefert, Fehlerbefunde können nicht ausgeschlossen werden.

Abkürzungen und Methoden

Trockenrückstand / Wassergehalt im Feststoff
Kohlenwasserstoffe in Feststoff (GC)
Extrahierbare organische Halogenverbindungen (EOX)
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
Gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)
Königswasser-Extrakt vom Feststoff
Metalle/Elemente in Feststoff (ICP-OES / ICP-MS)
Eluierbarkeit mit Wasser
pH-Wert in Wasser/Eluat
Leitfähigkeit, elektrisch in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Sulfat (D19/D20) in Wasser/Eluat
Gelöste Anionen, Chlorid (D19/D20) in Wasser/Eluat
Metalle/Elemente in Wasser/Eluat (ICP-OES/ICP-MS)

OS
TS
W/E

ISO 11465^A
ISO 16703^A
DIN 38414 S17^A
DIN 38414 S23^A
ISO 10694^A
ISO 11466^A
ISO 17294-2^A
DIN 38414-4^A
DIN 38404 C5^A
EN 27888^A
EN ISO 10304 D19/D20^A
EN ISO 10304-1^A
ISO 17294-2^A

Originalsubstanz
Trockensubstanz
Wasser/Eluat

ausführender Standort

Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Oppin
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Rhein-Main
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Hannover
Umweltanalytik Rhein-Main

Annika Grewe
Diplom-Ingenieurin Umweltsicherung (FH)
Sachverständige Umwelt