

BAUGRUNDERKUNDUNG
STANDSICHERHEITSBERECHNUNGEN

Geotechnische Stellungnahme

BAUVORHABEN: Rückbau Bestandsanlagen Burkhardt-
Gelände, Wasserburg am Inn

BAUHERR: Stadt Wasserburg am Inn
Marienplatz 1
83512 Wasserburg am Inn

DATUM: 16.12.2019

PROJEKT-NR.: B195004

TÄTIGKEITSFELDER

Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Alllasten
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. Christian Posch

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

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



Dipl.-Ing. Thomas Langer



M.Sc. Benjamin Bichler
(Bearbeiter)

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	Übersicht durchgeführter Laborversuche.....	7
2.2.2	Körnung der erkundeten Böden.....	7
2.2.3	Plastizitätseigenschaften der erkundeten Böden	8
2.3	Betonuntersuchungen.....	8
3	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	10
3.1	Geologisch-morphologischer Überblick.....	10
3.2	Erkundete Untergrundsichtung.....	10
3.2.1	Auffüllungen	10
3.2.2	Moränenkiese	11
3.2.3	Geschiebemergel	12
3.2.4	Interglaziale Schluffe	13
3.3	Grund- und Schichtwasserverhältnisse.....	13
4	ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN	15
4.1	Bodenklassifizierung.....	15
4.2	Charakteristische Bodenparameter.....	16
5	STANDSICHERHEITSBETRACHTUNG	17
5.1	Allgemeines und Berechnungsgrundlagen.....	17
5.2	Nachweise	18
5.2.1	Nachweis im Grenzzustand GEO-2	18
5.2.2	Nachweis im Grenzzustand GEO-3	18
5.2.3	Nachweis im Grenzzustand EQU.....	18
5.3	Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen.....	19
6	HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG.....	21
6.1	Erdbau / Baugrube / Verbau	21

6.2 Vorgeschlagenes Baugrubenkonzept	22
7 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	24

TABELLEN

Tab. (1.1) Arbeitsunterlagen.....	5
Tab. (2.1) Kennzeichnende Daten der abgeteufte Untergrundaufschlüsse.....	6
Tab. (2.2) Durchgeführte Laborversuche.....	7
Tab. (2.3) Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Böden.....	7
Tab. (2.4) Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Bodenmaterialien.....	8
Tab. (2.5) Kennzeichnende Daten der untersuchten Betonkerne	9
Tab. (4.1) Bodenklassifizierung	15
Tab. (4.2) Charakteristische Bodenparameter	16
Tab. (5.1) Charakteristische Bodenparameter für Standsicherheitsberechnung	17
Tab. (5.2) Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse	19

ANLAGENVERZEICHNIS

(1) Lageplan mit Aufschlusspunkten und Rechenschnitten	M 1 : 250
(2) Geologische Schnitte / Rechenschnitte	
(2.1) Geologischer Schnitt A-A'	M 1 : 100/50
(2.2) Geologischer Schnitt B-B'	M 1 : 100/50
(2.3) Geologischer Schnitt C-C'	M 1 : 100/50
(2.4) Geologischer Schnitt D-D'	M 1 : 100/50
(3) Profile der Bohrsondierungen (BS)	M 1 : 50
(4) Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche	
(5) Prüfbericht Beton-Bohrkernuntersuchungen	
(6) Berechnungsblätter der Standsicherheitsberechnungen	
(6.1) Berechnungsergebnisse Schnitt A-A'	
(6.2) Berechnungsergebnisse Schnitt B-B'	
(6.3) Berechnungsergebnisse Schnitt C-C'	
(6.4) Berechnungsergebnisse Schnitt D-D'	

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Die Stadt Wasserburg beabsichtigt den Rückbau des ehemaligen Burkhardt-Geländes im Holzhofweg in Wasserburg am Inn. Derzeit ist ausschließlich der Rückbau vorgesehen, eine Neubauplanung liegt noch nicht vor.

Aufgrund der ausgeprägten Hangsituation im südlichen Bereich des Burkhardt-Geländes werden daher vor dem Rückbau der Bestandsanlagen Standsicherheitsbetrachtungen erforderlich um bestehende Hangsicherungsmaßnahmen (Stützmauer, Winkelstützwand etc.) evtl. vor Ort zu belassen bzw. gesonderte Sicherungsmaßnahmen, soweit erforderlich, zu veranlassen.

Unser Baugrundinstitut, die Crystal Geotechnik GmbH, wurde mit der Erkundung und Begutachtung des Baugrundes im Bereich der vorgesehenen Baumaßnahme sowie auch mit der Durchführung von Standsicherheitsbetrachtungen zur Bewertung der Hangsituation südlich des Burkhardt-Geländes beauftragt.

Unter Bezugnahme auf die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten werden die Untergrundverhältnisse im vorliegenden Gutachten dargestellt und hinsichtlich des geplanten Bauvorhabens bewertet. Nach einer kurzen Beschreibung der Bodenschichten erfolgt die Klassifizierung der erkundeten Böden mit Angabe der erforderlichen geotechnischen Planungsgrundlagen (Bodenklassen, charakteristische Bodenparameter).

Auf Grundlage der uns zur Verfügung stehenden Plangrundlagen und unter Einbeziehung der angegebenen Bodenparameter werden für den betroffenen Hangbereich Standsicherheitsberechnungen (v.a. Böschungsbruchberechnungen) durchgeführt.

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
BAUWERK / PLANUNG	
Bestandsvermessung inkl. Aufnahme der Sondieransatzpunkte	Florian Oberpichler Vermessung / Planung, Großholzhausen, Stand 04.05.2019
Geländebegehung vorhandene Baulichkeiten, Hangsituation (inkl. Aufnahme Details zur Hang-Geometrie etc.)	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg, 05.07.2019
GEOLOGIE / UNTERGRUNDSCHICHTUNG	
Geologische Übersichtskarte von Deutschland, Blatt CC 7934, München	herausgegeben von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover / 1991
Sondierarbeiten	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg, 25.-26.02.2019
bodenmechanische Laborversuche	Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg, März 2019

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Feldarbeiten

Zur Erkundung der Untergrund- und Grundwasserverhältnisse wurden am 25.02. und am 26.02.2019 durch Mitarbeiter unseres Institutes sechs Bohrsondierungen mit einer Aufschlusstiefe von maximal 7,0 m abgeteuft. Zudem waren im Gebäude zuvor bereits Kernbohrungen (BK1-BK4) ausgeführt worden, um Aussagen über die Stärke vorhandener Betonelemente treffen zu können und Betonprüfungen an den entnommenen Bohrkernen ausführen zu können.

Die Lage der Untergrundaufschlusspunkte kann dem Lageplan der Anlage (1) entnommen werden. Die Profile der Bohrsondierungen mit Details zur Bodenansprache und Probennahme sind diesem Bericht als Anlage (3) beigelegt und wurden zum Teil in die geologischen Schnitte der Anlage (2) eingearbeitet.

In nachfolgender Tabelle (2.1) sind die kennzeichnenden Daten der abgeteuften Untergrundaufschlüsse zusammengestellt.

Tab. (2.1) Kennzeichnende Daten der abgeteuften Untergrundaufschlüsse

Aufschluss	Ansatzhöhe	Aufschlusstiefe	Unterkante Auffüllungen		Wasserspiegel zum Erkundungszeitpunkt	
	m NN		m	m u. GOK	m NN	m u. GOK
Bohrsondierungen (BS)						
BS 1	427,97	0,60 ¹⁾	0,58	427,39	n.e.	n.e.
BS 2	430,65	6,00	2,70	427,95	4,88	425,77
BS 3	430,20	5,55	3,50	426,70	2,88	427,32
BS 4	429,50	7,00	1,90	427,60	n.e.	n.e.
BS 5	429,35	6,00	3,50	425,85	n.e.	n.e.
BS 6	428,05	5,45	0,70	427,35	n.e.	n.e.

n.e. = nicht erkundet

¹⁾...Abbruch wegen Hinderniss, vermutlich Betonplatte

Die Untergrundaufschlusspunkte wurden im Rahmen der Vermessung des Bestandsgebietes vom Büro Oberpichler, Großholzhausen, vermessungstechnisch aufgenommen und uns in Form von Lageplänen zur Verfügung gestellt.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

2.2.1 Übersicht durchgeführter Laborversuche

An ausgewählten Bodenproben erfolgte die Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen. In der nachfolgenden Tabelle (2.2) sind die durchgeführten Laborversuche zusammengestellt. Die Laborprotokolle sind diesem Bericht als Anlage (4) beigefügt.

Tab. (2.2) Durchgeführte Laborversuche

Laborversuche	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688-1	7
Bodenansprache	DIN 18196	7
Korngrößenverteilung (Siebanalyse)	DIN 18123	3
Zustandsgrenzen nach Atterberg	DIN 18122, Teil 1	4

2.2.2 Körnung der erkundeten Böden

Die Materialzusammensetzung der erkundeten Böden wurde an ausgewählten Proben untersucht. Die ausgewerteten Kornverteilungskurven sind in der Anlage (4) enthalten. Die kennzeichnenden Daten zur Materialkörnung der untersuchten Bodenproben sind in nachfolgender Tabelle (2.3) zusammengestellt.

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

Aufschluss/Probe (Entnahmetiefe)	Körnungsfraction			Ungleich- förmigkeit ---	Bodenart DIN EN ISO 14688- 1
	Ton + Schluff ¹⁾ %	Sand %	Kies %		
AUFFÜLLUNGEN					
BS4/2 (0,90 – 1,80 m)	12,9	23,7	63,4	--	G,s,u
BS5/5 (2,60 – 3,50 m)	5,4	18,7	75,9	76,0	G,s,u'
MORÄNENKIESE					
BS2/6 (3,20 – 4,00 m)	5,8	40,2	54,0	39,3	G+S,u'

¹⁾...Ton- und Schluffanteil (< 0,063 mm) zusammengenommen

2.2.3 Plastizitätseigenschaften der erkundeten Böden

Zur Ermittlung der Plastizitätseigenschaften der erkundeten Böden erfolgte an ausgewählten Bodenproben die Bestimmung der Zustandsgrenzen nach ATTERBERG gem. DIN 18122. Die Laborprotokolle sind diesem Bericht in Anlage (4) beigelegt. Die kennzeichnenden Daten zu den Plastizitätseigenschaften können der nachfolgenden Tabelle (2.4) entnommen werden.

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

Aufschluss/ Probe (Tiefe)	Wasser- gehalt %	Plastizitätskenngröße			Konsistenz I _c ---	Bodengruppe DIN 18196
		w _L %	w _p %	I _p %		
GESCHIEBEMERGEL						
BS4/4 (2,40 – 3,00 m)	14,2	22,0	12,4	9,5	0,81 (steif)	TL
BS6/2 (0,70 – 1,20 m)	14,3	20,0	12,4	7,6	0,75 (weich-steif)	TL
BS6/5 (1,90 – 2,70 m)	13,1	18,5	12,4	6,1	0,88 (steif)	TL
INTERGLAZIALE SCHLUFFE						
BS3/9 (4,80 – 5,25 m)	23,3	37,1	22,7	14,5	0,96 (steif)	TM

2.3 Betonuntersuchungen

Im Zuge der Bestandsuntersuchung für die Rückbauplanung wurden mehrere Kernbohrungen im Bereich bestehender Gebäudewände und Bodenplatten durch die Betonprüfstelle Rosenheim ausgeführt. Davon wurden vier Bohrkerne hinsichtlich der Betonqualität bzw. der Druckfestigkeit untersucht, um zu beurteilen, ob bestehende Gebäudeelemente bei der Belastung für Hangsicherungsmaßnahmen geeignet sind.

In der nachfolgenden Tabelle sind die wesentlichen Kenndaten der Betonuntersuchungen zusammengestellt. Die Prüfprotokolle sind in der Anlage (5) enthalten. Für weitere Details, auch zur Lage der Entnahmestellen etc. wird auf unseren Bericht zur Schadstoffuntersuchung vom 20.03.2019 (Projekt-Nr. A185547) verwiesen.

Tab. (2.5) Kennzeichnende Daten der untersuchten Betonkerne

Bezeichnung	Bauteil	Stärke / Länge Bohrkern cm	Druckfestigkeit (f_{is}) N/mm²
KB 8	Rückwand Gebäude 1 (östlicher Bereich)	36	90,0
KB 16	Rückwand Gebäude 3 (zentraler Bereich)	37	77,3
KB 19	Rückwand Gebäude 3 (westlicher Bereich)	36	48,7
KB 22	Rückwand Gebäude 5 (westlicher Bereich)	22	64,3

Mit Druckfestigkeiten von 48,7 N/mm² bis 90,0 N/mm² liegen die Werte sehr hoch, zeigen aber auch eine große Varianz. Druckfestigkeiten von $f_{c,k} \geq 30$ N/mm² dürfen abgeleitet werden.

3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

3.1 Geologisch-morphologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am Westrand der Wasserburger Altstadt und liegt am Fuß der sogenannten Innleite. Die Wasserburger Innleite ist im betroffenen Bereich aus würmeiszeitlichen Moränenablagerungen aufgebaut, die meist in Form von (zumindest schwach) bindigen Kiesen und Schluff-Kies-Sand-Gemischen vorliegen. Oberflächennah werden die Moränenablagerungen teils von gemischtkörnigen bis feinkörnigen Hangschutt-ablagerungen bzw. Hanglehmen überlagert.

Nachfolgend werden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten (von oben nach unten) hinsichtlich ihrer Zusammensetzung und Verbreitung sowie wesentlicher qualitativer Eigenschaften kurz beschrieben. Hinsichtlich der Verbreitung der einzelnen Schichten wird auch auf die geologischen Schnitte der Anlage (2) verwiesen.

3.2 Erkundete Untergrundsichtung

3.2.1 Auffüllungen

Mit allen Bohrsondierungen wurden als oberste Bodenschicht bzw. unterhalb der, mittels Kernbohrungen durchörterten, Betonplatten Auffüllungen mit unterschiedlicher Zusammensetzung und Mächtigkeit erkundet. Die erkundete Schichtstärke beträgt 0,4 m bis 2,90 m und ist im Hinterfüllbereich des Gebäudebestandes (BS2, BS3, BS5) am größten.

Bodenmechanisch sind die erkundeten Auffüllungen zum überwiegenden Anteil als sandige bis stark sandige, schwach schluffige bis schluffige sowie abschnittsweise schwach steinige Kiese anzusprechen. Untergeordnet wurden auch stärker schluffige Bereiche und / oder Fremdanteile wie Ziegel- oder Glasreste angetroffen.

Untergeordnet wurden auch bindige Auffüllungen in Form von stark schluffigen bis schluffigen, schwach kiesigen bis kiesigen Sanden sowie in Form von sandigen bis stark sandigen, stark kiesigen Schluffen erkundet.

Aufgrund ihrer anthropogenen Entstehungsgeschichte darf für die Untergrundsicht der bindigen Auffüllungen generell von größeren Inhomogenitäten hinsichtlich Zusammensetzung und Ausdehnung (Verbreitung / Tiefenerstreckung) ausgegangen werden. Auch Grobeinlagerungen sind nicht gänzlich ausgeschlossen.

Beurteilung:

Im erdbaulichen Betrieb sind die Auffüllkiese leicht lösbar (Bodenklasse 3), die bindigen Auffüllböden überwiegend mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4). Bei Grobeinlagerungen, die innerhalb der Auffüllung nie gänzlich ausgeschlossen werden können, werden je nach Verbreitung und Größe auch die Bodenklassen 5 und 6 nach DIN 18300:09-2012 maßgebend.

Die Tragfähigkeit der Auffüllung ist in Abhängigkeit von ihrer Zusammensetzung gering bis mittel und ihre Kompressibilität je nach Konsistenz der bindigen Anteile als mittel bis stark zu beurteilen. Ihre Standfestigkeit ist als gering einzustufen. Die Auffüllböden haben eine hohe Wasser- und mittlere bis hohe Fließempfindlichkeit und sind stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3). Sie sind mittel bis gering wasserdurchlässig

3.2.2 Moränenkiese

Unterhalb der Auffüllungen wurden meist Moränenkiese unterschiedlicher Mächtigkeit erbohrt. Dabei handelt es sich um sandige bis stark sandige, schwach bis stark schluffige und abschnittsweise schwach steinige Kiese. Moränenkiese können erfahrungsgemäß auch steinig sein, wobei der Steinanteil vorliegend aufgrund des geringen Bohrdurchmessers nur sehr eingeschränkt erfasst werden kann. Aufgrund von Erfahrungswerten wird der Steinanteil (bis 20 cm Kantenlänge) auf 15-25 % und der Anteil von Blöcken bis etwa 40 cm zu max. 5 % abgeschätzt. Auch einzelne größere Blöcke (Findlinge) sind mitunter enthalten.

Die Lagerungsdichte der Moränenkiese wird anhand der Aufzeichnungen zum Bohrfortschritt im untersuchten Bereich als meist etwa mitteldicht eingeschätzt. Mit zunehmender Tiefe in den Hang hinein dürfte auch dichte Lagerung bzw. eine gewisse Verkittung vorliegen.

Wie die Aufschlüsse gezeigt haben, verzahnen sich die Moränenkiese zumindest im Bereich der Aufschlüsse BS4 und BS6 mit den Geschiebemergeln.

Beurteilung:

Im erdbaulichen Betrieb sind die Moränenkiese überwiegend leicht (Bodenklasse 3), abschnittsweise auch mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4). Bei Grobeinlagerungen, wie sie innerhalb von Moränenablagerungen nicht unüblich sind, werden je nach Masse und Größe auch die Bodenklassen 5-7 nach DIN 18300:09-2012 maßgebend.

Die Moränenkiese werden als mittel tragfähig und standfest sowie gering bis mittel kompressibel eingestuft. Unter Wassereinfluss sind sie als mittel bis stark fließempfindlich zu beurteilen.

len. Sie sind, abhängig vom Feinkornanteil, mittel bis stark frostempfindlich und damit den Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 zuzuordnen.

3.2.3 Geschiebemergel

Im Bereich der Aufschlüsse BS4 und BS6 wurden innerhalb der Moränenkiese bzw. sich mit diesen verzahnd Geschiebemergel erbohrt. Diese wurden mit Schichtstärken von 0,3 m bis 0,8 m erkundet.

Hinsichtlich ihrer Körnung sind die Geschiebemergel als sandige bis stark sandige, kiesige bis stark kiesige Schluffe anzusprechen. Auch hier wird der Steinanteil aufgrund des geringen Bohrdurchmessers (60 mm) vermutlich deutlich unterschätzt. Die Geschiebemergel weisen im erkundeten Bereich überwiegend steife und zum Teil auch weiche Konsistenz auf.

Im Nahbereich der Gebäude kann durch versickerndes Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser die Festigkeit der Geschiebemergel reduziert sein. Im eigentlichen Hangbereich sind nur sehr untergeordnet aufgeweichte Materialien anzutreffen.

Aufgrund von Erfahrungswerten werden Grobeinlagerungen in Form von Steinen (bis 20 cm Durchmesser) mit einem Anteil von etwa 15-20 % sowie in Form von einzelnen Blöcken mit bis zu etwa 40 cm Kantenlänge bei einem durchschnittlichen Anteil von etwa 5 % abgeschätzt.

Beurteilung:

Bei Erdarbeiten sind die Geschiebemergel überwiegend als mittelschwer lösbar (Bodenklasse 4) zu bewerten. Im erdbaulichen Betrieb sind Grobeinlagerungen in Stein- und Blockgröße zu erwarten. Auch größere Blöcke (Findlinge) sind möglich, wurden vorliegend jedoch nicht festgestellt. Grobeinlagerungen können zu entsprechenden Erschwernissen führen. Je nach Masse und Größe von Grobeinlagerungen werden dann auch die Bodenklassen 5-7 nach DIN 18300:09-2012 maßgebend.

Die Tragfähigkeit und Standfestigkeit der Schluff-Kies-Sand-Gemische sind als überwiegend mittel, im Hangbereich selbst auch als hoch, einzustufen. Die Geschiebemergel sind stark wasserempfindlich und zeigen mittlere, zum Teil auch hohe Fließempfindlichkeit. Ihre Kompressibilität ist als mittel bis hoch zu bewerten. Sie sind stark frostempfindlich und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Ihre Durchlässigkeit ist überwiegend gering.

3.2.4 Interglaziale Schluffe

Als unterste Bodenschicht wurden mit den Aufschlüssen BS2, BS3 und BS6 unterhalb von etwa 4,70 - 5,80 m unter GOK Schluffe erkundet, die dem Riss-Würm-Interglazial zugeordnet werden.

Hinsichtlich ihrer Körnung handelt es sich hier um schwach bis stark feinsandige und schwach tonige bis tonige sowie zum Teil schwach organische Schluffe. Mit der BS2 wurden die Interglazialablagerungen in Form von stark schluffigen Feinsanden angetroffen. Weiter wurden mit der BS6 innerhalb der Schluffe Torflagen erkundet, die braunkohlenartig verfestigt vorlagen. Diese Ablagerungen haben im Bereich der Nepomukkapelle eine größere Verbreitung und wurden dort auch als Brennmaterial abgebaut.

Die erkundeten interglazialen Schluffe zeigen überwiegend steife Konsistenz, bereichsweise wurde mit Handversuchen bei der Bohrkernansprache halbfeste Konsistenz ermittelt. Die Plastizität ist anhand der durchgeführten Zustandsgrenzenbestimmung als mittel einzustufen.

Beurteilung:

Die Interglazialen Schluffe sind bei steifer Konsistenz und mittlerer Plastizität als mittelschwer lösbar zu beurteilen (Bodenklasse 4). Bei stärkerer, ausgeprägter Plastizität kann auch eine schwere Lösbarkeit gegeben sein (Bodenklasse 5). Sie weisen eine eher geringe Tragfähigkeit bei mittlerer Standfestigkeit und mittlerer bis hoher Kompressibilität auf. Sie zeigen eine hohe bis sehr hohe Wasserempfindlichkeit und in Abhängigkeit von Korngrößenzusammensetzung und Konsistenz mittlere bis hohe Fließempfindlichkeit.

3.3 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Vorliegend wurde nur mit den Aufschlüssen BS2 und BS3 ein Wasserspiegel angetroffen (vgl. auch Tab. (2.1)).

Derzeit ist davon auszugehen, dass im Untersuchungsgebiet für den erkundeten Bodenabschnitt kein zusammenhängender Grundwasserkörper im eigentlichen Sinne ausgebildet ist. Allerdings stellen die Moränenkiese besser durchlässige Schichten dar, in denen insbesondere nach länger anhaltenden und intensiven Niederschlägen mit Schichtwasserabflüssen zu rechnen ist. Schichtwasser kann in allen Bereichen und Tiefenlagen auftreten und dann auch langfristig zur Aufweichung der umliegenden Bodenbereiche führen.

Für die Standsicherheitsberechnungen wurde dort, wo die Interglazialen Schluffe erkundet wurden Schnitt A-A' (BS 6) und Schnitt D-D' (BS 2), vorliegend ein Grund- / Stauwasserspiegel etwa 0,5 – 0,7 m oberhalb der Oberkante der Interglazialen Schluffen angesetzt. In den restlichen Bereichen wurde ein Grundwasserspiegel auf etwa 422,5 m NN angesetzt.

4 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN

4.1 Bodenklassifizierung

Die im Bereich des geplanten Bauprojektes relevanten Bodenarten wurden in den vorangegangenen Abschnitten hinsichtlich ihrer Verbreitung, Zusammensetzung und Eigenschaften beschrieben.

Bezugnehmend auf die vorherigen Informationen werden in der nachfolgenden Tabelle (4.1) die Bodengruppen bzw. -klassen angegeben. Die Klassifizierung der Böden erfolgte gemäß DIN EN ISO 14688-1 nach bodenmechanischen Gesichtspunkten, entsprechend der DIN 18196 nach grundbaulichen Gesichtspunkten und entsprechend der DIN 18300:2012-09 nach erdbautechnischen Gesichtspunkten.

Tab. (4.1) Bodenklassifizierung

Schicht / Material	Bodenart DIN EN ISO 14688-1	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300:2012-09
AUFFÜLLUNGEN			
- Auffüllkiese	A (G,s-s*,u'-u,(x'))	[GU/(GW)]	3
- Bindige Auffüllungen	A (U,s-s*,g*,) / A (S,u*-u,g'-g)	[UL//UM/TL/TM] [SU*/SU]	4 (2) ²⁾ 3-4
MORÄNENKIESE			
- ± schluffige Kiese	G,s-s*,u'-u,(u*), (x')	GU/(GU*)	3 (4)
- Grobeinlagerungen ¹⁾	X,Y	--	5-7 ³⁾
GESCHIEBEMERGEL			
- sandige, kiesige Schluffe	U,s-s*,g-g*	TL/(UL/UM)	4 (2) ^{1) 2)}
- Grobeinlagerungen ¹⁾	X,Y	--	5-7 ³⁾
INTERGLAZIALE SCHLUFFE			
- Schluffe	U,fs'-fs*,t'-t,(o')	UM/TM/(OT)	4 (5/2)
- Feinsand-Schluff-Gemische	fS,u*	SU*	3-4

¹⁾... wurden vorliegend nicht erkundet, können jedoch nicht ausgeschlossen werden und sind zu erwarten.

²⁾... Bodenklasse 2 für feinkörnige und gemischtkörnige Böden mit einem Korndurchmesser $\leq 0,063$ mm von mehr als 15 Gew.-%, wenn sie eine \leq breiige Konsistenz besitzen und/oder organische Böden

³⁾... Bodenklasse 5 bei mehr als 30% Steine, Durchmesser > 63 mm
Bodenklasse 5 bei bis 30% Steinanteil von $> 0,01$ m³ bis 0,1 m³ Rauminhalt
Bodenklasse 6 bei mehr als 30% Steinanteil von $> 0,01$ bis 0,1 m³ Rauminhalt
Bodenklasse 7 bei Steinen bzw. Blöcken von $> 0,1$ m³ Rauminhalt

4.2 Charakteristische Bodenparameter

Auf Grundlage der Felderkundungen, der ausgeführten Laborversuche und der darauf aufbauenden Bodenklassifizierung werden im Folgenden die charakteristischen Bodenparameter abgeschätzt, wobei auch uns vorliegende Laborversuche an vergleichbaren Materialien miteinbezogen wurden. Zur Zuordnung der angegebenen Bodenparameter wird auf die geologischen Schnitte der Anlage (2) verwiesen.

Tab. (4.2) Charakteristische Bodenparameter

Schicht / Material	Lagerung/ Konsistenz	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	ϕ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
AUFFÜLLUNGEN							
- Auffüllkiese	locker - mitteldicht	18-20	10-12	32,5	0	40-60	$10^{-4} - 10^{-5}$
- Bindige Auffüllungen	weich-steif	18-19	9-10	25-27,5	2-4	5-10	$\leq 10^{-7}$
MORÄNENKIESE							
- ± schluffige Kiese	mitteldicht / steif	20-22	11-12	30-32,5	2-4	40-60	$\leq 10^{-5}$
GESCHIEBEMERGEL							
- sandige, kiesige Schluffe	weich steif	19 20	9 10	25 27,5	3-6 10-20	8-10 15-25	$\leq 10^{-7}$ $\leq 10^{-7}$
INTERGLAZIALE SCHLUFFE							
- Schluffe und Feinsand-Schluff-Gemische	steif - halbfest ¹⁾	18-19	8-9	22,5-27,5	4-6 (20) ¹⁾	20-30	$\leq 10^{-7}$

¹⁾...halbsteife Bereiche wurden vorliegend nicht erkundet, sind aber zu erwarten (Klammerwerte)

Die genannten Parameter gelten für ungestörte Verhältnisse. Bei Auflockerungen bzw. Aufweichungen gelten die in obiger Tabelle angegebenen Werte nicht.

5 STANDSICHERHEITSBETRACHTUNG

5.1 Allgemeines und Berechnungsgrundlagen

Auf der Basis der Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse wurden für vier Schnitte (entsprechend den geologischen Schnitten A-A', B-B', C-C' und D-D') Standsicherheitsbetrachtungen durchgeführt. Hinsichtlich der Geometrie des untersuchten Hangbereiches und der Höhen vorhandener Mauern bzw. Stützwände wird auf den Lageplan der Anlage (1) und die Schnitte der Anlage (2) verwiesen.

Als maßgebende Untergrundsichtung wurden die Erkundungsergebnisse der Aufschlüsse BS 3 und BS 4 herangezogen. Aus diesen Erkundungen wurde ein Rechenmodell erarbeitet, das in Anlage (6.1) dargestellt ist. Gemäß den Erkundungsergebnissen wurde ein geschichtetes Untergrundmodell entwickelt, dessen Schichten in etwa mit der Geländeoberfläche und damit leicht geneigt verlaufen. Dabei wurde auf der sicheren Seite liegend ein Grund- / Stauwasserspiegel etwa 0,5 – 0,7 m über der Oberkante der Interglazialen Schluffe bzw. auf rund 422,5 m NN angenommen (vgl. hierzu auch Kap. 3.3).

Bei den Standsicherheitsbetrachtungen wurde mit Mittelwerten der Bodenkennwerte der Tabelle (4.2) gerechnet. Für die maßgebende Bodenschicht, nämlich die Wechsellagerung aus Moränenkiesen und Geschiebemergeln, wurden aufgrund der vorliegenden Erkundungen und unter Einbeziehung von Erfahrungswerten aus dem betroffenen Bereich der Innleite, auch basierend auf den teils sehr steilen natürlichen Hängen der Innleiten, folgende Parameter angesetzt:

Tab. (5.1) Charakteristische Bodenparameter für Standsicherheitsberechnung

Schicht / Material	Lagerung/ Konsistenz	γ_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	φ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
HANGSICHERUNG (BESTAND)							
- Blöcke	Mitteldicht / gesetzt	23	14	40	10	> 100	$\leq 10^{-2}$
- Hangschutt / Bodengemische	locker	20	12	32,5	0	30-40	$\leq 10^{-4}$
WECHSELLAGERUNG MORÄNEKIES-GESCHIEBEMERGEL							
- bindige Kiese und kiesige Schluffe	\geq mitteldicht / steif	21	11	30	15	20	$10^{-5} - 10^{-7}$

Bei den Berechnungen wurden die DIN 1054 und die DIN 4084 (neu) berücksichtigt. Im Nachweisverfahren der DIN 1054 bedeuten Rechenergebnisse von $\mu > 1,0$, dass für diese Gleitkreise keine ausreichende Standsicherheit nachgewiesen werden konnte. Vorliegend wurde aufgrund der unbestimmten Dauer des Bauzustandes nach dem Rückbau nur die hier maßgebliche dauerhafte Bemessungssituation BS-P untersucht. Die Teilsicherheitsbeiwerte nach DIN 1054, als nationales Anwendungsdokument des EC7, wurden entsprechend dieser Bemessungssituation gewählt.

5.2 Nachweise

5.2.1 Nachweis im Grenzzustand GEO-2

Im Grenzzustand GEO-2 wird das Versagen von Bauwerken untersucht. Für die Bereiche, in denen die rückseitige Gebäudewand als Hangsicherung vor Ort belassen wird und mit einer Auflastschüttung gesichert werden soll, werden im Grenzzustand GEO-2 die Gleitsicherheit und die Grundbruchsicherheit jeweils in der Sohlfuge nachgewiesen sowie der Kippsicherheitsnachweis und der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit geführt. Die Berechnungen wurden EDV-gestützt mit dem Programm Gabion von GGU Software ausgeführt.

5.2.2 Nachweis im Grenzzustand GEO-3

Im Grenzzustand GEO-3 wird der Verlust der Gesamtstandsicherheit EDV-gestützt unter Verwendung des Programmes Stability von GGU Software betrachtet. In diesem Fall wird der Nachweis der Böschungsbruchsicherheit für den betroffenen Hangbereich in mehreren Varianten (mit und ohne Gebäuderückwand, etc.) geführt.

Die Berechnungen erfolgten unter Verwendung von kreisförmigen Gleitflächen nach dem Verfahren von Bishop. In den erarbeiteten Rechenschnitten variiert das Programm für vorgegebene Kreismittelpunkte den Kreisradius, wodurch der Gleitkreis mit dem höchsten Ausnutzungsgrad als ungünstigster Gleitkreis ermittelt wird.

5.2.3 Nachweis im Grenzzustand EQU

Für die Schnitte A und B wird im Rahmen der Bemessung der Rückwand mit Auflastschüttung auch der Kippsicherheitsnachweis geführt.

5.3 Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen

Die detaillierten Berechnungen und Berechnungsergebnisse inkl. graphischer Darstellung können der Anlage (6) dieses Berichtes entnommen werden.

In der nachfolgenden Tabelle (5.2) sind die Ergebnisse der durchgeführten Berechnungen zusammengestellt.

Tab. (5.2) Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse

Grenzzustand / Versagensmechanismus	Bemessungssituation	Anlage	Ausnutzungsgrad	Nachweis erfüllt
Grenzzustand GEO-2 Gebäuderückwand mit Anschüttung				
- Gleiten, Schnitt A	BS-P	6.1.4	0,96	ja
- Gleiten, Schnitt B	BS-P	6.2.4	0,85	ja
- Grundbruch, Schnitt A	BS-P	6.1.4	0,38	ja
- Grundbruch, Schnitt B	BS-P	6.2.4	0,36	ja
Grenzzustand GEO-3				
- Schnitt A, Böschungsbruch geböschte Baugrube bei Komplettabbruch	BS-P	6.1.1	1,07	nein
- Schnitt A, Böschungsbruch bei Belassung Gebäuderückwand	BS-P	6.1.2	0,78	ja
- Schnitt A, Böschungsbruch bei Belassung Rückwand (Gleitkreise unter Rückwand)	BS-P	6.1.3	0,88	ja
- Schnitt B, Böschungsbruch geböschte Baugrube bei Komplettabbruch, bestehende Hang-Geometrie	BS-P	6.2.1	1,10	nein
- Schnitt B, Böschungsbruch geböschte Baugrube bei Komplettabbruch, Abflachung der Böschung	BS-P	6.2.2	1,03	nein
- Schnitt B, Böschungsbruch bei Belassung Gebäuderückwand	BS-P	6.2.3	0,83	ja
- Schnitt C, Böschungsbruch geböschte Baugrube bei Komplettabbruch	BS-P	6.3.1	0,95	ja
- Schnitt D, Böschungsbruch geböschte Baugrube bei Komplettabbruch	BS-P	6.4.1	0,81	ja
Grenzzustand EQU				
- Kippsicherheitsnachweis Schnitt A, Rückwand mit Anschüttung	BS-P	6.1.4	0,50	ja
- Kippsicherheitsnachweis Schnitt B, Rückwand mit Anschüttung	BS-P	6.2.4	0,40	ja

Zusammenfassend ist auszusagen, dass für die Böschung hangseitig des Gebäudebestandes im westlichen Bereich (Schnitte A und B), wo die Böschungsneigung am größten und

der Abstand zwischen Gebäude und Hang am geringsten ist, für einen Komplettabbruch der Bestandsgebäude keine ausreichende Standsicherheit nachgewiesen werden konnte. In diesen Bereichen müssen Gebäuderückwand und ein Teil der Bodenplatte als Hangsicherung vor Ort bleiben und durch einen Anschüttungskeil beschwert werden (siehe hierzu auch Hinweise im Abschnitt 6.2).

Im östlichen Bereich (Schnitte C und D) ist die Böschung auch bei einem Komplettabbruch und der Erstellung einer geböschten Baugrube (bis zur Fundamentunterkante des Gebäudebestandes) standsicher. In diesem Bereich sind aus geotechnischer Sicht keine Zusatzmaßnahmen erforderlich.

Im gesamten Hangbereich ist oberflächlich mit Hangschutt zu rechnen, der eine wechselnde Standsicherheit, je nach Durchfeuchtung und hydrologischer Situation aufweist. Nach langanhaltenden ergiebigen Regenfällen, im Zusammenhang mit Frost-Tau-Wechseln und bei Windbruch des Baumbestandes befindet sich diese dünne Auflage erfahrungsgemäß durchaus zeitweise im Grenzgleichgewicht. Dann kommt es ggf. zu Bodenkriechen oder zu räumlich begrenzten (murenartigen) Rutschungen. Das zeigt sich auch im Hang oberhalb des westlichen Gebäudebereiches. Der Bewuchs wirkt an sich, ausgenommen bei Überalterung, stabilisierend.

Bei Baumaßnahmen ist die oberflächliche Hangschuttauflage hinsichtlich Bewegungsvorgängen zu überwachen.

6 HINWEISE ZUR PLANUNG UND BAUAUSFÜHRUNG

6.1 Erdbau / Baugrube / Verbau

Erbau:

Die für Erdarbeiten maßgebenden Bodenklassen gem. DIN 18300 sind in Tabelle (4.1) dieses Berichtes angegeben und die erkundeten Böden wurden in Abschnitt 3 beschrieben. Im Wesentlichen werden bei Erdarbeiten leicht bis mittelschwer lösbare Moränekiese angetroffenen (Bodenklassen 3 und 4), die in Wechsellagerung mit Geschiebemergeln vorliegen. Letztere sind bei überwiegend steifer Konsistenz und meist geringer Plastizität den mittelschwer lösbaren Böden (Bodenklasse 4) zuzuordnen.

Besonders hinzuweisen ist auf mögliche Grobeinlagerungen innerhalb der Geschiebemergel und Moränekiese, die zu Erschwernissen beim Erdbau und bei Rammarbeiten führen können und dementsprechend zu berücksichtigen sind. Findlinge wurden vorliegend nicht erkundet, können jedoch entstehungsgeschichtlich nicht ausgeschlossen werden.

Baugrube / Verbau:

Kleine Baugruben mit Abstand zum Hangfuß können bei ausreichendem Platzbedarf prinzipiell frei geböscht werden, wobei in den erkundeten Böden ein Böschungswinkel von max. 45° zulässig ist. Dieser Böschungswinkel wurde auch für die Standsicherheitsberechnungen geböschter Baugrubenabschnitte (Schnitte C und D) angesetzt. Im Falle von unerwarteten großflächigeren Aufweichungen und dergleichen ist der Böschungswinkel ggf. zu reduzieren oder es sind Maßnahmen zur Sicherung des Böschungfußes zu ergreifen.

Sicherungsmaßnahmen werden im westlichen Bereich (vgl. Schnitte A und B) erforderlich.

Die weiteren Maßgaben der DIN 4124 sind zu beachten. Zum Schutz vor Witterungseinflüssen sind frei geböschte Baugrubenabschnitte mit einer eng anliegenden Planenabdeckung zu versehen (Windsogsicherung!).

Wasserhaltung:

In den bindigen Geschiebemergeln und auch den mehr oder weniger bindigen Moränekiesen kann aufgrund der meist geringen Wasserdurchlässigkeit ggf. anfallendes Oberflächen-/ Schichtwasser nicht oder nur sehr langsam über die Aushubsohle versickern.

Es wird daher empfohlen, am Böschungsfuß Drainagen oder zumindest Wasserableitungsgräben anzulegen, um das anfallende Oberflächen- und ggf. Hangwasser kontrolliert aus der Baugrube und dem Böschungsfußbereich auszuleiten. Eine Aufweichung der Baugrube im Böschungsfußbereich kann sich nachteilig auf die Standsicherheit des betroffenen Hangbereiches auswirken und ist daher auf jeden Fall zu vermeiden.

6.2 Vorgeschlagenes Baugrubenkonzept

Wie bereits im Abschnitt 5.3 erwähnt, konnte für den zentralen und östlichen Bereich des Gebäudebestandes (Schnitt C und D) ausreichende Standsicherheit für eine geböschte Baugrube bis zur Fundamentunterkante im Rahmen eines Komplettabbruches nachgewiesen werden. Im zentralen Bereich empfehlen wir trotzdem, die bestehende Betonstützwand im Bereich der Außenanlagen als zusätzliche Böschungssicherung zu belassen.

In Bereichen, in denen die Betonaußenwand entfernt wird, ist das Hanggelände mit dem aufliegenden Hangschutt einem Bewegungsmonitoring zu unterziehen. Ein Konzept ist hierzu noch auszuarbeiten.

Im westlichen Gebäudebereich (Schnitte A und B) wäre eine geböschte Baugrube bis zur Fundamentunterkante des Bestandsgebäudes ohne Zusatzmaßnahmen nicht standsicher. Deshalb sollte hier die hangseitige Außenwand des Gebäudes als Böschungssicherung vor Ort belassen werden. Zur Aussteifung der Wand empfiehlt es sich auch, die westliche Seitenwand im hangseitigen Abschnitt zu belassen.

Da bei den ausgeführten Berechnungen zur Gebäuderückwand ohne weitere Maßnahmen jedoch keine ausreichende Sicherheit gegen Gleiten nachgewiesen werden kann, ist eine Auflastschüttung in Form eines Anschüttungskeiles erforderlich. Die Gebäuderückwand als solche kann aufgrund der festgestellten Druckfestigkeit des Betons als hinreichend fest zur temporären Überbrückung von Lasten angesehen werden.

Der Anschüttungskeil ist aus gut verdichtbarem Material (z.B. Wandkies mit < 10% Feinkornanteil) zu erstellen, das lagenweise eingebaut und mit geeignetem Gerät auf einen Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 100\%$ verdichtet wird. Um eine ausreichende Auflast zu erreichen, muss der Anschüttungskeil mindestens ein Volumen von 6,6 m³/m (Schnitt B) bzw. 8,2 m³/m (Schnitt A) aufweisen. Dieses Volumen wird mit einem 1:1 geböschten Anschüttungskeil bei 4,0 bzw. 4,2 m Höhe der auskragenden Rückwandhöhe erreicht.

Der Anschüttungskeil sollte (abschnittsweise) eingebaut werden, bevor der restliche Abbruch des westlichen Gebäudeteils erfolgt.

Für weitere Schritte kann die Außenwand als Schale für eine Hangvernagelung verwendet werden. Hinsichtlich der Dimensionierung derartiger Maßnahmen werden noch weitere Untersuchungen und Bewertungen erforderlich.

7 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im vorliegenden Bericht wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten zusammengestellt und erläutert. Die Untergrundschichtung wurde beschrieben und darauf aufbauend wurden die Böden klassifiziert und charakteristische Bodenparameter abgeleitet.

Aufbauend auf den Untergrunddaten und den Bodenkenwerten wurde eine Standsicherheitsbetrachtung durchgeführt, deren Ergebnisse im Abschnitt 5 zusammengefasst wurden. Weiterhin wurden Empfehlungen für weitere Planungsschritte und zur Bauausführung (Erdbau, Baugrubenerstellung, etc.) aus geotechnischer Sicht sowie Hinweise zu notwendigen Hangsicherungsmaßnahmen gegeben.

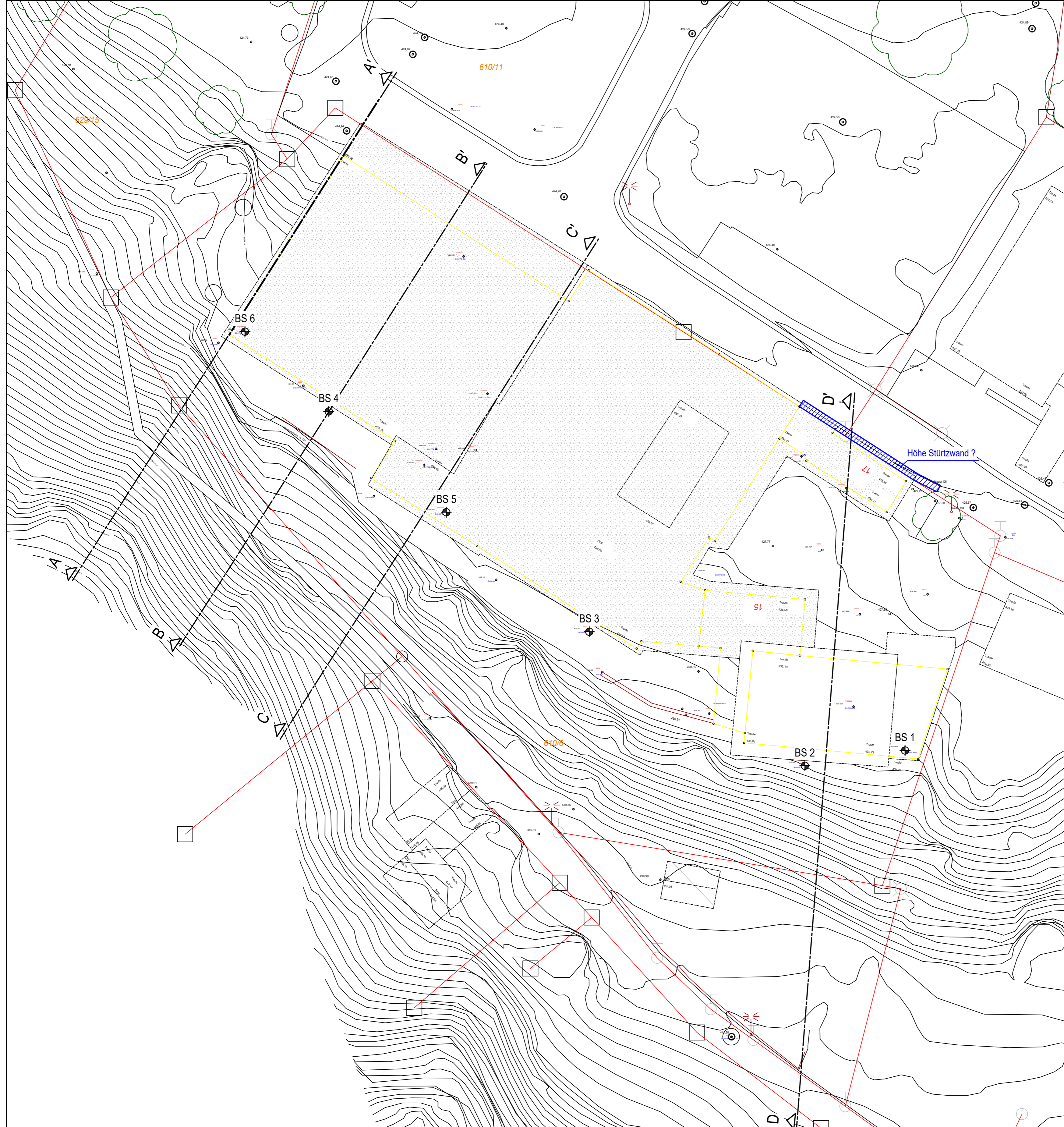
Es wird davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure und Architekten unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich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

Die Kontaktaufnahme mit dem Baugrundsachverständigen wird auch dann erforderlich, wenn bei der Bauausführung nicht auszuschließende Abweichungen der Untergrundverhältnisse außerhalb der abgeteufte Aufschlüsse festgestellt werden.

Für weitere Beratungsleistungen stehen wir gerne zur Verfügung.

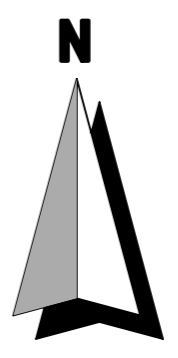
Anlage (1)

LAGEPLAN MIT AUFSCHLUSSPUNKTEN UND RECHENSCHNITTEN



Legende:

-  BS Bohrsondierung
-  Schnittführung



Plangrundlage:

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 08906/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
BAUHERR					
Stadt Wasserburg am Inn					
PROJEKT					
Rückbau Bestandsanlagen Burkhardt-Gelände					
PLANINHALT					
Lageplan mit Aufschlusspunkten					
MASSSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 250	NP	20.11.2019	BI		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 195004		1			

Anlage (2)

GEOLOGISCHE SCHNITTE / RECHENSCHNITTE

Geologischer Schnitt A-A'

(M 1 : 100/100)

Rad- / und Fußweg

Hangschutt (S.g.h-h(u))

Bohrstockbeurteilung:
bis 0,4 m S.g.h-h(u)

Anbruchfläche

Ablagerungsbereich
flachgründige Rutschung

BS 6

Ansatzpunkt: 428.05 mNN

Böschungsgeometrie
bei Komplettabbruch Gebäude

Rutschmasse

Gebäude

← Straße →

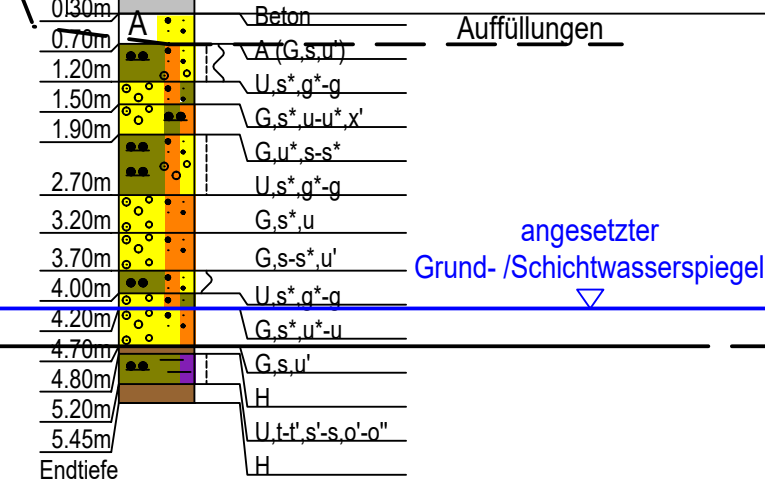
Gebäuerückwand
(Beton, 23 cm dick)

Auffüllungen

Gelände nordwestlich Bestandsgebäude

Wechsellagerung
von Moränekiesen
und Geschiebemergeln

Interglaziale Schluffe
mit Torf-Einschlungen



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-83612 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail wbg@crystal-geotechnik.de					
BAUHERR					
Stadt Wasserburg am Inn					
PROJEKT					
Rückbau Bestandsanlagen Burkhardt-Gelände					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt A-A'					
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 100 / 100	NP	20.11.2019	BI		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 195004		2.1			

Geologischer Schnitt C-C'

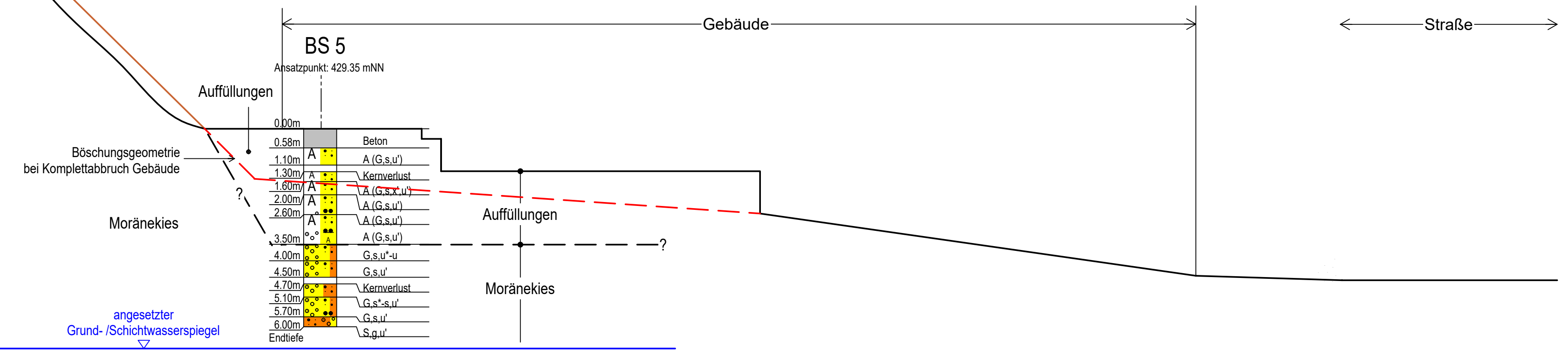
(M 1 : 100/100)

Rad- / und Fußweg

Hängschiff (S+G)

Gebäude

Straße



BS 5

Ahsatzpunkt: 429.35 mNN

Auffüllungen

0.00m

0.58m

1.10m

1.30m

1.60m

2.00m

2.60m

3.50m

4.00m

4.50m

4.70m

5.10m

5.70m

6.00m

Endtiefe

Beton

A (G.s,u')

Kernverlust

A (G.s,u')

A (G.s,u')

A (G.s,u')

A (G.s,u')

G.s,u'-u

G.s,u'

Kernverlust

G.s'+s,u'

G.s,u'

S.g,u'

Auffüllungen

Moränekies

Böschungengeometrie bei Komplettabbruch Gebäude

Moränekies

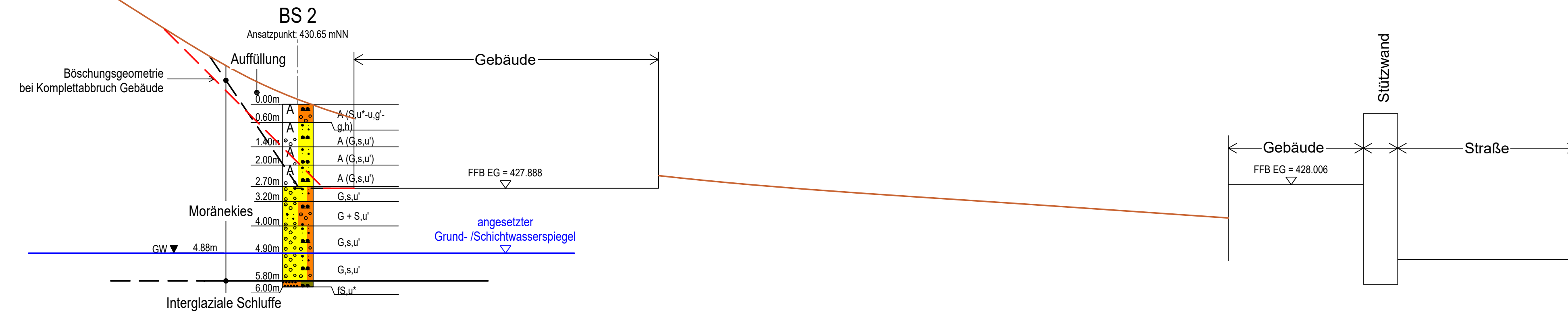
angesetzter Grund-/Schichtwasserspiegel

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					
BAUHERR					
Stadt Wasserburg am Inn					
PROJEKT					
Rückbau Bestandsanlagen Burkhardt-Gelände					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt C-C'					
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 100 / 100	NP	20.11.2019	BI		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 195004		2.3			

Rad- / und Fußweg

Geologischer Schnitt D-D'

(M 1 : 100/100)



Index	Bemerkung	geänd. am	Name	gepr. am	Name
CRYSTAL					
GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH			
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 88019 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de					
BAUHERR					
Stadt Wasserburg am Inn					
PROJEKT					
Rückbau Bestandsanlagen Burkhardt-Gelände					
PLANINHALT					
Geologischer Schnitt D-D'					
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT		
M 1 : 100 / 100	NP	20.11.2019	BI		
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE			
B 195004		2.4			

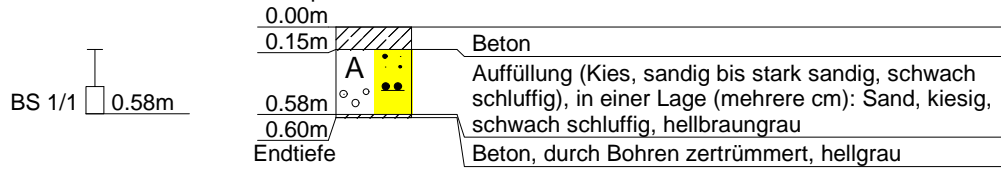
Anlage (3)

PROFILE DER BOHRSONDIERUNGEN (BS)

CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Burkhardt-Gelände, Wasserburg	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 195004	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 25.02.2019	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.1

BS 1

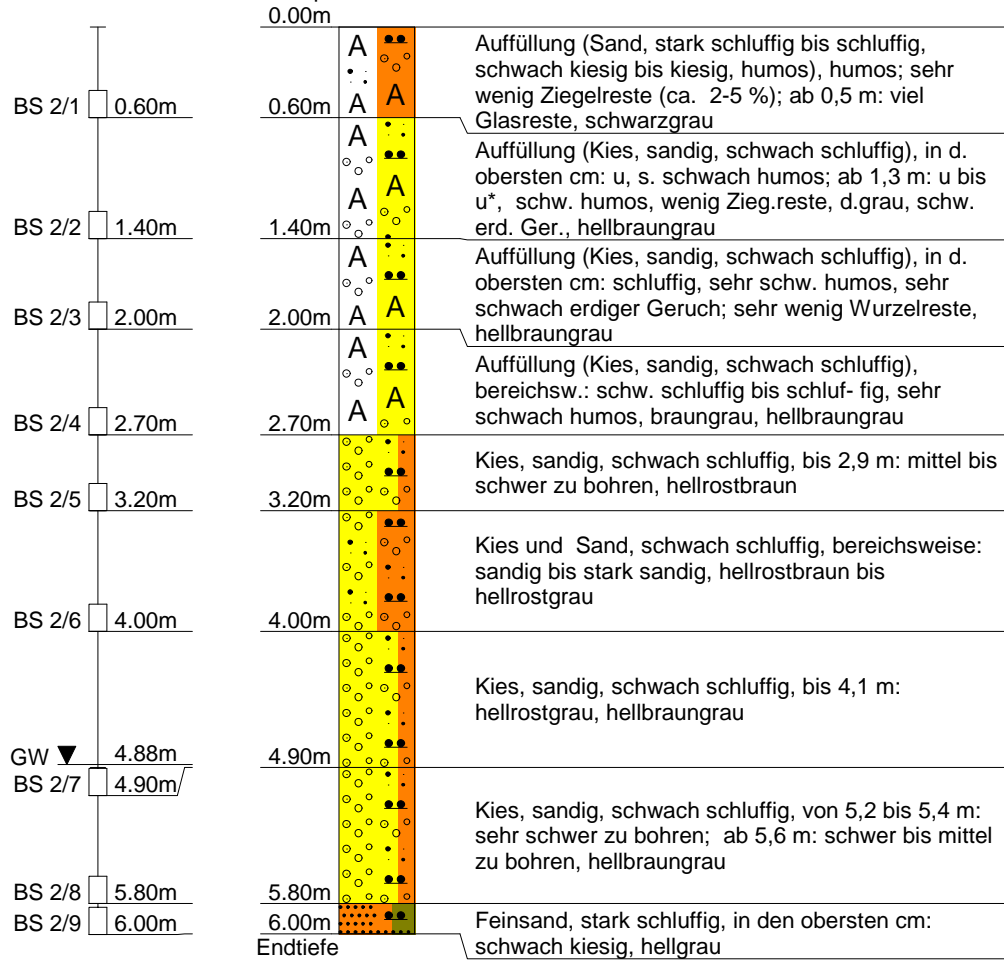
Ansatzpunkt: 427.97 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Burkhardt-Gelände, Wasserburg	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 195004	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 25.02.2019	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.2

BS 2

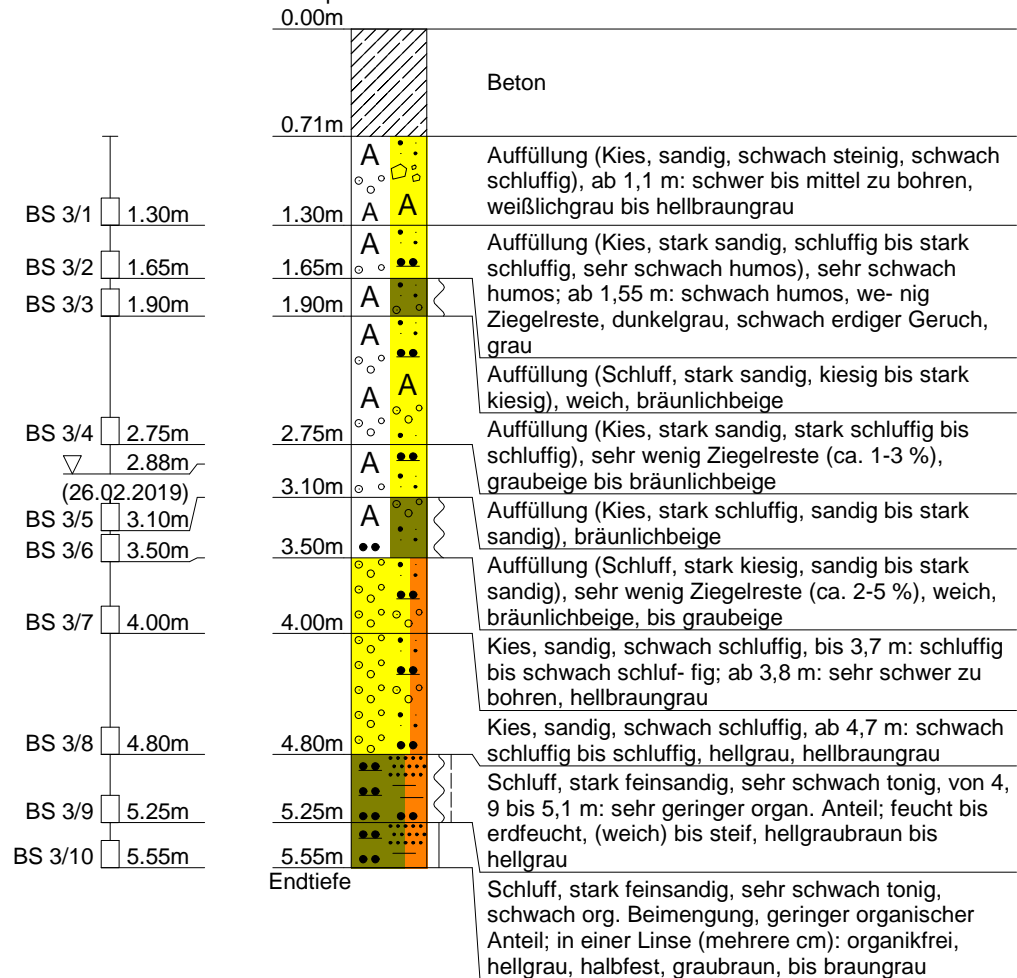
Ansatzpunkt: 430.65 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Burkhardt-Gelände, Wasserburg
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 195004
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 25.02.2019
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50 Anlage : 3.3

BS 3

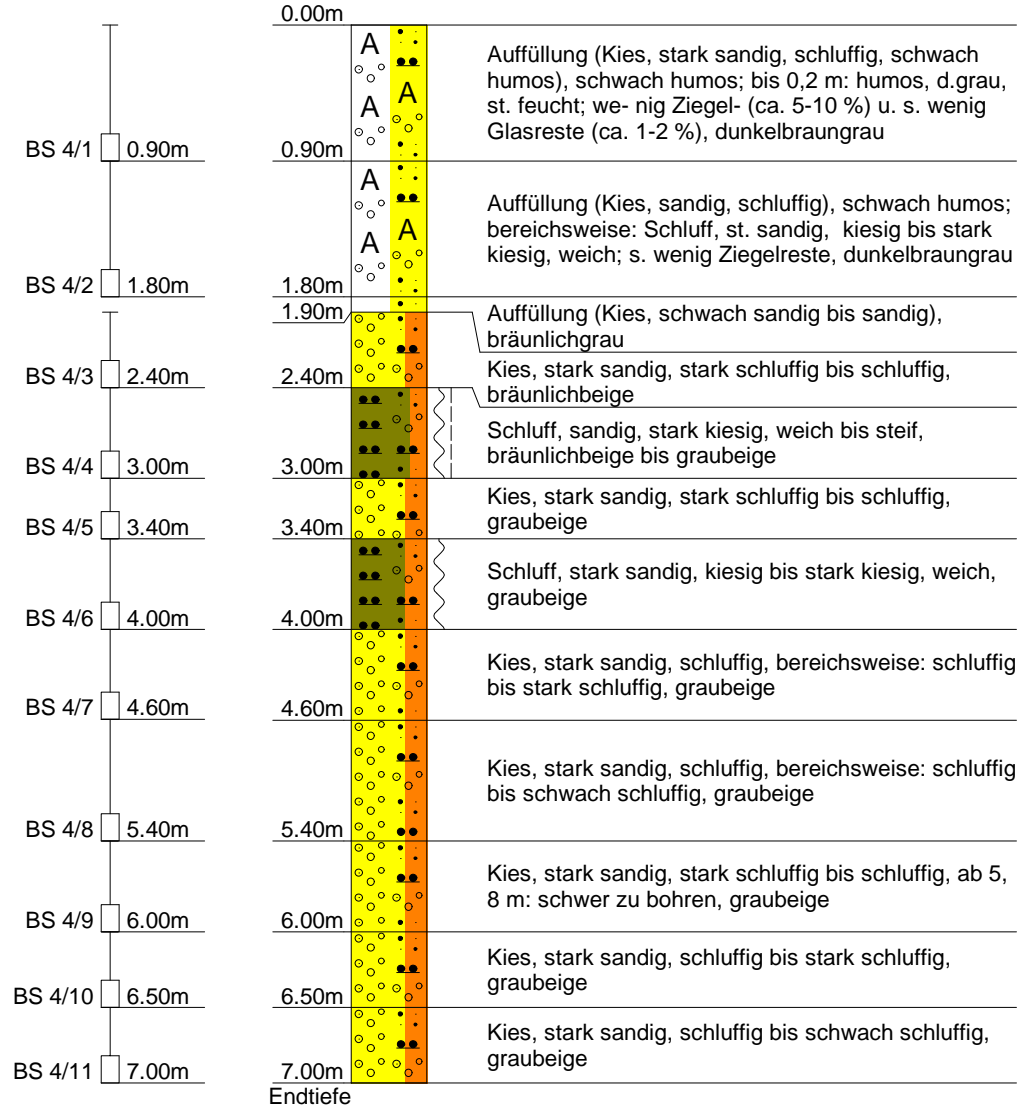
Ansatzpunkt: 430.20 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Burkhardt-Gelände, Wasserburg	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 195004	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 25.02.2019	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.4

BS 4

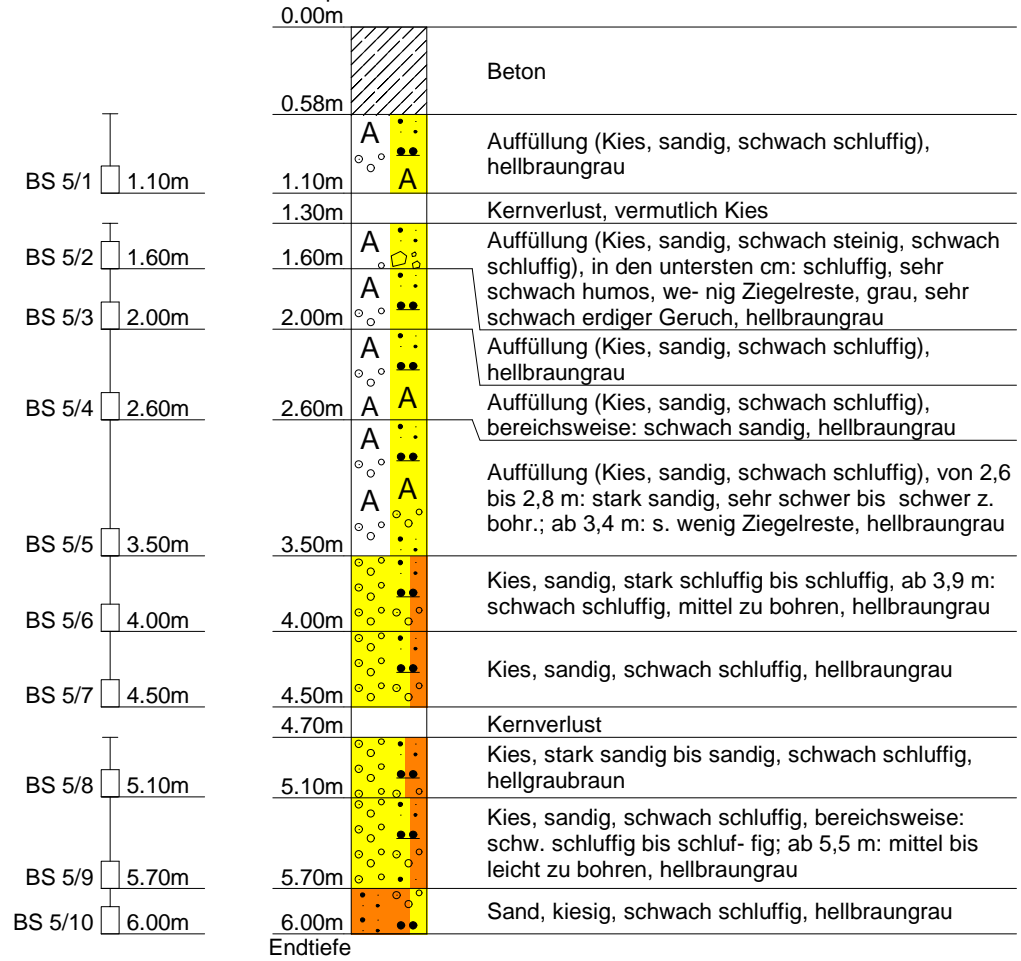
Ansatzpunkt: 429.50 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Burkhardt-Gelände, Wasserburg	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 195004	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 26.02.2019	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.5

BS 5

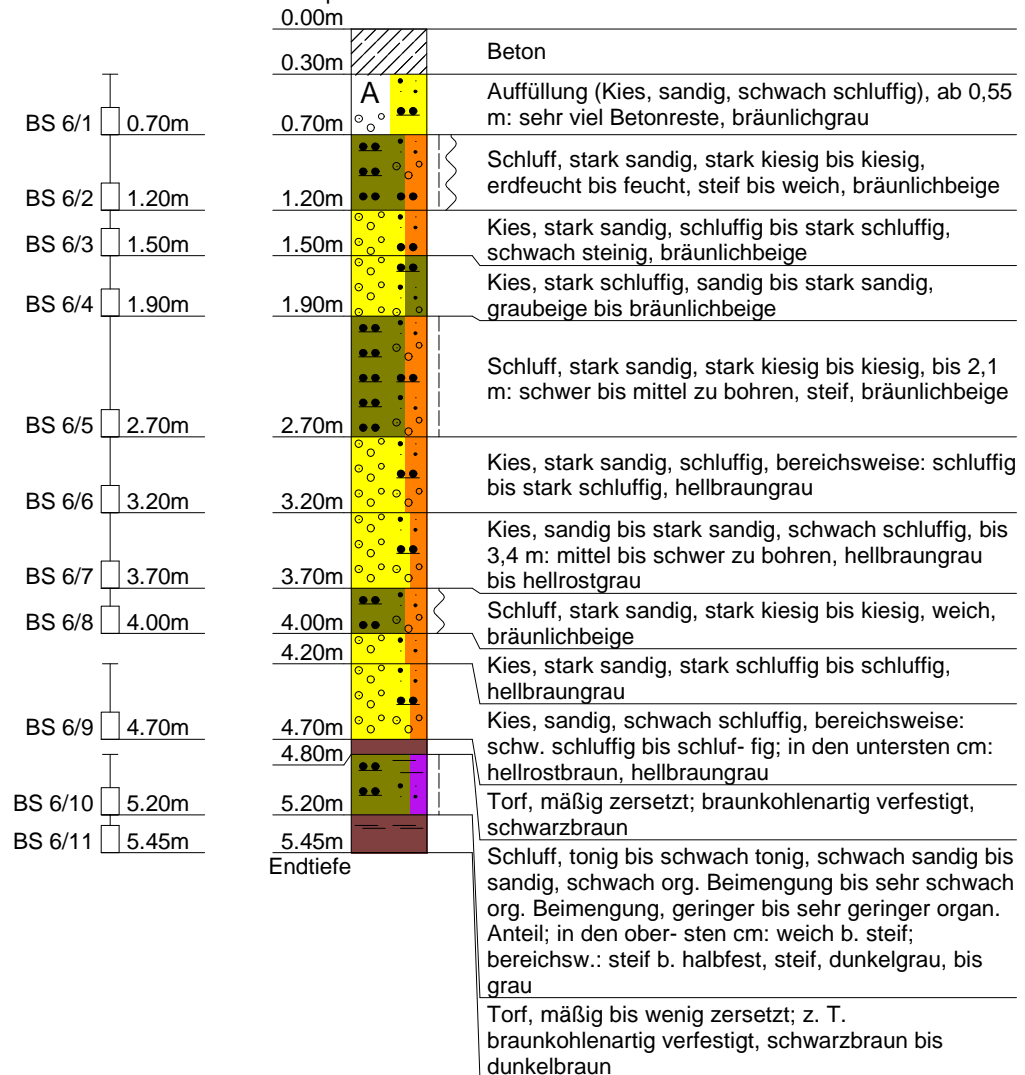
Ansatzpunkt: 429.35 mNN



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Burkhardt-Gelände, Wasserburg	
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	ProjektNr.: B 195004	
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Datum : 26.02.2019	
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 50	Anlage : 3.6

BS 6

Ansatzpunkt: 428.05 mNN



Anlage (4)

PROTOKOLLE DER BODENMECHANISCHEN LABORVERSUCHE

Projekt: Burkhardt-Gelände, Baugrunderkundung / Standsicherheitsberechnungen Anlage: 4 **CRYSTAL**

Ort: Wasserburg Projekt-Nr.: B 195004 Bearb.: AE/LP Datum: 12.03.19 **GEOTECHNIK**

ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGEBNISSE

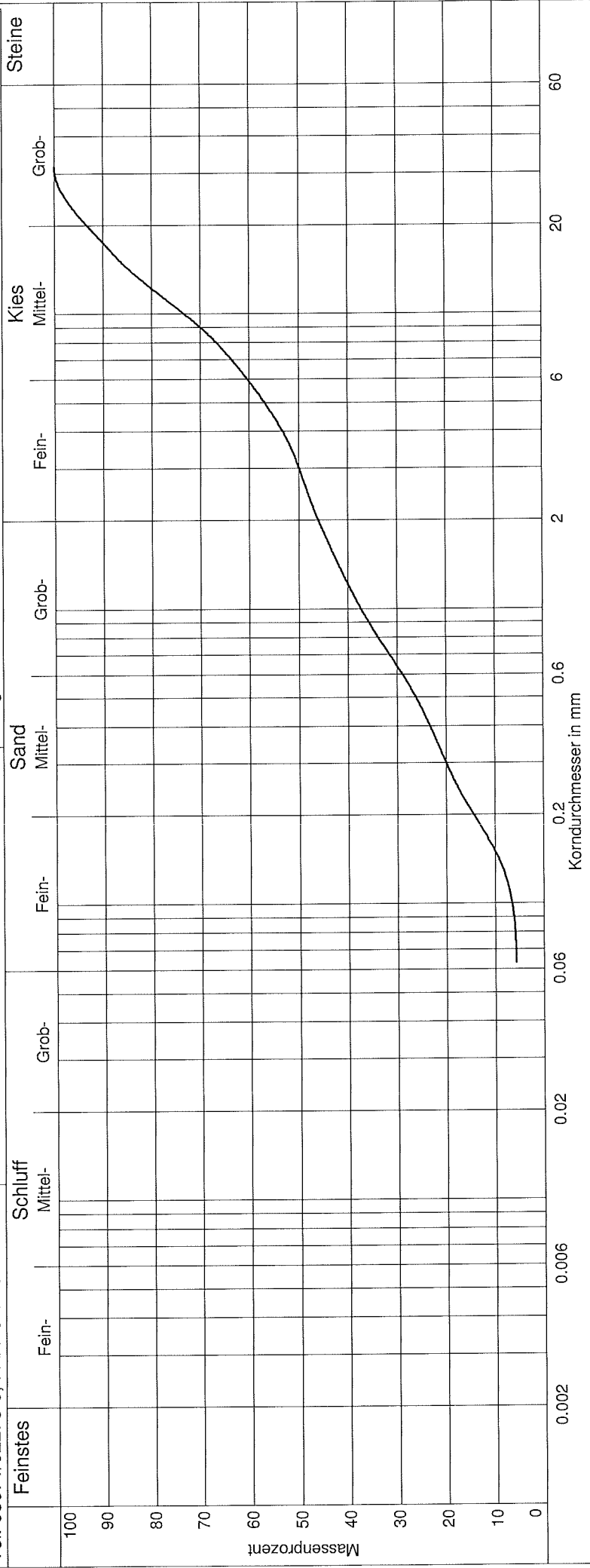
Entnahmestelle	Entnahmetiefe m	Probenart	Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodengruppe nach DIN 18196	Wassergehalt w %	Kornanteile				Zustandsgrenzen					Dichten p t/m ³	Flügelscherversuch	Steinanteil %	Taschenpenetrom. kN/m ²
							> 0,063 mm %	0,06 bis < 2,0 mm %	2,0 bis < 63 mm %	Wasserg. w < 0,4mm %	Fließgrenze %	WP %	WP %	IP %	Konsistenz				
BS2/6	3,20- 4,00	-	Kies + Sand schwach schluffig	G+S,u' gelbliches grau	GU		5,8	40,2	54,0										
BS3/9	4,80- 5,25	-	Schluff feinsandig schwach tonig-tonig	U _f s,t'-t quarzgrau	TM					23,3	37,1	22,7	14,5	0,96 steif					
BS4/2	0,90- 1,80	-	Kies sandig schluffig	G,s,u quarzgrau	GU		12,9	23,7	63,4										
BS4/4	2,40- 3,00	-	Schluff stark kiesig sandig	U _f g*,s olivgrau	TL					14,2	22,0	12,4	9,5	0,81 steif					
BS5/5	2,60- 3,50	-	Kies sandig schwach schluffig	G,s,u' graubeige	GU		5,4	18,7	75,9										
BS6/2	0,70- 1,20	-	Schluff stark kiesig stark sandig	U _f s*,g* olivgrau	TL					14,3	20,0	12,4	7,6	0,75 steif- weich					

Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ing. u. Geologen GmbH
 Schustererg. 14, 83512 Wasserburg
 Tel. 08071/92278-0, FAX -92278-22

Kornverteilung

DIN 18 123-5

Projekt : Burgharth-Gelände Stasi
 Projektnr.: B 195004
 Datum : 15.03.2019
 Anlage :



Labornummer	BS2/6
Entnahmestelle	Wasserburg
Entnahmetiefe	3,2 m - 4,0 m
Ungleichförm. U	U = 39.3
Krümmungszahl Cc	Cc = 0.5
Bodenart	G+S,u'
d10 / d60	0.151/5.922 mm
Anteil < 0.063 mm	5.8 %
Bodengruppe	GU
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/5.8/40.2/54.0 %
Frostempfindl.klasse	F2

Crystal Geotechnik GmbH

Beratende Ing. u. Geologen GmbH

Schusterg. 14, 83512 Wasserburg

Tel. 08071/92278-0, FAX -92278-22

Kornverteilung

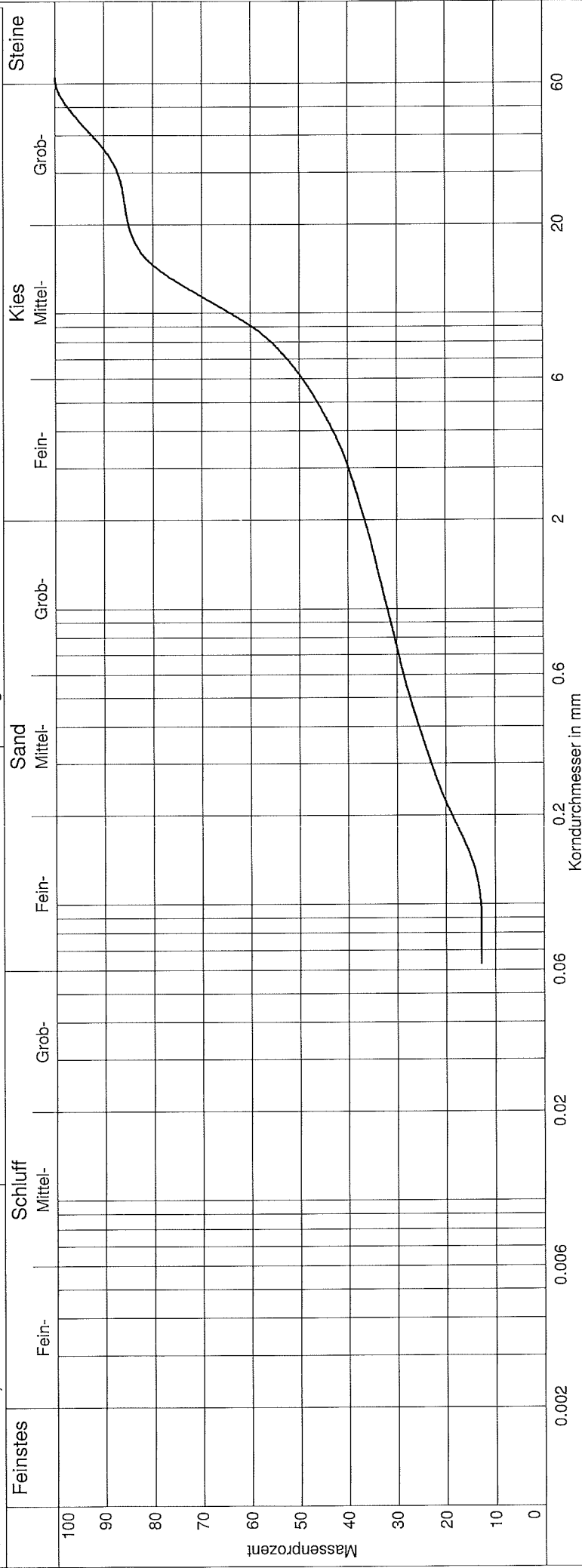
DIN 18 123-5

Projekt : Burgharth-Gelände Stasi

Projektnr.: B 195004

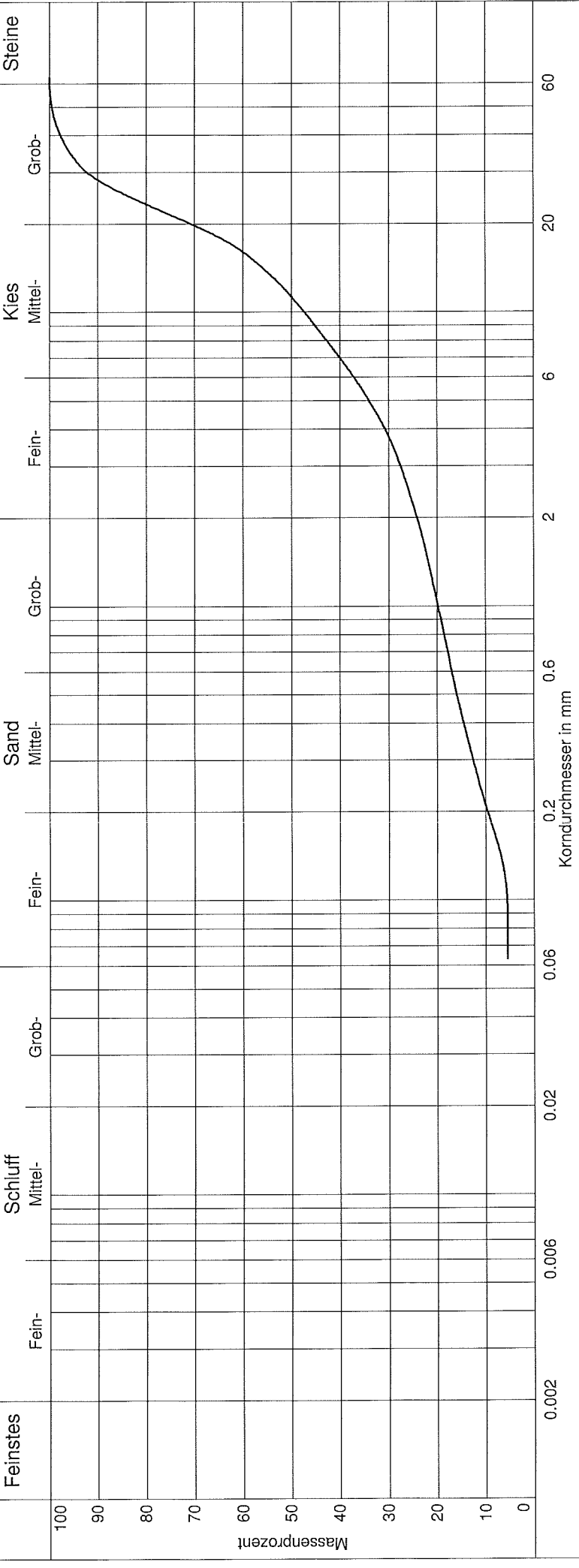
Datum : 15.03.2019

Anlage :



Labornummer	— BS4/2
Entnahmestelle	Wasserburg
Entnahmetiefe	0,9 m - 1,8 m
Ungleichförm. U	-
Krümmungszahl Cc	-
Bodenart	G ₁ s ₁ u
d ₁₀ / d ₆₀	- /9.107 mm
Anteil < 0.063 mm	12.9 %
Bodengruppe	GU
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/12.9/23.7/63.4 %
Frostempfindl.klasse	F2

Crystal Geotechnik GmbH Beratende Ing. u. Geologen GmbH Schusterlg. 14, 83512 Wasserburg Tel. 08071/92278-0, FAX -92278-22	<h2 style="margin: 0;">Kornverteilung</h2> <p style="margin: 0;">DIN 18 123-5</p>	Projekt : Burgharth-Gelände Stasi Projektnr.: B 195004 Datum : 15.03.2019 Anlage :
---	---	---



Labornummer	BS5/5
Entnahmestelle	Wasserburg
Entnahmetiefe	2,6 m - 3,5 m
Ungleichförm. U	U = 76.0
Krümmungszahl Cc	Cc = 4.2
Bodenart	G,s,u'
d10 / d60	0.212/16.089 mm
Anteil < 0.063 mm	5.4 %
Bodengruppe	GU
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/5.4/18.7/75.9 %
Frostempfindl.klasse	F2

Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt: Burkhardt-Gelände Stasi , Wasserburg

Projektnummer: B 195004

Bodenart: U,fs,t'-t

Entnahmestelle: BS3/9

Entnahmetiefe: 4,8 m - 5,25 m

Auftraggeber :

Entnommen durch: US

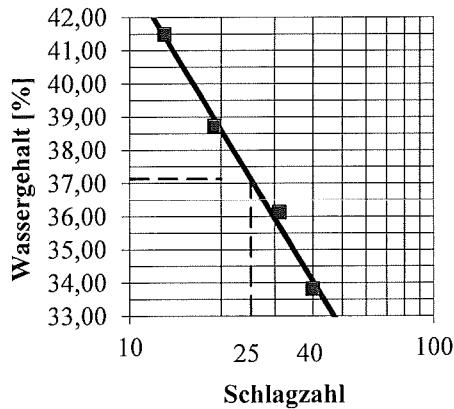
Entnahme am: 25.02.19

Probeneingang: 08.25.19

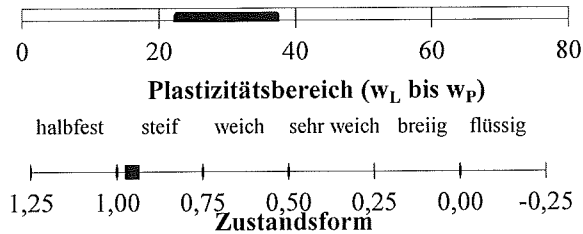
Ausgeführt durch:LP

Ausgeführt am: 14.03.19

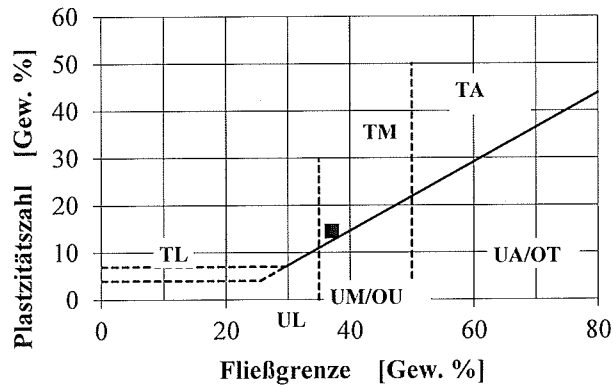
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	6	24	43	13	16	15	1
Behälter Nr.	6	24	43	13	16	15	1
Zahl der Schläge [g]	40	31	19	13			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	21,98	22,04	22,16	22,20	21,56	21,39	21,39
Trock. Pr.+Behält. [g]	17,55	17,42	17,22	17,01	18,38	18,25	18,26
Behälter [g]	4,45	4,63	4,46	4,50	4,36	4,42	4,41
Wasser [g]	4,43	4,62	4,94	5,19	3,18	3,14	3,13
Trockene Probe [g]	13,10	12,79	12,76	12,51	14,02	13,83	13,85
Wassergehalt [%]	33,82	36,12	38,71	41,49	22,68	22,70	22,60



Wassergehalt w 23,3 %
 Fließgrenze w_L 37,1 %
 Ausrollgrenze w_P 22,7 %
 Plastizitätszahl I_P 14,5 %
 Konsistenzzahl I_C 0,96



Bemerkungen: **TM**



Projektleiter:

Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt: Burkhardt-Gelände Stasi , Wasserburg

Projektnummer: B 195004

Bodenart: U,g*,s

Entnahmestelle: BS4/4

Entnahmetiefe: 2,4 m - 3,0 m

Auftraggeber :

Entnommen durch: US

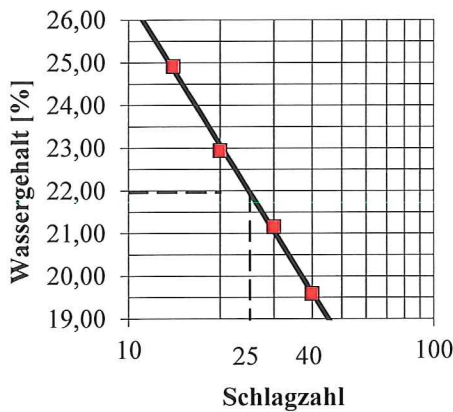
Entnahme am: 25.02.19

Probeneingang: 08.25.19

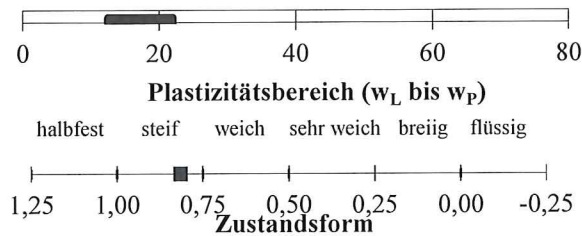
Ausgeführt durch:LP

Ausgeführt am: 14.03.19

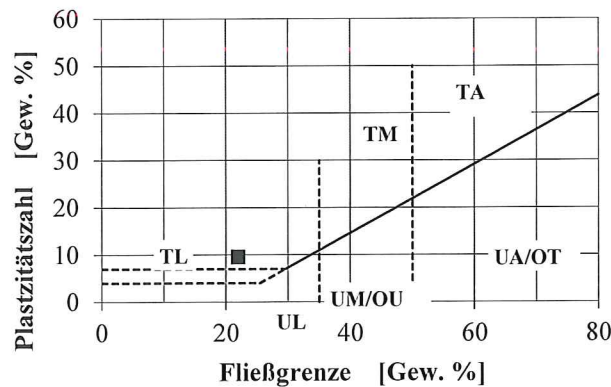
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	26	9	5	44	19	12	8
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	40	30	20	14			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	22,18	22,22	22,29	22,34	20,84	20,97	20,91
Trock. Pr.+Behält. [g]	19,26	19,11	18,95	18,74	19,02	19,13	19,09
Behälter [g]	4,35	4,41	4,39	4,29	4,39	4,37	4,42
Wasser [g]	2,92	3,11	3,34	3,60	1,82	1,84	1,82
Trockene Probe [g]	14,91	14,70	14,56	14,45	14,63	14,76	14,67
Wassergehalt [%]	19,58	21,16	22,94	24,91	12,44	12,47	12,41



Wassergehalt w 14,2 %
 Fließgrenze w_L 22,0 %
 Ausrollgrenze w_P 12,4 %
 Plastizitätszahl I_P 9,5 %
 Konsistenzzahl I_C 0,81



Bemerkungen: TL



Projektleiter:

Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt: Burkhardt-Gelände Stasi , Wasserburg

Projektnummer: B 195004

Bodenart: U,g*,s*

Entnahmestelle: BS6/2

Entnahmetiefe: 0,7 m - 1,2 m

Auftraggeber :

Entnommen durch: US

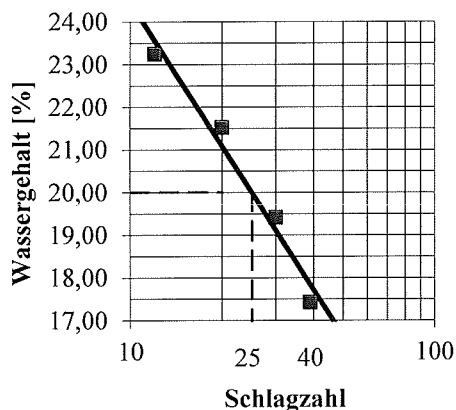
Entnahme am: 25.02.19

Probeneingang: 08.25.19

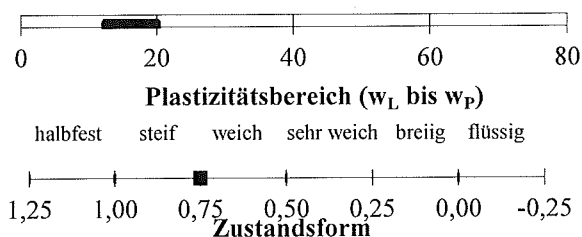
Ausgeführt durch:LP

Ausgeführt am: 15.03.19

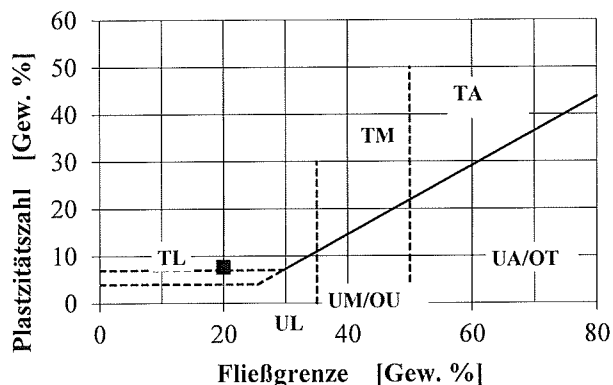
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	36	1	51	13	18	22	17
Behälter Nr.	36	1	51	13	18	22	17
Zahl der Schläge [g]	39	30	20	12			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	22,32	22,39	22,40	22,43	20,99	20,97	20,92
Trock. Pr.+Behält. [g]	19,66	19,45	19,21	19,02	19,15	19,14	19,09
Behälter [g]	4,40	4,31	4,39	4,35	4,37	4,37	4,30
Wasser [g]	2,66	2,94	3,19	3,41	1,84	1,83	1,83
Trockene Probe [g]	15,26	15,14	14,82	14,67	14,78	14,77	14,79
Wassergehalt [%]	17,43	19,42	21,52	23,24	12,45	12,39	12,37



Wassergehalt w 14,3 %
 Fließgrenze w_L 20,0 %
 Ausrollgrenze w_P 12,4 %
 Plastizitätszahl I_P 7,6 %
 Konsistenzzahl I_C 0,75



Bemerkungen: **TL**



Projektleiter:

Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt: Burkhardt-Gelände Stasi , Wasserburg

Projektnummer: B 195004

Bodenart: U,g*,s*

Entnahmestelle: BS6/5

Entnahmetiefe: 1,9 m - 2,7 m

Auftraggeber :

Entnommen durch: US

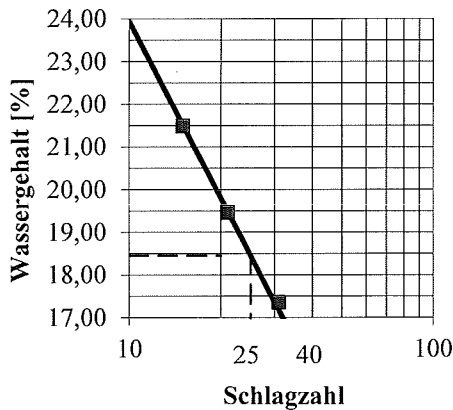
Entnahme am: 25.02.19

Probeneingang: 08.25.19

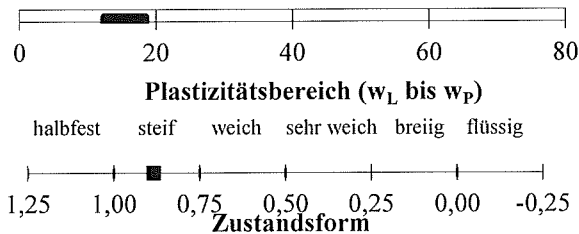
Ausgeführt durch: LP

Ausgeführt am: 15.03.19

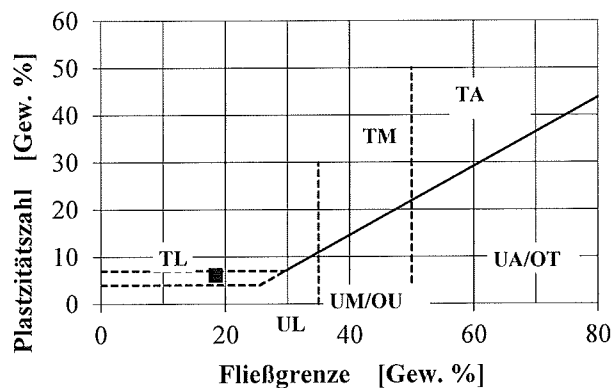
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	31	5	43	11	19	29	14
Behälter Nr.							
Zahl der Schläge [g]	40	31	21	15			
Feucht. Pr. + Behält. [g]	21,97	22,03	22,13	22,22	20,88	20,80	20,88
Trock. Pr.+Behält. [g]	19,61	19,41	19,24	19,06	19,07	18,98	19,05
Behälter [g]	4,40	4,31	4,39	4,35	4,37	4,37	4,30
Wasser [g]	2,36	2,62	2,89	3,16	1,81	1,82	1,83
Trockene Probe [g]	15,21	15,10	14,85	14,71	14,70	14,61	14,75
Wassergehalt [%]	15,52	17,35	19,46	21,48	12,31	12,46	12,41



Wassergehalt w 13,1 %
 Fließgrenze w_L 18,5 %
 Ausrollgrenze w_P 12,4 %
 Plastizitätszahl I_P 6,1 %
 Konsistenzzahl I_C 0,88



Bemerkungen: TL



Projektleiter:

Anlage (5)

PRÜFBERICHT BETON - BOHRKERNUNTERSUCHUNGEN

BETOnprüfstelle

ständige Betonprüfstelle
Inh.: Martin Gambos

ROSenheim



PRÜFZEUGNIS BETON BOHRKERNPRÜFUNGEN	PROJEKT CW-101319
--	-----------------------------

VMPA anerkannte Betonprüfstelle VMPA-B-2198

Ausdruck vom 08.02.19

AUFTRAGGEBER	CRYSTAL GEOTECHNIK GmbH, Schustergasse 14, 83512 Wasserburg a. I.		
BAUVORHABEN*	B195004 Rückbau Burkhardt, Wasserburg		
BAUTEIL	k.A.		
BETONIERDATUM	k.A.	BETONGÜTE (SOLL)* C k.A.	

DIN EN 13791:2008-05 /DIN EN 12504-1:2009-07

PROBENDATEN				
Labornummer	0018	0019	0020	0021
Bohrkern Nr	BK1	BK2	BK3	BK4
Entnahmedatum	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Entnahmestelle	KB8	KB16	KB19	KB22
Prüfbereich	KB8	KB16	KB19	KB22
BOHRKERNDRUCKFESTIGKEIT				
Bohrkern Nr	BK1	BK2	BK3	BK4
Prüfdatum				
Betonalter [d]	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.
Durchmesser [mm]	94,4	94,3	94,3	94,4
Höhe (incl. Abgleichsch.) [mm]	92,1	95,0	91,9	92,0
Abweichung v. Verhältnis 1:1	-2%	1%	-3%	-3%
Volumen [cm³]	645	663	642	644
Gewicht [g]	1692	1693	1617	1692
Stahleinlagen [g] berechnet	0	0	53	0
Stahlanteil [Vol.-%]	0,0	0,0	1,1	0,0
Rohdichte mit Stahl [kg/m³]	2625	2552	2519	2628
Rohdichte ohne Stahl [kg/m³]	2625	2552	2463	2628
Druckfläche [mm²]	6999	6984	6984	6999
Bruchkraft [kN]	630	540	340	450
Druckfestigkeit f_{is} [N/mm²]	90,0	77,3	48,7	64,3
<small>f_{is} Druckfestigkeiten gleichgesetzt mit $f_{c,cube}$ ($f_{c,is}W_{\text{Würfel}}=0,9f_{c,is}Bohrkern50$)</small>				
Druckfestigkeitsklasse nach EN 206-1				

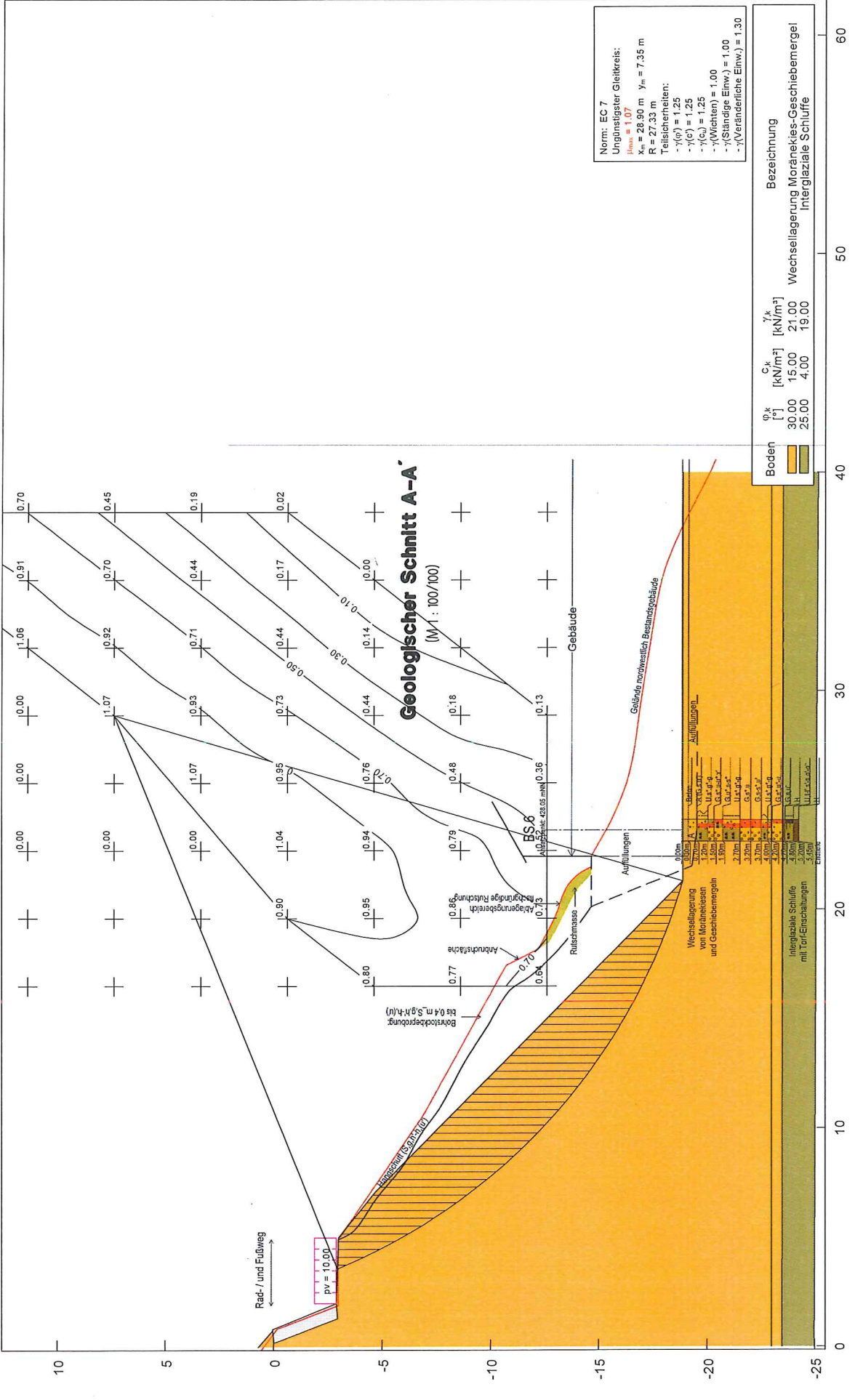
$f_{ck,is}$ [N/mm²]	➔
---------------------	---

BETOnprüfstelle ROsenheim
Sindlhäuser 17a 83104 Tuntenhausen
Tel: 08065-9098766 Fax: 08065-180544 eMail: info@betoros.de

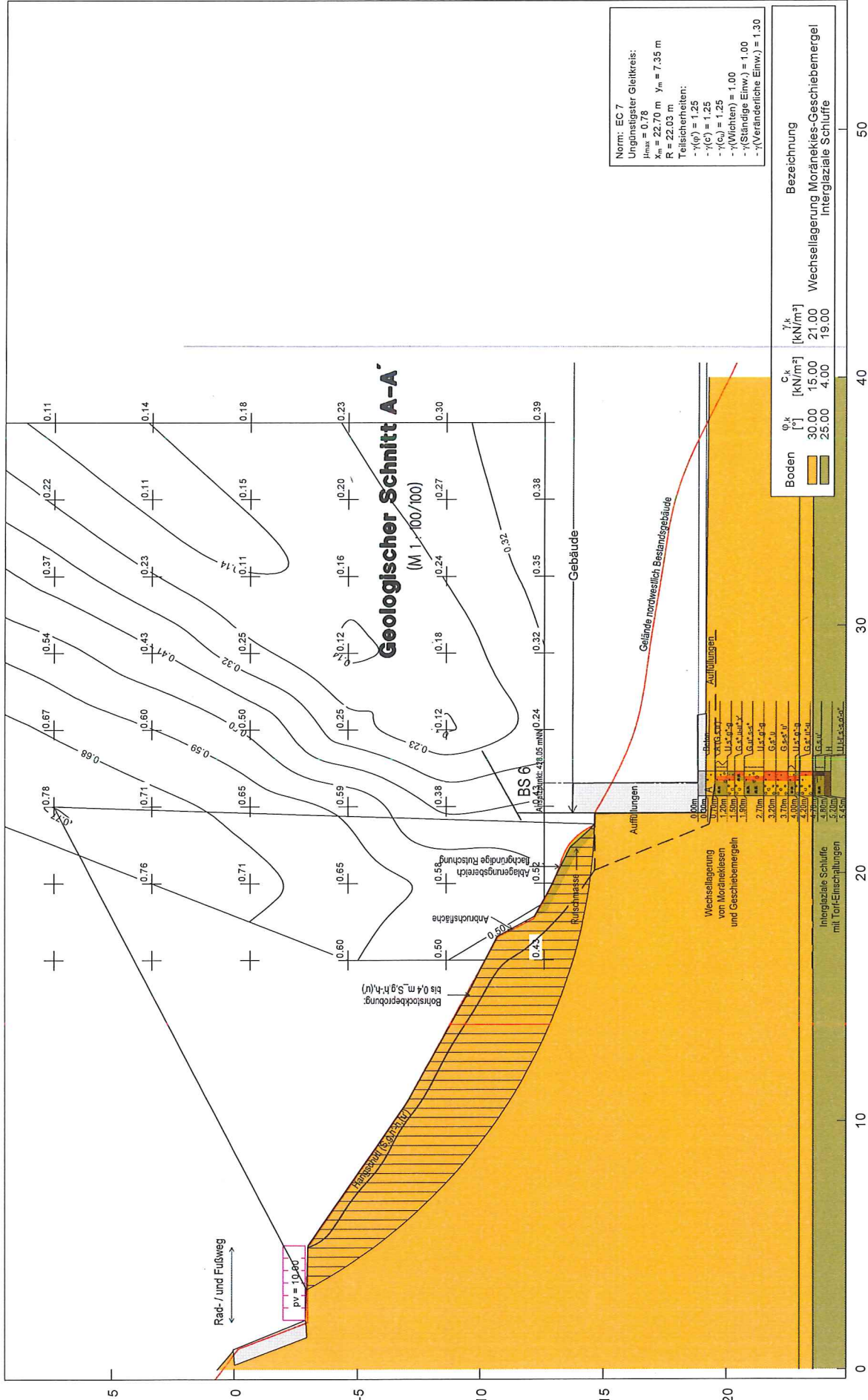
Anlage (6)

BERECHNUNGSBLÄTTER DER STANDSICHERHEITSBERECHNUNGEN

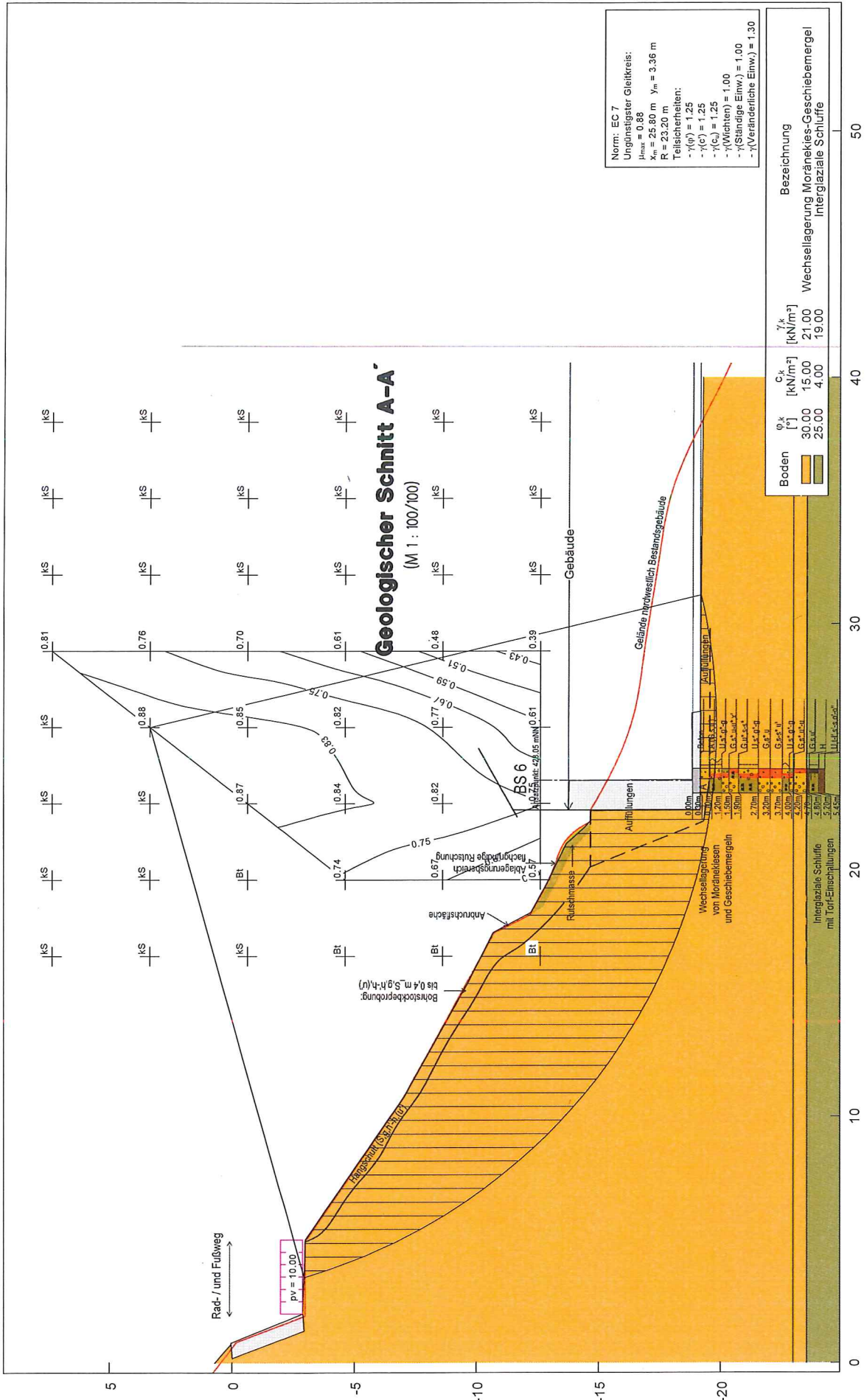
Inhalt: Schnitt A-A' (westlicher Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch geböschte Baugrube (Komplettabbruch Gebäude)



Inhalt: Schnitt A-A' (westlicher Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch Bei Belassung Gebäuderückwand



Inhalt: Schnitt A-A' (westlicher Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch Bei Belassung Gebäuderückwand (Gleitkreise unter Rückwand)

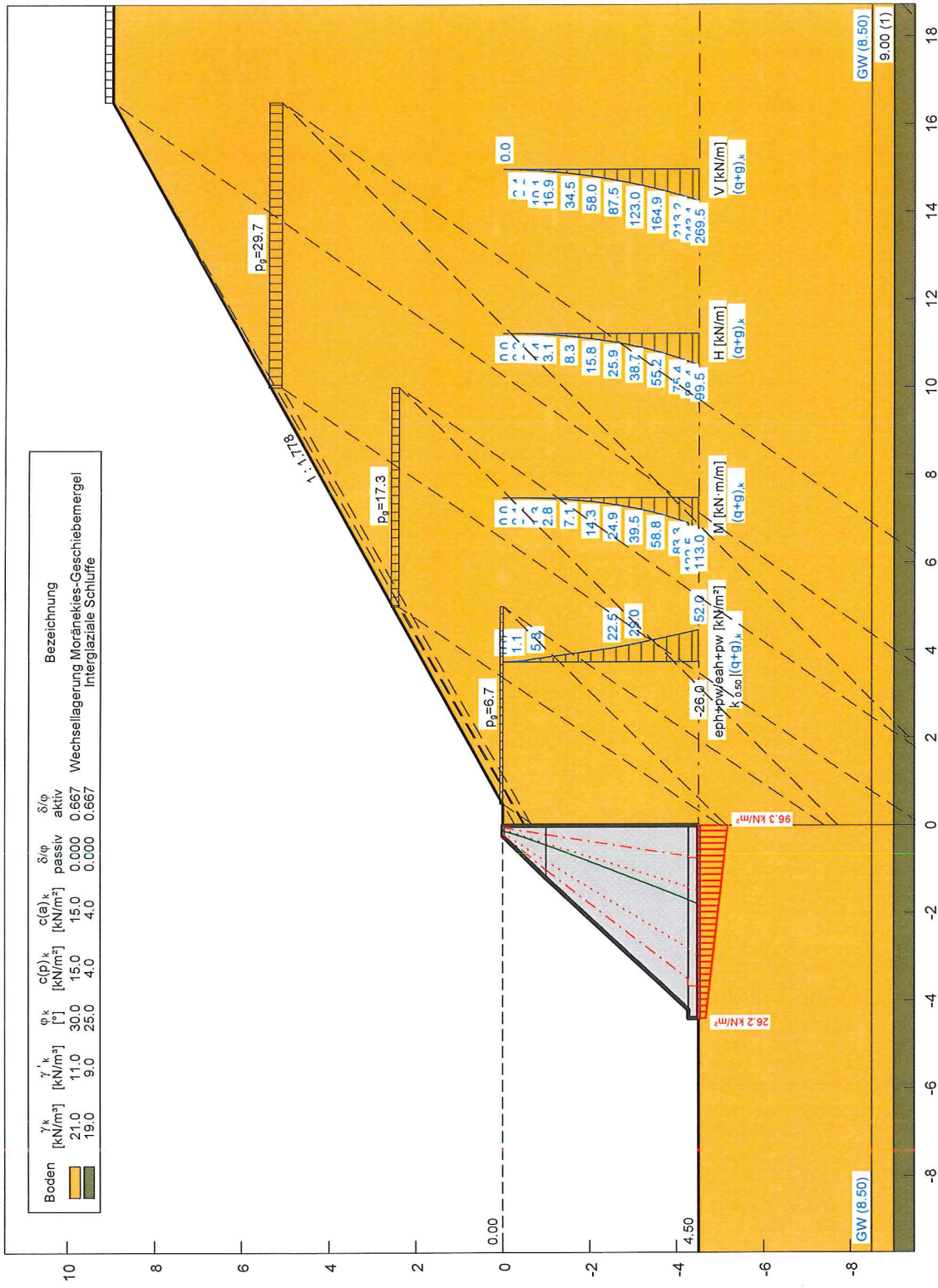


Norm: EC 7
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0,68$
 $x_m = 25,80$ m $y_m = 3,36$ m
 $R = 23,20$ m
 Teilsicherheiten:
 $\gamma_1(\phi^*) = 1,25$
 $\gamma_1(c^*) = 1,25$
 $\gamma_1(\text{Wichten}) = 1,00$
 $\gamma_1(\text{Ständige Einw.}) = 1,00$
 $\gamma_1(\text{Veränderliche Einw.}) = 1,30$

Inhalt: Schnitt A-A' (westlicher Gebäudeteil)
 BS-P: Bemessung Rückwand mit Anschüttung

a = 30,00 m
 b = 4,40 m
 $\sigma_{k(links)} = 26,22 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{k(rechts)} = 96,27 \text{ kN/m}^2$
 Setzungen in den kennzeichnenden Punkten:
 links: s = 0,32 cm
 rechts: s = 0,62 cm

Steifemodulprofil und
 Setzungsanteile in den kennzeichnenden Punkten
 Tiefe Es s(links) s(rights)
 infolge ständiger Lasten [cm] [cm]
 > 4,50 30,00 0,32 0,62
 > 4,50 15,00 0,00 0,00
 Grenztiefe mit p = 20,0 %
 Grenztiefe = 3,16 m u. GS



Bemessung:
 Exzentrizität $e(F_{\text{a+b}}) = 0,419 \text{ m}$
 Maßgebend: g+q
 $V_{\text{a+b}} = 269,46 \text{ kN/m}$ (mit $E_{\text{p,pass,k}}$)
 $H_{\text{a+b}} = 99,51 \text{ kN/m}$ (mit $E_{\text{p,pass,k}}$)
 $M_{\text{a+b}} = 113,01 \text{ kN-m/m}$ (mit $E_{\text{p,pass,k}}$)
 $E_{\text{p,mob,k}} = 0,50 \cdot E_{\text{p,k}}$
 $E_{\text{p,mob,k}} = 0,00 \text{ kN/m}$; $E_{\text{p,mob,k}} = 0,00 \text{ kN/m}$
 $b = 4,400 \text{ m}$; $a = 30,000 \text{ m}$
 $b/6 = 0,733 \text{ m}$; $b/3 = 1,467 \text{ m}$
 $\sigma_1/\sigma_2(F_{\text{a+b}}) = 26,2 / 96,3 \text{ kN/m}^2$

Nachweis EQU:
 Tiefe = 0,44 m
 $M_{\text{a+b}} = 3,6 \cdot 0,65 \cdot 0,5 \cdot 0,90 = 1,06$
 $M_{\text{a+b}} = 0,5 \cdot 1,10 = 0,53$
 $\mu_{\text{a+b}} = 0,53 / 1,06 = 0,497$

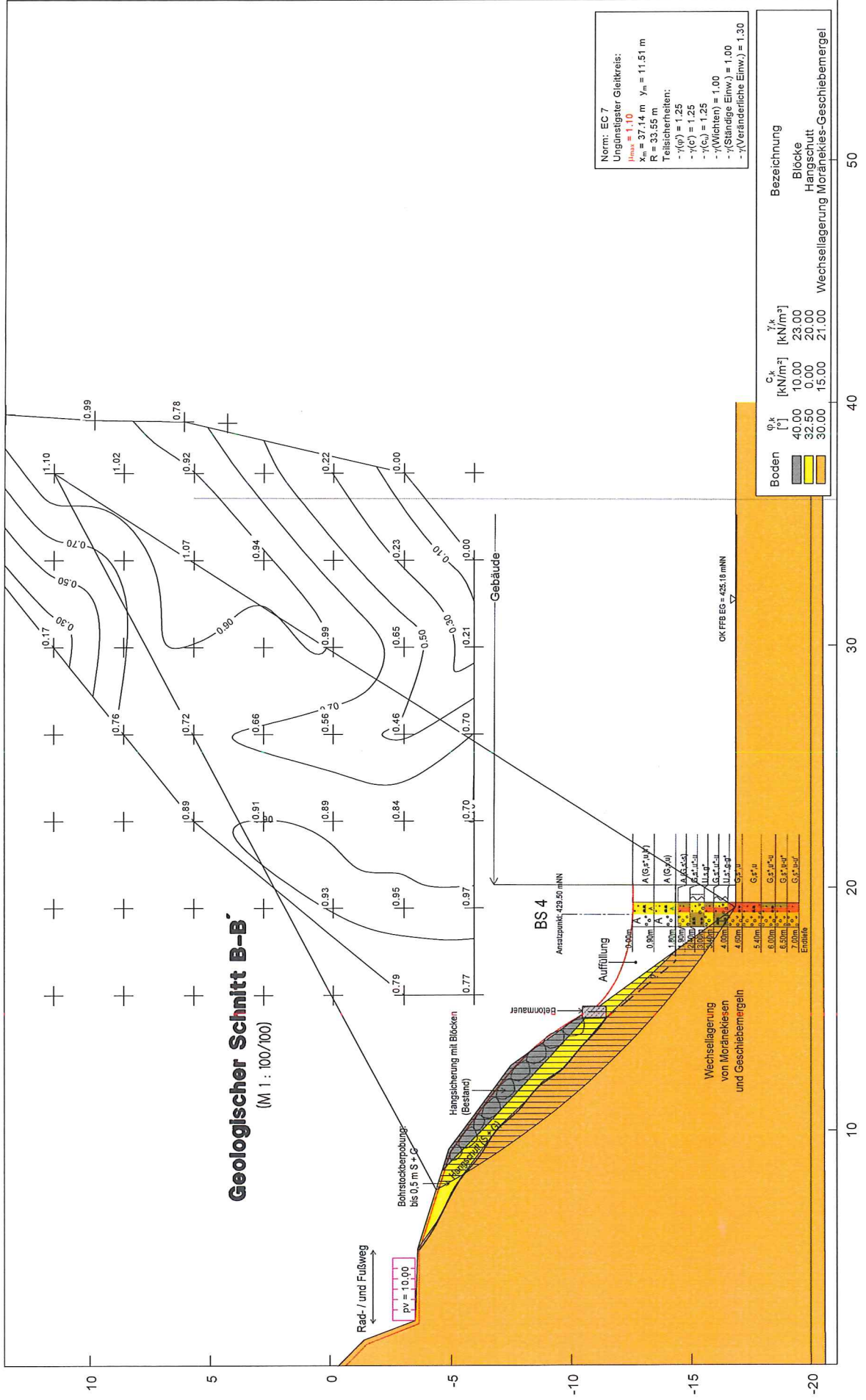
$\mu(\text{Gleit}) = H_{\text{a}} / (V_{\text{a}} \cdot \tan(\phi) / \gamma(\text{Gleit}) + E_{\text{p,a}}) = 134,3 / (269,5 \cdot \tan(30,0^\circ) / (1,10 + 0,0)) = 0,950$
 Gebrauchstauglichkeit nach EC 7 (6.6.6)
 $\mu = H_{\text{a}} / (2/3 \cdot V_{\text{a}} \cdot \tan(\phi) + 1/3 \cdot E_{\text{p,a}}) = 99,5 / (2/3 \cdot 269,5 \cdot \tan(30,0^\circ) + 1/3 \cdot 0,0) = 0,959$

$\mu(\text{Grundbruch}) = 0,381$
 mit: $\phi_k = 30,0^\circ$; $c_k = 15,0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma_2 = 21,00 \text{ kN/m}^3$; $\sigma_0 = 0,0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma = 22,00 \text{ kN/m}^3$
 $E\text{-Modul} = 1,000 \cdot 10^5 \text{ kN/m}^2$
Gabione ist überbeansprucht
 Gleitsicherheit (Außenhaut)
 max $\mu = 0,731$ (Tiefe = 4,500 m)
 Kubatur = 10,555 m³/m

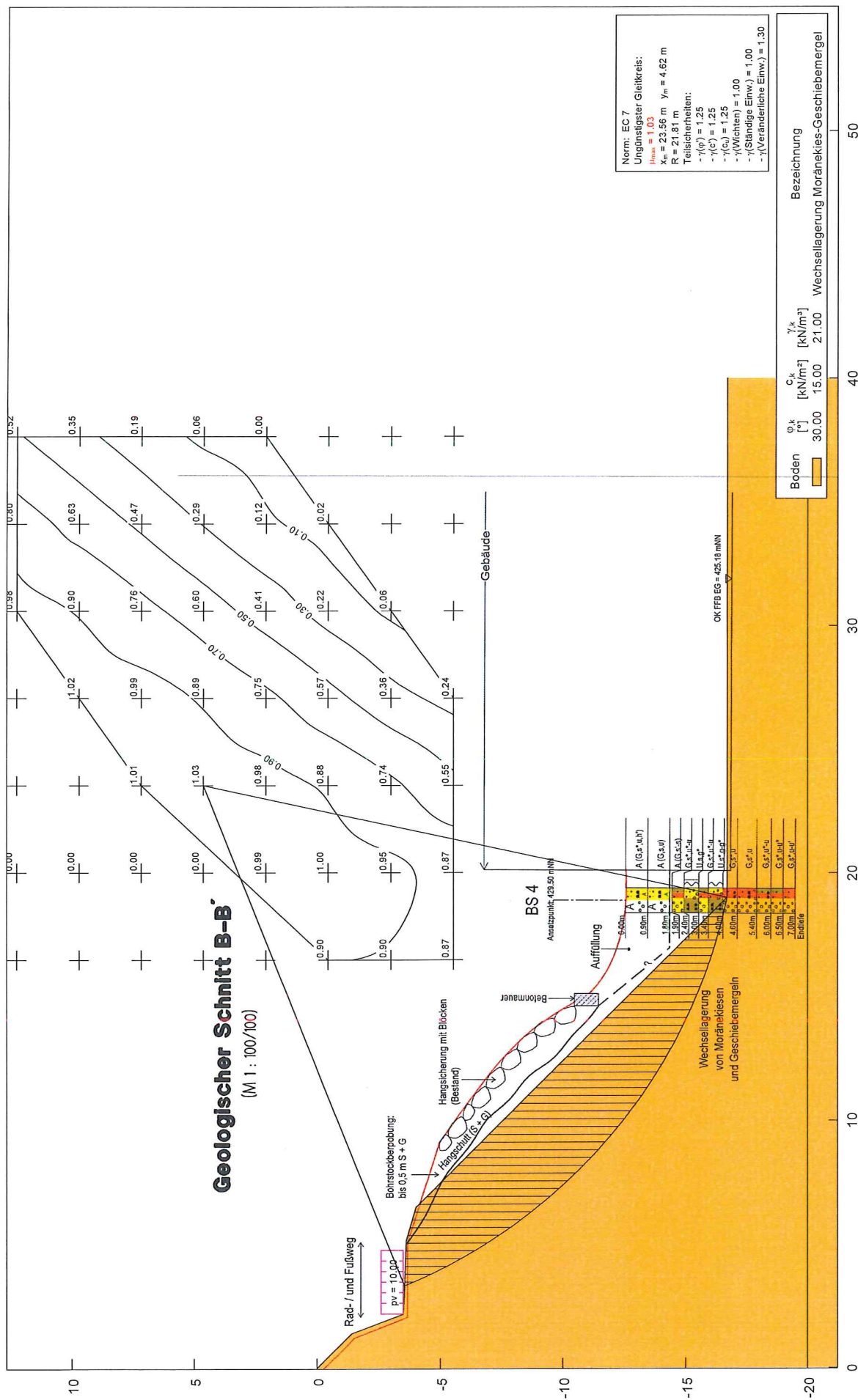
..... 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite
 - - - - - Stützlinie (g+q)
 - - - - - Stützlinie (g)

Gebäuderückwand Schnitt A
 Norm: EC 7
 Berechnungsgrundlagen:
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Erdselbdruck-Beiwert mit $\phi = 40^\circ$
 Passiver Erddruck nach: DIN 4085:2017
 BS: DIN 1054; BS-P
 $\gamma_0 = 1,35$
 $\gamma_0 = 1,50$
 $\gamma_{EP} = 1,40$ (Gleiten)
 Faktor(E_p) = 0,50 (Grundbruch/Stützlinie)
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{0,det} = 1,10$
 $\gamma_{0,det} = 0,90$
 $\gamma_{0,det} = 1,50$
 Steuerparameter zweiseitige Lasten = 0,50

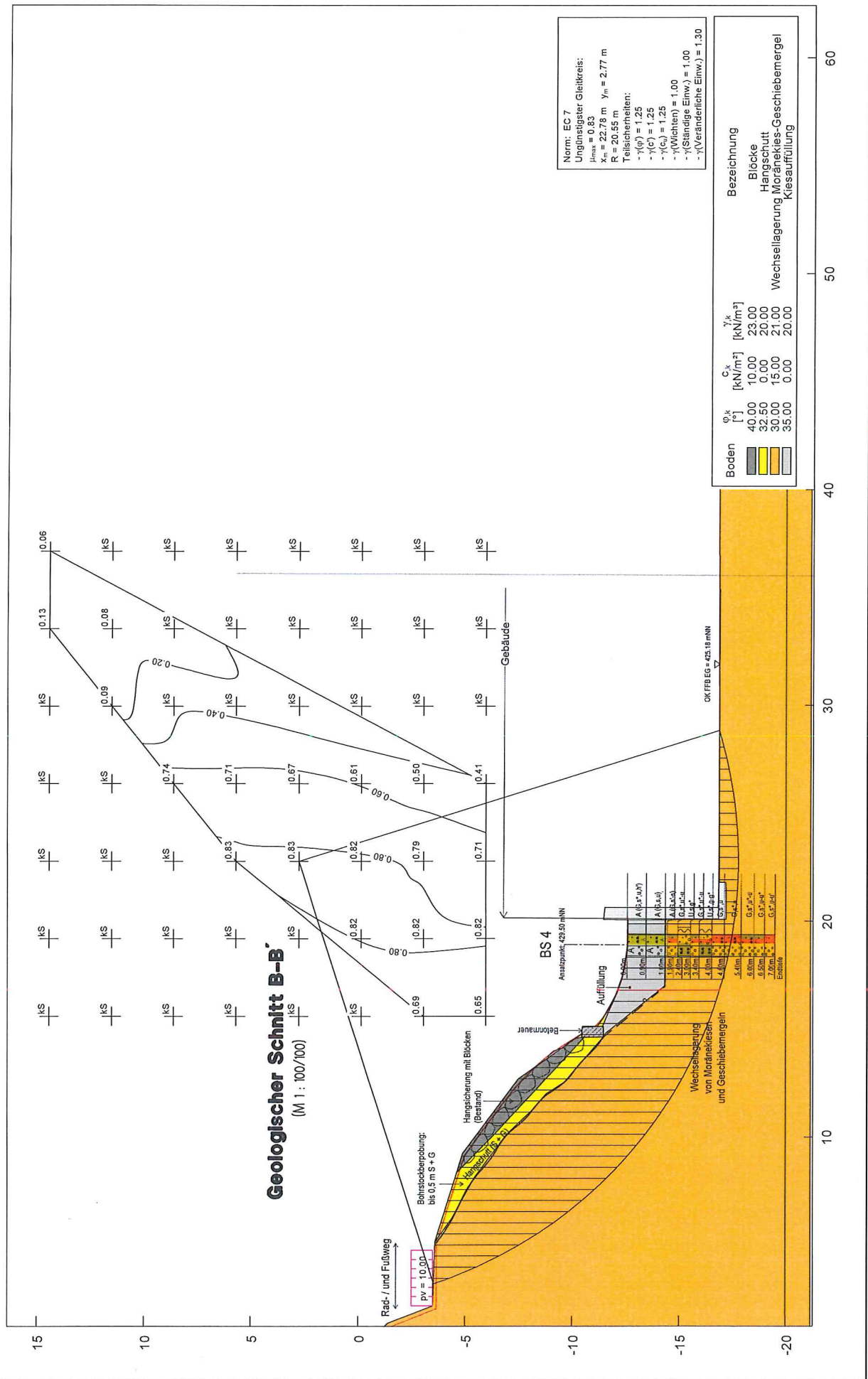
Inhalt: Schnitt B-B' (westlicher Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch geböschte Baugrube (Komplettabbruch Gebäude, bestehende Böschungsgeometrie)



Inhalt: Schnitt B-B' (westlicher Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch geböschte Baugrube (Komplettabbruch Gebäude, Abflachung Böschung)

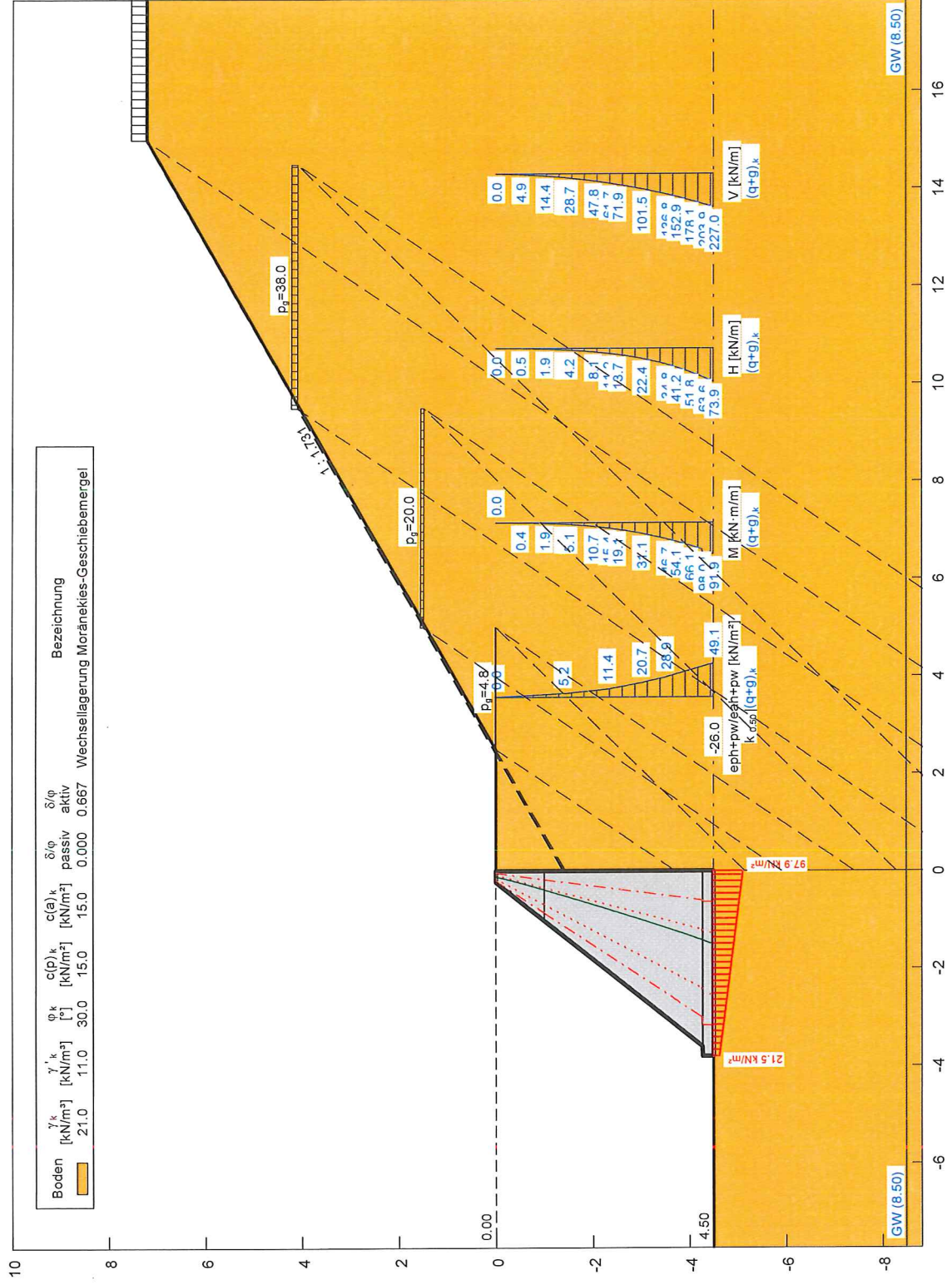


Inhalt: Schnitt B-B' (westlicher Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch bei Belastung Gebäuderückwand



Inhalt: Schnitt B-B' (westlicher Gebäudeteil)
 BS-P: Bemessung Rückwand mit Anschüttung

Setzungen:
 Steifemodulprofil und
 Setzungsanteile in den kennzeichnenden Punkten
 Tiefe s(links) [cm] 0,27
 s(rights) [cm] 0,55
 infolge ständiger Lasten
 [m u. GS] [MN/m²] [cm] [m]
 > 0,00 30,00 0,27 0,55
 Grenztiefe mit p = 20,0 %
 Grenztiefe = 2,87 m u. GS
 a = 30,00 m



Bemessung:
 Exzentrizität e(Fuß) = 0.405 m
 Maßgebend: g+q
 V_{Fuß} = 227.01 kN/m (mit E_{p,prob,k})
 H_{Fuß} = 73.88 kN/m (mit E_{p,prob,k})
 M_{Fuß} = 91.91 kN·m/m (mit E_{p,prob,k})
 E_{p,prob,k} = 0.50 · E_{p,k}
 E_{p,prob,k} = 0.00 kN/m; E_{p,prob,k} = 0.00 kN/m
 b = 3.800 m; a = 30.000 m
 b/6 = 0.633 m; b/3 = 1.267 m
 c₁/c₂(Fuß) = 21.5 / 97.9 kN/m²

Nachweis EQU:
 T_{Red} = 0.60 m
 M_{Red} = 5.8 · 0.70 · 0.5 · 0.90 = 1.85
 M_{Red} = 0.7 · 1.10 = 0.74
 M_{Red} = 0.74 / 1.85 = 0.400

$i(Gleit) = H_1 / (V_1 + \tan(\alpha) / \gamma(Gleit) + E_{a1}) = 99.7 / (227.0 + \tan(30.0^\circ) / 1.10 + 0.0) = 0.837$
 Gebrauchstauglichkeit nach EC 7 (6.6.6)
 $\eta = H_1 / (2/3 \cdot V_1 + \tan(\alpha) + 1/3 \cdot E_{a1}) = 73.9 / (2/3 \cdot 227.0 + \tan(30.0^\circ) + 1/3 \cdot 0.0) = 0.846$

μ (Grundbruch) = 0.355
 mit: $\phi_k = 30.0^\circ$; $c_k = 15.0$ kN/m²
 $\gamma_2 = 21.0$ kN/m³; $\sigma_0 = 0.0$ kN/m²
 $\gamma = 22.00$ kN/m³
 E_{Modul} = 1.000 · 10¹⁰ kN/m²
 Gabione ist überbeansprucht

Gleitsicherheit (Außenhaut)
 max $\mu = 0.644$ (Tiefe = 4.500 m)
 Kubatur = 9.052 m³/m

----- 1. Kernweite
 - - - - - 2. Kernweite
 - - - - - Stützlinie (g+q)
 - - - - - Stützlinie (g)

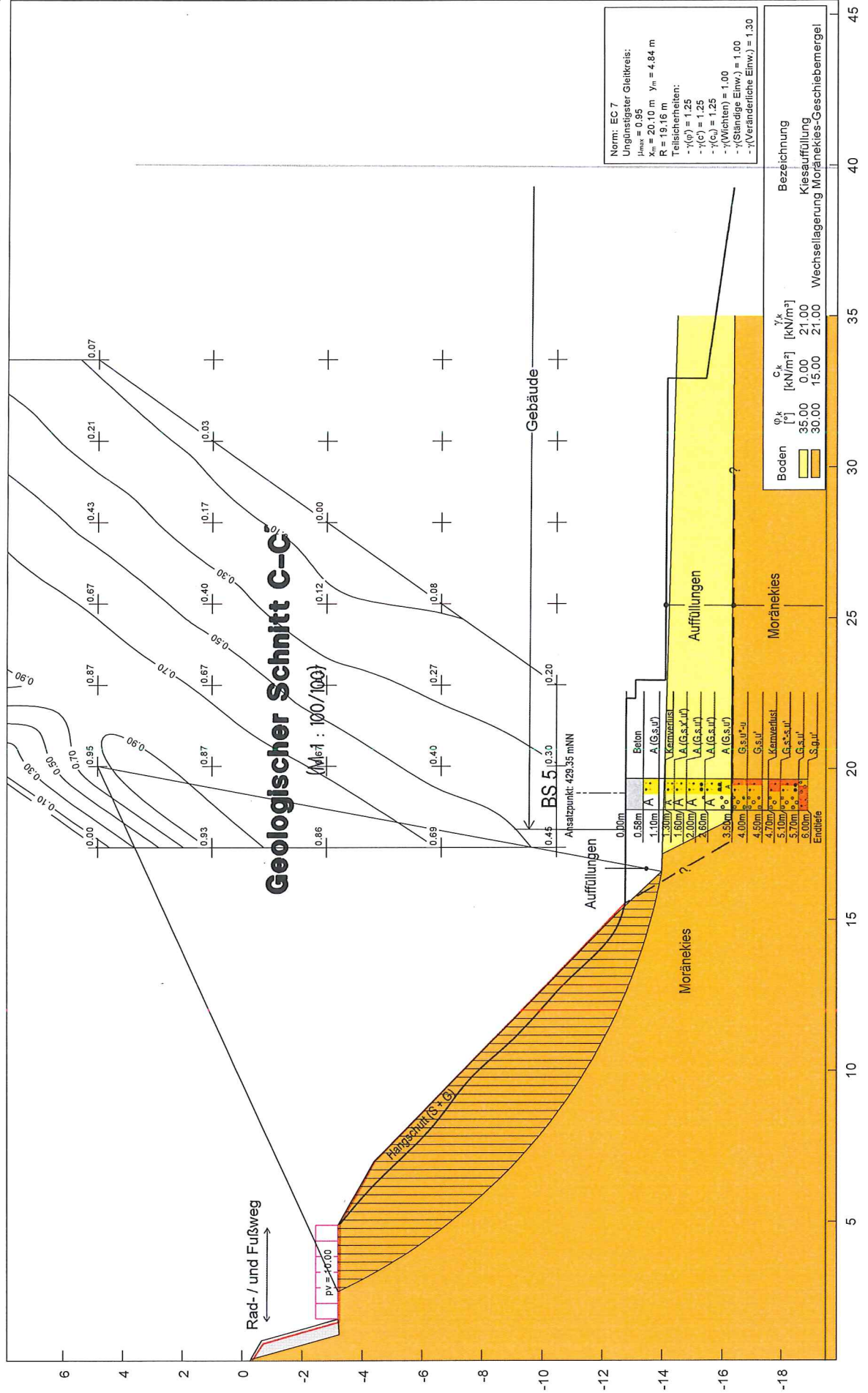
Gebäuderückwand Schnitt A
 Norm: EC 7
 Berechnungsgrundlagen:
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Ersatzerdruk-Beiwert mit $\alpha = 40^\circ$
 Passiver Erddruck nach: DIN 4085:2017
 BS: DIN 1054; BS-P
 $\gamma_e = 1.35$
 $\gamma_{a0} = 1.50$
 $\gamma_{eb} = 1.40$ (Gleiten)
 Faktor(Ep) = 0.50 (Grundbruch/Stützlinie)
 Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{edst} = 1.10$
 $\gamma_{edst} = 0.90$
 $\gamma_{edst} = 1.50$
 Steuerparameter zweiseitige Lasten = 0.50

Crystal Geotechnik GmbH
 Schusterstraße 14
 83512 Wasserburg a. Inn
 Tel.: 08071-92278-0 Fax: -22

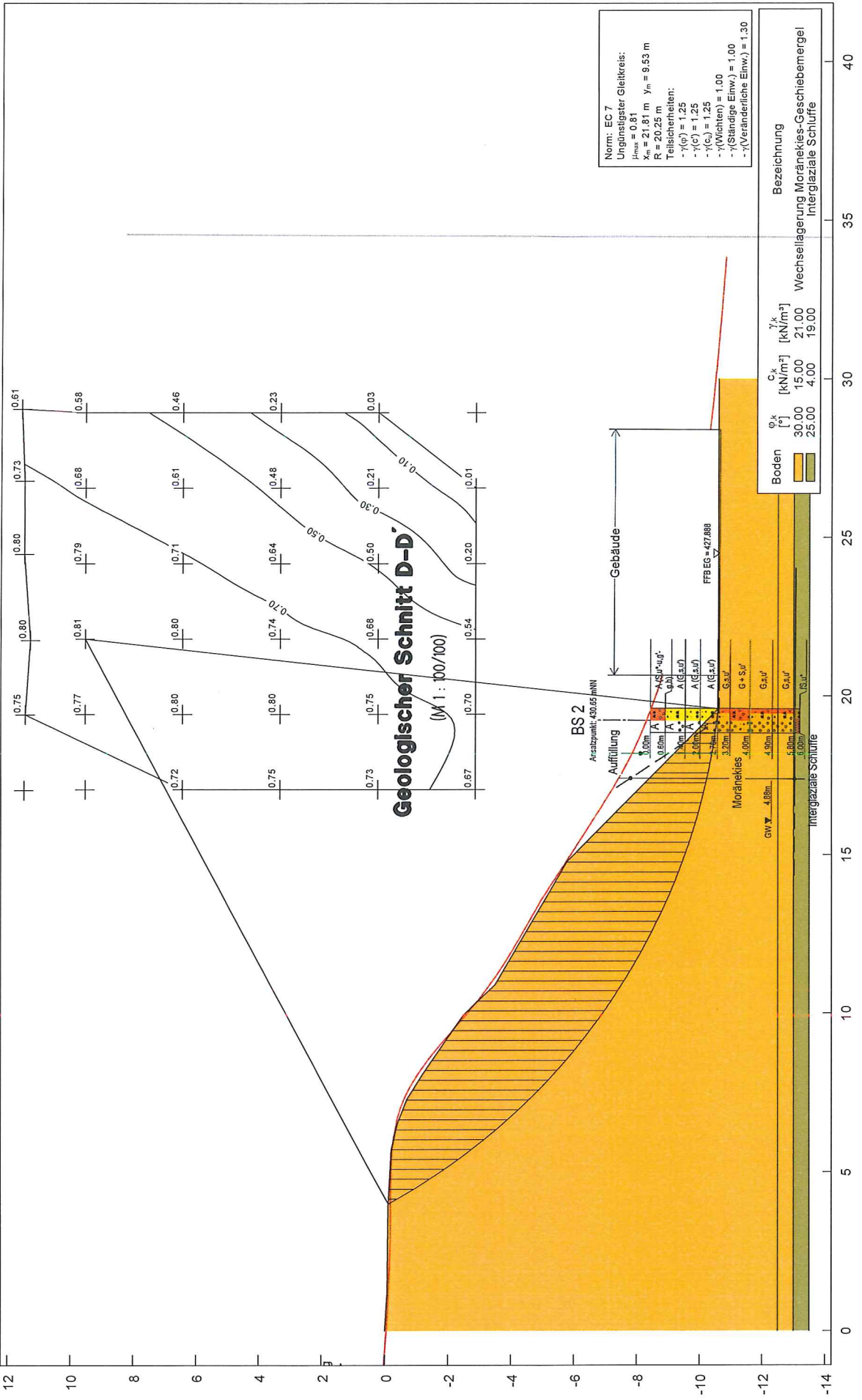
Burkhardt-Gelände Wasserburg
 Sicherung Baugrube Rückbau
 Standsicherheitsberechnung

Bericht Nr. B195004
 Anlage Nr. 6.3.1

Inhalt: Schnitt C-C' (zentraler Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch geböschte Baugrube (Komplettabbruch Gebäude)



Inhalt: Schnitt D-D' (östlicher Gebäudeteil)
BS-P: Böschungsbruch geböschte Baugrube (Komplettabbruch Gebäude)



Norm: EC 7
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $x_m = 0.81$
 $x_m = 21.81$ m $y_m = 9.53$ m
 $R = 20.25$ m
 Teilchenmetellen:
 $- \gamma(\sigma) = 1.25$
 $- \gamma(c_u) = 1.25$
 $- \gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 $- \gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 $- \gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$

Bezeichnung	ϕ^k [°]	c^k [kN/m ²]	γ^k [kN/m ³]
Boden	30.00	15.00	21.00
Wechsellaagerung Moränekies-Geschleibenergel	25.00	4.00	19.00
Interglaziale Schüttele			

Geologischer Schnitt D-D'
(M 1 : 100/100)

BS 2
 Ansatzpunkt: 430.85 mNN

Auffüllung

3.00m
 1.60m
 1.00m
 1.00m
 1.70m
 3.20m
 4.00m
 4.90m
 5.80m
 1.00m

FFB EG-427.888

GW 4.88m

Interglaziale Schüttele

Bezeichnung

40
35
30
25
20
15
10
5
0