Baugrund - Institut Winkelvoß GmbH

GESCHÄFTSFÜHRER: **DR.-ING. ULRICH WINKELVOß** BERATENDER INGENIEUR FÜR GEOTECHNIK, FACHINGENIEUR FÜR BAUTENSCHUTZ, FACHINGENIEUR FÜR ZERSTÖRUNGSFREIE PRÜF- UND MESSTECHNIK, ÖFFENTLICH BESTELLTER UND VEREIDIGTER SACHVERSTÄNDIGER FÜR SPEZIALTIEFBAU UND BAUGRUNDBEDINGTE SCHÄDEN IM HOCHBAU, VERANTWORTLICHER SACHVERSTÄNDIGER (PRÜFSTATIKER) FÜR ERD- UND GRUNDBAU

MITARBEITER: **DIPL.-GEOGR. JÜRGEN KUPRAT**, SACHVERSTÄNDIGER FÜR BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN, BAUGRÜNDUNGEN, KONTAMINIERUNGEN UND GEOTHERMIE

Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH, Lappersdorf
Niederlassung Amberger Straße 5, 93059 Regensburg

Stadt Maxhütte-Haidhof
Herr Ortner
Regensburger Str. 18
93142 Maxhütte-Haidhof

Datei	Ihr Zeichen	Ihr Schreiben vom	Unser Zeichen	Regensburg
gtb_200111			uw jw 20 01 11	05.02.2020

GEOTECHNISCHER BERICHT

Nach Eurocode EC-7-1 und EC 7-2

Nr. 20 01 11

Objekt:

Maxhütte-Haidhof

Pfarrer-Kneipp-Str. 1

Anbau Kindergarten St. Barbara

Postbank Nürnberg
141141-856 BLZ 760 100 85
IBAN: DE32 7601 0085 0141 1418 56
BIC: PBNKDEFF

Sparkasse Regensburg
301001038 BLZ 750 500 00
IBAN: DE19 7505 0000 0301 0010 38
BIC: BYLADEM1RBG

Sitz der GmbH Lappersdorf /
NL Regensburg
HRB 4279 Regensburg

Tel. 0941/ 82935
Fax: 0941/ 85977
Handy: 0172 256 31 13
buero@baugrund-institut.de

INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung 3

1. Vorgang 5

1.1 verwendete Unterlagen 5

1.2 Gebäude und bauliche Anlage 6

1.3 Gelände und Geologie 6

1.4 hydrogeologische Verhältnisse 6

2. Geotechnischer Bericht 7

2.1 Geotechnischer Untersuchungsbericht 7

2.1.1 Felduntersuchungen 7

2.1.2 Laboruntersuchungen 8

2.2 Homogenbereiche – charakteristische Werte 8

2.3 Bemessungswert des Sohlwiderstandes, Setzungen 12

2.4 Einwirkungen aus Erdbeben 12

2.5 Gründungsempfehlungen 12

2.5.1 Gründungsschicht 12

2.5.2 Gründungsart 13

2.6 Hinweise für die Baumaßnahme 14

2.6.1 Baugrube 14

2.6.2 Schüttung, Hinterfüllung 15

2.6.3 Wasserhaltung, Drainagen, Versickerung 15

Anlagen

1	Lageplan
2.1.1	Bohrprofile
2.1.2	Rammdiagramme
2.2.1	Körnungslinien
2.2.2	Wassergehalt & Konsistenzen

Auslieferung

Einfach, sowie per E-Mail als .pdf an die Stadt Maxhütte-Haidhof, Johannes Ortner.

Johannes.Ortner@maxhuette-haidhof.de

ZUSAMMENFASSUNG

Grund- bzw. Schichtenwasser wurde nicht erbohrt.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass nach einem ca. 0,3 m mächtigen, humosen Mutterboden, bis ca. - 2 m u. GOK Schluff/Sand vorwiegend aufgefüllt ansteht.

Im Liegenden dazu wurde ein Feinsand-Sand, schluffig erbohrt bis zur jeweiligen Endteufe.

Braunkohle wurde nicht direkt aufgeschlossen,

Bei der Einordnung in Zustandsgrenzen, kann der Schluff in den oberen Zonen als vorwiegend weich bis steif eingeschätzt werden. Der Sand in den oberen Zonen liegt locker gelagert vor. In größerer Tiefe ist der Sand (ab 2 m) locker bis (ab 3 m) mitteldicht.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach Eurocode EC 7-1 kann bei Nachverdichten im Sand / Schluff der Auffüllung auf ca. 200/140 kN/m² begrenzt werden.

Bei Ausführung von Baugrundverbesserungsmaßnahmen, wie unter 2.5.2 beschrieben, kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von 280 kN/m^2 angesetzt werden.

Für die Bemessung von Bodenplatten sollte ein k_s-Wert von 10 MN/m^3 angesetzt werden, wenn eine bodenverbessernde Maßnahme ausgeführt wird.

Es ist bei Bodenverbesserungsmaßnahmen überschlägig berechnet mit Setzungen von ca. 1 cm zu kalkulieren.

Wir raten aufgrund unserer Erfahrung hier, der bergbaulichen Situation und den schon entstandenen Tagbrüchen in Maxhütte dringend wie unter 2.5.2 beschrieben vorzugehen, um auch im Versagensfall noch eine ausreichende Standhaftigkeit gewährleisten zu können.

Das Gebäude sollte mittels Flachgründung auf einem Polster gegründet werden, da der Baugrund nur mäßig tragfähig ist. Die Tragfähigkeit ist inhomogen in der zu erwartenden Gründungsebenen, aufgrund der unterschiedlichen Auffüllung.

Eine Tiefgründung ist aufgrund der setzungsempfindlichen tieferen Braunkohleschichten nicht zu empfehlen.

Wir empfehlen Streifenfundamente (als Frostschürzen) statisch konstruktiv mit der Bodenplatte zu verbinden.

Die Bodenplatte ist statisch konstruktiv auszuführen.

Es sollte ein mind. 1,2 m mächtiges Polster unter der Bodenplatte eingebaut werden. Es eignet sich kapillarbrechendes, gut tragfähiges Material (0-56 mm Körnung; bindige Anteile < 5 %).

Das Polster sollte lageweise mit Geotextilien Klasse IV eingebaut werden, siehe unten. Vorab sollte ein Kombigitter 40 x 40 eingebaut werden.

Bei dem Polster muss ein Lastabtragungswinkel von 45° beachtet werden.

Wir empfehlen folgenden Aufbau:

1) Auskoffern bis – 1,2 m u. UK Bodenplatte
2) Wenn ausgekoffert ist, sollte eine Sohlabnahme durch uns durchgeführt werden.
3) Einbau eines Kombigitters 40 x 40
3) Aufbau mit einer Lage 30 cm 0-56 mm, dann eine Lage Geotextil GRK IV, dann wieder 30 cm 0-56 mm, wieder Geotextil und wieder 30 cm 0-56 mm, wieder Geotextil und nochmals 30 cm 0-56 mm.

Der k_f-Wert liegt im Schluff in der Größenordnung von 1×10^{-6} bis 1×10^{-8} m/s. Eine Versickerung ist hier schlecht möglich. Im Sand, schluffig liegt der k_f-Wert bei 1×10^{-5} bis $1 \times 10^{-7,}$ eine Versickerung ist hier kaum möglich.

Für die Dimensionierung einer Versickerungsanlage sollte mit einem k_f-Wert von 1×10^{-6} m/s kalkuliert werden. Eine Versickerungsanlage sollte weit vom Gebäude weg geplant werden. Ein Retentionsvolumen ist einzuplanen.

1. VORGANG

Auf der Grundlage unseres üblichen Verzeichnisses der Preise und Leistungen sowie der HOAI erhielten wir von Ihnen den Auftrag zur Erstellung eines geotechnischen Berichtes inklusive der notwendigen Nebenleistungen wie Feld- und Laboruntersuchungen.

Ziel der jetzigen Untersuchungen ist die ausreichende Erkundung des Untergrundes und die Festlegung einer wirtschaftlichen Gründungsvariante für den neu zu erstellenden Anbau inklusive Hinweisen zur (Erd-) Bauausführung.

Der Umfang der Untersuchung entspricht dem geotechnischen Bericht nach Eurocode EC 7.

Erste den Vertretern der Bauherrschaft gegenüber gemachte Angaben werden durch das vorliegende Gutachten bestätigt und präzisiert.

1.1 verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen standen zur Auswertung zu Verfügung:

1	Digitale Geologische Karte von Bayern, 6838 Regenstauf, M=1:25.000
2	Geologische Karte von Bayern, M=1:500.000
3	Digitale topographische Karte von Bayern
4	DIN EN 1998-1 / NA 2011-01
5	DIN EN ISO 22475
6	DIN EN ISO 14688
7	DIN 4023
8	Eurocode 7-1 und 7-2
9	DIN 1054:2010-12
10	DIN EN 1992-1-1 allgemeine Bemessungsregel und Regeln für Hochbau
11	DAfStb Richtlinie wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton
12	HÜK 250 BGR; 1:200.000; 01.06.2011
13	dHK100; M=1:100.000; 30.03.2015
14	Architektur Koller; Bauvorlage/Grundriss/Schnitte; M=1:100/500/1000; 09.12.2019
15	BGI Klein + Winkelvoss; Gutachten 030215

1.2 Gebäude und bauliche Anlage

Geplant ist die Erweiterung des Kindergarten St. Barbara.
Zur Regensburger Straße hin sind ca. 30 m² zusätzliche Abstellfläche geplant.
Nach Nordosten hin ist der eigentliche Anbau mit ca. 25 m x 15 m geplant. Der Anbau ist nicht unterkellert. Geplant ist er mit einer 25 cm mächtigen Bodenplatte und umlaufenden Streifenfundament/Frostschürze.

Der Anbau wird einstöckig ausgeführt. Es ist ein Schrägdach geplant. Die Firsthöhen gehen von ca. 3 m auf 4,5 m über Bau-Null. Hohe Lasten sind also nicht zu erwarten.

Im Norden angrenzenden befinden sich 3 Sportplätze. Hier wurde schon ein Erdfall beobachtet.

Außerdem ist ein Grünbereich/Spielfläche geplant.

Die Baumaßnahme ist nach EC7 - DIN 1054:2010-12 in die geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

1.3 Gelände und Geologie

Das zu untersuchenden Gelände liegt südlich im Ortsteil Maxhütte.
Die untersuchte Fläche ist teilweise hinterfüllt bzw. aufgeschüttet worden.
Die Höhenlage beträgt ca. 410 m ü. NN und fällt nach Nordosten hin ein.

In der geologischen Karte von Bayern, Blatt 6838, Regenstauf, ist für das zu untersuchende Grundstück pliozäner Flussschotter eingetragen. Unterlagert wird er vom Naab-Braunkohlentertiär, ungegliedert bzw. Alblehm.
Die Angaben aus der geologischen Karte decken sich gut mit den Befunden vor Ort.

1.4 hydrogeologische Verhältnisse

Eine Vorflut ist in unmittelbarer Umgebung des Bauvorhabens nicht vorhanden.

Südlich angrenzend ist ein Versickerungs- bzw. Rückhaltebecken / Teich. Dieser liegt ca. 3 m tiefer.

Grund- bzw. Schichtenwasser wurde nicht erbohrt.

Laut hydrogeologischer Karte HÜK 250 BGR handelt es sich um einen mäßig bis gering durchlässigen oberen Grundwasserleiter mit einem k_f -Wert von

> 1×10^{-4} m/s bis 1×10^{-6} m/s (Naabtertiär). Dieser sollte aber nicht als Bemessungswert für eine Versickerung angenommen werden, siehe hierzu 2.6.3.

Wegen der bindigen Schichten ist in der Baugrube mit Schichtenwasser zu rechnen.
Aus unserer Erfahrung ist zwischen – 1 und – 2 m u. GOK häufiger mit Schichtenwasser zu rechnen.
Das Grundwasser steht erst in größerer Tiefe an und ist für das Bauvorhaben nicht relevant.

2. GEOTECHNISCHER BERICHT

2.1 Geotechnischer Untersuchungsbericht

2.1.1 Felduntersuchungen

Zu diesem Zweck haben wir im zu untersuchenden Gebiet drei kombinierte Kleinrammbohrungen (Ramm/Bohrsondierungen) bis – 5 bzw. – 3 m u. GOK vorgesehen.
Die Sondierungen wurden am 22.01.2020 durchgeführt.

Wegen unserer Erfahrung, sowohl nach Auswertung von Kartenmaterial und unseren alten Gutachten, siehe z.B. Gutachten Nr. 030215, ist uns bekannt, dass hier mit Braunkohlehaltigen Einschlüssen in Schlufflinsen oberflächennah, sowie mächtigen Braunkohleflözen vor allem im Naab-Hangenden-Tertiär vorhanden sein können. Auch ist die Gefahr von tiefen nicht rückgebauten Abbautunneln nicht auszuschließen, auch wenn dies auf den Karten nicht verzeichnet ist. Durch unsere Recherchen und Sondierungen konnte nichts Derartiges aufgeschlossen werden.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass nach einem ca. 0,3 m mächtigen, humosen Mutterboden, bis ca. - 2 m u. GOK Schluff/Sand vorwiegend aufgefüllt ansteht.
Im Liegenden dazu wurde ein Feinsand-Sand, schluffig erbohrt bis zur jeweiligen Endteufe.
Braunkohle wurde nicht direkt aufgeschlossen, jedoch ist uns aus unseren Erfahrungen hier bekannt, dass die erste Schicht zwischen - 3 bis - 6 m u. GOK anzutreffen ist. Auch Schichten mit organischen Beimengungen sind hier möglich. Dabei muss beim Aushub geachtet werden.
Die größeren Flöze liegen erst in Tiefen von – 22 bis – 35 m u. GOK.
Bei der Einordnung in Zustandsgrenzen, kann der Schluff in den oberen Zonen als vorwiegend weich bis steif eingeschätzt werden. Der Sand in den oberen Zonen liegt locker gelagert vor. In größerer Tiefe ist der Sand (ab 2 m) locker bis (ab 3 m) mitteldicht.

Weiterhin wurden aus den Bohrsondierungen aus den relevanten Bodenschichten Proben entnommen und in unser bodenmechanisches Labor überführt.
Wir müssen noch darauf hinweisen, dass die Bohrsondierwiderstände, in bindigen Bereichen, durch sich z.T. aufbauende Mantelreibung, deutlich höhere Schlagzahlen N_{10} als verglichen mit der DPH-15 nach DIN 4094 erbringen. Die dabei erkundeten Schlagzahlen sind damit nur bedingt mit den Ergebnissen von schweren Rammsondierungen zu vergleichen.

Die Lage der Untersuchungsorte ist in Anlage 1 dargestellt. Die Bohrprofile sind als Anlage 2.1.2 beigefügt. Die Rammdiagramme sind als Anlage 2.1.1 enthalten, wobei der Eindringwiderstand auch für die Bohrsondierungen aufgezeichnet wurde.

2.1.2 Laboruntersuchungen

Aus den angetroffenen Baugrundschichten wurden repräsentative Bodenproben entnommen und einer Körnungsanalyse unterzogen.
Die Körnungslinien sind als Anlage 2.2.1 beigefügt.
Eine Einteilung in Homogenbereiche erfolgt als Ergebnis unserer Untersuchungen.

Wassergehalts- und Konsistenzbestimmungen sind in Anlage 2.2.2 enthalten.

2.2 Homogenbereiche – charakteristische Werte

Die vorgefundenen Bodenprofile lassen eine Einteilung in Homogenbereiche für Erdbau nach DIN 18300 wie folgt zu:

Schicht 1	Mutterboden	Homogenbereich A
Schicht 2	Auffüllung/Sand/Schluff	Homogenbereich B
Schicht 3	Sand, schwach schluffig	Homogenbereich C

Aufgrund der in situ- und Laboruntersuchungen sowie früherer Untersuchungen mit ähnlichen oder gleichartigen Böden können unter Berücksichtigung möglicher Abweichungen der einzelnen Schichten u. a. für die Erddruck- und Setzungsberechnung folgende charakteristischen Bodenkenngrößen für die Homogenbereiche abgeleitet werden.

Für die Wichten sind in Anlehnung an DIN 1055 die oberen charakteristischen Kennwerte angegeben. Für die Reibungswinkel und die Kohäsion der Lockergesteine sind die Bemessungswerte bzw. wirksamen Werte angegeben.

Tabelle 1: Homogenbereich A (Mutterboden)

Kennwert / Eigenschaft	**Erdbau GK2 / GK3**	**Kleiner Erdbau GK1**
Korngrößenverteilung	n. b.	n. e.
Anteil Steine und Blöcke [%]	0	0
Anteil große Blöcke [%]	0	0
Wichte, feucht γ [kN/m^3]	17-18	n. e.
Lagerungsdichte D	n. b.	n. b.
Bezogene Lagerungsdichte I_D	n. b.	n. b.
Undrainierte Scherfestigkeit cal c_u [kN/m^2]	10-25	10-25
Kohäsion cal c´[kN/m^2]	10	10
Innerer Reibungswinkel φ‘ [°]	20-25	20-25
Steifemodul E_s [MN/m$^{2]}$	2-5	n. e.
Bettungsmodul k_S [MN/m^3]	n. b.	n. e.
Wassergehalt w_L [%]	22	22
Konsistenz	weich-steif	n. e.
Konsistenzzahl I_C	n. b.	n. e.
Plastizität	leicht plastisch	n. e.
Plastizitätszahl I_P [%]	n. b.	n. e.
Organischer Anteil [%]	10-30	10-30
Bodengruppe DIN 18196	OU	OU
Bodenklasse DIN 18300 (zur Orientierung, aber ungültig)	1	1
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB09	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Mutterboden

n. e. = nicht erforderlich
n. b. = nicht bestimmt

Tabelle 2: Homogenbereich B (Auffüllung/Sand/Schluff)

Kennwert / Eigenschaft	**Erdbau GK2 / GK3**	**Kleiner Erdbau GK1**
Korngrößenverteilung	Siebbereich 1	Siebbereich 1
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-15	0-15
Anteil große Blöcke [%]	0-10	0-10
Wichte, feucht γ [kN/m^3]	18,5-19,5	18,5-19,5
Lagerungsdichte D	locker	locker.
Bezogene Lagerungsdichte I_D	0,2-0,3	0,2-0,3
Undrainierte Scherfestigkeit cal c_u [kN/m^2]	15-20	15-20
Kohäsion cal c´[kN/m^2]	2-7	2-7
Innerer Reibungswinkel φ‘ [°]	22,5-27,5	22,5-27,5
Steifemodul E_s [MN/m$^{2]}$	1-5	1-5
Bettungsmodul k_S [MN/m^3]	n. b.	n. e.
Wassergehalt w_L [%]	20	20
Konsistenz	weich-steif	weich-steif
Konsistenzzahl I_C	0,79	0,79
Plastizität	leicht plastisch	leicht plastisch
Plastizitätszahl I_P [%]	14	14
Organischer Anteil [%]	0-5	0-5
Bodengruppe DIN 18196	UL-SW	UL-SW
Bodenklasse DIN 18300 (zur Orientierung, aber ungültig)	3, nass 2	3, nass 2
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB09	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung	Sand-Schluff	Sand-Schluff

n. e. = nicht erforderlich
n. b. = nicht bestimmt

Tabelle 3: Homogenbereich C (Sand, schwach schluffig)

Kennwert / Eigenschaft	**Erdbau GK2 / GK3**	**Kleiner Erdbau GK1**
Korngrößenverteilung	Siebbereich 2	Siebbereich 2
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-5	0-5
Anteil große Blöcke [%]	0-5	0-5
Wichte, feucht γ [kN/m^3]	18,5-19,5	18,5-19,5
Lagerungsdichte D	locker-mitteldicht	mitteldicht
Bezogene Lagerungsdichte I_D	0,3-0,5	0,3-0,5
Undrainierte Scherfestigkeit cal c_u [kN/m^2]	25-27,5	25-27,5
Kohäsion cal c´[kN/m^2]	1-5	1-5
Innerer Reibungswinkel φ‘ [°]	27,5-30	27,5-30
Steifemodul E_s [MN/m$^{2]}$	7-15	7-15
Bettungsmodul k_S [MN/m^3]	n. b.	n. e.
Wassergehalt w_L [%]	n. b.	n. e.
Konsistenz	n. b.	n. e.
Konsistenzzahl I_C	n. b.	n. e.
Plastizität	n. b.	n. e.
Plastizitätszahl I_P [%]	n. b.	n. e.
Organischer Anteil [%]	0-5	0-5
Bodengruppe DIN 18196	SE-SW	SE-SW
Bodenklasse DIN 18300 (zur Orientierung, aber ungültig)	3	3
Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB09	F3	F3
Ortsübliche Bezeichnung	Feinsand	Feinsand

n. e. = nicht erforderlich
n. b. = nicht bestimmt

2.3 Bemessungswert des Sohlwiderstandes, Setzungen

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach Eurocode EC 7-1 kann bei Nachverdichten im Sand / Schluff der Auffüllung auf ca. 200/140 kN/m² begrenzt werden.

Bei Ausführung von Baugrundverbesserungsmaßnahmen, wie unter 2.5.2 beschrieben, kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von 280 kN/m^2 angesetzt werden.

Für die Bemessung von Bodenplatten sollte ein k_s-Wert von 10 MN/m^3 angesetzt werden, wenn eine bodenverbessernde Maßnahme ausgeführt wird.

Es ist bei Bodenverbesserungsmaßnahmen überschlägig berechnet mit Setzungen von ca. 1 cm zu kalkulieren.

Anhand der tatsächlichen Lasten müsste dies durch Last- Setzungsberechnungen verifiziert werden.

Wir raten aufgrund unserer Erfahrung hier, der bergbaulichen Situation und den schon entstandenen Tagbrüchen in Maxhütte dringend wie unter 2.5.2 beschrieben vorzugehen, um auch im Versagensfall noch eine ausreichende Standhaftigkeit gewährleisten zu können.

2.4 Einwirkungen aus Erdbeben

Das zu untersuchende Gelände befindet sich entsprechend der probabilistischen Erdbebenzonenkarte nach DIN 4149 in keiner Erdbebenzone.

Ein Bemessungswert der Bodenbeschleunigung ist somit nicht anzusetzen.

2.5 Gründungsempfehlungen

2.5.1 Gründungsschicht

Das Gebäude sollte mittels Flachgründung auf einem Polster gegründet werden, da der Baugrund nur mäßig tragfähig ist. Die Tragfähigkeit ist inhomogen in der zu erwartenden Gründungsebenen, aufgrund der unterschiedlichen Auffüllung.
Eine Tiefgründung ist aufgrund der setzungsempfindlichen tieferen Braunkohleschichten nicht zu empfehlen.

2.5.2 Gründungsart

Wir empfehlen Streifenfundamente (als Frostschürzen) statisch konstruktiv mit der Bodenplatte zu verbinden.

Die Bodenplatte ist statisch konstruktiv auszuführen.

Die Dachkonstruktionen sollten nicht nur aufliegen, sondern sollten die Möglichkeit der Übernahme von Zugkräfte erhalten, um bei Verformung nicht zu versagen.

Anstehender Sand muss nachverdichtet werden.

Es sollte ein mind. 1,2 m mächtiges Polster unter der Bodenplatte eingebaut werden. Es eignet sich kapillarbrechendes, gut tragfähiges Material (0-56 mm Körnung; bindige Anteile < 5 %).
Das Polster sollte lageweise mit Geotextilien Klasse IV eingebaut werden, siehe unten. Vorab sollte ein Kombigitter 40 x 40 eingebaut werden.

Bei dem Polster muss ein Lastabtragungswinkel von 45° beachtet werden.

Wir empfehlen folgenden Aufbau:

1) Auskoffern bis – 1,2 m u. UK Bodenplatte
2) Wenn ausgekoffert ist, sollte eine Sohlabnahme durch uns durchgeführt werden.
3) Einbau eines Kombigitters 40 x 40
3) Aufbau mit einer Lage 30 cm 0-56 mm, dann eine Lage Geotextil GRK IV, dann wieder 30 cm 0-56 mm, wieder Geotextil und wieder 30 cm 0-56 mm, wieder Geotextil und nochmals 30 cm 0-56 mm.

Alternativ, um den Aushub geringer zu halten können zwei Lagen (80 cm) stabilisiert werden und darauf ein ca. 30 cm Polster eingebaut werden.

Zur Konsolidierung des Baugrundes empfehlen wir das Gründungspolster möglichst frühzeitig herzustellen. Alle Ausbauarbeiten (Putz, etc.) sollten dagegen möglichst spät ausgeführt werden, um Setzungen weitestgehend schon abklingen zu lassen.

Hinsichtlich der Tragfähigkeitswerte muss auf der Sohle unter der Gründung, sowie auch unmittelbar unter Befestigungen (Feinplanum) ein E_{v2}-Modul von mindestens 120 MN/m² und ein Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} von ≤ 2,5 sichergestellt werden. Auf dem Rohplanum ist ein E_{v2}-Modul von mindestens 45 MN/m² nachzuweisen. Der Tragfähigkeitswert beim Aufbau ist lageabhängig.

Bei einer Überprüfung mittels dynamischer Plattendruckversuche kann überschlägig das Verhältnis $E_{v2} = 2{,}5 \times E_{v,dyn}$ angewendet werden.

Für die lastbeanspruchten baulichen Anlagen (Zufahrten, Parkplätze) gilt der Nachweis eines Verformungsmodules von mindestens 45 MN/m^2 auf dem Rohplanum mittels Plattendruckversuch. Der weitere Aufbau richtet sich dann nach der vorgesehen Belastungsklasse und ist nach RStO 12 vorzusehen. Die o.g. Tragfähigkeitswerte sind einzuhalten. Wir empfehlen hierfür eine Stabilisierung bzw. Einbau eines Geogitters und einen gering mächtigen Bodenaustausch.

Die Ausführung und Rohrlagerung von Leitungstrassen stellt keine Probleme dar. Die im Baugrund anstehenden Schichten sind zur Ableitung dieser Kräfte, die aus den Rohrauflagerungen entstehen, ausreichend tragfähig. Zusätzliche Maßnahmen sind nicht erforderlich.
Nur dann, wenn größere Steine / sonstige größere Auffüllungsreste die Rohrauflagerung bzw. die Überdeckung gefährden könnten, ist ein Austausch notwendig.

2.6 Hinweise für die Baumaßnahme

2.6.1 Baugrube

Es ist ein Böschungswinkel von 45° im Sand einzuhalten. In der Auffüllung kann je nach Bindigkeit bis 60° geböscht werden, insofern dies auch geometrisch den Platzverhältnissen entspricht.

Soll steil geböscht werden, ist dies vor Ort von einem Bodengutachter zu verifizieren. Bei guter Witterung und Konsistenz empfehlen wir bis zu 60°.

Bis 1,25 m darf senkrecht ohne Sicherungsmaßnahmen geböscht werden.

Bei entsprechenden Wasserverhältnissen muss diese gegebenenfalls weiter zurückgenommen werden.

Böschungen über 1,25 m sind durch Abdecken mit Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Beim Auskoffern ist auf Bohrhindernisse in der Auffüllung mit Mehraufwand hinzuweisen.

Ansonsten gelten die Vorschriften der DIN 4124.

2.6.2 Schüttung, Hinterfüllung

Das anstehende Bodenmaterial (Homogenbereich B und C) eignet sich nicht zur Schüttung und Hinterfüllung, sofern Überbauung oder Befahrbarkeit hergestellt werden soll. Wird das Material seitlich unter Witterungsabschluss gelagert, kann es bei Durchführung einer Kalkzementstabilisierung wiederverwertet werden, insofern keine Organik enthalten ist. Es müssen dann mindestens 70 kg Kalkzement (Mischungsverhältnis 30% Kalk, 70% Zement) pro m^3 zu stabilisierendem Erdreich angewendet werden. Dies entspricht einer Einmischrate von 3-4 %. Beim Homogenbereich C empfehlen wir eine Zementstabilisierung.
Ansonsten kann trag- und verdichtungsfähiger Kiessand, z.B. Körnung 0-56 mm verwendet werden. Auch sogenannte Vorabsiebung ist geeignet für überbaute Bereiche.

Das Material sollte dann vor dem Einbau unter Witterungsabschluss gelagert werden.
Zur Qualitätsprüfung von Schüttungen und Hinterfüllungen sollten entweder Plattendruckversuche in mehreren Lagen oder leichte Rammsondierungen eingesetzt werden.
Der zu erreichende E_{v2}-Wert ist lagenabhängig.
Mit der leichten Rammsonde sollten Schlagzahlen N_{10} von 12-15 im Minimum erreicht werden.

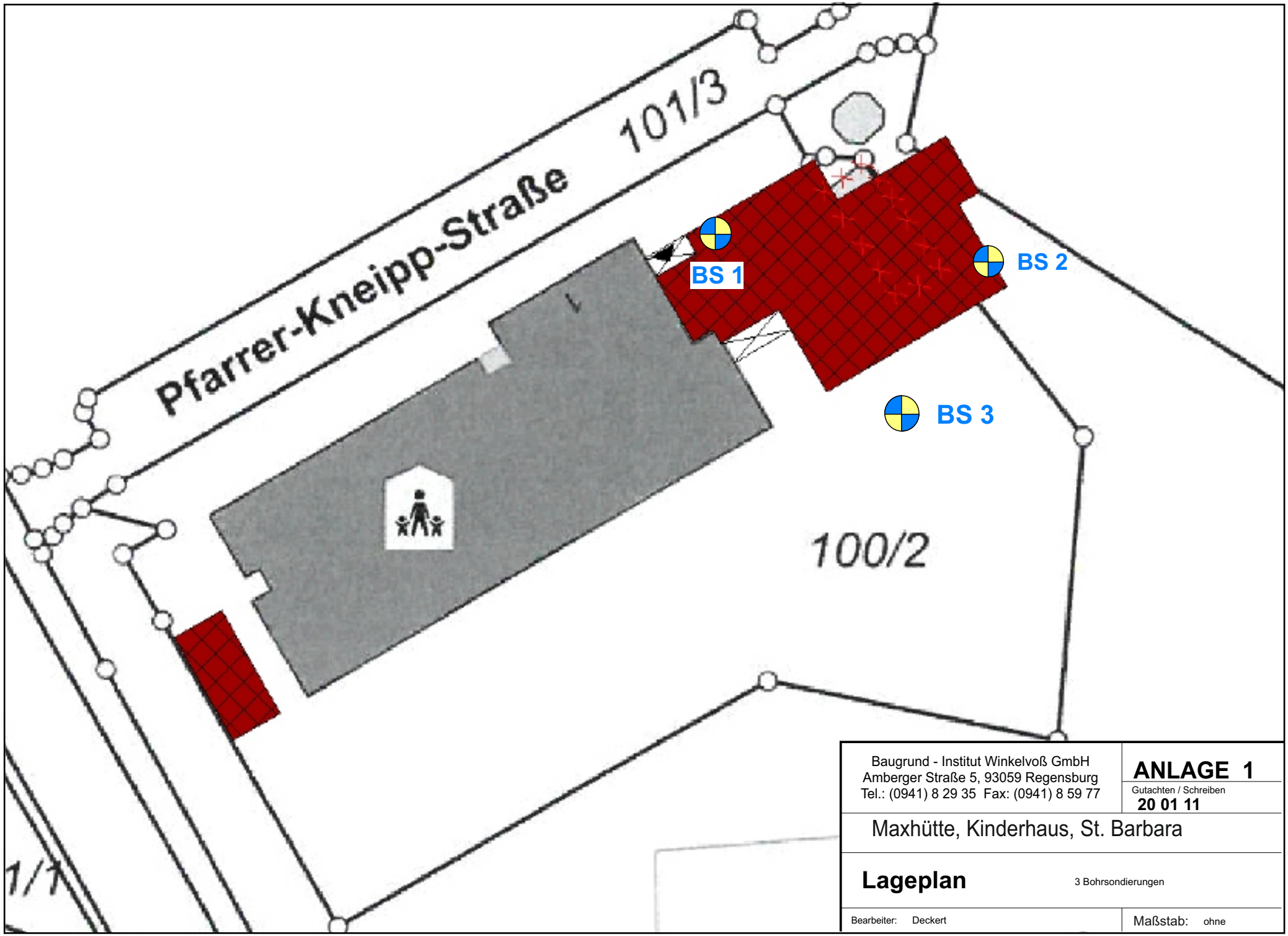
Für die Entsorgung von Aushubmaterial sind Haufwerksbeprobungen nach TR LAGA PN98 und Deklarationsanalysen nach StMLU-Leitfaden („Eckpunktepapier Bayern“) nötig.

2.6.3 Wasserhaltung, Drainagen, Versickerung

Für die Baugrube ist eine Wasserhaltung nicht notwendig. Jedoch müssen hier Pumpen / Pumpensümpfe für die Fassung von Oberflächenwasser und Schichtenwasser vorgesehen werden.
Der k_f-Wert liegt im Schluff in der Größenordnung von 1×10^{-6} bis 1×10^{-8} m/s. Eine Versickerung ist hier schlecht möglich. Im Sand, schluffig liegt der k_f-Wert bei 1×10^{-5} bis $1 \times 10^{-7,}$ eine Versickerung ist hier kaum möglich.
Für die Dimensionierung einer Versickerungsanlage sollte mit einem k_f-Wert von 1×10^{-6} m/s kalkuliert werden. Eine Versickerungsanlage sollte weit vom Gebäude weg geplant werden. Ein Retentionsvolumen ist einzuplanen.

BAUGRUND-INSTITUT
WINKELVOSS GMBH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg
TFon (0941) 8 29 35 TFax (0941) 8 59 77

Wittmann Joscha, MSc. Geologie. (Univ.)



Baugrund - Institut Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5, 93059 Regensburg
Tel.: (0941) 8 29 35 Fax: (0941) 8 59 77

ANLAGE 1

Gutachten / Schreiben
20 01 11

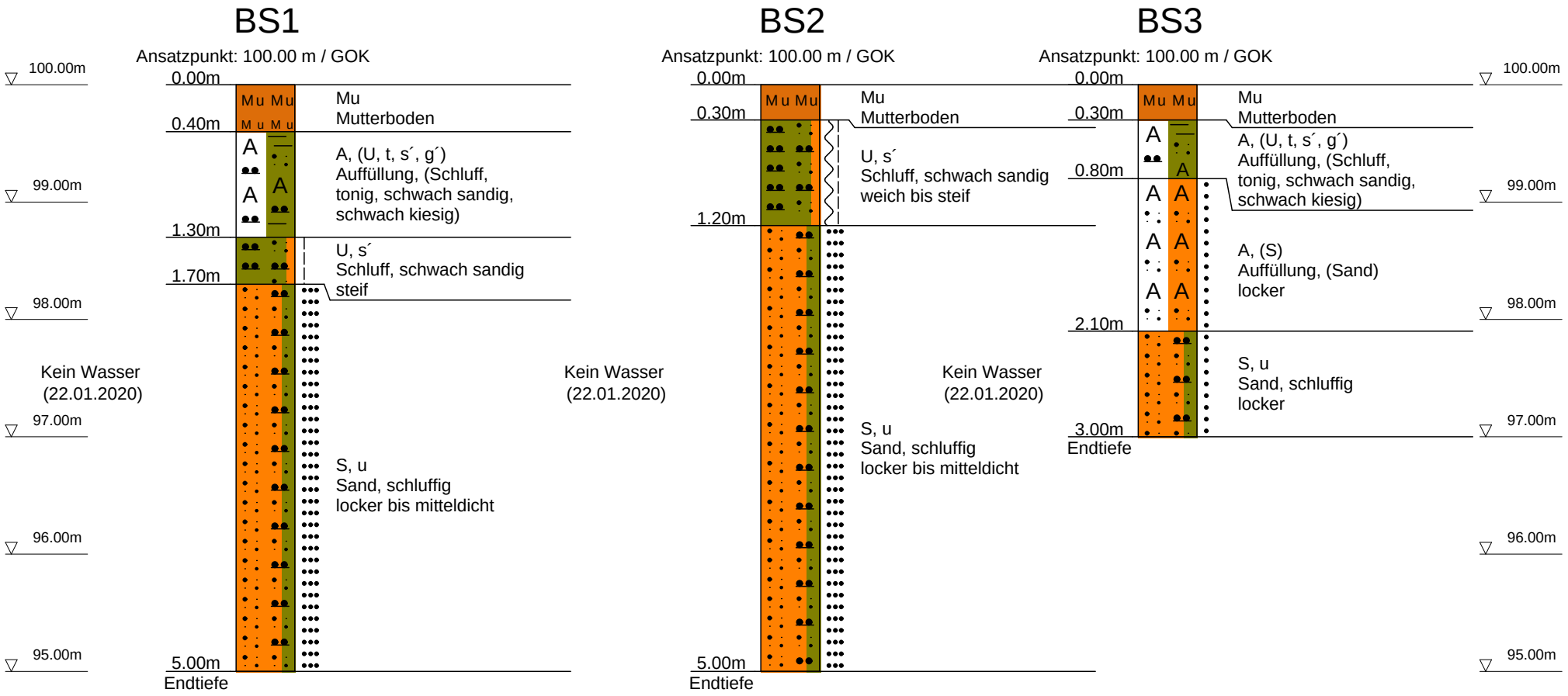
Maxhütte, Kinderhaus, St. Barbara

Lageplan

3 Bohrsondierungen

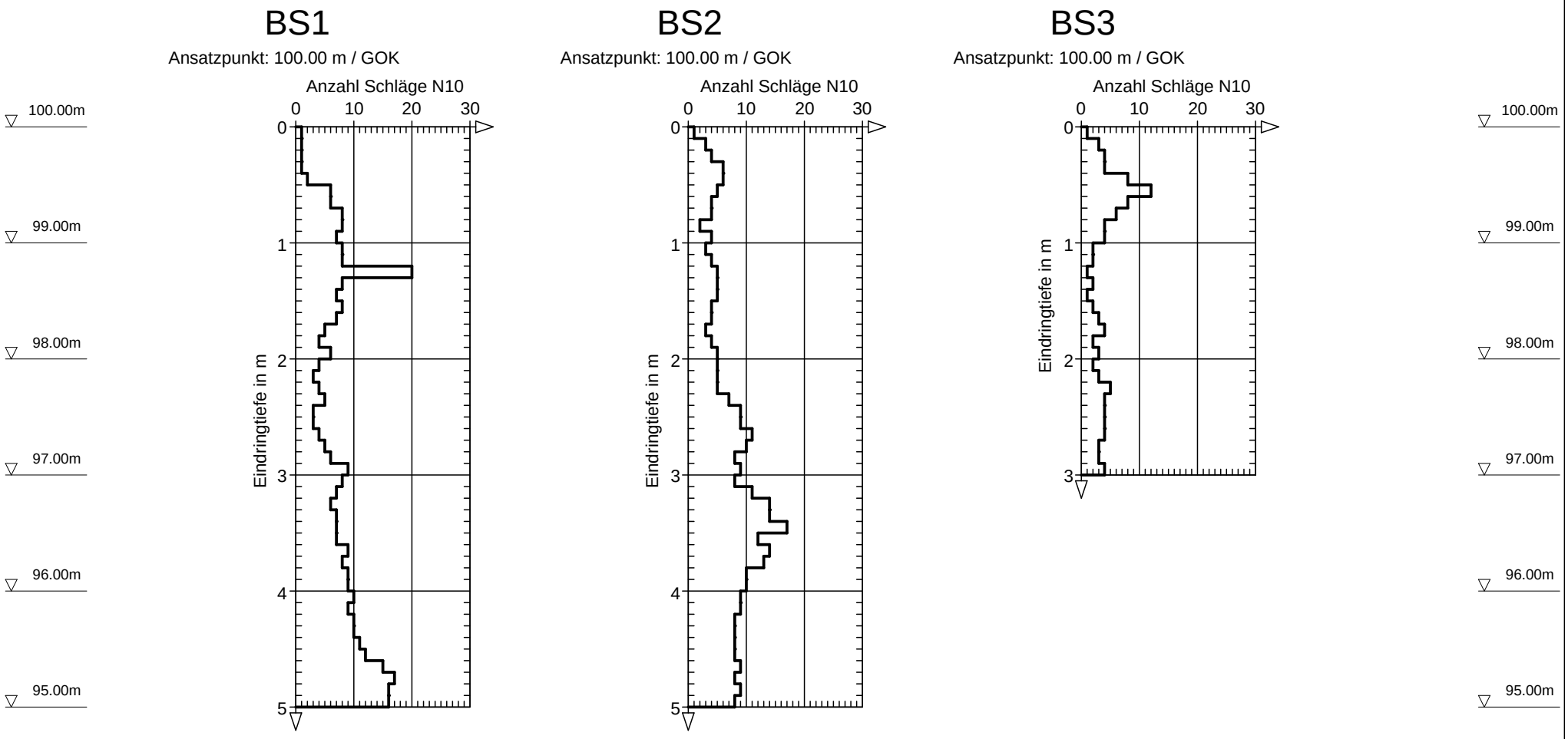
Bearbeiter: Deckert

Maßstab: ohne



Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr : Stadt Maxhütte-Haidhof	Maßstab : 1:50/1:100	**Anlage 2.1.1**
Amberger Straße 5	Bauort : Maxhütte-Haidhof	Bearbeiter : Deckert	
93059 Regensburg	Bauvorhaben Anbau Kinderhaus St. Barbara	Akte : 20 01 11	
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil :	Datum : 22.01.2020	

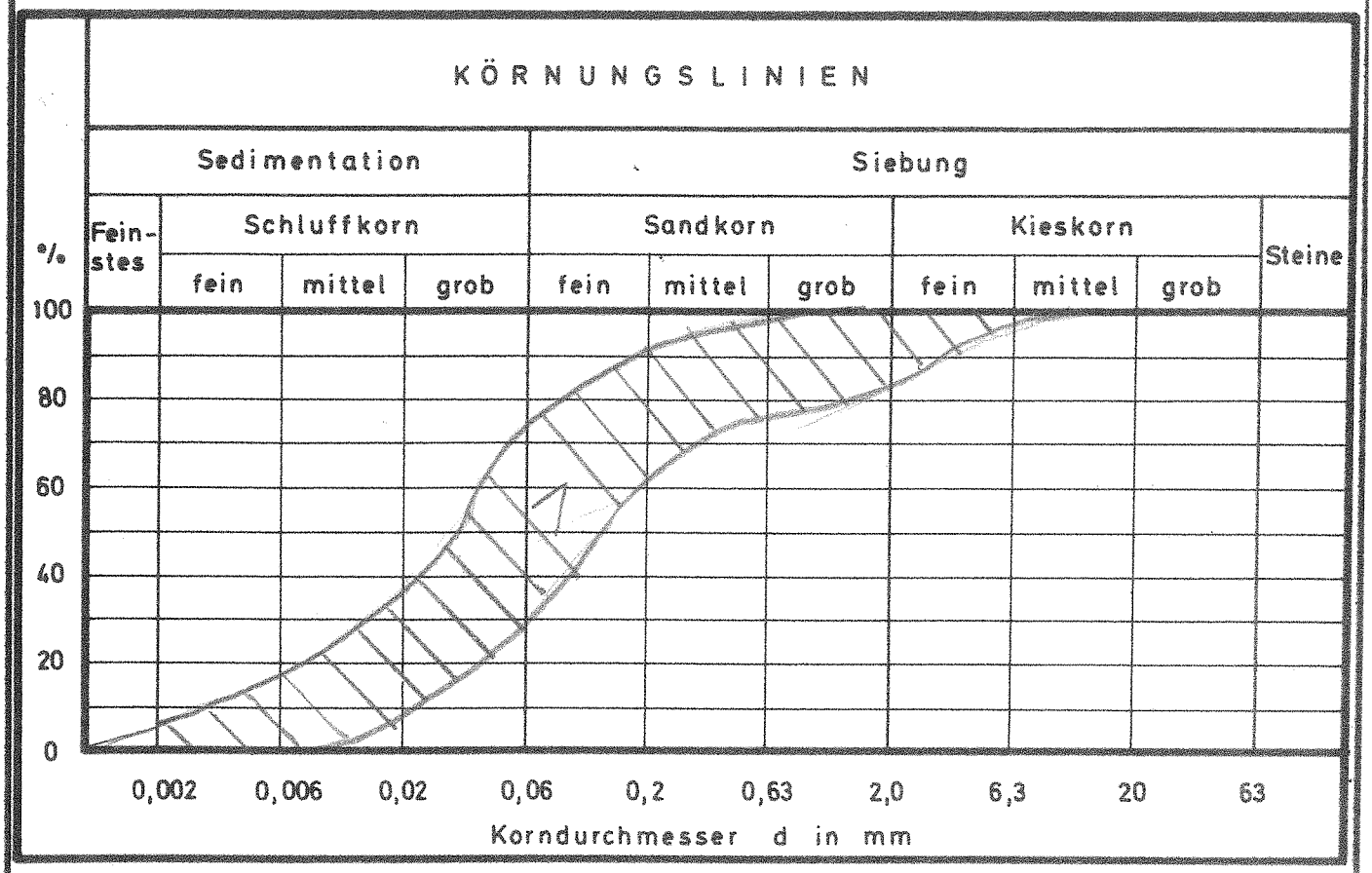
DC



Baugrund-Institut Winkelvoß	Bauherr :	Stadt Maxhütte-Haidhof	Maßstab :	1:50/1:100
Amberger Straße 5	Bauort :	Maxhütte-Haidhof	Bearbeiter :	Deckert
93059 Regensburg	Bauvorhaben	Anbau Kinderhaus St. Barbara	Akte :	20 01 11
Tel.: (0941) 82935 Fax.: (0941) 85977	Bauteil :		Datum :	22.01.2020

Anlage 2.1.2

DC



Linie	Auf-schluß	Tiefe m	Bodenart	KKZ *	d_{10}	d_{60}	U**
1	Homogenbereich B		Schluff, sandig, sehr schwach kiesig	05410	0,008	0,08	10

* Kornkennziffern
03610 bedeutet :
0 - Zehntel Feinstes
3 - Zehntel Schluffkorn
6 - Zehntel Sandkorn
1 - Zehntel Kieskorn
0 - Zehntel Steine

** Ungleichkörnigkeitszahl :
d_{60} / d_{10}

Baugrund-Institut
Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg

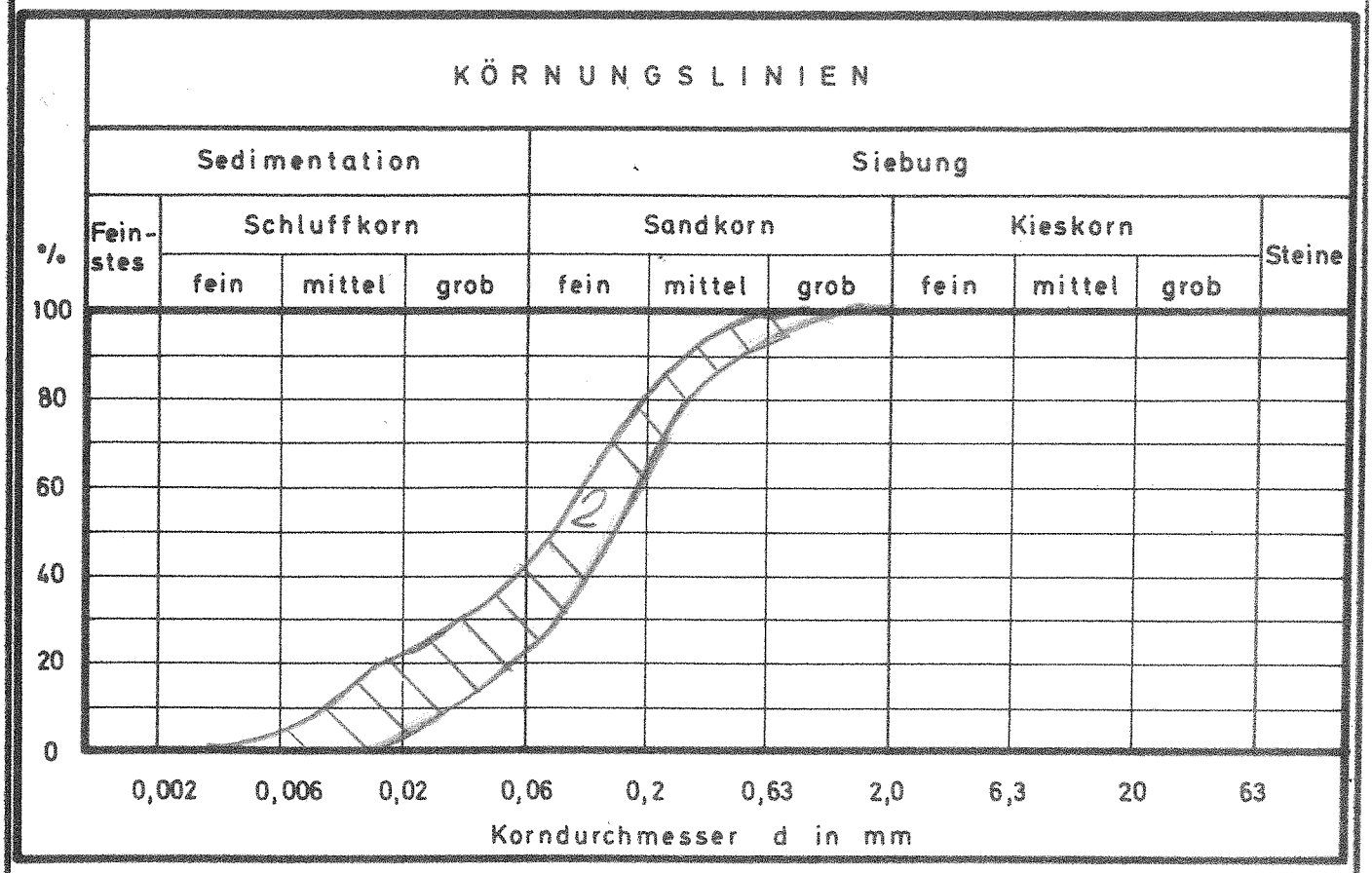
ANLAGE 2.2.1.1

Gutachten / Schreiben
20 01 11

Maxhütte-Haidhof, Pfarrer-Kneipp-Straße 1, Anbau Kindergarten St. Barbara

Körnungslinien (DIN 18 123)

Bearb. Frische / 06.02.2020



Linie	Auf-schluß	Tiefe m	Bodenart	KKZ *	d_{10}	d_{60}	U**
2	Homogenbereich C		Sand, schluffig	03700	0,02	0,14	7

* Kornkennziffern
03610 bedeutet :
0 - Zehntel Feinstes
3 - Zehntel Schluffkorn
6 - Zehntel Sandkorn
1 - Zehntel Kieskorn
0 - Zehntel Steine

** Ungleichkörnigkeitszahl :
d_{60} / d_{10}

Baugrund-Institut
Winkelvoß GmbH
Amberger Straße 5
93059 Regensburg

ANLAGE 2.2.1.2

Gutachten / Schreiben
20 01 11

Maxhütte-Haidhof, Pfarrer-Kneipp-Straße 1, Anbau Kindergarten St. Barbara

Körnungslinien (DIN 18 123)

Bearb. Frische / 06.02.2020

Baugrund-Institut Winkelvoß GmbH **Amberger Straße 5** **93059 Regensburg** **Tel.: 0941/82935 FAX: 85977**	Anlage 2.2.2 20 01 11 Maxhütte KIGA St. Barbara
Homogenbereich: B	03.02.2020

Fließgrenze w_L :	31,00 %
Ausrollgrenze w_P :	17,00 %
Nat. Wassergehalt:	20,00 %

Plastizitätszahl I_P: $I_P = w_L - w_P$

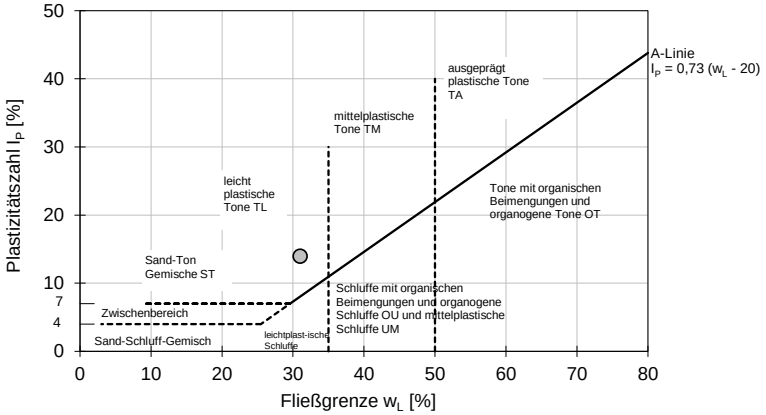
$\mathbf{I_P =}$ **14** %

Konsistenzzahl I_C: $I_C = (w_L - w)/(w_L - w_P) = (w_L - w) / I_P$

$\mathbf{I_C =}$ **0,79**

Schrumpfgrenze w_S: $w_S = w_L - 1,25\ I_P$

$\mathbf{w_S =}$ **13,50** **%**

Plastizitätsdiagramm nach CASAGRANDE (DIN 18122)

Fließgrenze w_L [%]:	31,00
Ausrollgrenze w_P [%]:	17,00
Plastizitätszahl I_P [%]:	14,00