

BAUGRUNDGUTACHTEN

Bauvorhaben: **Baugebiet Viehweide-Kleinsteiner Straße,
Flurstück 226
OT Beucha, Brandis**

Bauherr: AR Verwaltungs- u. Unternehmergesellschaft & Co.KG

Auftraggeber: Beuchaer Bau GmbH
Viehweide 30
04824 Beucha

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

Proj.Nr.: 20 112

Naundorf, 10.08.2020

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 Schichtenbeschreibung.....	4
3.4 Hydrogeologische Verhältnisse	5
3.4.1 Grundwasserstände.....	5
3.4.2 Durchlässigkeitsbeiwerte / Möglichkeit der Versickerung von Regenwasser	6
4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine	7
4.1 Bodenklassifikation	7
4.2 Bodenkennwerte	7
5 Baugrundtechnische Folgerungen für den Kanalbau	8
5.1 Generelle Gründungsempfehlungen für die offene Verlegeweise.....	8
5.2 Baugrundsituation und Tragfähigkeit im Baugebiet, Gründungsempfehlungen	9
6 Straßenbau	10
6.1 Bemessung frostsichere Oberbaustärke	10
6.2 Beurteilung Tragfähigkeit Planum.....	11
7 Erstbeurteilung der Baugrundverhältnisse für Wohngebäude	12
8 Weitere Hinweise zur Bauausführung	13
9 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen	13

Tabellenverzeichnis	Seite
<i>Tabelle 1: Schichtenaufbau</i>	5
<i>Tabelle 2: Wasserstände</i>	5
<i>Tabelle 3: Bodenklassifikation</i>	7
<i>Tabelle 4: charakteristische Bodenkennwerte</i>	7
<i>Tabelle 5: frostsichere Oberbaustärke</i>	10
<i>Tabelle 6: bodenchemische Einstufung u. Quantifizierung der Bodenproben</i>	13

Anlagenverzeichnis	Anlagennummer
Profile der Rammkernsondierungen mit Lageskizze	1
Körnungslinie	2
Homogenbereiche n. DIN 18 300	3
Analysenprotokoll Schadstoffuntersuchung	4
Analysenprotokoll Grundwasseruntersuchung	5

1 Auftrag und Bauvorhaben

Die AR Verwaltungs- u. Unternehmergesellschaft & Co.KG, Beucha, beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Viehweide – Kleinsteiner Straße“ auf dem Flurstück 226.

Zur Klärung des Aufbaus und der Beschaffenheit des Baugrundes wurde unser Büro von der Beuchaer Bau GmbH beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der Baugrunderkundung dargestellt, baugrundtechnische Schlussfolgerungen gezogen, Gründungsempfehlungen und Hinweise zur Bauausführung gegeben.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt 4641 Brandis-Borsdorf
M 1: 25 000
- [2] Hydrogeologische Grundkarte Blatt 1207-1/2 Grimma-Nerchau
- [3] www.umwelt.sachsen.de
- [4] Lageplan „Wohnen an der Viehweide Errichtung von einem Doppelhaus“,
Stand 14.07.2020.
Erstellt: Hoffmann & Hofmann GmbH, Leipzig
- [5] Bebauungsplan „Viehweide – Kleinsteiner Straße“ – Entwurf.
Erstellt: Büro Knoblich, Zscheppin, 09.04.2020

3 Feststellungen

3.1 Baugelände

Das untersuchte Grundstück befindet sich im Südwesten von Beucha.

Der westliche Teil der Baufläche wird derzeit noch als Firmengelände mit einem Büro- und Lagergebäude sowie Lagerflächen genutzt.

Im mittleren und östlichen Teil wird das Baugebiet als Grünfläche genutzt.

Von der Viehweide bis etwa Mitte des Baugeländes verläuft das Baugelände flach auf einer Höhe von ca. 126,1 mNHN. In der Mitte ist ein Geländesprung ausgebildet. Die östliche Hälfte liegt dann auf einer Höhe von ca. 128,0 m bis 128,5 mNHN.

3.2 Untersuchungsumfang

Zur näheren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden auf dem Baugelände fünf Bohrungen im Rammkernverfahren niedergebracht.

Die Profile der Bohrungen sind mit einem Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

Die Bohrungen wurden in ihrer Höhe bezogen auf den Höhenbezug DHHN 92 (mNHN) eingemessen.

Vom Grundwasser wurde eine Probe entnommen und auf betonangreifende Stoffe untersucht.

An einer Bodenmischprobe wurde eine Schadstoffanalyse nach dem Mindestuntersuchungsumfang der LAGA-Richtlinie untersucht.

Die entsprechenden Analysenprotokolle der Boden- und Grundwasseruntersuchungen finden sich ebenfalls in den Anlagen.

3.3 Geologische Situation

Geologisch liegt Beucha am Südostrand der Leipziger Tieflandsbucht. Tertiäre Gesteine der Braunkohlenformation werden mehrere Meter bis 10er Meter mächtig von eiszeitlichen Bildungen überdeckt.

3.3.1 Schichtenbeschreibung

- S 1 - Mutterboden, künstliche Auffüllungen

Dem Baugelände liegen über den größten Teil der Fläche künstliche Auffüllungen in Stärken zwischen 0,3 m und 1,1 m auf.

Zusammengesetzt sind diese aus gemischtkörnigen, bindigen Böden und untergeordnet Kies, Schotter und Steinen.

In Teilbereichen ist noch die ursprüngliche Grasnarbe ausgebildet.

- S 2 - Geschiebelehm

Unter dem Mutterboden bzw. den Auffüllungen folgen bis in Teufen zwischen 0,6 m und 1,4 m u. GOK (127,8 m bzw 124,7 mNHN) schluffige, teils sandige Tone und tonige bzw. sandige Schluffe.

Diese Geschiebelehme wurden als Grund- und Endmoränensedimente gebildet.

- S 3 - Glaziale Kiese und Sande

Mit Ausnahme des östlichen Viertels des Erschließungsgebietes werden die Geschiebelehme bis zur Endteufe von max. 6,0 m u. GOK (120,3 mNHN) von weitgestufte Kiesen und Sanden bzw. schluffig, kiesigen Sanden unterlagert.

Diese wurden als Schmelzwassersedimente auf einer eiszeitlichen Muldeterrasse gebildet.

- S Felszersatzschichten/Fels

Etwa im östlichen Viertel folgen unter den Geschiebelehme bzw. direkt unter den Auffüllungen ab Teufen zwischen 0,6 m und 1,0 m die Zersatzschichten des unterlagernden Felses.

Der Rhyolith (Quarzporphyr) ist über die aufgeschlossene Teufe stärker angewittert und zeigt noch schlechte bis mäßige Kornbindung.

Bei Endteufen der Bohrungen RKS 5 und RKS 5a (0,8 m bzw. 1,2 m / 127,7 m bzw. 127,3 mNHN) wurde mit der Rammbohrtechnik kein weiterer Bohrfortschritt mehr erzielt.

Ab dieser Höhe ist mit Fels in guter Kornbindung zu rechnen.

Wie aus Oberflächenaufschlüssen bekannt ist, ist der Fels mit Klufkörperstärken von mehreren Dezimetern bis mehr als 1,0 m bankig bis massiv ausgebildet.

Tabelle 1: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK]	Bemerkung
S 1.1	Mutterboden	0,1	0,1/ 126,2...126,0	Nur im östlichen Bereich
S 1.2	Künstliche Auffüllungen	0,2...1,0	0,3...1,1/ 126,1...125,0	
S 2	Geschiebelehm	0,3...0,9	0,7...1,4 125,5...124,7	Gemischkörnig, bindig
S 3	Glaziale Kiese , Sande	≥5,3	Bei Endteufen 6,0/ 120,2 nicht erreicht	Meist weitgestuft Nicht in RKS 5 + 5a
S 4	Felsersatz/Fels	≥0,2	Bei Endteufe nicht erreicht	Nur RKS 5 + 5a Unter dünnem Zersatzhorizont bankiger bis massiger Fels in guter Kornbindung

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

3.4.1 Grundwasserstände

Zum Zeitpunkt der Erkundungen (Juli 2020) wurden folgende Grundwasserstände festgestellt:

Tabelle 2: Wasserstände

Bohrung	GW angebohrt [m u GOK/mNHN]	GW n. Bohrende [m u GOK/mNHN]	GW in Ruhe [m u GOK/mNHN]
RKS 1	/	Zugefallen oberhalb GW	Nicht erfasst
RKS 2	1,80 / 124,5	1,75 / 124,6	Nicht erfasst
RKS 3	Nicht erfasst	1,90 / 124,30	1,75 / 124,40
RKS 4	3,05/124,50	3,05/124,5	Nicht erfasst
RKS 5	Kein Grundwasser		

In der hydrogeologischen Karte [2] sind für den Untersuchungsbereich mehrere übereinander liegende Grundwasserleiter ausgewiesen. Oberster Grundwasserleiter sind Elster-nach- bis Saale-1-voreiszeitliche Schotter.

Repräsentiert werden diese durch die eiszeitlichen Muldeschotter, die mit den Kiesen angeschnitten wurden.

Für den nächst gelegenen Grundwassermesspegel 46412000_1 Beucha ist der höchste Grundwasserstand mit 125,8 mNHN, der mittlere, höchste Wasserstand mit 125,6 mNHN angegeben.

Der **Bemessungswasserstand** ist auf einer Höhe von **126,0 mNHN** festzusetzen.

3.4.2 Durchlässigkeitsbeiwerte / Möglichkeit der Versickerung von Regenwasser

- Durchlässigkeitsbeiwerte

Die künstlichen Auffüllungen und die Geschiebelehme (Schichten S 1 und S 2) sind mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f = 1,0 \times 10^{-7} - 5,0 \times 10^{-6}$ m/s als gering bis sehr gering durchlässig zu beurteilen.

Die Sande und Kiese der Baugrundsicht 3 sind als durchlässig bis gut durchlässig (k_f -Wert ca. $5,0 \times 10^{-4}$ m/s, s.a. Anlage 2) zu beurteilen.

- Beurteilung der Möglichkeit der Versickerung von Regenwasser

Nach DWA-A 138 soll der Abstand zwischen Unterkante Sickeranlage und dem mittleren, höchsten Grundwasserstand (Mächtigkeit Sickerraum) in der Regel 1,0 m betragen.

Im westlichen Teil des Baugebietes beträgt der Flurabstand des mittleren, höchsten Grundwasserstandes nur 0,4 m bis 0,7 m.

Im östlichen Teil beträgt der Flurabstand des mittleren, höchsten Grundwasserstandes zwar 2,0 m bis 2,5 m.

Hier stehen oberhalb des Grundwassers jedoch nur gering bis sehr gering durchlässige Böden an.

Eine Versickerung von Regenwasser ist im Baugebiet nach derzeitiger Beurteilung somit nicht möglich.

4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine

Zur boden- und felsmechanischen Beurteilung der anstehenden Lockergesteine wurde die Feldansprache der anstehenden Böden sowie die Ergebnisse von Versuchen an vergleichbaren Böden der Region herangezogen. An einer Probe der glazialen Kiese wurde die Korngrößenverteilung im Laborversuch ermittelt (s. Anlage 2).

Die Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie die Lagerungsdichten/ Konsistenzen der einzelnen Schichten sind den Bohrprofilen (Anlage 1) zu entnehmen.

4.1 Bodenklassifikation

Die Zuordnung der Bodenschichten erfolgte nach DIN 18 300, DIN 18 196 und der ZTVE-STB 09.

Tabelle 3: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse n. DIN 18 300	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 09
S 1.1	Mutterboden	OU	1	F 3
S 1.2	Auffüllungen	[SU*], [GU*] [GW]	4 3	F 3 F 1
S 2	Geschiebelehm	SU*, TL	4	F 3
S 3	Glaziale Kiese, Sande	GW, SW	3	F 1
S 4	Felsersatz/Fels	/	6 / 7	F 2 / F 1

4.2 Bodenkennwerte

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

Tabelle 4: charakteristische Bodenkennwerte

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Wichte		Scher- parameter		Steifzahl $E_{s,k}$ [MN/m ²]
			γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	
S 1.1	Mutterboden	OU	17	7	20	0 - 2	2
S 1.2	Auffüllungen	[SU*], [GU*] [GW]	18 - 20	8 - 10	30 - 35	0 - 2	5 - 20
S 2	Geschiebelehm	SU*, TL	20,5 – 21,5	10 – 11,5	27,5 - 30	2 - 15	12 - 20
S 3	Glaziale Kiese, Sande	GW, SW	20 - 21	10 - 12	35 - 37,5	0	60 - 100
S 4	Felsersatz/Fels	/	23 – 25	13 - 15	40	>300	>200

5 Baugrundtechnische Folgerungen für den Kanalbau

Zunächst werden generelle Gründungsempfehlungen für mögliche Gründungssituationen gegeben, bevor näher auf die konkrete Baugrundsituation im Untersuchungsgebiet eingegangen wird.

5.1 Generelle Gründungsempfehlungen für die offene Verlegeweise

Durch die Verlegung des Kanales 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.

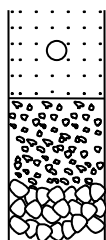
Für die einzelnen Baugrundsituationen werden folgende Stabilisierungsmaßnahmen empfohlen:

- 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

Grobschlag in tiefergelegter 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.

5.2 Baugrundsituation und Tragfähigkeit im Baugebiet, Gründungsempfehlungen

Für die weiteren Betrachtungen wird angenommen, dass die Ver- und Entsorgungsleitungen in Tiefen zwischen 1,5 m und 3,0 m u. GOK verlegt werden.

- Tragfähigkeit

Bei der angenommenen Verlegetiefe kommen die Grabensohlen über im größten Teil des Baugebietes in die Kiese und Sande zu liegen. Diese weisen eine ausreichende Tragfähigkeit auf.

Bereichsweise bis in die Verlegetiefe reichende Geschiebelehme steifer Konsistenz können nicht ausgeschlossen werden. Dann wären die oben beschriebenen Stabilisierungsmaßnahmen für steife Konsistenzen auszuführen.

Etwa im östlichen Viertel kommen die Kanalsohlen in den Fels zu liegen. Diese besitzen eine ausreichende Tragfähigkeit.

- Wasserhaltung

In den glazialen Kiesen und Sanden (Schicht S 3) muss mit starkem Grundwasserandrang gerechnet werden.

Um die Baugruben wasserfrei halten zu können, muss eine geschlossene Wasserhaltung (Bohr- oder Schachtbrunnen, ergänzt durch Vakuumpumpen) ausgeführt werden,.

- Baugrubensicherung

Bei laufender Grundwasserabsenkung (bis ca. 0,5 m u. Baugrubensohle) können die Baugruben und Gräben bei ausreichender Baufreiheit durch Abböschungen gesichert werden. Bei Tiefen bis 1,75 m können die Gräben bis 1,25 m ü. Sohle dabei senkrecht hergestellt werden, wenn der über 1,25 m liegende Teil mit 45° abgeböschet wird.

Bei Tiefen von mehr als 1,75 m sind die Böschungen mit 45° abzuböschungen.

Besteht keine ausreichende Baufreiheit, können die Gräben oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. nach Absenkung des Grundwasserspiegels durch einen Gleitschalenverbau/Standartplattenverbau gesichert werden.

- Lösbarkeit

Im östlichen Viertel schneiden die Kanalsohlen 0,5 m bis 2,0 m in den schwer lösbaren Fels der Bodenklasse 7 ein.

Hier wird der Einsatz eines Felsmeißels zum Lösen des Gesteins erforderlich.

6 Straßenbau

6.1 Bemessung frostsichere Oberbaustärke

Bei der Bemessung der frostsicheren Oberbaustärke sind nach RStO-12 folgende baugrundbezogene Kenngrößen zu Grunde zu legen:

Tabelle 5: frostsichere Oberbaustärke

Kenngröße	Ortliche Verhältnisse	Dicke / Mehr-/Minderdicke
Frostempfindlichkeitsklasse Straßenunterbau	F 3	
Belastungsklasse - Ausgangswert	Bk 0,3 / BK 1,0	50/60 cm
Frosteinwirkungszone	II	+ 5 cm
Weitere ungünstige Einflüsse	übrige Lagen	± 0 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	Grund-/Schichtwasser höher als 1,5 m u. Planum	+ 5 cm
Entwässerung Fahrbahn	Über Mulden- /Gräben/Böschungen	+/- 0 cm
Erforderliche Dicke des frostsicheren Straßenoberbaues für die Belastungsklasse Bk 0,3 bzw. 1,0		60 / 70cm

6.2 Beurteilung Tragfähigkeit Planum

- Vorhandene Tragfähigkeit

Nach RStO 12 ist auf dem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert.

Auf Höhe des Planums stehen Geschiebelehme und Auffüllungen an.

In diesen wird der erforderliche Verformungsmodul erfahrungsgemäß bei weitem nicht erreicht (E_{v2} -Werte von max. 10 – 15 MN/m^2).

Nach derzeitiger Beurteilung wird somit im gesamten Baugebiet eine Stabilisierung des Planums notwendig, um den Straßenoberbau ordnungsgemäß verdichten zu können.

Spätestens nach Freilegung des Planums sind auf dem Planum statische Lastplattendruckversuche durchzuführen, um die vorherige Einschätzung der Tragfähigkeit zu überprüfen. Danach kann endgültig über die Notwendigkeit einer Planumsstabilisierung entschieden werden.

- Planumsstabilisierung

Die Stabilisierung kann alternativ über einen Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung erfolgen.

Der Bodenaustausch ist in einer Stärke von ca. 40 cm auszuführen.

Stehen unterhalb der genannten Höhen steife Böden an, die keine ausreichende Stabilität besitzen, um die Austauschschicht ordnungsgemäß verdichten zu können ist die unterste Lage des Austausches mit grobem Gesteinsmaterial (Körnung 0/X) auszuführen, das mit dem Baggerlöffel soweit als möglich eingedrückt wird. In halbfesten Böden ist diese zusätzliche Stabilisierung nicht erforderlich.

Darauf ist Mineralgemisch 0/45 bzw. 0/56 (alternativ Beton-RC-Material der gleichen Körnung oder Kies-Sand 0/32) bis auf Planumshöhe aufzubauen.

Das Material ist in Lagen von max. 30 cm einzubauen und lagenweise zu verdichten. Die erfolgreiche Verdichtung und Tragfähigkeit ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

Für die Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln empfiehlt sich nach derzeitiger Beurteilung in den gemischtkörnigen, bindigen Böden als Bindemittel ein Kalk-Zement-Mischbinder.

Zur Ermittlung der erforderlichen Bindemittelmenge und -art sind nach Freilegung des Planums Proben zu entnehmen und an diesen die natürlichen Wassergehalte sowie der optimale Wassergehalt (Proctorversuch) zu bestimmen. Für Planungszwecke kann überschlägig mit einem Bindemittelbedarf von ca. 75 - 90 kg/m^3 (ca. 25 -30 kg/m^2 bei einer Einfrästiefe von 0,3 m) gerechnet werden.

7 Erstbeurteilung der Baugrundverhältnisse für Wohngebäude

Die nachfolgende Baugrundbeurteilung für die Wohngebäude sind bis zur Bestätigung/Überprüfung durch weitere Aufschlüsse an den genauen Standorten der einzelnen Neubauten als vorläufig und generelle Beurteilung anzusehen!

- Tragfähigkeit

Die künstlichen Auffüllungen und der Mutterboden (Schicht S 1), die bis auf Höhen zwischen 126,1 m und 125,0 mNHN anstehen, sind nicht für die Gründung geeignet.

Die Geschiebelehme (Schicht S 2) weisen eine eingeschränkte, aber ausreichende Tragfähigkeit auf.

Die darunter folgenden glaziale Kiese und Sande (Schicht 3) bzw. der Fels (Schicht S 4) besitzen eine gute Tragfähigkeit.

Es wird bei nicht unterkellerten Gebäuden somit ein Bodenaustausch bzw eine Tiefergründung auf die Geschiebelehme bzw. Glazialkiese bzw. den Fels (Schicht S 4) erforderlich.

Die Kellersohle von unterkellerten Gebäuden kommt in die gut tragfähigen Kiese bzw. den Fels zu liegen.

- Abdichtung Gebäude

Liegt die unterste Abdichtungsebenen tiefer als 126,5 mNHN, wird eine Abdichtung der Gebäude (auch bei nicht nicht unterkellerten Gebäuden) gegen drückendes Wasser erforderlich.

- Baugrubensicherung

Bei laufender Grundwasserabsenkung und ausreichender Baufreiheit können die Baugrubenböschungen durch Abböschungen gesichert werden. Dabei sind folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- weiche, bindige Böden/rollige Böden: $\beta = 45^\circ$
- mind. steife, bindige Böden: $\beta = 60^\circ$

Bei fehlender Baufreiheit müssen die Baugruben verbaut werden.

- - Lösbarkeit

Im östlichen Viertel schneiden die Kellersohlen tiefer in den schwer lösbaren Fels der Bodenklasse 7 ein.

Hier wird der Einsatz eines Felsmeißels zum Lösen des Gesteins erforderlich.

Auch bei nicht unterkellerten Gebäuden muss mit einem Felseinschnitt der Frostschrüzen/Streifenfundamente von wenigen bis mehreren Dezimetern gerechnet werden.

8 Weitere Hinweise zur Bauausführung

- 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 bis auf Höhe des Planums auf 97%, darüber auf 100 % Proctordichte zu verdichten. Auf der OK ungebundener Tragschicht ist die Verdichtung/Tragfähigkeit mit statischen Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

- Wiederverwendung von Baustoffen

Die beim Aushub anfallenden Böden eignen sich nur für Geländeregulierungen in Bereichen, die nicht für eine Überbauung vorgesehen sind.

- Erdbebenzone

Beucha liegt in der Erdbebenzone 0 und der Untergrundklasse T. Auf dem Baufeld liegt die Baugrundklasse C vor.

- Entsorgungshinweise

Folgende Verwertungs- bzw. Einbauklassen wurden ermittelt:

Tabelle 6: bodenchemische Einstufung u. Quantifizierung der Bodenproben

Schicht	Entnahmestelle	Proben-nummer Labor	Verwertungs-klasse n. RuVA -StB	Einbauklasse n. TR LAGA Teil II (2004)
Untergrund	RKS 1 - 5	20-1461/1	/	Z2

- Betonaggressivität

Das Grundwasser ist nach DIN 4030-2 als nicht betonangreifend zu beurteilen (s.a. Anlage 5).

9 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 Abnahme der Gründungssohlen bleibt dem Baugrundgutachter vorbehalten.

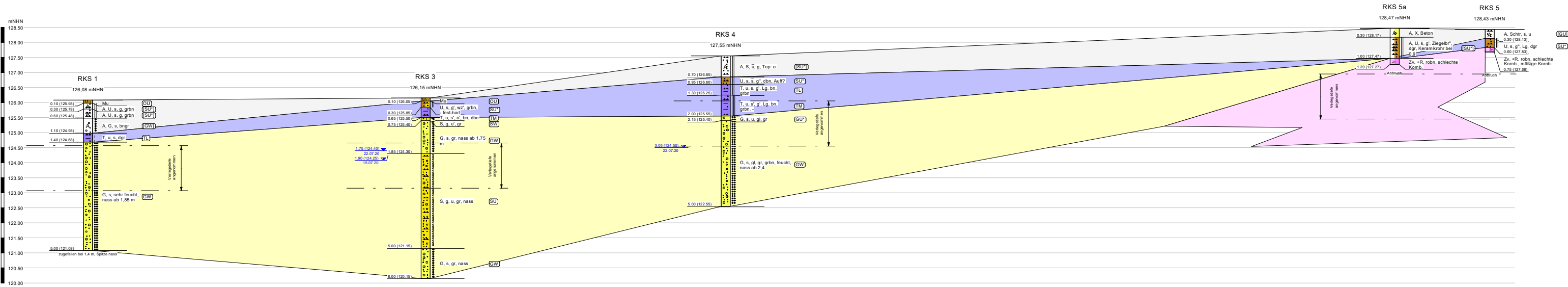
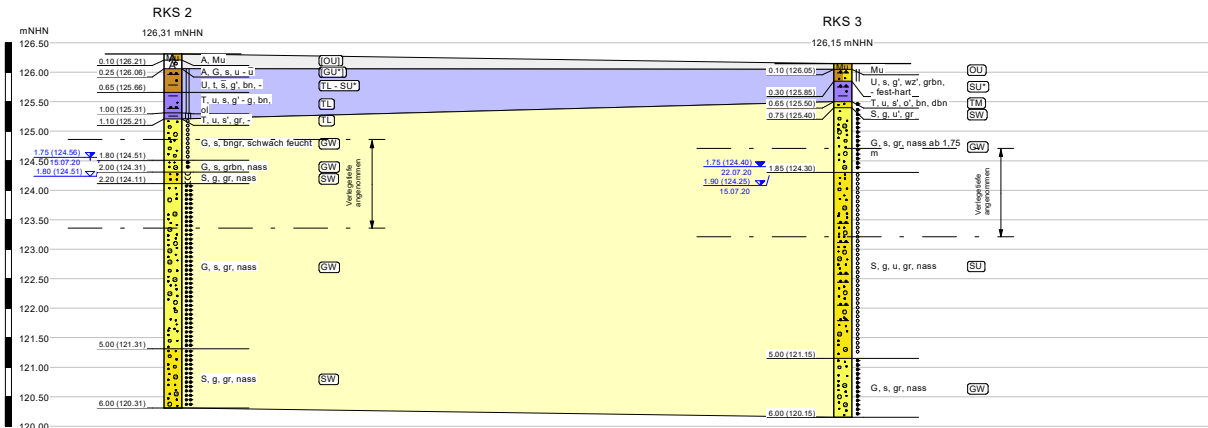
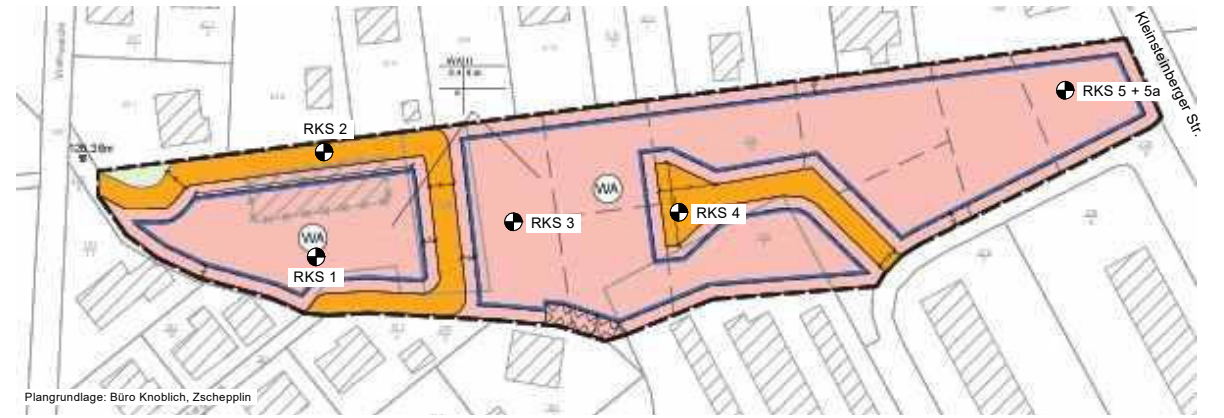
Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

Für das Gutachten

Gerald Weid (Dipl.Geol.)

Lageplan



Maßstab Schnitte L/H = 1/4

Legende		Grundwassersymbole	
fest	Ton (T)	U	GW n. Bohrende
halbfest-fest	Schluff (U)	U	GW angebohrt
steif	schluffig (u)	U	GW in Ruhe
naß	Sand (S)		
locker	Mutterboden (Mu)		
mitteldicht	sandig (s)		
dicht	Auffüllung (A)		
	Kies (G)		
	kiesig (g)		
	Steine (X)		
	organisch (o)		
	Rhyolith (+R)		
	Fels verwittert (Zv)		

Schichtbezeichnungen:	Homogenbereiche
S 1 - Mutterboden, Auffüllungen	I
S 2 - Geschiebelehm	II
S 3 - Glaziale Kiese, Sande	III
S 4 - Felsersatz/Fels	

FUNDA MENTAL
 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: Baugebiet Flurstück 226, Beucha
 Zeichnung: Profile Rammkernsondierungen RKS 1 - 5
 Erstellungsdatum: 22.07.20
 Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 20 112
Anlage 1
 Auftraggeber:
 Hoffmann & Hofmann GmbH
 Schwägriechstr. 4
 04107 Leipzig



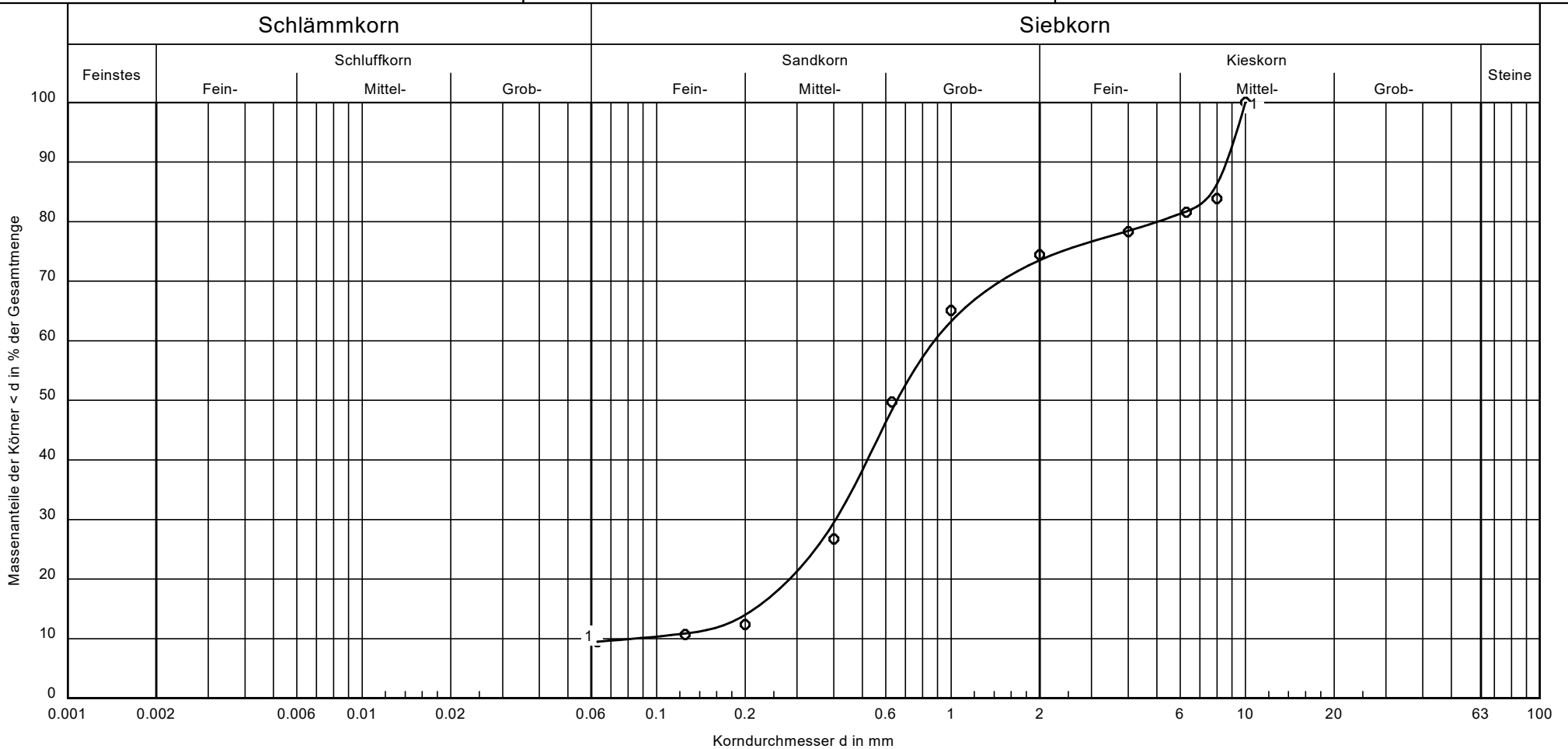
Körnungslinie

DIN 18 123

Bauvorhaben: 20 112 BG Viehweide 19, Beucha
 Entnahmedatum/Probenehmer: Weid
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Siebung n. Nassabtrennung Feianteile

Bearbeiter: Haase/Weid

Datum: 20.07.20



Probennummer	20027
Entnahmestelle:	RKS 3
Tiefe:	4,0 - 5,0
Entnahmedatum:	15.07.20
Bodenart:	S, mg, u', fg'
Cu/Cc:	10.5/2.2
T/U/S/G [%]:	- /9.5/64.0/26.5
k [m/s] n. SEILER:	$7.9 \cdot 10^{-5}$
Signatur	

Bemerkungen:

Anlage:
2

Homogenbereiche für Bohrarbeiten nach ATV DIN 18300 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung [-]	Anteil an Steinen u. Blöcken [%]	Wichte feucht [kN/m ³]	undrionierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	Wassergehalt [%]	Plastizitätszahl [-]	Konsistenzzahl [-]	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit [MN/m ²]	organischer Anteil [%]
I	S 1 Auffüllungen + S 2 Geschiebelehm	[GW], [TL-SU*], TL-TM, TL	25/75/8/2 bis 0/3/20/67	0 - 3	18 - 21	0 - 200	5 - 25	teils 5 - 14	teils 1,0 - 1,5	locker steif, halbfest, fest	/	0 - 3
II	S 3 Glaziale Kiese und Sande	GW, SW, SU	0/10/65/25 bis 0/3/20/67*	0 - 3	20 - 21	/	4 - 8	/	/	locker mitteldicht/dicht	/	0 - 1
III	S 4 Felsersatz/Fels	/	/	/	23 - 25	/	2 - 6	/	/	im dünnen Zersatzhorizont schlechte/mäßige Kornbindung, darunter gute Kornbindung	5 - 40	0

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte überwiegend auf Grundlage von Erfahrungswerten!

* teils im Laborversuch ermittelt

Prüfbericht

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

Projekt: BV: BG Beucha Flurstück 226
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probenummer 20- 1461 /1

Probenehmer Auftraggeber

Begleitperson

Probenahmeort / RKS 1-5 0,3-1,0 m

Probenbezeichnung Mischprobe

Probenahmedatum 15.07.2020

Probenahmezeit

Probeneingang 23.07.2020

Probenart Mischprobe

Probenmaterial

Bemerkungen

Prüfzeitraum 24.07.2020 - 30.07.2020

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.
Prüfresultate 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 weist im untersuchten Parameterumfang einen hohen Chloridgehalt von 139 mg/l auf und überschreitet somit den Zuordnungswert der Einbauklasse Z 2 nach der LAGA M20 TR Boden (2004).

Zuordnungswert Chlorid für Einbauklasse Z: 100 mg/l

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
LGU mbH beschrieben
von Dr. Anke
Feldmann
Datum:
Laborleiterin 2020.07.31
11:53:29 +02'00'



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: BV: BG Beucha Flurstück 226

Probennummer		20- 1461	/1
Probenahmeort/		RKS 1-5	0,3-1,0 m
Probenbezeichnung		Mischprobe	

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	10,24
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 04-2012		9,3
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27 888; 11-1993	µS/cm	556
Chlorid	Cl-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	139
Sulfat	SO42-	DIN EN ISO 10304-1; 07-2009	mg/l	14,7
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	8
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	42
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-%	0,59
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	16,1
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	16,2
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	0,27
Chrom, gesamt	Cr	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	17,7
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	6,89
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	13
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	< 0,5
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 09-2009	mg/kg TM	38,9

Prüfbericht

**Auftraggeber
Projekt**

**Fundamental Büro für Geotechnik
BV: BG Beucha Flurstück 226**

Probenummer		20-	1461	/1
Probenahmeort /		RKS 1-5	0,3-1,0 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
Fluoranthren			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]fluoranthren			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: BG Beucha Flurstück 226

Proben-Nr.: 20- 1461 /1

Tag der Anlieferung: 23.7.2020

Probenahmeprotokoll: ja nein

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja nein

Probenmenge: Liter o. 1,048 kg

Siebung: ja nein

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 906 [g]
 Siebrückstand: 142 [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 Einzelfractionen:

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: 982 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C Luft-trocknung Gefriertrocknung nein

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

Kontrollsiebung: ja nein

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: F. Geithner -----

Az: 20- 1461 Gr
 Datum: 30.07.2020
 Seite: 1 von 1

Prüfbericht


Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität
 DIN 4030, Teil 2
 BV: BG Beucha Flustück 226

Probennummer		20-	1461		/2
Probenehmer					Auftraggeber
Probenahmeort					RKS 3
Probenahmedatum					22.07.2020
Probenahmezeit					
Probeneingang					23.07.2020
Probenart					Grund-/ Schichtenwasser
Bemerkungen					

Parameter	Methode	Prüfergebnisse	Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1; 1991-06		
			schwach	mäßig	stark
pH-Wert	bei 20 °C DIN EN ISO 10523; 04-2012 (C5)	6,9	≤6,5-≥5,5	<5,5-≥4,5	<4,5-≥4,0
Oxidierbarkeit	als KMnO4 DIN 4030-2; 2008-06	mg/l 31,6	-	-	-
Magnesium	Mg DIN 38406; 2002-03 (E3)	mg/l 23,1	≥300-≤1000	>1000-≤3000	>3000
Ammonium	NH4-N DIN 38 406; 10-1983 (E5-1)	mg/l 0,4	≥15-≤30	>30-≤60	>60-≤100
Sulfat	SO42- DIN EN ISO 10304-1; 07-2009 (D20)	mg/l 172	≥200-≤600	>600-≤3000	>3000-≤6000
Chlorid	Cl- DIN EN ISO 10304-1; 07-2009 (D20)	mg/l 37,1	-	-	-
Kalkaggressive Kohlensäure	als CO2 DIN 4030-2; 2008-06	mg/l 8,8	≥15-≤40	>40-≤100	>100
Sulfid	S2- Photometrisch als Methylenblau	mg/l < 0,05	-	-	-

Beurteilung: Das Wasser ist:
 schwach
 mäßig
 stark
 nicht **x** betonangreifend.

Digital
 unterschrieben
 von Dr. Anke
 Feldmann
 Datum:
 2020.07.31
 11:54:02
 +02'00'
 Laborleiterin



Hinweis:
 Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha.
 Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.