

Im Auftrag der
Gemeinde Röthlein
Elmußweg 1
97520 Röthlein

Baugrundgutachten
für die Erschließung
des Industriegebietes Etzberg
3. Bauabschnitt
in Röthlein

Projekt: 18.4270

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Darko Badel

06. Februar 2018

INHALTSVERZEICHNIS:

	Seite
1. VORBEMERKUNGEN.....	3
2. ERGEBNIS DER GELÄNDEUNTERSUCHUNGEN	4
2.1 ALLGEMEINE ANGABEN	4
2.2 BAUGRUNDVERHÄLTNISSE	4
2.2.1 Rammkernsondierungen.....	4
2.2.2 Rammsondierungen.....	5
2.3 WASSERFÜHRUNG	6
3. CHEMISCHE ANALYSEN.....	6
3.1 ASPHALT	6
3.2 BODENPROBEN	6
4. BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG DER BAUGRUNDSCHICHTEN.....	7
4.1 HOMOGENBEREICH O1	7
4.2 HOMOGENBEREICH B1	7
4.3 HOMOGENBEREICH B2	8
4.4 HOMOGENBEREICH X1	9
5. VERSICKERUNGSFÄHIGKEIT DER BÖDEN	10
6. ERSTELLUNG DER DÄMME	10
6.1 DAMMSOHLLE	10
6.2 DAMMBAU.....	11
7. LEITUNGSBAU.....	12
7.1 SICHERUNG DER LEITUNGEN - SCHUTZMAßNAHMEN GEGEN WASSER	12
7.2 BETTUNG DER LEITUNGSROHRE UND VERFÜLLUNG DER GRÄBEN	12
8. STRAßENBAU.....	13
8.1 ERDPLANUM.....	13
8.2 FROSTSCHUTZSCHICHT	14
8.3 GEHWEGEBAU	14
9. ZUSAMMENFASSUNG	15

ANLAGEN:

- 1: Lageplan
- 2: Profile der Sondierungen, Schichtenverzeichnisse
- 3: Bodenmechanische Laborversuche
- 4: Chemische Analysen

PLANUNTERLAGEN:

Lagepläne des planenden Architekturbüros
Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1:25.000, 6027 Grettstadt
Spartenpläne der Gemeinde Röhlein, des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Rhön – Maintal – Gruppe Poppenhausen, der ÜZ Lültsfeld und der Deutschen Telekom Würzburg

1. Vorbemerkungen

Die Gemeinde Röhlein beauftragte über den Planer die geotechnik dr. rimpel gmbh, Gochsheim, am 08.12.2017, eine Baugrunduntersuchung für das geplante Industriegebiet Etzberg Bauabschnitt III, in Röhlein durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das Untersuchungsgebiet hat eine Fläche von ca. 9 ha und es liegt nordöstlich von Röhlein. Er ist über die St 2277 oder über die bereits erstellten Bauabschnitte 1 und 2 des Industriegebietes zu erreichen. Das Untersuchungsgebiet wird derzeit überwiegend als Grünfläche bzw. landwirtschaftlich genutzt. Nach Angaben des Auftraggebers ist bei der Baumaßnahme eine Auffüllung des Geländes im Bereich der Straßen und Gehwege geplant.

Die in diesem Baugrundgutachten getroffenen Auswertungen und Empfehlungen richten sich nach folgenden Regelwerken:

DIN EN 1610:	Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
DWA-A 139:	Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen
ZTVE-StB:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
RStO:	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
ZTV-SoB-StB:	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau Von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau
DIN 18130:	Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes
M BUB:	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln
RAP Stra:	Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau
LfU-Merkblatt 3.4-1:	Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch
RuVA-StB:	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechty-pischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauspalt im Straßenbau
LAGA M20	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall-Richtlinie: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen (Technische Regeln)

2. Ergebnis der Geländeuntersuchungen

2.1 Allgemeine Angaben

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden im Zeitraum 15.12.2017 bis 08.01.2018 folgende Leistungen ausgeführt:

- 4 Rammkernsondierungen (RKS) im Durchmesser DN 60/36
- 2 Sondierungen mit der Leichten Rammsonde (DPL)
- 1 Asphaltkernbohrung (KB) im asphaltierten Wirtschaftsweg (Flur.-Nr. 423)

Die Aufschlusspunkte sind in Anlage 1 planlich dargestellt. Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind in Form von Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022 sowie zeichnerischen Darstellungen nach DIN 4023 und DIN 4094 festgehalten und dem Gutachten in Anlage 2 beigelegt.

Aus den RKS wurden vier gestörte Bodenproben entnommen. Im bodenmechanischen Labor erfolgte von vier Proben eine Bestimmung des Wassergehaltes (DIN 18121) und der Korngrößenverteilung (DIN 18123). Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 3 zusammengefasst.

Die Anlage 4 zeigt das Ergebnis der chemischen Analysen von einer Asphaltprobe und von drei Bodenproben.

2.2 Baugrundverhältnisse

2.2.1 Rammkernsondierungen

Das Baufeld befindet sich nach der vorliegenden geologischen Karte im Bereich von quartären Terrassensanden des Maintales, unter denen der Untere Keuper zu erwarten ist.

Der Schichtaufbau lässt sich nach dem Ergebnis der RKS wie folgt beschreiben.

In KB 1 war der **Asphalt** einlagig aufgebaut und 14 cm dick.

Die obersten ca. 10 - 30 cm wurden aus durchwurzelmtem **Oberboden** aufgebaut. Der braun gefärbte, weiche Oberboden bestand aus tlw. schwach tonigem, tlw. schwach kiesigem, schluffigem Sand bis sandigem, tonigem Schluff.

Der quartäre **Mainsand** war als schwach schluffiger, tlw. schwach kiesiger Sand mit lockerer bis mitteldichter Lagerung ausgebildet. Der Mainsand zeigte braune, graubraune bis rotbraune Farben.

Teilweise stiegen die Feinkornanteile $< 0,063$ mm der Sande über 15 % an, so dass sie als **lehmiger Mainsand** bezeichnet wurden. Der braune lehmige Mainsand war weich.

Unter dem Quartär standen die Ablagerungen des Unteren Keupers an.

Zunächst wurde dabei eine als **Verwitterungslehm** bezeichnete Schicht erschlossen. Der grau bis braun gefärbte tlw. kiesige bis schwach kiesige Lehm hatte weiche bis halbfeste Konsistenz.

Bei zunehmenden Grobkornanteilen $> 0,063$ mm wurden die Sedimente des Keupers als **lehmiger Verwitterungssand** bezeichnet. Diese rotbraune, braune bis grüngraue Schicht war weich bis steif.

Der *Verwitterungssand* war ein schwach schluffiger Sand. Diese mitteldicht gelagerte Schicht war rotbraun.

In RKS 3 wurde von 4,5 – 4,6 m ein mäßig mürber, grüngrauer bis grauer *verwitterter Tonstein* erschlossen.

2.2.2 Rammsondierungen

Zur Bewertung der Sondierungen mit der leichten Rammsonde (DPL) kann folgende Tabelle verwendet werden, die empirische Abhängigkeiten zwischen dem Spitzendruck q_c in MN/m^2 und den Schlagzahlen N_{10} der Leichten Rammsonde angibt.

DPL: Lagerung	q_s (MN/m^2)	DPL N_{10}
Sehr locker	< 2,0	0 – 6
Locker	2,0 – 5,0	6 – 17
Mitteldicht	5,0 – 12,0	17 – 37
Dicht	12,0 – 20,0	37 – 64
Sehr dicht	> 20,0	> 64
DPL: Konsistenz	q_s (MN/m^2)	DPL N_{10}
Breiiig	< 2,0	0 – 3
Weich	2,0 – 5,0	3 – 10
Steif	5,0 – 8,0	10 – 17
Halbfest	8,0 – 15,0	17 – 37
Fest	> 15,0	> 37

Lockere Lagerung bzw. weiche bis steife Konsistenz mit Schlagzahlen N_{10} von ≤ 17 lagen in DPL 1 von 0 – 1,2 m Tiefe und in DPL 2 von 0 – 0,9 m und 1,4 – 2,2 m u. GOK vor.

In DPL 1 von 1,2 – 1,9 m Tiefe und in DPL 2 von 0,9 – 1,4 sowie 2,2 – 5,0 m u. GOK wurde bei Schlagzahlen N_{10} von ca. 17 – 37 mitteldichte Lagerung bzw. halbfeste Konsistenz der Böden angezeigt. In DPL 1 war von 1,9 – 2,3 m Tiefe ein sprunghafter Anstieg der Schlagzahlen N_{10} von > 37 festzustellen, was auf den Übergang zu verwitterten Tonsteinen hindeutet.

Insgesamt bestätigen die Rammsondierungen den durch die RKS festgestellten geologischen Aufbau des Untersuchungsgebietes. Eine Abweichung stellt nur die vermutete Höhenlage des verwitterten Fels in DPL 1 dar.

2.3 Wasserführung

Bei den 15. – und 18.12.2017 ausgeführten RKS war nach Beendigung der Bohrarbeiten in allen Rammkernsondierungen Wasser festzustellen.

Aufschluss	Wasserstand (m u.GOK)
RKS 1	0,67
RKS 2	3,11
RKS 3	0,66
RKS 4	0,97

Es handelt sich dabei um den Randbereich des quartären Hauptgrundwasserstockwerkes des Maintals. Der Wasserstand und die Ergiebigkeit des Grundwassers hängen stark von den vorangegangenen Niederschlägen ab. Nach einer länger andauernden Trockenheit im 1. Halbjahr 2017 und den Vorjahren war das 2. Halbjahr 2017 niederschlagsreich. Nach Informationen des Wasserwirtschaftsamtes Bad Kissingen ist dennoch nur ein langsamer Anstieg der Grundwasserspiegel in der Region zu beobachten. Es ist daher immer noch im Allgemeinen von niedrigen Grundwasserständen auszugehen.

Bei feuchteren klimatischen Bedingungen, z. B. bei Fortsetzung der Niederschläge oder bei Schneeschmelze, muss man speziell bei RKS 2 von höheren Grundwasserständen ausgehen. Ohne langfristige Beobachtungen an geeigneten Messstellen können jedoch keine endgültigen Aussagen über den maximal möglichen Grundwasserstand im Untersuchungsgebiet getroffen werden.

Die im Bodenlabor von den Baugrundsichten ermittelten Wassergehalte zeigten normal erdfeuchte bis feuchte Verhältnisse an.

3. Chemische Analysen

Bei der Baumaßnahme wurden mehrere Asphalt- und Bodenproben entnommen, die im chemischen Labor Agrolab, Bruckberg, analysiert wurden. Die Prüfberichte des Labors sind in Anlage 4 beigefügt.

3.1 Asphalt

Im Asphalt der KB 1 waren nach dem Befund des chemischen Labors keine PAK nachweisbar.

Nach dem Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Umweltschutz sowie der RuVa-StB 01 ist von Ausbauphosphat der Verwertungsklasse A auszugehen, der im Wesentlichen ohne besondere Anforderungen verwertet werden kann.

3.2 Bodenproben

Auftragsgemäß wurden drei Bodenproben entnommen, die vom Labor Agrolab, Bruckberg, auf die Parameter der LAGA Tab. II-1.2-2 (Feststoff) und Tab. II-1.2-3 (Eluat) und den Glühverlust untersucht wurden. Die Analyseergebnisse sind in der Anlage 4 beigefügt.

In der Probe LAGA RKS 2 wurde im Feststoff ein sehr niedriger pH – Wert von 4,33 festgestellt, der nicht im Z1.2 – Bereich von pH = 5 – 9 liegt. Alle anderen in allen drei Proben gemessenen Werte stellen sich unter den Z0 – Werten ein. Da nach LAGA niedrigere pH – Werte alleine kein Ausschlußkriterium darstellen, sind alle drei Proben als Z0 – Material nach LAGA zu bewerten.

4. Bautechnische Beschreibung der Baugrundsichten

Die nachfolgende bautechnische Beschreibung folgt dem Konzept der Homogenbereiche. "Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felschichten, der für einsetzbare Erdbaugerät vergleichbare Eigenschaften aufweist" (Definition gem. DIN 18300). Die Einsetzbarkeit bezieht sich dabei sowohl auf das Lösen als auch auf den Wiedereinbau.

4.1 Homogenbereich O1

Der Oberboden bildet den Homogenbereich O1.

Da der Oberboden in jedem Fall separat abzuschleppen und einer eigenständigen Wiederverwendung zuzuführen ist, kann auf eine detaillierte Darstellung im Rahmen dieses Gutachtens verzichtet werden.

4.2 Homogenbereich B1

Die nichtbindigen Schichten Mainsand und Verwitterungssand werden in den Homogenbereich B1 gestellt, der aus bautechnischer Hinsicht gut wieder eingebaut werden kann. Der Homogenbereich B1 wurde in allen RKS erschlossen. Folgende Bodenkennwerte können dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden:

Homogenbereich B1	Kennwerte
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	(gr)siSa
Korngrößenverteilung	
T + U	5 - 15 %
S	60 - 95 %
G	0 %
Stein- und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	0 - 15 %
Bodengruppe nach DIN 18196	SU
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht
natürlicher Wassergehalt w_{nat}	10 - 15 %
Konsistenz	n.b.
undrainede Scherfestigkeit c_u	k. A.
organische Anteile (Glühverlust)	0 - 2 %
Dichte, erdfeucht σ	1,8 - 2,0 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	18,0 - 20,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb $\hat{\gamma}_k$	10,0 - 12,0 kN/m ³
Reibungswinkel φ'_k	30 - 32,5 °
Kohäsion c'_k	0 kN/m ²
Steifemodul E_s	20 - 30 MN/m ²
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F1 / F2
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	3
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V1
Durchlässigkeit k_f	10 ⁻³ - 10 ⁻⁵ m/s

n.b. = nicht bestimmbar, k.A. = keine Angabe

4.3 Homogenbereich B2

Als Homogenbereich B2 werden die bindigen Schichten des Untersuchungsgebietes (lehmiger Mainsand, lehmiger Verwitterungssand und Verwitterungslehm) bezeichnet. Der Homogenbereich B2 wurde in allen RKS erschlossen.

Folgende Bodenkennwerte können dem Homogenbereich B2 zugeordnet werden:

Homogenbereich B2	Kennwerte
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	(gr)saclSi – (cl)(gr)siSa
Korngrößenverteilung	
T	0 - 35 %
U	10 – 70 %
S	10 - 60 %
G	0 - 20 %
Stein- und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	0 %
Bodengruppe nach DIN 18196	TL / TM / SU*
Lagerungsdichte	k.A.
natürlicher Wassergehalt w_{nat}	13 - 25 %
Konsistenz	weich - halbfest
undrainede Scherfestigkeit c_u	100 – 250 kN/m ²
organische Anteile (Glühverlust)	2 – 5 %
Dichte, erdfeucht σ	1,9 - 2,2 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	19,0 – 22,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb $\hat{\gamma}_k$	9,0 – 12,0 kN/m ³
Reibungswinkel ϕ'_k	22,5 – 27,5 °
Kohäsion c'_k	0 – 10 kN/m ²
Steifemodul E_s	2 - 20 MN/m ²
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F3
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	4
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V3 als TL / TM - V2 als SU*
Durchlässigkeit k_f	10 ⁻⁶ - 10 ⁻¹⁰ m/s

n.b. = nicht bestimmbar

4.4 Homogenbereich X1

Zum Homogenbereich X1 werden die mürben Tonsteine gestellt, die in RKS 3 auftraten und in DPL 1 vermutet werden.

Homogenbereich X1	Kennwerte
Bodengruppe DIN 18196	n.b. / nach dem Losen GW/GU
Stein- und Blockanteil	0 - 30 % nach dem Lösen
Verwitterungsgrad	mäßig mürbe
undränierte Scherfestigkeit c_u	k. A.
organische Anteile (Glühverlust)	ca. 0 - 2 %
Dichte, erdfeucht σ	2,2 - 2,3 g/cm ³
Wichte, erdfeucht γ_k	22,0 - 23,0 kN/m ³
Wichte, unter Auftrieb γ'_k	12,0 - 13,0 kN/m ³
Reibungswinkel ϕ'_k	35 °
Einaxiale Druckfestigkeit	20 - 30 MPa
Trennflächenrichtung / Trennflächenabstand	k. A. / 1 - 5 cm
Steifemodul E_s	40 - 60 MN/m ²
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB	F3 (Tonstein)
Bodenklasse nach DIN 18300 (alt)	5/6
Durchlässigkeit k_f	$10^{-7} * 10^{-9}$ m/s

k.A. = keine Angabe

Die Homogenbereiche O1, B1 und B2 sind problemlos mit einem Bagger lösbar. Für das Lösen des Homogenbereich X1 reicht nach derzeitiger Einschätzung ein schwerer Bagger aus.

5. Versickerungsfähigkeit der Böden

Den Durchlässigkeiten (k_f) von Lockergesteinen (in m/s) lassen sich in Anlehnung an DIN 18130 T1, folgende hydrogeologische Begriffe zuordnen:

sehr stark durchlässig	$> 10^{-2}$		
stark durchlässig	$10^{-4} - 10^{-2}$	(Poren)grundwasserleiter	$> 10^{-4}$
durchlässig	$10^{-6} - 10^{-4}$	(Kluft)grundwasserleiter	$> 10^{-5}$
schwach durchlässig	$10^{-8} - 10^{-6}$	Grundwasserhemmer	$< 10^{-5}$
sehr schwach durchlässig	$< 10^{-8}$	Quasinichtleiter	$< 10^{-8}$

Der Homogenbereich B1 ist als durchlässiger Grundwasserleiter mit einer guten Versickerungsfähigkeit der Böden zu bezeichnen. Die bindigen Schichten des Homogenbereiches B2 sind ein Grundwasserhemmer bis Quasinichtleiter. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten dieser Schichten von $k_f \leq 10^{-6}$ m/s liegt ein schwach bis sehr schwach durchlässiger Untergrund vor.

Nach den Vorgaben des ATV-DVWK Arbeitsblattes A 138 ist eine Mindestmächtigkeit des Sickertraums von 1 m über dem mittleren, höchsten Grundwasserstand vorgegeben. Bei der Baugrunderkundung waren jedoch Wasserstände von maximal 0,66 m u. GOK feststellbar.

Eine Versickerung zumindest ab jetziger Geländeoberkante kann damit nicht empfohlen werden.

6. Erstellung der Dämme

Bei der Baumaßnahme ist eine Auffüllung des Geländes im Bereich der Straßen und Gehwege geplant. Nach Angaben des Planers erfolgt der Leitungsbau erst nach der Erstellung der Dämme.

6.1 Dammsohle

Unter dem Oberboden standen locker bis mitteldicht gelagerte Mainsande des Homogenbereiches B1 und weiche lehmige Mainsande des Homogenbereiches B2 an, die jeweils als nicht tragfähig eingeschätzt werden. Zur Stabilisierung des Untergrundes ist daher eine Verfestigung der Dammsohle über die gesamten Straßen- und Gehwegbereiche auf ganzer Länge und Breite zu erstellen. Bei der Bodenverfestigung über Bindemittel ist das als M BuB zitierte Merkblatt zu beachten. Eine Bodenverfestigung über Feinkalk, Kalkhydrat oder Mischbindemittel ist demnach bei homogenen Böden der U+T-Gruppe bzw. bei gemischtkörnigen Böden möglich. Erfahrungsgemäß kann die Verfestigung bei den Böden der Homogenbereiche B1 und B2 mit Mischbindemitteln (Kalk - Zement) erfolgen. Wir empfehlen eine Bindemittelmenge von ca. 3 Massen-%, was bei einer Einbaulagenstärke (Frästiefe) von ca. 35 - 40 cm einer Menge von ca. 25 kg/m² Bindemittel entspricht. Nach dem Freilegen der zu verbessernden Lage empfehlen wir weitere Wassergehaltsbestimmung der Böden mit begleitenden Proctorversuchen, um die Empfehlungen für die Bindemittelzugabe zu überprüfen.

Bei evtl. trockenen Bodenverhältnissen während der Bauphase ist beim Stabilisieren eine Wasserzugabe vorzusehen. Die Wasserzugabe und die optimale Bindemittelmenge sind während des Stabilisierens den tatsächlichen Verhältnissen vor Ort anzupassen. Sie müssen beim Baufortschritt abgeändert werden, wenn z.B. ein rascher Wechsel des natürlichen Wassergehaltes bzw. der Bodenbeschaffenheit der Böden vorliegt.

Wir weisen auf die Regeln der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen „Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln (M BuB)“ hin, nach der das bauausführende Unternehmen im Rahmen der Bauausführung eine nach RAP-Str zugelassene Prüfstelle mit der Durchführung der Eignungsprüfung zu beauftragen hat. Das ausführende Unternehmen gibt nach

M BuB die bei der Eignungsprüfung ermittelte geeignete Bindemittelmenge an, um eine in seiner Verantwortung liegende, mangelfreie Erstellung der Bauleistung zu gewähren.

Auf der Dammsohle ist nach der Tabelle 2 der aktuellen ZTVE-StB bei bindigen Böden ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97 \%$ unter Beachtung des Luftporenanteils n_a einzuhalten. Die ZTVE-StB empfiehlt beim Einbau von wasserempfindlichen gemischt- und feinkörnigen Böden eine Anforderung an das 10 %-Höchstquantil für den Luftporenanteil $n_a \leq 8 \text{ Vol.-%}$. Bei nichtbindigen Böden in der ist $D_{pr} \geq 98 \%$ zu erreichen.

Bei Kontrollversuchen mit der statischen Lastplatte ist ein E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MPa}$ erforderlich. Zum Aufsuchen von Schwachpunkten ist zusätzlich das Befahren der Dammsohle mit einem geeigneten Fahrzeug, z.B. beladener LKW, durchzuführen (sog. „proof rolling“).

6.2 Dammbau

Beim Dammbau ist geeigneter, kiesiger oder sandiger Boden mit einem Feinkornanteil $< 0,063 \text{ mm}$ von höchstens 15 % zu verwenden, der bei geeignetem Wassergehalt einzubauen und zu verdichten ist. Die Böden des Homogenbereiches B1 sind hierfür einsetzbar. Nach ZTVE-StB sind beim Einsatz von mittelschweren bis schweren Verdichtungsgeräten Schüttlagen von 40 - 50 cm möglich.

Falls bei den Dammschüttungen der neuen Straßen und Gehwege auch die bindigen Schichten des Homogenbereiches B2 verwendet werden sollen, ist Folgendes zu beachten. Die bindigen Schichten sind in Einbaulagen von einer Dicke von 30 cm und bei geeignetem Einbauwassergehalt einzubauen. Bei bindigen Böden liegt ein geeigneter Einbauwassergehalt in einem Bereich ca. 2 % unter bis 1 % über Proctorwassergehalt (w_{pr}) vor.

Bei zu trockenen oder zu feuchten bindigen Böden oder bei Schüttlagen von über 30 cm wird auch beim Einsatz von mittelschweren bis schweren Verdichtungsgeräten der erforderliche Verdichtungsgrad von $D_{PR} \geq 97 \%$ nicht zu erreichen sein. Spätestens zu Beginn der Baumaßnahme sind daher Bodenprobenahmen, Bestimmungen der natürlichen Wassergehaltes und Proctorversuche an den einzubauenden Materialien durchzuführen. Falls der natürliche Wassergehalt der Böden zu niedrig ist (Einbauwassergehalt: niedriger als 2 % unter w_{pr}) kann ein vorsichtiges Wässern der Böden erfolgen. Falls der natürliche Wassergehalt der Böden zu hoch ist (Einbauwassergehalt: höher als 1 % über w_{pr}) kann beim Dammbau oberhalb der Dammsohle eine Bodenverfestigung mit Kalk oder Mischbindemittel analog der Angaben in Kapitel 5.1 vorgenommen werden.

Zur Überprüfung sind Bestimmungen der Dichte über Feldversuche nach DIN 18125 mit Proctorversuch nach DIN 18127 durchzuführen.

Die Verdichtungsanforderungen richten sich dann nach der Tabelle 2 der ZTVE- StB.

vom Straßenplanum bis 1,0 m Tiefe: $D_{pr} \geq 100 \%$:

1,0 m unter Planum bis Oberkante Leitungszone: $D_{pr} \geq 98 \%$:

jeweils für grobkörniges, sandig-kiesiges Einbaumaterial mit Feinkornanteilen $< 0,063 \text{ mm} \leq 15 \%$.

vom Straßenplanum bis Oberkante Leitungszone: $D_{pr} \geq 97 \%$:

für feinkörniges, bindiges Einbaumaterial.

Die Dämme sind bis auf 10 cm über Planumsniveau aufzubauen. Auf der Oberkante der 10 cm über dem Planum liegenden Schutzschicht ist über Versuche mit der statischen Lastplatte ein E_{v2} -Wert von $\geq 70 \text{ MPa}$ nachzuweisen.

Beim Dammbau mit feinkörnigen bis grobkörnigen Böden ist ein Böschungswinkel von $\beta = 1 : 1,5$ (ca. 33°) nicht zu überschreiten.

7. Leitungsbau

7.1 Sicherung der Leitungen - Schutzmaßnahmen gegen Wasser

Für die Ausbildung der Baugruben bei der geplanten Erstellung der Leitungen sowie für die erforderlichen Arbeitsraumbreiten ist DIN 4124 maßgebend. Nach DIN 4124 können Baugruben oder Gräben nur bis höchstens 1,25 m bzw. 1,75 m Tiefe und Einhaltung der Vorgaben für die Geländeoberfläche ohne zusätzliche Verbau- oder Sicherungsmaßnahmen hergestellt werden.

Die neuen Schmutzwasserleitungen werden Sohliefen von ca. 1,5 – 3,5 m unter derzeitiger Geländeoberkante besitzen. Bei der geplanten Endtiefe der Abwasserleitungen und auch Wasserleitungen muss eine Baugrubensicherung, z.B. mit Verbautafelementen (Krings - Verbau) oder Kammerdielen, vorgenommen werden. Wegen der sehr rutschungsempfindlichen und wasserführenden Mainsande im Untergrund muss der Einbau dabei vorausseilend (Absenkverfahren) erfolgen, um seitliche Auflockerungen zu vermeiden. Bei der Bauausführung sind dabei die Angaben der DIN 4124 unbedingt zu beachten. Insbesondere müssen die Sicherungselemente mit dem Fortschreiten der Ausschachtung jeweils so weit eingetrieben werden, dass sie in jedem Bauzustand mit ihrer Spitze mindestens 0,30 m im Boden stecken. Auch an beiden Stirnseiten der Rohrgräben sind zusätzliche Sicherungselemente einzusetzen.

Nur bei ordnungsgemäßer Ausführung des Verbaus sind keine Nachrutschungen in diesen sensiblen, wasserführenden Bereichen zu befürchten. Die Verbauelemente sind kraftschlüssig mit den Grabenwänden zu verspreizen. Nach dem Verlegen der Abwasser- und Wasserleitungen kann der Verbau kontinuierlich und unter gleichzeitigem Verfüllen des Grabens wieder gezogen werden.

Bei der Baumaßnahme sind oberflächennahe Wasserzutritte ab ca. 0,7 m unter jetzigem Gelände zu erwarten. Wenn der Verbau wie von uns empfohlen durchgeführt wird, werden die Wasserzutritte weitgehend minimiert. Die Wasserzutritte erfolgen überwiegend aus den wasserleitenden Böden des Homogenbereiches B1, die in allen RKS von gering durchlässigen Böden des Homogenbereiches B2 unterlagert werden. Zur Beherrschung der Wasserzutritte ist daher eine offene Wasserhaltung mit möglichst kurzen Bauabschnitten und ggf. Pumpensämpfen im Rohrgraben möglich.

Die Leitungsräben sind vor Niederschlagswässern und damit vor Aufweichung zu schützen.

7.2 Bettung der Leitungsrohre und Verfüllung der Gräben

Die technische Durchführung für das Verfüllen und Verdichten der Leitungsräben ist in DIN EN 1610 / DWA 139 ausführlich beschrieben.

Nach dieser Norm kann die untere Bettungsschicht bei geeignetem Boden in der Grabensohle auf den gewachsenen Untergrund gelegt werden. Ein geeigneter Boden ist ein gleichmäßiger, relativ feinkörniger Boden, der eine Unterstützung der Rohre über deren gesamte Länge zulässt. Dies sind die im Baugebiet vorkommenden Böden des Homogenbereiches B1 und die zumindest steifen Böden des Homogenbereiches B2. Die Dicke der unteren Bettungsschicht darf nach DIN EN 1610 / DWA 139 bei normalen Bodenverhältnissen 100 mm nicht unterschreiten.

Im Baugebiet ist jedoch auch mit weichen Böden des Homogenbereiches B1 in der Rohrgrabensohle zu rechnen, der kein geeigneter Untergrund für eine unmittelbare Rohrbettung ist. Nach DIN EN 1610 / DWA 139 muss in diesem Fall die Grabensohle tiefer ausgehoben und eine Bettung aus verdichtungsfähigem Material eingebracht werden. Wir halten bei weichen Böden einen Bodenaustausch in einer Dicke von ca. 20 - 30 cm im Bereich der Rohrgrabensohle über die gesamte Grabenbreite erforderlich. Hierfür ist geeignetes grob- bis gemischtkörniges kiesiges Material mit Feinkornanteilen <

0,063 mm von $\leq 15\%$ und mit Nullanteil zu verwenden, das bei geeignetem Wassergehalt verdichtet werden muss.

In der gesamten Leitungszone ist zur Verfüllung nichtbindiger Boden zu verwenden (Sand-Kies in gut verdichtbarer Korngrößenabstufung). Im Bereich der Seitenverfüllung ist nach DWA-A 139 ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97\%$ zu erzielen.

In der 30 cm hohen Abdeckschicht über den Rohren ist keine maschinelle Verdichtung zulässig. Es ist jedoch auch über den Rohren für einen gleichmäßigen, hohlraumfreien, leicht verdichteten Einbau zu sorgen. Die ZTVE-StB fordert auch in diesem Bereich einen Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97\%$.

Zum Einbau in der Hauptverfüllung dürfen Böden eingesetzt werden, deren Größtkorn $2/3$ der Einbaudicke von 30 cm nicht überschreitet, insofern diese ausreichend verdichtbar sind. Die beim Dammbau eingebauten nichtbindigen Böden des Homogenbereiches B1 und die verbesserten bindigen Böden des Homogenbereiches B2 können hierfür verwendet werden. Es ist auf einen lagenweisen Einbau (max. 0,3 m im verdichteten Zustand) bei geeignetem Wassergehalt zu achten. Die Verdichtungsanforderungen entsprechen den Angaben in Kapitel 5.2.

8. Straßenbau

Bei den Empfehlungen zum Straßenbau gehen wir zumindest von Belastungsklasse Bk3,2 nach der RStO, Tabelle 1. Die generelle Art des Ausbaus sollte nach den Vorgaben der RStO – Tafel 1 gewählt werden, auf denen auch die jeweilige Stärke der einzelnen Lagen angegeben ist.

8.1 Erdplanum

Nach dem Bau der Leitungen ist die 10 cm dicke Schutzschicht bis zum Erdplanum zu entfernen. Anschließend muss das Erdplanum mit geeignetem Gerät nachverdichtet werden.

Auf der Oberkante des Erdplanums ist nach RStO, ZTV-SoB-StB und ZTVE-StB (für frostempfindliche Böden ohne qualifizierte Bodenverbesserung) ein E_{v2} -Wert von ≥ 45 MPa erforderlich, der bei der von uns empfohlenen Dammbauweise zu erreichen ist.

Nach der Tabelle 8 der ZTVE-StB beträgt die Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen für das Planum 1 je angefangene 1000 m². Das Planum darf während der Bauarbeiten nicht unnötig mit Fahrzeugen (z.B. Bagger, LKW) befahren werden. Es ist durch die Errichtung von geeigneten Entwässerungsanlagen vor Wasserzutritten zu schützen.

8.2 Frostschutzschicht

Für die neu einzubauende Frostschutzschicht können alle Materialien verwendet werden, die den Anforderungen der ZTV-SoB-StB entsprechen. Wir empfehlen den Einbau von Schotter der Körnung 0/56, ggf. Körnung 0/32 als Ausgleichslage im Feinplanum.

Die folgenden Angaben über die Verdichtungsanforderungen für die Oberkante der Frostschutzschicht sind der aktuellen ZTV-SoB-StB entnommen. Nach der Tabelle 2.1 der ZTV-SoB-StB muss bei Belastungsklasse Bk3,2 nach RStO für die Oberfläche der Frostschutzschicht bis 0,2 m Tiefe mindestens der Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 103 \%$ erreicht werden.

Wird ersatzweise ein Plattendruckversuch zur Verdichtungskontrolle gewählt, so muss bei Belastungsklasse Bk3.2 auf der Oberkante der Frostschutzschicht der Verformungsmodul E_{V2} -Wert ≥ 120 MPa nachgewiesen werden. Als Verhältniswert ist $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$ einzuhalten. Höhere Verhältniswerte E_{V2}/E_{V1} als 2,5 sind zulässig, wenn der E_{V1} -Wert mindestens das 0,6-fache des geforderten E_{V2} -Wertes beträgt.

Die Tragfähigkeiten des Planums und der Tragschicht sind während der Bauphase in jedem Fall durch Kontrollversuche (Plattendruckversuche, Bestimmung des Verdichtungsgrades) zu überprüfen. Dazu sollten auch Analysen der Korngrößenverteilung der Frostschutzschicht durchgeführt werden.

8.3 Gehwegebau

Für den Neubau von Gehwegen werden in der RStO, Kapitel 5.2. bzw. Tafel 6, auf F2- und F3-Untergrund/Unterbau mehrere standardisierte Ausbaumöglichkeiten aufgeführt. Die Bauweisen und Schichtdicken sind so gewählt, dass diese Flächen von Fahrzeugen des Unterhaltungsdienstes befahren werden können. Eine gelegentliche Nutzung durch andere Kraftfahrzeuge ist nicht berücksichtigt.

Nach RStO und ZTV-SoB-StB wird auch auf Gehwegen für das Planum ein E_{V2} -Wert von ≥ 45 MPa gefordert. Die erforderlichen Maßnahmen zur Erstellung eines tragfähigen Planums können analog des Straßenbaus (Kapitel 7.1) durchgeführt werden.

Für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2–F3 ist nach RStO eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues von 30 cm erforderlich. Auf der Oberkante der Tragschicht unmittelbar unter der Decke sollte ein E_{V2} -Wert ≥ 80 MPa (bei angestrebten Verhältniswerten von $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,5$) eingehalten werden.

9. Zusammenfassung

Die Gemeinde Röthlein plant die Erschließung des Industriegebietes Etzberg Bauabschnitt III in Röthlein. Bei der Baugrunderkundung waren unter dem Oberboden quartäre Schichten (Mainsand und lehmiger Mainsand) sowie Verwitterungslehm, lehmiger Verwitterungssand, Verwitterungssand und verwitterter Tonstein des Unteren Keupers anzutreffen. Es konnten die Homogenbereiche O1 (Oberboden), B1 (Mainsand und Verwitterungssand), B2 (lehmiger Mainsand, Verwitterungslehm und lehmiger Verwitterungssand) und X1 (verwitterter Tonstein) abgegrenzt werden. Das quartäre Grundwasserstockwerk im Maintal wurde in allen RKS meist relativ oberflächennah angetroffen.

Aufgrund des oberflächennahen Grundwassers kann eine Versickerung zumindest ab jetziger Geländeoberkante nicht empfohlen werden. Der Homogenbereich B1 ist durchlässig, während der Homogenbereich B2 einen schwach bis sehr schwach durchlässigen Untergrund darstellt. Bei den chemischen Analysen zeigten die Bodenproben Z0 - Material nach LAGA an.

Bei der Baumaßnahme ist eine Auffüllung des Geländes im Bereich der Straßen geplant. Bei Bauausführung ist nach Abschieben des Oberbodens zunächst eine mit Bindemitteln verfestigte, gut tragfähige Dammschicht zu erstellen. Beim Dammbau ist geeigneter, kiesiger oder sandiger Boden mit einem Feinkornanteil $< 0,063$ mm von höchstens 15 % zu verwenden, der bei geeignetem Wassergehalt einzubauen und zu verdichten ist. Die Böden des Homogenbereiches B1 sind hierfür einsetzbar. Bei Einsatz der Böden des Homogenbereiches B2 muss eine Bodenverfestigung durchgeführt werden. Der Dammbau ist bis ca. 10 cm über Planum vorzunehmen. Auf dieser Schicht ist ein E_{V2} -Wert von ≥ 70 MPa nachzuweisen. Beim Dammbau mit feinkörnigen bis grobkörnigen Böden ist ein Böschungswinkel von $\beta = 1 : 1,5$ nicht zu überschreiten.

Beim Leitungsbau ist zur Baugrubensicherung ein abschnittsweiser Verbau mit Verbautafelementen (Krings - Verbau) oder Kammerdielen erforderlich. Die Sicherungselemente müssen mit dem Fortschreiten der Ausschachtung jeweils so weit eingetrieben werden, dass sie in jedem Bauzustand mit ihrer Spitze mindestens 0,30 m im Boden stecken. Die Wasserzutritte sind in diesem Fall mit offener Wasserhaltung beherrschbar.

In den Rohrgrabensohlen der Leitungen ist mit tragfähigen Böden des Homogenbereiches B1 bzw. mit steifen bis halbfesten tragfähigen Böden des Homogenbereiches B2 zu rechnen. Tlw. liegen jedoch weiche Böden des Homogenbereiches B2 vor, so dass dann in der Rohrgrabensohle ein Bodenaustausch von ca. 20 – 30 cm mit geeignetem kiesigem Material mit Nullanteil durchzuführen ist. In der Leitungszone sind nur geeignete, nichtbindige Böden zu verwenden. Für die Hauptverfüllung können die beim Dammbau eingebauten Böden lagenweise wiedereingebaut werden.

Nach dem erfolgten Leitungsbau werden die 10 cm Schutzschicht entfernt und das Erdplanum für den Straßenbau erstellt, auf dem ein E_{V2} -Wert von ≥ 45 MPa nachzuweisen ist. Das Planum darf während der Bauarbeiten nicht unnötig mit Fahrzeugen befahren werden. Auf der Oberkante der Frostschutzschicht müssen bei Belastungsklasse Bk3,2 ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 103$ % und ein Verformungsmodul von E_{V2} -Wert von ≥ 120 MPa erreicht werden. Als Verhältniswert ist $E_{V2}/E_V \leq 2,5$ einzuhalten. Die Tragfähigkeiten des Planums und der Tragschichten sind während der Bauphase durch Plattendruckversuche zu überprüfen.

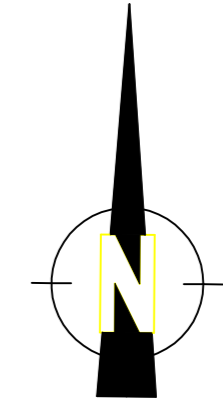
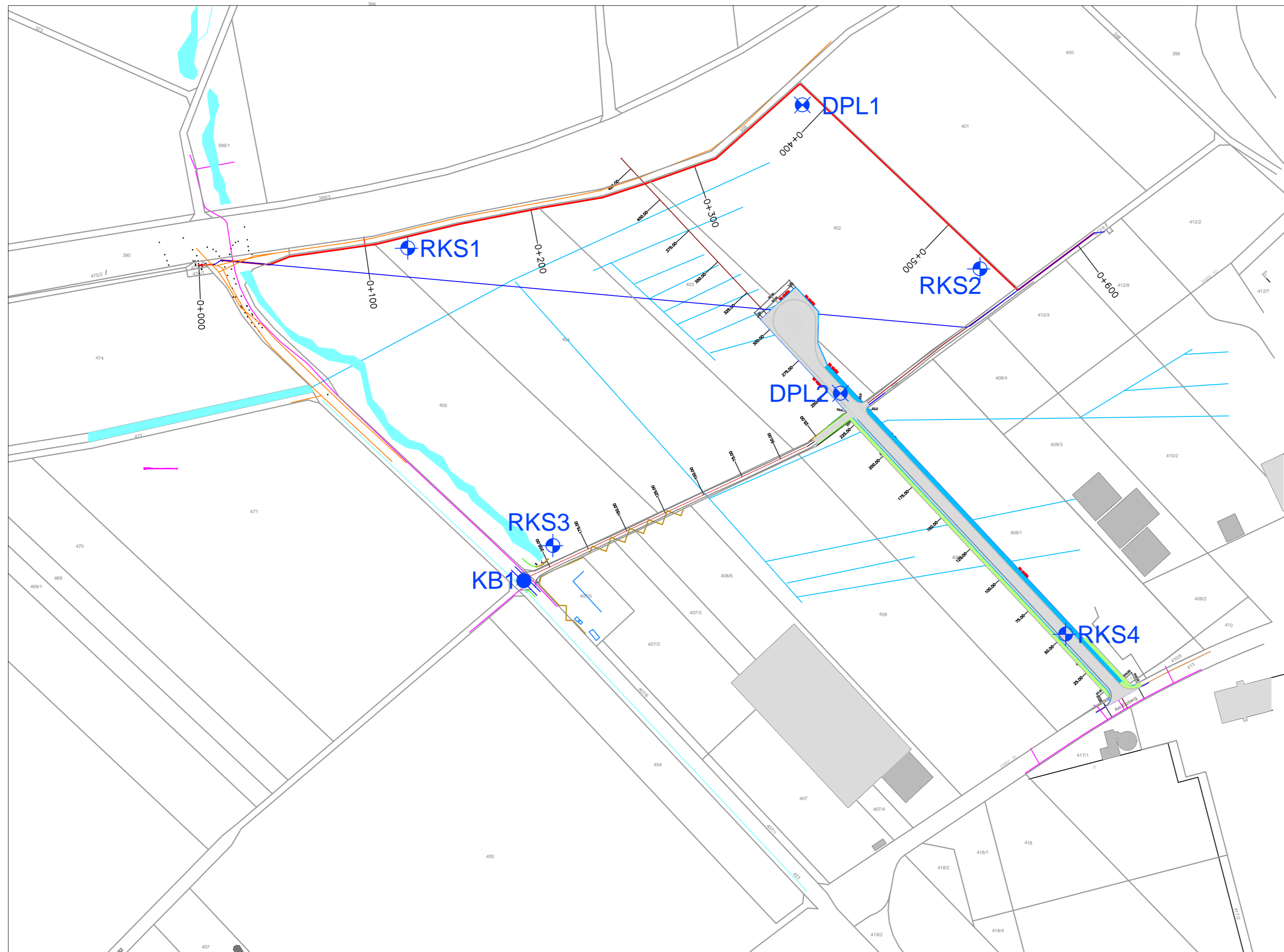
Bei Durchführung der Erd- und Gründungsarbeiten sind die aufgeschlossenen Schichten mit dem Ergebnis dieser Untersuchung zu vergleichen. Bei neueren Erkenntnissen, größeren Umplanungen oder neu auftauchenden Fragen ist der Bodengutachter nochmals einzuschalten.

Gochsheim, 06.02.2018

Dipl.-Geologe Darko Badel

ANLAGE 1

Lageplan



- ⊕ RKS1 Rammkernsondierung
- KB1 Asphaltkernbohrung
- ⊗ DPL1 Sondierung mit der Leichten Rammsonde

Vorhaben: Erschließung des Industriegebietes Etzberg 3. Abschnitt in Röhlein		Proj.-Nr. 18.4270		
		Plan-Nr.: 1		
		Anlage: 1		
Maßstab: 1 : 2000	Aufschlusslageplan		Datum	Name
		entw.	26.01.18	Badel
		gez.	26.01.18	Badel
		gepr.	29.01.18	Rimpel

Vorhabensträger:
 Gemeinde Röhlein
 Elmußweg 1
 97520 Röhlein

Verfasser:
 geotechnik dr. rimpel gmbh
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim

ANLAGE 2

Schichtenverzeichnisse und Profile

geotechnik dr. rimpel gmbh
 Lindstraße 6
 97469 Gochsheim
 Tel.: 09721-804642

Zeichnerische Darstellung
 von Rammkernsondierungen
 nach DIN 4023

Anlage 2

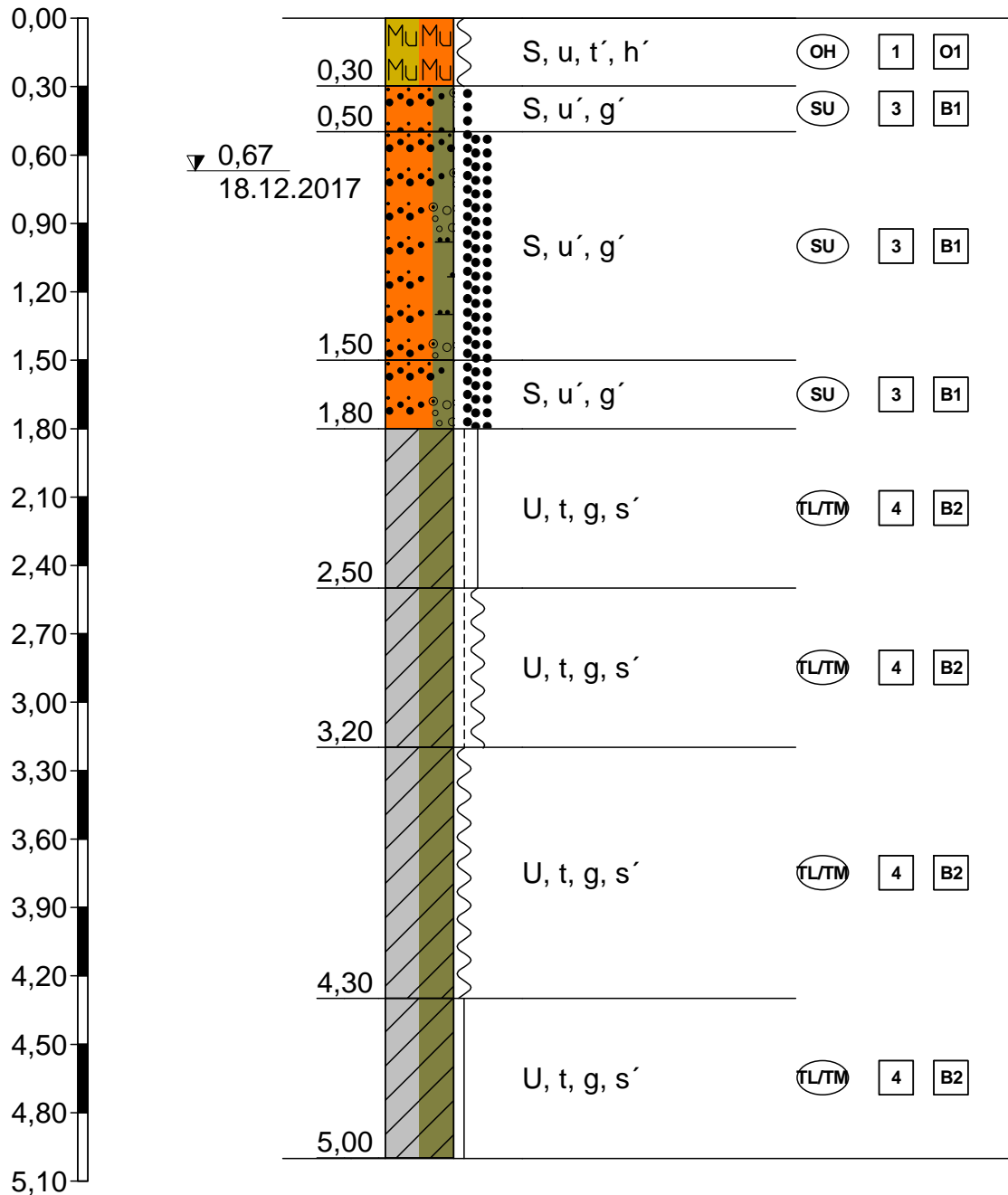
Projekt: Industr.gebiet Etzberg BA III

Auftraggeber: Gemeinde Rötthlein

Bearb.: Badel

Datum: 18.12.17

RKS 1



Höhenmaßstab 1:30

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1					Datum: 18.12.17			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) S, u, t', h'				Rammkern- sondierung DN60			
	b) durchwurzelt							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OH	i) 0				
0,50	a) S, u', g'				Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1,50	a) S, u', g'				Wasserstand nach Bohrung 0,67 m, Rammkern- sondierung DN60/50			
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1,80	a) S, u', g'				Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) locker - mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
2,50	a) U, t, g, s'				Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 2						Datum: 18.12.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
3,20	a) U, t, g, s´				Rammkern- sondierung DN50/36			
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht zu bohren	e) grüngrau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
4,30	a) U, t, g, s´				Rammkern- sondierung DN36			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grüngrau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
5,00	a) U, t, g, s´				Rammkern- sondierung DN36			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

geotechnik dr. rimpel gmbh
 Lindstraße 6
 97469 Gochsheim
 Tel.: 09721-804642

Zeichnerische Darstellung
 von Rammkernsondierungen
 nach DIN 4023

Anlage 2

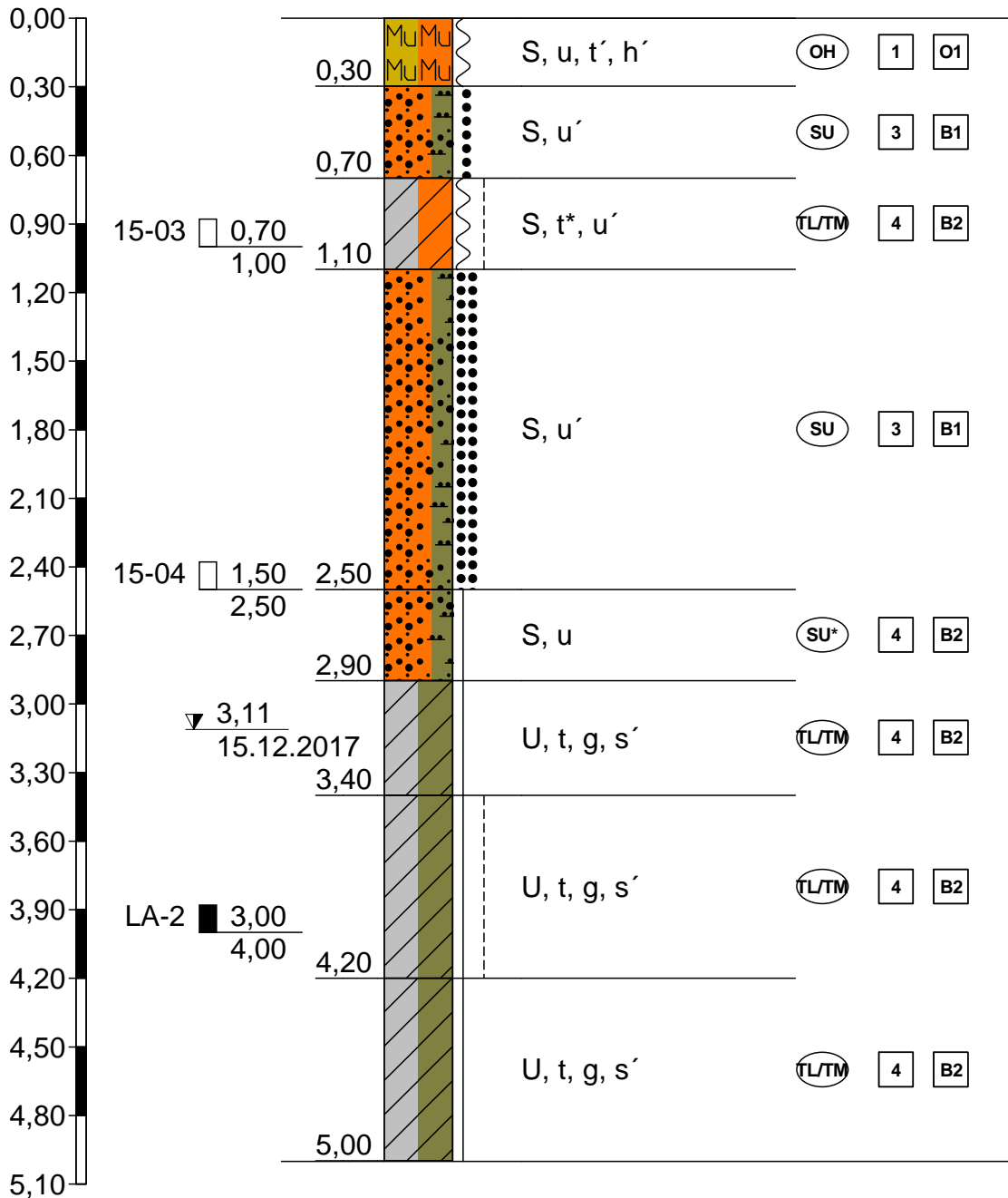
Projekt: Industr.gebiet Etzberg BA III

Auftraggeber: Gemeinde Röthlein

Bearb.: Badel

Datum: 15.12.17

RKS 2



Höhenmaßstab 1:30

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1						Datum: 15.12.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) S, u, t', h'				Rammkern- sondierung DN60			
	b) durchwurzelt							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OH	i) 0				
0,70	a) S, u'				Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1,10	a) S, t*, u'				Probe von 0,7-1,0 m, Rammkern- sondierung DN60/50	C	15-03	03,00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht zu bohren	e) gelbbraun					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
2,50	a) S, u'				Probe von 1,5-2,5 m, Rammkern- sondierung DN50	C	15-02	02,50
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) rotbraun					
	f) Verwitterungssand	g) Unterer Keuper	h) SU	i) 0				
2,90	a) S, u				Rammkern- sondierung DN50			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) rotbraun- braun					
	f) lehmiger Verwitterungssand	g) Unterer Keuper	h) SU*	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 2						Datum: 15.12.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
3,40	a) U, t, g, s´				Wasserstand nach Bohrung 3,11 m, Rammkern- sondierung DN50/36			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grüngrau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
4,20	a) U, t, g, s´				LAGA-Probe von 3,0-4,0 m, Rammkern- sondierung DN36	A	LA-24,00	
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
5,00	a) U, t, g, s´				Rammkern- sondierung DN36			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) grüngrau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

geotechnik dr. rimpel gmbh
 Lindstraße 6
 97469 Gochsheim
 Tel.: 09721-804642

Zeichnerische Darstellung
 von Rammkernsondierungen
 nach DIN 4023

Anlage 2

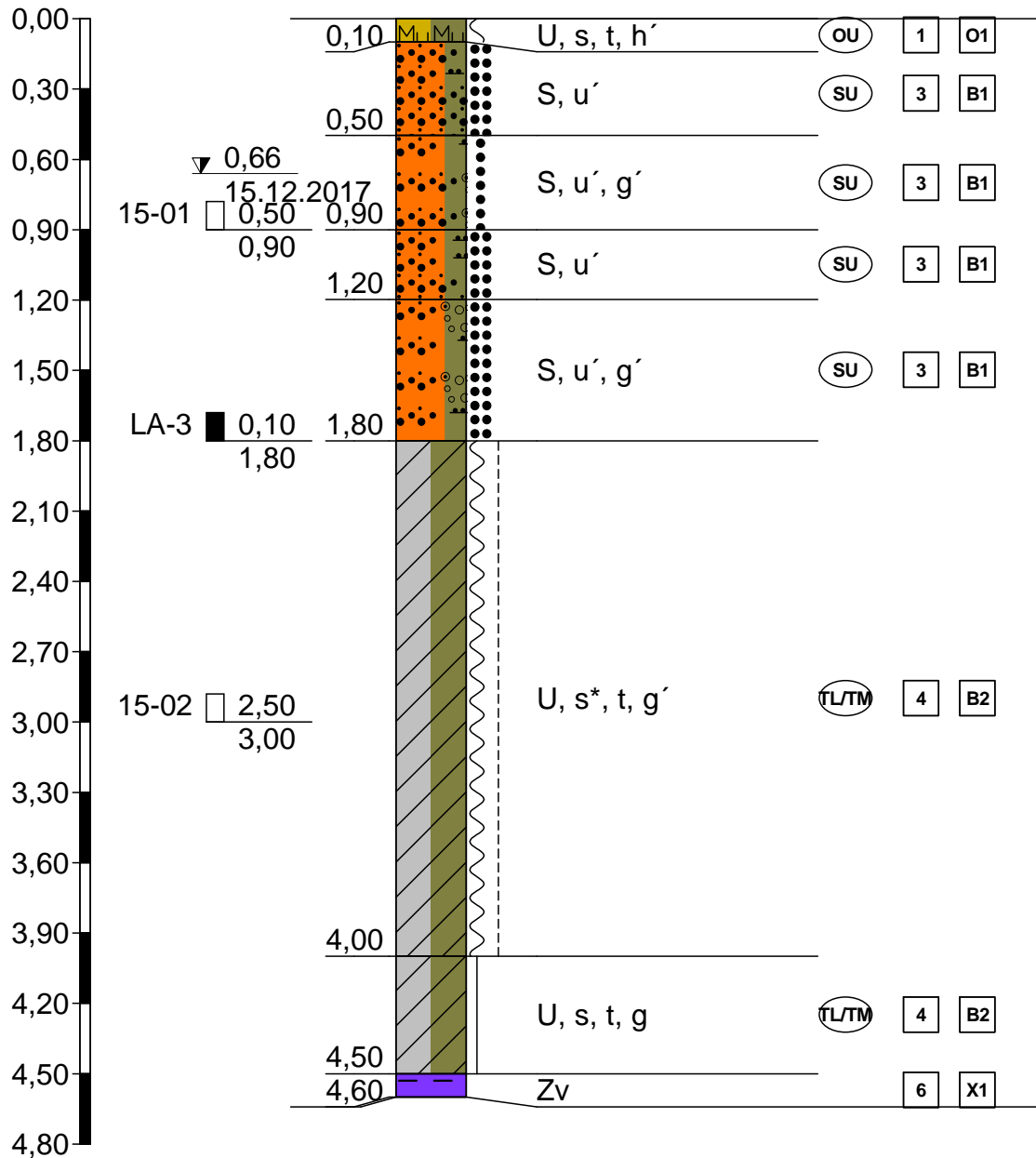
Projekt: Industr.gebiet Etzberg BA III

Auftraggeber: Gemeinde Röthlein

Bearb.: Badel

Datum: 15.12.17

RKS 3



Höhenmaßstab 1:30

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1						Datum: 15.12.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,10	a) U, s, t, h´				Rammkern- sondierung DN60			
	b) durchwurzelt							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OU	i) 0				
0,50	a) S, u´				Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
0,90	a) S, u´, g´				Wasserstand nach Bohrung 0,66 m, Probe von 0,5-0,9 m, Rammkern- sondierung DN60	C	15-00	0,90
	b)							
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1,20	a) S, u´				Rammkern- sondierung DN60/50			
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1,80	a) S, u´, g´				LAGA-Probe von 0,1-1,8 m, Rammkern- sondierung DN50	A	LA-31	,80
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) graubraun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 2						Datum: 15.12.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
4,00	a) U, s*, t, g´				Probe von 2,5-3,0 m, Rammkern- sondierung DN50/36	C	15-02	2,00
	b)							
	c) weich - steif	d) leicht zu bohren	e) graugrün - grau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
4,50	a) U, s, t, g				Rammkern- sondierung DN36			
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) graugrün - grau					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
4,60	a) Zv				Rammkern- sondierung DN36			
	b) mäßig mürbe							
	c)	d) schwer zu bohren	e) grüngrau - grau					
	f) verwitterter Tonstein	g) Unterer Keuper	h)	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

geotechnik dr. rimpel gmbh
 Lindstraße 6
 97469 Gochsheim
 Tel.: 09721-804642

Zeichnerische Darstellung
 von Rammkernsondierungen
 nach DIN 4023

Anlage 2

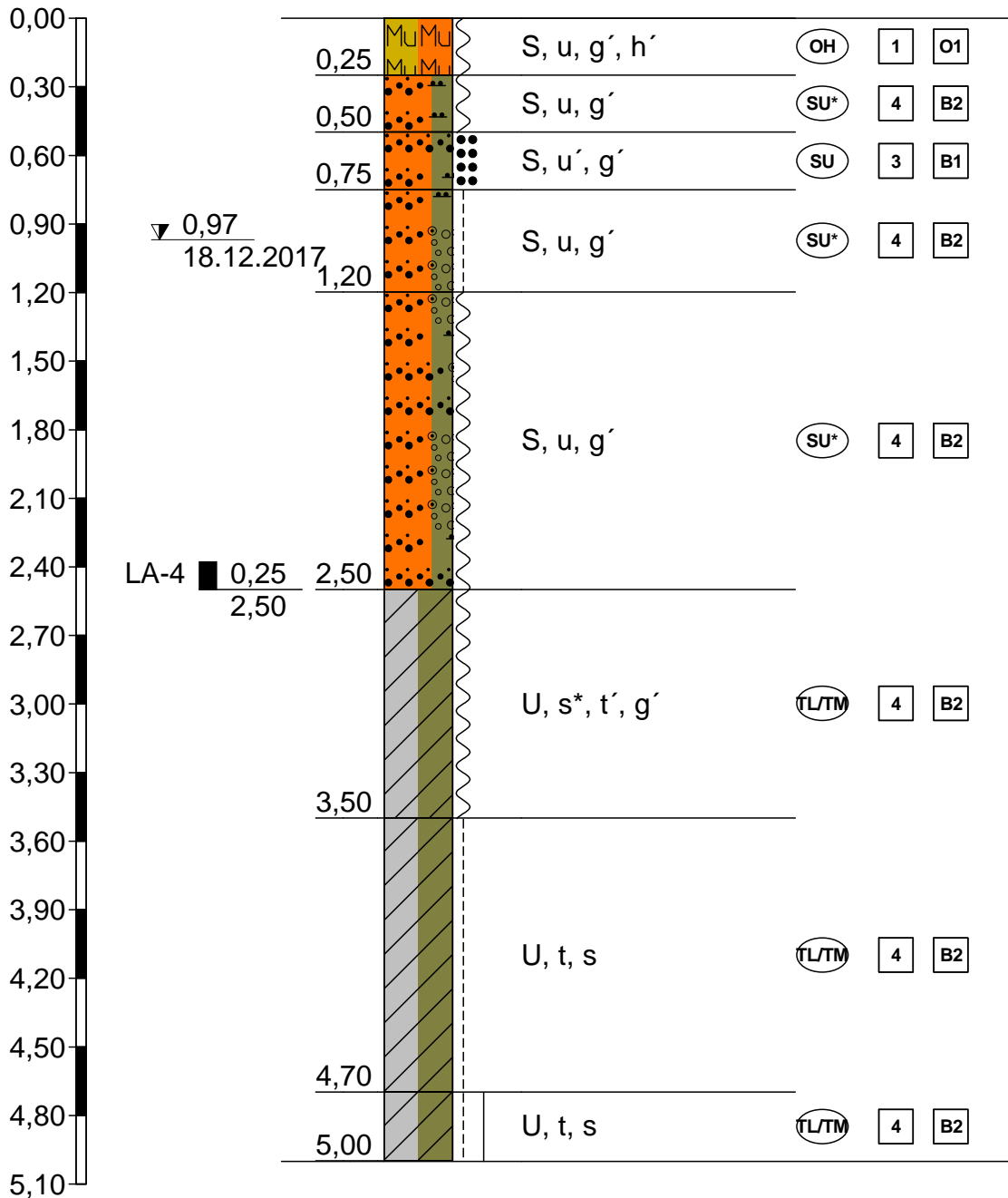
Projekt: Industr.gebiet Etzberg BA III

Auftraggeber: Gemeinde Rötthlein

Bearb.: Badel

Datum: 18.12.17

RKS 4



Höhenmaßstab 1:30

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 1					Datum: 18.12.17			
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) S, u, g', h'				Rammkern- sondierung DN60			
	b) durchwurzelt							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Quartär	h) OH	i) 0				
0,50	a) S, u, g'				Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) lehmiger Mainsand	g) Quartär	h) SU*	i) 0				
0,75	a) S, u', g'				Rammkern- sondierung DN60			
	b)							
	c) mitteldicht	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Mainsand	g) Quartär	h) SU	i) 0				
1,20	a) S, u, g'				Wasserstand nach Bohrung 0,97 m, Rammkern- sondierung DN60/50			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) grüngrau					
	f) lehmiger Verwitterungssand Keuper	g) Unterer	h) SU*	i) 0				
2,50	a) S, u, g'				LAGA-Probe von 0,25-2,5 m, Rammkern- sondierung DN50	A	LA-4	2,50
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun - grüngrau					
	f) lehmiger Verwitterungssand Keuper	g) Unterer	h) SU*	i) 0				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 2						Datum: 18.12.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
3,50	a) U, s*, t', g'				Rammkern- sondierung DN50/36			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) graugrün - braun					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
4,70	a) U, t, s				Rammkern- sondierung DN36			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
5,00	a) U, t, s				Rammkern- sondierung DN36			
	b)							
	c) steif - halbfest	d) schwer zu bohren	e) braun - graubraun					
	f) Verwitterungslehm	g) Unterer Keuper	h) TL/TM	i) 0				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

geotechnik dr. rimpel gmbh
Lindestraße 6
97469 Gochsheim
Tel.: 09721-804642

Zeichnerische Darstellung
von Rammkernsondierungen
nach DIN 4023

Anlage 2

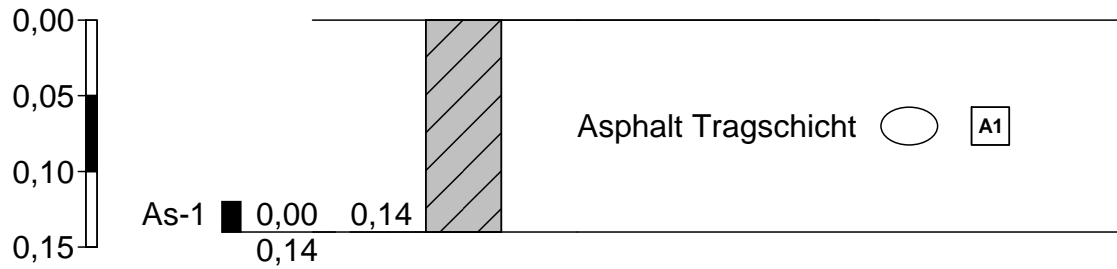
Projekt: Industr.gebiet Etzberg BA III

Auftraggeber: Gemeinde Röthlein

Bearb.: Badel

Datum: 15.12.17

KB 1



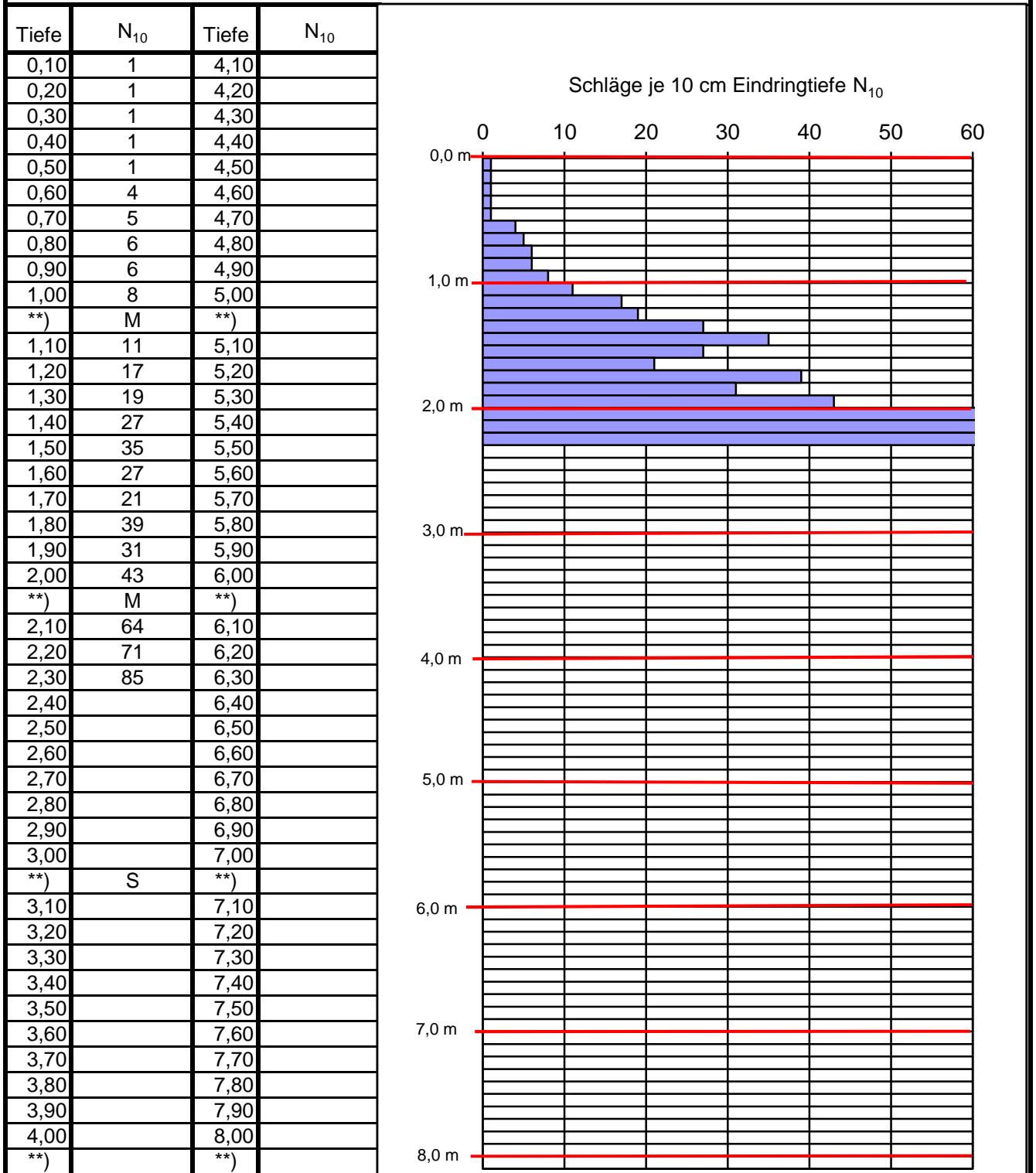
Höhenmaßstab 1:5

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Sondierungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 2		
						Az.: 184270		
Bauvorhaben: Industr.gebiet Etzberg BA III								
Bohrung Nr KB 1 /Blatt 1						Datum: 15.12.17		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,14	a) Asphalt Tragschicht				Asphaltprobe, Kernbohrgerät DN100	A	As-	10,14
	b) Lacktest kein Anschlag							
	c)	d)	e) schwarz und grau					
	f) Asphalt 1	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Auftraggeber:	Gemeinde Röthlein	Projekt-Nr.:	184270	Anlage:	2
Projekt:	Erschließung Industriegebiet Etzberg III				
Sondierung Nr.:	DPL 1	Datum:	08.01.2018	Sondierart:	DPL -5
Ansatzpunkt:	siehe Lageplan			Höhe m/NN:	

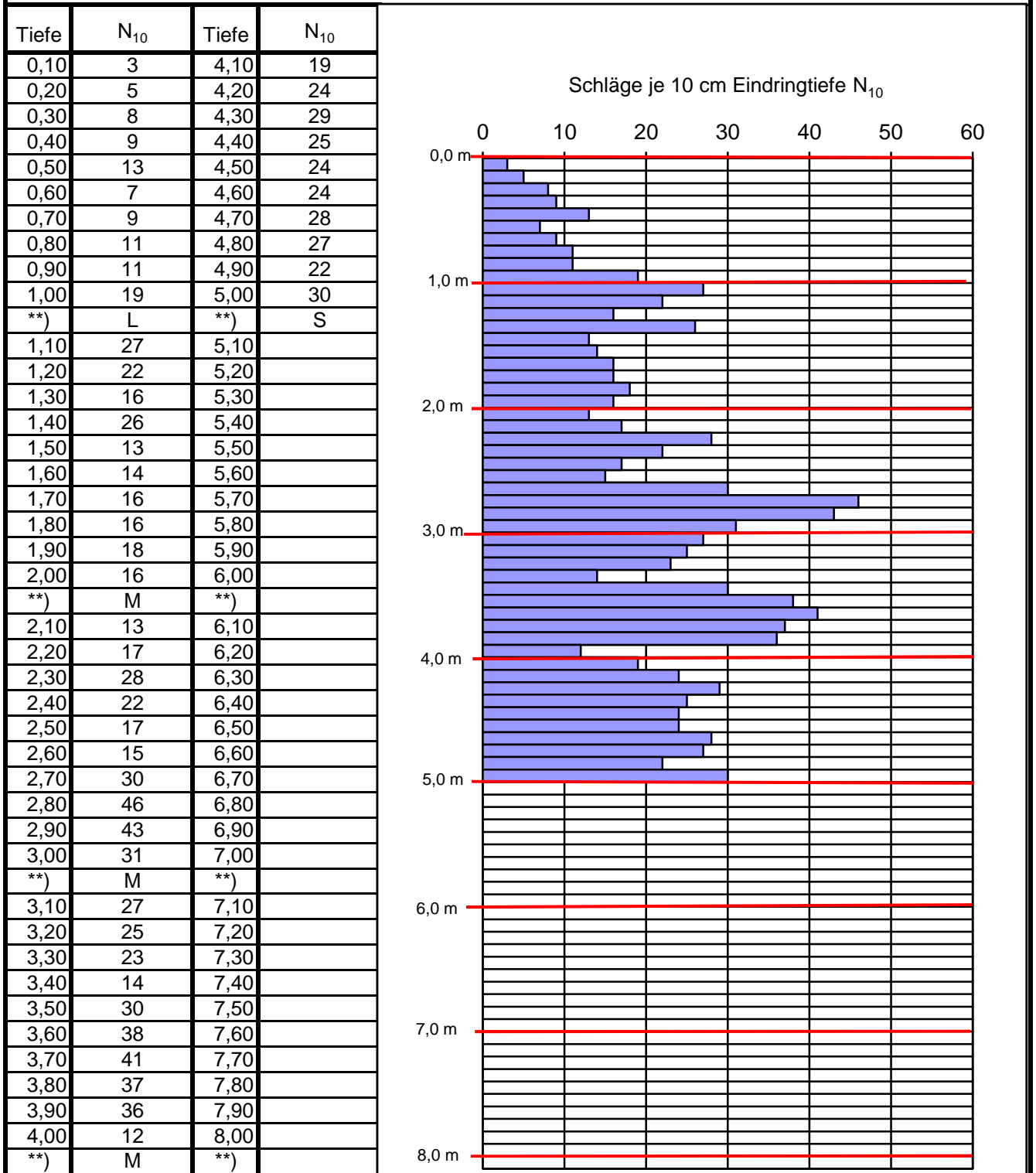
Sonstige Angaben:



zugefallen	m u.GOK	Grundwasser:----	Geräteführer: Fischer
------------	---------	------------------	-----------------------

Auftraggeber:	Gemeinde Röthlein	Projekt-Nr.:	184270	Anlage:	2
Projekt:	Erschließung Industriegebiet Etzberg III				
Sondierung Nr.:	DPL 2	Datum:	08.01.2018	Sondierart:	DPL -5
Ansatzpunkt:	siehe Lageplan			Höhe m/NN:	

Sonstige Angaben:



zugefallen	m u.GOK	Grundwasser:----	Geräteführer: Fischer
------------	---------	------------------	-----------------------

ANLAGE 3

Bodenmechanische Laborversuche

geotechnik dr. rimpel gmbh

Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim

Tel: 09721 - 804642 Fax: 09721 - 804812

Bearbeiter: Fischer

Datum: 17.01.2018

Körnungslinie

Industriegebiet Etzberg III

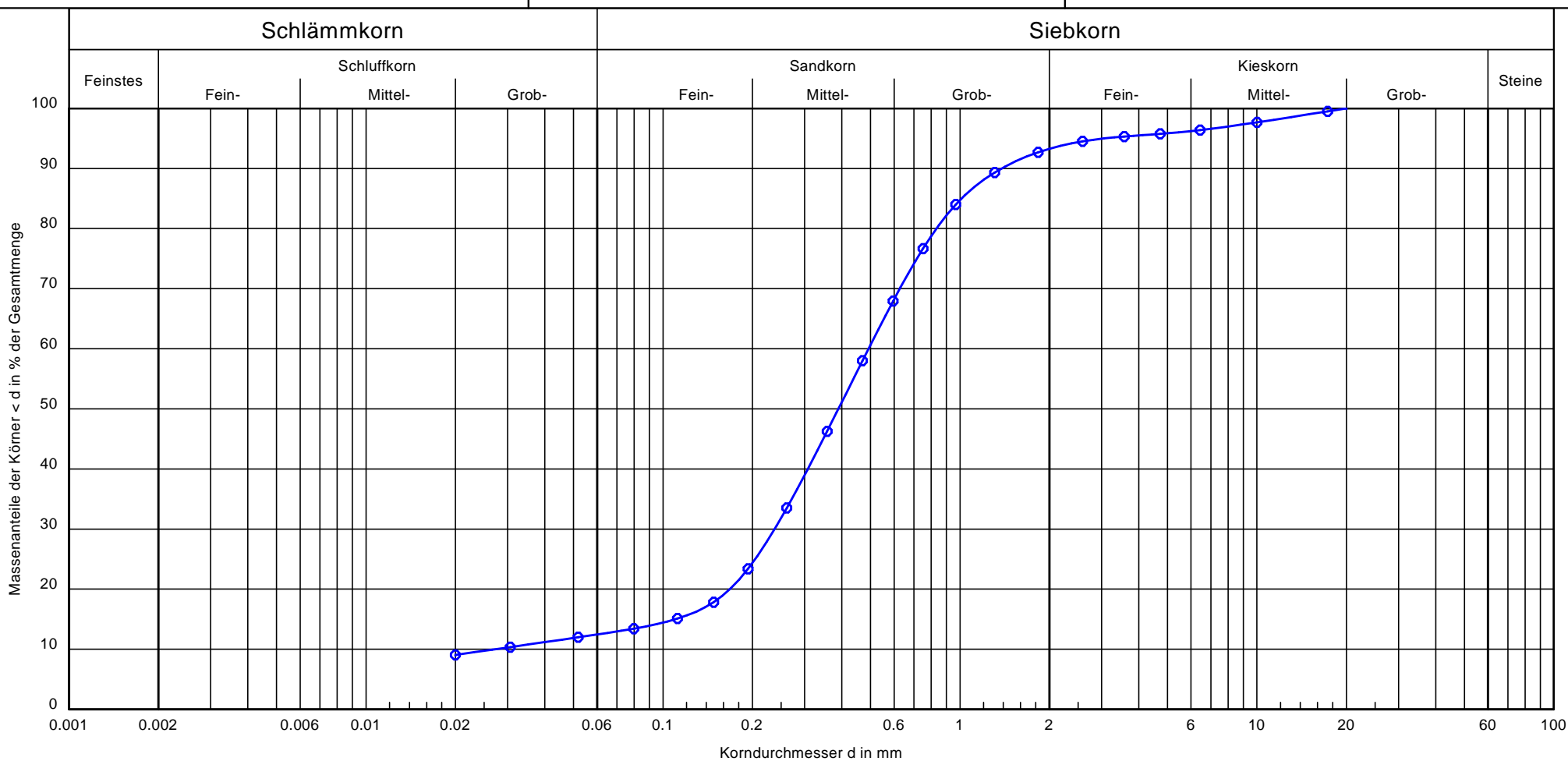
Gemeinde Röthlein

Prüfungsnummer: 171215-01

Probe entnommen am: 15.12.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	Mainsand
Bodenart:	S, u', g'
Tiefe:	0,5 - 0,8 m
k [m/s]	$1.1 \cdot 10^{-5}$
Entnahmestelle:	RKS 3
U/Cc	18.1/4.2
T/U/S/G [%]:	- /12.4/80.8/6.7

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 11,4 %

Projekt:
 18.4270
 Anlage:
 3

geotechnik dr. rimpel gmbh

Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim

Tel: 09721 - 804642 Fax: 09721 - 804812

Bearbeiter: Fischer

Datum: 17.01.2018

Körnungslinie

Industriegebiet Etzberg III

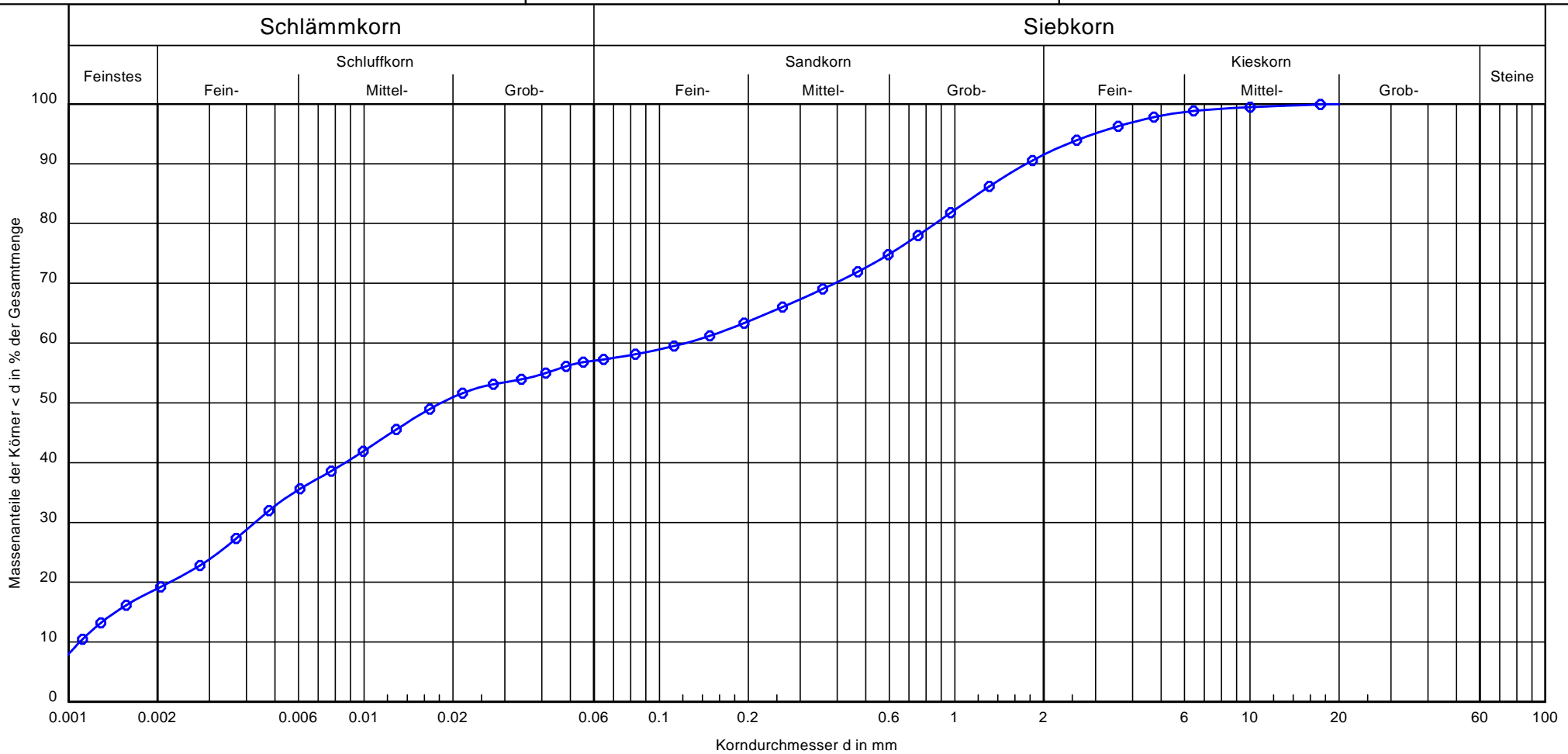
Gemeinde Röthlein

Prüfungsnummer: 171215-02

Probe entnommen am: 15.12.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	Verwitterungslehm
Bodenart:	U, s*, t, g'
Tiefe:	2,5 - 3,0 m
k [m/s]	$1.2 \cdot 10^{-9}$
Entnahmestelle:	RKS 3
U/Cc	112.6/0.1
T/U/S/G [%]:	19.0/38.1/34.5/8.5

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 20,4 %

Projekt:
 18.4270
Anlage:
 3

geotechnik dr. rimpel gmbh

Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim

Tel: 09721 - 804642 Fax: 09721 - 804812

Bearbeiter: Fischer

Datum: 17.01.2018

Körnungslinie

Industriegebiet Etzberg III

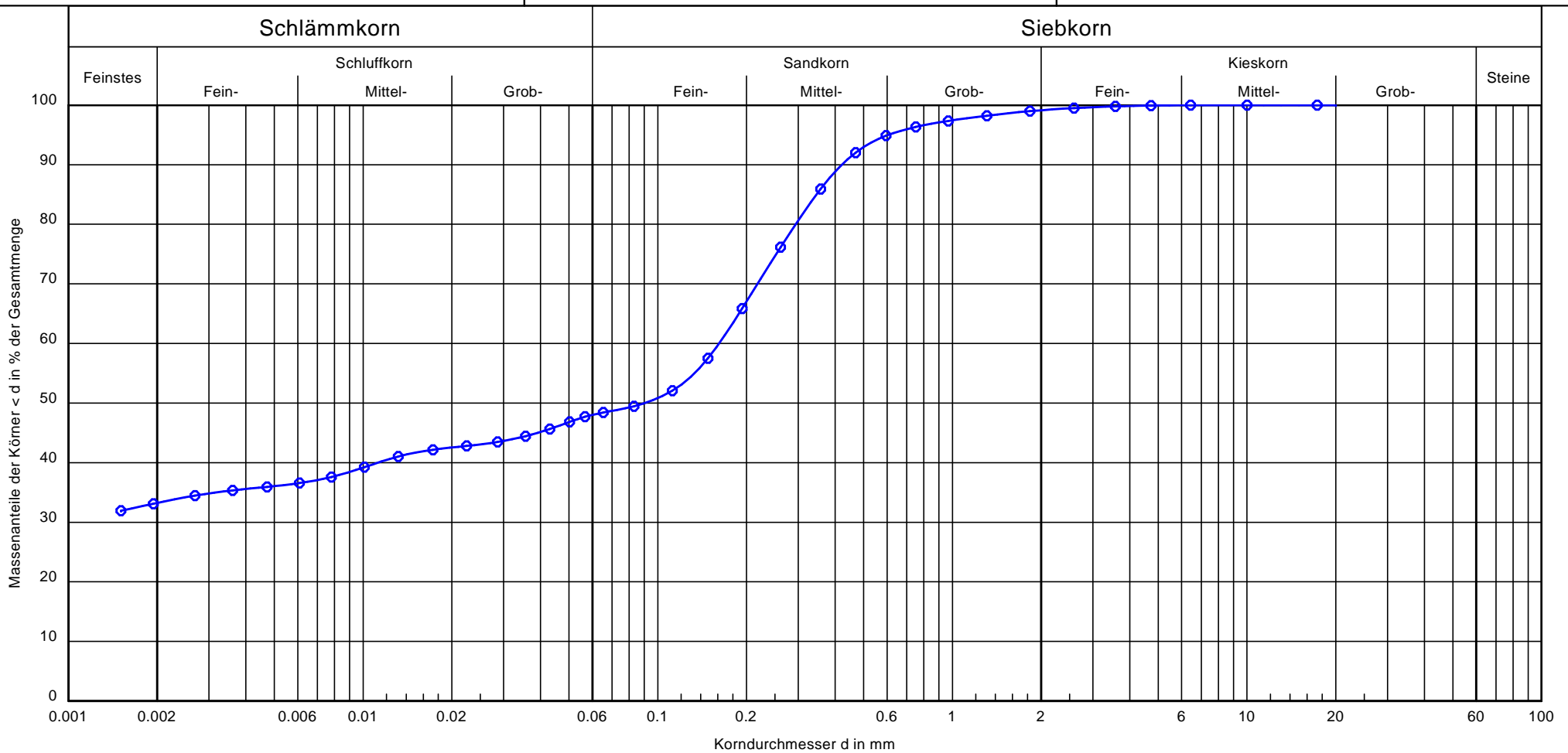
Gemeinde Rötthlein

Prüfungsnummer: 171215-03

Probe entnommen am: 15.12.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	Verwitterungslehm
Bodenart:	S, t*, u'
Tiefe:	0,7 - 1,0 m
k [m/s]	-
Entnahmestelle:	RKS 2
U/Cc	-/-
T/U/S/G [%]:	33.2/14.8/51.1/0.9

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 15,4 %

Projekt:
 18.4270
 Anlage:
 3

geotechnik dr. rimpel gmbh

Lindestraße 6 - 97469 Gochsheim

Tel: 09721 - 804642 Fax: 09721 - 804812

Bearbeiter: Fischer

Datum: 17.01.2018

Körnungslinie

Industriegebiet Etzberg III

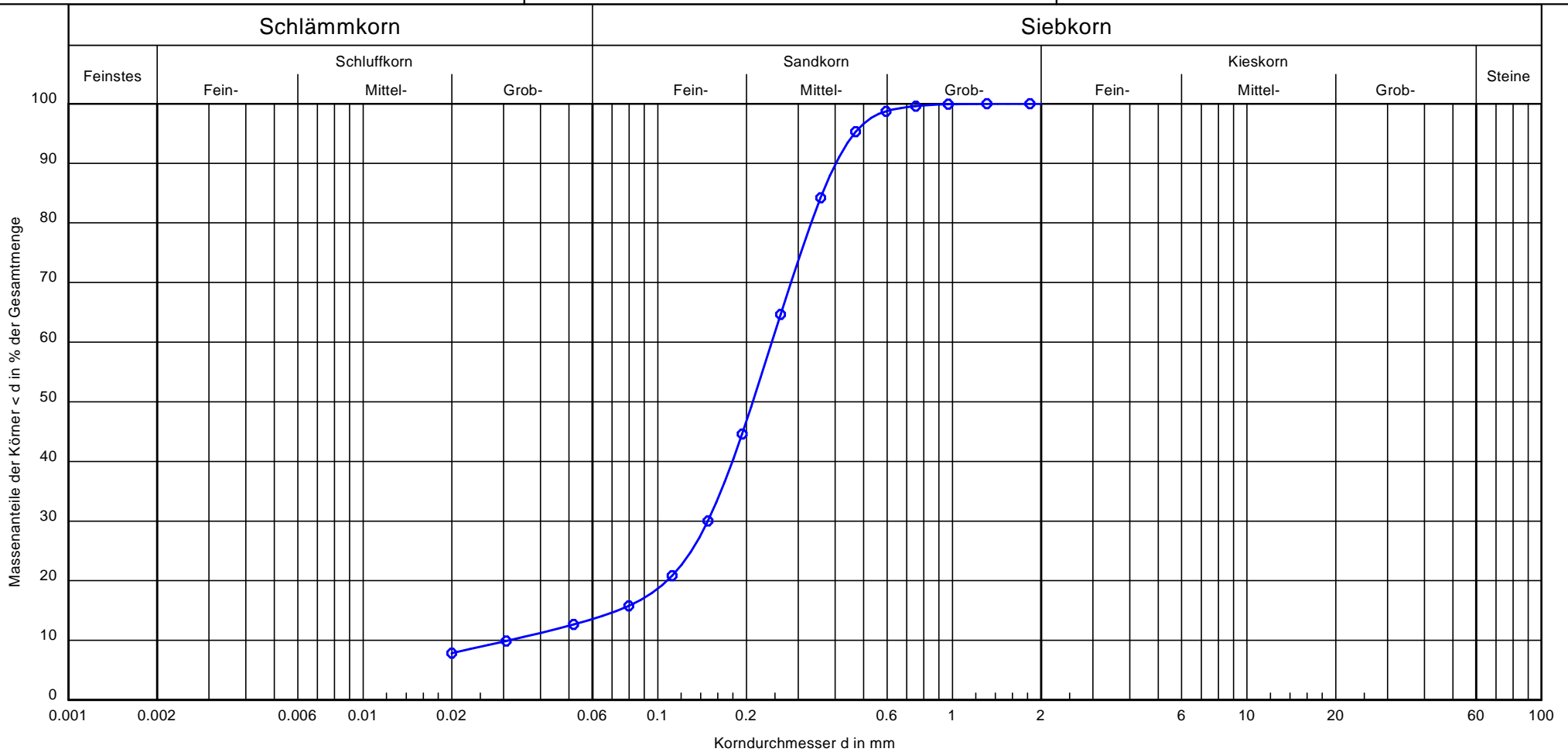
Gemeinde Röthlein

Prüfungsnummer: 171215-04

Probe entnommen am: 15.12.2017

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN 18123



Bezeichnung:	Verwitterungssand
Bodenart:	S, u'
Tiefe:	1,5 - 2,5 m
k [m/s]	$1.5 \cdot 10^{-5}$
Entnahmestelle:	RKS 2
U/Cc	7.8/2.9
T/U/S/G [%]:	- /13.6/86.4/ -

Bemerkungen:
 natürlicher Wassergehalt
wnat = 14,2 %

Projekt:
 18.4270
Anlage:
 3

ANLAGE 4

Chemische Analysen

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

GEOTECHNIK DR. RIMPEL GMBH
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim

Datum 03.01.2018

Kundennr. 14002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699197

Auftrag **2719026 Projekt 18.4270; Gemeinde Rötthlein Erschließung des Industriegebiets "Etzberg III. Abschnitt"**
 Analysennr. **699197**
 Probeneingang **22.12.2017**
 Probenahme **15.12.2017 - 18.12.2017**
 Probenehmer **Herr Diplom-Geologe Darko Badel**
 Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt KB 1- (0-14 cm)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Backenbrecher		°			Backenbrecher
Trockensubstanz	%	°	98,5	0,1	DIN EN 14346
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1

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: 22.12.2017

Ende der Prüfungen: 03.01.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

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

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 03.01.2018
Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699197

Kunden-Probenbezeichnung Asphalt KB 1- (0-14 cm)

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@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.

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

GEOTECHNIK DR. RIMPEL GMBH
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim

Datum 03.01.2018

Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699208

Auftrag **2719026 Projekt 18.4270; Gemeinde Rötthlein Erschließung des Industriegebiets "Etzberg III. Abschnitt"**
 Analysennr. **699208**
 Probeneingang **22.12.2017**
 Probenahme **15.12.2017 - 18.12.2017**
 Probenehmer **Herr Diplom-Geologe Darko Badel**
 Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 2 - (3,0-4,0 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraction			
Trockensubstanz	%	81,0	keine Angabe DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)		4,33	0 DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3 DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1 DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	6,5	2 DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	18	4 DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2 DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	23	1 DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	14	1 DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	13	1 DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05 DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1 DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	39,5	2 DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50 DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05 Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2 HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1 HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

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

Datum 03.01.2018
 Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699208

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 2 - (3,0-4,0 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Summe BTX	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		7,31	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	18	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,5	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	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: 22.12.2017
 Ende der Prüfungen: 03.01.2018*

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

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

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 03.01.2018
Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699208

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 2 - (3,0-4,0 m)**

Patricia Roßberg

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@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.

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

GEOTECHNIK DR. RIMPEL GMBH
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim

Datum 03.01.2018

Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699209

Auftrag **2719026 Projekt 18.4270; Gemeinde Rötthlein Erschließung des Industriegebiets "Etzberg III. Abschnitt"**
 Analysennr. **699209**
 Probeneingang **22.12.2017**
 Probenahme **15.12.2017 - 18.12.2017**
 Probenehmer **Herr Diplom-Geologe Darko Badel**
 Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 3 - (0,1-1,8 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Trockensubstanz	%	88,3	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)		7,67	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg	3,8	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg	5,5	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg	7	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,1	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg	14	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg	14,8	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

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

Datum 03.01.2018
 Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699209

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 3 - (0,1-1,8 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Summe BTX	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		8,13	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	39	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Sulfat (SO ₄)	mg/l	2,1	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	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: 22.12.2017
 Ende der Prüfungen: 03.01.2018*

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

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

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 03.01.2018
Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699209

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 3 - (0,1-1,8 m)**

Patricia Roßberg

**AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@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.

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

GEOTECHNIK DR. RIMPEL GMBH
 Lindestraße 6
 97469 Gochsheim

Datum 03.01.2018

Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699210

Auftrag **2719026 Projekt 18.4270; Gemeinde Rötthlein Erschließung des Industriegebiets "Etzberg III. Abschnitt"**
 Analysennr. **699210**
 Probeneingang **22.12.2017**
 Probenahme **15.12.2017 - 18.12.2017**
 Probenehmer **Herr Diplom-Geologe Darko Badel**
 Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 4 - (0,25-2,5 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	86,4	0,1	DIN EN 14346
pH-Wert (CaCl2)			6,20	0	DIN ISO 10390
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN ISO 17380
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 (S 17)
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657
Arsen (As)	mg/kg		3,2	2	DIN EN ISO 11885
Blei (Pb)	mg/kg		11	4	DIN EN ISO 11885
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885
Chrom (Cr)	mg/kg		19	1	DIN EN ISO 11885
Kupfer (Cu)	mg/kg		11	1	DIN EN ISO 11885
Nickel (Ni)	mg/kg		19	1	DIN EN ISO 11885
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/kg		0,2	0,1	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/kg		31,4	2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<0,05	0,05	Merkblatt LUA NRW Nr. 1
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Merkblatt LUA NRW Nr. 1
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg		<0,2	0,2	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg		<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4

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

Datum 03.01.2018
 Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699210

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 4 - (0,25-2,5 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	ISO 22155
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	ISO 22155
Summe BTX	mg/kg	n.b.		ISO 22155
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		DIN EN 15308
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor)

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 (S 4)
pH-Wert		6,61	0	DIN 38404-5 (C 5)
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	16	10	DIN EN 27888 (C 8)
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)(BB) u)
Sulfat (SO4)	mg/l	4,5	2	DIN ISO 15923-1 (D 49)(BB) u)
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 (E 29)
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	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.

u) Vergabe an ein akkreditiertes Agrolab-Gruppen-Labor

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

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 03.01.2018
Kundennr. 140002648

PRÜFBERICHT 2719026 - 699210

Kunden-Probenbezeichnung **LAGA RKS 4 - (0,25-2,5 m)**

Agrolab-Gruppen-Labore

Untersuchung durch

(BB) AGROLAB Standort Eching / Ammersee, Moosstrasse 6 a, 82279 Eching / Ammersee, für die zitierte Methode akkreditiert nach ISO/IEC 17025:2005, Akkreditierungsurkunde: D-PL-14289-01-00

Methoden

DIN ISO 15923-1 (D 49)

Beginn der Prüfungen: 22.12.2017

Ende der Prüfungen: 03.01.2018

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

Patricia Roßberg

AGROLAB Labor GmbH, Patricia Roßberg, Tel. 08765/93996-53
patricia.rossberg@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.