

# GEOTECHNISCHER BERICHT

**Bauvorhaben** : Neubau BRK Akademie  
Seehauserstraße, Flur-Nr. 7, 7/2  
83324 Ruhpolding

**Bauherr** : Gemeinde Ruhpolding  
Rathausplatz 1  
83324 Ruhpolding

**Auftraggeber** : Gemeinde Ruhpolding  
Rathausplatz 1  
83324 Ruhpolding

<b>Planer</b>	:	<u>plg Planungsgruppe</u>	<u>Rachl Architekten</u>
		<u>Strasser GmbH</u>	
		<u>Äußere Rosenheimer Str. 25</u>	<u>Tabinger Straße 27</u>
		<u>83278 Traunstein</u>	<u>83339 Chieming</u>

**Statiker** : /  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Sachbearbeiter** : Dipl.-Geol. Kl. Smettan  
M.Sc. L. Rieder

AZ 21100284

Traunstein, den 14. Juni 2022

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1.</b>	<b>ALLGEMEINES .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>Veranlassung.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>Bearbeitungsunterlagen.....</b>	<b>1</b>
<b>1.3</b>	<b>Angaben zur geplanten Baumaßnahme .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4</b>	<b>Allgemeine Lage und Höhenangaben.....</b>	<b>2</b>
<b>2.</b>	<b>ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE.....</b>	<b>3</b>
<b>3.1</b>	<b>Schürfe .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2</b>	<b>Geotechnische Laborversuche .....</b>	<b>4</b>
<b>3.3</b>	<b>Schichtenaufbau des Untergrundes .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4</b>	<b>Geotechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte .....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE .....</b>	<b>13</b>
<b>5.</b>	<b>STELLUNGNAHME.....</b>	<b>13</b>
<b>5.1</b>	<b>Wiederversickerung.....</b>	<b>13</b>
<b>5.2</b>	<b>Kanal- / Leitungstrassen .....</b>	<b>15</b>
<b>5.3</b>	<b>Verkehrsflächen (Erschließungsstraße, Zufahrten, Hofbefestigungen) .....</b>	<b>16</b>
<b>5.4</b>	<b>Bebauung.....</b>	<b>18</b>
<b>5.5</b>	<b>Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung.....</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>22</b>

## **ANLAGEN**

<b>ANLAGE 1</b>	<b>Lageplan</b>
<b>ANLAGE 2</b>	<b>Schurfprotokolle</b>
<b>ANLAGE 3</b>	<b>Schnitte</b>
<b>ANLAGE 4</b>	<b>Geotechnische Laborversuche</b>

## **1. ALLGEMEINES**

### **1.1 Veranlassung**

Die Gemeinde Ruhpolding plant für die Errichtung einer neuen BRK Rettungswache einschließlich Fortbildungsakademie auf dem Flurstück 7 und 7/2 an der Seehauserstraße die Aufstellung eines Bebauungsplanes. Zur Abklärung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurde die Dipl.-Ing. Bernd Gebauer GmbH mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geotechnischen Berichts beauftragt.

### **1.2 Bearbeitungsunterlagen**

Für die Ausarbeitung dieses geotechnischen Berichts standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Flurplanauszug M 1: 1 000
- Vermessungsplan Lageplan Bestand der BGT vom 20.10.2021 M 1 : 250
- Bebauungsplan (Entwurf) der plg Planungsgruppe Strasser vom 08.02.2022 M 1 : 1 000
- Vorplanung (Grundriss, Schnitt) des AB Rachl vom 02.05.2022 M 1 : 500
- Bebauungsplan, Begründung, Umweltbericht der plg Planungsgruppe Strasser vom 08.02.2022
- Ergebnisse der Baggerschürfe vom 17.12.2021
- Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche
- UmweltAtlas Bayern „Geologie“ des LfU Bayern abgerufen am 20.04.2022
- Geologische Karte von Bayern, Blatt Ruhpolding M 1 : 25 000

Darüber hinaus standen die Ergebnisse weiterer Baugrundaufschlüsse aus der Umgebung der geplanten Baumaßnahme zur Verfügung und es erfolgte durch den Sachbearbeiter eine Inaugenscheinnahme der örtlichen Situation.

### 1.3 Angaben zur geplanten Baumaßnahme

Die derzeitige Planung sieht nach der Erschließung der Fläche mit Umverlegung der nördlich angrenzenden Gemeindestraße die Errichtung von vier zweigeschossigen (EG, OG) nicht unterkellerten Gebäuden vor, wobei die beiden Wohngebäude auf EG-Ebene mit einem eingeschossigen Zwischenbau verbunden sind.

Die Gebäude haben eine Grundfläche von ca. 42 x 25,5 / 15,25 (Akademiegebäude), 17,5 x 10,2 m (Garage mit Wohneinheiten) sowie 17,5 x 13 m bzw. 15 x 11 m (Wohnbebauung).

Weitergehende Angaben sind den Planunterlagen der Architekten / Planungsbüro zu entnehmen.

### 1.4 Allgemeine Lage und Höhenangaben

Das Baufeld befindet sich auf den Grundstücken Flur-Nr. 7 und 7/2, Gemarkung Vachenau, an der Seehauserstraße in Ruhpolding.

Die Erschließungsfläche war bislang landwirtschaftliche Grünfläche und wird im Osten von der Seehauserstraße (St 2098), im Nordwesten von der dort verlaufenden Gemeindestraße begrenzt. Das Gelände fällt innerhalb des geplanten Erschließungsbereiches von Westen / Nordwesten (ca. 668 m üNN) nach Südosten (ca. 663 m üNN) ab, bzw. steigt westlich im Bereich der geplanten Umverlegung der Gemeindestraße bis auf 672 m üNN an.

Weitergehende Angaben zum Geländeverlauf sind dem Vermessungsplan (Bestandsaufmaß) zu entnehmen.



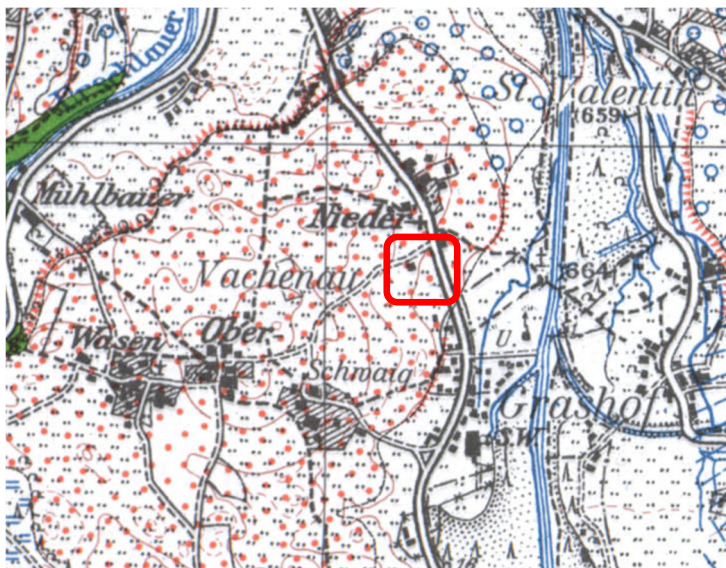
Auszug aus dem BayernAtlas (Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern)


Genaue Angaben zur geplanten Gebäudekotierung lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses geotechnischen Berichtes noch nicht vor. Laut dem Entwurf des Bebauungsplans sollen folgende EG-Höhen vorgegeben werden:

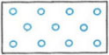
Akademiegebäude	OK FFB EG $\triangleq$ 666,9 m üNN / 665,3 m üNN
Garagengebäude	OK FFB EG $\triangleq$ 665,15 m üNN
Wohnbebauung	OK FFB EG $\triangleq$ 666,0 m üNN / 665,65 m üNN

## 2. ALLGEMEINE GEOLOGISCHE SITUATION

Gemäß den Angaben der geologischen Karte liegt die Erschließung im Bereich würmeiszeitlicher Moräneablagerungen. Dementsprechend ist unter einer wechselnd mächtigen Verwitterungsschicht aus Verwitterungslehmen / stark verwitterten Moräneböden mit Moräneböden wechselnder Zusammensetzung zu rechnen.



  
Talboden, meist Kies

  
Spät- bis postglaziale  
Schotter

  
Fernmoräne mit Wallform

Auszug aus Geologische Karte von Bayern, Blatt Ruhpolding

## 3. UNTERSUCHUNGEN UND UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

### 3.1 Schürfe

Zur Erkundung des Bodenaufbaus wurden am 17.12.2021 im Bereich des geplanten Baufeldes / Erschließungsfläche insgesamt vier Baggerschürfe ausgeführt.

Die jeweiligen Schurftiefen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden:

Schurf	Schurftiefe [m]	Ansatzhöhe [m üNN]
S 1	ca. 2,7	ca. 665,4
S 2	ca. 2,9	ca. 666,7
S 3	ca. 2,4	ca. 665,2
S 4	ca. 2,6	ca. 663,9

Eine Tieferführung der Schürfe war aufgrund des nachbrechenden Materials nicht möglich.

Die Schurfansatzpunkte sind wurden mittels RKS-GPS eingemessen.

Die Lage der Schürfe ist im Lageplan der ANLAGE 1 verzeichnet. Die Schürfe wurden durch einen Geologen der Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH aufgenommen, die entsprechenden Schurfaufnahmen sind in ANLAGE 2 dargestellt.

### 3.2 Geotechnische Laborversuche

Den Schürfen wurden in unterschiedlichen Tiefen repräsentative Bodenproben entnommen und daran im Laborversuch folgende Parameter untersucht:

Schurf	Entnahmetiefe [m uGOK]	Laborversuch	Anl.-Nr.
S 1	0,4 – 0,6	Wassergehalt (DIN EN ISO 17 892-1)	4.1
S 1	2,4 – 2,6	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17 892-4)	4.2
S 2	2,2 - 2,5	Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17 892-4)	4.2
S 3	2,1 - 2,2	Wassergehalt (DIN EN ISO 17 892-1)	4.1
S 4	2,3 – 2,5	Wassergehalt (DIN EN ISO 17 892-1)	4.1

Die Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche sind in ANLAGE 4 dargestellt.



### **3.3 Schichtenaufbau des Untergrundes**

#### **3.3.1 Oberboden**

Die oberste Bodenschicht besteht aus einer ca. 0,1 m bis 0,2 m mächtigen Mutterbodenlage. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um stark humose, gemischtkörnige Böden sowie Schluffe mit organischen Beimengungen.

#### **Beurteilung:**

Für Erdarbeiten nach DIN 18 300 ist der Oberboden als Homogenbereich O auszuweisen.

**Aufgrund seiner geringen Mächtigkeit ist der Oberboden für die geplante Baumaßnahme nur von untergeordneter Bedeutung bzw. ist davon auszugehen, dass dieser im Bereich der geplanten Baumaßnahme vollständig abgeschoben wird.**

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

#### **3.3.2 Decklehme / Verwitterungslehme**

Unter dem Oberboden folgt die Verwitterungslage in Form von schwach sandigen, tonigen Schluffen (Decklehme) die mit zunehmender Tiefe wechselnde Kiesanteile und vereinzelte Steine enthalten (Verwitterungslehme).

Die Schichtuntergrenze ist entstehungsbedingt variabel bzw. erfolgt oftmals ein kontinuierlicher Übergang zu den unterlagernden Moräneböden und lag in den Schürfen zwischen ca. 1,0 und 2,0 m uGOK.

#### **Beurteilung:**

Erfahrungsgemäß sind die Deck-/ Verwitterungslehme der Moräneböden nach DIN 18 196 überwiegend den Bodengruppen TL / TM (leicht- bis mittelplastische Tone), sowie SÜ (Sand-Schluff-Gemische) zuzuordnen, wobei zur Basis hin Übergänge zur Bodengruppe GÜ (Kies-Schluff-Gemische) auftreten.

Die Konsistenz ist der örtlichen Beurteilung zufolge weich bis steif. Der Wassergehalt der untersuchten Probe lag bei 33,1 % (s. ANLAGE 4.1). Bei Wasserzutritt und bei Befahren mit schwerem Gerät kann sich die Konsistenz rasch verschlechtern.

Die Zusammendrückbarkeit ist hoch, die Scherfestigkeit gering. Die Verdichtungsfähigkeit ist sehr schlecht. Der Boden ist für den Wiedereinbau nicht geeignet.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die Deck- / Verwitterungslehme für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 einem Homogenbereich B 1 zuzuweisen.

Aufgrund der hohen Feinkornanteile besitzen sie eine geringe bis sehr geringe Durchlässigkeit ( $K_f < 1 \times 10^{-6}$  bis  $< 1 \times 10^{-7}$  m/s).

Als Böden der Bodengruppen TL / TM, SÜ und GÜ sind sie gemäß ZTVE-StB in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) einzuordnen.

**Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die Deck- / Verwitterungslehme zur direkten Aufnahme von Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für den Straßenoberbau und als Rohraufleger für Freispiegelkanäle ohne Zusatzmaßnahmen, wie z. B. Bodenaustausch oder Bodenverbesserung, sowie für die Versickerung von Oberflächen- / Niederschlagswasser nicht geeignet.**

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

### **3.3.3 Moräneböden / Glaziale Ablagerungen**

Unter den Deck- und Verwitterungslehmen folgen die Moräneböden. Diese bestehen aus einer Wechselfolge kiesiger, nichtbindiger Böden (Moränekiese) und gemischtkörniger bindiger Moräneböden, die zum Teil in Geschiebemergel bzw. glaziale Stausedimente übergehen können.

Dabei können die einzelnen Schichten sowohl vertikal als auch horizontal kontinuierlich ineinander übergehen, so dass es keine durchgehenden Schichthorizonte mit einheitlicher Zusammensetzung gibt.

Die Schichtuntergrenze der Abfolge der Moräneböden wurde bis zur maximalen Schurftiefe nicht erreicht und liegt tieferreichenden Aufschlüssen im Umfeld zufolge  $\geq 8$  m uGOK.

#### **3.3.3.1 Kiesige Moräneböden / Moränekiese**

Die kiesigen Moräneböden bestehen überwiegend aus schluffigen, zum Teil auch schwach und stark schluffigen Kiesen mit wechselnden Steinanteilen und vereinzelt eingelagerten Blöcken. Erfahrungsgemäß können vereinzelt auch gering mächtige Sandzwischenlagen vorhanden sein.



Die Mächtigkeit der kiesigen Bereiche innerhalb der Abfolge der Moräneböden schwankt dabei von wenigen Dezimetern und mehreren Metern. So bilden die Kiese in den Schürfen S 3 und S 4 nur eine geringmächtige (< 1,0 m) Lage bzw. dünnen im Bereich S 1 vollständig aus, während im Schurf S 2 bis zur Endtiefe von 2,9 m uGOK die Schichtuntergrenze nicht erreicht wurde.

### **Beurteilung:**

Entsprechend dem Laborergebnis (siehe ANLAGE 4.2) sowie der örtlichen Bodenansprache zufolge sind die kiesigen Moräneböden nach DIN 18 196 überwiegend den Bodengruppen GU (Kies-Schluff-Gemische) und untergeordnet GÜ zuzuordnen. Sandige Zwischenlagen entsprechen der Bodengruppe SU (Sand-Schluff-Gemische).

Der Feinkornanteil der untersuchten Proben lag bei 7,3 % (ANLAGE 4.2) und schwankt in der Regel zwischen ca. 7 % und 20 %.

Die Lagerungsdichte ist erfahrungsgemäß überwiegend mitteldicht bis dicht, zum Teil sehr dicht. Es können jedoch auch lockere Bereiche vorkommen.

Die Zusammendrückbarkeit ist gering bis sehr gering, die Scherfestigkeit hoch bis sehr hoch. Die Verdichtungsfähigkeit der Moränekiese ist je nach Feinkorn- und Steinanteil als mittel bis gut zu beurteilen, nimmt jedoch bei Wasserzutritt rasch ab („Kies säuft“).

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die kiesigen Moräneböden für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 einem Homogenbereich B 1 zuzuweisen, da beim Aushub in der Regel eine Separierung von den bindigen Moräneböden / Verwitterungslehmen nicht mit vertretbarem Aufwand möglich ist.

Aufgrund der wechselnden Feinkornanteile ist mit stark wechselnden Durchlässigkeiten zwischen  $> 5 \times 10^{-3}$  und  $< 1 \times 10^{-5}$  m/s zu rechnen.

Entsprechend ihrer Zuordnung gemäß DIN 18 196 überwiegend zu den Bodengruppen GU / GÜ sind die Moränekiese nach ZTVE StB im Wesentlichen den Frostempfindlichkeitsklassen F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) zuzuordnen.

**Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften stellen die Moränekiese einen zur direkten und schadensfreien Aufnahme von Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für den Straßenoberbau sowie als Rohraflager gut geeigneten Baugrund dar. Jedoch ist im Baufeld nicht mit einer durchgehenden Kiesschicht zu rechnen, bzw. gehen die Kiese erfahrungsgemäß kontinuierlich in die bindigen Moräneböden über.**

**Für die Wiederversickerung von Oberflächenwasser stellen die Moränekiese eine bedingt geeignete Bodenschicht dar. Einschränkungen ergeben sich insbesondere durch ihre begrenzte räumliche Ausdehnung / Sickerkapazität sowie die unterlagernden, gering durchlässigen bindigen Moräneböden.**

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

### **3.3.3.2 Gemischt- und Feinkörnige Moräneböden (Geschiebemergel, glaziale Stausedimente)**

Im Schurf S 1 direkt unter den Verwitterungslehmen, in den Schürfen S 3 und S 4 unter den Zwischenlagen aus Moränekiesen folgen gemischtkörnige bindige Moräneböden die zum Teil in feinkörnige, glaziale Stausedimente übergehen.

Bei den gemischtkörnigen bindigen Moräneböden handelt es sich um kiesige bis stark kiesige Schluffe und Schluff-Kies-Gemische mit wechselnden Steinanteilen und vereinzelt Blöcken, bei den glazialen Stausedimenten um sandige Schluffe und Schluff-Sandgemische. Die Schichtuntergrenze wurde bis zur maximalen Schurftiefe nicht erreicht.

#### **Beurteilung:**

Erfahrungsgemäß sowie der örtlichen Beurteilung zufolge sind die bindigen Moräneböden / glazialen Stausedimente nach DIN 18 196 den Bodengruppen TL / TM sowie UL / UM (leicht- bis mittelplastische Schluffe / Tone) und SÜ (Sand-Schluff-Gemische) zuzuordnen bzw. die gemischtkörnigen bindigen Moräneböden den Bodengruppen SÜ / GÜ (Sand- / Kies-Schluff-Gemische).

Der Feinkornanteil schwankt erfahrungsgemäß zwischen ca. 20 % und > 60 %.

Die Konsistenz ist der örtlichen Ansprache in den Schürfen zufolge im angewitterten Bereich überwiegend weich, zum Teil steif, darunter steif bis halbfest. Der Wassergehalt der untersuchten Probe lag dementsprechend bei 16,2 % bzw. 18,9 % (s. ANLAGE 4.1). Bei Wasserzutritt und bei Befahren mit schwerem Gerät kann sich die Konsistenz rasch verschlechtern.

Die Zusammendrückbarkeit ist je nach Konsistenz und Feinkornanteil mittel bis gering, die Scherfestigkeit mittel. Die Verdichtungsfähigkeit ist aufgrund des hohen Feinkornanteils sehr schlecht. Der Boden ist für einen Wiedereinbau nicht bzw. allenfalls für Geländeangleichungen geeignet.

Entsprechend der vorstehend beschriebenen Zusammensetzung und bodenmechanischen Eigenschaften sind die bindigen / feinkörnigen Moräneböden für Erdarbeiten nach DIN 18 300 bzw. Bohrarbeiten nach DIN 18 301 dem Homogenbereich B 1 zuzuweisen, da eine Separierung von den Verwitterungslehmen / kiesigen Moräneböden in der Regel nicht wirtschaftlich ist.

Je nach Feinkornanteil besitzen die bindigen / feinkörnigen Moräneböden Durchlässigkeiten von ( $K_f < 1 \times 10^{-5} - < 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$ ).

Entsprechend ihrer überwiegenden Zuordnung zu den Bodengruppen GÜ / SÜ sowie UL / UM, TL / TM sind diese nach ZTVE-StB im Wesentlichen der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen.

**Aufgrund der genannten bodenmechanischen Eigenschaften sind die verwitterten gemischt- / feinkörnigen bindigen Moräneböden zur direkten und schadensfreien Aufnahme von Bauwerkslasten bzw. als Erdplanum für den Straßenbau und als Rohraflager für Freispiegelkanäle ohne Zusatzmaßnahmen (z. B. Bodenaustausch) nicht geeignet.**

**Die unverwitterten gemischt- / feinkörnigen bindigen Moräneböden stellen hingegen einen zur direkten und schadensfreien Aufnahme von Bauwerkslasten und als Rohraflager für Freispiegelkanäle ausreichend bis gut tragfähigen Baugrund dar, stehen jedoch erst in Tiefen > 2,3 m uGOK an. Dies setzt zudem voraus, dass die Böden unmittelbar nach dem Freilegen vor Witterungseinflüssen und insbesondere Nässe geschützt werden.**

**Eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers ist innerhalb der gemischtkörnigen bindigen Moräneböden aufgrund der geringen Durchlässigkeit nicht möglich.**

Für die Ausschreibung und bodenmechanische Berechnungen sind die in Tabelle 1.1 und 1.2 genannten Klassifizierungen / Homogenbereichszuordnungen und Bodenkennwerte in Ansatz zu bringen.

### **3.4 Geotechnische Klassifizierung und Bodenkennwerte**

Den erdstatischen Berechnungen können aufgrund der durchgeführten Untersuchungen, der Erfahrungswerte von vergleichbaren Böden sowie der Angaben der DIN 1055, T 2, die in folgender Tabelle angegebenen Bodenkennwerte zugrunde gelegt werden.

Die anstehenden Böden wurden in

- **Oberboden**
- **Decklehme / Verwitterungslehme**
- **Kiesige Moräneböden / Moränekiese**
- **Gemischt- / Feinkörnige bindige Moräneböden**

eingeteilt.

Im Regelfall kann mit den dort aufgeführten Mittelwerten als charakteristische Kennwerte gerechnet werden. In kritischen Lastfällen in Einzelbereichen des Bauvorhabens sollte dagegen auf Grundlage der ungünstigen Werte eine Grenzwertbetrachtung durchgeführt werden.

Die für die Abgrenzung der einzelnen Homogenbereiche relevanten Parameter sind jeweils dem Bodenbeschrieb zu entnehmen bzw. in Tabelle 1.2 zusammengefasst dargestellt. Hilfsweise werden zusätzlich in Tabelle 1.1 die nach der alten (2012) DIN 18 300 bzw. 18 301 zutreffenden Bodenklassen angegeben.

Werden für die Umsetzung des Projekts Bauverfahren weiterer Tiefbaunormen der VOB / C erforderlich, ist mit dem Bodengutachter abzuklären, ob für diese die Homogenbereiche ggf. anders gefasst werden müssen.

Tabelle 1.1

Bodenschicht	Schichtuntergrenze [m uGOK]	Boden-gruppe DIN 18 196	Boden-klasse DIN 18 300 (2012)	Boden-klasse DIN 18 301 (2012)	Frostempfindlichkeit ZTVE-StB	$\varphi$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	K [m/s]
Oberboden	0,1 – 0,2	OH / OU	1	/	/	/	/	19	9	/	/
Deck. / Verwitterungs-lehm <i>weich - steif</i>	variabel 1,0 – 2,0	TL, TM SU GU	4	BB 2 BS 1 (BS 3)	F 3	22,5 – 27,5 i. M. 25	2 – 8 i. M. 5	18 – 19 i. M. 18,5	9 – 10	4 – 8 i. M. 5	$1 \times 10^{-6}$ $- 1 \times 10^{-7}$ i. M. 5 x $10^{-7}$
Kiesige Moräneböden / Moränekiese ( <i>locker</i> ), <i>mitteldicht</i> , ( <i>sehr</i> ) <i>dicht</i>	nicht erkundet (Zwischen-lagen) (> 2,9)	GU (GÜ, SU)	3, (4) (5)	(BN 1) BN 2 BS 1 BS 3	F 2	32,5 – 37,5 i. M. 35	0 – (1) i. M. 0	20 – 21 i. M. 20,5	11 – 12	60 – 100 i. M. 80	$> 5 \times 10^{-3}$ $< 1 \times 10^{-5}$ i. M. 3 x $10^{-4}$
Gemischtkörnige bindige Moräneböden <i>weich - halbfest</i>	nicht erkundet $\geq 8,0$	GÜ, SÜ UL / UM TL / TM	4, (5)	BB 2 (BB 3) BS 1 (BS 3)	F 3	22,5 – 28 i. M. 25	2 – > 15 i. M. 6	21 – 22 i. M. 21,5	12 – 13	6 – > 35 i. M. 18	$< 1 \times 10^{-5}$ $< 1 \times 10^{-8}$ i. M. 1 x $10^{-6}$

( ) untergeordnete Häufigkeit

Tabelle 1.2 Einteilung Homogenbereiche nach DIN 18 300 und DIN 18 301

Bodenschicht	DIN		Boden- gruppe DIN 18 196	Massenan- teil Steine Blöcke Gew.-%	Lagerungs- dichte / Konsistenz	I <sub>c</sub> Konsis- tenzzahl	I <sub>p</sub> Plastizi- tätszahl	C <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	Wasser- gehalt Gew.-%	Dichte ρ [t/m <sup>3</sup> ]	Kohäsion c' [kN/m <sup>2</sup> ]	Abrasivität NF P 18-579	Organische Anteile Gew.-%
	18 300	18 301											
Oberboden	O	O	OH / OU	5 - < 10	weich – steif	0,5 – 0,75	5 – 15	> 30 – 50	25 – 40	1,9	1 – 8	nicht abrasiv	≤ 15
	B1	B1	TL / TM SU / GÜ	x < 5 y < 1	weich – steif	0,5 – 0,7	1 – 40	> 40 - < 150	15 – 30	1,8 – 1,9	4 – 8	nicht abrasiv - kaum abrasiv	< 1
Kiesige Moräneböden	B1	B1	GÜ, (GÜ) (SU)	x ≤ 20 y ≤ 8	(locker) mitteldicht (sehr) dicht	n. b.	n. b.	n. e.	2 – 15	2,0 – 2,1	0 – (1)	abrasiv - stark abrasiv	0
	B1	B2	UL (UM) TL / TM GÜ / SÜ	x ≤ 20 y < 10	weich - steif  halbfest*	0,5 – 0,7  > 1,0*	1 – 50	> 60  > 250	15 – 25  5 – 15	2,1 – 2,2	2 – > 15	schwach abrasiv - abrasiv	0

n. b. nicht bestimmbar n. e. nicht erforderlich \* unverwitterte Moräneböden

## 4. GRUNDWASSER / HYDROGEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE

In den Schürfen wurde Grund- / Schichtwasser in folgenden Tiefen angetroffen:

Schurf	GU/SW angetroffen [m uGOK]	GU/SW eingespiegelt [m üNN]
S 1	1,6	ca. 663,8
S 2	/	/
S 3	1,2 / 2,0	ca. 664,0 / 663,2
S 4	2,1	ca. 661,8

Bei den gemessenen Wasserständen handelt es sich um Schicht-/Stauwasserbildungen innerhalb der Moräneböden. Diese beschränken sich auf kiesig-sandige Zwischenlagen und können dementsprechend unterschiedlich ergiebig sein.

Darüber hinaus ist aufgrund des Geländeverlaufs zu beachten, dass es bei Starkregenereignissen sowie im Frühjahr bei Schneeschmelze möglicherweise zu einem verstärkten Zustrom von Oberflächenwasser aus den nördlich angrenzenden, höher liegenden Bereichen kommen kann.

Erfahrungsgemäß sind entsprechende Schicht- und Stauwasserbildungen innerhalb der anstehenden Moräneböden nach DIN 4030 als **nicht betonangreifend** ( $\triangle$  Expositionsklasse **XA0**) einzustufen.

## 5. STELLUNGNAHME

Wie vorstehend beschrieben und den Schnitten der ANLAGE 3 entnommen werden kann, stehen im Bereich der geplanten Erschließungsfläche unter einer wechselnd mächtigen Verwitterungslehmlage Moräneböden überwiegend mit bindigem Bodencharakter, lokal auch Moränekiese an.

### 5.1 Wiederversickerung

#### 5.1.1 Sickerfähigkeit der anstehenden Böden

Die bei den Baggerschürfen erkundeten Böden können hinsichtlich ihrer Durchlässigkeit nach DIN 18 130 wie folgt eingestuft werden:



Bodenschicht	Schichtuntergrenze [m uGOK]	Durchlässigkeit DIN 18 130	Sickerbeiwert $K_s$ [m/s] (Mittelwerte)
Oberboden	0,2 – 0,4	schwach durchlässig	/
Verwitterungslehme	1,0 - 2,0	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig	$5 \times 10^{-7}$
Gemischtkörnige Moräneböden	> 5,0	schwach durchlässig bis sehr schwach durchlässig	$1 \times 10^{-6}$
Moränekiese	lokal, variabel	durchlässig	$3 \times 10^{-4}$

Die im geplanten Erschließungsgebiet oberflächennah erkundeten Böden (Verwitterungslehme / gemischt- / feinkörnige Moräneböden) sind für eine Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers überwiegend nicht geeignet bzw. nur sehr bedingt. Die bereichsweise über- / innerhalb der gemischtkörnigen Moräneböden auftretenden Moränekiese stellen zwar grundsätzlich einen sickerfähigen Boden dar, besitzen jedoch aufgrund der kleinräumigen Verzahnung mit gering durchlässigen bindigen Moräneböden in der Regel nur eine begrenzte Sickerkapazität. Dies ist im Hinblick auf mögliche Schicht- und Stauwasserbildungen zu beachten.

### 5.1.2 Hinweise zur weiteren Planung und Ausführung von Sickeranlagen

Soweit eine Wiederversickerung des anfallenden Oberflächenwassers erfolgen soll, müssen entsprechende Sickeranlagen im Bereich der erkundeten Moränekiese S 2 – S 4 in Form von Sickersmulden oder flachen Rigolen situiert werden.

Der Vorbemessung entsprechender Sickeranlagen kann für den Einbindebereich in die Moränekiese ein mittlerer Sickerbeiwert von  $K_s = 3 \times 10^{-4} \text{ m/s}$  zu Grunde gelegt werden. Da die Moränekiese jedoch stark wechselnde Durchlässigkeiten aufweisen, sollte im Zuge der Planfortschreibung oder zumindest bei der Bauausführung am geplanten Standort der Sickeranlage durch entsprechende Sickersversuche nochmals überprüft und die Dimensionierung aufgrund der dabei erzielten Ergebnisse fortgeschrieben werden.

Unabhängig davon müssen aufgrund der beschränkten Sickerkapazität der Moränekiese entsprechende Sickeranlagen mit einem Notüberlauf versehen werden.

Um den für die Bemessung der Sickeranlage anzusetzenden Oberflächenwasseranfall möglichst gering zu halten, sind die befestigten Außenanlagen möglichst durchlässig auszubilden.

Darüber hinaus muss im Rahmen der Erschließung durch geeignete Maßnahmen sichergestellt werden, dass aus den westlich angrenzenden höher gelegenen Bereichen kein Oberflächenwasser in die Erschließungsfläche zulaufen kann.

Bei der Planung der Sickeranlagen sind die Vorgaben der ATV DVWK-A 138 zu beachten.

## **5.2 Kanal- / Leitungstrassen**

Im derzeitigen Planungsstand liegen für die erforderlichen Kanal- und Leitungstrassen noch keine genaueren Angaben insbesondere zu den Tiefen vor, so dass dazu im Folgenden nur allgemeine Angaben möglich sind.

Entsprechend den Ergebnissen der Baugrunderkundung (siehe Schnitte der ANLAGE 3) wird die Grabensohle der Abwasserkanalleitungen voraussichtlich teils innerhalb der gering tragfähigen bindigen Böden (bindige Deckschichten und verwitterte Moräneböden), teils innerhalb der Moränekiese zu liegen kommen.

### **Bereiche mit bindigen Böden (bindige Deckschichten / bindige Moräne)**

Die bindigen Deckschichten / gemischtkörnig-bindigen Moräneböden sind aufgrund ihrer ungünstigen bodenmechanischen Eigenschaften (überwiegend weiche – steife Konsistenz) zur schadensfreien Auflagerung von Kanalrohren als Freispiegelleitungen ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet. Unter der Rohrsohle ist daher der Einbau eines Kieskoffers als Teilbodenaustausch erforderlich, wobei die Mächtigkeit des Kieskoffers neben der Konsistenz der anstehenden Böden, insbesondere von dem gewählten Rohrmaterial, abhängt.

Je nach planlichem Gefälle und gewähltem Rohrmaterial sowie Witterungsverhältnissen beim Einbau ist für eine schadensfreie Auflagerung der Rohre in den Bereichen, in denen die anstehenden bindigen Böden eine weiche Konsistenz aufweisen, zusätzlich zur vorgeschriebenen Rohrbettung ein ca. 30 – 40 cm starker Kieskoffer vorzusehen.

In Bereichen mit steifer Konsistenz oder hohen Sand- / Kiesanteilen kann die Mächtigkeit der Kiesschüttung auf 20 bis 30 cm reduziert werden. Ggf. ist die Bodenaustauschmächtigkeit nochmals auf das gewählte Rohrmaterial abzustimmen. Dies gilt insbesondere bei der Verwendung von Steinzeug.

Aufgrund der hohen Frost- und Witterungsempfindlichkeit der bindigen Böden ist darauf zu achten, dass die Kiesschüttung des Bodenaustauschs unmittelbar nach Freilegung der Rohrgrabensohle eingebaut wird. Ein Unterfrieren der Grabensohle muss in jedem Fall verhindert werden.

### **Bereiche mit Moränekiesen**

In den Bereichen, in denen die planliche Grabensohle bereits innerhalb der Moränekiese zu liegen kommt, ist zusätzlich zur vorgeschriebenen Rohrbettung kein Bodenaustausch erforderlich.

Bezüglich der beim Kanalgrabenaushub anfallenden Böden wird auf die in der Tabelle 1.2 angegebenen Homogenbereiche verwiesen, wobei insbesondere der erhöhte Löseaufwand von halbfesten Moräneböden zu beachten ist.

Die Sicherung des Kanalgrabens kann mit den üblichen Verbausystemen (senkrechter Normverbau / Grabenverbaugerät o. Ä.) erfolgen, jedoch ist mit entsprechenden Erschwernissen durch eingelagerte Blöcke zu rechnen.

Die beim Kanalgrabenaushub anfallenden bindigen Böden sind für den Wiedereinbau oberhalb der Leitungszone nicht (gemischtkörnig-bindige Moräne, Verwitterungslehme) bzw. nur bedingt (Moränekiese) geeignet.

Je nach Witterungsverlauf und damit Schichtwasserführung und Oberflächenwasserzulauf ist für die Rohrverlegung ggf. eine Wasserhaltung erforderlich, wobei generell von einer geringen (< 5 l / sec.) Fördermenge auszugehen ist.

## **5.3 Verkehrsflächen (Erschließungsstraße, Zufahrten, Hofbefestigungen)**

### **5.3.1 Erschließungsstraße / Gemeindestraße**

Für die Erschließungsstraße / umzuverlegende Gemeindestraße ist davon auszugehen, dass diese mit einem Regelaufbau gemäß der Belastungsklasse Bk 0,3 nach RStO ausgelegt werden. Dabei wird das Erdplanum überwiegend in den bindigen Deckschichten (F 3 – Böden), lokal (S 5) innerhalb der Moränekiese (F 2 – Böden) zu liegen kommen.

Dementsprechend (Frosteinwirkungszone III) ist nach den Vorgaben der RStO ein frostsicherer Mindestaufbau von 65 cm erforderlich. Bei einer Regelbauweise nach RStO ergibt sich dann für den Straßenoberbau eine 51 cm starke Frostschuttschicht.

Die bindigen Deckschichten stellen aufgrund ihrer bodenmechanischen Eigenschaften einen für das Erdplanum nicht ausreichend tragfähigen Untergrund dar. Es ist daher davon auszugehen, dass in diesen Bereichen auf dem Erdplanum der gemäß RStO nachzuweisende  $E_{V2}$ -Wert von 45 MPa bzw. mit einer 51 cm starken Frostschuttschüttung der auf OK Frostschuttschicht nachzuweisende  $E_{V2}$ -Wert von 100 MPa nicht erreicht und daher zusätzlich zum Regelaufbau ein Bodenaustausch erforderlich wird.

Wie sich aus Erfahrungen mit vergleichbaren Böden ergibt, muss innerhalb der bindigen Böden die Gesamtmächtigkeit der Kiesschüttung (FSK + Bodenaustausch) ca. 70 cm bis 80 cm betragen, um den auf OK Frostschutzschicht geforderten  $E_{v2}$ -Wert von 100 MPa zu erreichen. Sofern an der Basis der Kiesschüttung ein Trennvlies GRK 4 zu den bindigen Böden eingebaut werden kann, kann die vorgenannte Stärke der Kiesschüttung um ca. 10 - 15 cm verringert werden.

Für die Festlegung der je nach anstehenden Bodenverhältnissen erforderlichen Stärke des Bodenaustauschs wird empfohlen, zu Beginn der Baumaßnahme entsprechende Probefelder anzulegen und mit Lastplattendruckversuchen zu überprüfen, bei welcher Gesamtstärke der Kiesschüttung der auf OK Frostschutzschicht geforderte  $E_{v2}$ -Wert  $\geq 100$  MPa erreicht wird.

In Teilbereichen, in denen das Erdplanum bereits innerhalb der kiesigen Moräneböden (F 1 - F 2 -Böden) zu liegen kommt, sind zusätzlich zum Regelaufbau keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Je nach Feinkornanteil der anstehenden Kiese kann dieser ggf. um 10 cm auf 55 cm (46 cm Frostschutzkies) verringert werden (F 2 - Böden).

### **Alternative Maßnahme: Einarbeiten von hydraulischen Bindemitteln**

Grundsätzlich kann die Tragfähigkeit des Erdplanums innerhalb der anstehenden bindigen Böden anstelle eines Bodenaustauschs auch durch Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln wie Feinkalk, Kalkhydrat oder kalk-Zement-Gemischen erhöht werden. Die Zugabemengen betragen je nach Wassergehalt ca. 1,5 Gew.-% bis 4 Gew.-% und sind vor Beginn der Maßnahme in einer Eignungsprüfung zu ermitteln.

### **5.3.2 Anlage von privaten Verkehrsflächen / Hofzufahrten / Parkplatzflächen**

Für private Verkehrsflächen / Hofzufahrten ist ein Aufbau abweichend von den Vorgaben der RStO möglich. Wie Erfahrungen aus dem Straßenbau mit vergleichbaren Böden zeigen, ist in ausschließlich von PKW genutzten Verkehrsflächen bei einer Unterbaustärke der ungebundenen Tragschicht (FSK einschl. Bodenaustausch) von 60 cm über einem Trennvlies GRK 4 - auch wenn der auf der Tragschicht geforderte  $E_{v2}$ -Wert von 100 MN/m<sup>2</sup> nicht erreicht wird - nicht mit Schäden zu rechnen. Voraussetzung ist, dass die Kiesschüttung über trockenem Planum bzw. nicht bei feuchter Witterung eingebaut wird.

Bei hochwertigen Oberflächenbefestigungen (Pflaster o. Ä.) ist die Kiesschüttung des Unterbaus zu verstärken oder mit einem dehnungsarmen Geogitter / Geokunststoffbewehrung zu versehen.

### **5.3.3 Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung (Straßenbau)**

- Aufgrund der Frostempfindlichkeit der in großen Bereichen auf dem Erdplanum anstehenden bindigen Deckschichten wird empfohlen, die Erdarbeiten in der frostfreien Periode auszuführen. In jedem Fall ist ein Unterfrieren des Planums zu vermeiden.
- Aufgrund ihrer ungünstigen Zusammensetzung reagieren die natürlich anstehenden bindigen Böden bei Wasserzutritt mit rascher Konsistenzverschlechterung. Es ist daher bereits beim Bodenabtrag darauf zu achten, dass sich kein Stauwasser bilden kann. Das Aushubplanum ist entsprechend zu profilieren.
- Das Erdplanum darf in den bindigen Deckschichten nicht ungeschützt über längere Zeit liegen, insbesondere nicht während niederschlagsreicher Perioden.
- Beim Einsatz von Geotextilien sind die Einbauvorschriften der jeweiligen Hersteller einzuhalten.
- Zur Vermeidung von Auflockerungen des Erdplanums hat der letzte Aushub mit zahlosem Baggerlöffel zu erfolgen.
- Ein Befahren des Planums ohne Schutzschüttung ist zu vermeiden (rückschreitender Aushub / Vor-Kopf-Schüttung).
- Die Kiesschüttung des Bodenaustauschs bildet für das Befahren mit schwerem Gerät keine ausreichende Tragschicht und darf daher mit schwerem Gerät nicht befahren werden. Zum Erreichen einer für den Baustellenbetrieb ausreichend tragfähigen Kiestragschicht bzw. zur Vermeidung einer tiefgründigen Aufweichung / Verschlechterung der anstehenden Böden beim Befahren der Kiesschüttung des Bodenaustauschs wird eine Erhöhung der Kiesschüttung auf mind. 60 cm durch zusätzlichen Einbau der ersten Schüttlage des Frostschutzkieses empfohlen.

## **5.4 Bebauung**

Grundsätzlich erfolgte die bisherige Baugrunderkundung / Austeilung der Schürfe für die Fragestellung der Aufstellung des Bebauungsplans, so dass im Folgenden nur generalisierende Angaben zur Gründung der Gebäude gemacht werden können.

Nach abschließender Festlegung der Bebauung sind noch ergänzend auf die Bauwerksgeometrie abgestimmte Aufschlüsse durchzuführen und die nachfolgenden Empfehlungen fortzuschreiben.

#### **5.4.1 Nichtunterkellerte Bebauung**

Nach den bisher vorliegenden Vorplanungen sind die Gebäude ohne Unterkellerung vorgesehen, so dass deren Gründungssohle innerhalb bzw. über den gering tragfähigen Deckschichten zu liegen kommt, zur Vermeidung bauwerksschädlicher / nutzungseinschränkender Setzungen / Setzungsdifferenzen sind daher bei der geplanten zweigeschossigen Ausbildung zusätzliche Maßnahmen erforderlich.

Hierfür bestehen mehrere Möglichkeiten:

##### **Vollbodenaustausch**

Grundsätzlich besteht die Möglichkeit die gering tragfähigen Deck- / Verwitterungslehme im Bereich der Gründungssohle bis zu den steif bis halbfesten Moräneböden / Moränekiese auszukoffern und gegen lageweise verdichtete Kiese zu ersetzen. Da sich dabei bereichsweise Austausch Tiefen > 1,0 m ergeben werden, dürfte eine derartige Vorgehensweise allenfalls bei einer Gründung auf Einzel- / Streifenfundamenten bzw. bei dem Garagengebäude wirtschaftlich sein.

##### **Kieskoffer als Teilbodenaustausch mit Vollbodenaustausch / Schotterscheiben unter den Plattenrändern**

Bei einer Gründung auf einer lastverteilenden Bodenplatte und entsprechend steifer Gebäudekonstruktion bietet sich bei den zu erwartenden Bauwerkslasten an einen Kieskoffer als Teilbodenaustausch und lediglich unter den Plattenrändern und tragenden Wandscheiben ein Vollbodenaustausch bzw. bei Austausch Tiefe > 1,0 m dort sogenannte Schotterscheiben anzuordnen.

##### **Bodenverbesserung**

Aufgrund der relativ geringen Mächtigkeit der gering tragfähigen Verwitterungslage bieten sich für eine Bodenverbesserung zur Erhöhung der Tragfähigkeit im Wesentlichen folgende Verfahren an:

- ≥ flächige Verbesserung durch Einfräsen von hydraulischem Bindemittel
- sogenannte Impulsverdichtung

#### **5.4.2 Unterkellerte Gebäude**

Soweit abweichend von der bisherigen Planung einzelne Gebäude / Gebäudeteile mit Unterkellerung ausgebildet werden sollen, kommt, je nach Kotierung der Gebäude der Gründungssohle teils in den Moränekiese, teils in die unverwitterten, steif – halbfesten bindigen Moräneböden zu liegen kommen.

Soweit die unter der planlichen Gründungssohle verbleibenden kiesigen Moräneböden / Moränekiese eine Mächtigkeit  $\geq 50$  cm aufweisen, kann die Gründung direkt auf diesen erfolgen, im Bereich der bindigen Moräneböden ist ein auf die Bauwerkslast abgestimmter Kieskoffer bzw. Schutzschüttung einzubauen.

Die Bemessungswerte für die jeweiligen Gründungsvarianten sind nach Durchführung der auf die Geländegeometrie abgestimmte ergänzende Baugrundaufschlüsse festzulegen.

## 5.5 Schutz der Gebäude vor Durchfeuchtung

### 5.5.1.1 Unterkellerte Gebäude

Aufgrund der im Einbindebereich vom Kellergeschosse zu erwartende Stau- / Schichtwasserführungen, sind die Kellergeschosse in WU-Konstruktion oder mit einer Abdichtung für Wassereinwirkungsklasse **W2.1.E** (DIN 18 533) auszubilden.

### 5.5.1.2 Nichtunterkellerte Gebäude

Soweit die Bodenplatte nicht in WU-Konstruktion ausgebildet wird, ist für diese eine Abdichtung gemäß Wassereinwirkungsklasse **W 1.1-E** (DIN 18 533) ausreichend, wenn das Schüttmaterial des Kieskoffers unter dieser eine Durchlässigkeit  $K_f > 10^{-4}$  m/s aufweist und eine Stauwasserbildung durch eine entsprechende Kieskofferdrainage o. Ä. ausgeschlossen wird.

### 5.5.2 Baugruben / Wasserhaltung

Für unterkellerte Gebäude / Bauteile werden je nach planlicher Einbindung und anstehenden Bodenverhältnissen bis zu ca. 3,8 m tiefe Baugruben erforderlich. Soweit die Bedingungen der DIN 4124 und EAB (Abstand Stapel- und Verkehrslasten etc.) eingehalten werden, können die Baugruben innerhalb der anstehenden Böden bis zu einer maximalen Tiefe von 5,0 m frei geböscht werden.

Dabei darf der Böschungswinkel in den bindigen Deckschichten / verwitterten Moräneböden sowie den Moränekiesen max.  $45^\circ$ , in den unverwitterten bindigen Moräneböden mit mindestens steifer Konsistenz maximal  $60^\circ$  betragen. Zur Ableitung des anfallenden Schichtwassers ist eine entsprechende Bauwasserhaltung mit umlaufender Baudrainage und Pumpensümpfe erforderlich.



### 5.5.3 Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung (Gebäude)

- Aufgrund der Frostempfindlichkeit der im großen Teil des Baugebiets anstehenden bindigen Böden ist bei Arbeiten während der Frostperiode darauf zu achten, dass das zu überbauende Planum nicht unterfriert. Soweit Bauarbeiten während der Frostperiode ausgeführt werden, ist in Bereichen mit bindigen Böden bis unmittelbar vor Ausführung der Gründung eine Schutzschicht  $\geq 0,60$  m zu belassen, bzw. ist das Aushubplanum unmittelbar nach erfolgtem Aushub durch Überschütten mit einer Schutzschüttung,  $d \geq 40$  cm, zu schützen.
- Aufgrund der geotechnisch ungünstigen Eigenschaften der bindigen Böden ist das direkte Befahren des Aushubplanums in diesen mit Baustellenfahrzeugen zu vermeiden (rückschreitender Aushub).
- Beim Einsatz von Geotextilien sind die Einbauvorschriften der jeweiligen Hersteller einzuhalten.
- Auf einen ausreichenden Abstand der Kranstandorte und Stapellasten zu den Baugrubenböschungen ist zu achten.
- Bei den Aushubarbeiten fallen überwiegend bindige Böden an, die für einen Wiedereinbau nicht bzw. allenfalls für Geländeangleichungen geeignet sind. Die in Teilbereichen anfallenden Moränekiese sind je nach Stein- bzw. Blockanteilen für den Wiedereinbau bedingt geeignet.
- Die Hinterfüllung der Böschungsbereiche / Arbeitsräume unterkellerten Bauteile hat gemäß den Anforderungen der ZTVE-StB zu erfolgen. Bei der Hinterfüllung von Außenwänden ist ein gut sickerfähiges Material (GW, SW etc.) zu verwenden.
- Das Hinterfüllmaterial ist in Lagen von maximal 0,40 m zu schütten und entsprechend der geplanten Oberflächengestaltung ausreichend zu verdichten.
- Bei der Hinterfüllung von Außenwänden treten bei lagenweiser Verdichtung Erddrücke auf, die größer als der aktive Erddruck sind. Bei der Bemessung ist ein entsprechender Verdichtungserddruck zu berücksichtigen.
- Aufgrund der leichten Hanglage der Erschließungsfläche ist bei den anstehenden überwiegend gering durchlässigen Böden mit einem verstärkten Oberflächenwasserandrang aus den höherliegenden Bereichen bei Starkregenereignissen zu rechnen. Es wird daher empfohlen, bei der Außenanlagengestaltung darauf zu achten, dass durch entsprechende Gefälleausbildungen anfallendes Oberflächenwasser möglichst von den Gebäuden weg geführt wird.

- Da hinsichtlich der Einteilung in Homogenbereiche anstelle Bodenklassen auch auf ausführender Seite noch erhebliche Unklarheiten bestehen, empfiehlt es sich, diesen Punkt im Rahmen des Vergabegesprächs explizit abzuklären und im Bauvertrag eine entsprechende Formulierung aufzunehmen, dass diesbezüglich zwischen den Vertragsparteien keine Unklarheiten bestehen.
- Wenn im Bauvertrag für die jeweiligen Homogenbereiche unterschiedliche Einheitspreise vereinbart werden, muss während der Aushubarbeiten sichergestellt werden, dass die einzelnen Homogenbereiche gesondert erfasst/ aufgemessen werden.
- Soweit dabei Unklarheiten bezüglich der Zuordnung bestehen, ist der Unterzeichner oder ein anderer Bodengutachter beizuziehen und sind ggf. Rückstellproben zu nehmen.

## **6. SCHLUSSBEMERKUNGEN**

Die durchgeführten Gelände- und Laboruntersuchungen können naturgemäß nur als punktuelle Aufschlüsse bzw. Angaben über die Bodenbeschaffenheit verstanden werden. Allfällige Abweichungen sind nicht auszuschließen.

Deshalb sind die Erdarbeiten / Gründungsarbeiten sorgfältig zu überwachen. Die angetroffenen Boden- und Wasserverhältnisse sind laufend zu kontrollieren und mit den Untersuchungsergebnissen und den daraus abgeleiteten Schlussfolgerungen zu vergleichen, ggf. sind die Schlussfolgerungen in Abstimmung mit dem Gutachter den örtlichen Verhältnissen anzupassen.

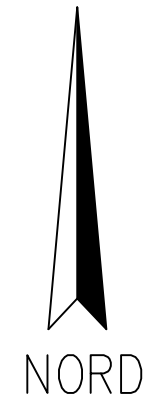
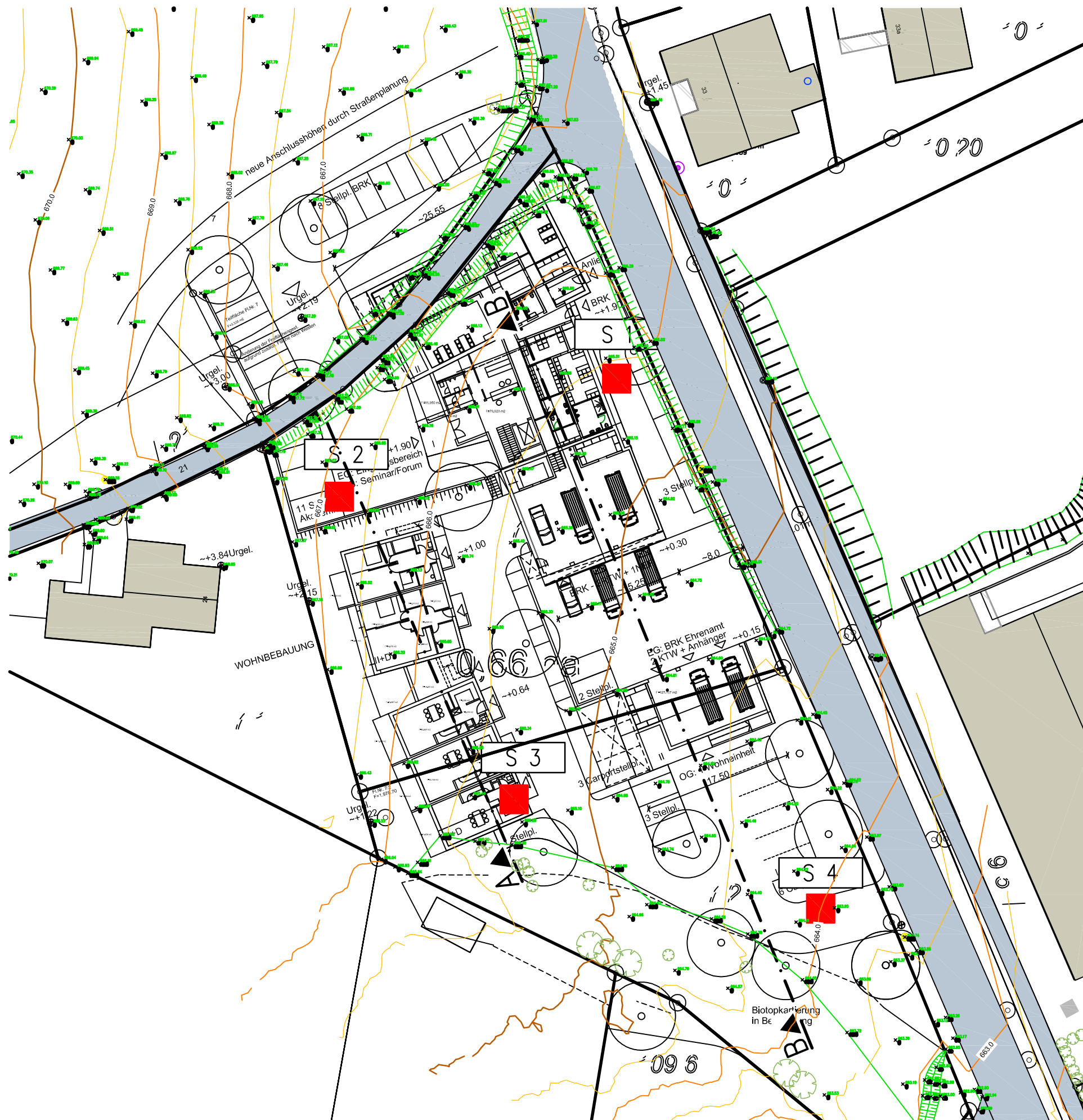
Traunstein, den 14. Juni 2022

i.V. Dipl.-Geol. Kl. Smettan

i.A. L. Rieder, M.Sc.

# **ANLAGE 1**

## **Lageplan**



Legende:

- Schurf (S)
- A ▲ . Schnittachse

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer  
 Ingenieur GmbH  
 Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein  
 Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55

Bauvorhaben: BRK Rettungswache –  
 Akademie Seehauserstraße  
 Ruhpolding

Lageplan  
 Baugrunderkundung



Maßstab: 1:500	gezeichnet: Rie geprüft: Sme	Plan-Nr.: 1
Datum: 10.06.2022	Projektnummer: 21100284	Anlage: 1

# **ANLAGE 2**



## **Schurfprotokolle**





	<h2 style="margin: 0;">PROTOKOLL</h2> <h3 style="margin: 0;">Schurfaufnahme</h3>	
<b>Bauvorhaben:</b>	BRK Akademie Seehauserstraße, Ruhpolding	
<b>Schurf Nr.</b>	S 1	
<b>Bodenaufbau bis [m uGOK]</b>	<p>0,2 Mutterboden</p> <p>1,0 Decklehme U, s', t', weich-steif</p> <p>1,4 Verwitterungslehme U, s, g, x', y', weich - steif</p> <p>ET 2,7 gemischtkörnige Moräneböden G, ū, s'-s, x'-x, y'</p>	
		
<b>Grundwasserstand</b>	Schichtwasser bei ca. 1,6 m uGOK	
<b>Proben:</b>	/	
<b>Besonderheiten:</b>	/	
<b>Aufgestellt:</b>	<u>Traunstein, den 17.12.2021</u> Ort, Datum	
	<u>gez. K. Heigert, M. Sc.</u>	

<b>PROTOKOLL</b>	
<b>Schurfaufnahme</b>	
<b>Bauvorhaben:</b>	BRK Akademie Seehauserstraße, Ruhpolding
<b>Schurf Nr.</b>	S 2
<b>Bodenaufbau bis [m uGOK]</b>	
0,2	Mutterboden
0,7	Decklehme U, s', (t'), weich - steif
1,0	Verwitterungslehme U, s, g, x'
ET 2,9	Moränekiese G, u, s', x', y'
	
<b>Grundwasserstand</b>	/
<b>Proben:</b>	/
<b>Besonderheiten:</b>	/
<b>Aufgestellt:</b>	<u>Traunstein, den 17.12.2021</u> Ort, Datum
	<u>gez. K. Heigert, M. Sc.</u>



<b>PROTOKOLL</b>	
<b>Schurfaufnahme</b>	
<b>Bauvorhaben:</b>	BRK Akademie Seehauserstraße, Ruhpolding
<b>Schurf Nr.</b>	S 3
<b>Bodenaufbau bis [m uGOK]</b>  0,1 Mutterboden 0,7 Decklehme U, s', t', weich – steif 1,1 Verwitterungslehme U, g-g', s, x' 2,0 gemischtkörnige kiesige Moräne G, u-ū, s, x'-x, y' ET 2,4 glaziale Stausedimente U, t', s', steif - halbfest	
	
<b>Grundwasserstand</b>	Schichtwasser bei ca. 1,2 m und 2,0 m uGOK
<b>Proben:</b>	/
<b>Besonderheiten:</b>	/
<b>Aufgestellt:</b>	<u>Traunstein, den 17.12.2021</u> Ort, Datum  gez. K. Heigert, M. Sc. _____

<b>PROTOKOLL</b> <b>Schurfaufnahme</b>	
<b>Bauvorhaben:</b>	BRK Akademie Seehauserstraße, Ruhpolding
<b>Schurf Nr.</b>	S 4
<b>Bodenaufbau bis [m uGOK]</b>  0,1 Mutterboden 0,5 Decklehme U, s', t', weich – steif 1,4 Verwitterungslehme U, s'-s, g', x', weich-steif 2,1 gemischtkörnig kiesige Moräne G, s, u-ū, x'-x, y'-y ET 2,6 glaziale Stausedimente U, s, t', steif - halbfest	
	
<b>Grundwasserstand</b>	Schichtwasser bei ca. 2,1 m uGOK
<b>Proben:</b>	/
<b>Besonderheiten:</b>	/
<b>Aufgestellt:</b>	<u>Traunstein, den 17.12.2021</u> Ort, Datum  gez. K. Heigert, M. Sc. _____

# **ANLAGE 3**

## **Schnitte**



# Schnitt B-B

S 4

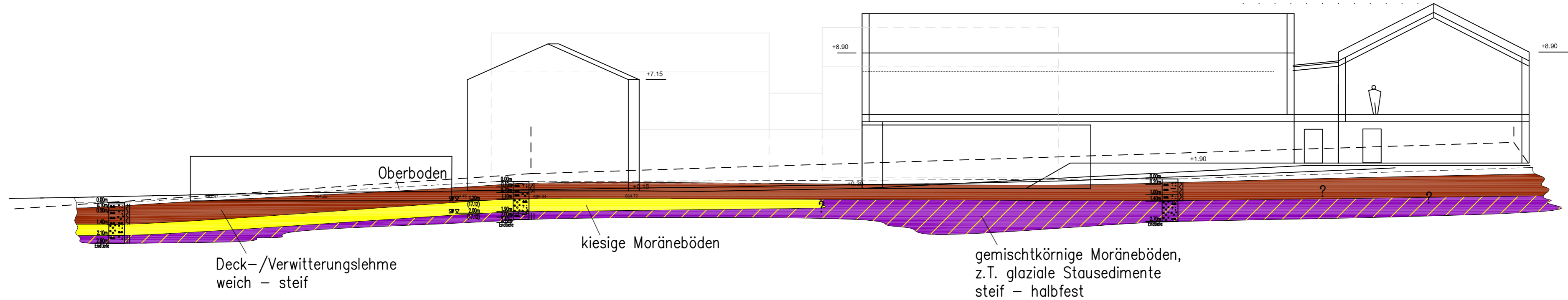
ca. 663,9m ü.NN

S 3

ca. 665,2m ü.NN

S 1

ca. 665,4m ü.NN



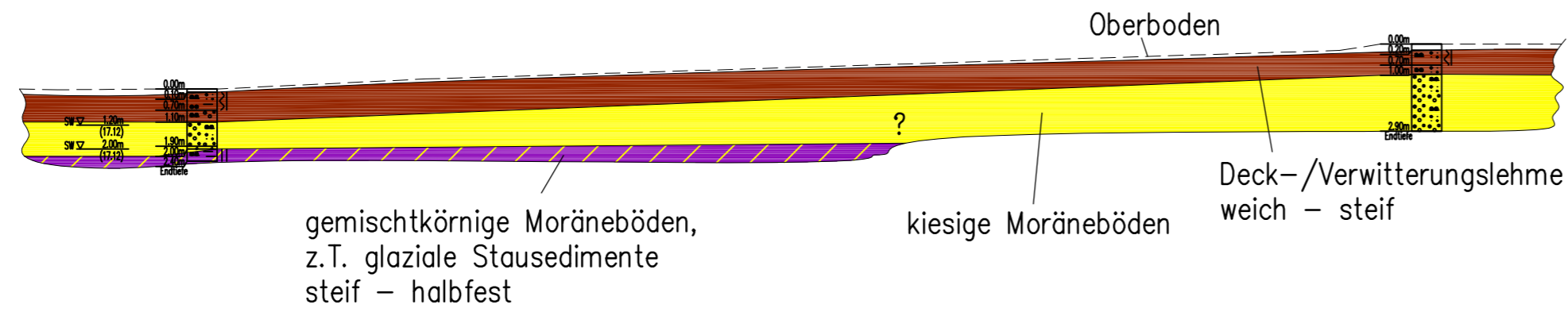
# Schnitt A-A

S 3

ca. 665,2m ü.NN

S 2

ca. 666,7m ü.NN



Dipl.-Ing. Bernd Gebauer  
Ingenieur GmbH  
Bahnhofplatz 4, D-83278 Traunstein  
Tel.: 0861 / 98947-0, Fax: 0861 / 98947-55



Bauvorhaben: BRK Akademie  
Seehauserstraße  
Ruhpolding

Schnitte  
Baugrunderkundung

Maßstab: 1:200	gezeichnet: Rie geprüft: Sme	Plan-Nr.: 1
Datum: 10.06.2022	Projektnummer: 21100284	Anlage: 3

# **ANLAGE 4**

## **Geotechnische Laborversuche**

## BV Neubau BRK Akademie, Seehauserstraße – Ruhpolding

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH \* Bahnhofplatz 4 \* D-83278 Traunstein \* Tel.: 0861/98947-0 \* Fax: 0861/98947-55

### ANLAGE 4.1

## Bestimmung des Wassergehaltes

DIN EN ISO 17892-1

Projekt:	Projekt BRK Ruhpolding
Auftraggeber:	IB Gebauer
Ausdruck vom:	04.02.2022
Seite:	1 von 1

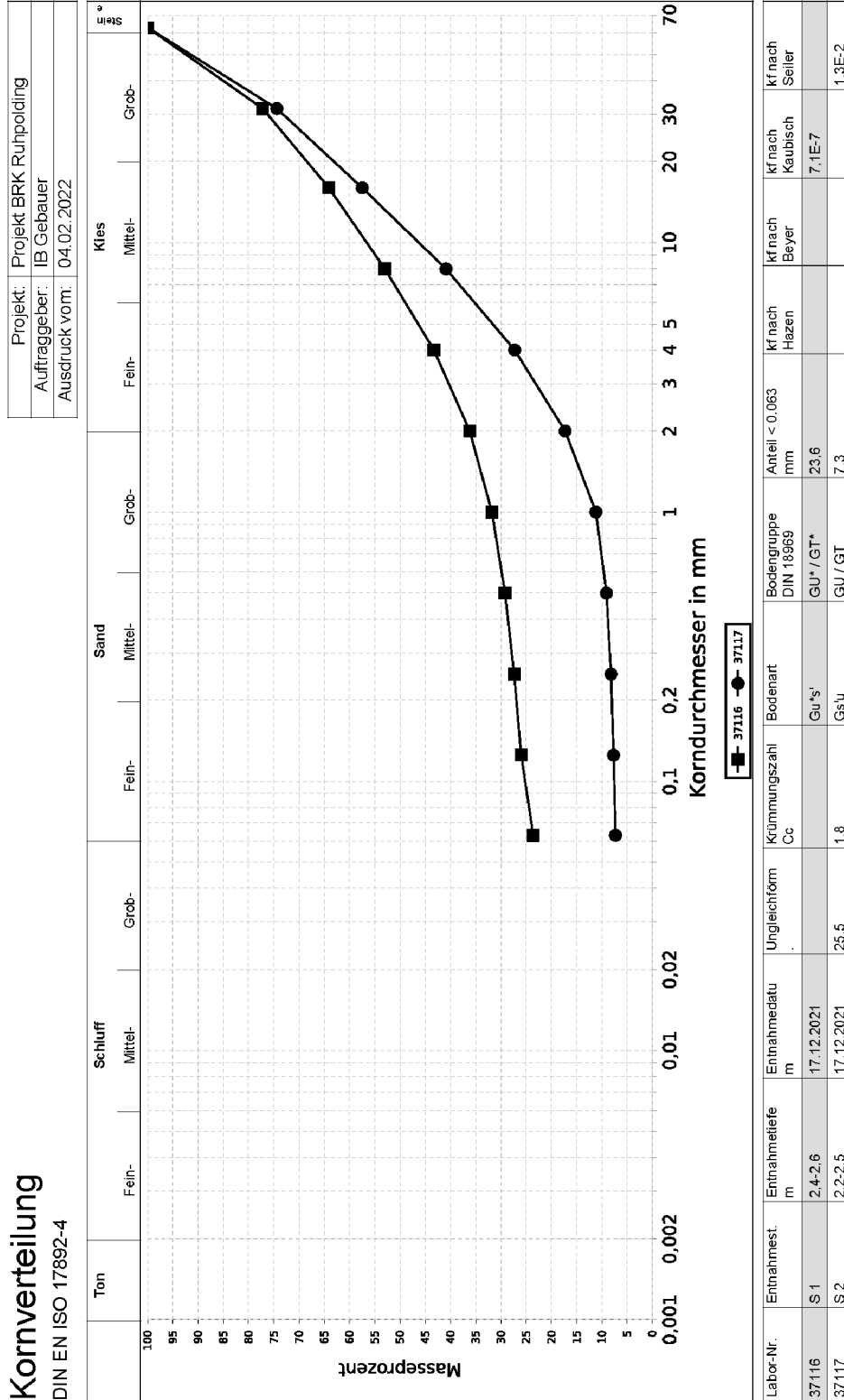
Labor-Nr.	Entnahmemst.	Entnahmetief e [m]	Entnahmedatu m	Ungleichförm i <sub>u</sub>	Krümmungszahl C <sub>c</sub>	Bodenart	Bodengruppe DIN 18969	Einwaage Netto feucht [g]	Einwaage Netto trocken [g]	Wasser [g]	Wassergehalt [M-%]
37115	S 1	0,4-0,6	17.12.2021					492,5	370,0	122,5	<b>33,1</b>
37116	S 1	2,4-2,6	17.12.2021			Gu's'	GU*/GT*		6373,8		
37117	S 2	2,2-2,5	17.12.2021	25,5	1,8	Gs'u	GU/GT		7493,5		
37118	S 3	2,1-2,2	17.12.2021					724,2	623,2	101,0	<b>16,2</b>
37119	S 4	2,3-2,5	17.12.2021					509,2	428,4	80,8	<b>18,9</b>

Formblatt Nr. LS-PB-01-008 Rev.01	Formblatt Prüfbericht Wassergehalt für externe Auftraggeber	Unterschrift
---	---	--------------

**BV Neubau BRK Akademie, Seehauserstraße – Ruhpolding**

Dipl.-Ing. Bernd Gebauer Ingenieur GmbH \* Bahnhofplatz 4 \* D-83278 Traunstein \* Tel.: 0861/98947-0 \* Fax: 0861/98947-55

ANLAGE 4.2



Formblatt Nr. LS-PB-01-007 Rev.01	Formblatt Prüfbericht für externe Auftraggeber	Unterschrift
---	---	--------------