

BAUGRUNDERKUNDUNG

GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

BAUVORHABEN: Neubau von drei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage, Rosenheimer Straße, Neubeuern-Altenmarkt

AUFTRAGGEBER Gemeinnützige Wohnungsbau- genossenschaft eG
Brunhuberstr. 66
83512 Wasserburg a. Inn

PLANUNG: Architekturbüro Schindler GbR
Johann-Sebastian-Bach-Str. 28
83024 Rosenheim

DATUM: 24.10.2022

PROJEKT-NR.: B225339

TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau
Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2
Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

POSTANSCHRIFT

Crystal Geotechnik GmbH
Schustergasse 14
83512 Wasserburg

NIEDERLASSUNGSLEITUNG

Dipl.-Ing. Thomas Langer

TELEFON / FAX

08071-92278-0 / -22

INTERNET / E-MAIL

www.crystal-geotechnik.de
wbg@crystal-geotechnik.de

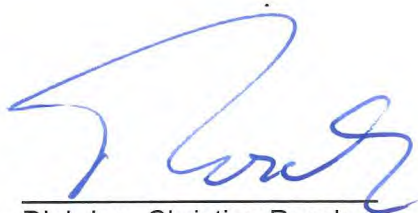
BANKVERBINDUNG

Kreis- und Stadtparkasse Wasserburg
IBAN: DE40 7115 2680 0000 0012 48
BIC: BYLADEM1WSB

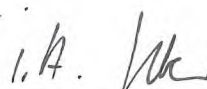
AG AUGSBURG HRB 9698

GESCHÄFTSFÜHRUNG

Dr.-Ing. Gerhard Gold
Dipl.-Ing. Raphael Schneider



Dipl.-Ing. Christian Posch
(Stlv. Niederlassungsleiter)

i.A. 
M. Sc. Martin Schilcher
(Bearbeiter)

HAUPTSITZ UTTING AM AMMERSEE
Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee
Telefon / Fax: 08806-95894-0 / -44
E-Mail: utting@crystal-geotechnik.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	4
1.1	Bauvorhaben / Vorgang	4
1.2	Arbeitsunterlagen	5
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	6
2.1	Feldarbeiten.....	6
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	7
2.2.1	Körnung der erkundeten Bodenmaterialien.....	7
2.2.2	Plastizitätseigenschaften der erkundeten Böden	8
3	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	9
3.1	Geologisch-Morphologischer Überblick.....	9
3.2	Erkundete Untergrundsichtung.....	9
3.2.1	Oberboden, teils aufgefüllt (Homogenbereich O1)	9
3.2.2	Auffüllungen (Homogenbereich B1)	9
3.2.3	Auesedimente (Homogenbereich B2)	10
3.2.4	Flusskiese (Homogenbereich B3)	11
3.2.5	Beckensedimente (Homogenbereich B4).....	12
3.3	Grundwasserverhältnisse	12
4	ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN	15
4.1	Bodenklassifizierung und Homogenbereiche	15
4.2	Charakteristische Bodenparameter.....	16
4.3	Aufnehmbarer Sohldruck für Fundamentgründungen	17
4.4	Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung	18
5	HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG.....	19
5.1	Allgemeines	19
5.2	Erdbau.....	19
5.3	Baugrube / Verbau / Wasserhaltung	20
5.4	Gründung	22
5.5	Bauwerkstroekenhaltung / Auftriebssicherheit.....	25
5.6	Arbeitsraumverfüllung.....	25
5.7	Gründung von Verkehrsflächen	26
5.8	Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	27

5.9 Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser	28
6 ZUSAMMENFASSUNG	30

TABELLEN

Tab. (1.1) Arbeitsunterlagen.....	5
Tab. (2.1) Kennzeichnende Daten der Untergundaufschlüsse	6
Tab. (2.2) Durchgeführte Laborversuche.....	7
Tab. (2.3) Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien	8
Tab. (2.4) Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Bodenmaterialien.....	8
Tab. (3.1) Grundwasserverhältnisse.....	13
Tab. (3.2) Eckdaten der verwendeten Grundwassermessstelle.....	14
Tab. (4.1) Bodenklassifizierung und Homogenbereiche	15
Tab. (4.2) Charakteristische Bodenparameter	16
Tab. (4.3) Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente in \geq mitteldicht gelagerten Flusskiesen.....	17
Tab. (4.4) Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung in den Flusskiesen	18
Tab. (5.1) Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus nach RStO 12.....	27
Tab. (5.2) Anhand der Korngrößenverteilungen ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Flusskiese.....	28

ANLAGENVERZEICHNIS

(1) Lagepläne	
(1.1) Übersichtslageplan	M 1 : 25.000
(1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung	M 1 : 500
(2) Geologische Schnitte	
(2.1) Geologischer Schnitt A-A'	M 1 : 200 / 50
(2.2) Geologischer Schnitt B-B'	M 1 : 200 / 50
(3) Profile der abgeteufte Aufschlüsse	
(3.1) Bohrsondierungen (BS 1 - BS 8)	M 1 : 50
(3.2) Schwere Rammsondierungen (DPH 1 - DPH 5)	M 1 : 50
(4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche	
(5) Daten der Grundwassermessstelle „Redenfelden 17“	
(5.1) Lageplan mit Grundwassermessstelle	

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die Gemeinnützige Wohnungsbaugenossenschaft (GWGeG) mit Sitz in Wasserburg beabsichtigt in Neubeuern im nordwestlichen Ortsteil Altenmarkt auf dem Grundstück mit der Flur Nr. 535 (Rosenheimer Straße) den Neubau von drei Mehrfamilienhäusern mit Tiefgarage auszuführen. Die Lage des Bauvorhabens ist aus dem Übersichtslageplan der Anlage (1.1) ersichtlich.

Unser Institut, die Crystal Geotechnik GmbH, wurde mit der Erkundung und Begutachtung des Baugrundes beauftragt. Hierzu wurden acht Bohrsondierungen und fünf schwere Rammsondierungen abgeteuft. Aus den Bohrungen wurden Bodenproben entnommen und in unserem bodenmechanischen Labor zur genaueren Klassifizierung der erkundeten Böden untersucht.

Die Ergebnisse der Feld- und Laborarbeiten werden in vorliegendem Bericht dokumentiert und beurteilt. Neben einer Beschreibung der Untergrundverhältnisse und Angabe der erforderlichen geotechnischen Planungsgrundlagen (Homogenbereiche, Bodenklassen, Bodenparameter, etc.) werden Tragfähigkeitswerte für die Gründung angegeben und erfolgen geotechnische Hinweise zur Planung und Bauausführung, insbesondere zu folgenden Gesichtspunkten:

- Herstellung der Baugruben und Baugrubenverbauten
- Bauwasserhaltung
- Gründung der Gebäude und Tiefgarage
- Bauwerkstroekenhaltung und Auftriebssicherung
- Gründung von Verkehrsflächen
- Versickerung von Oberflächenwasser

In den Tabellen und Anlagen dieses Berichtes werden zur Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 die Kurzzeichen nach DIN 4023 verwendet. Die Klassifizierung der Böden erfolgt gemäß DIN EN ISO 14688-2 durch Verwendung der Bodengruppen nach DIN 18196.

1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes standen uns die in nachfolgender Tabelle (1.1) genannten Arbeitsunterlagen und Informationen zur Verfügung.

Tab. (1.1) Arbeitsunterlagen

Typ / Maßstab	Ersteller / Datum
BAUWERKE	
Entwurf 4.1:	Architekturbüro Schindler GbR, Rosenheim
- Grundrisse Haus 1-3, M 1 : 100	20.06.2022
- Grundriss TG und KG, M 1 : 100	23.03.2022
- Schnitte TG-Rampe mit Satteldach, M 1 : 100	05.09.2022
- Gesamtansichten TG-Rampe mit Satteldach, M 1 : 100	20.06.2022
- Außenanlagen/Lageplan, M 1 : 100/1000	08.06.2022
GEOLOGIE / UNTERGRUNDSCHICHTUNG	
Geologische Karte von Bayern M 1 : 25.000, Blatt Nr. 8238 Neubeuern	Herausgegeben vom Bayerischen Geologischen Landesamt, München 1973
Bohrsondierungen und Schwere Rammsondierungen	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg / Februar 2022
Bodenmechanische Laboruntersuchungen	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg / Sept. 2022
Daten der Grundwassermessstelle Redenfelden 17 (Lageplan und Ganglinie)	Gewässerkundlicher Dienst Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt
Standortauskunft Baugrund des Umweltatlas Bayern	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Informationen zu Flurstück Nr. 535 in Neubeuern	Richard & Martina Leitner, Rosenheimer Str. 40a, 83115 Neubeuern

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Feldarbeiten

Zur Erkundung der Untergrundsituation wurden im Bereich des Bauvorhabens vom 22.08. bis 01.09.2022 acht Bohrsondierungen mit Endteufen von 5,0 m bis 8,0 m unter GOK und fünf schwere Rammsondierungen mit Endtiefen von 8,0 m bis 9,0 m unter GOK abgeteuft. Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage (1.2) entnommen werden. Anhand der Aufschlussprofile wurden zwei geologische Schnitte erarbeitet, die in der Anlage (2) enthalten sind. Die ausgewerteten Profile der Bohrsondierungen und der schweren Rammsondierungen sind diesem Bericht als Anlage (3) beigelegt. In nachfolgender Tabelle (2.1) sind die kennzeichnenden Daten der abgeteufte Untergrundaufschlüsse zusammengestellt.

Tab. (2.1) Kennzeichnende Daten der Untergrundaufschlüsse

Aufschluss	Ansatzhöhe	Aufschluss-tiefe	OK besser tragfähiger Horizont (= OK Flusskiese)		GW-Spiegel (22.08. - 01.09.2022)		OK Becken-sedimente	
	m NN		m	m u. GOK	m NN	m u. GOK	m NN	m u. GOK
BOHRSONDIERUNGEN (BS)								
BS 1	451,35	6,00	2,15	449,20	1,34 ²⁾	450,01 ²⁾	-- ⁶⁾	-- ⁶⁾
BS 2	451,69	8,00	1,20	450,49	1,84 ³⁾	449,85 ³⁾	7,30	444,39
BS 3	451,56	5,00	2,90	448,66	1,44 ²⁾	450,12 ²⁾	-- ⁶⁾	-- ⁶⁾
BS 4	451,94	8,00	0,65	451,29	2,05 ³⁾	449,89 ³⁾	7,40	444,54
BS 5	451,76	3,00	1,40	450,36	1,90 ³⁾	449,86 ³⁾	-- ⁶⁾	-- ⁶⁾
BS 6	451,70	8,00	1,65	450,05	1,80 ⁴⁾	449,90 ⁴⁾	7,30	444,40
BS 7	451,01	7,00	1,30	449,71	1,05 ⁴⁾	449,96 ⁴⁾	6,35	444,66
BS 8	451,15	5,00	2,70	448,45	1,12 ⁴⁾	450,03 ⁴⁾	-- ⁶⁾	-- ⁶⁾
SCHWERE RAMMSONDIERUNGEN (DPH)								
DPH 1	451,49	8,00	2,70 ¹⁾	448,79 ¹⁾	1,35 ²⁾	450,14 ²⁾	6,20 ⁷⁾	445,29 ⁷⁾
DPH 2	451,33	8,00	1,20 ¹⁾	450,13 ¹⁾	1,37 ⁵⁾	449,96 ⁵⁾	6,20 ⁷⁾	445,13 ⁷⁾
DPH 3	451,85	9,00	1,30 ¹⁾	450,55 ¹⁾	1,98 ⁵⁾	449,87 ⁵⁾	7,00 ⁷⁾	444,85 ⁷⁾
DPH 4	451,87	8,00	0,80 ¹⁾	451,07 ¹⁾	--	--	6,30 ⁷⁾	445,57 ⁷⁾
DPH 5	451,54	8,00	1,50 ¹⁾	450,04 ¹⁾	1,59 ⁵⁾	449,95 ⁵⁾	6,20 ⁷⁾	445,34 ⁷⁾

¹⁾... anhand eines deutlichen Anstieges der Schlagzahlen auf $N_{10} > 4$ abgeleitet

²⁾... am 22.08.2022

³⁾... am 01.09.2022

⁴⁾... am 29.08.2022

⁵⁾... am 30.08.2022

⁶⁾... bis zur Endtiefe nicht erreicht

⁷⁾... anhand eines deutlichen Rückgangs der Schlagzahlen auf $N_{10} \leq 7$ abgeleitet

Die Untergrundaufschlusspunkte wurden von Seiten unseres Baugrundinstitutes lage- und höhenmäßig eingemessen. Zur lagemäßigen Einmessung wurden örtliche Bezugspunkte herangezogen, die höhenmäßige Einmessung erfolgte mit GPS.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Die Laborprotokolle der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen liegen diesem Bericht in Anlage (4) bei. In der nachfolgenden Tabelle (2.2) sind die durchgeführten Laborversuche zusammengestellt.

Tab. (2.2) Durchgeführte Laborversuche

Laborversuche	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1	9
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-2	9
Korngrößenverteilung (Siebanalyse)	DIN EN ISO 17892-4	5
Korngrößenverteilung (Sieb/Schlamm-Analyse)	DIN EN ISO 17892-4	2
Zustandsgrenzen	DIN 18122-1	2

2.2.1 Körnung der erkundeten Bodenmaterialien

An zwei Bodenproben aus den Auesedimenten, vier Bodenproben aus den Flusskiesen und einer Bodenprobe aus den Beckensedimenten wurden zur genaueren Klassifizierung Korngrößenanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 (5 Nasssiebungen und 2 Sieb/Schlamm-Analysen) durchgeführt. Die ausgewerteten Kornverteilungskurven sind diesem Bericht in Anlage (4) beigelegt. Die kennzeichnenden Daten zur Materialkörnung der untersuchten Proben können der nachfolgenden Tabelle (2.3) entnommen werden.

Tab. (2.3) Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien

Material/ Aufschluss/ Tiefe	Ton %	Körnungsfraction			Ungleich- förmigkeit ---	Bodenart DIN EN ISO 14688-1
		Schluff %	Sand %	Kies %		
AUESEDIMENTE (Homogenbereich B2)						
BS1 / 1,30-1,75	3,1	18,2	78,7	--	14,7	S,u*
BS8 / 1,60-2,00	--	2,2	91,6	6,2	2,1	S,g'
FLUSSKIESE (Homogenbereich B3)						
BS2 / 5,30-5,90	--	2,5	17,1	80,4	55,0	G,s
BS4 / 3,20-4,00	--	2,4	29,5	68,1	27,4	G,s
BS4 / 6,00-6,90	--	3,0	22,0	75,0	36,1	G,s
BS7 / 4,30-5,00	--	2,5	15,8	81,7	79,1	G,s
BECKENSEDIMENTE (Homogenbereich B4)						
BS6 / 7,30-7,90	5,6	71,1	22,4	0,9	15,2	U,s,t'

Aufgrund der teilweise sehr geringen Ungleichförmigkeitszahl von $U = 2,1$ sind die Auesedimente des Homogenbereiches B2 teilweise als eng gestuft und entsprechend fließempfindlich und gering standfest zu beurteilen.

2.2.2 Plastizitätseigenschaften der erkundeten Böden

An je einer Bodenprobe aus den Auesedimenten und Beckensedimenten wurden Zustandsgrenzenbestimmungen gem. DIN 18122 zur Ermittlung der Plastizitätseigenschaften durchgeführt. Die Laborprotokolle der Fließ- und Ausrollgrenzen sind in Anlage (4) diesem Bericht beigelegt. Die kennzeichnenden Daten zu den Plastizitätseigenschaften der untersuchten Proben können der nachfolgenden Tabelle (2.4) entnommen werden.

Tab. (2.4) Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Bodenmaterialien

Material/ Aufschluss/ Tiefe	Wasser- gehalt %	Plastizitätskenngröße			Konsistenz I _c ---	Bodengruppe DIN 18196
		W _L %	W _p %	I _p %		
AUESEDIMENTE (Homogenbereich B2)						
BS2 / 7,30-7,75 m	23,8	24,0	23,3	0,7	0,30 (sehr weich)	TL
BECKENSEDIMENTE (Homogenbereich B4)						
BS3 / 1,75-2,40 m	40,6	43,6	35,4	8,2	0,36 (sehr weich)	UM/OU

3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

3.1 Geologisch-Morphologischer Überblick

Das Bauvorhaben liegt im nordwestlichen Ortsteil Altenmarkt der Gemeinde Neubeuern etwa 700 m vom Inn entfernt. Das Baugelände weist sanfte Bodenwellen mit Höhen zwischen ca. 451,00 m NN und 452,00 m NN auf.

Geologisch betrachtet wird der oberflächennahe Untergrund am Standort im Wesentlichen von fluviatilen Ablagerungen des Inn (Flusskiese) gebildet, die von unterschiedlich mächtigen Auesedimenten und bereichsweise Auffüllungen überlagert werden. Im tieferen Untergrund folgen feinkörnige Beckensedimente des ehemaligen Rosenheimer Sees.

Die mit den Baugrundaufschlüssen erkundete Bodenschichtung ist in den geologischen Schnitten der Anlage (2) und für die nicht in den Schnitten berücksichtigten Aufschlüsse in den Einzelprofilen der Anlage (3) dargestellt. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf dieses Untergrundmodell, wobei die erkundeten Böden näher beschrieben und in Homogenbereiche eingeteilt werden.

3.2 Erkundete Untergrundschichtung

3.2.1 Oberboden, teils aufgefüllt (Homogenbereich O1)

Als oberste Bodenschicht wurde in allen Bohrsondierungen Oberboden erkundet, der eine Schichtstärke von 0,15 m bis 0,30 m aufweist und teilweise aufgefüllt ist. Bereichsweise können noch größere Oberbodendicken vorliegen.

Oberboden ist für bautechnische Zwecke nicht geeignet und dementsprechend zu Beginn der Baumaßnahme abzutragen und seitlich für eine spätere Wiederandeckung zwischenzulagern oder entsprechend abzufahren.

3.2.2 Auffüllungen (Homogenbereich B1)

In den Bohrungen BS 1 und BS 3 wurden lokal gering mächtige Auffüllungen ohne organoleptische Auffälligkeiten angetroffen. Sie werden vorliegend als nicht relevant und nicht repräsentativ für die Baumaßnahme angesehen und daher nicht weiter bewertet.

3.2.3 Auesedimente (Homogenbereich B2)

Bei den Auesedimenten handelt es sich um wechselnd schluffige Fein- bis Mittelsande und wechselnd sandige, sehr schwach tonige bis tonige, teilweise schwach organische Schluffe. Bei den schluffigen bis stark schluffigen Sanden ist von einem bindigen Charakter und einer weichen bis steifen Konsistenz der feinkörnigen Matrix, bei den schwach schluffigen bis schluffigen Sanden von einem nichtbindigen Charakter und einer lockeren Lagerung auszugehen. Die Schluffe wurden überwiegend mit einer weichen, teilweise auch mit einer weichen bis steifen bzw. weichen bis breiigen Konsistenz angesprochen.

Stärker organische Einschaltungen bzw. Torfeinschaltungen und Grobeinlagerungen in Form von Schwemmholz wurden nicht angetroffen, sind aber nicht auszuschließen.

Die Schichtmächtigkeit der Auesedimente variiert zwischen 0,4 m bei BS 4 und 2,4 m bei BS 8, liegt jedoch in den meisten Aufschlüssen bei ca. 1,0 m bis 1,4 m. Die größten Schichtmächtigkeiten wurden im Bereich des ehemaligen Bachlaufs mit 2,15 m (BS 3) und 2,4 m (BS 8) angetroffen.

Die Schichtunterkante der Auesedimente wurde im Allgemeinen in Tiefen von etwa 1,2 m bis 1,7 m unter GOK, im Bereich des ehemaligen Bachlaufs bei etwa 2,2 m (BS 1) bis 2,9 m (BS 3) unter GOK erkundet. Im Bereich der BS 4 liegt sie bei 0,65 m unter GOK.

Beurteilung:

Im erdbaulichen Betrieb sind die Auesedimente des Homogenbereiches B2 als leicht bis mittelschwer lösbar zu beurteilen (Bodenklasse 3 - 4 nach DIN 18300:2012-09), bei Aufweichungen kann auch die Bodenklasse 2 mit entsprechenden Erschwernissen auftreten.

Die Auesedimente weisen eine geringe bis mittlere Tragfähigkeit und eine mittlere bis hohe Kompressibilität aus. Ihre Standfestigkeit ist als gering und ihre Fließempfindlichkeit als hoch zu bewerten. Insbesondere die Sande sind bei Wassereinfluss sehr stark fließgefährdet.

Die bindigen Sande und Schluffe sind gering durchlässig und stark wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3), die nichtbindigen Sande sind mäßig durchlässig und gering bis mittel wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2).

Die Auesedimente sind als leicht bohrbar und rammbaar zu beurteilen. Evtl. Schwemmholzeinlagerungen stellen jedoch Ramm-/Bohrhindernisse dar und können Einbringhilfen erforderlich machen.

Als Unterbau von Verkehrsflächen und Gründungshorizont sind die Auesedimente ebenso wie zur Wiederverwendung, z. B. als Verfüllmaterial, nur bedingt (in Abhängigkeit vom Was-

sergehalt bzw. von der Konsistenz) geeignet. Zur Versickerung von Oberflächenwasser sind sie aufgrund ihrer überwiegend geringen Durchlässigkeit nicht geeignet.

3.2.4 Flussskiese (Homogenbereich B3)

Die Flussskiese setzen sich aus schwach sandigen bis sandigen, teilweise schwach schluffigen bzw. schwach steinigen Kiesen zusammen. Vereinzelt, wie bei BS 3 von 3,45 bis 3,60 m unter GOK erkundet, kommen schluffige Einschaltungen vor.

Aufgrund des kleinen Bohrdurchmessers kann der Steinanteil nur unzureichend erfasst werden. Erfahrungsgemäß ist bei Flussskiesen von einem Steinanteil von etwa 20 % auszugehen.

Nach den Schlagzahlen der Rammsondierungen sind die Flussskiese überwiegend mitteldicht, im oberflächennahen Bereich teilweise auch locker und im tieferen Untergrund teilweise auch dicht gelagert.

Die erkundete Schichtmächtigkeit der Flussskiese variiert in Abhängigkeit von der Stärke der überlagernden Auesedimente zwischen etwa 3,50 m und 6,75 m, wobei die Schichtunterkante in Tiefen von 6,20 bis 7,40 m unter GOK angetroffen wurde.

Beurteilung:

Die Flussskiese des Homogenbereiches B3 sind im erdbaulichen Betrieb leicht lösbar und dementsprechend der Bodenklasse 3 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen. Eingeschaltete Schlufflagen sind der Bodenklasse 4 zugehörig, lassen sich aber erfahrungsgemäß nicht separat lösen. Je nach tatsächlichem Steinanteil können auch höhere Bodenklassen (Bodenklasse 5-6) nach DIN 18300:2012-09 vorkommen und je nach Größe und Verteilung zu Erschwernissen beim Erdbau und bei Bohr- und Rammarbeiten führen (vgl. Tab. (4.1)).

Die Flussskiese zeichnen sich durch eine mittlere bis hohe Tragfähigkeit und eine geringe Verformbarkeit aus. Ihre Standfestigkeit ist gering und ihre Fließempfindlichkeit hoch. Sie sind nicht bis gering wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1-F2) und nach den ermittelten Korngrößenverteilungen als mittel bis hoch durchlässig zu beurteilen.

Ihre Rammpbarkeit und Bohrbarkeit ist als mittelschwer bis schwer zu bewerten, wobei Grobeinlagerungen Bohr-/Rammhindernisse bilden können, die entsprechende Einbringhilfen (z. B. Meißelarbeiten, Vorbohrungen) erforderlich machen können.

Als Verkehrsflächenunterbau und Gründungshorizont sind die Flussskiese ebenso gut geeignet wie zur Wiederverwendung, z. B. als Tragschicht- oder Hinterfüllmaterial. Zur Versicke-

rung von Oberflächenwasser sind sie aufgrund des flurnahen Grundwasserspiegels nur bedingt geeignet (siehe Kap. 5.6).

3.2.5 Beckensedimente (Homogenbereich B4)

Bei den Beckensedimenten handelt es sich um eine Wechsellagerung von feinsandigen bis stark feinsandigen, schwach tonigen Schluffen und stark schluffigen Feinsanden. Die Schluffe wurden mit einer weichen Konsistenz angesprochen. Bei den Feinsanden ist aufgrund des hohen Schluffanteils von einem bindigen Charakter und einer weichen Konsistenz der feinkörnigen Matrix auszugehen.

Die Oberkante der Beckensedimente wurde in den Aufschlüssen in Tiefen von 6,2 m bis 7,4 m unter GOK erkundet. Die Beckensedimente bilden vorliegend einen Grundwasserstauer und damit die Sohle des kiesigen Grundwasserleiters.

Beurteilung:

Hinsichtlich des Erdbaus sind die Beckensedimente gemäß DIN 18300:2012-09 als mittelschwer lösbare Böden der Bodenklasse 4 einzuordnen. Bei breiiger Konsistenz (wurden vorliegend nicht angetroffen) gehören sie der Bodenklasse 2 an (fließende Böden).

Die Tragfähigkeit der Beckensedimente ist als gering bis mittel und die Kompressibilität als mittel bis hoch zu bewerten. Ihre Standfestigkeit ist gering und ihre Fließempfindlichkeit hoch. Sie sind sehr wasser- und erschütterungsempfindlich und erleiden bei Wasserzutritt und/oder Erschütterungen einen raschen Festigkeitsverlust. Die Frostempfindlichkeit der Beckensedimente ist hoch (Frostempfindlichkeitsklasse F3) und die Wasserdurchlässigkeit gering.

Ihre Rammbarkeit und Bohrbarkeit ist als leicht bis mittelschwer zu beurteilen. Zur Versickerung von Oberflächenwasser sind sie nicht geeignet.

3.3 Grundwasserverhältnisse

In den Aufschlüssen wurden im Untersuchungszeitraum vom 22.08.2022 bis zum 01.09.2022 Grundwasserstände von 1,12 m bis 2,05 m unter GOK gemessen, die teilweise im Niveau der Flusskiese und teilweise im Niveau der Auesedimente lagen. Bezogen auf absolute Höhen lagen die gemessenen Grundwasserstände auf einem relativ einheitlichen Niveau von 449,85 bis 450,14 m NN. Demnach ist von einem zusammenhängenden Grundwasservor-

kommen in den Flusskiesen auszugehen, das bereichsweise aufgrund der überlagernden, wasserstauenden Auesedimente gespannt auftritt. Im Weiteren ist von einer Korrespondenz des Grundwassers mit dem Flusswasserspiegel des Inns auszugehen.

Der im Untersuchungszeitraum gemessene Grundwasser- bzw. Druckwasserspiegel ist in den geologischen Schnitten der Anlage (2) dargestellt. Die nach dem Sondierende in den Aufschlüssen jeweils gemessenen Wasserstände sind der Tabelle (2.1) dieses Berichtes sowie den einzelnen Aufschlussprofilen der Anlage (3.1) zu entnehmen. In der DPH 4 war eine Messung nicht mehr möglich, da das Sondierloch zugefallen war.

In nachfolgender Tabelle (3.1) sind die festgestellten Grundwasserverhältnisse zusammengefasst.

Tab. (3.1) Grundwasserverhältnisse

Hydrologischer Gesichtspunkt	Benennung	Information
AQUIFER		
Grundwasserleiter	--	Flusskiese
Aquiferdurchlässigkeit ¹⁾	m/s	ca. 10 ⁻³ bis 10 ⁻² m/s
Vermutete Grundwasserfließrichtung	[-]	SE nach NW
GRUNDWASSERSTAUER		
Oberfläche der Beckensedimente	m u. GOK m NN	6,2 – 7,4 444,40 bis 445,34
GRUNDWASSERSPIEGEL		
Grundwasserspiegel erkundet (22.08.-01.09.2022)	m u. GOK m NN	1,12 bis 2,05 449,85 bis 450,14

¹⁾...anhand der Körnungslinien abgeleitet

Für Aussagen zur Schwankungshöhe des Grundwasserspiegels müssen langjährige Grundwasserstandsganglinien nahe gelegener Grundwassermessstellen herangezogen werden, die den gleichen Grundwasserleiter erschließen. Vorliegend kann auf die amtliche Grundwassermessstelle Redenfelden 17 zurückgegriffen werden, die sich etwa 1,5 km westnordwestlich des Bauvorhabens befindet und für die Grundwasserstandsmessungen seit 1970 vorliegen. Die Lage dieser Messstelle geht aus dem Lageplan der Anlage (5.1) hervor. Die Eckdaten dieser Messstelle sind in nachfolgender Tabelle (3.2) zusammengefasst.

Tab. (3.2) Eckdaten der verwendeten Grundwassermessstelle

Grundwasser- messstelle	NNW (m NN)	HHW (m NN)	MW (m NN)	22.08.2022 - 01.09.2022 (m NN)	Messzeitraum
Redenfelden 17	449,34	451,19	450,01	449,98 - 450,09	1970 – Sept. 2022

Wie der Tabelle (3.2) zu entnehmen ist, lag im Erkundungszeitraum ein mittlerer Grundwasserstand vor.

Unter der Annahme, dass im Bereich des Bauvorhabens vergleichbare Grundwasserspiegelschwankungen auftreten, ist nach der Grundwasserstandsganglinie dieser Messstelle davon auszugehen, dass der Grundwasserspiegel bei einem hundertjährigen Hochwasserereignis (HHW) um bis zu ca. 1,2 m über den Mittelwasserstand und damit bis auf ca. 451,05 - 451,35 m NN ansteigen kann. Demnach ist mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis knapp unter GOK bzw. bereichsweise (bei BS 7, BS 8 und DPH 2) sogar bis über GOK zu rechnen.

Gemäß dem Informationsdienst „Überschwemmungsgefährdete Gebiete“ des LfU liegt das Baugrundstück nicht im Bereich einer Hochwassergefahrenfläche oder eines Überschwemmungsgebietes, jedoch in einem wassersensiblen Bereich.

Nach Angaben eines Anwohners sammelt sich nach länger anhaltenden oder intensiven Niederschlägen in drei tiefer gelegenen Teilbereichen entlang des ehemaligen Bachlaufs das Wasser und staut sich hier bis zu einer Wassertiefe von ca. 0,3 m auf.

Es wird empfohlen, den hinsichtlich der Auftriebssicherheit und Bauwerkstroekenhaltung erforderlichen Bemessungswasserspiegel in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt Rosenheim festzulegen. Vorläufig wird empfohlen unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages von einem HHW bei 451,50 m NN auszugehen.

Das Grundwasser der Flusskiese/sande kann erfahrungsgemäß als nicht betonangreifend nach DIN 4030, \cong Expositionsklasse XA0, eingestuft werden.

4 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN

4.1 Bodenklassifizierung und Homogenbereiche

Die im Bereich des Bauvorhabens relevanten Bodenarten wurden in den vorangegangenen Abschnitten hinsichtlich des Vorkommens, der Zusammensetzung und der Eigenschaften beschrieben und es wurden Homogenbereiche nach VOB/C 2019 definiert. Die Untergrundschichtung kann den beiliegenden Schnitten der Anlage (2) und für die nicht in den Schnitten dargestellten Aufschlüsse den Aufschlussprofilen der Anlage (3) entnommen werden.

Bezugnehmend auf die vorherigen Informationen werden in nachfolgender Tabelle (4.1) die erkundeten Böden bzw. Homogenbereiche nach DIN EN ISO 14688-1 unter bodenmechanischen Gesichtspunkten, nach DIN EN ISO 14688-2 unter grundbaulichen Gesichtspunkten, nach DIN 18300:2012 unter erdbautechnischen Gesichtspunkten und nach DIN 18301:2012 unter bohrtechnischen Gesichtspunkten zusammengestellt.

Tab. (4.1) Bodenklassifizierung und Homogenbereiche

Schicht / Material	Bodenart	Bodengruppe	Bodenklasse	Bodenklasse
	DIN EN ISO 14688-1	DIN EN ISO 14688-2	DIN 18300:2012-09	DIN 18301:2012-11
OBERBODEN, TEILS AUFGEFÜLLT (Homogenbereich O1)				
- Oberboden, teils aufgefüllt	Mu A (Mu)	OH [OH]	1 (2) ²⁾	BO1
AUFFÜLLUNG (Homogenbereich B1)				
- ± sandige Schluffe und bindige Sande	A (U,s-s*,(t''-t'),(g''-g')) A (S,u*,g')	[UM/TM/UL/TL] [SU*]	4 (2) ²⁾	BB2
- Grobeinlagerungen ¹⁾	X,Y	--	5 - 7 ³⁾	BS1 - BS4
AUESEDIMENTE (Homogenbereich B2)				
- ± sandige Schluffe	U,s'-s*,(t''-t'),(o')	UM/TM/UL/TL/OU	4 (2) ²⁾	BB2
- bindige Sande	fS,u-u*,(ms)	SU*	4	BN2
- nichtbindige Sande	f-mS,u'-u m-gS,fs'-fs,u'	SE/SU SW	3	BN1
FLUSSKIESE (Homogenbereich B3)				
- nichtbindige Kiese	G,s'-s,(u''-u'),(x')	GU/GW/GI	3	BN1
- Grobeinlagerungen ¹⁾	X, Y	--	5 - 7 ³⁾	BS1 - BS4
BECKENSEDIMENTE (Homogenbereich B4)				
- ± feinsandige Schluffe und bindige Feinsande	U,fs-fs*,t''-t' fS,u*	TL/TM/UL/UM/ SU*	4 (2)	BB2 BN2

¹⁾... wurden vorliegend nicht erkundet, sind aber möglich

- ²⁾... Bodenklasse 2 für feinkörnige und gemischtkörnige Böden mit einem Korndurchmesser $\leq 0,063$ mm (Schluff- und Tonfraktion) von mehr als 15 Gew.-%, wenn sie eine \leq breiige Konsistenz ($I_c \leq 0,5$) haben sowie organische Böden
- ³⁾... Bodenklasse 5 bei $> 30\%$ Steine mit Durchmesser > 63 mm und $\leq 30\%$ Steinanteil von $> 0,01$ m³ bis $0,1$ m³ Rauminhalt
 Bodenklasse 6 bei $> 30\%$ Steinanteil von $> 0,01$ bis $0,1$ m³ Rauminhalt
 Bodenklasse 7 bei Blöcken mit $> 0,1$ m³ Rauminhalt

In den Auffüllungen und Flusskiesen sind Grobeinlagerungen der Bodenklassen 5-7 möglich. In den bindigen Aue- und Beckensedimenten können bei natürlichen Aufweichungen auch Böden der Bodenklasse 2 (breiige Böden) auftreten. Es wird deshalb empfohlen, diese Bodenklassen – zumindest im begrenzten Umfang – im Zuge der Ausschreibung zu berücksichtigen.

4.2 Charakteristische Bodenparameter

Auf Grundlage der Felderkundungen, der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche und der darauf aufbauenden Bodenklassifizierung werden in nachfolgender Tabelle (4.2) die charakteristischen Bodenparameter, auch unter Beachtung von uns vorliegenden Sonderversuchen an vergleichbaren Bodenmaterialien abgeschätzt. Zur Zuordnung der angegebenen Bodenparameter wird auf die in den Schnitten der Anlage (2) bzw. den Bohrprofilen der Anlage (3) eingetragene Bodenschichtung verwiesen.

Tab. (4.2) **Charakteristische Bodenparameter**

Schicht / Material	Lagerung/ Konsistenz	Wichte γ_k kN/m ³	Wichte unter Auftrieb γ'_k kN/m ³	Rei- bungs- winkel φ'_k °	Kohäsion c'_k kN/m ²	Steife- modul $E_{s,k}$ MN/m ²	Durchläs- sigkeits- beiwert k_f m/s
AUESEDIMENTE (Homogenbereich B2)							
- ± sandige Schluffe und bindige Sande	weich - steif	19-20	9-10	25-27,5	2 - 5	3 - 8	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁸
- nichtbindige Sande	locker - mitteldicht	18	10	30-32,5	0	20 - 30	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁵
FLUSSKIESE (Homogenbereich B3)							
- nichtbindige Kiese	mitteldicht - dicht	20-22	12-14	35-37,5	0	80-100	10 ⁻³ - 10 ⁻²
BECKENSEDIMENTE (Homogenbereich B4)							
- Schluffe/Feinsande	weich - steif	19-20	9-10	25-27,5	2 - 5	10 - 15	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁸

Die genannten Parameter gelten für ungestörte Verhältnisse. Bei aushubbedingten Auflockerungen bzw. Aufweichungen gelten die in obiger Tabelle angegebenen Werte nicht; in diesem Fall können deutlich geringere Bodenparameter maßgebend werden.

4.3 Aufnehmbarer Sohldruck für Fundamentgründungen

Für Fundamentgründungen in den \geq mitteldicht gelagerten Flussskiesen können die Tragfähigkeitswerte der nachfolgenden Tabelle (4.3) herangezogen werden. Diese setzen voraus, dass evtl. im Gründungsniveau noch anstehende Auffüllungen oder Auesedimente gegen gut verdichtbares Material ausgetauscht werden und die Gründungssohle vor Aufbringung der Fundamente mit mittelschwerem Verdichtungsgerät nachverdichtet wird.

Tab. (4.3) Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente in \geq mitteldicht gelagerten Flussskiesen

Einbindetiefe m	Aufnehmbarer Sohldruck [kN/m ²] für b bzw. b'				
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
0,5	120	170	220	270	300
$\geq 1,0$	190	240	290	300	300

Die aufnehmbaren Sohldrücke wurden auf Grundlage von Grundbruch- und Setzungsrechnungen für mittig belastete Fundamente bestimmt. Der Grundwasserstand wird dabei jeweils bei Geländeoberkante angesetzt. Die angegebenen Tabellenwerte gelten für mittige, lotrechte Lasteintragung. Bei außermittiger bzw. schräger Lasteintragung sind die Tabellenwerte gemäß den Maßgaben der DIN 1054 abzumindern oder sind die aufnehmbaren Sohldrücke mit Grundbruch- und Setzungsrechnungen nachzuweisen.

Werden Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12 erforderlich, können hierfür die nachfolgend genannten Tabellenwerte mit dem Faktor $(2,0 / \gamma_{R,v})$, d.h. beispielsweise für die Bemessungssituation BS-P mit dem Faktor 1,4, multipliziert werden.

Unter Ansatz der Tabellenwerte ist mit Setzungen in einer Größenordnung von bis zu 2 cm zu rechnen. Die Setzungen nehmen mit steigendem Sohldruck und zunehmender Fundamentgröße zu. Gemäß DIN 1054 darf bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $a : b < 2$ und Kreisfundamenten der Sohldruck um 20 % erhöht werden. Dies gilt aber nur dann, wenn die Einbindetiefe größer ist als $0,6 \times b$ bzw. $0,6 \times b'$ ist. Vorliegend empfehlen wir eine Erhöhung von max. 10 % für entsprechende Fundamente anzusetzen.

Die weiteren in Abschnitt 5.3 gegebenen Hinweise zur Gründung sind zu beachten.

4.4 Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung

Zur statischen Dimensionierung von plattenartig gegründeten Bauwerken wird hinsichtlich der Untergrundreaktion der Bettungsmodul k_s maßgebend, der im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden kann. Die Lasten aus Platten, Wänden und Stützen werden dabei, je nach dem Verhältnis der Steifigkeit von Bodenplatte und Untergrund, auf variable Breite in den Boden eingetragen. Aufgrund des Zusammenwirkens zwischen Bodenplatte und Untergrund hängt der tatsächlich wirksame Bettungsmodul von der jeweiligen Breite der Lasteintragung, der Lastgröße und der Steifigkeit des Fundamentkörpers ab. Um eine realistische Dimensionierung der Gründungsplatte zu gewährleisten, ist es deshalb sinnvoll im Bereich von Punkt-/Streifen- und Flächenlasten unterschiedliche Bettungsmodule anzusetzen.

Für eine Plattengründung des Neubaus in den \geq mitteldicht gelagerten Flusskiesen können die in nachfolgender Tabelle (4.4) genannten Bettungsmodule zu Grunde gelegt werden.

Tab. (4.4) Charakteristischer Bettungsmodul für Plattengründung in den Flusskiesen

Bereich / Art der Belastung	charakteristischer Bettungsmodul $k_{s, k}$ MN/m ³
Flächenlast	
$a/b \leq 2$; $b \leq 20$ m; $\sigma = 60-80$ kN/m ²	8-12
Streifen- bzw. Punktlast	
$b \leq 1$ m; $\sigma = 100 - 150$ kN/m ²	14-20

Die angegebene Bandbreite der Bettungsmodule bezieht sich auf den Einfluss der unterlagernden Beckensedimente. Ohne genauere Kenntnisse (z.B. Abstand UK Fundament zu OK Beckensediment) sollten die geringeren Werte verwendet werden.

Im Bereich von Außenwänden können die für den Wandbereich angegebenen Bettungsziffern auf einer Breite angenommen werden, die sich aus der Dicke der Bodenplatte zuzüglich der Dicke der Außenwand und eines evtl. vorgesehenen Überstandes der Bodenplatte ergibt.

Die genannten $k_{s,k}$ -Werte sind für die Vordimensionierung in Ansatz zu bringen. Für die Ausführungsplanung empfehlen wir, die Bettungsmodule unter Zugrundelegung der in Tabelle (4.2) angegebenen charakteristischen Bodenparameter und den dann verfügbaren genaueren Belastungswerten wie folgt zu berechnen:

$$k_{s, k} = \text{mittlere Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung (MN/m}^3\text{)}$$

5 HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG

5.1 Allgemeines

Nach der vorliegenden Entwurfsplanung sind auf dem südlichen Teil des hammerförmigen Baugrundstücks drei vollunterkellerte MFH (ein nordöstliches Haus 1 mit Grundrissabmessungen von 19,49 m x 14,49 m, ein südöstliches Haus 3 mit Grundrissabmessungen von 20,99 m x 14,49 m und ein westliches Haus 2 mit Grundrissabmessungen von 26,61 m x 13,61 m) mit einer zentralen TG (Grundrissabmessungen ca. 48 m x 16,5 m) vorgesehen. Haus 1 und Haus 3 liegen außerhalb des TG-Grundrisses, während etwa die südliche Hälfte von Haus 2 über dem westlichen Ende der TG liegt. Die Wohnhäuser sind 4-geschossig geplant (UG, EG, 1.OG, 2.OG/DG).

Im nördlichen Teil des Baugrundstücks sind eine ca. 50 m lange Zufahrt, 20 Stellplätze und zwei Nebengebäude für Fahrräder (Grundrissabmessungen ca. 10 m x 7 m) und Müll (Grundrissabmessungen ca. 5 m x 4 m) vorgesehen.

Nachfolgend werden allgemeine Hinweise zur Bauausführung (Baugrube, Verbau, Wasserhaltung und Gründung) gegeben. Nach Vorlage konkreter Planunterlagen (Eingabeplanung) müssen diese Hinweise und Empfehlungen überprüft und ggf. angepasst werden. Unter Umständen können dann weitere Erkundungsmaßnahmen erforderlich werden.

5.2 Erdbau

Die für Erdarbeiten maßgebenden Homogenbereiche und Bodenklassen gemäß DIN 18300:2012-09 sind in Tabelle (4.1) dieses Berichtes angegeben. Hinsichtlich der Beschreibung der Homogenbereiche wird auf Kapitel 3 verwiesen.

Beim Baugrubenaushub bzw. beim Abtransport des Aushubmaterials werden überwiegend Böden der Homogenbereiche B2 (Auesedimente) und B3 (Flusskiese) und untergeordnet Böden der Homogenbereiche O1 (Oberboden) und B1 (Auffüllungen) anfallen. Damit werden überwiegend leicht bis mittelschwer lösbare Böden der Bodenklassen 3 und 4 nach DIN 18300:2012-09 und untergeordnet Böden der Bodenklasse 1 anfallen. Darüber hinaus ist innerhalb der Auffüllungen und Flusskiese aufgrund von Grobeinlagerungen mit schwer lösba- ren Böden der Bodenklasse 5 - 7 gem. DIN 18300 in geringem Umfang zu rechnen. In den

bindigen Auesedimenten können zudem bei starker natürlicher Aufweichung Erschwernisse in Folge von Böden der Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) auftreten, die ihr Wasser schlecht abgeben.

Auffüllungen wurden nur sehr begrenzt erkundet und sind auch nicht in größerem Umfang zu erwarten. Grundsätzlich sind die beim Aushub anfallenden Auffüllungen auf organoleptische Auffälligkeiten zu untersuchen und ggf. separat in Haufwerken zu lagern und nach den Vorgaben der LAGA PN 98 zu beproben, zu analysieren und gemäß Deklarationsanalytik einer geeigneten Wiederverwertung oder Entsorgung zuzuführen.

5.3 Baugrube / Verbau / Wasserhaltung

In den vorliegenden Böden dürfen Baugruben oberhalb des Grund-/Druckwasserspiegels mit einer maximalen Tiefe von 1,25 m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberkante nicht stärker als 1:10 ansteigt. Tiefer reichende Baugruben müssen entweder mit abgeöschten Wänden hergestellt oder durch einen Verbau gesichert werden, wobei ein Böschungswinkel von $\leq 45^\circ$ zur Horizontalen einzuhalten ist. Bei standsicherheitsgefährdenden Einflüssen (z. B. Schichtwasserzutritt) werden flachere Böschungswinkel maßgebend bzw. Sicherungsmaßnahmen erforderlich (z.B. Schotterstützkeil am Böschungsfuß, o.ä.).

Die Baugrubenböschungen sind vor eindringendem Oberflächenwasser (beispielsweise mittels Abdeckung durch Baufolie; Windsicherung erforderlich!) zu schützen. Bei Zusatzlasten am Baugrubenrand (z. B. aus Baustellenkränen und Fahrzeugen) oder bei größeren Aushubtiefen (≥ 5 m) ist die Standsicherheit der Baugrubenböschungen rechnerisch nachzuweisen oder sind die Baugrubenwände zu verbauen.

Untergeschosse/Tiefgarage

Wie den geologischen Schnitten der Anlage (2) zu entnehmen ist, liegt das geplante Gründungsniveau der UG/TG bei etwa 2,3 m bis 3,4 m unter GOK bzw. bei ca. 1,2 m (östlicher Bereich) bis 1,7 m (westlicher Bereich) unter dem erkundeten Grundwasserspiegel, der als mittlerer Grundwasserspiegel einzuordnen ist.

Für eine fachgerechte Verdichtung der Gründungssohle muss der Grundwasserspiegel um $\geq 0,5$ m unter die Gründungssohle abgesenkt werden. Demnach werden bei mittleren Grundwasserständen Absenkungsbeträge von etwa 1,7 m bis 2,2 m und bei höheren Grundwasserständen entsprechend höhere Absenkungsbeträge erforderlich.

Die anhand der Kornverteilungen rechnerisch nach Seiler abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte der Flusskiese variieren zwischen $8,9 \times 10^{-4}$ m/s und $7,9 \times 10^{-2}$ m/s. Als Ansatz für die Dimensionierung von Wasserhaltungsmaßnahmen wird auf Grundlage dieser Ergebnisse ein k_f -Wert von 1×10^{-2} m/s empfohlen. Bei den zu erwartenden Baugrubenabmessungen von ca. 55 m x 40 m errechnet sich anhand dieses Wertes für einen Absenkungsbetrag von 2,0 m überschlägig ein Wasserandrang von über 200 l/s. Je nach bauzeitlichem Grundwasserstand und tatsächlicher Durchlässigkeit können auch höhere Wassermengen maßgebend werden. Wasserandränge dieser Größenordnung sind in offener Wasserhaltung grenzwertig bzw. nicht mehr beherrschbar und erfordern eine geschlossene Wasserhaltung, z. B. Mehrbrunnenanlage oder eine wasserdichte Baugrubenumschließung.

Im Falle einer Mehrbrunnenanlage müssen die abgepumpten Wassermengen abstromig in einem ausreichenden Abstand zur Baugrube wieder versickert werden. Außerdem sind Setzungen umliegender Gebäude, die in den Auesedimenten gründen, nicht auszuschließen. Die erforderliche Dimensionierung der Mehrbrunnenanlage ist nicht Bestandteil des vorliegenden Gutachtens, kann aber bei Bedarf nachgereicht werden.

Sofern eine wasserdichte Umspundung zur Ausführung kommen soll, müssen die Spundwände in die ab ca. 6,2 m bis 7,4 m unter GOK anstehenden Beckensedimente einbinden. Hinsichtlich der Einbringung der Spundwände sind die möglichen Auswirkungen auf die benachbarten Bestandsgebäude zu beachten. Vor Beginn der eigentlichen Rammarbeiten wird daher ein Einbringversuch empfohlen, mit dem die geeignete Ausführung der Verbauarbeiten zu überprüfen ist. Beim Einbringversuch sind Erschütterungsmessungen an nahegelegenen Baulichkeiten gemäß den Anforderungen der DIN 4150 von einem Sachverständigenbüro auszuführen. Zur Minimierung der Erschütterungen wird der Einsatz eines hochfrequenten Rüttlers mit zuschaltbarer Unwucht und resonanzfreien An- und Auslauf empfohlen.

Um möglichen Schadensersatzansprüchen entgegenwirken zu können, empfehlen wir für alle Bauwerke, die sich im Abstand von bis zu 30 m zum Baufeld befinden, ein Beweissicherungsverfahren (Aufnahme des Bauwerkszustandes) durchzuführen.

Verbauten und evtl. notwendige Aussteifungen bzw. Rückverankerungen sind mittels einer statischen Berechnung unter Heranziehung der Bodenparameter aus Tabelle (4.2) in Kapitel 4.2 nachzuweisen und zu dimensionieren. Für nahe angrenzende Bestandsgebäude ist zumindest ein erhöhter Erddruck anzusetzen.

Bis zum Grundwasserniveau kann zur Optimierung des Verbaus ein geböschter Voraushub erfolgen.

Bei der Herstellung der Baugrube ist die Standsicherheit benachbarter Bestandsgebäude und Verkehrsflächen zu beachten. Hierzu wird auf die zulässigen Aushubgrenzen nach DIN 4123 und DIN 4124 verwiesen.

Nebengebäude

Sofern bauzeitlich vergleichbare Grundwasserstände wie im Erkundungszeitraum vorherrschen (\pm Mittelwasserstände), werden bei einer Fundamentgründung der Nebengebäude voraussichtlich keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich, da der Grundwasserspiegel unterhalb der Aushubsohle liegt und das in den Fundamentgruben ggf. anfallende Niederschlags-/Oberflächen-/Schichtwasser über die Aushubsohle versickern kann.

Im Falle einer Plattengründung in den Auesedimenten (auf einem Teilbodenaustausch) kann jedoch ggf. anfallendes Niederschlags-/Oberflächen-/Schichtwasser nicht über die Baugrubensohle versickern, so dass offene Wasserhaltungsmaßnahmen (Dränagen und Pumpensümpfe) erforderlich werden. Alternativ kann das anfallende Wasser über Sickerschlitze, die bis in die Flusskiese reichen, versickert werden.

Empfehlung zu Verbau / Wasserhaltung

Die Wasserhaltung ist vorliegend als aufwendig einzustufen und noch mit Unsicherheiten behaftet (Bodendurchlässigkeit, anfallende Wassermenge etc.).

Die Ausbildung einer wasserdichten Baugrube z.B. mittels Umspundung bis in den Stauer und Restwasserhaltung stellt die sicherste Variante dar.

Bei Ausführung einer offenen Wasserhaltung (mit Brunnen) wäre eine höhere Lage der Gebäude mit flacherer Baugrube und dann geringerer Grundwasserabsenkung von Vorteil.

In diesem Fall wird auch noch ein Abpumpversuch vorlaufend zur Bauausführung zur genaueren Bestimmung der Bodendurchlässigkeit empfohlen.

Ein Variantenvergleich bzgl. Kosten und Risiken sollte nach Festlegung der genauen Planungsdetails noch erfolgen.

5.4 Gründung

Mehrfamilienhäuser / Tiefgarage

Gemäß der Entwurfsplanung liegt die OK RFB UG/TG im Bereich von Haus 1 und Haus 3 bei ca. 449,01 m NN und im Bereich von Haus 2 bei ca. 448,51 m NN. Unter Berücksichti-

gung einer ca. 0,35 m dicken Bodenplatte liegt die UK Bodenplatte demnach im Bereich von Haus 1 und Haus 3 bei ca. 448,65 m NN und im Bereich von Haus 2 bei ca. 448,15 m NN.

Wie den geologischen Schnitten der Anlage (2) bzw. den Aufschlussprofilen der Anlage (3) zu entnehmen ist, liegt das Gründungsniveau damit flächendeckend in den \geq mitteldicht gelagerten Flusskiesen, wobei die darunter verbleibende Kiesmächtigkeit etwa 3,0 m bis 4,0 m beträgt. Die Flusskiese weisen eine mittlere bis hohe Tragfähigkeit und eine geringe Verformbarkeit auf und sind als Gründungshorizont gut geeignet.

Angesichts der ohnehin erforderlichen wasserdichten Ausführung der UG/TG (Weiße Wanne) wird grundsätzlich eine Plattengründung mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte empfohlen. Vor Aufbringung der Bodenplatte ist die Aushubsohle mit mittelschwerem Gerät nachzuverdichten. Evtl. anstehende bindige/organische Einschaltungen sind vollständig auszutauschen. Für die Vorbemessung der Bodenplatten können die Bemessungswerte der Tab. (4.4) herangezogen werden.

Angesichts der unter den Untergeschossen bzw. unter der Tiefgarage verbleibenden Kiesmächtigkeit von etwa 3,0-4,0 m wird der „Grundwasserfluss“ durch die Einbindung der Gebäude in den Grundwasserkörper nicht wesentlich beeinträchtigt. Es ist daher kein nennenswerter Grundwasseraufstau zu erwarten.

Nebengebäude

Für die nicht unterkellerten Nebengebäude kommt sowohl eine Fundamentgründung als auch eine Plattengründung in Frage.

Bei einer Fundamentgründung müssen die Bauwerkslasten in den unterhalb der Auesedimente anstehenden Flusskiesen abgetragen werden. Diese weisen eine gute Tragfähigkeit und geringe Verformbarkeit auf und bilden daher einen geeigneten Gründungshorizont. Für eine frostfreie Gründung müssen die Fundamente mind. 1,2 m unter die zukünftige Geländeoberkante einbinden.

Nach den Aufschlussprofilen der BS 4 und DPH 3, die den geplanten Nebengebäuden am nächsten sind, ist im Bereich der Nebengebäude mit begrenzten Auesediment-Mächtigkeiten von $\leq 1,0$ m und mit einer OK der Flusskiese bei etwa 0,65 m bis 1,30 m unter GOK zu rechnen. Demnach dürfte im Falle einer Fundamentgründung die Fundamentunterkante in den Flusskiesen oder knapp darüber in den Auesedimenten liegen. In den Flusskiesen ist die

Aushubsohle vor Aufbringung der Fundamente mit mittelschwerem Gerät nachzuverdichten. Sollten in der Fundamentsohle noch Auesedimente anstehen, sind diese vollständig auszutauschen.

Im Falle einer Plattengründung können Flusskiese und/oder Auesedimente im Gründungsniveau anstehen. Liegt die Gründungssohle vollständig im Flusskies, kann die Bodenplatte nach einer vorhergehenden Verdichtung mit mittelschwerem Gerät aufgebracht werden. Liegt die Gründungssohle teilweise in den Auesedimenten, wird ein Vollbodenaustausch der Auesedimente empfohlen, um ungleichmäßige Setzungen auszuschließen. Liegt sie vollständig in den Auesedimenten, wird ein $\geq 0,3$ m starker Teilbodenaustausch (Kiestragschicht) unter der Bodenplatte empfohlen. Am Rand der Bodenplatte wird die Anordnung einer Frostschräge bis 1,2 m unter GOK zum Schutz vor Frosteindringung und Frosthebungen erforderlich.

Im Falle eines Teilbodenaustausches kann am Rand der Bodenplatte alternativ auch ein frostsicherer Aufbau (Schüttmaterial mit maximal 5 % Feinkornanteil $< 0,063$ mm) bis 1,2 m unter GOK erfolgen, dessen Entwässerung sichergestellt ist. Dies setzt jedoch voraus, dass durch eine umlaufende und wartungsfähige Drainage ein Wasseraufstau im Kieskoffer unter der Bodenplatte dauerhaft und sicher verhindert wird.

Hinsichtlich der Dimensionierung der Gründungselemente wird auf die Bemessungsparameter der Tabellen (4.3) und (4.4) dieses Berichtes verwiesen.

Allgemeines

Vor Aufbringung der Bodenplatten/Fundamente ist die Aushubsohle mit mittelschwerem Gerät auf einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ nachzuverdichten. Evtl. in der Gründungssohle anstehende gering tragfähige Böden (z.B. Auffüllungen, Auesedimente, bindige Einschaltungen) sind vollständig auszutauschen. Als Bodenaustauschmaterial ist ein gut verdichtbares Sand-Kies-Gemisch (GW/GI/GU nach DIN 18196) mit einem Feinkornanteil $< 0,063$ mm von maximal 10 % geeignet. Somit können die beim Aushub anfallenden Flusskiese verwendet werden. Das Austauschmaterial ist unter Verwendung eines geeigneten Verdichtungsgerätes lagenweise einzubauen und auf einen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Die Einbauqualität ist mit geeigneten bodenmechanischen Nachweisen zu überprüfen (z.B. statische Lastplatte). Die Bodenaustauschmaterialien sind ab Außenkante Fundament/Bodenplatte unter einer seitlichen Verbreiterung von 60° einzubauen.

Generell wird eine Sohlabnahme der Gründungssohlen vor dem Überbau durch einen Baugrundsachverständigen optisch und mittels Feldversuchen (z.B. Lastplattendruckversuche oder Dichtebestimmungen nach DIN 18125 bei einer Flachgründung) empfohlen.

Grundsätzlich sind zwischen unterschiedlich belasteten Gebäudeteilen, d. h. zwischen den MFH und der TG Setzungsfugen vorzusehen, um unzulässige Setzungsdifferenzen zu verhindern.

5.5 Bauwerkstrockenhaltung / Auftriebssicherheit

Gemäß den Ausführungen unter Punkt 3.3 ist bei Hochwasserverhältnissen mit einem Anstieg des Grundwasser-/Druckwasserspiegels bis auf etwa 451,05 - 451,35 m NN und damit bis knapp unter GOK bzw. bereichsweise (bei BS 7, BS 8 und DPH 2) sogar über GOK zu rechnen.

Die Neubauten sind bis auf Höhe des noch festzulegenden Bemessungswasserspiegels (vorläufige Empfehlung: 451,50 m NN) wasserdicht auszubilden. Somit wird in jedem Fall eine wasserdichte Ausführung (aus WU-Beton) der Untergeschosse erforderlich. Für die nicht unterkellerten Nebengebäude reicht eine Abdichtung der Bodenplatte für die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E aus.

Die Auftriebssicherheit der unterkellerten MFH bzw. TG ist für sämtliche Bau- und Endzustände auf Grundlage des genannten Bemessungswasserspiegels nachzuweisen. Bei Erfordernis sind entsprechende Maßnahmen (Schwergewichtslösung, seitlicher Überstand der Bodenplatte, Verankerung des Gebäudes nach unten, etc.) zu ergreifen.

Auch die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (≤ 3 m Eintauchtiefe) oder W2.2-E (> 3 m Eintauchtiefe) ist nach dem Vorliegen genauer Planungsdetails noch festzulegen.

5.6 Arbeitsraumverfüllung

Für die Verfüllung der Arbeitsräume sind gut verdichtbare Materialien, wie z.B. Wandkies der Bodengruppe GW/GI/GU, bei entsprechenden Wassergehalten, geeignet. Vorliegend können auch die beim Aushub anfallenden Flusskiese verwendet werden. Sonstige Auffüllungen und Auesedimente sind als setzungsarme Rückverfüllungen nur bedingt geeignet, da eine ausreichende Verdichtung dieser Materialien nur bei optimalem Wassergehalt (steife bis halbfeste Konsistenz) und unter Verwendung von geeignetem Verdichtungsgerät (z.B. Schafffußwalze) möglich ist.

Generell muss die Rückverfüllung lagenweise bei ausreichender Verdichtung erfolgen. Dabei ist eine Lagenstärke von max. 0,3 m und ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100 \%$ einzuhalten.

5.7 Gründung von Verkehrsflächen

Da im Bereich der geplanten Verkehrsflächen keine Aufschlüsse durchgeführt wurden, kann für Aussagen zur Gründung der Verkehrsflächen nur auf die am nächsten gelegenen Aufschlüsse (BS 4, DPH 3) zurückgegriffen werden. Gemäß diesen Aufschlüssen sind nach dem Abtrag des Oberbodens bindige Auesedimente und damit stark frostempfindliche Böden im Niveau des Erdplanums zu erwarten.

Gemäß ZTVE-StB 09 ist zum Nachweis einer ausreichenden Tragfähigkeit auf dem natürlichen, nicht frostsicheren Untergrund ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf Höhe des Erdplanums erforderlich. Der Nachweis hierfür ist durch Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 zu führen.

Ob dieser Wert erreicht wird, hängt von der Konsistenz der bindigen Auesedimente ab. Bei \geq steifer Konsistenz wird dieser Wert voraussichtlich erreicht, so dass keine zusätzlichen Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit erforderlich sind. Bei weicher bis steifer Konsistenz wird dieser Wert voraussichtlich nicht erreicht, so dass der Einbau einer zusätzlichen Kiestragschicht (Teilbodenaustausch) erforderlich wird, um die Anforderungen gem. ZTVE-StB 09 zu erreichen.

Angesichts der Aufschlussergebnisse wird empfohlen, für die Verkehrsflächen generell einen zusätzlichen Bodenaustausch vorzusehen. Die notwendige Schichtmächtigkeit der zusätzlichen Tragschicht wird im Bereich der weichen bis steifen Decklagen mit 20 – 30 cm abgeschätzt. In stärker aufgeweichten Bereichen ist ggf. eine Stärke von ca. 40 - 50 cm vorzusehen, sofern sich durch die Höhenlage der Gradienten nicht bereits höhere Schichtstärken ergeben. Auch die Witterung in der Bauphase hat großen Einfluss auf die Stärke des Bodenaustausches. Die endgültige Schichtdicke der zusätzlichen Tragschicht kann z.B. auf Grundlage eines Testfeldes vor Baubeginn mit Lastplattendruckversuchen festgelegt werden.

Als Bodenaustauschmaterial ist z. B. weitgestuftes Kiesmaterial mit einem Feinkornanteil $< 10\%$ geeignet. Dementsprechend können auch die Flusskiese verwendet werden.

In Bereichen, in denen in der Aushubsohle noch bindige Auesedimente anstehen, empfehlen wir zur Wahrung der Filterstabilität den Einbau eines geotextilen Trennvlieses der Geotex-

tilrobustheitsklasse GRK 3 mit einem Flächengewicht von $g \geq 150 \text{ g/m}^2$ oder die Erhöhung der Frostschuttschicht bzw. des Bodenaustausches um 10 cm als mineralische Filterschicht.

Da die bindigen Auesedimente stark wasserempfindlich sind, wird empfohlen bei der Erstellung der Verkehrsflächen abschnittsweise vorzugehen und freigelegte Flächen sofort zu überbauen, um ein Aufweichen der Aushubsohlen zu vermeiden.

In Teilbereichen, in denen Flussschotter im Niveau des Erdplanums anstehen, reicht eine Nachverdichtung des Erdplanums vor Aufbringung des Oberbaus aus.

Auf der zusätzlichen Tragschicht bzw. auf dem nachverdichteten Erdplanum ist der frostsichere Aufbau aufzubringen.

5.8 Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Wie unter Punkt 5.7 angegeben, sind im Niveau des Erdplanums bindige Auesedimente und damit stark frostempfindliche Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zu erwarten. Für die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus wird daher empfohlen, die in nachfolgender Tabelle (5.1) zusammengestellten Werte, welche gemäß RStO 12 festgelegt wurden, zu berücksichtigen.

Tab. (5.1) Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus nach RStO 12

Frostempfindlichkeitsklasse des anstehenden Bodens	Belastungsklasse BK _{0,3} cm	Zuschläge	
		Frosteinwirkung (Zone II) cm	Grund- oder Schichtwasser cm
F3	50	5	5

Demnach ist für die Verkehrsflächen von einer erforderlichen Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 60 cm auszugehen. Bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe / Rohrleitungen darf die Stärke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 um 5 cm reduziert werden.

5.9 Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser

Für eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser kommen nur die unter den Auesedimenten anstehenden, gut durchlässigen Flusskiesen in Frage. Die Auesedimente sind aufgrund ihrer überwiegend geringen Durchlässigkeit hierfür nicht geeignet.

Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen sind die Richtlinien des DVGW-Arbeitsblattes DWA-A 138 zu beachten. Hinsichtlich der Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist ein Bemessungs- k_f -Wert anzunehmen, der vorliegend auf Basis der durchgeführten Korngrößenanalysen an vier Bodenproben aus den Flusskiesen abgeleitet wird. In der nachfolgenden Tabelle (5.2) sind die kennzeichnenden Daten der Körnungsanalysen und die Ergebnisse der Auswertung zusammengestellt.

Tab. (5.2) Anhand der Korngrößenverteilungen ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Flusskiese

Aufschluss/ Entnahmetiefe m u. GOK	Ungleich- förmigkeit U --	Körnungsfraction		Durchlässigkeit nach Seiler k_f m/s	Korrigierter k_f -Wert m/s
		d_{10} mm	d_{60} mm		
FLUSSKIESE (Homogenbereich B3)					
BS 2 / 5,3 - 5,9	55,0	0,337	18,551	$3,1 \times 10^{-2}$	$6,2 \times 10^{-3}$
BS 4 / 3,2 - 4,0	27,4	0,308	8,439	$8,9 \times 10^{-4}$	$1,8 \times 10^{-4}$
BS 4 / 6,0 - 6,9	36,1	0,276	9,946	$5,1 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$
BS 7 / 4,3 - 5,0	79,1	0,378	29,887	$7,9 \times 10^{-2}$	$1,6 \times 10^{-2}$

Nach den ermittelten k_f -Werten sind die Flusskiese als mittel bis hoch durchlässig zu beurteilen. Eine hohe Spannweite (Faktor 100) in Abhängigkeit vom Sandgehalt ist gegeben.

Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen sind die aus den Korngrößenanalysen ausgewerteten Durchlässigkeitsbeiwerte nach DWA-A138 mit einem Korrekturfaktor von 0,2 zu beaufschlagen. Demnach wird empfohlen für die Flusskiese als ersten Bemessungsansatz zur Planung von Versickerungsanlagen ein Bemessungs- k_f -Wert von $1,0 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ angesetzt werden.

Angesichts des flurnahen Grundwasserspiegels werden vorliegend je nach Mächtigkeit der Auesedimente Rigolenversickerungsanlagen oder Versickerungsmulden zur Ausführung empfohlen. Diese sind hydraulisch wirksam an die Flussskiese anzuschließen.

Die Sickeranlagen können bei hohen Grundwasserständen an Leistungsfähigkeit verlieren (hydraulisch geringe Druckunterschiede) und dann temporär überlastet sein.

Grundsätzlich wird wegen der hohen Varianz der erkundeten Durchlässigkeiten empfohlen die Sickerleistung an den vorgesehenen Standorten für Versickerungsanlagen vorab durch In-Situ Schluckversuche (z.B. durch Absinkversuche in Baggerschürfen oder Schächten) zu überprüfen. Im Ergebnis kann eine Anpassung der Versickerungsanlagen erforderlich werden.

Die weiteren Angaben der DWA-A138 bzgl. Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser sind zu beachten.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten zusammengestellt und ausgewertet. Vorrangiges Ziel war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Homogenbereichen, Bodenklassen und charakteristischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirmen aufzubereiten. Weiterhin wurden Tragfähigkeitswerte für die Dimensionierung der Gründungselemente angegeben und es wurden Empfehlungen für weitere Planungsschritte und zur Bauausführung aus geotechnischer Sicht gegeben, insbesondere zum Erdbau und zur Baugrubenerstellung/Wasserhaltung, Gründung, Bauwerkstroekenhaltung, Arbeitsraumverfüllung und Versickerung von Oberflächenwasser.

Vorliegend wurden insgesamt günstige Verhältnisse zur Gründung der geplanten Neubauten erkundet, jedoch erfordern die Grundwasserverhältnisse (flurnaher Grundwasserspiegel, hoch durchlässiger Grundwasserleiter) aufwendige Wasserhaltungsmaßnahmen, z. B. eine Mehrbrunnenanlage oder wasserdichte Baugrubenumschließung.

Es wird davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure und Architekten unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich Baugrunds, Gründung etc. an den Baugrundsachverständigen herantreten.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Untergrundverhältnisse vorliegend nur punktuell untersucht wurden. Sofern bei der Bauausführung nicht auszuschließende Abweichungen der Untergrundverhältnisse festgestellt werden, ist ebenfalls Kontakt mit dem Baugrundsachverständigen aufzunehmen.

Für weitere gutachterliche Tätigkeiten wie z.B. Dimensionierung einer Mehrbrunnenanlage und/oder Grundwasseraufstauberechnung sowie für baubegleitende Beratungsleistungen, z. B. Baugrubensohlabnahmen, Verdichtungskontrollen, Aushubüberwachungen etc. stehen wir gerne zur Verfügung.

Anlage (1)

LAGEPLÄNE (1.1 – 1.2)



Untersuchungsbereich






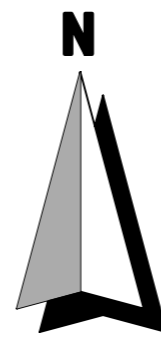
Plangrundlage: BayernAtlas plus

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
CRYSTAL					
GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de			
AUFTRAGGEBER GWGeG Wasserburg a. Inn					
PROJEKT Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Str. Neubuern - Altenmarkt					
PLANINHALT Übersichtslageplan					
MABSTAB: 1 : 25000	GEZEICHNET SA	DATUM 05.09.2022	GEPRÜFT CP		
PROJEKT NR. B225339	PLAN NR.	ANLAGE 1.1			



Legende:

-  BS Bohrsondierung
-  DPH schwere Rammsondierung
-  Schnittführung



Plangrundlage: Architekturbüro Schindler GBR, Entwurf 4.1 vom 23.3 / 08.06.2022

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
CRYSTAL					
GEOTECHNIK					
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
AUFTRAGGEBER					
GWGeG Wasserburg a. Inn					
PROJEKT					
Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Str. Neubeuern - Altenmarkt					
PLANINHALT					
Lageplan mit Aufschlusspunkten mit Schnittführung					
MABSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 500	SA	05.09.2022	CP		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B225339	1.2			

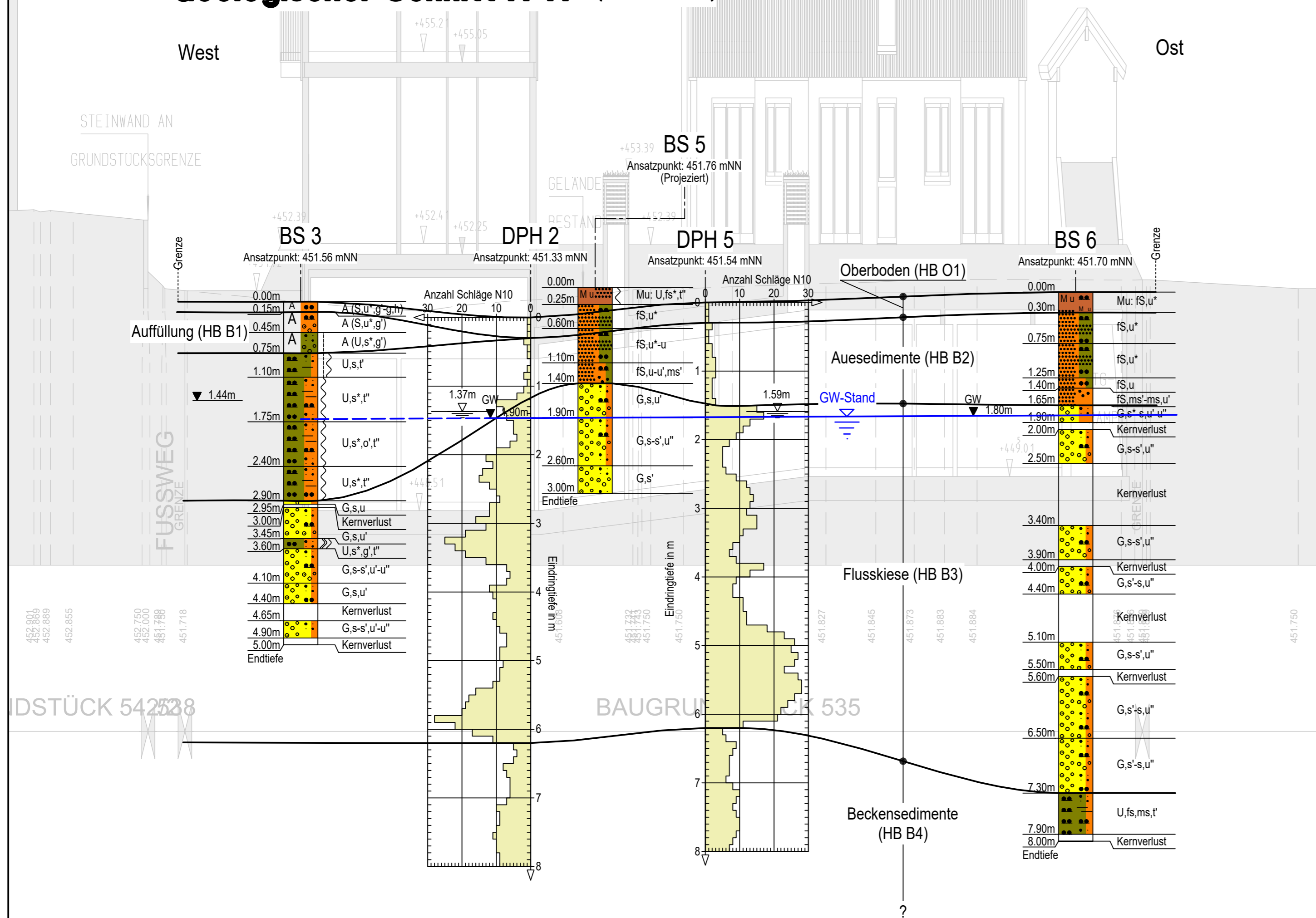
Anlage (2)

GEOLOGISCHE SCHNITTE (2.1 – 2.2)

Geologischer Schnitt A-A' (M 1 : 200/50)

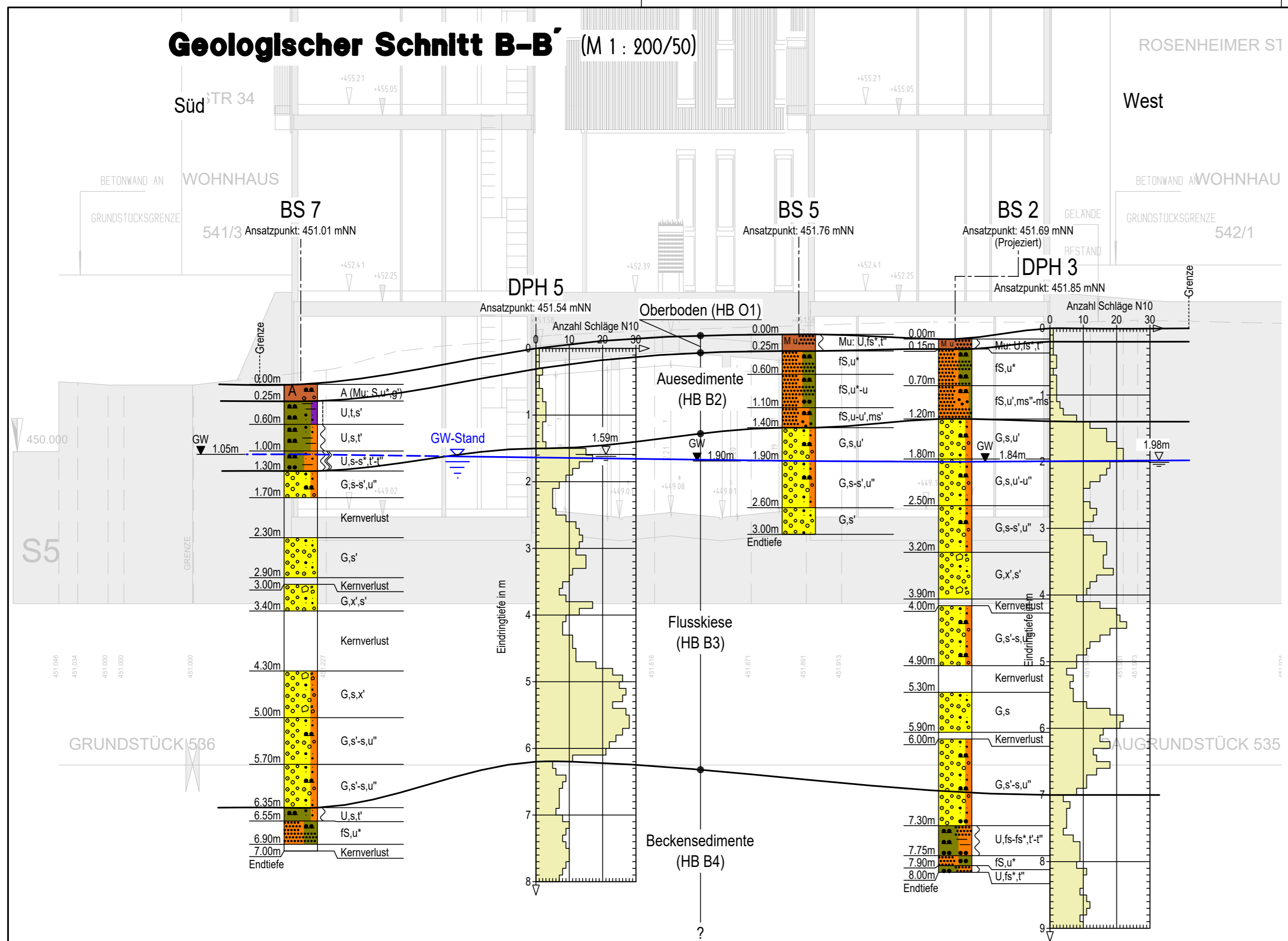
Legende Homogenbereiche (HB)

- HB O1 - Oberboden
- HB B1 - Auffüllung
- HB B2 - Auesedimente
- HB B3 - Flusskiese
- HB B4 - Beckensedimente



Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
CRYSTAL					
GEOTECHNIK					
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08906/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
AUFTRAGGEBER GWGeG Wasserburg a. Inn					
PROJEKT Neubau 3 MFH mit TG Rosenheimer Str. Neubeuern - Altenmarkt					
PLANINHALT Geologischer Schnitt A-A'					
MABSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 200/50	SA	05.09.2022	CP		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B225339	2.1			

Geologischer Schnitt B-B' (M 1 : 200/50)



Legende Homogenbereiche (HB)

- HB O1 - Oberboden
- HB B1 - Auffüllung
- HB B2 - Auesedimente
- HB B3 - Flussskiese
- HB B4 - Beckensedimente

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
CRYSTAL					
GEOTECHNIK					
BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 86019 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
AUFTRAGGEBER GWGeG Wasserburg a. Inn					
PROJEKT Neubau 3 MFH mit TG Rosenheimer Str. Neubeuern - Altenmarkt					
PLANINHALT Geologischer Schnitt B-B'					
MABSTAB: M 1 : 200/50	GEZEICHNET SA	DATUM 05.09.2022	GEPRÜFT CP		
PROJEKT NR. B225339	PLAN NR.	ANLAGE 2.2			

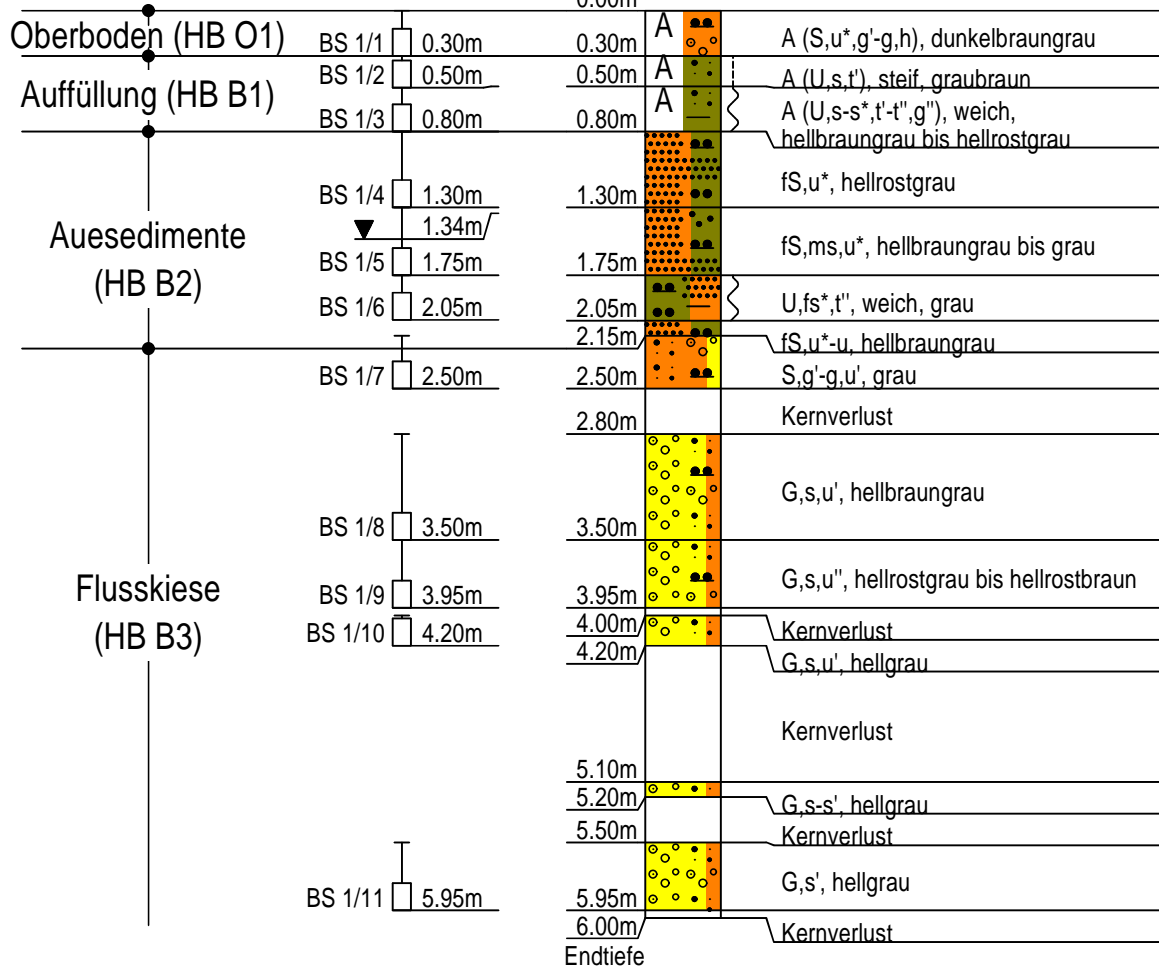
Anlage (3)

PROFILE DER ABGETEUFTEN AUFSCHLÜSSE (3.1 – 3.2)

CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 22.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.1

BS 1

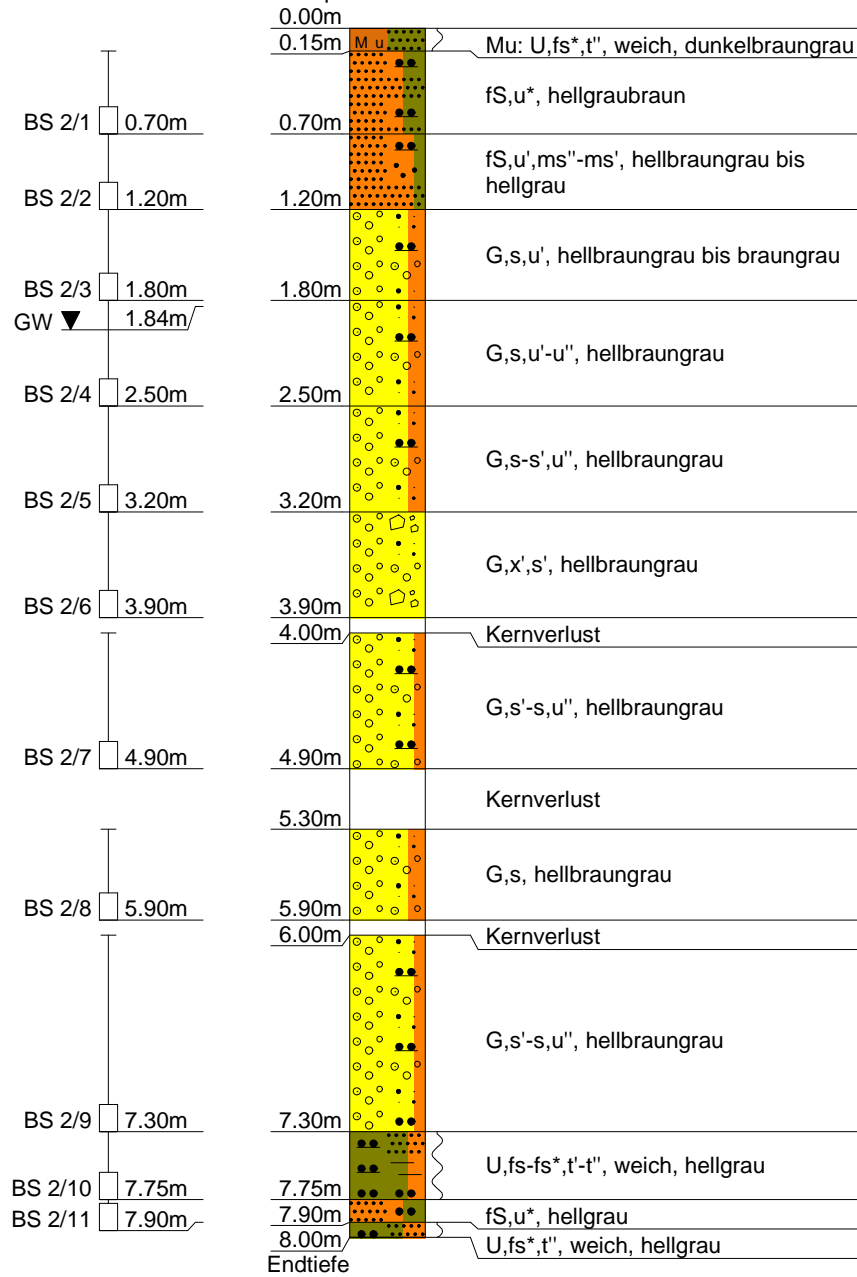
Ansatzpunkt: 451.35 mNN
0.00m



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 01.09.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.2

BS 2

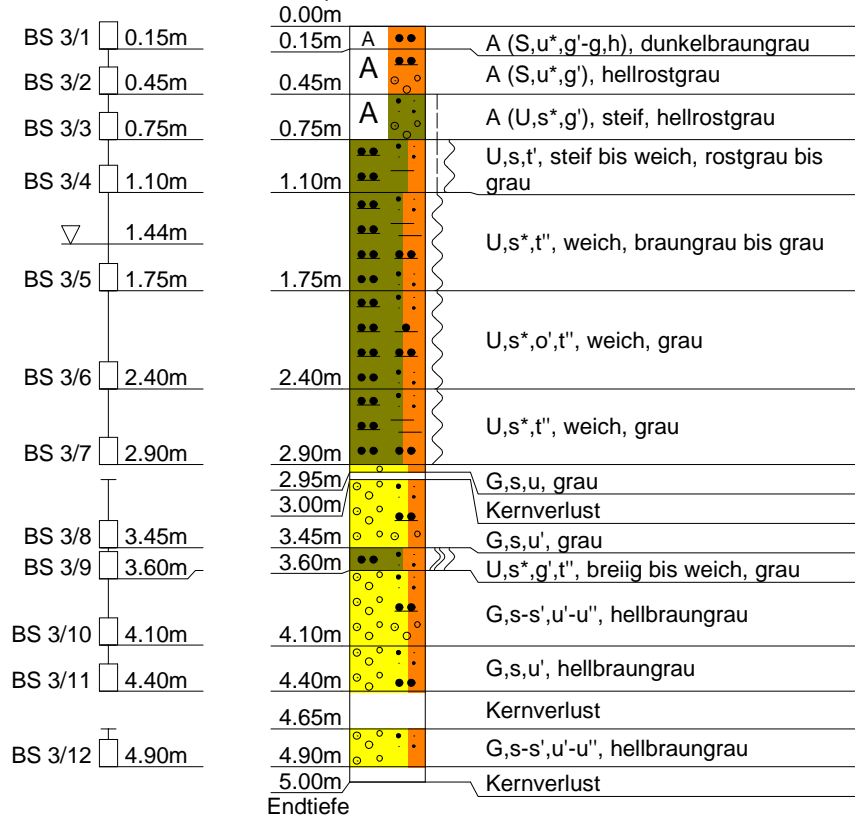
Ansatzpunkt: 451.69 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 22.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.3

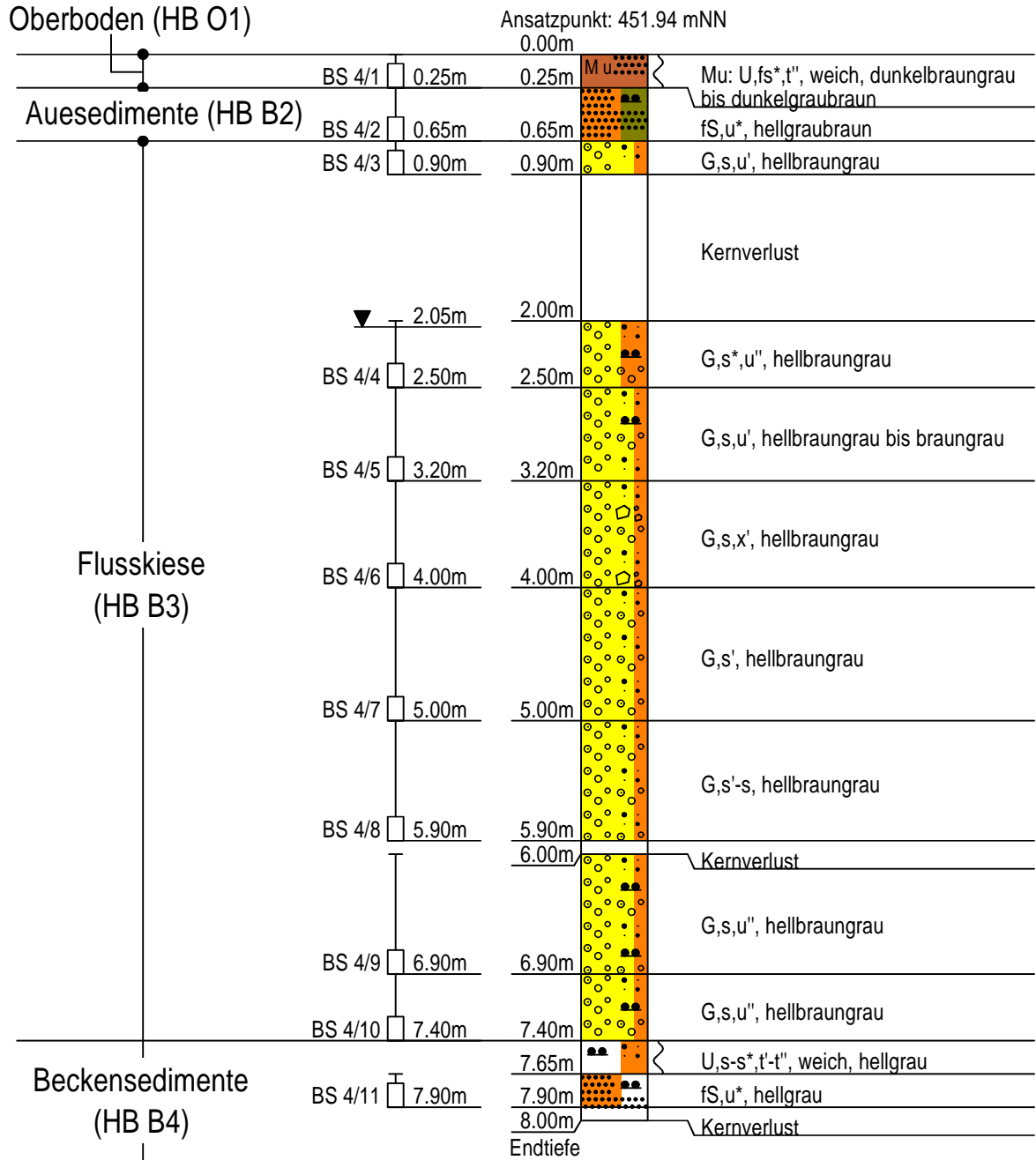
BS 3

Ansatzpunkt: 451.56 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 01.09.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.4

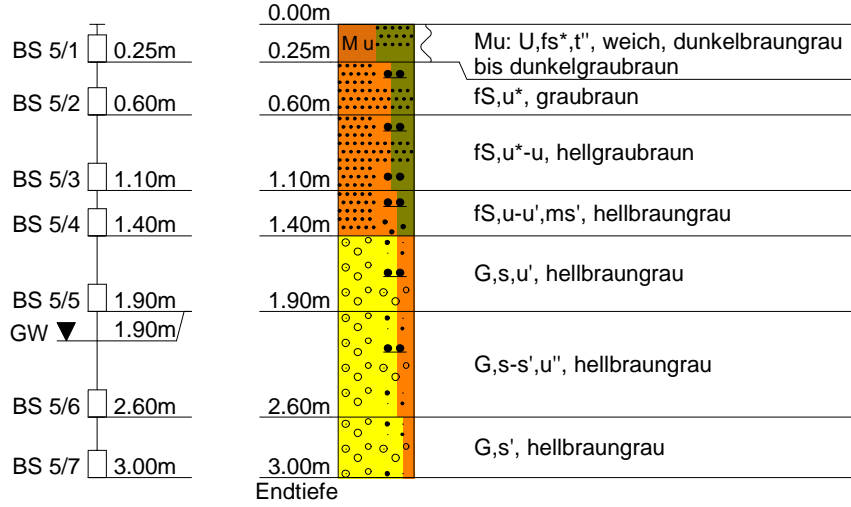
BS 4



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 01.09.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.5

BS 5

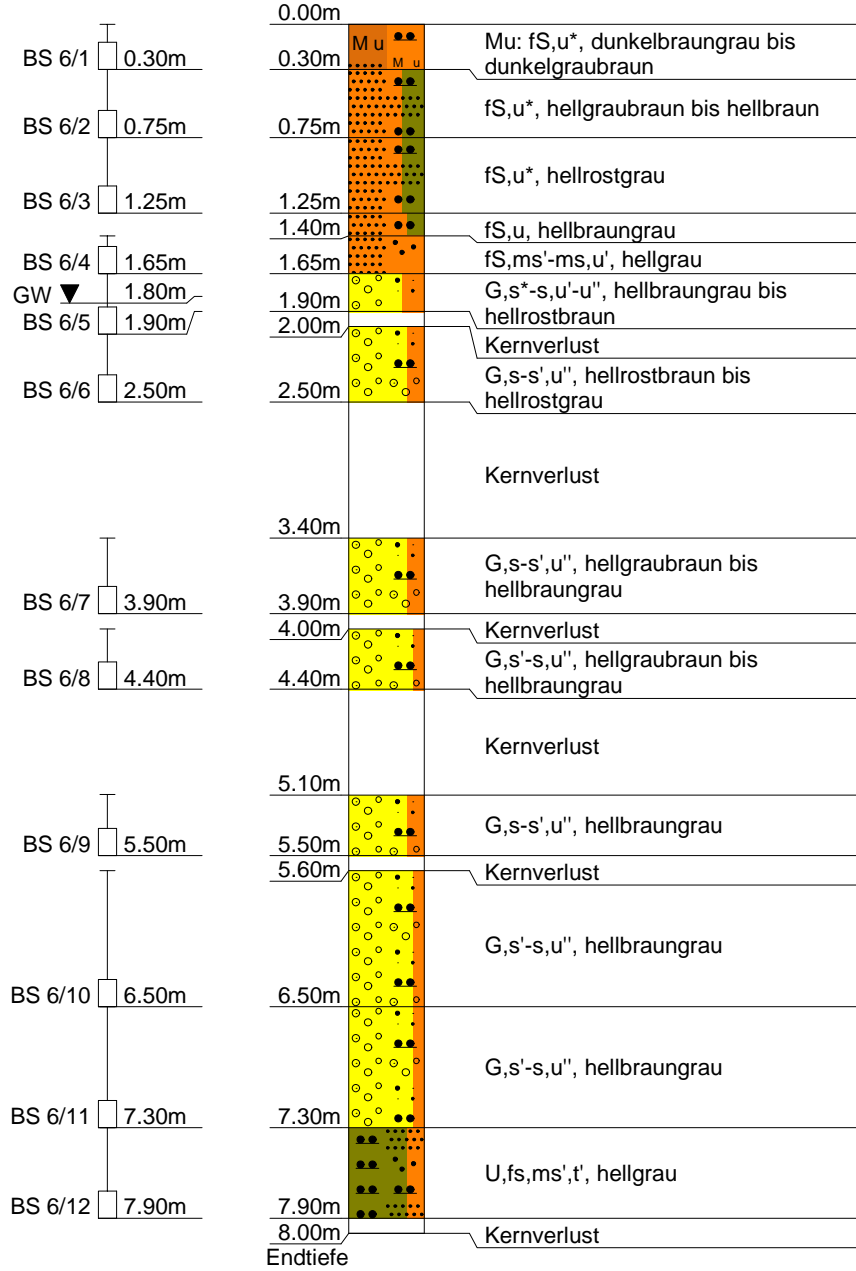
Ansatzpunkt: 451.76 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 29.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.6

BS 6

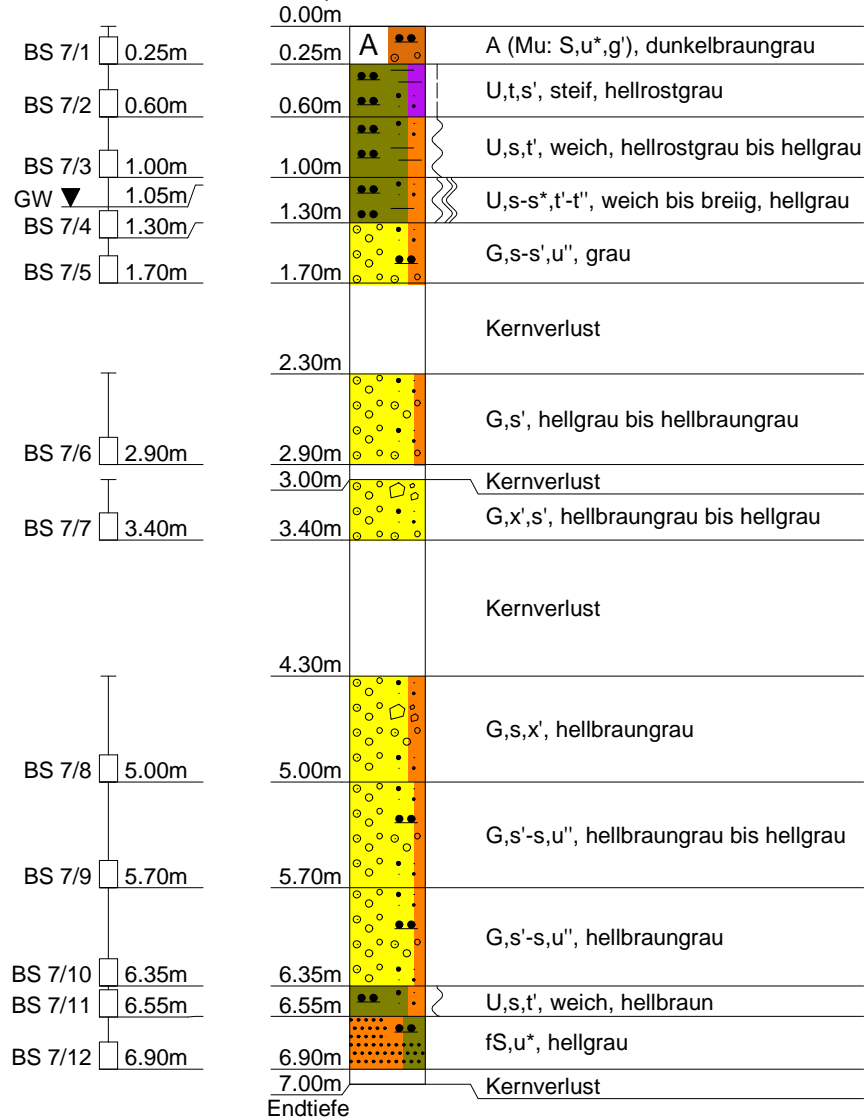
Ansatzpunkt: 451.70 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 29.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.7

BS 7

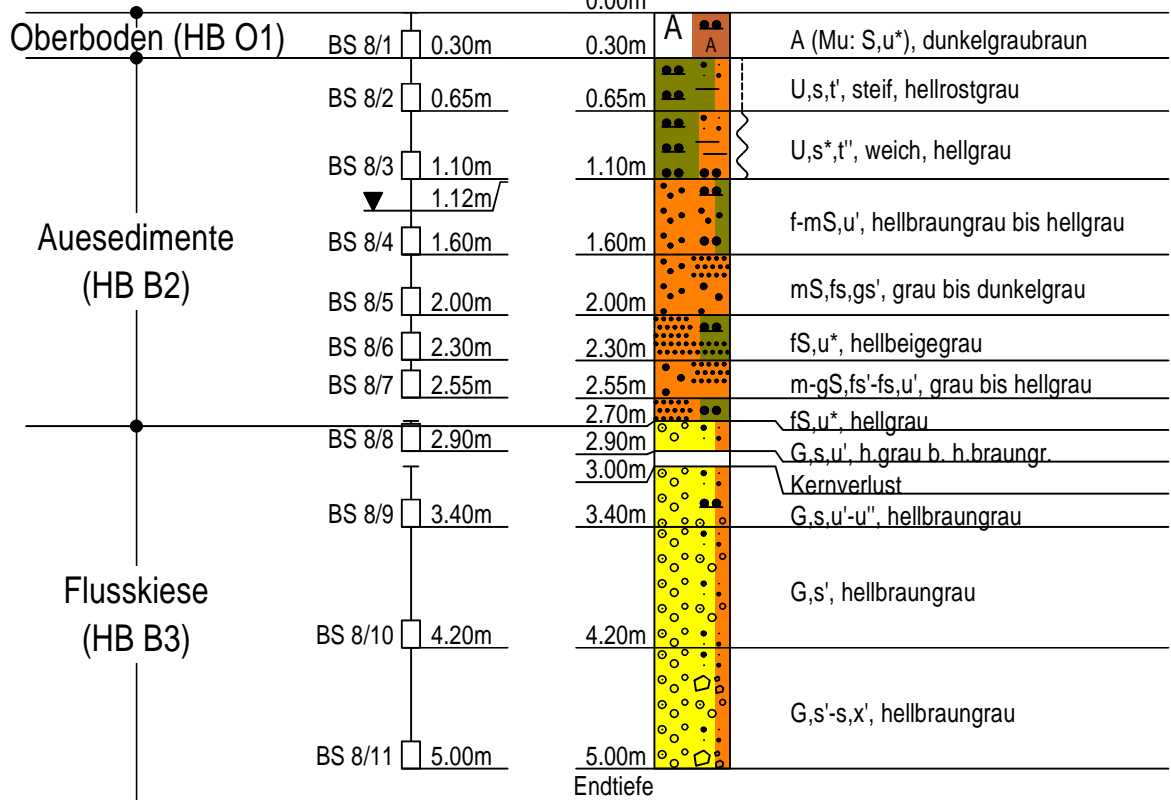
Ansatzpunkt: 451.01 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 29.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1.8

BS 8

Ansatzpunkt: 451.15 mNN
0.00m

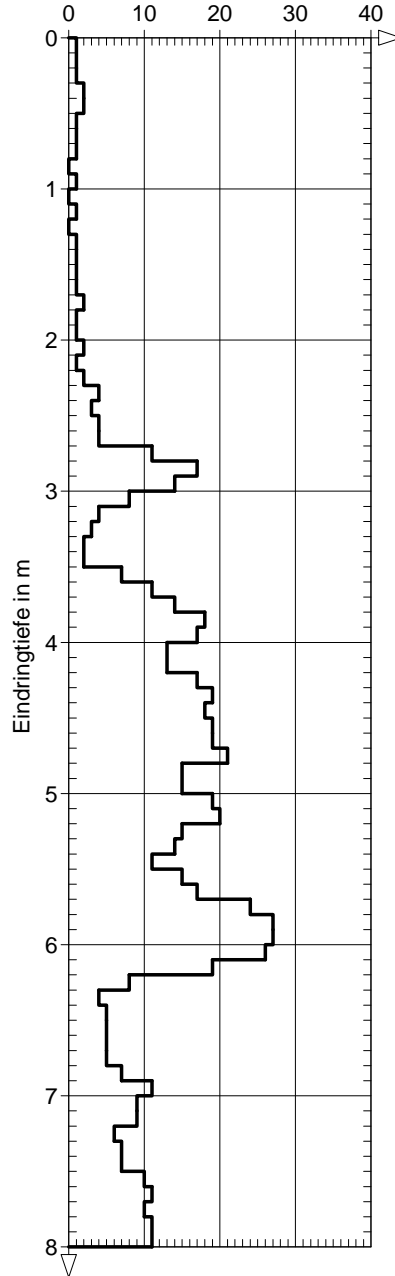


CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr. : B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 22.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2.1

DPH 1

Ansatzpunkt: 451.49 mNN

Anzahl Schläge N10



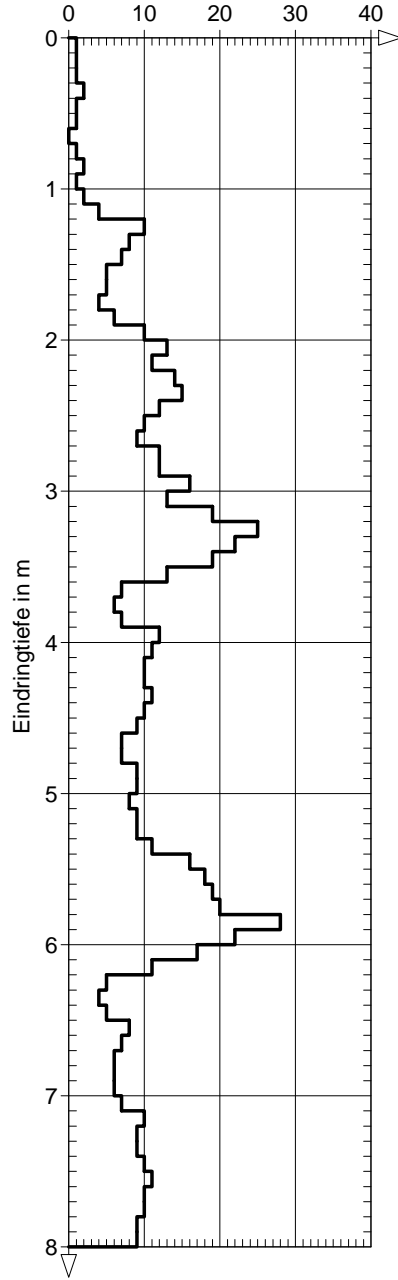
1.35m

CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr. : B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 30.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2.2

DPH 2

Ansatzpunkt: 451.33 mNN

Anzahl Schläge N10

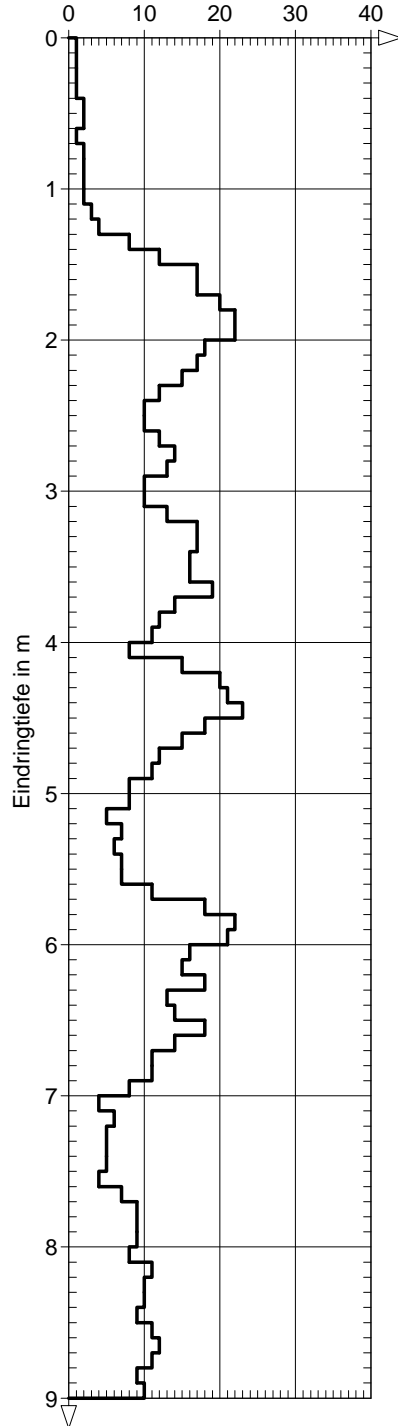


CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr. : B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 30.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2.3

DPH 3

Ansatzpunkt: 451.85 mNN

Anzahl Schläge N10

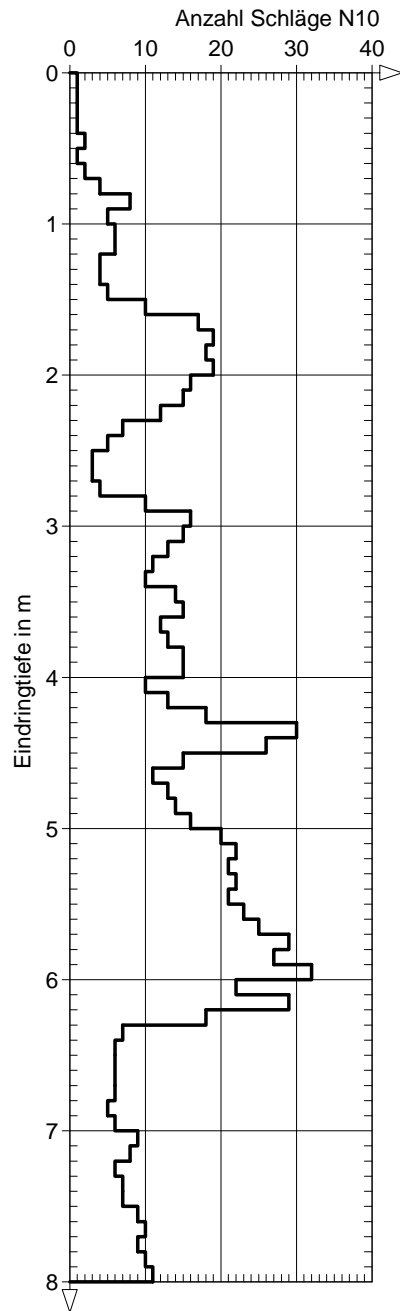


1.98m

CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr. : B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 30.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2.4

DPH 4

Ansatzpunkt: 451.87 mNN

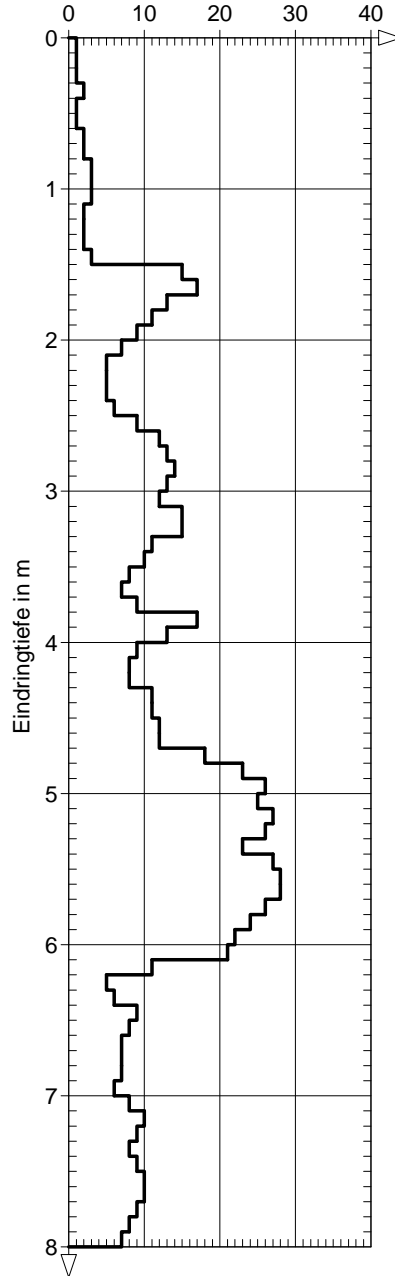


CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Neubau 3 MFH+TG, Rosenh. Str. Neubeuern	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr. : B 225339	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 30.08.2022	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2.5

DPH 5

Ansatzpunkt: 451.54 mNN

Anzahl Schläge N10

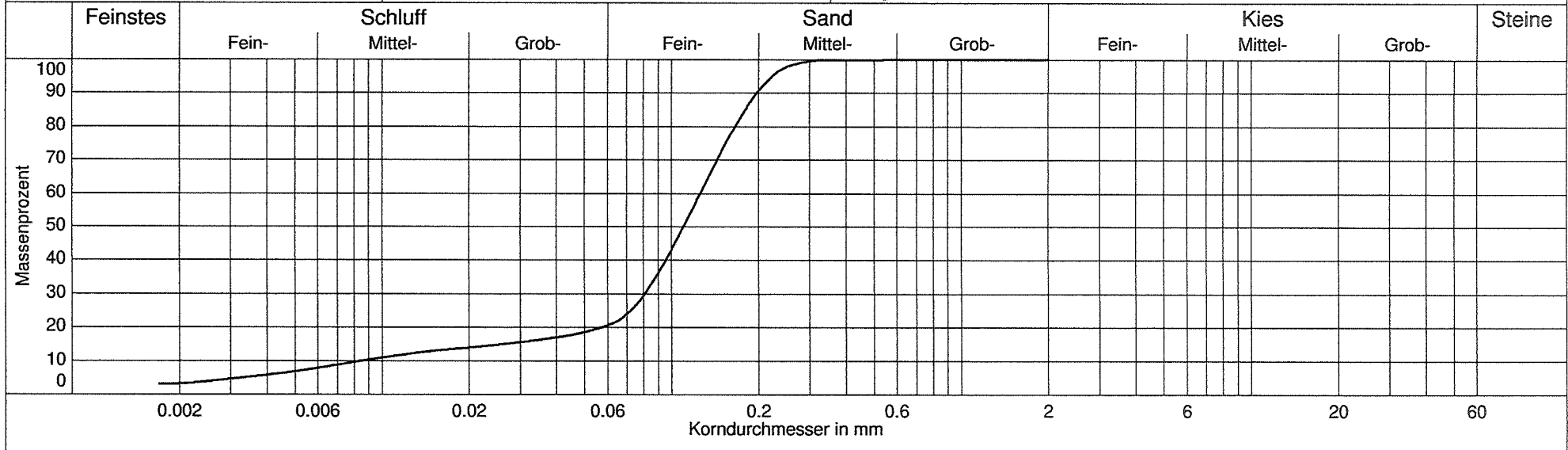


1.59m

Anlage (4)

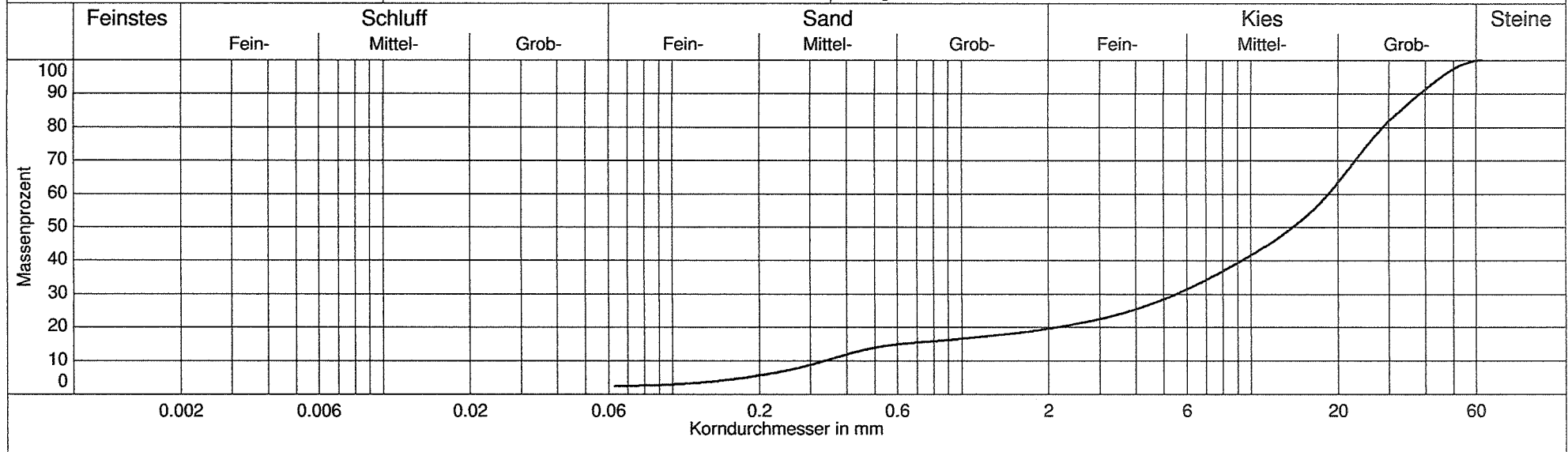
ERGEBNISSE DER BODENMECHANISCHEN LABORVERSUCHE

CRYSTAL GEOTECHNIK	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN EN ISO 17892-4</p>	Projekt : Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße
Beratende Ing. u. Geologen GmbH		Projektnr. : B 225339
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg		Datum : 16.09.2022
Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22		Anlage : 4



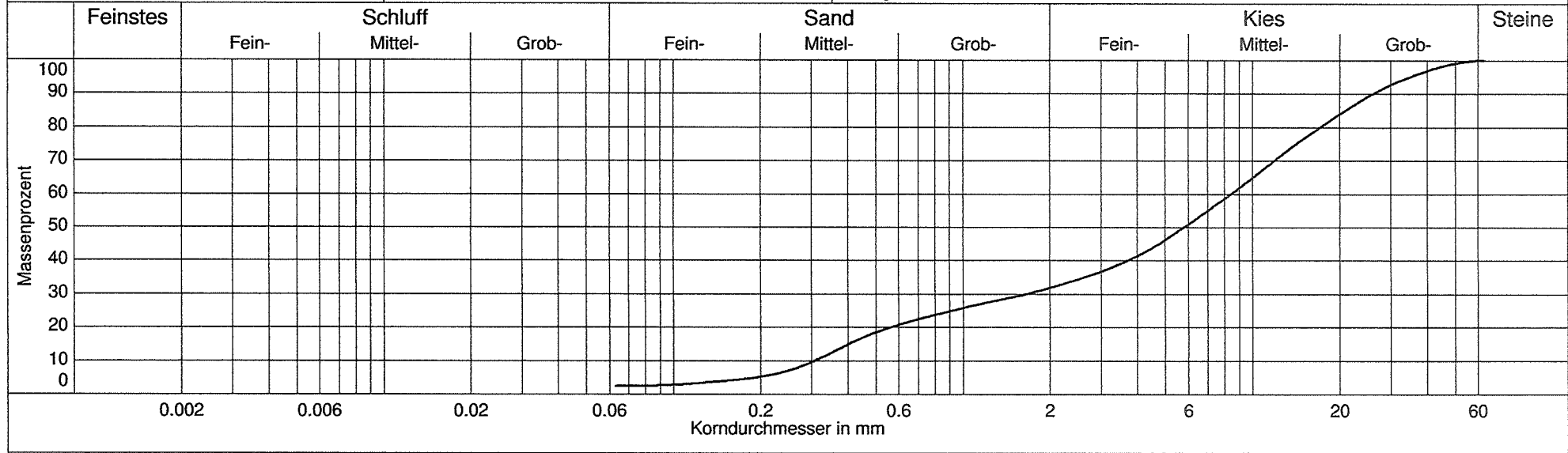
Labornummer	—— BS1 BP5			
Entnahmestelle	Neubeuern			
Entnahmetiefe	1,3 m - 1,75 m			
Ungleichförm. U	14.7			
Krümmungszahl Cc	6.1			
Bodenart	S _u			
Bodengruppe	S _U			
d ₁₀ / d ₆₀	0.009/0.126 mm			
Anteil < 0.063 mm	21.3 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	3.1/18.2/78.7/0.0 %			
k _f nach Hazen	- (Cu > 5)			
k _f nach Beyer	7.2E-07 m/s			
k _f nach Kaubisch	1.2E-06 m/s			
k _f nach Seiler	5.0E-07 m/s			

CRYSTAL GEOTECHNIK	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt : Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße
Beratende Ing. u. Geologen GmbH		Projektnr. : B 225339
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg		Datum : 16.09.2022
Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22		Anlage :



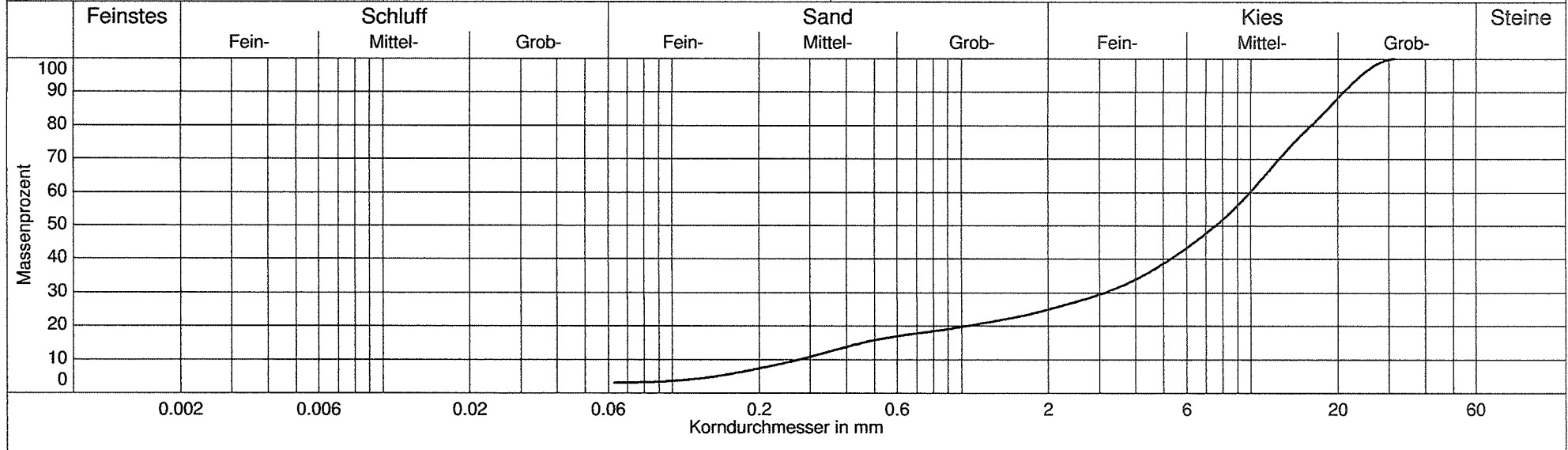
Labornummer	— BS2 BP8			
Entnahmestelle	Neubeuern			
Entnahmetiefe	5,3 m - 5,9 m			
Ungleichförm. U	55.0			
Krümmungszahl Cc	4.8			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GI			
d10 / d60	0.337/18.551 mm			
Anteil < 0.063 mm	2.5 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.5/17.1/80.4 %			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Seiler	3.1E-02 m/s			

CRYSTAL GEOTECHNIK	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN EN ISO 17892-4</p>	Projekt : Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße
Beratende Ing. u. Geologen GmbH		Projektnr. : B 225339
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg		Datum : 16.09.2022
Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22		Anlage :



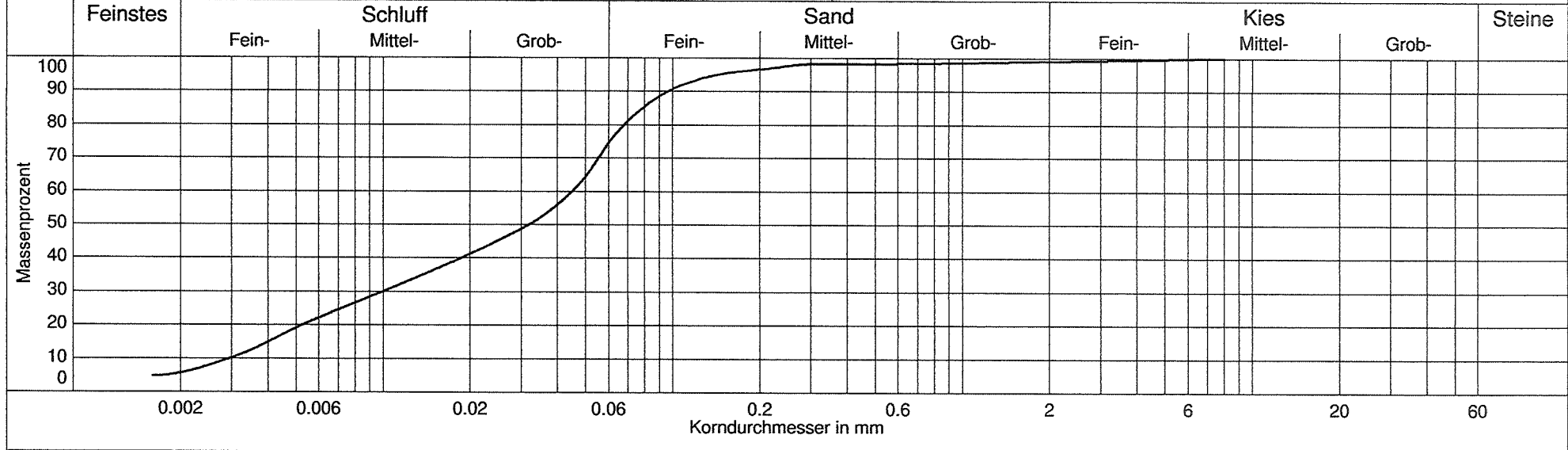
Labornummer	—— BS4 BP6			
Entnahmestelle	Neubeuern			
Entnahmetiefe	3,2 m - 4,0 m			
Ungleichförm. U	27.4			
Krümmungszahl Cc	1.1			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GW			
d10 / d60	0.308/8.439 mm			
Anteil < 0.063 mm	2.4 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.4/29.5/68.1 %			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Beyer	8.5E-04 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Seiler	8.9E-04 m/s			

CRYSTAL GEOTECHNIK	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN EN ISO 17892-4</p>	Projekt : Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße
Beratende Ing. u. Geologen GmbH		Projektnr. : B 225339
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg		Datum : 16.09.2022
Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22		Anlage :



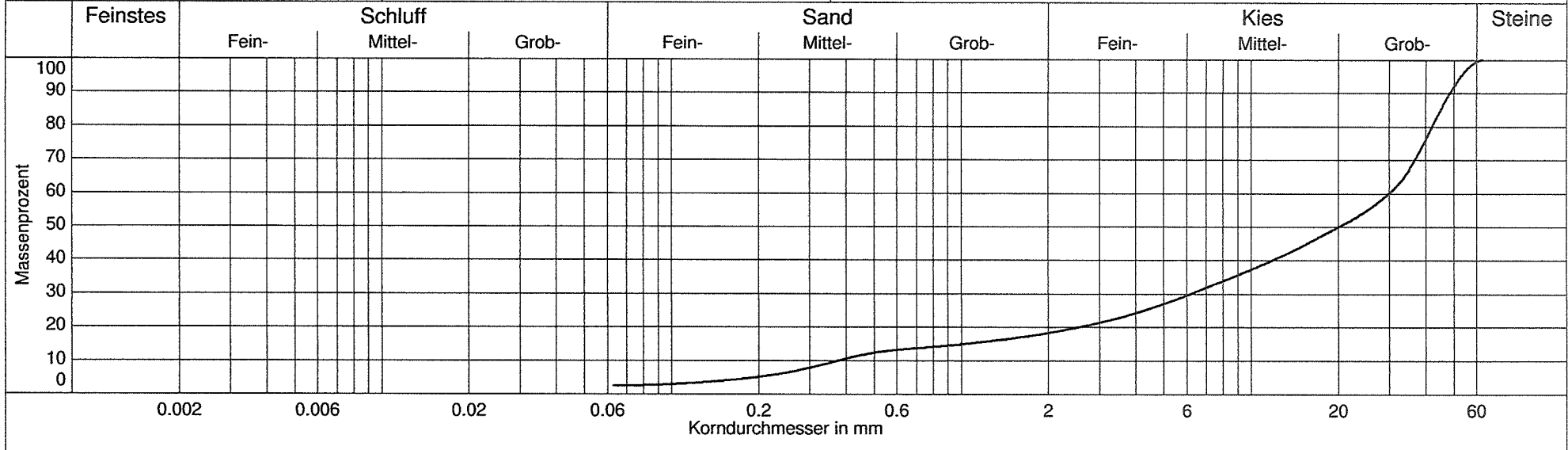
Labornummer	— BS4 BP9			
Entnahmestelle	Neubeuern			
Entnahmetiefe	6,0 m - 6,9 m			
Ungleichförm. U	36.1			
Krümmungszahl Cc	3.6			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GI			
d10 / d60	0.276/9.946 mm			
Anteil < 0.063 mm	3.0 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.0/22.0/75.0 %			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Seiler	5.1E-03 m/s			

CRYSTAL GEOTECHNIK	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN EN ISO 17892-4</p>	Projekt : Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße
Beratende Ing. u. Geologen GmbH		Projektnr. : B 225339
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg		Datum : 16.09.2022
Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22		Anlage :



Labornummer	— BS6 BP12			
Entnahmestelle	Neubeuern			
Entnahmetiefe	7,3 m - 7,9 m			
Ungleichförm. U	15.2			
Krümmungszahl Cc	0.8			
Bodenart	U,s,t'			
Bodengruppe	U			
d10 / d60	0.003/0.045 mm			
Anteil < 0.063 mm	76.7 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	5.6/71.1/22.4/0.9 %			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Beyer	8.6E-08 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
kf nach Seiler	-			

CRYSTAL GEOTECHNIK	<h1>Kornverteilung</h1> <p>DIN EN ISO 17892-4</p>	Projekt : Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße
Beratende Ing. u. Geologen GmbH		Projektnr. : B 225339
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg		Datum : 16.09.2022
Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22		Anlage :



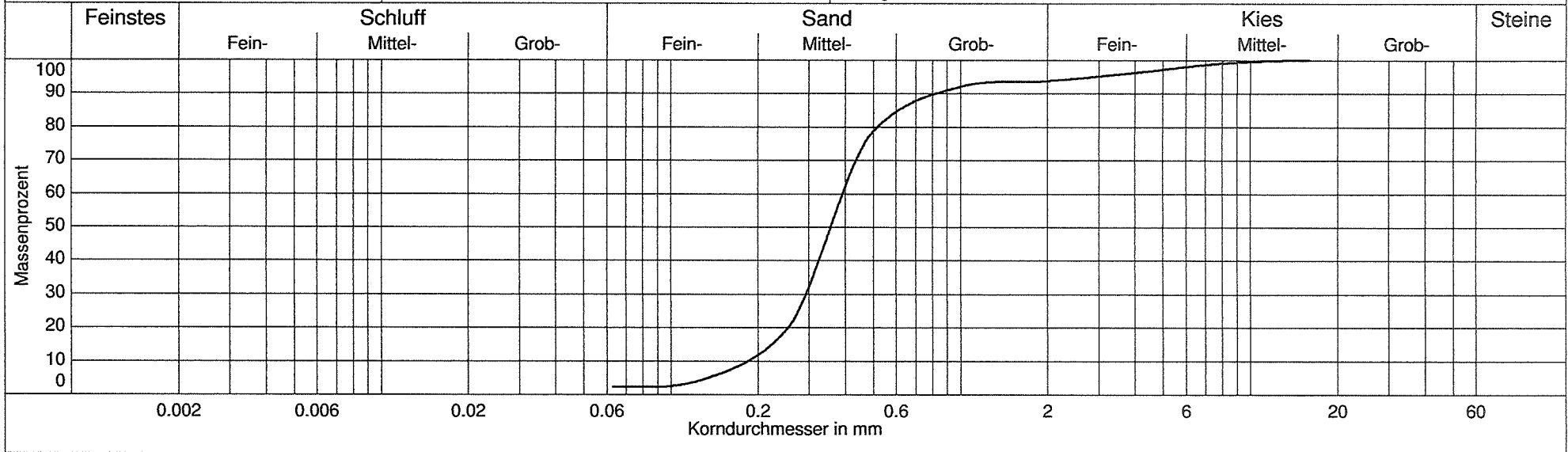
Labornummer	— BS7 BP8			
Entnahmestelle	Neubeuern			
Entnahmetiefe	4,3 m - 5,0 m			
Ungleichförm. U	79.1			
Krümmungszahl Cc	3.4			
Bodenart	G,s			
Bodengruppe	GI			
d10 / d60	0.378/29.887 mm			
Anteil < 0.063 mm	2.5 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.5/15.8/81.7 %			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Seiler	7.9E-02 m/s			

CRYSTAL GEOTECHNIK
 Beratende Ing. u. Geologen GmbH
 Schusterg. 14, 83512 Wasserburg
 Tel. 08071-92278-0, FAX -92278-22

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße
 Projektnr. : B 225339
 Datum : 16.09.2022
 Anlage :



Labornummer	BS8 BP5			
Entnahmestelle	Neubeuern			
Entnahmetiefe	1,6 m - 2,0 m			
Ungleichförm. U	2.1			
Krümmungszahl Cc	1.2			
Bodenart	S,g'			
Bodengruppe	SE			
d10 / d60	0.185/0.392 mm			
Anteil < 0.063 mm	2.2 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.2/91.6/6.2 %			
kf nach Hazen	4.0E-04 m/s			
kf nach Beyer	4.4E-04 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)			
kf nach Seiler	-			

Projekt: Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße Neuheuern

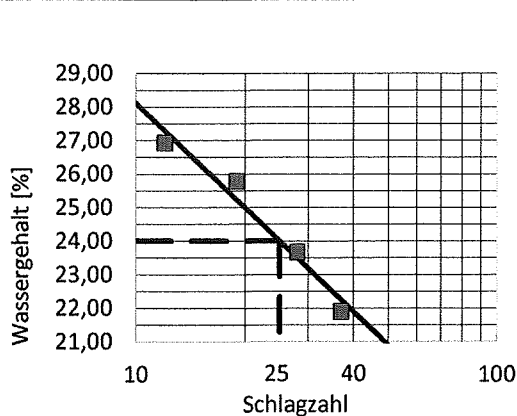
Projekt-Nr.: B 225339 Auftraggeber:

Probenbezeichnung: BS2 BP10

Entnahmestelle: Neuheuern	entnommen am: 01.09.2022	durch: US
Entnahmetiefe: 7,3 m - 7,75 m	ausgeführt am: 15.09.2022	durch: LP

Bodenart: U,fs* Bemerkungen: Wassergehalt zunehmend natürlich Waage: 1

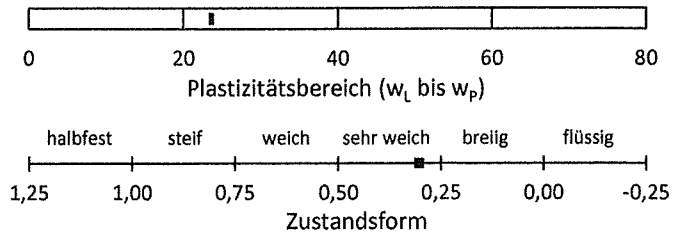
Zustandsgrenzengerät:			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
			7	28	39	46	35	5	38
Behälter-Nr.									
Zahl der Schläge			37	28	19	12			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	23,86	23,99	24,29	24,47	16,39	16,06	16,19
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	20,36	20,24	20,21	20,22	14,12	13,84	13,98
Behälter	m_B	[g]	4,38	4,40	4,39	4,44	4,38	4,42	4,40
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	3,50	3,75	4,08	4,25	2,27	2,22	2,21
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	15,98	15,84	15,82	15,78	9,74	9,42	9,58
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	21,9	23,7	25,8	26,9	23,3	23,6	23,1



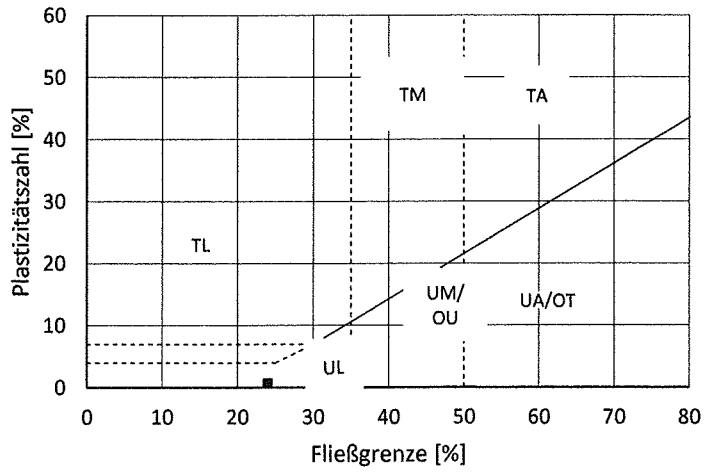
Wassergehalt w 23,8 %

Fließgrenze w_L 24,0 % Plastizitätszahl I_p 0,7 %

Ausrollgrenze w_P 23,3 % Konsistenzzahl I_c 0,30



Bodengruppe: TL



Projektleiter: CP/MS

Projekt: Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Straße Neuheuern

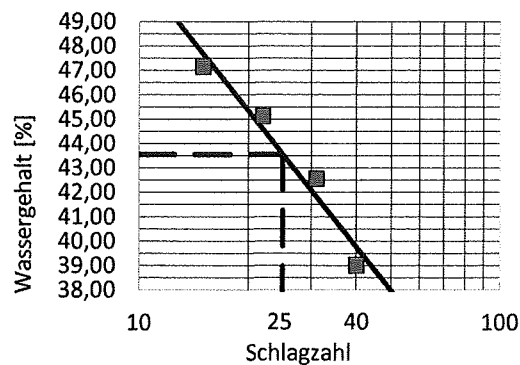
Projekt-Nr.: B 225339 Auftraggeber:

Probenbezeichnung: BS3 GP6

Entnahmestelle: Neuheuern	entnommen am: 28.08.2022	durch: US
Entnahmetiefe: 1,75 m - 2,4 m	ausgeführt am: 15.09.2022	durch: LP

Bodenart: U_fs,t,o' Bemerkungen: Wassergehalt zunehmend natürlich Waage: 1

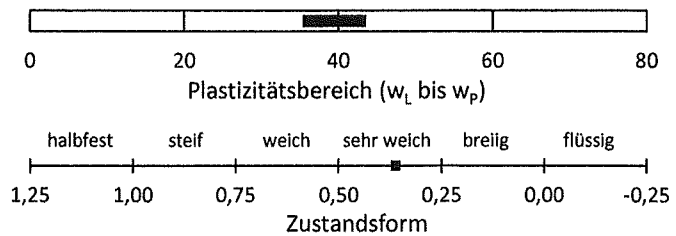
Zustandsgrenzengerät:			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			30	17	46	3	24	9	4
Zahl der Schläge			40	31	22	15			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	23,91	24,15	24,11	24,09	15,83	15,90	15,55
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	18,41	18,25	17,99	17,78	12,85	12,88	12,63
Behälter	m_B	[g]	4,31	4,39	4,43	4,40	4,37	4,37	4,40
Wasser	$m_w = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	5,50	5,90	6,12	6,31	2,98	3,02	2,92
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	14,10	13,86	13,56	13,38	8,48	8,51	8,23
Wassergehalt	$w = \frac{m_w}{m_d} \times 100$	[%]	39,0	42,6	45,1	47,2	35,1	35,5	35,5



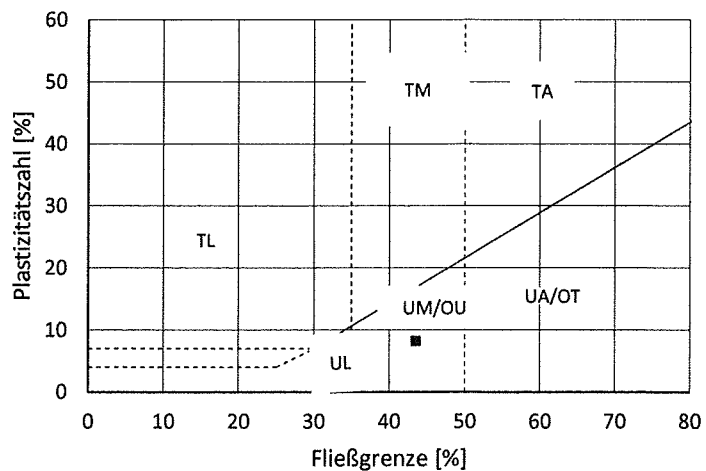
Wassergehalt w 40,6 %

Fließgrenze w_L 43,6 % Plastizitätszahl I_p 8,2 %

Ausrollgrenze w_P 35,4 % Konsistenzzahl I_c 0,36



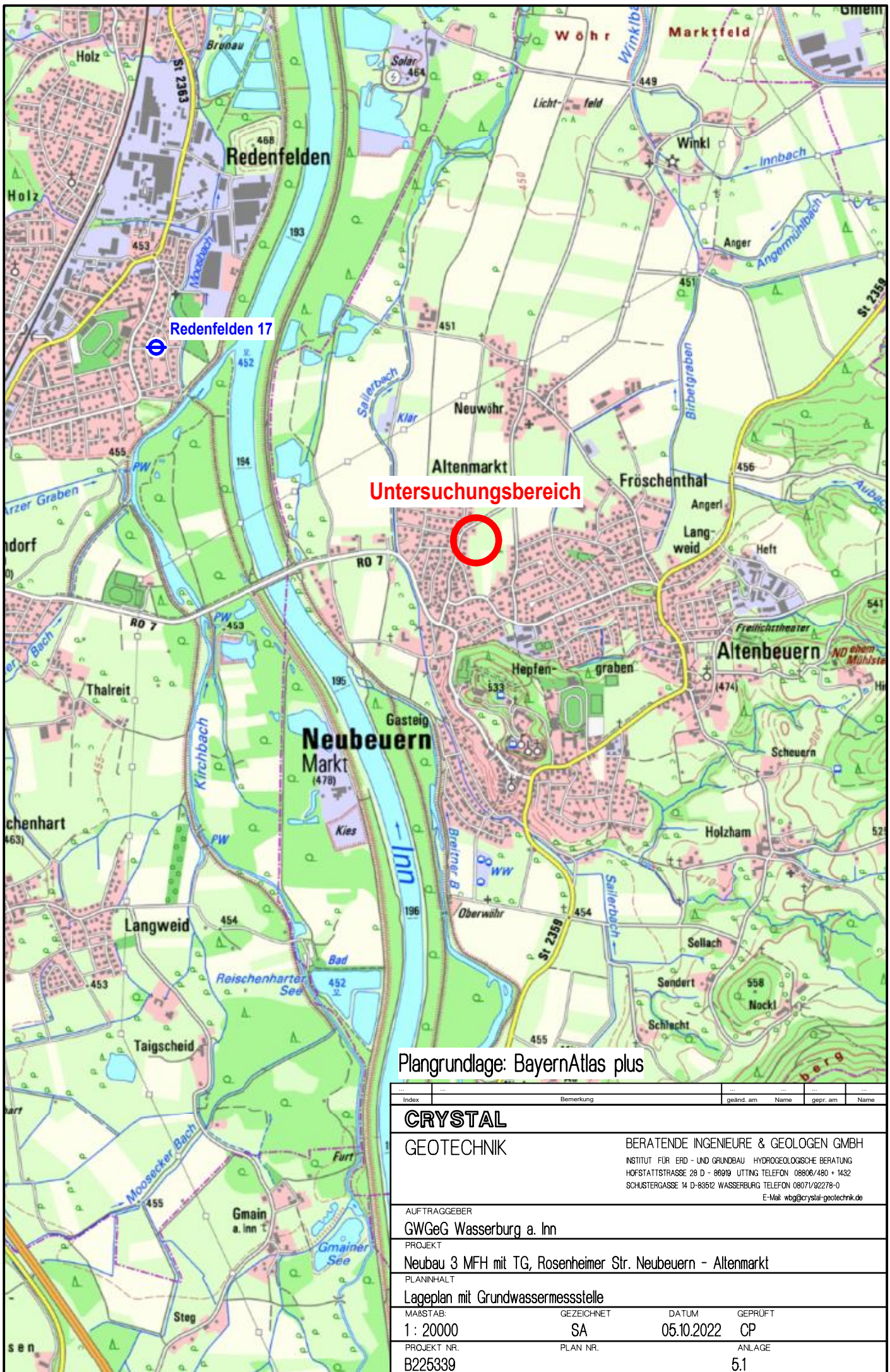
Bodengruppe: UM/OU



Projektleiter: CP/MS

Anlage (5)

DATEN DER GRUNDWASSERMESSTELLE „REDENFELDEN 17“



Untersuchungsbereich

Plangrundlage: BayernAtlas plus

Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
CRYSTAL					
GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATSTRASSE 28 D - 86919 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de			
AUFTRAGGEBER GWGeG Wasserburg a. Inn					
PROJEKT Neubau 3 MFH mit TG, Rosenheimer Str. Neubuern - Altenmarkt					
PLANINHALT Lageplan mit Grundwassermessstelle					
MABSTAB: 1 : 20000	GEZEICHNET SA	DATUM 05.10.2022	GEPRÜFT CP		
PROJEKT NR. B225339	PLAN NR.		ANLAGE 5.1		