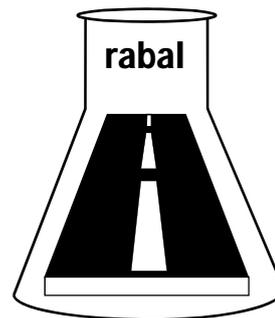


rabal - Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH

Anerkannte Prüfstelle gemäß RAP Stra 15

	Fachgebiet										
	A	BB	BE	C	D	E	F	G	H	I	K
	Räden einschließl. Bodenverbesserungen	Strassenbau-bitumen und gebrauchsfertige Polymer-modifizierte Bitumen	Rillumen-emulsionen, Flurbitumen	Fugenfüllstoffe	Gesteinskörnungen	Fahrhahndecken aus Beton, Betontragschichten	Oberflächenbehandlungen, Dünne Asphaltdeckschichten in Kaltbauweise, Dünne Asphaltdeckschichten in Heißbauweise auf Versiegelung	Asphalt	Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln, Bodenverfestigungen	Schichten ohne Bindemittel sowie Baustoffgemische und Bodenmaterial für den Erdbau	Geokunststoffe im Erdbau
Anwendungsbereich	ZTV E-SIB	ZTV Asphalt-SIB, ZTV BEA-SIB	ZTV Asphalt-SIB, ZTV BEA-SIB, ZTV Beton-SIB	ZTV Fug-SIB	ZTV SoB-SIB, ZTV Pflaster-SIB, ZTV Beton-SIB, ZTV Asphalt-SIB, ZTV BEA-SIB, ZTV BEB-SIB	ZTV Beton-SIB	ZTV BEA-SIB	ZTV Asphalt-SIB, ZTV BEA-SIB	ZTV Beton-SIB, ZTV E-SIB	ZTV SoB-SIB, ZTV E-SIB, ZTV Pflaster-SIB	ZTV E-SIB
Prüfungsart											
0 Baustoffeinstangsprüfungen					DO ²⁾						
1 Eignungsprüfungen	A1								H1	I1	
2 Fremdüberwachungsprüfungen							F2			I2	
3 Kontrollprüfungen	A3	BB3	BE3		D3			G3	H3	I3	
4 Schiedsuntersuchungen	A4	BB3	BE4		D4				H4	I4	

²⁾ Nur bei Gesteinskörnungen für Baustoffgemische, die einer Güteüberwachung nach den TL G SoB-SIB unterliegen.



Untersuchungsbefund-Nr.: 10-049/19 vom 27.06.2019 mit redaktionellen Änderungen vom 21.04.2022

Auftraggeber:

Freitaler Projektentwicklungsgesellschaft mbH über
Ingenieurbüro Matthias Maut
Gesellschaft für Bauwesen mbH
Dresdner Straße 70
01705 Freital

Bauvorhaben:
Rabenu, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße

Teil 1: Baugrund- und Deklarationsuntersuchungen

Der Untersuchungsbefund 10-049/19 umfasst 25 Seiten und die Anlagen-Nr. 1 bis 4.

Kieler Str. 41 a
01109 Dresden
Tel.: 03 51 / 880 08 95
Fax: 03 51 / 880 08 98

Bankverbindung:
Sparkasse Meißen
BLZ: 850 550 00
Konto - Nr.: 30 11 05 90 03

Sitz der Gesellschaft:
Dresden
Amtsgericht Dresden
HRB 12 758

Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Torsten Gleitz
Dr.-Ing. Lutz Langhammer

Inhaltsverzeichnis:

Teil 1:

1. Aufgabenstellung und Baumaßnahme
2. Erkundungsmethoden und -ergebnisse
3. Bodenklassifikation, Baugrundsichtungen und Bodeneigenschaften
4. Baugrundeignungen und Hinweise zur Bauausführung
5. Deklarationsuntersuchungen
6. Schlussbemerkungen

Teil 2:

Gutachten HYD 1014/2019: Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße; Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle, Stolpen; 24.06.2019

Unterlagen:

[1]

Lageplan der Baumaßnahme, Aufgabenstellung: Freitaler Projektentwicklungsgesellschaft mbH und Ingenieurbüro Matthias Maut – Gesellschaft für Bauwesen mbH; Freital, 04/2019

[2]

Geologische Spezialkarte des Königreichs Sachsen, Maßstab 1 : 25.000, Nr. 81, Sektion Tharandt, Leipzig, 1912

[3]

Geologische Karte des Freistaates Sachsen, 1:25.000, Blatt 5047 Freital, LfULG Freiberg 2012

[4]

Lithofazieskarten Quartär, Maßstab 1:50.000, Blatt Nr. 2688, Dresden, Ausgabe ZGI Berlin 1975

[5]

Hydrogeologische Karten der DDR, 1 : 50.000, Blatt Freital / Pirna (1309-1/2), ZGI Berlin, 1984

[6]

RStO 12; Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, FGSV Köln

[7]

Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischer Abfälle; hier: Bodenmaterial – Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 27.09.2006; Zur Anwendung von: „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Teil II: Technische Regeln für die Verwertung – 1.2 Bodenmaterial), Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 05.11.2004

[8]

Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoff-Recyclingmaterial, Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, 11.01.2006; verlängert am 20.12.2018 bis zum 31.12.2019

[9]

Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung/Beseitigung von Abfällen, Mitteilungen der LAGA 32, 12/2001

[10]

Verordnung zur Umsetzung des europäischen Abfallverzeichnisses (Abfallverzeichnis – Verordnung – AVV); Drucksache Deutscher Bundestag 14/7091, 10.10.2001

[11]

RuVA-StB 01; Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005

[12]

ZTV E-StB 17; Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017; FGSV Köln

1. Aufgabenstellung und Baumaßnahme

Die rabal-Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH erhielt im April 2019 vom Ingenieurbüro Matthias Maut in Freital den Auftrag zu Baugrund- und Deklarationsuntersuchungen für die Erschließung des B-Plangebietes Obernaundorfer Straße auf den Flurstücken 419/a, 418/9 und 420/8 in Rabenau entsprechend den in der Anlage 1.1 enthaltenen Baugrenzen. Neben dem Bau der Verkehrsflächen sollen Entwässerungs- und Medienleitungen neu verlegt werden und es ist ein Kanalbau sowie ggf. die Errichtung eines Regenrückhaltbeckens und einer Zisterne geplant. Weiterhin war die Möglichkeit der Versickerung von anfallenden Oberflächenwässern zu prüfen [1].

Im Untersuchungsgebiet befindet sich derzeit eine Grünfläche, deren Geländeoberkante von West nach Ost von ca. 351,0 m DHHN2016 auf ca. 342,0 m DHHN2016 abfällt.

Im Untersuchungsgebiet wurden insgesamt acht Kleinrammbohrungen und drei Schwere Rammsondierungen abgeteuft sowie drei Versickerungsversuche in den Kleinrammbohrungen durchgeführt.

Die in dem vorliegenden Bericht dokumentierten Untersuchungen umfassen die Ansprache der vorhandenen Auffüllungs- und Baugrundsichten, die Bodenklassifikation sowie die Beurteilung der Eigenschaften und der bautechnischen Eignung der Schichten für die geplanten Baumaßnahmen. Des Weiteren sind Angaben zur hydrologischen Situation, zu Homogenbereichen nach DIN 18300, zur Bemessung, Gründungsempfehlungen sowie Hinweise zur Bauausführung enthalten.

Weiterhin werden im vorliegenden Bericht die Ergebnisse der Deklarationsuntersuchungen dargestellt. Diese umfassen die Bestimmung der umweltrelevanten Kennwerte der Ausbaustoffe gemäß der LAGA-TR Boden [7].

Angaben zur Versickerungseignung der anstehenden Baugrundsichten sind in Teil 2 des Gutachtens, dem Bericht HYD 1014/2019 des Ingenieurbüros Dr. Thomas Scholle, enthalten.

2. Erkundungsmethoden und -ergebnisse

Zur Ansprache der vorhandenen Auffüllungs- und Baugrundsichten sowie zur Entnahme von Proben für die Baugrund- und Deklarationsuntersuchungen wurden im Untersuchungsgebiet insgesamt acht Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis KRB 8) und drei Schwere Rammsondierungen (DPH 2, DPH 5 und DPH 7) bis zu einer Tiefe von max. 2,80 m unter GOK abgeteuft sowie drei Versickerungsversuche (V 1, V 3 und V 6) in den jeweiligen Kleinrammbohrungen durchgeführt.

In der Anlage 1.2 ist die Lage der Aufschlusspunkte grafisch dargestellt. Die Aufschlussprofile, die Schichtenverzeichnisse und die Rammprogramme sind in der Anlage 2 ersichtlich. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Aufschluss	Tiefe [m unter GOK] (m DHHN2016)	Schi.	Schichtung
KRB 1 / V 1	0,00-0,10 (350,21-350,11) 0,10-1,10 (350,11-349,11) ab 1,10 (349,11) 2,40 (347,81) 1,00 (349,21)	1.1 1.2 1.3	0,10 m Oberboden mit Wurzelresten 1,00 m Felsersatz: Sand, stark schluffig auf Felsersatz: Sand, stark schluffig, schwach feinkiesig Abbruch der Bohrung bei -2,40 m unter GOK im Felsersatz! Sickerwasser bis -1,00 m unter GOK nach der Bohrung im Bohrloch zugelaufen! kein Grundwasser aufgeschlossen!

Aufschluss	Tiefe [m unter GOK] (m DHHN2016)	Schi.	Schichtung
KRB 2	0,00-0,30 (349,52-349,22)	2.1	0,30 m Oberboden mit Wurzelresten
	0,30-1,70 (349,22-347,82)	2.2	1,40 m Felszersatz: Sand, stark schluffig, schwach kiesig
	ab 1,70 (347,82)	2.3	auf Felszersatz: Sand, schluffig, schwach kiesig
	2,30 (347,22)		Abbruch der Bohrung bei –2,30 m unter GOK im Felszersatz!
	1,20 (348,32)		Schichtwasser bei –1,20 m unter GOK während der Bohrung angetroffen! kein Grundwasser aufgeschlossen!
KRB 3 / V 3	0,00-0,20 (348,24-348,04)	3.1	0,20 m Oberboden mit Wurzelresten
	0,20-0,40 (348,04-347,84)	3.2	0,20 m Schluff, sandig, schwach feinkiesig, schwach tonig
	0,40-1,70 (347,84-346,54)	3.3	1,30 m Felszersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig
	ab 1,70 (346,54)	3.4	auf Felszersatz: Sand, kiesig, schluffig
	2,10 (346,14)		Abbruch der Bohrung bei –2,10 m unter GOK im Felszersatz!
1,10 (347,14)		Sickerwasser bis –1,10 m unter GOK nach der Bohrung im Bohrloch zugelaufen! kein Grundwasser aufgeschlossen!	

Aufschluss	Tiefe [m unter GOK] (m DHHN2016)	Schi.	Schichtung
KRB 4	0,00-0,10 (345,29-345,19)	4.1	0,10 m Oberboden mit Wurzelresten
	0,10-1,10 (345,19-344,19)	4.2	1,00 m Schluff, stark feinsandig, schwach mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig
	1,10-2,00 (344,19-343,29)	4.3	0,90 m Felsersatz: Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig
	ab 2,00 (343,29)	4.4	auf Felsersatz: Sand, schluffig, schwach kiesig
	2,50 (342,79)		Abbruch der Bohrung bei –2,50 m unter GOK im Felsersatz! kein Grundwasser aufgeschlossen!
KRB 5	0,00-0,30 (346,28-345,98)	5.1	0,30 m Oberboden mit Wurzelresten
	0,30-0,60 (345,98-345,68)	5.2	0,30 m Schluff, stark feinsandig, schwach mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig
	0,60-1,80 (345,68-344,48)	5.3	1,20 m Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig
	ab 1,80 (344,48)	5.4	auf Felsersatz: Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig
	2,50 (343,78)		Abbruch der Bohrung bei –2,50 m unter GOK im Felsersatz! kein Grundwasser aufgeschlossen!

Aufschluss	Tiefe [m unter GOK] (m DHHN2016)	Schi.	Schichtung
KRB 6 / V 6	0,00-0,10 (344,35-344,25)	6.1	0,10 m Oberboden mit Wurzelresten
	0,10-0,80 (344,25-343,55)	6.2	0,70 m Schluff, stark feinsandig, schwach mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig
	0,80-2,20 (343,55-342,15)	6.3	1,40 m Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig
	ab 2,20 (342,15)	6.4	auf Felsersatz: Kies, stark sandig, schluffig
	2,50 (341,85)		Abbruch der Bohrung bei –2,50 m unter GOK im Felsersatz! Sickerwasser bis –0,90 m unter GOK nach der Bohrung im Bohrloch zugelaufen! kein Grundwasser aufgeschlossen!
	0,90 (343,45)		
KRB 7	0,00-0,10 (348,46-348,36)	7.1	0,10 m Oberboden mit Wurzelresten
	0,10-1,80 (348,36-346,66)	7.2	1,70 m Felsersatz: Schluff, sandig, tonig, schwach feinkiesig
	ab 1,80 (346,66)	7.3	auf Felsersatz: Kies, stark sandig, schluffig
	2,20 (346,26)		Abbruch der Bohrung bei –2,20 m unter GOK im Felsersatz! kein Grundwasser aufgeschlossen!

Aufschluss	Tiefe [m unter GOK] (m DHHN2016)	Schi.	Schichtung
KRB 8	0,00-0,10 (346,15-346,05)	8.1	0,10 m Oberboden mit Wurzelresten
	0,10-0,60 (346,05-345,55)	8.2	0,50 m Schluff, stark feinsandig, schwach mittel- bis grobsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig
	0,60-2,10 (345,55-344,05)	8.3	1,50 m Felsersatz: Schluff, sandig, tonig, schwach feinkiesig
	ab 2,10 (344,05)	8.4	auf Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig
	2,50 (343,65)		Abbruch der Bohrung bei –2,50 m unter GOK im Felsersatz! kein Grundwasser aufgeschlossen!

Tab. 1: Ansprache der Schichten der Kleinrammbohrungen

Es ist zu erkennen, dass alle Kleinrammbohrungen und Schweren Rammsondierungen im sehr dicht gelagerten Felsersatz/Übergang zum Fels abgebrochen werden mussten, da kein Bohr- bzw. Sondierfortschritt mit den vereinbarten Aufschlussverfahren mehr zu erzielen war.

Von allen Schichten wurden Einzelproben für bodenmechanische Untersuchungen bzw. für die Deklarationsuntersuchungen entnommen. Bei den Aufschlüssen ist die Schichtenfolge:

- **Oberböden bis zu Tiefen unter GOK von min. 0,10 m bis max. 0,30 m**
- **auf Gehängelehmen**
- **auf Felsersatz (Gneis-Porphyr-Zersatz)**
- **auf Fels, verwittert bis angewittert (Gneis-Porphyr – nicht aufgeschlossen!):**

aufgeschlossen worden. Die Baugrundsichtung entspricht den Angaben des geologischen Kartenmaterials [2] – [4]. Es wurden keine Auffüllungsschichten (z. B. Haldenmaterialien, o. ä.) aufgeschlossen, die erfahrungsgemäß hinsichtlich einer radioaktiven Belastung auffällig wären.

Grundwasser wurde an keinem Aufschlusspunkt angeschnitten. **Schicht- bzw. Sickerwasser** wurde während bzw. nach den Untersuchungen in folgenden Tiefen angetroffen:

- KRB 1: Sickerwasser bis ca. –1,00 m unter GOK (ca. 349,21 m DHHN2016) nach der Bohrung zugelaufen!**
- KRB 2: Schichtwasser bei ca. –1,20 m unter GOK (ca. 348,32 m DHHN2016) angeschnitten!**
- KRB 3: Sickerwasser bis ca. –1,10 m unter GOK (ca. 347,14 m DHHN2016) nach der Bohrung zugelaufen!**
- KRB 6: Sickerwasser bis ca. –0,90 m unter GOK (ca. 343,45 m DHHN2016) nach der Bohrung zugelaufen!**

3. Bodenklassifikation, Baugrundsichtungen und Bodeneigenschaften

Korngrößenverteilungen wurden mittels Nasssiebanalysen an folgenden Proben von relevanten Baugrundsichten bestimmt:

Labor-Probe 51-694: Felsersatz: Sand, stark schluffig, schwach feinkiesig aus KRB 1, Schicht 1.3, Tiefe: 1,10-2,40 m

Labor-Probe 51-695: Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig aus KRB 3, Schicht 3.3, Tiefe: 0,40-1,70 m

Labor-Probe 51-696: Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig aus KRB 5, Schicht 5.3, Tiefe: 0,60-1,80 m

Labor-Probe 51-697: Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig aus KRB 6, Schicht 6.3, Tiefe: 0,80-2,20 m

Der Verlauf der Kornverteilungslinien sind in der Anlage 3 enthalten. In der Tabelle 2 erfolgt eine Bodenbenennung nach der DIN 18 196 und eine Klassifikation der Frostempfindlichkeit nach den ZTV E-StB 17 [12]. Bodenmechanische Berechnungswerte können der Tabelle 3a entnommen werden.

Labor-Probe	Bezeichnung	Anteil < 0,063 mm [M.-%]	Anteil < 2,0 mm [M.-%]	U/Cc	Benennung	F1/F2/F3
51-694	Felsersatz: Sand, stark schluffig, schwach feinkiesig aus KRB 1, Schicht 1.3, Tiefe: 1,10-2,40 m	28,7	94,4	- / -	SU*	F3
51-695	Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig aus KRB 3, Schicht 3.3, Tiefe: 0,40-1,70 m	25,4	73,0	- / -	SU*	F3

Labor-Probe	Bezeichnung	Anteil < 0,063 mm [M.-%]	Anteil < 2,0 mm [M.-%]	U/Cc	Benennung	F1/F2/F3
51-696	Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig aus KRB 5, Schicht 5.3, Tiefe: 0,60-1,80 m	30,7	75,0	- / -	SU*	F3
51-697	Felsersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig aus KRB 6, Schicht 6.3, Tiefe: 0,80-2,20 m	35,3	77,9	- / -	SU*	F3

Tab. 2: Bodenklassifikation der untersuchten Baugrundsichten

Bewertung:

Die untersuchten, **im Planumbereich der Fahrbahn sowie im Bereich möglicher Versickerungsanlagen vorhandenen Schichten des anstehenden Felsersatzes** sind nach der DIN 18196 anhand ihrer Korngrößenverteilungen als **Sand-Schluff-Gemische (SU*)** einzuordnen und nach den ZTV E-StB 17 [12] **als sehr frostempfindlich (F3-Böden) zu bewerten**. Bei den in der Anlage 3 angegebenen Durchlässigkeitsbeiwerten k_f ist darauf hinzuweisen, dass bei der Ermittlung mittels der Siebanalysen keine Lagerungsdichten der Schichten berücksichtigt werden und somit der tatsächliche Durchlässigkeitsbeiwert vom angegebenen Wert abweichen kann. Für eine exakte Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte k_f der Schichten im Bereich der Versickerungsanlage wurden in-situ-Versickerungsversuche durchgeführt (s. Teil 2 des Gutachtens).

Es kann die folgende **idealisierte Baugrundsichtung** für das Untersuchungsgebiet angesetzt werden:

Oberböden (bis zu Tiefen unter GOK von min. 0,10 m bis max. 0,30 m):

- Schluffe mit Wurzelresten; steifplastische Konsistenz

Gehängelehme:

- sandige bis stark feinsandige, schwach feinkiesige, schwach tonige Schluffe; steifplastische Konsistenz

Felsersatz (Gneis-Porphyr-Zersatz):

- sandige, schwach feinkiesige bis schwach kiesige, schwach tonige bis tonige Schluffe; steifplastische bis halbfeste Konsistenz
- schluffige bis stark schluffige, schwach feinkiesige bis kiesige Sande; entsprechend der Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen:
 - DPH 2 (Schlagzahlen N_{10} zwischen 2 und 11): lockere bis mitteldichte Lagerung (0,10-1,70 m)
 - DPH 2 (Schlagzahlen N_{10} zwischen 14 und >100): dichte bis sehr dichte Lagerung (1,70-2,50 m)
 - Übergang zum Fels!
 - DPH 5 (Schlagzahlen N_{10} zwischen 2 und 11): lockere bis mitteldichte Lagerung (0,60-2,20 m)
 - DPH 5 (Schlagzahlen N_{10} zwischen 14 und >100): dichte bis sehr dichte Lagerung (2,20-2,80 m)
 - Übergang zum Fels!
- stark sandige, schluffige Kiese; entsprechend der Ergebnisse der Schweren Rammsondierungen:
 - DPH 7 (Schlagzahlen N_{10} zwischen 21 und >100): dichte bis sehr dichte Lagerung (1,80-2,60 m)
 - Übergang zum Fels!

Fels, verwittert bis angewittert (Gneis-Porphyr – nicht aufgeschlossen!):

- verwitterter bis angewitterter Fels; dicht bis sehr dicht gelagert, klüftig bis schwach klüftig, z. T. oberflächlich zersetzt, fest

Berechnungswerte der Baugrundsichten:

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen sind den einzelnen relevanten Schichten folgende Berechnungswerte entsprechend der Tabelle 3a zuzuordnen. Die in Tabelle 3a enthaltenen Werte sind Rechenwerte, die u. a. unter Nutzung gesicherter korrelativer Beziehungen aus den erdstoffphysikalischen Kennwerten abgeleitet werden.

Kennwert	Dimension	Oberböden	Gehängelehme	Felsersatz (Gneis- Porphy- Zersatz)	Felsersatz (Gneis- Porphy- Zersatz)
Bodenklasse nach DIN 18300:2012	-	1	4	4	4-6
Bodengruppe nach DIN 18196	-	UL, OU	TL, TM	TM	SU, SU*, GU, GU*
Wichte γ	[kN/m ³]	18-19	18-19,5	18,5-19,5	19-21
wirksamer Reibungswinkel φ'	[°]	22-25	26-28	27-30	28-32
wirksame Kohäsion c'	[kN/m ²]	1-3	5-8	6-10	0-3
Steifemodul E_s	[MN/m ²]	5-8	5-10	5-15	10-50
Durchlässigkeits- beiwert k_f	[m/s]	$1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-9}$	$5 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-7} - 1 \cdot 10^{-9}$

Tab. 3a: Berechnungswerte der Auffüllungs- und Baugrundsichten

Bei der Ausschreibung der Bauleistungen „Erdarbeiten“ nach der DIN 18300:2016-09, können **hinsichtlich des Aufwandes beim Lösen und Laden** den aufgeschlossenen Baugrundsichten - bei **Ansatz einer Geotechnischen Kategorie GK 2** nach DIN 4020 für die Baumaßnahme - die in Tabelle 2b angegebenen **Homogenbereiche** mit den zugehörigen Kennwerten zugeordnet werden.

Kennwert	Dimension	Oberböden	Gehängelehme	Felszersatz (Gneis- Porphyr- Zersatz)	Felszersatz (Gneis- Porphyr- Zersatz)
Homogenbereich DIN 18300:2016	-	O1	B1	B1	B2
Bodengruppe nach DIN 18196	-	UL, OU	TL, TM	TM	SU, SU*, GU, GU*
Anteil Steine und Blöcke	M.-%	0	0	0-5	0-10
Korngrößen- verteilungen	[M.-%]	Feinstkorn: 60-80, Sand: 5-30, Kies: 2-10, Steine: 0	Feinstkorn: 70-90, Sand: 5-20, Kies: 0-10, Steine: 0	Feinstkorn: 70-90, Sand: 5-20, Kies: 0-10, Steine: 0-5	Feinstkorn: 15-40, Sand: 30-70, Kies: 5-40, Steine: 0-10
Dichte / Wichte γ	[kN/m ³]	18-19	18-19,5	18,5-19,5	19-21
Lagerungsdichte	-	nicht erforderlich	nicht erforderlich	nicht erforderlich	locker bis sehr dicht
Konsistenz	-	steifplastisch	steifplastisch	steifplastisch bis halbfest	nicht erforderlich
Wassergehalt	[M.-%]	7-15	15-25*	12-22*	7-15*
undrainierte Scherfestigkeit c_u	[kN/m ²]	10-20	25-65	30-80	0
Organischer Anteil	[%]	5-10	0-1	0-1	0-1

*...20-40 M.-% im Wasser!

Kennwert / Ortsübliche Bezeichnung	Dimension	Fels (Gneis-Porphyr)
Homogenbereich nach DIN 18300:2016 (Lösen)	-	F1
Bodengruppe nach DIN 18196	-	X
Benennung von Fels	-	Fels, steinig, stark klüftig bis schwach klüftig
Dichte (Wichte γ)	[kN/m ³]	21-23
Einaxiale Druckfestigkeit	MN/m ²	ca. 10-80 *
Gesteinskörperform	-	plattig *
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand	-	Trennflächenrichtung nicht erkundet *, Trennflächenabstand nicht erkundet, voraussichtlich < 5 cm bis etwa 50 cm *
Verwitterungsgrad	-	verwittert bis unverwittert *
Klüftigkeit	-	stark klüftig bis kompakt *

*... Bemerkung: Für eine Bestimmung von Kennwerten des Felses nach DIN EN ISO 14689-1 sind ggf. weiterführende Untersuchungen erforderlich.

Tab. 3b: Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300:2016

Hinsichtlich der **Scherfestigkeit, Verformbarkeit und Frostsicherheit** werden die Baugrundsichten allgemein wie folgt beurteilt:

Die Oberböden, die Gehängelehme und der bindige Felsersatz besitzen eine geringe Scherfestigkeit und eine hohe Verformbarkeit. Der sandige und kiesige Felsersatz ist durch eine mittlere bis hohe Scherfestigkeit und eine geringe bis mittlere Verformbarkeit gekennzeichnet.

Die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Baugrundsichten sind nach den ZTV E-StB 17 [12] größtenteils als sehr frostempfindlich (F3-Böden) einzustufen.

Bautechnische Eignung der Baugrundsichten

Oberböden:

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen **Oberböden** können als Oberböden im Bauvorhaben oder in anderen Bauvorhaben **wiederverwendet** werden.

Die Oberböden sind für einen grundhaften Ausbau der Verkehrsflächen vollständig auszubauen.

Gehängelehme und Felsersatz:

Die im Untersuchungsgebiet **anstehenden Gehängelehme und der Felsersatz** sind nach den ZTV E-StB 17 größtenteils als **F3-Böden** einzustufen. Diese Schichten können aus bautechnischer Sicht **zur Geländeangleichung** im Bauvorhaben bei entsprechender Umweltverträglichkeit (siehe Abschnitt 5 des Gutachtens) **wiederverwendet** werden. Überschüssige Aushubmassen sind entsprechend der Deklarationen zu entsorgen.

Auf diesen **im Planumbereich für einen grundhaften Ausbau der Verkehrsflächen sowie im Gründungsbereich von Medien- und Entwässerungsleitungen und beim Kanalbau** vorhandenen überwiegend bindigen Baugrundsichten wird die Mindestanforderung an eine **Planumstragfähigkeit** (E_{v2} -Wert des Plattendruckversuches nach DIN 18134 von 45 MN/m²) **nicht erreicht** werden, so dass in diesen Bereichen **Maßnahmen zur Bodenverbesserung erforderlich** sind. Dafür kann empfohlen werden:

Planum der Fahrbahnen:

- Einbau einer **hydraulisch gebundenen Schicht** (frostbeständige Verfestigung nach den ZTV E-StB 17 als Neumaterial mit einer Druckfestigkeit von 9-11 N/mm² nach 28 Tagen) in einer Dicke von **0,20 m** (Empfehlung: 100 % Anrechnung auf frostsicheren Oberbau, damit Reduzierung der Dicke der Frostschuttschicht möglich) **bzw.**
- **Vorzugsvariante: Bodenaustausch** (Gesteinskorngemische der Körnungen 0/32 oder 0/45 mm) in einer Dicke von **0,30 m** mit Einbau eines geotextilen Vliesstoffes GRK 3 zur Schichtentrennung

Planum von Gehwegen:

- **Bodenaustausch** (frostsichere Gesteinskorngemische der Körnungen 0/22 oder 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,15 m**

Gründungssohle von Medien- und Entwässerungsleitungen (DN > 100 mm bis ≤ 200 mm):

- **Bodenaustausch** (Gesteinskorngemische der Körnung 0/22 mm) in einer Dicke von **mind. 0,10 m** (in Abhängigkeit von der Art der Leitung und der Nennweite!)

Gründungssohle im Kanalbau bzw. von Entwässerungsleitungen (DN > 200 mm):

- Vorzugsvariante: Einbau einer **Betons C 12/15** in einer Dicke von **0,15 m (Haltungen) bzw. 0,20 m (Schachtbauwerke) bzw.**
- **Bodenaustausch** (Gesteinskorngemische der Körnungen 0/22 oder 0/32 mm) in einer Dicke von **mind. 0,20 m (Haltungen) bzw. mind. 0,30 m (Schachtbauwerke) bzw.**
- **vollständiger Ausbau bis auf OK dicht gelagerter Felsersatz bzw. Fels**

Die **bindigen Schichten** neigen im freiliegenden Planum bei Wasserzutritt zum Aufweichen. Die Planums- und Sohlbereiche sowie die Grabenwände sind vor Durchfeuchtungen zu schützen. **Aufgeweichte Schichten dürfen nicht überbaut werden. Diese sind zusätzlich auszutauschen.**

Der dicht gelagerte sandige und kiesige Felsersatz bzw. der darunter anstehende Fels ist als Gründungsschicht für den Kanalbau sowie den Bau der Zisterne und des Regenrückhaltebeckens geeignet. Ein Bodenaustausch ist in diesen Schichten nicht erforderlich. Es ist jedoch eine Auflockerung der Gründungssohle zu verhindern und ein zügiges Überbauen mit der nächsten Schicht erforderlich.

Aufgelockerte Schichten des Felszersatzes sind ggf. unter Einbau einer Schicht aus gebrochenen Gesteinskornmischen der Körnungen 0/22 oder 0/32 mm als Gründungspolster **nachzuverdichten**. Es ist zu empfehlen, abbaubedingte Unregelmäßigkeiten der Sohle im Felsersatz der Bodenklasse 6 bzw. im Fels (Bodenklasse 6 – 7) mit Beton C 12/15 auszugleichen.

Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeiten der **im Planums- und Gründungsbereich vorhandenen überwiegend bindigen Baugrundsichten** sind in diesen Schichten **Entwässerungsmaßnahmen** (Quer- und Längsneigungen, Drainagen – Tiefenlage in Abhängigkeit von den Maßnahmen zur Bodenverbesserung!) **erforderlich**.

Hinsichtlich der Lösbarkeit sind für die erkundeten Baugrundsichten bis in Tiefen von ca. 2,00 m unter GOK keine Schwierigkeiten zu erwarten. **Erhöhte Aufwendungen sind für das Lösen des dicht gelagerten Felszersatzes** (bis Bodenklasse 6) sowie des darunter liegenden Felses (Bodenklasse 7) zu erwarten. Hinsichtlich des **Aufwandes beim Lösen und Laden** sind die Baugrundsichten den in Tabelle 3b angegebenen **Homogenbereichen** zuzuordnen.

Die aufgeschlossenen Baugrundsichten sind bis in Tiefen von ca. 2,00 m unter GOK rammbar. Rammprobleme können im darunter liegenden dicht gelagerten Felsersatz und im Fels auftreten.

4. Baugrundeignungen und Hinweise für die Bauausführung

Hinsichtlich der Baugrundverhältnisse ist das **Untersuchungsgebiet für die geplanten Baumaßnahmen bedingt geeignet.**

Bei einem **grundhaften Ausbau der Verkehrsflächen sowie bei der Gründung von Medien- und Entwässerungsleitungen und beim Kanalbau** liegen die Planien größtenteils **in bindigen Baugrundsichten** auf denen die Mindestanforderung an eine Planumstragfähigkeit (E_{v2} -Wert des Plattendruckversuches nach DIN 18134 von 45 MN/m²) nicht erreicht wird, so dass **Maßnahmen zur Bodenverbesserung** nach den ZTV E-StB 17, wie im Abschnitt 3 beschrieben, **erforderlich** sind.

Der dicht gelagerte sandige und kiesige Felsersatz ist als Gründungsschicht für den Kanalbau sowie den Bau der Zisterne und des Regenrückhaltebeckens geeignet. Ein Bodenaustausch ist in diesen Schichten nicht erforderlich. Es ist jedoch eine Auflockerung der Gründungssohle zu verhindern und ein zügiges Überbauen mit der nächsten Schicht erforderlich. **Aufgelockerte Schichten** des Felsersatzes sind ggf. unter Einbau einer Schicht aus gebrochenen Gesteinskornmischen der Körnungen 0/22 oder 0/32 mm als Gründungspolster **nachzuverdichten.**

In Teilbereichen kann der Kanalbau im dicht bis sehr dicht gelagerten Felsersatz bzw. im aufragenden Fels erfolgen. Es sind demzufolge für diese Bereiche erhöhte Aufwendungen für das Lösen und Bohren des Felsersatzes bzw. ggf. des darunter liegenden Felses einzuplanen. Es ist zu empfehlen, abbaubedingte Unregelmäßigkeiten der Sohle im Felsersatz der Bodenklasse 6 bzw. im Fels (Bodenklasse 6 – 7) mit Beton C 12/15 auszugleichen.

Die **bindigen Schichten** neigen im freiliegenden Planum bei Wasserzutritt zum Aufweichen. Die Planums- und Sohlbereiche sowie die Grabenwände sind vor Durchfeuchtungen zu schützen. **Aufgeweichte Schichten dürfen nicht überbaut werden. Diese sind zusätzlich auszutauschen.**

Die im Untersuchungsgebiet aufgeschlossenen Baugrundsichten sind nach den ZTV E-StB 17 [12] größtenteils als sehr frostempfindlich (F3-Böden) einzustufen.

Bei einem **grundhaften Ausbau der Verkehrsflächen** wird für die Bemessung des Oberbaus nach der RStO 12 der **Ansatz F3-Boden** empfohlen, so dass aus Gründen der Frostsicherung **eine Frostschuttschicht erforderlich** ist. Dabei ist die Lage in der **Frosteinwirkungszone III** zu berücksichtigen.

Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeiten der **im Planums- und Gründungsbereich vorhandenen überwiegend bindigen Baugrundsichten** sind in diesen Schichten **Entwässerungsmaßnahmen** (Quer- und Längsneigungen, Drainagen – Tiefenlage in Abhängigkeit von den Maßnahmen zur Bodenverbesserung!) **erforderlich**.

Die **Wasserverhältnisse** sind nach den RStO für die geplanten Baumaßnahmen als **ungünstig** einzuschätzen, da insbesondere bei Starkregenereignissen oder in Tauperioden mit Grundwasser/Schichtwasser oberhalb einer Tiefe von 1,5 m unter Planum nicht zu rechnen ist.

Bei der Bauausführung anfallendes Niederschlags- und **mögliches Schicht- oder Sickerwasser** ist mit einer **offenen Wasserhaltung** im Graben ordnungsgemäß zu fassen und abzuführen.

Das Material der Rohrleitungszone (Sande) sollte beim Kanalbau in den bindigen Baugrundsichten in gewissen Abständen durch einen Betonriegel (Wassersperre) vertikal getrennt werden, um Sufusionserscheinungen auszuschließen bzw. zu minimieren. **Filterstabilitäten** zwischen anstehenden Böden, Materialien der Rohrleitungszone und der Verfüllung oberhalb der Rohrleitungszone sind erforderlich.

Gräben und Baugruben können unter einem Böschungswinkel $\leq 45^\circ$ bzw. im Bereich der steifen bis halbfesten Lehme und im Felsersatz unter einem Böschungswinkel von 60° frei geböscht werden, jeweils bei Einhaltung des lastfreien Streifens von $\geq 1,00$ m. Bei anderen Randbedingungen und bei Grabentiefen $> 1,75$ m sind **Verbaumaßnahmen** nach der DIN 4124 (z. B. Plattenverbausysteme) vorzusehen.

Ggf. sind **Stand sicherheitsnachweise** für die Grabenwände erforderlich. Liegen die Gräben bzw. Baugruben im Lastausbreitungsbereich von Bauwerken (ggf. Voruntersuchungen zur Gründungsart und Gründungstiefe durchführen!), so ist die Grabenwand bis zur Baugrubensohle zu sichern.

Zur **Verfüllung von Gräben und Baugruben** sind abgestufte Böden bzw. Gesteinskorngemische mit einem Größtkorn von 16 bis 63 mm zu verwenden, mit denen neben den Anforderungen an den Verdichtungsgrad in den verschiedenen Tiefenlagen auf der OK Verfüllung (ca. OK Planum der Verkehrsflächenbefestigungen) ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m² erreicht wird.

Angaben zur Versickerungseignung der im Bereich der geplanten Entwässerungsmulde anstehenden Baugrundsichten sind in Teil 2 des Gutachtens enthalten!

Angaben zu Bemessungswerten des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach Normenhandbuch zum Eurocode 7-1 bzw. zu Bettungsmoduln zur Bemessung eines Plattenfundamentes sind nach [1] für die zu planenden Maßnahmen nicht erforderlich.

5. Deklarationsuntersuchungen

5.1 Bestimmung der Zuordnungswerte nach LAGA [7]

Von den aufgeschlossenen Baugrundsichten erfolgte eine Bestimmung der Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden [7]. Folgende Mischproben (MP) wurden in Anlehnung an die LAGA PN 98 [9] gebildet und mit nachstehendem Untersuchungsauftrag an die ERGO Umweltinstitut GmbH Dresden (Prüfzeugnis B19/1590, siehe Anlage-Nr. 4) übergeben.

Volluntersuchungsprogramm für Bodenmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen (bis 10 Vol-%) nach [7]:

MP 1: Oberböden und Schluffe und Felszersatz
aus Schichten 2.1 + 2.2 + 2.3 + 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4 + 5.1 + 5.2 + 5.3 + 5.4

MP 2: Oberböden und Schluffe und Felszersatz
aus Schichten 1.1 + 1.2 + 1.3 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 6.1 + 6.2 + 6.3 + 6.4

MP 3: Oberböden und Schluffe und Felszersatz
aus Schichten 7.1 + 7.2 + 7.3 + 8.1 + 8.2 + 8.3 + 8.4

In der Tabelle 4 werden die Ergebnisse der chemischen Analysen – die ermittelten Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden [7] – zusammengefasst.

Probe	Bezeichnung	Zuordnungswert	Wesentliche Überschreitungen
MP 1	Oberböden und Schluffe und Felszersatz aus Schichten 2.1 + 2.2 + 2.3 + 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4 + 5.1 + 5.2 + 5.3 + 5.4	Z0	-
MP 2	Oberböden und Schluffe und Felszersatz aus Schichten 1.1 + 1.2 + 1.3 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 6.1 + 6.2 + 6.3 + 6.4	Z0	-

Probe	Bezeichnung	Zuordnungswert	Wesentliche Überschreitungen
MP 3	Oberböden und Schluffe und Felsersatz aus Schichten 7.1 + 7.2 + 7.3 + 8.1 + 8.2 + 8.3 + 8.4	Z0	-

Tab. 4: Zuordnungswerte nach LAGA-TR Boden [7]

Bewertung:

Die **im Untersuchungsgebiet vorhandenen Baugrundsichten der Mischproben MP 1, MP 2 und MP 3** entsprechen den Anforderungen an einen **Zuordnungswert Z0** nach LAGA-TR Boden [7]. Es gilt der Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine) nach AVV [10].

6. Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Untersuchungen repräsentieren die vorhandenen **Baugrundverhältnisse** verfahrensbedingt **nur punktuell**, so dass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen nicht ausgeschlossen werden können. Begründete Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen sind dem Auftraggeber anzuzeigen. Die **Deklaration der Ausbaustoffe** erfolgte unter Berücksichtigung der LAGA PN 98 [9]. Die Mischproben, welche für die Deklarationsuntersuchungen gebildet wurden, können damit als **repräsentativ** für die Gesamtmenge der im Bauvorhaben anfallenden Aushubmassen angesehen werden.

rabal

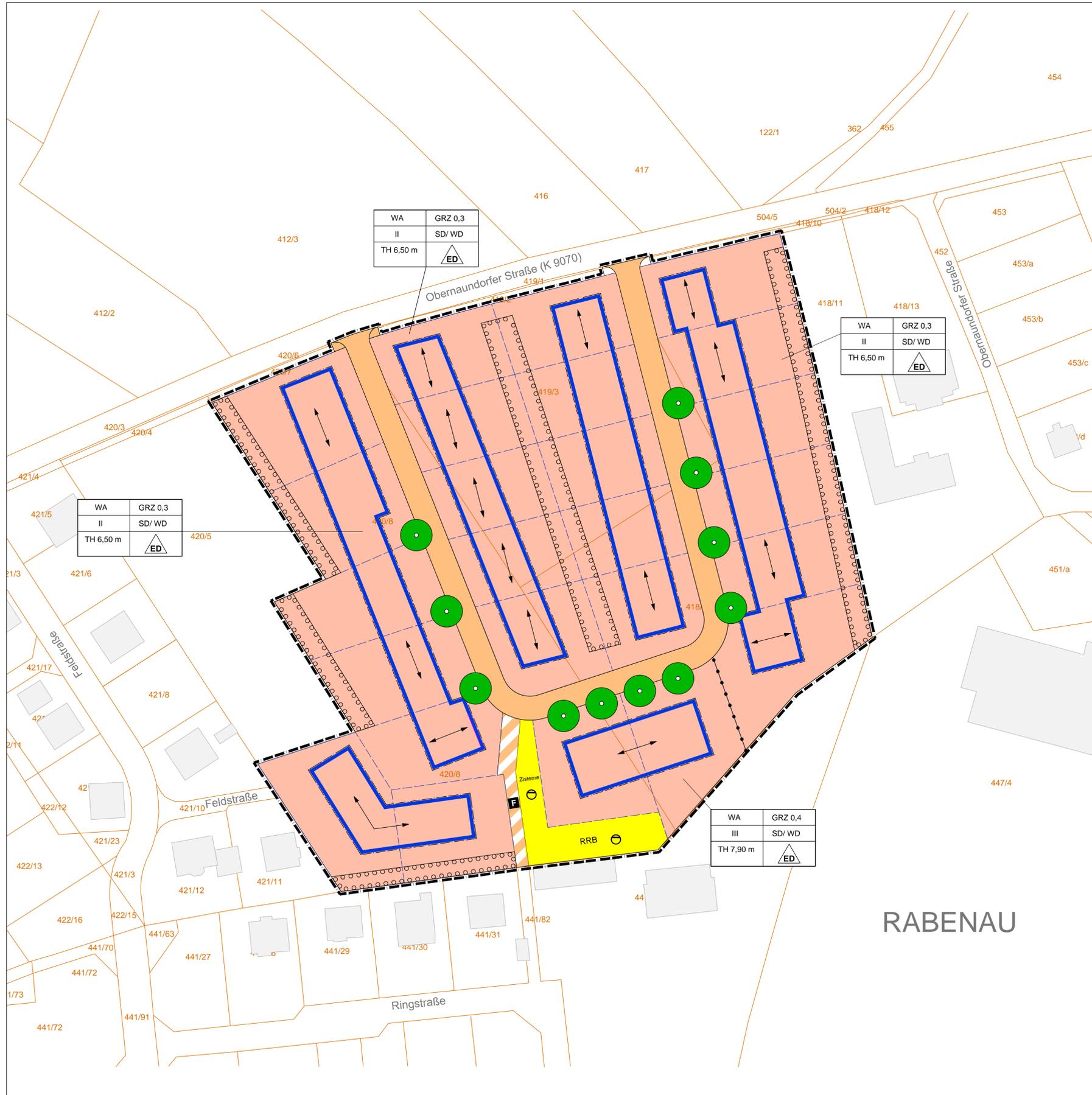
Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH

(Dipl.-Ing. (FH) D. Hoffmann)
- Bearbeiter -

(Dr.-Ing. T. Gleitz)
- Stellv. Prüfstellenleiter -

Anlage 1.1 zum UB – Nr.: 10-049/19

Übersichtslageplan



Zeichenerklärung
FESTSETZUNGEN DES BEBAUUNGSPLANES

Art und Maß der baulichen Nutzung

- WA** Allgemeines Wohngebiet (gem. § 4 BauNVO) (nicht zulässig sind Anlagen für sportliche Zwecke, Betriebe des Beherbergungsgewerbes, Anlagen für Verwaltungen, Gartenbaubetriebe und Tankstellen)
- GRZ 0,3** Grundflächenzahl
- II** Zahl der Vollgeschosse als Höchstmaß
- TH 6,50 m** maximale Traufhöhe über OK Straße bezogen auf die mittige Anliegerlänge des Einfahrtbereiches
- FH 9,75 m** maximale Firsthöhe über OK Straße bezogen auf die mittige Anliegerlänge des Einfahrtbereiches
Je Wohneinheit sind 2 Stellplätze zu errichten.
Garagen sind nur innerhalb der Baugrenzen und nur an der Nordostseite eines Baugrundstückes zulässig.
- Für Wohngebäude wird die höchstzulässige Zahl der Wohnungen auf 2 Wohneinheiten begrenzt.

Bauweise, überbaubare Grundstücksfläche

- Baugrenze
- ED nur Einzel- und Doppelhäuser zulässig
- Verkehrsflächen**
- Straße
- Fußweg
- Mischverkehrsfläche
- Einfahrtbereich

Gestalterische Festsetzungen

- Firstrichtung**
- Fassaden** Als Fassadenmaterial ist ausschließlich zulässig: Feinputz - Holz - Klinkermauerwerk nur für den Sockelbereich ist Beton zulässig.
- Farben** Für die Farbgestaltung sind der umgebenden Bebauung angepasste "Naturtöne" zu verwenden. Signalfarben, Leuchtfarben und glänzende Oberflächen sind unzulässig.
- Dächer** Als Dachformen sind nur Satteldächer und Walmdächer zulässig. Dachschritte sind unzulässig. Als Material für die Dachhaut sind Dachsteine, Schiefer oder Kunstschiefer zu verwenden. Die zulässige Farbe des Deckungsmaterials liegt im Bereich rot, braun und anthrazit.
- SD/WD** Satteldach/Walmdach

Grünflächen

Anpflanzungen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen

- Fläche für das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
- PF 1** Auf der Fläche PF 1 sind Bäume und Sträucher auf mindestens 80% Flächenanteil zu pflanzen und auf Dauer zu erhalten. Verbleibende Flächen sind als extensive Wiese anzulegen und zu unterhalten. Es gilt Pflanzenliste 2.
Qualität und Größenbindung: Baum - Hochstamm, StU 12-14 cm
Sträucher - Ballenware, 5 Tr., 60-100 cm
- PF 2** Auf den Flächen PF 2 ist eine geschlossene Strauchpflanzung anzulegen und auf Dauer zu erhalten. Es gilt Pflanzenliste 3.
Qualität und Größenbindung: Sträucher - Ballenware, 5 Tr., 60-100 cm

- Pflanzbindung Baum**
Es sind Bäume entsprechend der Pflanzbindung zu pflanzen und auf Dauer zu erhalten.
Qualität und Größenbindung: Bäume - Hochstamm 3 x v., mit Ballen, StU 18-20 cm
- Pflanzenlisten**
- Pflanzenliste 1**
Baumpflanzung
Feld- Ahorn
Hainbuche
Walnuss
Apfel
Vogel- Kirsche
Birne
Sommer- Linde
Acer campestre
Carpinus betulus
Juglans nigra
Malus spec.
Prunus avium
Pyrus communis
Tilia platyphyllos
- Strauchpflanzung**
Felsenbirne
Kornelkirsche
Hartnagel
Haselnuß
Weißdorn
Heckenkirsche
Schlehe
Feld- Rose
Hunds- Rose
Wolliger Schneeball
Amelanchier ovalis
Cornus mas
Cornus sanguinea
Corylus avellana
Crataegus monogyna
Lonicera xylosteum
Prunus spinosa
Rosa arvensis
Rosa canina
Viburnum lantana

SONSTIGE FESTSETZUNGEN

- Fläche für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung
- Abwasser: Regenrückhaltung und Löschwasser (mit Löschwasserentnahmestelle)
- Zuwegungen und Stellplätze auf privaten Grundstücken sind wasserdurchlässig zu gestalten.
- Die Versickerung des Niederschlagswassers hat, soweit möglich, auf den privaten Grundstücken zu erfolgen.
- Grenze des räumlichen Geltungsbereiches

Bestandsangaben / Hinweise

- 419/3 Flurstücksnummer
- vorhandene Grundstücksgrenze
- vorgeschlagene Grundstücksgrenze

Nutzungsschablone:

Nutzungsart	Grundflächenzahl
Geschossigkeit	Dachform
maximale Traufhöhe	Bauweise

Für die Baufelder gilt:

WA	GRZ 0,4	WA	GRZ 0,3
III	SD/ WD	II	SD/ WD
TH 7,90 m	ED	TH 4,50 m	ED
südliches Baufeld		alle anderen Baufelder	

Geologie

Archäologische Fundstellen

Bodenschutz

Vermessung

Radon

Trinkwasser

Schmutzwasser

Niederschlagswasser

Löschwasser

Elektroenergie und Gasversorgung

Öffentliche Beleuchtung

Telekom

Verfahrensvermerke

- Der Stadtrat der Stadt Rabenau hat am den Entwurf des Bebauungsplanes, bestehend aus der Planzeichnung und den textlichen Festsetzungen gemäß § 2 i.V.m. § 13a BauGB beschlossen. Die beigefügte Begründung wurde gebilligt.
Rabenau,
Bürgermeister
- Der Stadtrat der Stadt Rabenau hat am den Entwurf des Bebauungsplanes, bestehend aus der Planzeichnung und den textlichen Festsetzungen gemäß § 2 i.V.m. § 13a BauGB beschlossen. Die beigefügte Begründung wurde gebilligt.
Rabenau,
Bürgermeister



Stadt Rabenau
Bebauungsplan
"Wohngebiet Obernaundorfer Straße"
Gemarkung Rabenau

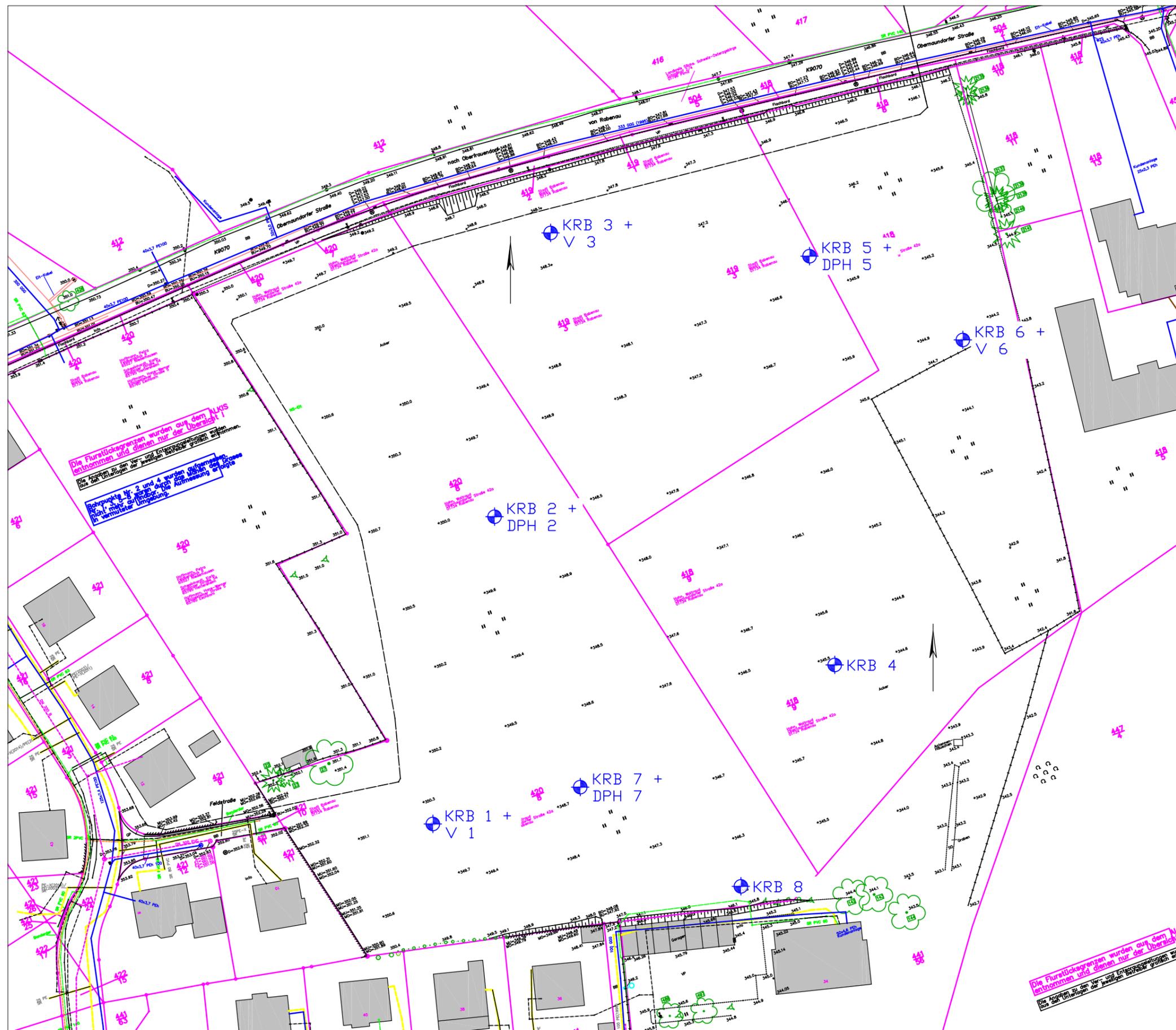
Bebauungsplan:
Stadtverwaltung Rabenau
01734 Rabenau, Markt 3

Grünordnung:
Landschaftsarchitektur-Büro Grohmann
01219 Dresden, Wasastraße 8
Tel.: 0351/8 77 340, Fax.: 0351/8 77 34 66

Maßstab 1 : 500 **Planungsstand: 03.08.2017**

Anlage 1.2 zum UB – Nr.: 10-049/19

Lage der Aufschlusspunkte



rabal - Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH
 Kieler Straße 41a
 01109 Dresden

Auftraggeber:
 Ingenieurbüro Matthias Maut
 Gesellschaft für Bauwesen mbH, Freital

UB-Nr.:	10-049/19	Maßstab:
Projekt:		1:750

Rabenu, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße	Anlage: 1.2 Lage der Aufschlusspunkte
---	---

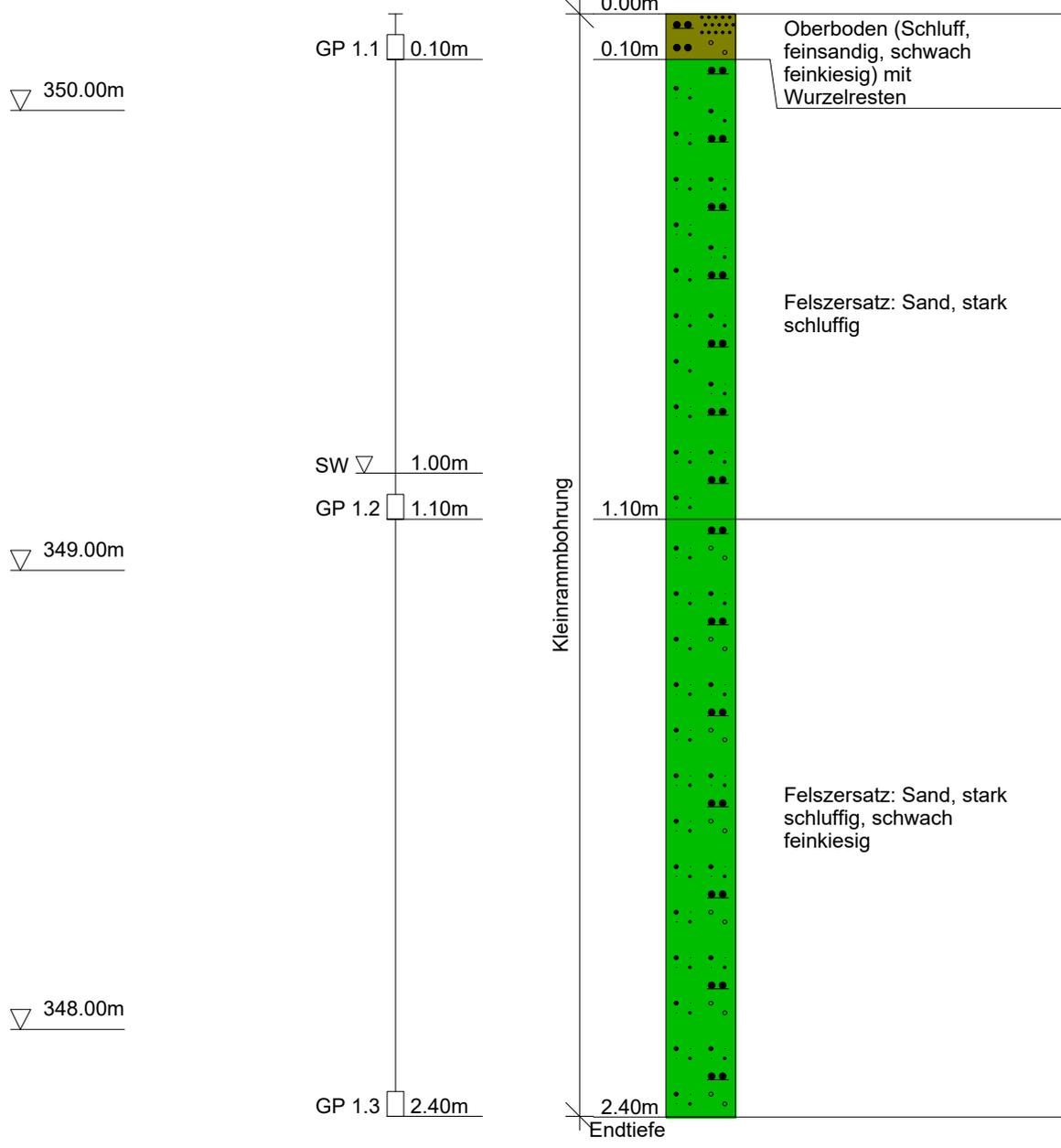
Anlage 2 zum UB – Nr.: 10-049/19

**Bohrprofile, Schichtenverzeichnisse
und Rammdiagramme**

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.1
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 1 / V 1

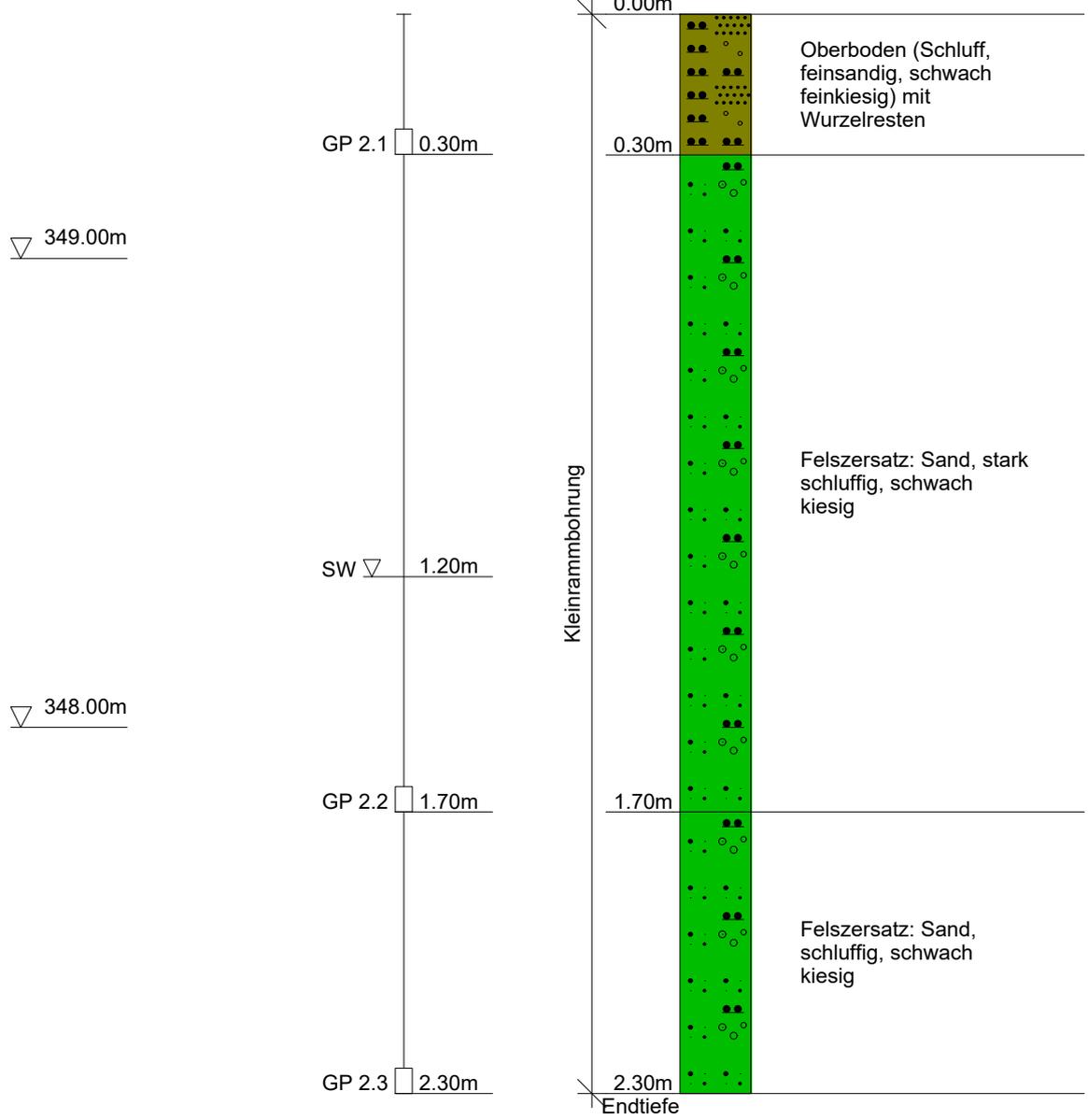
Ansatzpunkt: 350.21 m DHHN2016



rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.2
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 2

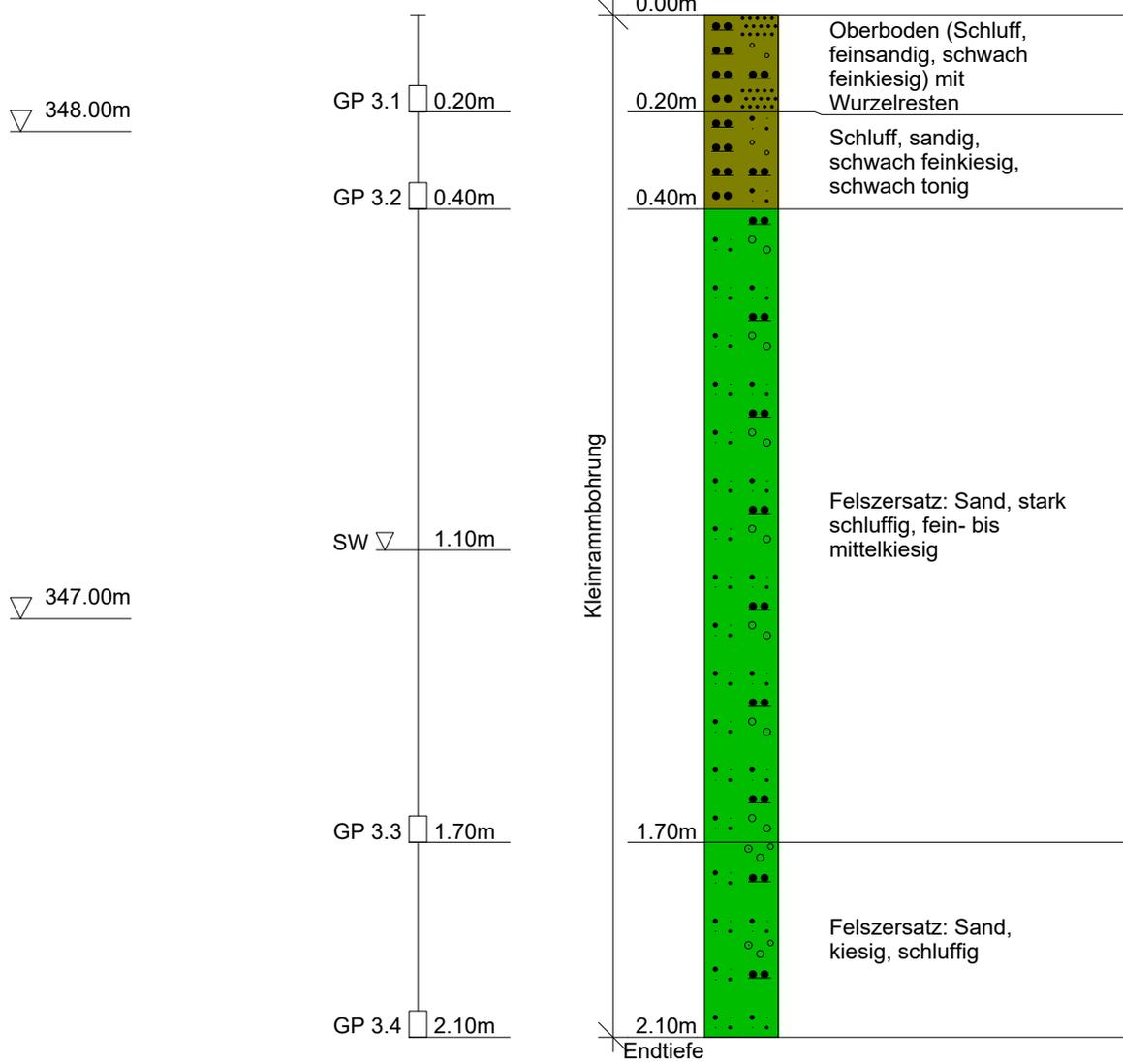
Ansatzpunkt: 349.52 m DHHN2016



rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.3
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 3 / V 3

Ansatzpunkt: 348.24 m DHHN2016



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Rabenu, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße**

Bohrung Nr. KRB 3 / V 3

Blatt 3

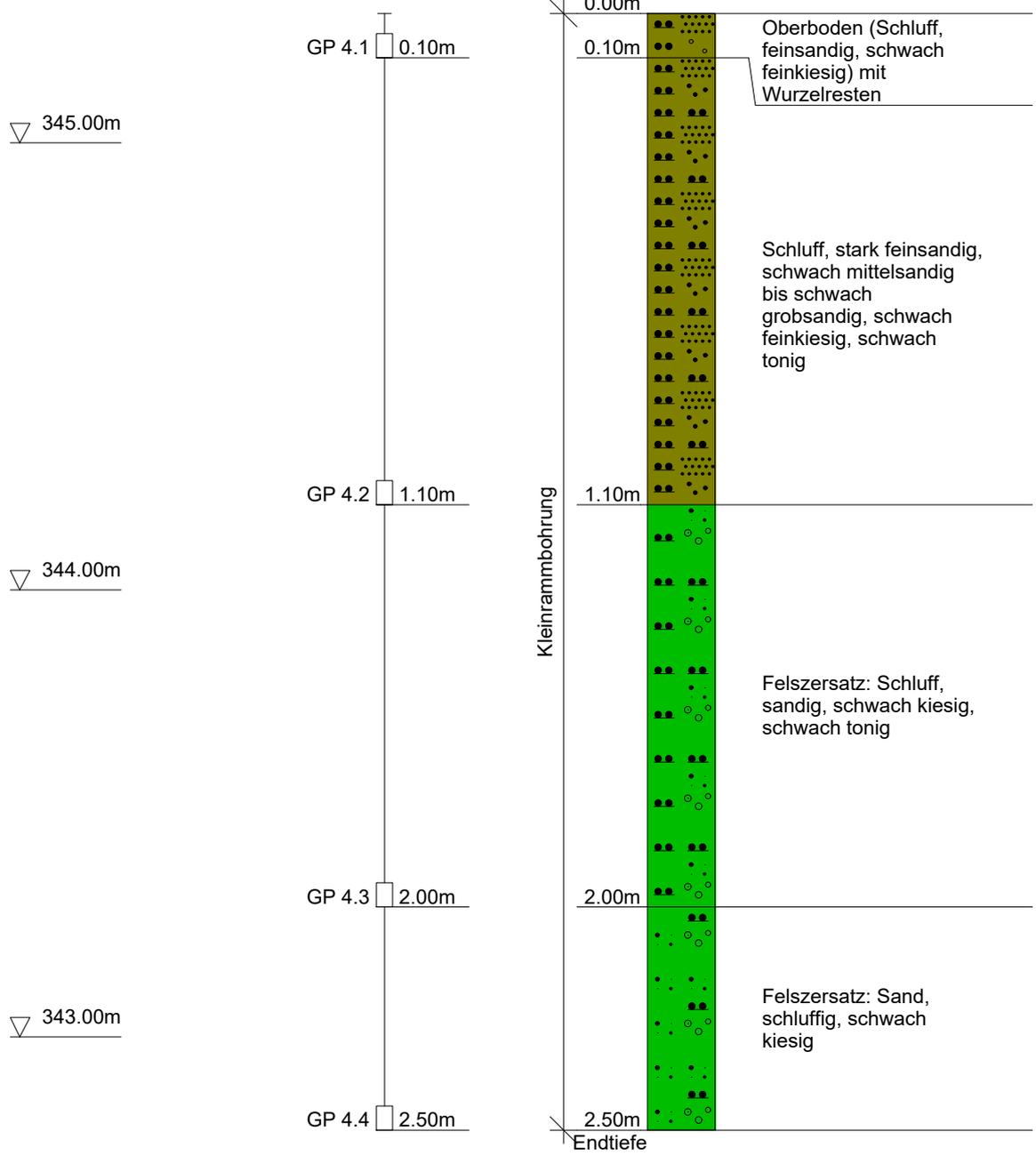
Datum:
21.05.2019

1	2	3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					h) Gruppe	i) Kalkgehalt
0.20	a) Oberboden (Schluff, feinsandig, schwach feinkiesig) mit Wurzelresten		KRB d = 80 mm	GP	3.1	0.00 -0.20		
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren					e) dunkelbraun	
	f) Oberboden	g) Mutterboden					h)	i)
0.40	a) Schluff, sandig, schwach feinkiesig, schwach tonig		KRB d = 80 mm	GP	3.2	0.20 -0.40		
	b)							
	c) steif	d) leicht bis mittel zu bohren					e) rotbraun	
	f) Gehängelehm	g) Pleistozän					h)	i)
1.70	a) Felszersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig		KRB d = 80 mm, ab 1,0 m d = 60 mm	GP	3.3	0.40 -1.70		
	b)							
	c) Kiese kantig	d) mittel zu bohren					e) rotgrau	
	f) Gneis-Porphyr-Zersatz	g) Rotliegendes					h)	i)
2.10 Endtiefe	a) Felszersatz: Sand, kiesig, schluffig		KRB d = 60 mm	GP	3.4	1.70 -2.10		
	b)							
	c) Kiese kantig	d) schwer zu bohren					e) rotgrau	
	f) Gneis-Porphyr-Zersatz	g) Rotliegendes					h)	i)

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.4
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 4

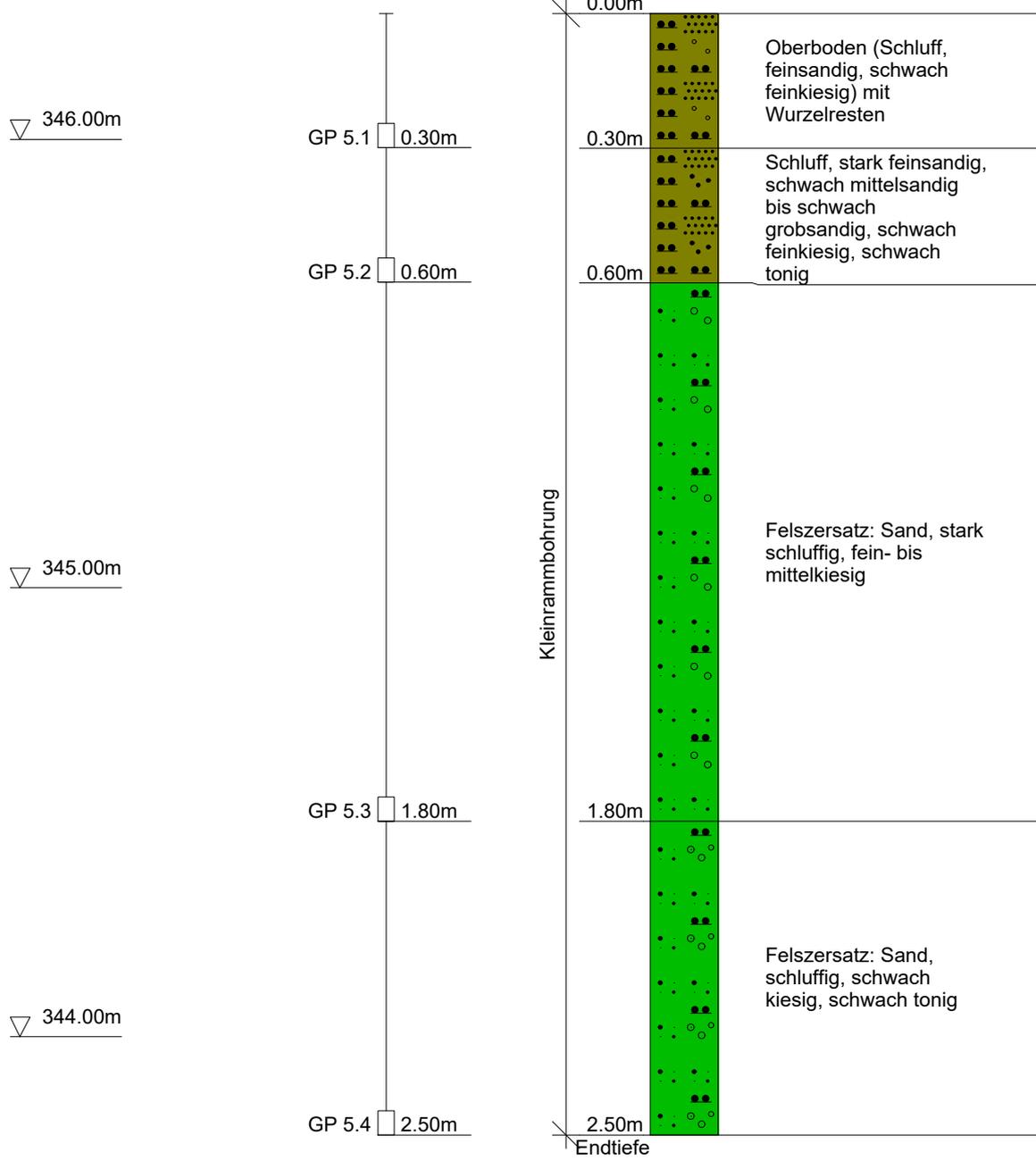
Ansatzpunkt: 345.29 m DHHN2016



rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.5
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 5

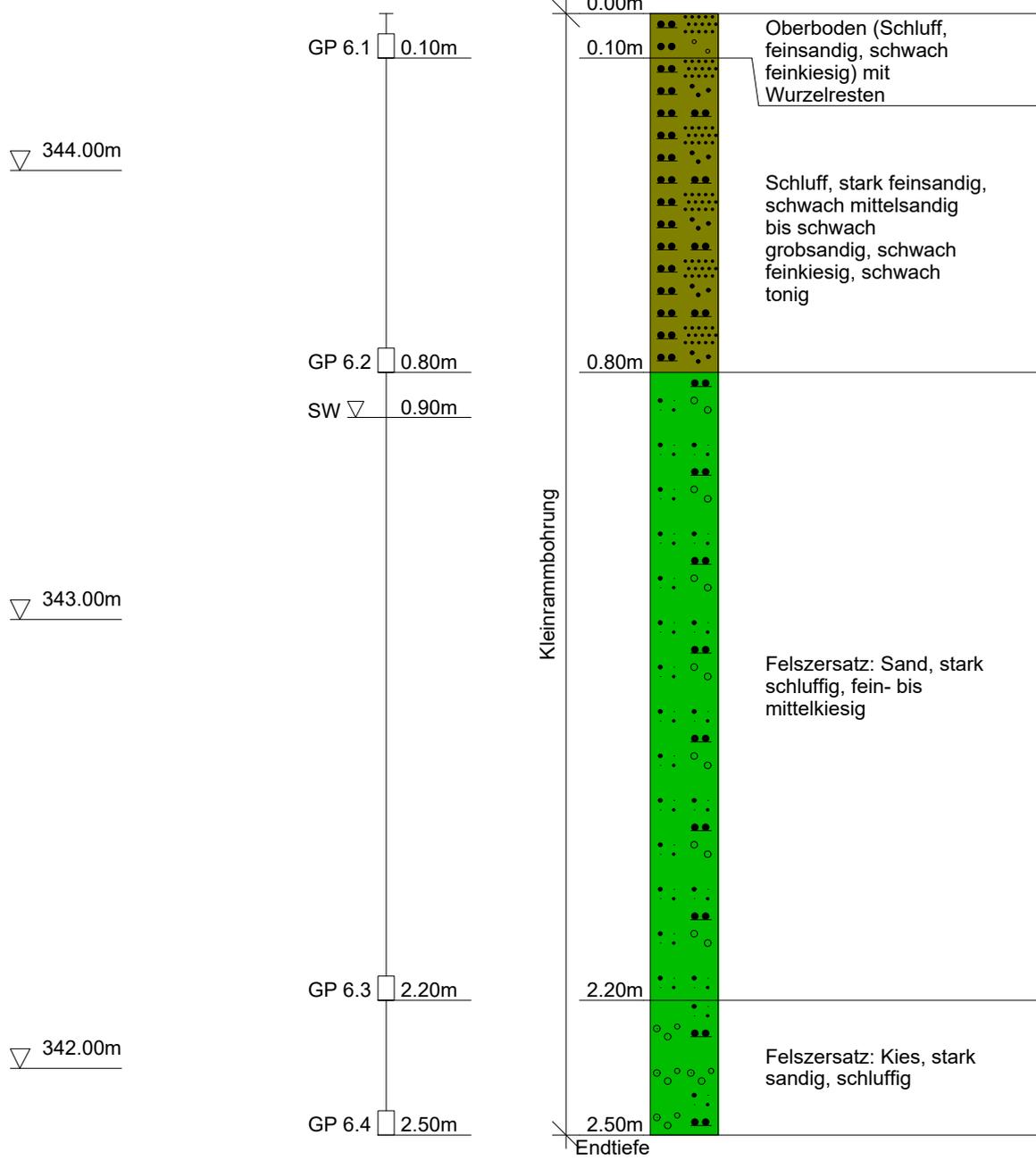
Ansatzpunkt: 346.28 m DHHN2016



rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.6
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 6 / V 6

Ansatzpunkt: 344.35 m DHHN2016



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Rabenu, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße**

Bohrung Nr. KRB 6 / V 6

Blatt 3

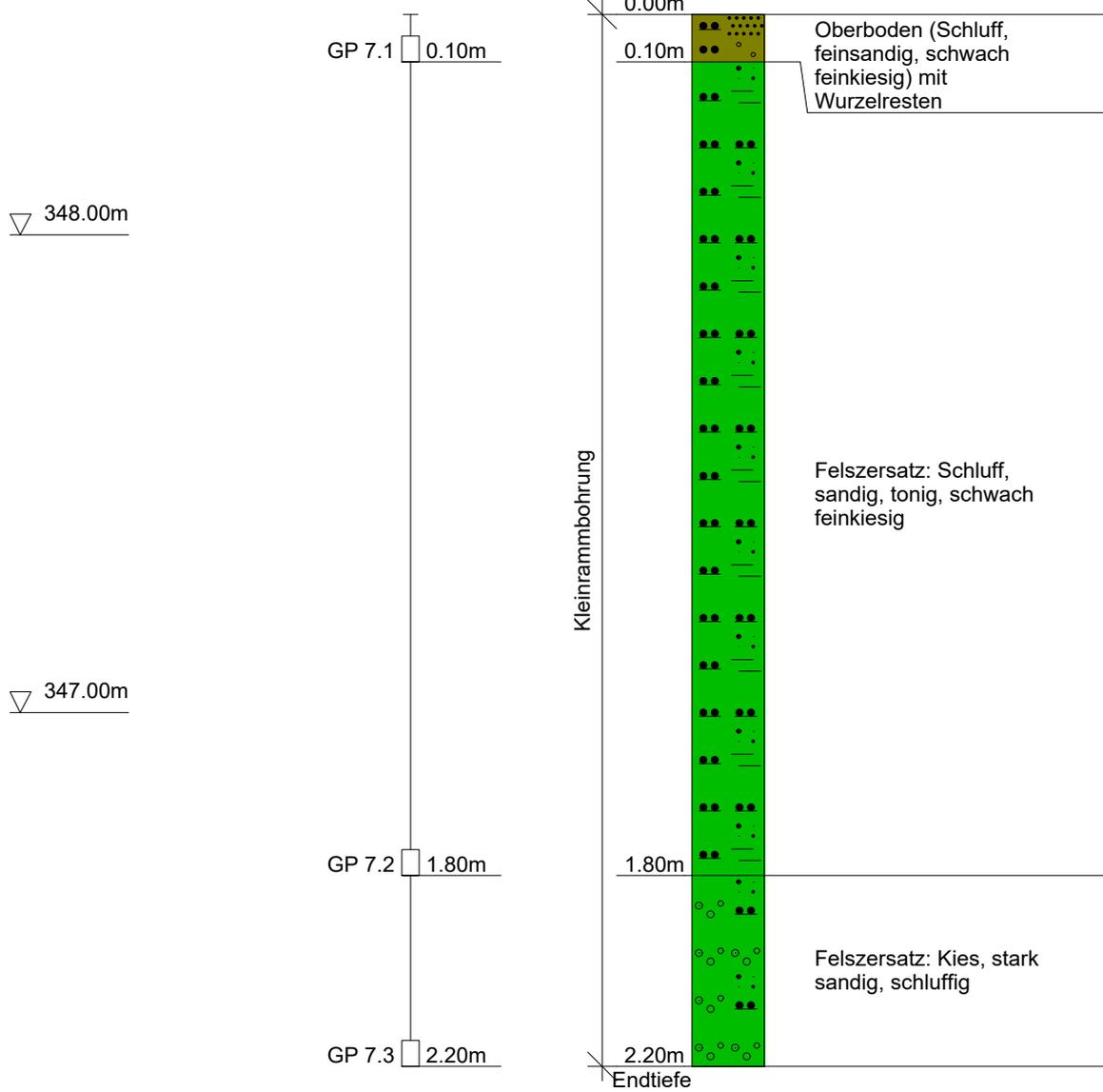
Datum:
21.05.2019

1	2	3	4	5	6			
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					h) Gruppe	i) Kalkgehalt
0.10	a) Oberboden (Schluff, feinsandig, schwach feinkiesig) mit Wurzelresten		KRB d = 80 mm	GP	6.1	0.00 -0.10		
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren					e) dunkelbraun	
	f) Oberboden	g) Mutterboden					h)	i)
0.80	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig bis schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig		KRB d = 80 mm	GP	6.2	0.10 -0.80		
	b)							
	c) steif	d) mittel zu bohren					e) braun	
	f) Gehängelehm	g) Pleistozän					h)	i)
2.20	a) Felszersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig		KRB d = 80 mm, ab 1,0 m d = 60 mm	GP	6.3	0.80 -2.20		
	b)							
	c) Kiese kantig	d) mittel zu bohren					e) rotgrau	
	f) Gneis-Porphyr-Zersatz	g) Rotliegendes					h)	i)
2.50 Endtiefe	a) Felszersatz: Kies, stark sandig, schluffig		KRB d = 60 mm	GP	6.4	2.20 -2.50		
	b)							
	c) Kiese kantig	d) schwer zu bohren					e) rotgrau	
	f) Gneis-Porphyr-Zersatz	g) Rotliegendes					h)	i)
			Abbruch im Felszersatz!					

rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.7
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 7

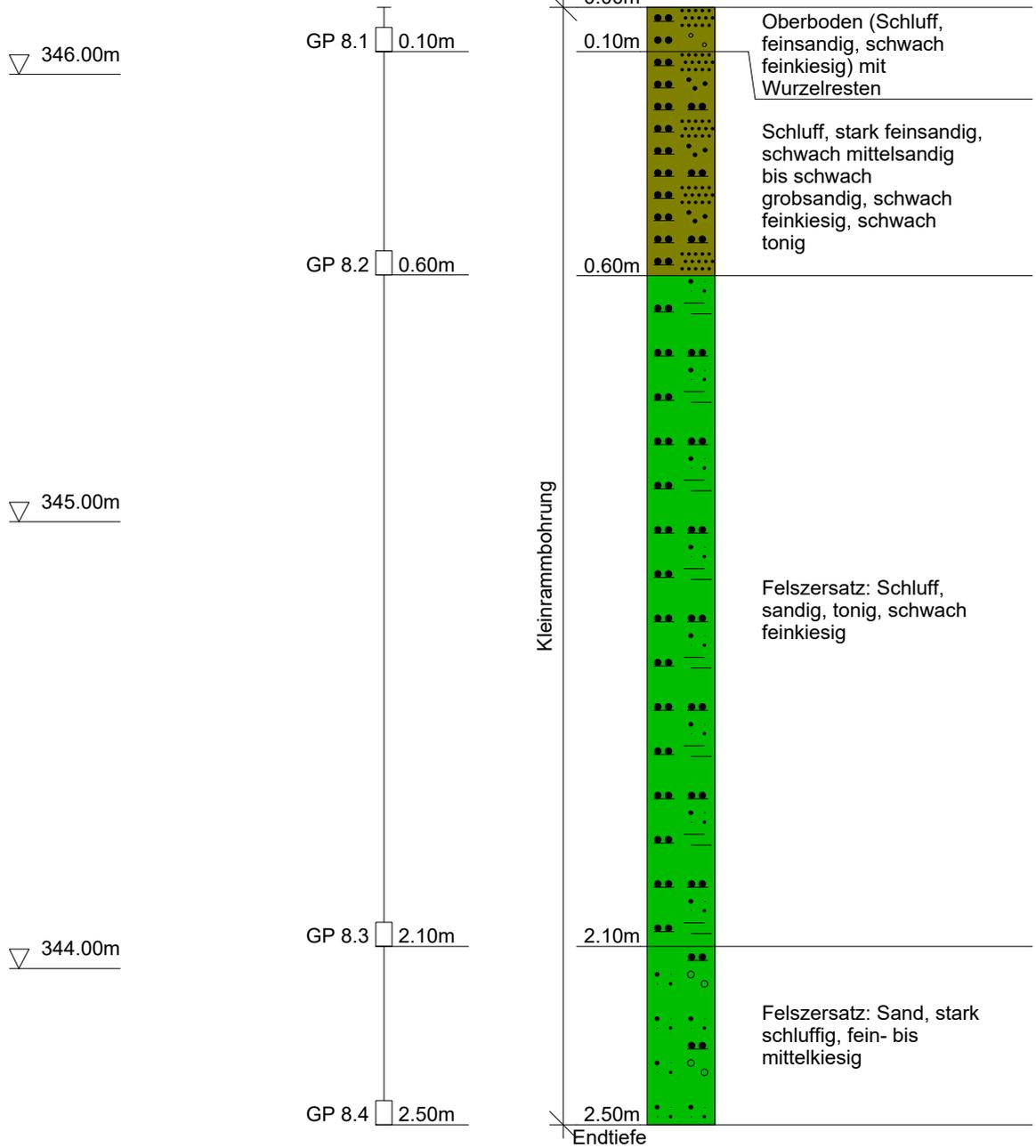
Ansatzpunkt: 348.46 m DHHN2016



rabal - Ingenieurgesellschaft	Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Str.
für Baustoffprüfungen mbH	Projektnr.: 10-049/19
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden	Anlage : 2.8
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898	Maßstab : 1: 15

KRB 8

Ansatzpunkt: 346.15 m DHHN2016



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Rabenu, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße**

Bohrung Nr. KRB 8

Blatt 3

Datum:
21.05.2019

1	2	3	4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang					e) Farbe
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung					h) Gruppe
0.10	a) Oberboden (Schluff, feinsandig, schwach feinkiesig) mit Wurzelresten		KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	8.1	0.00 -0.10	
	b)						
	c) steif	d) leicht zu bohren					e) dunkelbraun
	f) Oberboden	g) Mutterboden					h)
0.60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach mittelsandig bis schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig		KRB d = 80 mm erdfeucht	GP	8.2	0.10 -0.60	
	b)						
	c) steif	d) mittel zu bohren					e) braun
	f) Gehängelehm	g) Pleistozän					h)
2.10	a) Felszersatz: Schluff, sandig, tonig, schwach feinkiesig		KRB d = 80 mm, ab 1,0 m d = 60 mm erdfeucht	GP	8.3	0.60 -2.10	
	b)						
	c) steif bis halbfest	d) mittel zu bohren					e) rotgrau
	f) Gneis-Porphyr-Zersatz	g) Rotliegendes					h)
2.50 Endtiefe	a) Felszersatz: Sand, stark schluffig, fein- bis mittelkiesig		KRB d = 60 mm erdfeucht Abbruch im Felszersatz!	GP	8.4	2.10 -2.50	
	b)						
	c) Kiese kantig	d) schwer zu bohren					e) rotgrau
	f) Gneis-Porphyr-Zersatz	g) Rotliegendes					h)

Anlage 3 zum UB – Nr.: 10-049/19

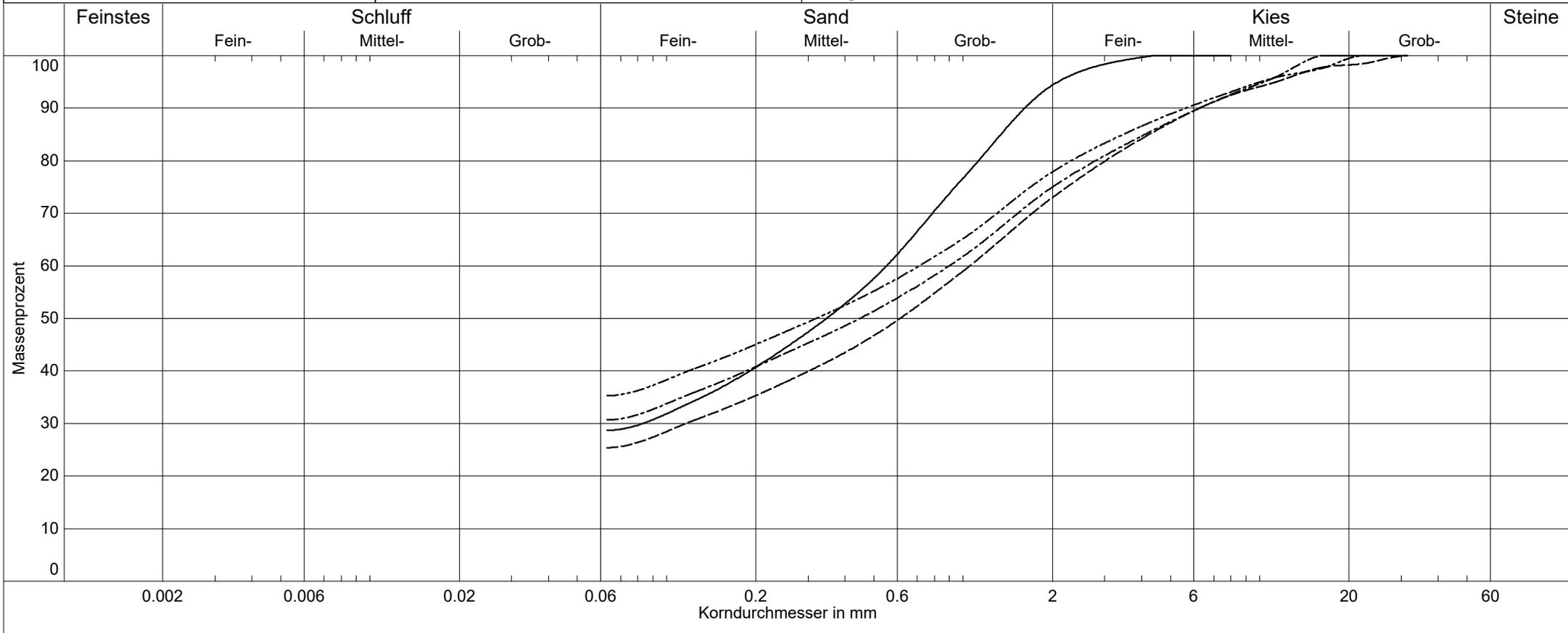
Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen

rabal - Ingenieurgesellschaft
für Baustoffprüfungen mbH
Kieler Straße 41a, 01109 Dresden
Tel. / Fax: 0351 8800 895 / 898

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße
Projektnr.: 10-049/19
Datum : 21.05.2019
Anlage : 3



Labornummer	51-694/19	51-695/19	51-696/19	51-697/19
Entnahmestelle	KRB 1, Schicht 1.3	KRB 3, Schicht 3.3	KRB 5, Schicht 5.3	KRB 6, Schicht 6.3
Entnahmetiefe	1,10-2,40 m unter GOK	0,40-1,70 m unter GOK	0,60-1,80 m unter GOK	0,80-2,20 m unter GOK
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/28.7/65.7/5.6 %	0.0/25.4/47.6/27.0 %	0.0/30.7/44.3/25.0 %	0.0/35.3/42.6/22.1 %
Ungleichförm. Cu	-	-	-	-
Krümmungszahl Cc	-	-	-	-
Bodengruppe	SÜ	SÜ	SÜ	SÜ
Frostempfindl.klasse	F3	F3	F3	F3
kf nach Kaubisch	2.4E-007 m/s	4.8E-007 m/s	1.6E-007 m/s	6.3E-008 m/s
Wassergehalt	8.2 %	7.5 %	9.3 %	11.1 %

Anlage 4 zum UB – Nr.: 10-049/19

Ergebnisse der chemischen Analysen

ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

rabal - Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH

Kieler Str. 41a
01109 Dresden

Prüfbericht Nr. 19/1590

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 05.06.2019
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 2 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 1 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 11564

Auftrags-Nr. des AG:

Bestell-Nr. des AG:

Objekt: Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernauendorfer Straße

Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Bodenproben

Prüfauftrag: Prüfung nach Laga TR Boden komplett, Tab. II. 1.2-2 + 1.2-3

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeneingang: 29.05.2019

Analysenmethoden:

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Trockenmasse		DIN ISO 11465:1996-02
- Arsen	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cadmium	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Chrom-ges	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Kupfer	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Quecksilber	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Nickel	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Thallium	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Zink	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cyanid, gesamt		DIN ISO 11262:2012-04
- BETX	Extraktion mit Methanol	HLUG Band 7, Teil 4
- Kohlenstoff, organisch		DIN EN 13137:2001-12
- extr. org. Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414 (S 17):2004-03
- leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe	Extraktion mit Methanol	HLUG Band 7, Teil 4
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN ISO 16703:2011-09
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN ISO 16703:2011-09
- PCB		DIN 38414 (S 20):1996-01
- elektrische Leitfähigkeit	Eluatherstellung	DIN EN 27888 (C 8):1993-11
- pH-Wert	Eluatherstellung	DIN 38404 (C 5):2009-07
- Arsen	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cadmium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Chrom-ges	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Kupfer	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Nickel	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Zink	Eluatherstellung	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Chlorid	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Cyanid, gesamt	Eluatherstellung	DIN EN ISO 14403-1 (D 2):2012-10
- Sulfat	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Phenolindex	Eluatherstellung	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 19/1590

Prüfdatum: vom 29.05.2019 bis 04.06.2019

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n).
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH

Michael Frind
Laborleiter

Parameter	Einheit	Messwert MP 1 D-19-05-2400	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Lehm/Schluff	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	3,75	Z0	15	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	<0,30	Z0	1	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	30,1	Z0	60	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	6,86	Z0	40	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	<0,03	Z0	0,5	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	18,2	Z0	50	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	13,3	Z0	70	210	700	
Thallium	[mg/kg TM]	<0,40	Z0	0,7	2,1	7	
Zink	[mg/kg TM]	43,7	Z0	150	450	1500	
Cyanid, gesamt	[mg/kg TM]	<0,40	Z0	-	3	10	
EOX	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe BETX	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe LHKW	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,0052	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	<0,0010	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	<0,0010	-	0,3	0,9	3	
Summe PCB ₆	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	0,05	0,15	0,5	
Kohlenstoff - organisch	[% der TM]	<0,10	Z0	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	15	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		6,58	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50	200
Cyanid	[µg/l]	<5	Z0	5	5	10	20
Phenolindex	[µg/l]	<5	Z0	20	20	40	100
Arsen	[µg/l]	<10	Z0	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	<10	Z0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	<10	Z0	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z0				

MP 1: Auffüllungen (Schluffe) und Schluffe und Felsersatz
aus Schichten 2.1 + 2.2 + 2.3 + 4.1 + 4.2 + 4.3 + 4.4 + 5.1 + 5.2 + 5.3 + 5.4

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004

i.V. Blac

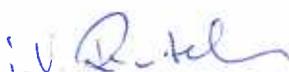
Frind
Laborleiter

Parameter	Einheit	Messwert MP 2 D-19-05-2401	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Lehm/Schluff	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	5,37	Z0	15	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	<0,30	Z0	1	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	31	Z0	60	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	7,94	Z0	40	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	<0,03	Z0	0,5	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	16,5	Z0	50	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	11,8	Z0	70	210	700	
Thallium	[mg/kg TM]	<0,40	Z0	0,7	2,1	7	
Zink	[mg/kg TM]	34,7	Z0	150	450	1500	
Cyanid, gesamt	[mg/kg TM]	<0,40	Z0	-	3	10	
EOX	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe BETX	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe LHKW	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,048	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	<0,0010	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,0032	-	0,3	0,9	3	
Summe PCB ₆	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	0,05	0,15	0,5	
Kohlenstoff - organisch	[% der TM]	0,1	Z0	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	16	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		6,64	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50	200
Cyanid	[µg/l]	<5	Z0	5	5	10	20
Phenolindex	[µg/l]	<5	Z0	20	20	40	100
Arsen	[µg/l]	<10	Z0	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	<10	Z0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	<10	Z0	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	<10	Z0	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z0				

MP 2: Auffüllungen (Schluffe) und Schluffe und Felszersatz
aus Schichten 1.1 + 1.2 + 1.3 + 3.1 + 3.2 + 3.3 + 3.4 + 6.1 + 6.2 + 6.3 + 6.4

- (1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
- (2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- (3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- (4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- (5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- (6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
Stand: 5. November 2004



Frind
Laborleiter

Parameter	Einheit	Messwert MP 3 D-19-05-2402	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0 Lehm/Schluff	Z1	Z2	
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	3,55	Z0	15	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	<0,30	Z0	1	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	33,4	Z0	60	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	5,08	Z0	40	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	<0,03	Z0	0,5	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	17,9	Z0	50	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	10,1	Z0	70	210	700	
Thallium	[mg/kg TM]	<0,40	Z0	0,7	2,1	7	
Zink	[mg/kg TM]	35,7	Z0	150	450	1500	
Cyanid, gesamt	[mg/kg TM]	<0,40	Z0	-	3	10	
EOX	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe BETX	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe LHKW	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,0052	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	<0,0010	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	<0,0010	-	0,3	0,9	3	
Summe PCB ₆	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	0,05	0,15	0,5	
Kohlenstoff - organisch	[% der TM]	<0,10	Z0	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	20	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		6,6	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	6,3	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	<10	Z0	20	20	50	200
Cyanid	[µg/l]	<5	Z0	5	5	10	20
Phenolindex	[µg/l]	<5	Z0	20	20	40	100
Arsen	[µg/l]	<10	Z0	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	<1	Z0	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	<10	Z0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	<10	Z0	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	11	Z0	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	<10	Z0	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	17	Z0	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)			Z0				

MP 3: Auffüllungen (Schluffe) und Schluffe und Felsersatz
aus Schichten 7.1 + 7.2 + 7.3 + 8.1 + 8.2 + 8.3 + 8.4 + 5.1

- (1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%
- (2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- (3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.
- (4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- (5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- (6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Bewertungsgrundlage: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden) Stand: 5. November 2004

J.V. Rull

Frind
Laborleiter

Teil 2

**Gutachten HYD 1014/2019:
Rabenu, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße;
Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle,
Stolpen;24.06.2019**

IngenieurBüro Dr. Thomas Scholle - IBS

*Versickerungsanlagen - Untergrundverrieselungen - Hydrogeologie und Hydrologie
Baugrund - Altlasten und Umweltschutz - Brand- und Wasserschäden - Baubiologie -
Beratung und Übersetzung Tschechien - Museumskonzeptionen -
Geologische Exkursionen*

Kirschallee 1 . D-01833 Stolpen

Tel. 035973-29261
Funk 0160-8304788
Fax 035973-29262
Email IBScholle@aol.com
www.geologie-stolpen.de

Stolpen, 24.06.2019

Kurzgutachten HYD 1014/2019

Rabenau, Erschließung B-Plangebiet Obernaundorfer Straße

1. Aufgabenstellung

Im Zusammenhang mit der Erschließung des „B-Plangebietes Obernaundorfer Straße in Rabenau“ soll überprüft werden, ob eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers nach DWA A 138 möglich ist.

Hierzu wurden 3 in-situ-Versickerungsversuche realisiert.

2. Realisierte Untersuchungen

Im Untersuchungsgebiet stehen folgende Schichten an:

- Gehängelehm: Schluff, stark feinsandig
- Felszersatz, Schluff, sandig oder Sand, stark schluffig

Es muss mit Schichtenwasser ab 0,5 m unter GOK gerechnet werden.

Bei der Realisierung der in-situ-Versickerungsversuche (V1, V 3 und V 6) am 21.05.2019 waren die Bohrlöcher und Filterstrecken bis zu 1 m unter GOK mit Sickerwasser gefüllt. Ursachen hierfür waren ein Starkregen und hieraus resultierende Schichtenwässer.

Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle

Versickerungsanlagen - Grundwasserabsenkungen - Altlastenbewertung - Baugrund u.v.m
Kirschallee 1 . 01833 Stolpen . Telefon (035973) 29261 (0160) 8304788 Fax (035973) 29262
Email IBScholle@aol.com www.geologie-stolpen.de

3. Auswertungen

Zu den Versickerungsversuchen siehe in der Anlage A 1. Es wurden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte ermittelt:

V 1 $k_f = 9,59 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

V 3 $k_f = 1,92 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

V 6 $k_f = 9,59 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

Hinweis: k_f -Werte $< 10^{-6} \text{ m/s}$ aus Versickerungsversuchen sind mit der genutzten punktuellen Technologie (Test über Filterstrecken) nur noch Schätzwerte. Dessen ungeachtet liegt der k_f -Wert deutlich unter $5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$, so dass hier Versickerungsanlagen nach DWA 138 ausscheiden.

Bei den Siebanalysen wurden k_f -Werte von $6,3 \times 10^{-8}$ bis $4,8 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ ermittelt.

4. Handlungsempfehlungen

Am Bauvorhaben scheiden Versickerungsanlagen nach DWA A 138 aus folgenden Gründen aus:

- Es existieren bis ca. 2,5 m unter GOK keine ausreichend versickerungsfähigen Schichten mit einem k_f -Wert $> 5 \times 10^{-6} \text{ m/s}$.

Damit scheiden Mulden- bzw. Rohr-Rigolenversickerungsanlagen hier auch bei einem Bodenaustausch aus.

Es muss davon ausgegangen werden, dass lokal Schichtenwässer als Sickerwässer ab 0,5 m unter GOK vorhanden sind. Damit kann der Mindestabstand zwischen der Unterkante der Versickerungsanlage und dem Mittleren Höchstgrundwasserstand von 1 m nicht gewährleistet werden.

Zusätzlich würden Versickerungsanlagen als Rigolen oder Schächte als Dränagen für die Schichten- und Sickerwässer funktionieren, so dass diese unbrauchbar sind.

Grundsätzlich kann mit zusätzlichen Untersuchungen geprüft werden, ob in Teufen > 2,5 m unter GOK ein Verwitterungsersatz des Gneises vorhanden ist, der als versickerungsfähige Schicht nutzbar ist. Hierzu sind notwendig:

- Baggerschürfe bis mind. 3 m unter GOK
- Bodenansprache durch einen erfahrenen Gutachter (inkl. Bestimmung laborativer Feinkorngehalte, Klüftigkeit, Probenahme für mineralogische Untersuchungen)
- Versickerungsversuche in feinkornarmen Schichten (sofern vorhanden)
- Mineralogische Untersuchungen zum Mineralbestand hinsichtlich der Umwandlung vor allem von Glimmern im Gneis zu quellfähigen Tonmineralen (Verstopfung von Poren und Klüften infolge von Mineralumwandlungen durch die punktuelle Einleitung von Niederschlagswässern; verbunden mit kurz- bzw. mittelfristigen Verminderungen des kf-Wertes).

Nach dem bisherigen Sachstand wird jedoch empfohlen, auf eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswasser hier zu verzichten. Anstelle dessen sollte geprüft werden, ob mittels Regenrückhaltebecken nach DWA A 117 eine gedrosselte Ableitung in einen Vorfluter möglich ist. Dabei können genutzt werden:

- Regenrückhaltebecken für die öffentlichen befestigten Flächen (im zur Verfügung stehenden Lageplan aus /U 1/ ist ein solches bereits als geplant eingezeichnet)
- Zusätzliche dezentrale Regenrückhaltebecken mit definierten Drosselabflüssen auf den einzelnen Grundstücken, die über eine Regenwasserkanalisation in den Vorfluter einbinden (*)

Erläuterungen zu (): Ist die maximale Einleitmenge in den Vorfluter bekannt, kann unter Berücksichtigung der Faktoren:*

- *maximale Einleitmenge in den Vorfluter oder eine Kanalisation*
- *maßgebliche Regenspende nach KOSTRA-DWD*
- *angeschlossene Flächen A_{red}*

die Größe der notwendigen Regenrückhaltebecken berechnet werden. Diese können auch unterirdisch eingebaut werden, sofern die Baugrundsichtung und die Gefällesituation dieses ermöglicht.

Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass die Ableitungen des anfallenden Niederschlagswassers minimiert werden. Hierzu ist eine Verminderung der Spitzenabflusswerte sinnvoll. Geeignet können folgende Maßnahmen sein:

- Sickerpflaster für befestigte Flächen (Spitzenabflusswert ~ 0,5)
- Dachbegrünungen, zum Beispiel bei Garagen/Carports (Spitzenabflusswert < 0,5)
- Rasengittersteine für Stellplätze (Spitzenabflusswert < 0,2)
- Grünflächen (Spitzenabflusswert < 0,2)

Hierbei muss jedoch die konkrete Situation (Gefälle, Bauwerksabdichtungen, Leitungsbestand) berücksichtigt werden.

5. Unterlagen

U 1 Baugrundgutachten Firma Rabal-Ingenieurgesellschaft für Baustoffprüfungen mbH, Dresden, Juni 2019

U 2 Archiv Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle (Spezialkarten, Fachliteratur, Gutachtenarchiv) seit 1994

6. Anlagen

Anlage A 1 Graphische und tabellarischen Zusammenstellung der in-situ-Versickerungsversuche

Anlage A 1

Graphische und tabellarischen Zusammenstellung der in-situ- Versickerungsversuche

Ingenieurbüro Dr. Thomas Scholle			
<i>Protokoll</i>			
Versickerungsversuche	Projekt: Rabenau		
Versuch	V 1	V 3	V 6
Teufe des Schurfes	2	2	2
Petrographie	stark schluffiger Sand	stark schluffiger Sand	stark schluffiger Sand
Durchmesser d in m	0,05	0,05	0,05
Meßergebnisse (cm unter GOK bei t in s)			
0	50	50	50
60	50	50	50
120	50	50	50
180	50	50	50
240	50	50,1	50
300	50	50,1	50
360	50	50,1	50
420	50	50,2	50
480	50,1	50,2	50
540	50,1	50,2	50,1
600	50,1	50,2	50,1
kf-Wert (m/s)	9,59E-08	1,92E-07	9,59E-08

