

Geotechnischer Kurzbericht

Baumaßnahme:	Neubau einer Kita mit Teilunterkellerung - Baugrunderkundung -		
Auftraggeber:	Gemeinde Bodolz Rathausstraße 20 88131 Bodolz		
Projektanschrift:	Rathausstraße 7, 88131 Bodolz, Flurstück Nr.: 158, 158/1 & 158/22		
Bearbeiter:	M.Sc.-Geol. Felix Brauweiler M.Sc.-Geol. Christian Weippert	Datum: 29.07.2024	AZ 24 06 027

Anlagen:

- 1 Lageplan mit Untersuchungspunkten, unmaßstäblich
- 2 Geotechnischer Baugrundschnitt, M.d.H. 1 : 50, M.d.L. unmaßstäblich
- 3 Fotodokumentation der Bohrkerne
- 4.1-3 Bodenmechanische Laborversuche
- 5.1-4 Grundbruch-/Setzungsberechnung

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

1 Veranlassung

In der Rathausstraße 7, in 88131 Bodolz, ist auf den Flurstücken Nummer 158, 158/1 und 158/22 durch den Auftraggeber die Errichtung einer Kita mit Teilunterkellerung beabsichtigt. Planerisch wird der Auftraggeber durch die GMS ARCHITEKTEN PartGmbH in Kressbronn unterstützt.

Im Zusammenhang mit der geplanten Baumaßnahme wurde die Firma BauGrund Süd beauftragt, die geologische und hydrogeologische Beschaffenheit des Untergrundes zu erkunden und die Ergebnisse in einem geotechnischen Kurzbericht zusammenfassend darzustellen und gründungstechnisch zu bewerten.

2 Durchgeführte Untersuchungen und Ergebnisse

Zur Erfassung bzw. Beurteilung der Bodenbeschaffenheit des im Projektareal anstehenden Baugrundes bzw. des bestehenden Gründungssubstrates kam am 12.07.2024 und 15.07.2024 folgendes geotechnisches Erkundungsprogramm zur Ausführung:

2 Rammkernbohrungen BK 1-2/24 bis in eine Tiefe von 7,00 m unter der Geländeoberkante (u. GOK)

3 schwere Rammsondierung (dynamic probing heavy) DPH 1-3/24 bis in eine Tiefe von 6,00 m u. GOK

Mit den Aufschlüssen wurde im Projektareal folgende anstehende Baugrundabfolge erkundet:

Asphaltdecke	(Rezent)
Ober- / Mutterboden	(Rezent / Pleistozän)
Auffüllung	(Rezent)
Verwitterungsdecke	(Pleistozän - Holozän)
Grundmoräne	(Pleistozän)

Die im Zuge der Sondierarbeiten mittels Rammkernbohrungen BK 1-2/24 sowie Rammsondierungen DPH 1-3/24 angetroffenen Böden sind im Detail in Anlage 2 sowie in Tabelle 5 beschrieben. Der Standort des Untersuchungsgebietes sowie die genaue Lage der jeweiligen Aufschlusspunkte ist in dem Lageplan (Anlage 1) enthalten.

Zusätzlich zu der manuellen Ansprache des Bohrgutes wurden aus den Rammkernbohrungen sechs gestörte Bodenproben entnommen und im Erdbaulabor der Firma BauGrund Süd hinsichtlich ihrer Zustandsform bzw. der natürlichen Wassergehalte untersucht. Die einzelnen Ergebnisse werden in den nachfolgenden Ausführungen beschrieben.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Bestimmung natürlicher Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Die Ergebnisse der durchgeführten Wassergehaltsbestimmungen sind in Anlage 4.1 dargestellt. Es wurde an insgesamt drei Bodenproben der Grundmoräne und einer Bodenprobe des Verwitterungslehm der natürliche Wassergehalt ermittelt, die Ergebnisse werden nachstehend wiedergegeben:

Tabelle 1: Übersicht der ermittelten natürlichen Wassergehalte und der daraus abgeleiteten Zustandsform (s. Anlage 4.1)

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK)	Wassergehalt [%]	Zustandsform abgeleitet	Geologische Einheit
BK 1/24	2,0	17,59	steif	Verwitterungslehm
BK 1/24	3,0	11,09	steif	Grundmoräne
BK 2/24	6,0	9,79	steif	Grundmoräne
BK 2/24	7,0	9,88	steif	Grundmoräne

Aus den ermittelten natürlichen Wassergehalten kann anhand der durchgeführten Atterberg-Versuche (siehe nachfolgender Abschnitt) ein Abgleich der Wassergehalte und der daraus resultierenden Zustandsform vorgenommen werden. Die Konsistenz der Bodenproben wird maßgeblich durch den Wassergehalt der Bodenprobe bestimmt. Eine Herleitung der Konsistenz über die ermittelten Wassergehalte ist nur dann zulässig, wenn die zum Vergleich herangezogene Bodenproben eine ähnliche (Fein-) Kornverteilung aufweisen. Alle ermittelten Wassergehalte liegen demnach im Bereich steif.

Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Nach Atterberg wird der Übergang von der flüssigen zur bildsamen (knetbaren) Zustandsform durch die Fließgrenze, von der knetbaren zur halbfesten Zustandsform durch die Ausrollgrenze und von der halbfesten zur festen Zustandsform durch die Schrumpfgrenze bezeichnet.

Die Ausroll- und Fließgrenzen dienen in Verbindung mit dem natürlichen Wassergehalt dazu, die Konsistenzzahl (I_c) und damit die Zustandsform eines bindigen Erdstoffes (Korngröße $\leq 0,063$) zu bestimmen. Die Plastizitätszahl gibt an, wie sich die Eigenschaften eines Erdstoffes bei Wasseraufnahme ändern.

Die Bestimmung der Zustandsgrenzen ist im Detail den Anlage 4.2-3 zu entnehmen. Tabelle 2 gibt eine Übersicht der wichtigsten Kenngrößen der Auswertung des Atterberg-Versuchs wieder.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Tabelle 2: Übersicht der ermittelten Konsistenzgrenzen (s. Anlage 4.2-3)

Aufschluss	Tiefe (m u. GOK)	Konsistenz- zahl (I_c)	Wassergehalt [%]	Zustandsform	Boden- gruppe	Geologische Einheit
BK 1/24	1,0	0,84	18,3	steif	TL/TM	Verwitterungslehm
BK 2/24	5,0	0,84	10,8	steif	ST	Grundmoräne

Für die untersuchten Bodenproben aus dem Verwitterungslehm und der Grundmoräne wurde jeweils eine Konsistenzzahl von $I_c = 0,84$ bestimmt. Damit stehen beide Böden in einer steifen Zustandsform an.

Nach Casagrande ist der Verwitterungslehm hinsichtlich seiner plastischen Eigenschaften im Grenzbereich der Bodengruppen der leicht und der mittel plastischen Tone (TL/TM) zuzuordnen. Die Bodenprobe der Grundmoräne ist der Bodengruppe der Sand-Ton-Gemische (ST) zuzuordnen.

Bodenkennwerte und Bodenklassifizierung

Der anstehenden Schichtenabfolge können aus erd- und grundbautechnischer Sicht folgende charakteristischen Bodenkennwerte zugewiesen werden:

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

Schichten	Wichte (feucht) γ_k [kN/m ³]	Wichte (u. Auftrieb) γ_k' [kN/m ³]	Reib.-winkel dräniert φ_k [°]	Kohäsion dräniert c_k [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllung	19,0 - 21,0	9,0 - 11,0	27,5 - 32,5	0 - 2*	[10 - 20]
Verwitterungsdecke, steif	18,5 - 20,5	8,5 - 10,5	22,5 - 27,5	3 - 6	5 - 15
Grundmoräne	19,5 - 21,5	9,5 - 11,5	25,0 - 30,0	7 - 12	15 - 30

*scheinbare Kohäsion

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Nach den vorliegenden Aufschlussresultaten und den zum Baugrund vorliegenden Erfahrungen wird vorgeschlagen, die im Bauareal anstehenden Böden gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) in folgende **Homogenbereiche** einzuteilen:

Tabelle 4: Einteilung der Baugrundsichtung in Homogenbereiche

Homogenbereich	Baugrundsichtung
A	Ober- / Mutterboden (Mu)
B	Auffüllung (A)
C	Verwitterungsdecke (Vwd)
D	Grundmoräne (GMO)

Der Ober- / Mutterboden (Homogenbereich A) wird in der nachfolgenden Unterteilung der Homogenbereiche nicht weiter erfasst bzw. berücksichtigt.

Zwar wird der Ober- bzw. Mutterboden in der DIN 18320:2019-09 als eigenständiger Homogenbereich bezeichnet, aber in den folgenden Ausführungen nicht mit aufgenommen, da der vorliegende geotechnische Bericht sich auf die geotechnischen und nicht bodenkundlichen Fragestellungen zum Bauvorhaben bezieht.

Gemäß DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) können für die o. a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zugrunde gelegt werden, wobei davon ausgegangen wird, dass das Bauvorhaben der **Geotechnischen Kategorie 2** (GK 2) zuzuordnen ist.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Tabelle 5: Kennwerte / Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09, für Bauwerke der Geotechnischen Kategorie 2 (GK 2)

Kennwert / Eigenschaft		Homogenbereich		
		B	C	D
Kornverteilung [%]	T	0 - 5	5 - 15	0 - 10
	U	5 - 40	40 - 60	40 - 60
	S	10 - 40	15 - 30	10 - 20
	G	20 - 40	10 - 30	15 - 30
Massenanteil Steine [%]		5 - 50	0 - 5	5 - 15
Massenanteil Blöcke [%]		0 - 10	0 - 3	0 - 5
Massenanteil große Blöcke [%]		0 - 1	0 - 1	0 - 3
Lagerungsdichte		locker - mitteldicht	-	-
Konsistenz		-	steif	steif - halbfest
Konsistenzzahl I_c		-	0,75 - 1,0	0,75 - >1,0
Plastizitätszahl I_p [%]		-	15 - 25	7 - 17
Wichte (feucht) γ [kN/m ³]		19,0 - 21,0	18,5 - 20,5	19,5 - 21,5
Undrainede Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]		-	60 - 120	100 - 250
Wassergehalt w_n [%]		-	15 - 25	5 - 15
Organischer Anteil [%]		<3	-	-
Bodengruppe nach DIN18196: 2011-05		[GU*], [GW], [GU]	TL, TM	TL, ST
Ortsübliche Bezeichnung		A	Vwd	GMO

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

3 Georisiken

Seismische Aktivität

Entsprechend der Erdbebenzonenkarte für Deutschland (DIN EN 1998-1/NA:2011-01, ehem. DIN 4149:2005-04) kann dem Untersuchungsgebiet bzw. dem anstehenden Gründungssubstrat in Bezug auf die seismische Aktivität folgende Parameter zugewiesen werden:

Tabelle 6: Parameter zur seismischen Aktivität

Erdbebenzone	Untergrundklasse	Baugrundklasse
2	S	C

4 Hydrogeologie und Grundwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Baugrundaufschlussarbeiten wurde innerhalb der großkalibrigen Bohrungen am 15.07.2024 am Aufschlusspunkt BK 2/24 in einer Tiefe von 1,8 m u. GOK, Hangzug- oder Schichtwasser gemessen. Hangzug- bzw. Schichtwasser staut sich räumlich oder zeitlich begrenzt innerhalb durchlässiger Bodenschichten und oberhalb von schwach durchlässigen Schichten ein. Dieses Phänomen wird durch ein Gefälle verstärkt. Im angetroffenen Fall hat sich das Wasser innerhalb der kiesigen und steinigen Auffüllungen, oberhalb des schwach durchlässigen Verwitterungslehms eingestaut. Eine Messung innerhalb der Rammsondierungen ist verfahrensbedingt nicht möglich.

Die erkundeten Grundmoränensedimente sowie die Verwitterungsböden besitzen eine nur sehr schwache Durchlässigkeit. Es steht demnach bis zur Erkundungsendtiefe von 7,0 m u. GOK kein flächiger Porenwasserleiter im Baufeld an. Dies wird auch im Umweltatlas Bayern, des LfU bestätigt. Nach der Online-Abfrage der hydrogeologischen Einheiten im Untersuchungsgebiet stehen weitläufig überwiegend matrixgestützte Moränensedimente an, die als Lockergesteins-Grundwassergeringleiter zu klassifizieren sind.

Insbesondere nach langanhaltenden Niederschlagsereignissen ist auch an anderer Stelle mit dem Auftreten von Hangzug- und Schichtwasser zu rechnen. Dies kann sich partiell in den Verwitterungsböden oder in stärker durchlässigen Bereichen der Grundmoräne einstauen und im Anschnitt ausfließt.

Die Verwitterungshorizonte sowie die unterlagernden Sedimente der Grundmoräne sind frost- und witterungsanfällig und können bei Wasserkontakt aufweichen und in eine ungünstigere Zustandsform übergehen.

Versickerungsfähigkeit der Böden

Nach dem DWA A-138 (April 2005) sollte der Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, in dem die Versickerung stattfinden soll, zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$ m/s liegen. Die Mächtigkeit des Sickerraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, rund 1,0 m betragen, um eine ausreichende Filterstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Bei Durchlässigkeitsbeiwerten von $k_f < 1,0 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Regenwasserbewirtschaftung über eine Versickerung nicht mehr gewährleistet, sodass die anfallenden Wassermengen über ein Retentionsbecken abgeleitet werden können.

Die angetroffenen Auffüllungen weisen grundsätzlich eine ausreichende Durchlässigkeit auf, jedoch wäre eine Versickerung innerhalb der Auffüllungen nur dann zulässig, wenn zuvor die Schadstofffreiheit der Auffüllungen nachgewiesen wurde. Zusätzlich stehen die Auffüllungen nicht mit einem ausreichenden Sickervolumen an.

Erfahrungsgemäß weisen die unterlagernden feinkornreichen Verwitterungsböden sowie die feinkornreichen Grundmoränenablagerungen eine Durchlässigkeit von $k_f \ll 1,0 \times 10^{-6}$ m/s auf und eignen sich daher nicht für eine Versickerung. Eine Versickerung auf dem Untersuchungsgebiet sollte aus den genannten Gründen nicht realisiert werden.

5 Grundbautechnische Empfehlungen und baubegleitende Maßnahmen

5.1 Gründungskonzept/-empfehlung

Nach den vorliegenden Informationen ist in der Rathausstraße 7, in 88131 Bodolz, auf den Flurstücken Nummer 158, 158/1 und 158/22 der Neubau einer Kita mit Teilunterkellerung geplant. Auf dem Grundstück steht zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten noch ein Gebäude, welches vor Baubeginn kontrolliert rückgebaut wird.

Das Erdgeschoss wird eine Grundfläche von ca. 40 m x 17 m aufweisen. Die Teilunterkellerung ist etwa mittig unter dem EG mit einer Grundfläche von rund 9 m x 17 m geplant.

Die Bauwerksnullhöhe, welche auch die Fußbodenoberkante des Erdgeschosses ist, wird mit 422,48 m NHN angegeben. Die Unterkante der Bodenplatte des Untergeschosses wird schätzungsweise 3,3 m tiefer auf 419,18 m NHN zu liegen kommen.

Zu dem Bauvorhaben liegen derzeit Grundrisse und Gebäudeschnitte inklusive Höhenangaben vor. Das Gelände weist eine in süd- / südwestlicher gerichtetes Gefälle von rund 5-6° auf.

Die angetroffene Baugrundsituation gestattet es, das geplante Bauwerk entweder über **Einzel- und Streifenfundamente** oder über **elastisch gebettete Bodenplatten** zu gründen.

Gründung elastisch gebettete Bodenplatte

Die Gründung des geplanten Gewerks kann über eine elastisch gebettete Bodenplatte erfolgen. Die Bodenplatte kann dabei im Bereich der Teilunterkellerung direkt auf einer Sauberkeitsschicht aus Magerbeton innerhalb der Grundmoränenablagerungen abgesetzt werden, sofern diese flächig eine mindestens steife Konsistenz aufweisen. Sollten an der Aushubsohle bereichsweise noch Reste der Verwitterungsdecke oder aufgeweichte Grundmoränenablagerungen vorgefunden werden sind diese abziehen und die Sauberkeitsschicht ist entsprechend mächtiger auszubilden.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Nach Herstellung des Untergeschosses ist auf eine fachgerechte Verfüllung der Baugrube mit einem gut verdichtbaren Material zu achten, da die Bodenplatte des nicht unterkellerten Bauwerkteils in der Baugrubenverfüllung zu liegen kommt. Unter der Bodenplatte des Erdgeschosses ist darauf zu achten, dass der eingebaute Kieskoffer flächig eine Mächtigkeit von mindestens 0,60 m aufweist.

Der BEK ist aus einem gut verdichtbaren Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% herzustellen. Der Einbau und die Verdichtung sind dabei in Schüttlagen von $d \leq 0,30$ m vorzunehmen.

Der fachgerechte Einbau der Kieskoffer ist mittels Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134 zu prüfen. Dabei ist ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ sowie ein Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ zu fordern. Auf Wunsch können diese Versuche von der Firma BauGrund Süd durchgeführt werden.

Zur Vorbemessung der Bodenplatte kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

Nicht unterkellertes Bereich: $k_s = 3 - 7 \text{ MN/m}^2$

Unterkellertes Bereich: $k_s = 5 - 12 \text{ MN/m}^2$

abgeschätzt werden.

Da der Bettungsmodul keine Bodenkonstante ist, sondern von den Belastungsverhältnissen der Geometrie und den Baugrundverformungen abhängt, wird empfohlen, bei sehr setzungsempfindlichen Gewerken bzw. Konstruktionen den tatsächlichen Bettungsmodulverlauf nach Vorlage von Lastenplänen anhand einer detaillierten Setzungsberechnung ermitteln zu lassen. Diese Leistung kann auf Wunsch von der Firma BauGrund Süd erbracht werden.

Alternative Gründung Einzel- und Streifenfundamente

Unter Anbetracht der Erkundungsergebnisse kann alternativ eine Flachgründung über **Einzel- und Streifenfundamente** erfolgen. Die oberflächlich anstehenden Verwitterungsböden weisen gegenüber den unterlagernden Moränensedimenten nur eine mäßige Tragfähigkeit auf. Je nach anfallenden Bauwerkslasten kann es somit hier zu deutlicheren Setzungserscheinungen kommen, als es im teilunterkellerten Bereich der Fall ist.

Es ist daher statisch zu prüfen, ob eine Gründung des Erdgeschosses in den oberflächennah anstehenden Verwitterungsböden ggf. zu bauwerksunverträglichen Setzungsdifferenzen führt. Um ein einheitliches Setzungsverhalten zu gewährleisten, sind die Fundamente des Erdgeschosses mittels Magerbetonplomben bis auf die mindestens steife Grundmoräne zu führen. Die hierfür erforderlichen Vertiefungen bleiben dabei voraussichtlich kurzzeitig standfest.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Bei einer Gründung, wie beschrieben, darf zur Dimensionierung der Fundamente des Erd- und des Untergeschosses der Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ anhand der Anlagen 5.1-4 ermittelt werden. Dort sind für mittige Belastungen in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie Grundbruch- und Setzungsberechnungen ausgeführt.

Berechnungsgrundlage hierfür ist der EC 7 bzw. im Detail die DIN EN 1997-1:2009-09, die DIN EN 1997-1/NA und die DIN 1054:2010-12 sowie die DIN 4017:2006-03. Es liegt die Bemessungssituation BS-P (ständige Situationen / persistent situations) vor.

Das Verhältnis von veränderlichen zu Gesamtlasten wird mit 0,5 vorausgesetzt. Bei einem Ausnutzungsgrad von $\mu \leq 1,0$ und Begrenzung der rechnerischen Setzung auf z. B. $s \leq 1,0$ cm ist je nach gewählter Fundamentgeometrie der im Diagramm benannte Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes $\sigma_{R,d}$ anzusetzen.

Für den unterkellerten Bereich (Anl. 5.1-2) wird die Schichtenabfolge des Bohrpunktes BK 1/24 herangezogen, die Mindesteinbindetiefe der Fundamente wird hier mit $t = 0,60$ m angenommen.

Die Tabellen 7-10 enthalten exemplarische Auszüge aus den Anlagen 5.1-4.

Tabelle 7: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament (UG) in der Grundmoräne, Auszug aus Anlage 5.1)

Einzelfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	zugh.S [cm]
0,6 x 0,6	~ 471	~ 169	~ 0,60
1,0 x 1,0	~ 480	~ 480	~ 1,00

Tabelle 8: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament (UG) in der Grundmoräne, Auszug Anlage 5.2)

Streifenfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zugh.S [cm]
10 x 0,6	~ 356	~ 214	~ 0,99
10 x 1,0	~ 243	~ 243	~ 1,00

Im nicht unterkellerten Bereich (Anl. 5.3-4) liegt hingegen die Schichtenfolge der DPH 1/24 zugrunde, die Einbindung der Fundamente im Erdgeschoss liegt hier bei mindestens $t = 1,0$ m (frosthfreie Mindesteinbindetiefe).

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Tabelle 9: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Einzelfundament (EG) in der Verwitterungsdecke, Auszug aus Anlage 5.3)

Einzelfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	zugh.S [cm]
0,6 x 0,6	~ 335	~ 120	~ 0,97
1,0 x 1,0	~ 230	~ 230	~ 1,00

Tabelle 10: Bemessungswert des Sohldruckwiderstandes in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie (Streifenfundament (EG) in der Verwitterungsdecke, Auszug Anlage 5.4)

Streifenfundament a x b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	zugh.S [cm]
10 x 0,6	~ 182	~ 109	~ 1,00
10 x 1,0	~ 134	~ 134	~ 1,00

In den Anlagen 5.1-4 ist je nach gewählter Fundamentgeometrie entweder die Grundbruchsicherheit (rote Linie) oder die Begrenzung der Setzungen auf 1,0 cm (blaue Linie), maßgebend für den Bemessungswert des Sohldruckwiderstands. Die Größe der zulässigen Setzungen für das Bauwerk ist vom zuständigen Planer festzulegen.

Bei den aufgeführten Tragfähigkeitswerten ist die gegenseitige Beeinflussung von benachbarten Fundamenten nicht berücksichtigt.

Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach den Fundamentdiagrammen in den Anlage 5.1-4 vorzunehmen. Nach Vorlage der aktuellen Bauwerkslasten sind bei setzungsempfindlichen Tragkonstruktionen die gegenseitigen Beeinflussungen der Fundamente und die Verträglichkeit der Setzungsdifferenzen bzw. Fundamentverdrehungen mit einer Setzungsberechnung zu überprüfen.

Die Bodenplatte im unterkellerten Bereich kann frei schwimmend zwischen den Fundamenten abgesetzt werden, sofern die erdberührenden Bauteile mit einer dauerhaft wirksamen Ring- und Flächendrainage entwässert werden können. Dabei ist unterhalb der Bodenplatte eine Ausgleichsschicht aus Magerbeton vorzusehen. Sollte die anstehende Grundmoräne hier bereichsweise noch deutlich aufgeweicht auftreten, sind diese Bereiche abziehen und die Magerbetonschicht ist entsprechend dicker auszubilden. Ist die Anordnung einer dauerhaft wirksamen Ring- und Flächendrainage nicht möglich, bzw. wird diese behördlich nicht genehmigt, ist die Bodenplatte deckenartig auszubilden oder das Gründungssystem ist auf eine elastisch gebettete Bodenplatte auszulegen.

Im nicht unterkellerten Bereich ist unterhalb der Bodenplatte ein mindestens 0,40 m starker Bodenersatzkörper aus einem gut verdichtbaren Kies-Sand-Gemisch mit Feinanteil < 5 Vol.-% vorzusehen. Dieser ist mit einem Geovlies (GRK 4) von den gewachsenen Böden abzugrenzen.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Mischgründung

Es ist grundsätzlich auch denkbar beide Gründungsvarianten miteinander zu kombinieren und beispielsweise den unterkellerten Bereich auf einer Bodenplatte und die nicht unterkellerten Bauwerksteile auf Fundamenten zu gründen. In diesem Fall wird jedoch dringend empfohlen, mögliche auftretende Setzungsdifferenzen im Vorfeld anhand einer detaillierten Setzungsberechnung überprüfen zu lassen. Diese Leistung kann nach Vorlage entsprechender Lastenpläne durch die Firma BauGrund Süd erbracht werden.

5.2 Baugrube

Die Baugrube zur Erstellung eines Untergeschosses wird voraussichtlich bis in eine Tiefe von ca. 3,0 - 4,0 m reichen.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen ist diese bei den anstehenden steifen Böden nach DIN 4124 oberhalb des Grundwassers mit einer Böschungsneigung $\leq 60^\circ$ abzuböschten. Evtl. auftretendes Schicht- bzw. Hangzugwasser ist mit Stützscheiben aus Einkornbeton zu fassen und gemeinsam mit dem anfallenden Tagwasser fachgerecht abzuleiten.

Auf einen statischen Nachweis von Böschungen kann nach DIN 4124 verzichtet werden, wenn folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die Böschung ist weniger als 5 m hoch
- Der Wasserspiegel liegt tiefer als die Aushubsohle
- Ein Schutzstreifen von 0,5 m neben der Böschungskante wird lastfrei gehalten
- Die Abstände von der Böschungskante bis zur Außenkante von Aufstandsflächen
 - Bei Baumaschinen und Baugeräten bis 12 t mindestens 1 m beträgt
 - Bei Baumaschinen und Baugeräten zwischen 12 und 40 t mindestens 2 m beträgt
- Die o. g. zulässigen Böschungswinkel nicht überschritten werden.

Sofern im unmittelbaren Bereich der Böschungskronen Hebefahrzeuge aufgestellt oder die Flächen neben der Böschungskrone als Lagerflächen genutzt werden sollen, sind für die Böschungen besondere erdstatische Nachweise nach DIN 4084 zu führen. Erfahrungsgemäß ergeben sich hieraus i. d. R. deutlich flachere Böschungsneigungen als nach DIN 4124 unter den o. g. Randbedingungen zulässig.

Die Baugrubenböschungen sind gegen Witterungseinflüsse (Niederschläge, Austrocknungen, Frost) zu schützen.

Bei beengten Platzverhältnissen ist für die Herstellung der Baugrube ein Verbausystem auszuführen. Als Verbausystem kommt beispielsweise ein Trägerbohlwandverbau in Frage, wobei dieser im Falle hoher Grundwasserstände mit einer Wasserhaltung zu kombinieren ist.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

Die Ausfachung zwischen den Bohlträgern kann über Holzbohlen, Spritzbeton oder Leichtprofile erfolgen. Die Ausfachung ist dabei so einzubringen, dass ein möglichst gleichmäßiges Anliegen am Erdreich sichergestellt ist. Dabei darf der Bodenaushub dem Einbohlen nicht im unzulässigen Maß vorausseilen. Sofern aus statischen Gesichtspunkten eine Verankerung erforderlich werden sollte, weisen wir darauf hin, dass das Einlegen von Ankern der Zustimmung der angrenzenden Eigentümer bedarf.

Die Vorgaben der DIN 4150 (Einwirkungen auf bauliche Anlage) sind hierbei zu beachten. Gegebenenfalls empfiehlt es sich, eine Beweissicherung der Nachbarbebauung durchzuführen. Diese Leistung kann durch die Firma BauGrund Süd erfolgen.

Für alle Verbaumaßnahmen ist die DIN 4124 zu beachten.

Es ist auf eine fachgerechte, lagenweise Verfüllung der Baugrube mit einem gut verdichtbaren Bodenmaterial zu achten, da der nicht unterkellerte Bauwerksteil im Falle einer Flächengründung in der Baugrubenverfüllung gegründet wird. Es ist daher ein hochverdichtbares Kies-Sand-Gemisch zu verwenden, das in Schüttlagen von $d \leq 0,30$ m einzubauen und zu verdichten ist. Der fachgerechte Einbau ist mittels Lastplattendruckversuchen nachzuweisen ($E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$; $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$).

5.3 Trockenhaltung / Entwässerung Bauwerk

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung wird empfohlen, die erdberührenden Bauteile des teilunterkellerten Gebäudes nach den Richtlinien der **DIN 18533, Klasse W1.2-E** (Abdichtung gegen Bodenfeuchte) abzudichten sowie mittels einer dauerhaft funktionsfähigen, rückstaufreien Drainage mit kapillarbrechender Wirkung nach den Vorgaben der DIN 4095 zu entwässern und rückstausicher abzuleiten.

Unter den unterkellerten und nicht unterkellerten Gebäudeteilen ist flächig eine kapillarbrechende Schicht mit einer Stärke von mindestens $d = 0,15$ m anzuordnen, sofern dies nicht bereits durch die Schüttung eines Kieskoffers erreicht wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass ab einer Tragschichtschüttung von $0,30$ m eines frostunempfindlichen Materials eine ausreichende kapillarbrechende Wirkung vorliegt.

Ist die Anordnung einer Drainage nicht möglich bzw. wird diese behördlich nicht genehmigt, müssen alle erdberührenden Bauteile nach **DIN 18533, Klasse W 2.1-E** (Abdichtung gegen drückendes Wasser) abgedichtet werden. Um eine Abdichtung zu gewährleisten, muss im Falle einer Flachgründung mittels Einzel- und Streifenfundamenten die Bodenplatte zwischen den Fundamenten „deckenartig“ ausgebildet werden oder die Gründung über eine elastisch gebettete Bodenplatte zur Ausführung kommen. Alternativ kann dann auch eine Ausbildung in „WU-Bauweise“ (Prinzip „Weiße Wanne“) erfolgen.

AZ 24 06 027, Neubau Kita mit Teilunterkellerung, 88131 Bodolz

6 Hinweise und Empfehlungen

Die im Kurzbericht enthaltenen Angaben beziehen sich auf die oben genannten Untersuchungsstellen. Abweichungen von gemachten Angaben (Schichttiefen, Bodenzusammensetzung etc.) können aufgrund der Heterogenität des Untergrundes nicht ausgeschlossen werden. Die in den Rammsondierungen dargestellten Schichtgrenzen sind als Interpretation zu sehen. Es ist eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich zu den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen erforderlich. **Es wird empfohlen, zur Abnahme der Gründungssohle einen Unterzeichner des Berichtes heranzuziehen.**

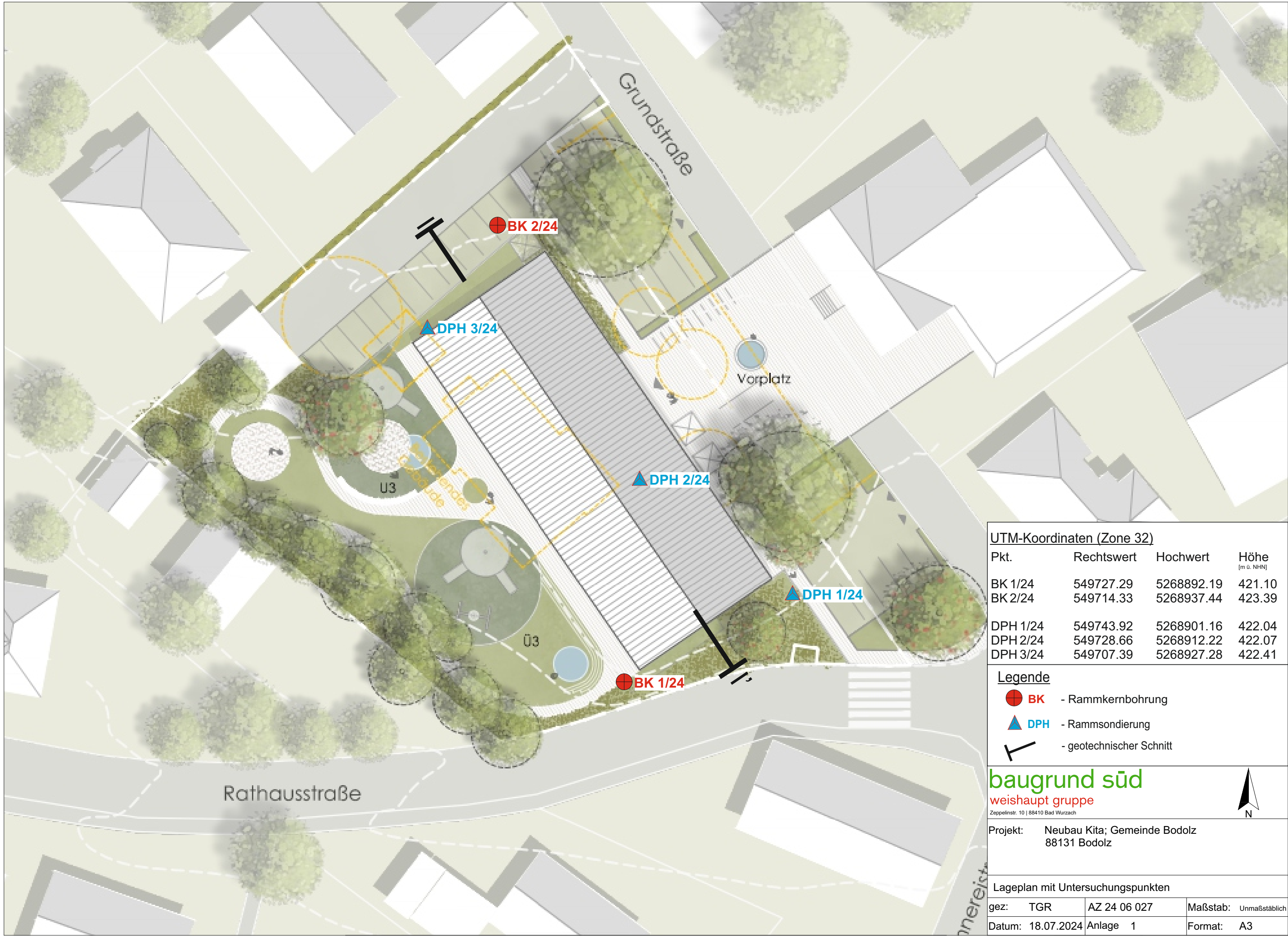
Der vorliegende geotechnische Kurzbericht bezieht sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes vorliegenden Planungsstand. Nachträgliche Änderungen des Planungsstandes sind mit dem Gutachter abzustimmen. Gegebenenfalls sind weitere Aufschlüsse bzw. Berechnungen erforderlich, um die bisherigen geotechnischen Angaben und Empfehlungen dem aktuellen Planungsstand bzw. der Ausführungsplanung gegenüber bestätigen zu können.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung der im Verlauf der weiteren Planung und Ausführung noch offenen Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Felix Brauweiler
M.Sc.-Geol.

Alois Jäger
Geschäftsführer

Christian Weippert
M.Sc.-Geol.



UTM-Koordinaten (Zone 32)

Pkt.	Rechtswert	Hochwert	Höhe [m ü. NHN]
BK 1/24	549727.29	5268892.19	421.10
BK 2/24	549714.33	5268937.44	423.39
DPH 1/24	549743.92	5268901.16	422.04
DPH 2/24	549728.66	5268912.22	422.07
DPH 3/24	549707.39	5268927.28	422.41

Legende

- BK** - Rammkernbohrung
- DPH** - Rammsondierung
- geotechnischer Schnitt

baugrund süd

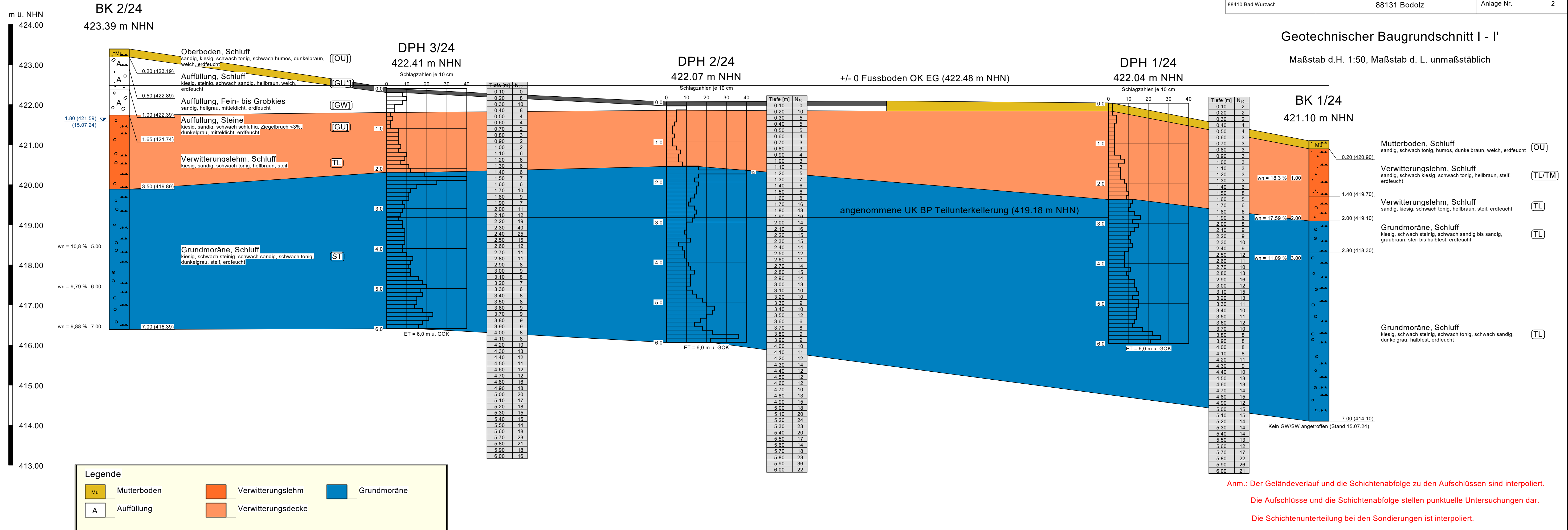
weishaupt gruppe
Zeppelinstr. 10 | 88410 Bad Wurzach

Projekt: Neubau Kita; Gemeinde Bodolz
88131 Bodolz

Lageplan mit Untersuchungspunkten

gez:	TGR	AZ 24 06 027	Maßstab:	Unmaßstäblich
Datum:	18.07.2024	Anlage 1	Format:	A3

Maßstab d.H. 1:50, Maßstab d. L. unmaßstäblich



BK 1/24: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



BK 1/24: 4,0 bis 7,0 m u. GOK



BK 2/24: 0,0 bis 4,0 m u. GOK



BK 2/24: 4,0 bis 7,0 m u. GOK



Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1

*Neubau Kita; Gemeinde Bodolz
88131 Bodolz*

AZ 24 06 027

Probe entnommen am: 16.07.2024
Bearbeiter: APa
Datum: 23.07.2024

Entnahmestelle	BK 1/24		BK 2/24	
Prüfungsnummer	1	2	3	4
Entnahmetiefe [m]	2,0	3,0	6,0	7,0
Behälter Gewicht [g]	113,11	112,65	113,17	112,62
Probe feucht + Behälter [g]	682,05	873,78	568,24	899,80
Probe trocken + Behälter [g]	596,93	797,82	527,67	829,02
Wassergehalt w [%]	17,59	11,09	9,79	9,88

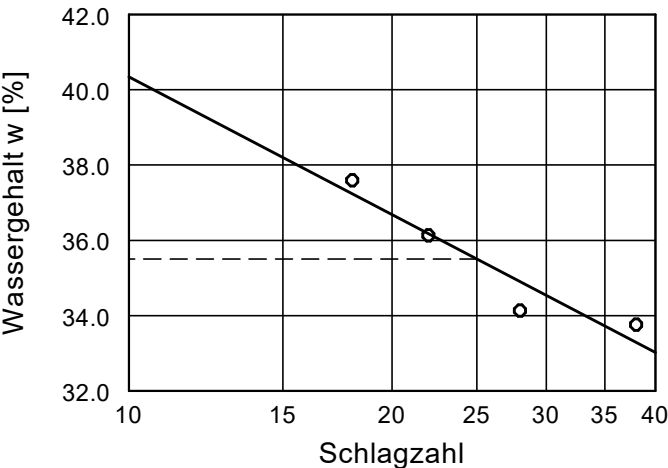
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau Kita; Gemeinde Bodolz
88131 Bodolz

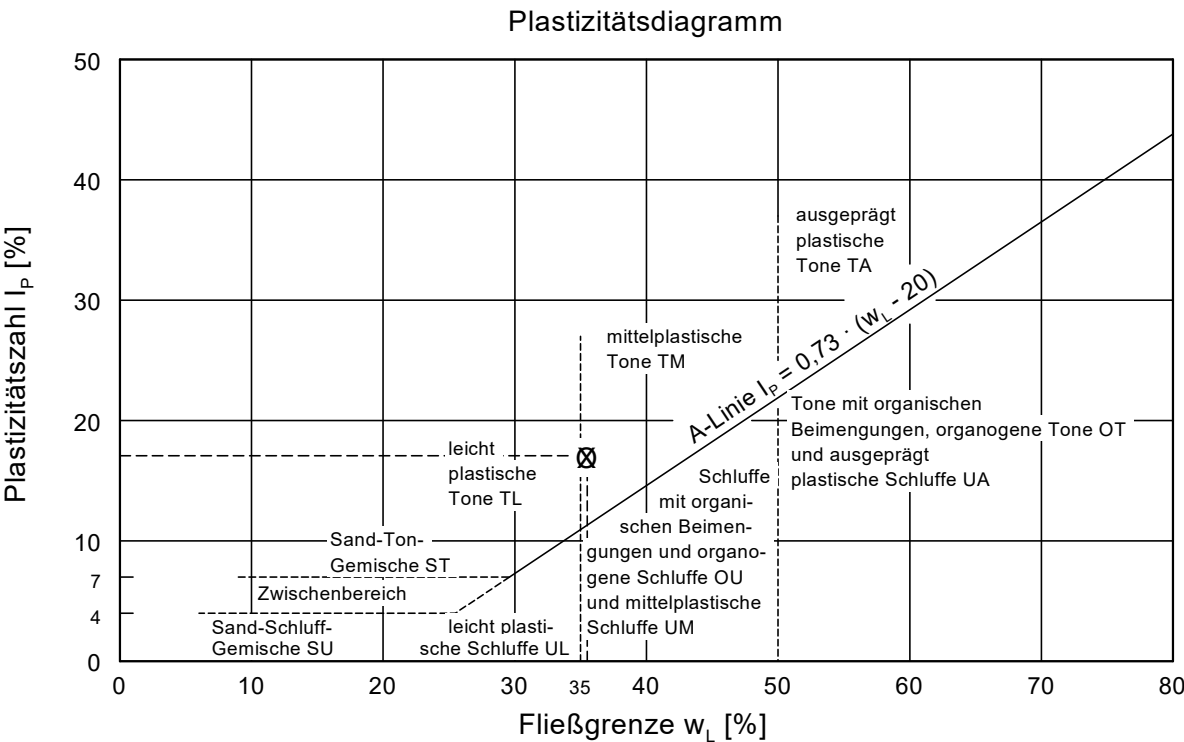
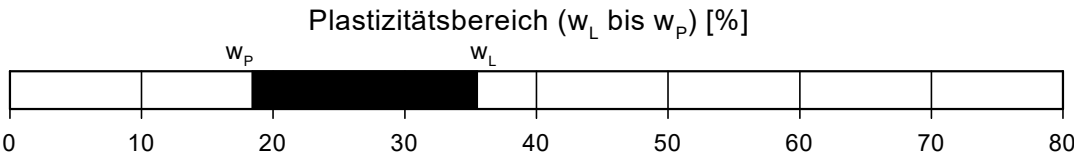
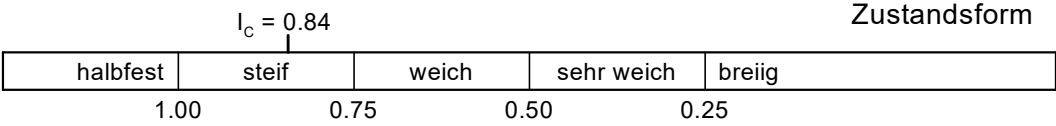
Bearbeiter: APa

Datum: 23.07.2024

Prüfungsnummer: 1
Entnahmestelle: BK 1/24
Tiefe: 1,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: TL / TM
Probe entnommen am: 16.07.2024



Wassergehalt w = 18.3 %
Fließgrenze w_L = 35.5 %
Ausrollgrenze w_P = 18.4 %
Plastizitätszahl I_P = 17.1 %
Konsistenzzahl I_C = 0.84
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ = 14.8 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ = 2.0 %
Korr. Wassergehalt = 21.1 %



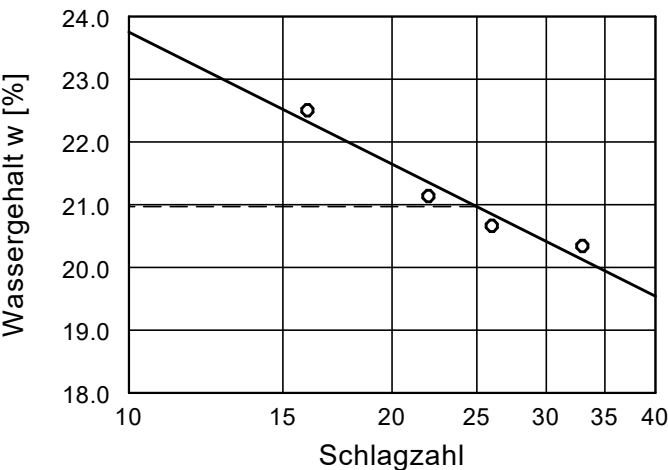
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Neubau Kita; Gemeinde Bodolz
88131 Bodolz

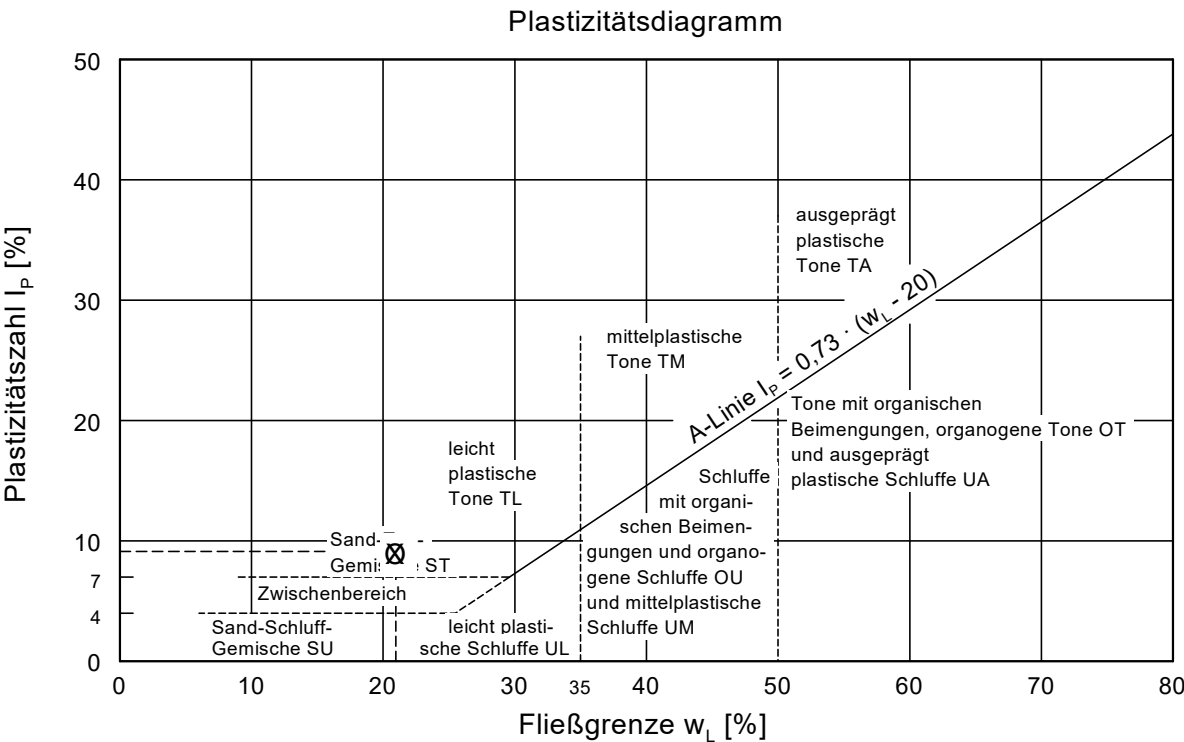
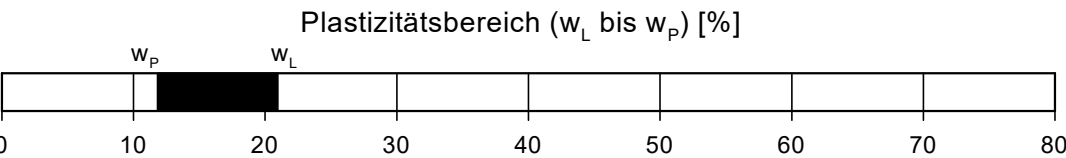
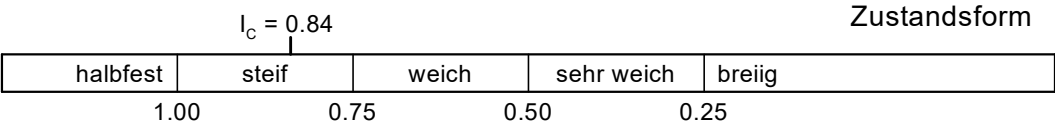
Bearbeiter: APa

Datum: 23.07.2024

Prüfungsnummer: 2
Entnahmestelle: BK 2/24
Tiefe: 5,0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: ST
Probe entnommen am: 16.07.2024



Wassergehalt w = 10.8 %
Fließgrenze w_L = 21.0 %
Ausrollgrenze w_p = 11.8 %
Plastizitätszahl I_p = 9.2 %
Konsistenzzahl I_c = 0.84
Anteil Überkorn $\ddot{u}$ = 22.4 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ = 2.0 %
Korr. Wassergehalt = 13.3 %



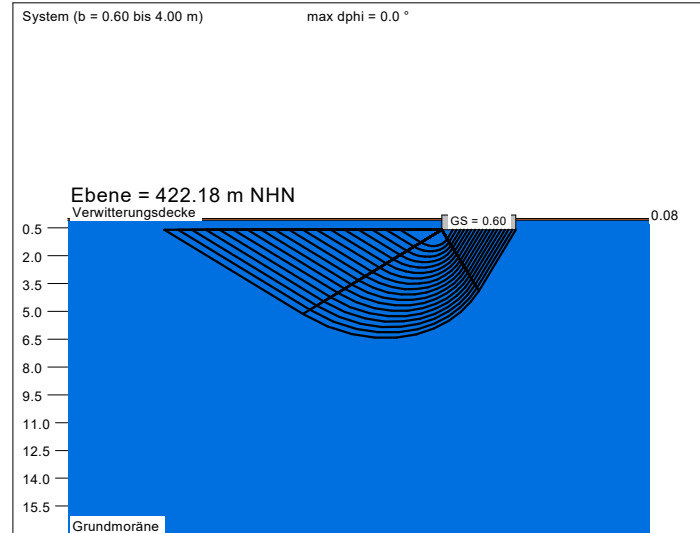
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung
Einzelfundament in der Grundmoräne, BS-P

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Neubau Kita
Rathausstraße 7
88131 Bodolz

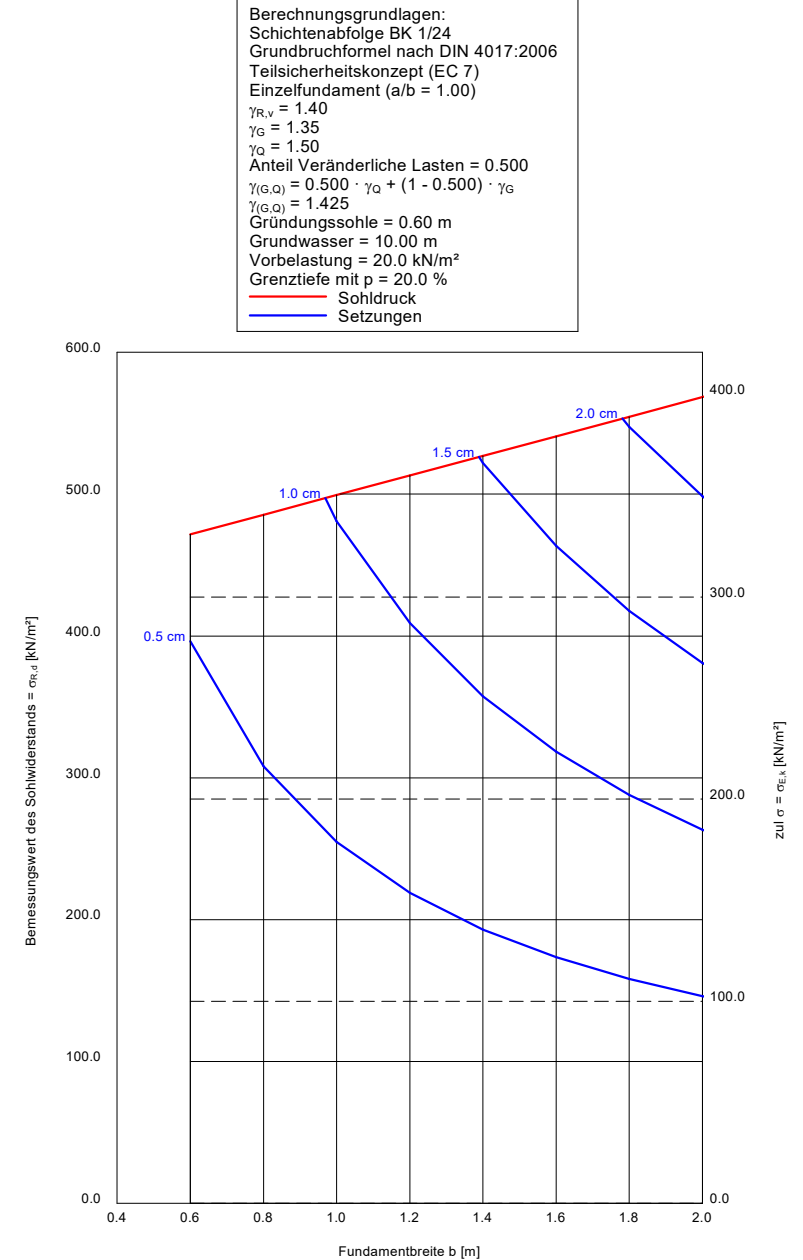
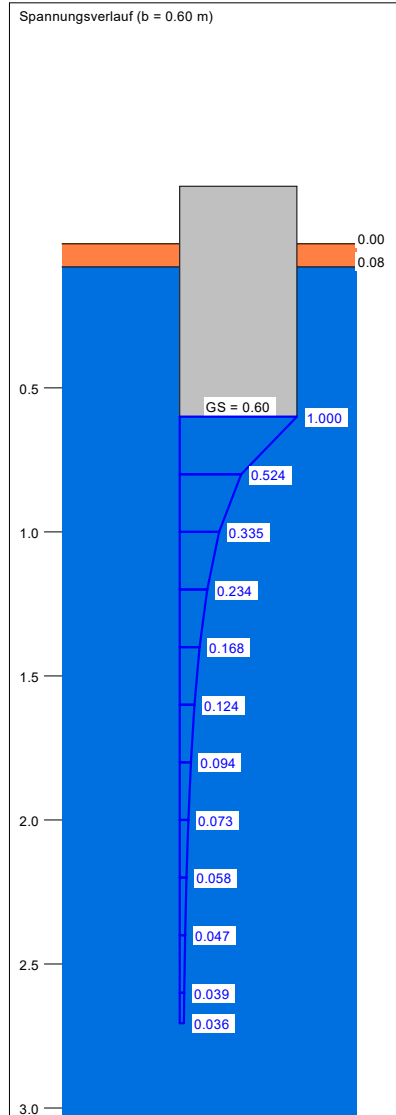
AZ 24 06 027
Anlage 5.1

Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	0.08	19.5/9.5	25.0	4.5	0.00	10.0	Verwitterungsdecke
	>0.08	20.5/10.5	27.5	9.5	0.00	22.5	Grundmoräne



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{i,d}$ [kN]	zul. $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{G,i}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.60	0.60	471.7	169.8	331.0	0.60 *	27.5	9.50	20.50	12.22	2.71	1.47
0.80	0.80	485.5	310.7	340.7	0.82 *	27.5	9.50	20.50	12.22	3.20	1.76
1.00	1.00	499.3	499.3	350.4	1.04 *	27.5	9.50	20.50	12.22	3.67	2.05
1.20	1.20	513.1	738.9	360.1	1.27 *	27.5	9.50	20.50	12.22	4.11	2.35
1.40	1.40	526.9	1032.8	369.8	1.51 *	27.5	9.50	20.50	12.22	4.53	2.64
1.60	1.60	540.8	1384.3	379.5	1.77 *	27.5	9.50	20.50	12.22	4.95	2.93
1.80	1.80	554.6	1796.8	389.2	2.03 *	27.5	9.50	20.50	12.22	5.35	3.22
2.00	2.00	568.4	2273.4	398.8	2.30 *	27.5	9.50	20.50	12.22	5.74	3.51
2.20	2.20	582.2	2817.7	408.5	2.58 *	27.5	9.50	20.50	12.22	6.12	3.80
2.40	2.40	596.0	3432.8	418.2	2.87 *	27.5	9.50	20.50	12.22	6.50	4.09
2.60	2.60	609.8	4122.1	427.9	3.17 *	27.5	9.50	20.50	12.22	6.88	4.38
2.80	2.80	623.6	4888.9	437.6	3.48 *	27.5	9.50	20.50	12.22	7.24	4.67
3.00	3.00	637.4	5736.5	447.3	3.80 *	27.5	9.50	20.50	12.22	7.61	4.96
3.20	3.20	651.2	6668.2	457.0	4.13 *	27.5	9.50	20.50	12.22	7.97	5.26
3.40	3.40	665.0	7687.3	466.7	4.47 *	27.5	9.50	20.50	12.22	8.33	5.55
3.60	3.60	678.8	8797.2	476.3	4.82 *	27.5	9.50	20.50	12.22	8.68	5.84
3.80	3.80	692.6	10001.2	486.0	5.18 *	27.5	9.50	20.50	12.22	9.03	6.13
4.00	4.00	706.4	11302.5	495.7	5.55 *	27.5	9.50	20.50	12.22	9.38	6.42

* Vorbelastung = 20.0 kN/m²
zul. $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



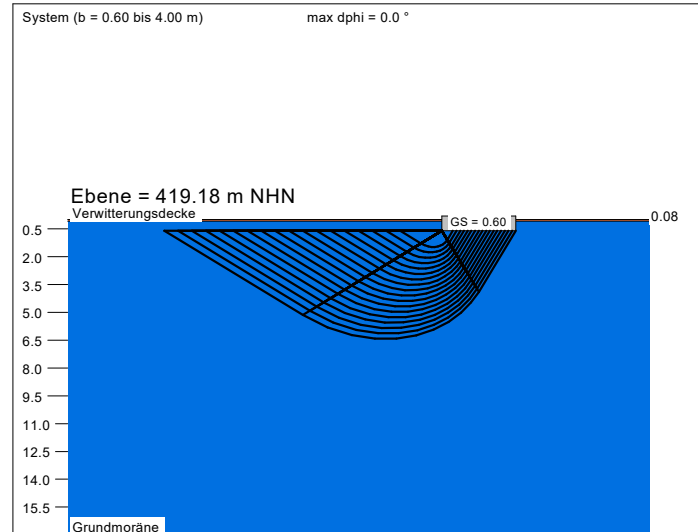
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsberechnung
Streifenfundament in der Grundmoräne, BS-P

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Neubau Kita
Rathausstraße 7
88131 Bodolz

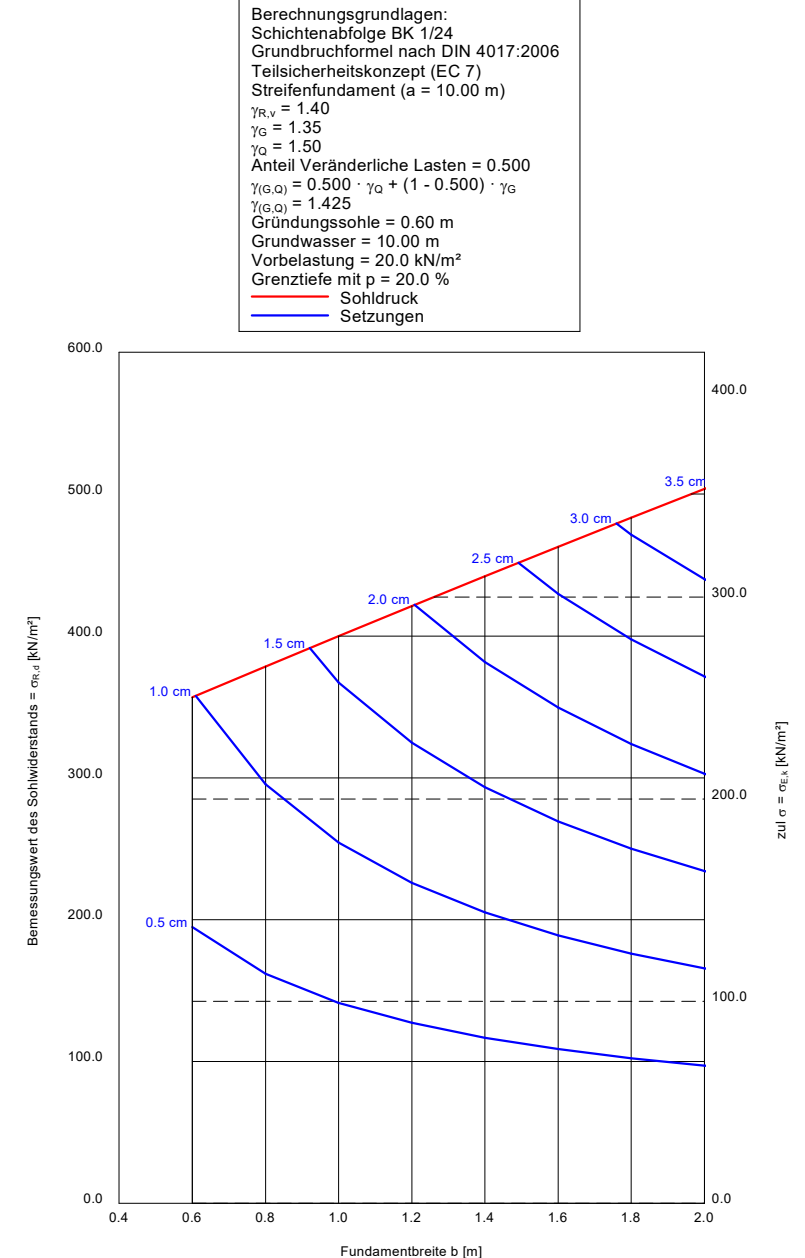
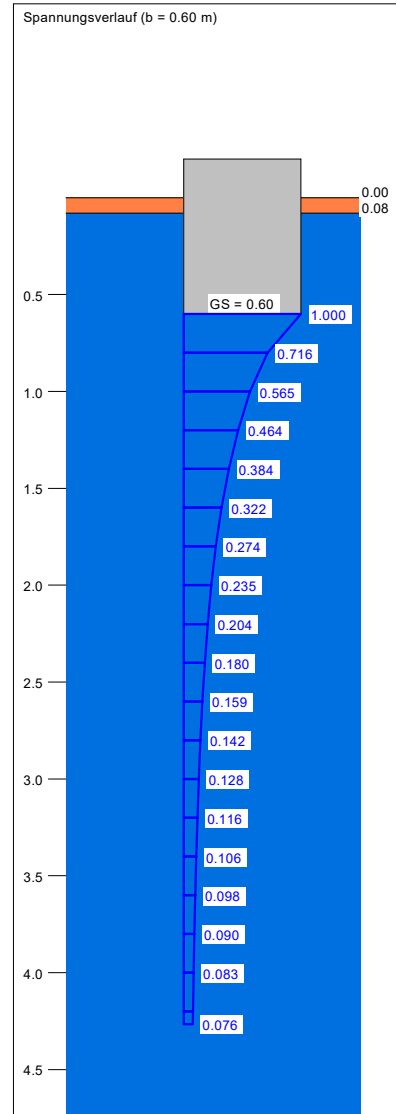
AZ 24 06 027
Anlage 5.2

Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	0.08	19.5/9.5	25.0	4.5	0.00	10.0	Verwitterungsdecke
	>0.08	20.5/10.5	27.5	9.5	0.00	22.5	Grundmoräne



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{i,d}$ [kN/m]	zul $\sigma = \sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{G,i}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.60	356.8	214.1	250.4	0.99 *	27.5	9.50	20.50	12.22	4.27	1.47
10.00	0.80	378.5	302.8	265.6	1.31 *	27.5	9.50	20.50	12.22	4.91	1.76
10.00	1.00	399.9	399.9	280.6	1.64 *	27.5	9.50	20.50	12.22	5.49	2.05
10.00	1.20	421.1	505.4	295.5	1.99 *	27.5	9.50	20.50	12.22	6.04	2.35
10.00	1.40	442.1	619.0	310.3	2.34 *	27.5	9.50	20.50	12.22	6.56	2.64
10.00	1.60	462.9	740.6	324.8	2.71 *	27.5	9.50	20.50	12.22	7.06	2.93
10.00	1.80	483.4	870.1	339.2	3.08 *	27.5	9.50	20.50	12.22	7.53	3.22
10.00	2.00	503.7	1007.3	353.4	3.46 *	27.5	9.50	20.50	12.22	7.99	3.51
10.00	2.20	523.7	1152.1	367.5	3.86 *	27.5	9.50	20.50	12.22	8.43	3.80
10.00	2.40	543.5	1304.4	381.4	4.26 *	27.5	9.50	20.50	12.22	8.85	4.09
10.00	2.60	563.1	1463.9	395.1	4.67 *	27.5	9.50	20.50	12.22	9.27	4.38
10.00	2.80	582.4	1630.7	408.7	5.08 *	27.5	9.50	20.50	12.22	9.67	4.67
10.00	3.00	601.5	1804.4	422.1	5.51 *	27.5	9.50	20.50	12.22	10.07	4.96
10.00	3.20	620.3	1985.0	435.3	5.95 *	27.5	9.50	20.50	12.22	10.54	5.26
10.00	3.40	638.9	2172.4	448.4	6.40 *	27.5	9.50	20.50	12.22	10.99	5.55
10.00	3.60	657.3	2366.4	461.3	6.86 *	27.5	9.50	20.50	12.22	11.44	5.84
10.00	3.80	675.5	2566.8	474.0	7.32 *	27.5	9.50	20.50	12.22	11.88	6.13
10.00	4.00	693.4	2773.5	486.6	7.79 *	27.5	9.50	20.50	12.22	12.30	6.42

* Vorbelastung = 20.0 kN/m²
zul $\sigma = \sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



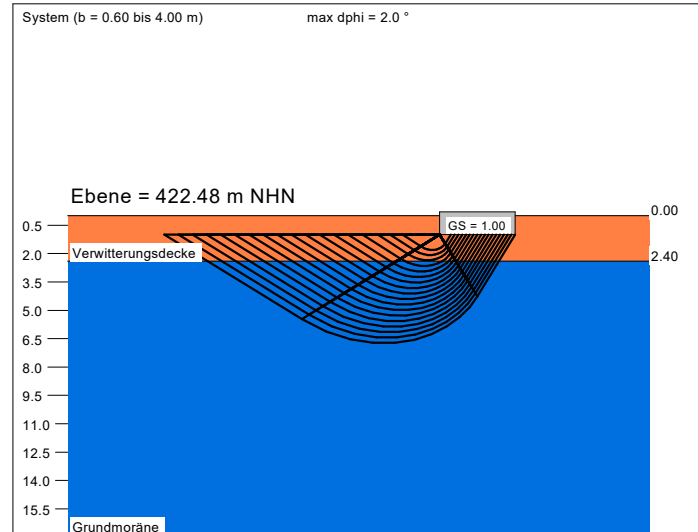
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsrechnung Einzelfundament in der Verwitterungsdecke, BS-P

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Neubau Kita
Rathausstraße 7
88131 Bodolz

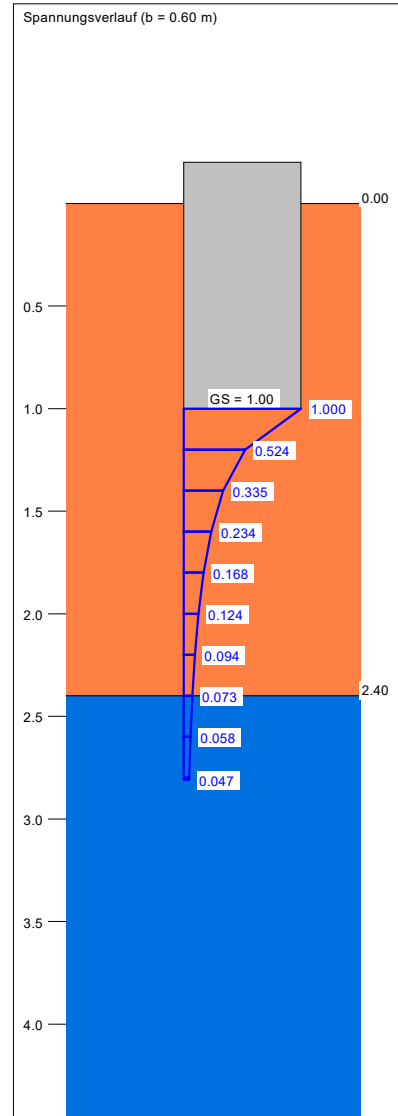
AZ 24 06 027
Anlage 5.3

Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	2.40	19.5/9.5	25.0	4.5	0.00	10.0	Verwitterungsdecke
	>2.40	20.5/10.5	27.5	9.5	0.00	22.5	Grundmoräne

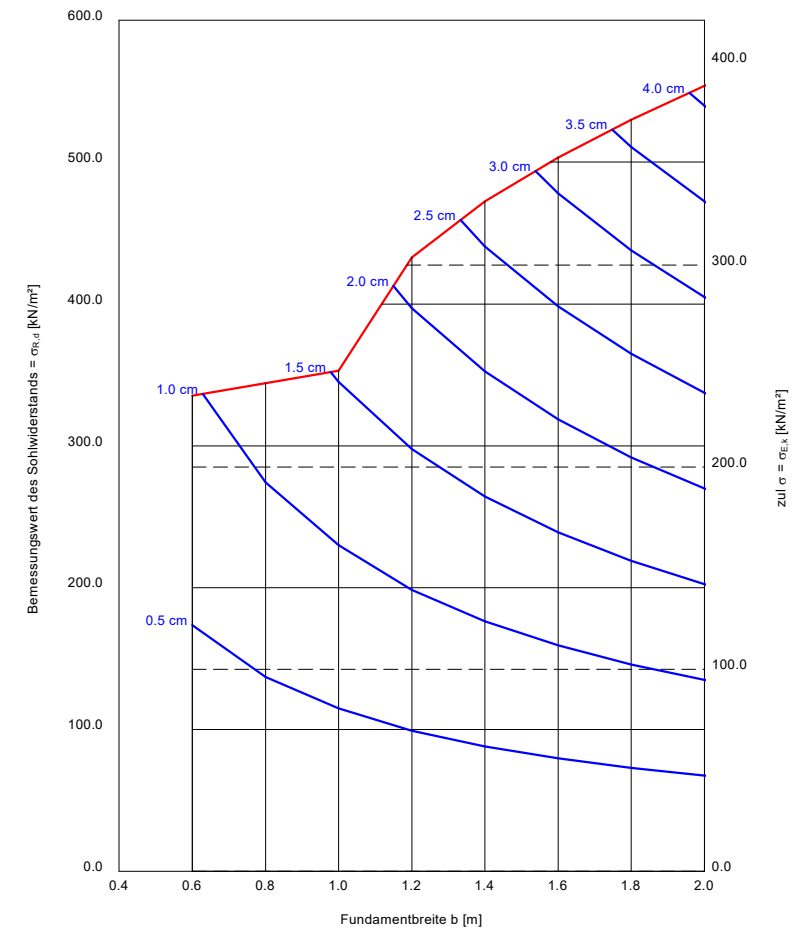


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{v,d}$ [kN]	zul $\sigma = \sigma_{R,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{G,d}$ [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
0.60	0.60	335.3	120.7	235.3	0.97	25.0	4.50	19.50	19.50	2.81	1.81
0.80	0.80	344.1	220.2	241.5	1.25	25.0	4.50	19.50	19.50	3.25	2.08
1.00	1.00	352.9	352.9	247.6	1.53	25.0	4.50	19.50	19.50	3.66	2.35
1.20	1.20	432.8	623.3	303.7	2.18	25.8	6.08	19.56	19.50	4.27	2.65
1.40	1.40	472.4	925.9	331.5	2.68	26.1	6.67	19.65	19.50	4.76	2.94
1.60	1.60	503.2	1288.2	353.1	3.16	26.3	7.06	19.73	19.50	5.22	3.24
1.80	1.80	529.9	1716.8	371.8	3.63	26.4	7.34	19.79	19.50	5.66	3.53
2.00	2.00	553.9	2215.5	388.7	4.10	26.5	7.57	19.85	19.50	6.09	3.82
2.20	2.20	576.1	2788.2	404.3	4.58	26.6	7.75	19.90	19.50	6.51	4.11
2.40	2.40	596.9	3438.2	418.9	5.06	26.7	7.90	19.94	19.50	6.92	4.40
2.60	2.60	616.7	4168.9	432.8	5.54	26.8	8.02	19.98	19.50	7.32	4.69
2.80	2.80	635.7	4983.5	446.1	6.03	26.8	8.13	20.01	19.50	7.71	4.98
3.00	3.00	653.9	5885.4	458.9	6.53	26.9	8.22	20.04	19.50	8.10	5.27
3.20	3.20	671.7	6877.9	471.3	7.04	26.9	8.31	20.07	19.50	8.49	5.56
3.40	3.40	688.9	7964.2	483.5	7.55	26.9	8.38	20.09	19.50	8.86	5.85
3.60	3.60	705.8	9147.7	495.3	8.07	27.0	8.44	20.11	19.50	9.24	6.14
3.80	3.80	722.4	10431.8	507.0	8.59	27.0	8.50	20.13	19.50	9.61	6.43
4.00	4.00	738.7	11819.6	518.4	9.13	27.0	8.55	20.15	19.50	9.98	6.72

zul $\sigma = \sigma_{R,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge DPH 1/24
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 10.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohldruck
— Setzungen



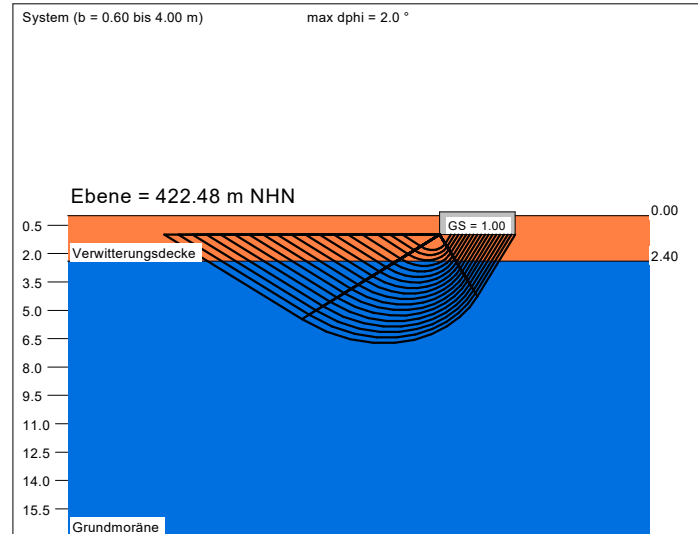
Nachweis des Grenzzustandes GEO-2 - Grundbruch- und Setzungsrechnung Streifenfundament in der Verwitterungsdecke, BS-P

baugrund süd
weishaupt gruppe
Zeppelinstraße 10
88410 Bad Wurzach

Neubau Kita
Rathausstraße 7
88131 Bodolz

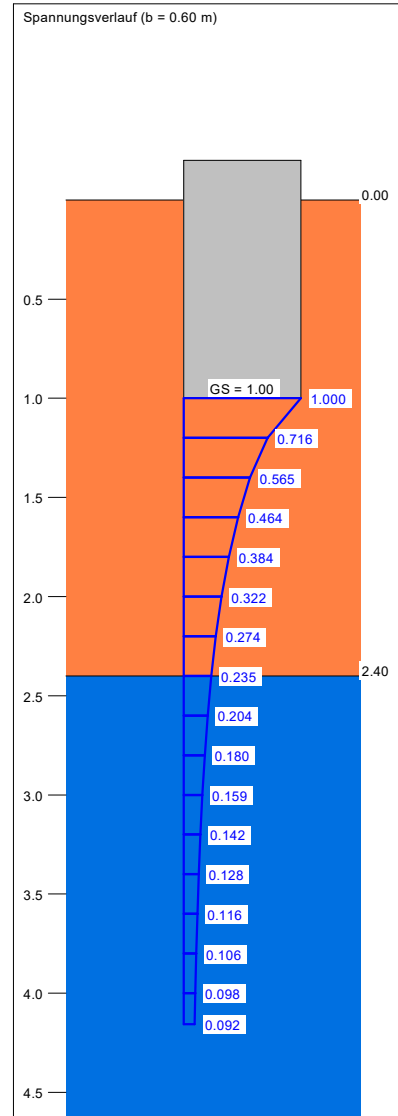
AZ 24 06 027
Anlage 5.4

Boden	Tiefe [m]	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E_s [MN/m ²]	Bezeichnung
	2.40	19.5/9.5	25.0	4.5	0.00	10.0	Verwitterungsdecke
	>2.40	20.5/10.5	27.5	9.5	0.00	22.5	Grundmoräne



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{i,d}$ [kN/m]	zul $\sigma = \sigma_{R,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{G,i}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.60	257.7	154.6	180.9	1.41	25.0	4.50	19.50	19.50	4.16	1.81
10.00	0.80	271.6	217.3	190.6	1.77	25.0	4.50	19.50	19.50	4.71	2.08
10.00	1.00	285.4	285.4	200.3	2.12	25.0	4.50	19.50	19.50	5.21	2.35
10.00	1.20	353.7	424.4	248.2	2.96	25.8	6.08	19.56	19.50	6.07	2.65
10.00	1.40	392.4	549.4	275.4	3.60	26.1	6.67	19.65	19.50	6.70	2.94
10.00	1.60	424.9	679.9	298.2	4.21	26.3	7.06	19.73	19.50	7.28	3.24
10.00	1.80	454.5	818.0	318.9	4.81	26.4	7.34	19.79	19.50	7.81	3.53
10.00	2.00	482.0	964.0	338.3	5.41	26.5	7.57	19.85	19.50	8.32	3.82
10.00	2.20	508.2	1118.1	356.6	6.01	26.6	7.75	19.90	19.50	8.80	4.11
10.00	2.40	533.3	1280.0	374.3	6.61	26.7	7.90	19.94	19.50	9.27	4.40
10.00	2.60	557.5	1449.5	391.2	7.22	26.8	8.02	19.98	19.50	9.71	4.69
10.00	2.80	581.0	1626.7	407.7	7.83	26.8	8.13	20.01	19.50	10.17	4.98
10.00	3.00	603.7	1811.2	423.7	8.46	26.9	8.22	20.04	19.50	10.69	5.27
10.00	3.20	625.9	2003.0	439.2	9.09	26.9	8.31	20.07	19.50	11.19	5.56
10.00	3.40	647.6	2201.9	454.5	9.72	26.9	8.38	20.09	19.50	11.67	5.85
10.00	3.60	668.8	2407.7	469.3	10.36	27.0	8.44	20.11	19.50	12.14	6.14
10.00	3.80	689.6	2620.4	483.9	11.00	27.0	8.50	20.13	19.50	12.60	6.43
10.00	4.00	709.9	2839.7	498.2	11.64	27.0	8.55	20.15	19.50	13.04	6.72

zul $\sigma = \sigma_{R,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Schichtenabfolge DPH 1/24
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 10.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— Sohlbruck
— Setzungen

