

BAUGRUNDGUTACHTEN

Bauvorhaben: **TWL Rappenbergring,
Grimma**

Bauherr: **KWW Grimma**

Auftraggeber: **Hoffmann & Hofman GmbH
Architektur- und Ingenieurbüro
Schwägrichstraße 4
04107 Leipzig**

Erstellt: **Fundamental – Büro für Geotechnik**
Sachbearbeiter: **Dipl. Geol. Gerald Weid**

Proj.Nr.:20 044

Naundorf, 11.08.2020

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Auftrag und Bauvorhaben	3
2 Verwendete Unterlagen	3
3 Feststellungen	3
3.1 Baugelände	3
3.2 Untersuchungsumfang	3
3.3 Geologische Situation	4
3.3.1 Regionaler Zusammenhang	4
3.3.2 Schichtenbeschreibung	4
3.4 Hydrogeologische Situation	5
4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden LockergesteineBaugrundtechnische Folgerungen	6
4.1 Bodenklassifikation	6
4.2 Bodenkennwerte	6
5 Baugrundtechnische Folgerungen für den Leitungsbau	7
5.1 Planungsvorgaben	7
5.2 Geschlossene Verlegeweise	7
5.3 Offene Verlegeweise	7
5.3.1 Generelle Gründungsempfehlungen für die offene Verlegeweise	7
5.3.2 Baugrundsituation und Tragfähigkeit im untersuchten Bauabschnitt, Gründungsempfehlungen	9
6 Hinweise zur Bauausführung	9
6.1 Lösbarkeit	9
6.2 Rohrgrabenverfüllung	9
6.3 Eignung der anstehenden Böden für den Wiedereinbau	9
6.4 Entsorgungshinweise	10
7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen	10

Tabellenverzeichnis	Seite
<i>Tabelle 1: Schichtenaufbau</i>	5
<i>Tabelle 2: Bodenklassifikation</i>	6
<i>Tabelle 3: charakteristische Bodenkennwerte</i>	6
<i>Tabelle 4:entsorgungstechnische Einstufung</i>	10

Anlagenverzeichnis	Anlagennummer
Profile Rammkernsondierungen mit Lageplan	1
Homogenbereiche DIN 18 300	2
Homogenbereiche DIN 18 319	3
Analysenprotokolle chemische Bodenuntersuchungen	4

1 Auftrag und Bauvorhaben

Die KWW Grimma-Geithain GmbH plant die Erneuerung der Trinkwasserleitung im Rappenbergring in Grimma.

Zur Klärung des Aufbaus und der Beschaffenheit des Baugrundes wurde unser Büro von der mit der Planung beauftragten Hoffmann & Hofmann GmbH, Leipzig, mit Baugrunderkundungen beauftragt.

Im nachfolgenden Bericht werden die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung dargestellt, baugrundtechnische Schlussfolgerungen gezogen und Empfehlungen für die Verlegung der Trinkwasserleitung gegeben.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Geologische Specialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt 4742 Grimma-Trebsen
M 1: 25 000
- [2] Hydrogeologische Grundkarte der Deutschen Demokratischen Republik,
Blatt 1207-1/2, Grimma-Nerchau, M 1 : 50 000
- [3] Lageplan, BV Grimma, Rappenbergring 39-63
Verfasser: KWW GmbH, vom 26.02.2020
- [4] www.umwelt.sachsen.de
- [5] Baugrundgutachten zum BV Straßenbau Rappenbergring, Grimma.
Erstellt: Fundamental, 21.04.2017

3 Feststellungen

3.1 Baugelände

Der Rappenbergring liegt im Nordwesten von Grimma. Die Straße liegt im oberen Teil des westlichen Talhanges des Muldentales und fällt leicht nach Südosten ab. Auf der untersuchten Strecke betrug der Höhenunterschied ca. 1,0 m
Die Oberflächenbefestigung ist mit Betonplatten ausgeführt.

3.2 Untersuchungsumfang

- Aufschlüsse

Zur näheren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden zwei Rammkernsondierungen niedergebracht.

Die Bohrprofile sind in Anlage 1 dargestellt. Die Lage der einzelnen Untersuchungspunkte kann dem Lageplan (ebenfalls Anlage 1) entnommen werden.

- Laboruntersuchungen

An Proben der Tragschicht sowie der Untergrundschichten wurden ebenfalls Schadstoffuntersuchungen nach dem Mindestumfang der LAGA-Richtlinie durchgeführt.

Die entsprechenden Analysenprotokolle der chemischen Bodenuntersuchungen finden sich ebenfalls in den Anlagen (Anlage 3).

3.3 Geologische Situation

3.3.1 Regionaler Zusammenhang

Geologisch liegt Grimma im Westen des mittelsächsischen Rhyolithkomplexes. Vulkanische Gesteine des Rotliegenden werden an den Talhängen des Muldentales wenige bis mehrere Meter quartären Lockergesteinen überdeckt.

3.3.2 Schichtenbeschreibung

- Baugrundsicht S 1 - Auffüllungen
 - Straßenaufbau

Die Betondecke weist Stärken zwischen 10 cm und 12 cm auf.

Darunter folgt eine Tragschicht aus kiesigem, teils schluffigem Sand bis 0,6 m bzw. 1,2 u. GOK.

- Künstliche Auffüllungen

Unter dem Straßenaufbau folgen in RKS 2 aufgefüllte, kiesige Sande bis 1,2 m u. GOK (161,3 mNHN).

- Baugrundsicht S 2-Schmelzwassersedimente

Unter dem Straßenaufbau folgen in RKS 1/20 kiesige Sande bis 2,3 m u. GOK (161,2 mNHN) Diese wurden als Schmelzwassersedimente während der quartären Inlandvereisung gebildet.

- Baugrundsicht S 3- Felsersatz

Ab Teufen von 1,2 m bzw. 2,3 m u. GOK wurden die Felsersatzschichten angeschnitten. Die Rhyolithe (Quarzporphyr) sind über die aufgeschlossene Teufe im Zersatzhorizont stark verwittert und zeigen nur noch schlechte Kornbindung.

Ab 2,3 m bzw. 2,7 m u. GOK war kein Bohrfortschritt mehr zu verzeichnen. Ab diesen Teufen ist mit Fels in guter Kornbindung zu rechnen.

Tabelle 1: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK / mNHN]	Bemerkung
S 1.1	Straßendecke	0,1	0,1 163,4...162,4	Beton
S 1.2	Tragschicht	0,5...0,9	0,6...1,0/ 162,9...161,5	Sande
S 1.3	Künstliche Auffüllungen	0,2	1,2 / 161,3	Sande
S 2	Schmelzwasser-sedimente	1,7	2,3	Sande
S 3	Felsersatz	≥0,4...≥1,1	Nicht erreicht	Schlechte Kornbindung

3.4 Hydrogeologische Situation

Zum Zeitpunkt der Erkundungen (Juli 2020) wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

In der hydrogeologischen Karte [2] ist für den Untersuchungsbereich kein Grundwasserleiter verzeichnet.

Temporäre Hang- und Schichtwasservorkommen können nicht ausgeschlossen werden.

4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden LockergesteineBaugrundtechnische Folgerungen

4.1 Bodenklassifikation

Zur bodenmechanischen Beurteilung der anstehenden Locker- und Festgesteine wurde die Feldansprache der anstehenden Böden sowie die Ergebnisse von Versuchen an vergleichbaren Böden der Region herangezogen.

Die Zuordnung der Bodenschichten erfolgt zunächst nach derD IN 18 300 (alt), DIN 18 196und der ZTVE-STB 09. Die Homogenbereiche nach der aktuellen Normung sind in den Anlagen 2 und 3 ausgewiesen.

Tabelle 2: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt)	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-STB 09
S 1.1	Straßendecke	/	7	F 1
S 1.2	Tragschicht	[SW], [SU]	3	F 1, F 2
S 1.3	Künstliche Auffüllungen	[SW]	3	F 1
S 2	Schmelzwasser-sedimente	SW	3	F 1, F 2
S 3	Felsersatz	GW, SW, GU, SU	4 / 6	F 1, F 2

4.2 Bodenkennwerte

Zusammenfassend können für die einzelnen Baugrundsichten (s.a. Anlage 1) folgende Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

Tabelle 3: charakteristische Bodenkenwerte

Schicht	Bezeichnung	Boden- gruppe n. DIN 18 196	Wichte		Scher- parameter		Steifenzahl $E_{s,k}$ [MN/m ²]
			γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	
S 1.1	Straßendecke	/	25	15	45	>50	/
S 1.2	Tragschicht	[SW], [SU]	20 - 21	10 12	32,5 - 35	0	60 - 80
S 1.3	Künstliche Auffüllungen	[SW]	19 - 21	9 - 11	32,5 - 35	0	50 - 70
S 2	Schmelzwasser-sedimente	SW	20 - 21	10 - 11	32,5 - 35	0	80 - 100
S 3	Felsersatz	GW, SW, GU, SU	22	12	35 - 37,5	0	>100

5 Baugrundtechnische Folgerungen für den Leitungsbau

5.1 Planungsvorgaben

Die Trinkwasserleitung soll in einer Tiefe von 1,5 m verlegt werden.

Die Verlegung kann sowohl in geschlossener als auch in offener Bauweise erfolgen.

5.2 Geschlossene Verlegeweise

- Bohrbarkeit

Die in der Durchörterungstiefe anstehenden Sande (Schicht S 2) und Felszersatzschichten (Schicht S 3) sind hinsichtlich ihrer Korngröße als bohrbar zu beurteilen. In den Felszersatzschichten können Hindernisse in Form von Steinen oder Blöcken bzw. Aufragungen festeren Felses jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Bereichsweise kann somit die Vorschaltung eines Rollenmeißels erforderlich werden.

- Spülungsverluste

Bei Bohrspülverfahren muss in den durchlässigen Sanden die Spülsuspension angepasst werden, um Spülungsverluste zu vermeiden.

- Start- und Zielgruben

Auf Grund gering standfesten Böden und der eingeschränkten Baufreiheit wird ein Verbau der Gruben erforderlich.

Bei den günstigen Wasserverhältnissen kann ein Standartplatten- oder Gleitschienen Verbau zum Einsatz kommen.

5.3 Offene Verlegeweise

5.3.1 **Generelle Gründungsempfehlungen für die offene Verlegeweise**

Zunächst werden generelle Gründungsempfehlungen gegeben, bevor näher auf die einzelnen Baubereiche eingegangen wird.

Durch die Verlegung des Kanales und der Trinkwasserleitung kommt es zu keinem zusätzlichen Lasteintrag auf der Gründungssohle. Somit gibt es hinsichtlich der Tragfähigkeit der Baugrundsichten keine Bedenken. Im Gegensatz dazu hat die Konsistenz der Gründungsschicht wesentlichen Einfluss auf die Verdichtbarkeit des Leitungsunterbaues (Rohrbettung) und der Rohrgrabenverfüllung.

Für die einzelnen Baugrundsituationen werden folgende Stabilisierungsmaßnahmen empfohlen:

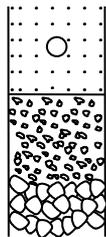
- Weiche und breiige Konsistenz der Gründungsschicht

Bei **weichen oder breiigen** Gründungsschichten ist die Gründungssohle 0,5 m tiefer zu legen. Auf die tiefer gelegte Gründungssohle ist Grobschlag (Körnung ca. 100/150) in Lagen aufzubringen und mit dem Bagger soweit als möglich einzudrücken. Über diese ca. 0,4 m mächtige Grobschlagschicht kann Mineralgemisch oder Betonrecycling in der Körnung 0/45

oder 0/56 bis zur geplanten Gründungssohle aufgebaut werden. Diese Stabilisierungsschicht ist zu verdichten.

Alternativ kann anstelle Mineralgemisch oder Beton-RC auch Rollkies über der Grobschlagschicht eingebaut werden. Dieser erreicht schon durch das Einschütten eine ausreichende Lagerungsdichte. Eine zusätzliche Verdichtung wird deshalb nicht erforderlich. Der Erfolg des Bodenaustausches ist über dynamische Lastplattendruckversuche nachzuweisen.

Skizze der Stabilisierungsvariante bei weicher und breiiger Konsistenz:



Rohrleitung in steinfreiem Sand

geplante Gründungssohle

Betonrecycling, Min.gem., Kies 8/16 (Rollkies) o.ä. ca. 0,30 m

Grob Schlag in tiefergelegte Gründungssohle eingedrückt, ca. 0,2 m

Die Verdichtung der Austauschschicht ist mit verminderter Verdichtungsleistung auszuführen, um die gering tragfähigen weichen und breiigen Schichten nicht weiter zu entfestigen!

Um einen Masseneintrag von bindigen Böden in die nichtbindigen Stabilisierungsschichten zu vermeiden, sollte das Stabilisierungspaket (außer Grobschlag) in Geotextil eingeschlagen werden (Filterstabilität!).

Im Bereich eng angrenzender Bebauung empfiehlt sich eine Stabilisierung mittels Magerbeton der Güte C8/10 oder die Verwendung von Rollkies 8/16, um eine Erschütterung des Baugrundes bei der Verdichtung zu vermeiden. Bei der Verwendung von Magerbeton genügt eine Austauschstärke von ca. 15 cm. Dadurch ergibt sich auch eine geringere Einbindetiefe.

- Steife Konsistenz der Gründungsschicht, lockere, nichtbindige Auffüllungen

Bei diesen Konsistenzen wird ein Bodenaustausch von 20 cm bis 30 cm erforderlich. Die Stabilisierungsvariante ist wie für weiche Konsistenz zu wählen, jedoch ohne Grobschlagschicht. Bei einem Austausch mit Beton genügt ein Bodenaustausch von 10 – 15 cm.

- Einsatz von Geogittern

Alternativ zu den vorher beschriebenen „konventionellen“ Stabilisierungsmaßnahmen kann die Stabilisierung des Rohrgrabens auch mit Hilfe von Geogittern erfolgen. Hierbei wird eine Stabilisierungsschicht in Geogitter eingeschlagen. Durch diese Bewehrung kann die Stärke der Stabilisierungsschicht deutlich minimiert werden. Bei weichen und breiigen Böden erübrigt sich bei dieser Stabilisierungsvariante außerdem der Einsatz von Grobschlag.

Zur Bemessung der bewehrten Stabilisierungsschicht ist auf dem freigelegten Planum abschnittsweise das Verformungsmodul E_{v2} zu ermitteln. Mit diesen Eingangswerten kann die Stabilisierungsschicht vom Hersteller des Geogitters dimensioniert werden.

Für Planungszwecke ist für die weiche, bindige Böden von einem E_{v2} -Wert von ca. 5 – 10 MN/m², für steife Böden von 10 – 15 MN/m² auszugehen.

- Halbfeste und feste Konsistenz der Gründungsschicht, nichtbindige Gründungsschicht (Sand/Kies)

In diesen Böden wird keine Stabilisierung erforderlich.

5.3.2 Baugrundsituation und Tragfähigkeit im untersuchten Bauabschnitt, Gründungsempfehlungen

In der Verlegetiefe stehen Sande (Schicht S 2) und Felsersatzschichten (Schicht 3) an. Diese weisen eine ausreichende Tragfähigkeit auf. Nach derzeitiger Beurteilung werden somit keine Stabilisierungsmaßnahmen erforderlich.

Über die Trassenlänge können gering tragfähige Abschnitte jedoch nicht ausgeschlossen werden. So wurden im untersuchten Abschnitt bei Baugrunderkundungen im Zuge einer früheren Baumaßnahme [5] auch steife Auffüllungen vorgefunden, die entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen erfordern.

6 Hinweise zur Bauausführung

6.1 Lösbarkeit

Nach derzeitiger Beurteilung stehen in der Verlegetiefe meist leicht lösbare Böden bzw. leicht lösbarer Fels an.

Bereichsweise aufragender schwer lösbarer Fels (Bodenklasse 7) kann jedoch nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall wäre der Einsatz eines Felsmeißels notwendig.

6.2 Rohrgrabenverfüllung

Die Rohrgräben sind im Bereich von Straßen und befestigten Flächen mit raumbeständigem, gut verdichtungsfähigem Material zu verfüllen. Im Niveau des Straßen- /Wegeoberbaues ist zudem die Frostsicherheit des Materials sicherzustellen. Die Verfüllung ist auf 100 % Proctordichte zu verdichten. Auf der OK ungebundener Tragschicht ist die

6.3 Eignung der anstehenden Böden für den Wiedereinbau

Auf Grund der Inhomogenität der angetroffenen Schichten sind diese **nicht** zum Wiedereinbau unter befestigten Flächen geeignet.

6.4 Entsorgungshinweise

Folgende Verwertungs- bzw. Einbauklassen wurden ermittelt:

Tabelle 4: *entsorgungstechnische Einstufung*

<i>Schicht</i>	<i>Entnahmestelle</i>	<i>Proben-nummer Labor</i>	<i>Einbauklasse n. TR LAGA Teil II (2004)</i>
Tragschicht	RKS 1 + 2	20-1431/1	Z 0*
Untergrund	RKS 1 + 2	20-1431/2	Z 0*

7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen

Sollten unvorhersehbare, stark von den im Bericht beschriebenen Verhältnisse abweichende geologische und/oder hydrogeologische Verhältnisse vorgefunden werden, **ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.**

Die Gründungsarbeiten sind durch entsprechende Prüfungen geotechnisch zu überwachen.

Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

Für das Gutachten

Gerald Weid (Dipl.Geol.)

gegenüber Einfahrt Hs.Nr. 46

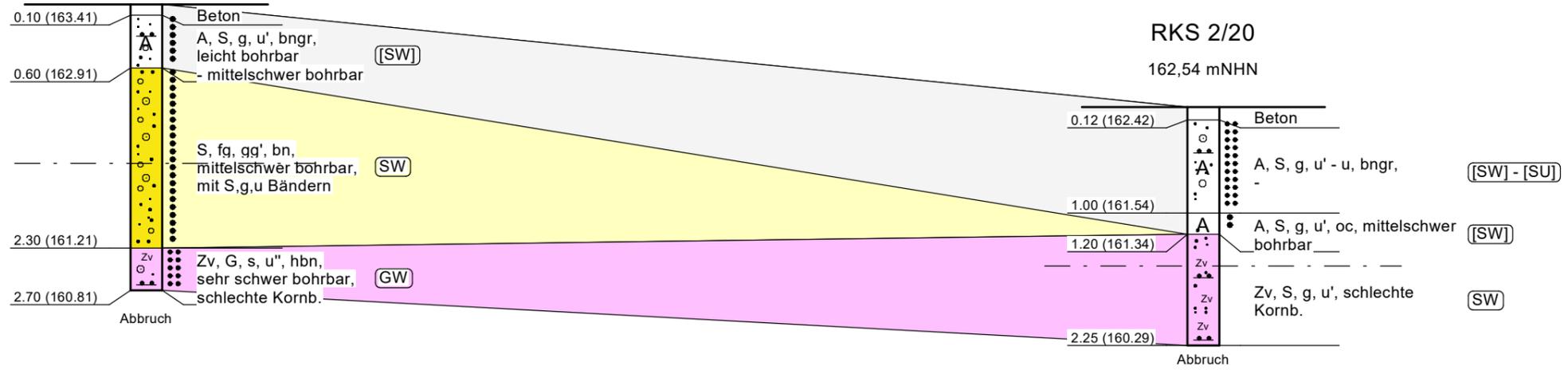
RKS 1/20

163,51 mNHN

zwischen Hs.Nr. 41 u. 43

RKS 2/20

162,54 mNHN



Schnitt unmaßstäblich

Lageplan



Verlegetiefe ca. 1,5 m

Schichtbezeichnungen:

Homogenbereiche:

- S 1 - Straßenaufbau / Auffüllungen
- S 1.2 - Auffüllungen
- S 2 - Felszersatz

- I
- II

Legende

- | | | | | |
|-------------|---------------|------------|-----------------|----------------------|
| mitteldicht | Schluff (U) | sandig (s) | feinkiesig (fg) | Fels verwittert (Zv) |
| dicht | schluffig (u) | Kies (G) | grobkiesig (gg) | |
| | Sand (S) | kiesig (g) | Auffüllung (A) | |



Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig
 Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193
 info@fundamental-geotechnik.de
 www.fundamental-geotechnik.de

Projekt: TWL Rappenbergring, Grimma

Zeichnung: Profile Rammkernsondierungen RKS 1 + 2

Erstellungsdatum: 20.07.20

Bearbeiter: Weid/Leuschner

Projekt Nr. 20 044

Anlage 1

Auftraggeber:
 Hoffmann & Hofmann GmbH
 Architektur- u. Ing.-Büro
 Schwägrichstr. 4
 04107 Leipzig

Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung [-]	Anteil an Steinen u. Blöcken [%]	Dichte [g/cm ³]	undrännierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	Wassergehalt [%]	Plastizitätszahl [-]	Konsistenzzahl [-]	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit [MN/m ²]	Durchlässigkeit m/s	organischer Anteil [%]
I	S 1.1 + 1.2 Straßenaufbau/ Auffüllungen S 2 Schmelzwassersande	[SW], [SU]	0/8/70/22 bis 0/2/70/28	0 - 2	1,8 - 2,0	0	4 - 6	/	/	mitteldicht dicht	/	5,0 x 10 ⁻⁵ - 5,0 x 10 ⁻⁴	0 - 1
II	S 3 Felsersatz	teils GW,GU bzw. SW,SU	teils 0/8/60/32 bis 0/2/30/68	/	2,2 - 2,3	>200	3 - 5	/	/	schlechte Kornbindung mäßige/gute Kornbindung möglich	/	1,0 x 10 ⁻⁷ bis 1 x 10 ⁻⁵	0 - 1

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte auf Grundlage von Erfahrungswerten!

Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 319 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung [-]	Anteil an Steinen u. Blöcken [%]	Dichte [g/cm ³]	undrännierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	Wassergehalt [%]	Plastizitätszahl [-]	Konsistenzzahl [-]	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit [MN/m ²]	Durchlässigkeit m/s	Sensitivität/Abrasivität	organischer Anteil [%]
I	S 1.1 + 1.2 Straßenaufbau/ Auffüllungen S 2 Schmelzwassersande	[SW], [SU]	0/8/70/22 bis 0/2/70/28	0 - 2	1,8 - 2,0	0	4 - 6	/	/	mitteldicht dicht	/	$5,0 \times 10^{-5}$ - $5,0 \times 10^{-4}$	nicht bestimmt	0 - 1
II	S 3 Felsersatz	teils GW,GU bzw. SW,SU	teils 0/8/60/32 bis 0/2/30/68	/	2,2 - 2,3	>200	3 - 5	/	/	schlechte Kornbindung mäßige/gute Kornbindung möglich	/	$1,0 \times 10^{-7}$ bis 1×10^{-5}	nicht bestimmt	0 - 1

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte auf Grundlage von Erfahrungswerten!

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig

Projekt: BV: GRM Rappenbergring
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probenummer 20- 1431 /1

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / MP aus RKS 1 0,1-0,6 m + RKS 2 0,1-0,6 m

Probenbezeichnung Tragschicht

Probenahmedatum 15.07.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 17.07.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial Boden

Bemerkungen

Prüfzeitraum 21.07.2020 - 27.07.2020

Hinweise

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.
Die auszugsweise Verfielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.
Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Bewertung der Prüfergebnisse:

Die Bodenmischprobe ist bis auf den pH-Wert und die Leitfähigkeit unauffällig, da die genannten Parameter allein kein Auschlusskriterium darstellen entspricht der Boden der Einbauklasse Z 0* nach der LAGA M20 TR Boden (2004).

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

Digital
L G U mbH geschrieben
von Dr. Anke
Feldmann
Datum:
2020.07.29
Laborleiterin
12:29:47 +02'00'



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: GRM Rappenbergring

Probennummer		20- 1431 /1
Probenahmeort/		MP aus RKS 1 0,1-0,6 m + RKS 2 0,1-0,6 m
Probenbezeichnung		Tragschicht

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	6,58
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 04-2012		10,7
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	259
Chlorid	Cl-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Sulfat	SO42-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	11,5
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	6
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	5
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 10
Konzentrationen in der Originalsubstanz				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 01-2017	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C10-C40	DIN EN 14039; 01-2005	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C10-C22	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 09-2019	mg/kg TM	< 20
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006	mg/kg TM	2,06
TOC	als C	DIN EN 15936; 11-2012	Masse-%	0,14
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	4,85
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	15,9
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	9,52
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	5,52
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	7,79
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,5
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	42,7

Prüfbericht

**Auftraggeber
Projekt**

**Fundamental Büro für Geotechnik
BV: GRM Rappenbergring**

Probennummer		20-	1431	/1
Probenahmeort /		MP aus RKS 1 0,1-0,6 m + RKS 2 0,1-0,6 m		
Probenbezeichnung				

<i>Parameter</i>		<i>Methode</i>	<i>Einheit</i>	<i>Prüfergebnisse</i>
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	0,14
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	0,6
Pyren			mg/kg TM	0,44
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	0,19
Chrysen			mg/kg TM	0,17
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	0,16
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	0,18
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	0,07
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylen			mg/kg TM	0,11
Summe PAK			mg/kg TM	2,06

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: GRM Rappenbergring

Proben-Nr.: 20- 1431 /1

Tag der Anlieferung: 17.7.2020

Probenahmeprotokoll: ja nein

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja nein

Probenmenge: Liter o. 0,966 kg

Siebung: ja nein

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 890 [g]
Siebrückstand: 66 [g]

Sortierung des Siebrückstands: ja nein

Art / Menge der separierten Stoffgruppen: Metall: % Papier/Karton: %
Glas: % Kunststoff: %
Mineralstoffe : 100 % Holz: %
Gummi: %

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja < 10 mm (außer Metall) nein

Analyse der Einzelfraktionen:

Analyse der vereinigten Fraktionen:

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen Kegeln/ Rotationsteiler nein
Vierteln

Trocknung: 40°C 105°C Gefriertrocknung nein

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja nein Probenmenge: 884 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C Luft- Gefriertrocknung nein
trocknung

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen schneiden
Endfeinheit [µm]: < 150

Kontrollsiebung: ja nein

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: F. Geithner -----

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig

Projekt: BV: GRM Rappenbergring
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probennummer 20- 1431 /2

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / MP aus RKS 1 (0,7 - 2,0 m) + RKS 2 (0,6 - 2,0 m)

Probenbezeichnung Untergrund

Probenahmedatum 15.07.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 17.07.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial Boden

Bemerkungen

Prüfzeitraum 21.07.2020 - 28.07.2020

Hinweise

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.
Die auszugsweise Verfielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.
Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Bewertung der Prüfergebnisse:

Die Bodenmischprobe ist im untersuchten Parameterumfang unauffällig und erfüllt somit die Zuordnungswerte der Einbauklasse Z 0* nach der LAGA M20 TR Boden (2004).

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

Digital
unterschrieben
L G U mbH
von Dr. Anke
 Feldmann
Datum:
2020.07.29
Laborleiterin
12:30:17 +02'00'



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: GRM Rappenbergring

Probennummer		20-	1431	/2
Probenahmeort/		MP aus RKS 1 (0,7 - 2,0 m) + RKS 2 (0,6 - 2,0 m)		
Probenbezeichnung			Untergrund	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	5,43
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 04-2012		8,5
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	72
Chlorid	Cl-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Sulfat	SO42-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	< 4
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	6
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 08-2012	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	µg/l	< 10
Konzentrationen in der Originalsubstanz				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 01-2017	mg/kg TM	< 1
Kohlenwasserstoff-Index	C10-C40	DIN EN 14039; 01-2005	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C10-C22	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 09-2019	mg/kg TM	< 20
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 15936; 11-2012	Masse-%	0,1
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	4,88
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	13,7
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	5,92
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	3,98
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	7,34
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,5
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	24,6

Prüfbericht

**Auftraggeber
Projekt**

**Fundamental Büro für Geotechnik
BV: GRM Rappenbergring**

Probenummer		20-	1431	/2
Probenahmeort /		MP aus RKS 1 (0,7 - 2,0 m) + RKS 2 (0,6 - 2,0 m)		
Probenbezeichnung				

<i>Parameter</i>		<i>Methode</i>	<i>Einheit</i>	<i>Prüfergebnisse</i>
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 05-2006; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthen			mg/kg TM	< 0,05
Pyren			mg/kg TM	< 0,05
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthen			mg/kg TM	< 0,1
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylen			mg/kg TM	< 0,05
Summe PAK			mg/kg TM	< 0,80

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: GRM Rappenbergring

Proben-Nr.: 20- 1431 /2

Tag der Anlieferung: 17.7.2020

Probenahmeprotokoll: ja nein

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja nein

Probenmenge: Liter o. 1,414 kg

Siebung: ja nein

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 1360 [g]
Siebrückstand: 54 [g]

Sortierung des Siebrückstands: ja nein

Art / Menge der separierten Stoffgruppen: Metall: % Papier/Karton: %
Glas: % Kunststoff: %
Mineralstoffe : 100 % Holz: %
Gummi: %

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja < 10 mm (außer Metall) nein

Analyse der Einzelfraktionen:

Analyse der vereinigten Fraktionen:

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen Kegeln/ Vierteln Rotationsteiler nein

Trocknung: 40°C 105°C Gefriertrocknung nein

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja nein Probenmenge: 1334 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C Luft- Gefriertrocknung nein
trocknung

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen schneiden
Endfeinheit [µm]: < 150

Kontrollsiebung: ja nein

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: F. Geithner -----