

GEOTECHNISCHER BERICHT

FÜR DAS BAUVORHABEN

**ERWEITERUNG GRUND- UND MITTELSCHULE
MEMMINGERBERG AUGUST-HEDERER-STRASSE 11**

**PROJEKTNUMMER: 25-0486
EXTERNE PROJEKTNUMMER: 9451**

**FLURNUMMERN: 141, 142, 144, 15
GEMARKUNG: MEMMINGERBERG
GEMEINDE: MEMMINGERBERG
LANDKREIS: UNTERALLGÄU**

Auftraggeber:
Schulverband Memmingerberg
Benninger Straße 3
87766 Memmingerberg

10. Februar 2026

INHALTSVERZEICHNIS

(A) RAHMENDATEN	4
(A.1) Bauvorhaben	4
(A.2) Zu erwartende Geologie nach Karten-/Archivmaterial	4
(A.3) Zu erwartende Grundwasserverhältnisse nach Karten-/Archivmaterial	6
(A.4) Hochwassergefahren.....	6
(A.5) Georisiken.....	6
(A.6) Erdbebenzone.....	7
(A.7) Frosteindringtiefe	7
(B) FELDARBEITEN	8
(B.1) Feldarbeiten.....	8
(B.2) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden	9
(C) EINSTUFUNG DES UNTERGRUNDES – KLASSIFIZIERUNG	11
(C.1) Grund- und Bemessungswasserstände	11
(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung	12
(D) BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	16
(D.1) Allgemeines	16
(D.2) Anlage von temporären Böschungen.....	16
(D.3) Gründung.....	16
(D.4) Abdichtung des Bauwerks	19
(D.5) Versickerung von Niederschlagswasser	19
(D.6) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien.....	20
(E) SCHLUSSBEMERKUNGEN	21

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Geologische Karte mit hinterlegtem Luftbild und Aufschlusspunkten.....	5
---	---

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Positionsdaten der Aufschlüsse (EPSG 25832).....	8
Tabelle 2: Typische Schlagzahlen pro 0,1 m der Homogenbereiche	10
Tabelle 3: Bodenmechanische Klassifizierung.....	12
Tabelle 4: Maßgebliche Bodenkennwerte der untersuchten Gesteine	13
Tabelle 5: Bemessungswerte der Sohlwiderstände für Streifenfundamente.....	18
Tabelle 6: Bemessungswerte der Sohlwiderstände für Einzelfundamente	18

ANLAGEN

(1) Pläne

(1.1) Übersichtslageplan	M = 1:25.000
(1.2) Detaillageplan	M = 1:500
(1.3) Projizierter Schnitt	M = 1:50/100

(2) Profile

(3) Berechnungen

(3.1) Bemessungswerte des Startbettungsmodul
(3.2) Bemessungswerte des Sohlwiderstandes Streifenfundamente
(3.3) Bemessungswerte des Sohlwiderstandes Einzelfundamente

(A) RAHMENDATEN**(A.1) Bauvorhaben**

Der Schulverband Memmingerberg plant die Erweiterung der Grund- und Mittelschule in Memmingerberg am im Titel genannten Standort.

In den uns übermittelten Plänen ist eine Referenzebene in 603,54 m ü. NHN gegeben. Es geht hervor, dass das EG in etwa auf Höhe des EGs des Bestandsgebäudes liegen soll. Damit kann die geplante Gründungssohle mit etwa 599,48 m ü. NHN abgeschätzt werden.

Das geplante Bauvorhaben liegt innerhalb eines bestehenden Baugebiets.

Das Gelände des Flurstücks 142 liegt derzeit als Gartenanlage der Schule vor. Auf dem Flurstück 141 befindet sich ein Gebäude mit der Hausnummer 15.

Das derzeitige Gelände liegt nahezu eben vor und liegt bei circa 601 m ü. NHN.

(A.2) Zu erwartende Geologie nach Karten-/Archivmaterial

Der zu untersuchende Baugrund liegt nach der digitalen Geologischen Karte (dGK25), M = 1:25.000, herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt (Stand 04.02.2026) und der uns vorliegenden Literatur im Bereich von Fließerden und Schmelzwasserschotter. Die Fließerden bestehen nach den genannten Unterlagen vorwiegend aus sandigem Lehm, der oft lagenweise steinig bis blockig ist. Die Schmelzwasserschotter bestehen aus Kies, welcher wechselnd sandig, steinig und zum Teil schwach schluffig ist.

Die geologische Karte im Untersuchungsgebiet ist auf der folgenden Seite gegeben:

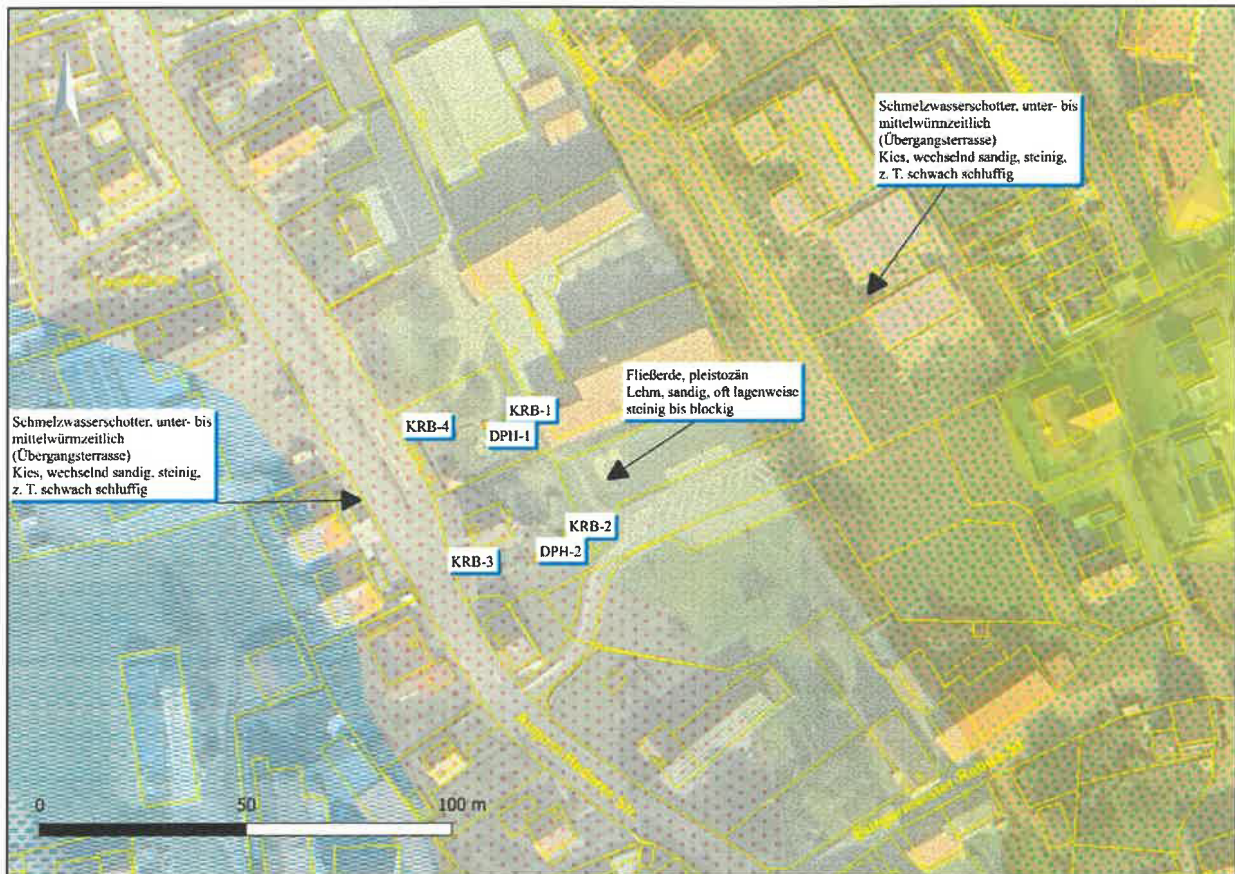


Abbildung 1: Geologische Karte mit hinterlegtem Luftbild und Aufschlusspunkten. Farbunterscheidungen innerhalb gleicher Einheiten sind durch die halbdurchsichtige Darstellung der geologischen Karte bedingt.

Im Umfeld des Bauvorhabens sind im UmweltAtlas Bayern mehrere Bohrungsdaten verzeichnet.

Südwestlich des Bauvorhabens sind zwei Bohrungen (Objekt-IDs: 8027BG015428 und 8027BG015429) verzeichnet.

Die Bohrung mit der Objekt-ID: 8027BG015428 hat eine Bohransatzhöhe von 595,84 m ü. NHN und eine Endteufe von 9,5 m. Unter 0,9 m Auffüllung wurde Kalkstein bis 2,9 m unter GOK angetroffen, der von Kies bis 9,1 m unter Gelände unterlagert wurde. Der Kies liegt der Oberen Süßwassermolasse auf, die sich in große Tiefen fortsetzt.

Die Bohrung mit der Objekt-ID: 8027BG015429 hat eine Bohransatzhöhe von 596,55 m ü. NHN und eine Endteufe von 5,0 m. Unter 1,5 m Auffüllung wurde Kalkstein bis 2,8 m unter Gelände erkundet, der von Kies bis über 5 m Tiefe unterlagert wurde.

Die Bohrungsdaten liegen innerhalb einer anderen geologischen Einheit, so dass hier oberflächennahe Abweichungen zu erwarten sind. Die in den tieferen erkundeten Kiesen sind voraussichtlich mit dem Baufeld kohärent.

(A.3) Zu erwartende Grundwasserverhältnisse nach Karten-/Archivmaterial

Im folgenden Abschnitt werden Daten zum Grundwasser aus Karten und Archivmaterial vorgestellt. Die erkundeten Grundwasserstände sind im Abschnitt (B) gegeben.

Westlich an das Baufeld angrenzend verläuft der Haienbach laut der topographischen Karte des BayernAtlas auf etwa 595,5 m ü. NHN.

Nach im UmweltAtlas Bayern in der Umgebung vorliegenden Bohrungsdaten (Objekt-ID: 8027BG015428) ist Grundwasser bei 594,59 (> 6 m unter Gelände) zu erwarten. Somit liegt der Grundwasserstand voraussichtlich in Tiefen, die keine Auswirkung auf das Bauvorhaben hat.

(A.4) Hochwassergefahren

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Informationen des UmweltAtlas Bayern **außerhalb** von

- Festgesetzten Überschwemmungsgebieten,
- Vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten,
- Vorläufig gesicherten, zur Hochwasserentlastung und -rückhaltung beanspruchten Gebieten,
- Hochwassergefahrenflächen (HQhäufig, HQ100, HQextrem),
- Hochwasser geschützten Gebieten HQ100,
- Wassersensiblen Bereichen.

Uns liegen keine darüber hinausgehenden Informationen zu möglichen Hochwassergefahren vor.

(A.5) Georisiken

Die im UmweltAtlas Bayern angegebenen Georisiken beschränken sich auf einzelne Landkreise. Im hier vorliegenden Landkreis liegen keine Hinweise auf Georisiken vor.

Im Geländere relief, abrufbar im BayernAtlas Plus, sind keine Geländestrukturen erkennbar, die auf Georisiken hindeuten.

Uns sind auch keine sonstigen Hinweise auf mögliche Georisiken bekannt.

(A.6) Erdbebenzone

Das Untersuchungsgebiet liegt nach Abfrage am Helmholtz-Zentrum Potsdam - Deutschen Geoforschungs- Zentrum GFZ nach DIN EN 1998-1 in keiner Erdbebenzone. Demnach sind hier keine zusätzlichen Maßnahmen in Bezug auf Erdbeben erforderlich.

(A.7) Frosteindringtiefe

Das Untersuchungsgebiet ist nach RStO 12 in die Frosteinwirkungszone II einzustufen.

Die Frosteindringtiefe am geplanten Standort ist mit 1,0 m u. GOK zu berücksichtigen. Entsprechende Maßnahmen zur Vermeidung von Frostschäden sind vorzusehen.

Hierfür ist u.a. die DIN EN ISO 13793 „Wärmetechnische Bemessung von Gebäudegründungen zur Vermeidung von Frosthebung“ zu beachten.

(B) FELDARBEITEN**(B.1) Feldarbeiten**

Auf dem Baugelände wurden am 13.01.2026 durch unser Geotechnisches Büro nachfolgende Feldarbeiten durchgeführt und Bodenproben entnommen:

- **2 schwere Rammsondierungen** (DPH nach DIN EN ISO 22476-2).
- **4 Kleinrammbohrungen** (KRB auch Kleinbohrung oder Rammkernsondierung), nach DIN EN ISO 22475-1

Es konnten alle Aufschlüsse mindestens bis zur geplanten Endtiefe niedergebracht werden.

Die Positionsdaten der Aufschlüsse sind nachfolgender Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1: Positionsdaten der Aufschlüsse (EPSG 25832)

Aufschluss	Koordinaten in UTM Zone 32		GOK	Endtiefe
	RW	HW	[m ü. NHN]	[m u. GOK]
DPH 1	589998,668	5315936,233	601,429	5,0
DPH 2	590010,807	5315903,881	601,695	4,0
KRB 1	590003,546	5315937,958	601,797	4,5
KRB 2	590017,819	5315909,867	601,908	4,2
KRB 3	590001,717	5315901,518	600,824	4,5
KRB 4	589990,617	5315934,065	601,377	4,6

Die Bodenschichten der Aufschlüsse wurden vor Ort entsprechend DIN 4022 angesprochen und auf Grundlage der Ansprache den Bodengruppen nach DIN 18196 zugeordnet und in Homogenbereiche nach DIN 18300 unterteilt.

Die Profile der Aufschlüsse und die Schlagzahldiagramme der schweren Rammsondierungen liegen diesem Bericht in Anlage (2) bei.

Die Position der Aufschlüsse ist im Detaillageplan (Anlage (1.2)) eingetragen.

Die Einmessung erfolgte mittels eines Präzisions-GNSS-Empfängers und liegt in einem Genauigkeitsbereich von ~ 3 cm.

(B.2) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden

Der angetroffene Bodenaufbau kann wie folgt generalisiert angegeben werden:

0,0 m bis ca. 0,1 m unter GOK	Homogenbereich O1 Mutterboden (außer KRB 4)	Mutterboden, braun, locker
ab ca. 0,1 bis ca. 0,4 – 1,8 m unter GOK	Homogenbereich A2 Auffüllung	Kies, schwach bis stark schluffig, schwach sandig bis stark sandig, sehr schwach steinig, teils Ziegelbruch, schwach feucht, locker bis mitteldicht, hellgrau-ocker, (hell-)braun auch Schluff, schwach (fein-)kiesig, teils Ziegelbruch, schwach feucht, weich, (dunkel-)braun
ab ca. 0,4 – 1,8 bis ca. 1,5 – 2,5 m unter GOK	Homogenbereich B3 Fließerde (außer KRB 1)	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach (fein- bzw. mittel-)kiesig, schwach organisch, schwach feucht, weich-steif, hellbraun-ocker auch Feinsand, schluffig, schwach (fein-)kiesig, schwach feucht, mitteldicht, ocker-beige
ab ca. 1,5 – 2,5 bis 2,5 – 3,8 m unter GOK	Homogenbereich B4 Sand, kiesig	Sand, kiesig, sehr schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, hellgrau-ocker auch Feinsand, schluffig, schwach kiesig, (schwach) feucht, mitteldicht, hellbraun-hellgrau, ocker-hellgrau auch Kies, sandig bis stark sandig, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, hellgrau-ocker, kalkfrei

ab ca. 2,5 – 3,8
bis > 4,6 m
unter GOK

Homogenbereich B5
Quartärer Kies

Kies, sandig bis stark sandig,
sehr schwach schluffig,
schwach feucht bis nass, (sehr)
dicht, ocker-hellgrau,
kalkhaltig
auch
Sand, kiesig bis stark kiesig,
sehr schwach schluffig,
schwach feucht, (sehr) dicht,
hellgrau-ocker
auch
Feinsand bis Mittelsand, sehr
schwach schluffig, feucht,
dicht, beige

Die aufgenommenen Profile sind der Anlage (2) zu entnehmen.

Profilschnitte sind der Anlage (1.3) zu entnehmen.

Es wurde entsprechend den Erwartungen Fließerde und darunter Kiese angetroffen.

Die im Tieferen zu erwartende Obere Süßwassermolasse wurde voraussichtlich nicht erkundet. Ggf. ist diese als unterste Lage bei KRB4 in Form von Sanden erkundet worden. Wahrscheinlich handelt es sich jedoch nach der Farbgebung und dem vorhandenen Mittelsand nur um eine Sandlinse innerhalb der Kiese. Da sowohl die Obere Süßwassermolasse als auch die quartären Kiese sehr gut tragfähig sind, ist eine differenzierte Unterscheidung für die vorliegende Fragestellung weniger von Belang.

Schwere Rammsondierungen (DPHs)

Die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen sind der Anlage (2) zu entnehmen.

Die Zuordnung von typischen Schlagzahlen n_{10} zu den Homogenbereichen erfolgte wie folgt:

Tabelle 2: Typische Schlagzahlen pro 0,1 m der Homogenbereiche

HB A2 Auffüllung	maßgebliche Schlagzahlen der Homogenbereiche		
	HB B3 Fließerde	HB B4 Sand, kiesig	HB B5 Schmelzwasserschotter
2 bis 18	1 bis 4	3 bis 10	20 bis >100

Die Interpretation der Messwerte der schweren Rammsondierung geht unmittelbar in die folgende Charakterisierung der Homogenbereiche und in die bodenmechanische Klassifizierung ein.

(C) EINSTUFUNG DES UNTERGRUNDES – KLASSIFIZIERUNG

(C.1) Grund- und Bemessungswasserstände

Grundwasser wurde wie in (B.2) angegeben auf dem Baugrundstück nicht erkundet.

Nach den weiteren vorliegenden Daten (siehe A.3) ist ein größeres Grundwasservorkommen erst in größerer Tiefe (> 6 m) zu erwarten. Die erkundeten Kiese waren jedoch teilweise stark feucht, sodass mit aufstauendem Sickerwasser (Schichtwasser) zu rechnen ist.

Der höchste zu erwartende Grundwasserstand (**Bemessungsgrundwasserstand**) als auch der **mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW)** liegen damit in Tiefen, die keine Auswirkungen auf das geplante Bauvorhaben haben. Der MHGW ist für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen heranzuziehen.

Der **Bemessungswasserstand** liegt aufgrund von aufstauendem Sickerwasser ohne weitere Maßnahmen an der Geländeoberfläche.

Prognose Bemessungsgrundwasserstand Baugrundstück: ca. 595 m ü. NHN

Bemessungswasserstand Baugrundstück: aktuelle GOK (absenkbar auf Bemessungsgrundwasserstand)

MHGW: ca. 595 m ü. NHN

(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung

In der nachfolgenden Tabelle (3) und in den Profilen in Anlage (2) werden die maßgeblichen Beurteilungen der angetroffenen Schichten in Bodengruppen dokumentiert. Daraus ergeben sich die Erfordernisse für den Erdbau und die maßgeblichen Festlegungen für die Kalkulation der Erdarbeiten.

Tabelle 3: Bodenmechanische Klassifizierung

Homogenbereich/ Schicht DIN 18300:2016-09	Tiefe [m u. GOK]	Ansprache DIN 4022 ²⁾	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse ¹⁾ DIN 18 300 2012-09	Plastizität/ Lagerungs- dichte
O1 Mutterboden	ab 0,0 bis ~0,1	Mu	OH	1	locker
A2 Auffüllung	ab 0,1 bis ~0,4 – 1,8	A (U, g, mit Ziegelbruch) A (G, u, s, mit Ziegelbruch)	[UL/UM] auch [GU]	Verhalten wie 3-4	weich/mitteldicht
B3 Fließerde	ab 0,4-1,8 bis 1,5-2,5	U, fs, g' – fS, u, g'	U/T/ SU	3-4	weich-steif, mitteldicht
B4 Sand, kiesig	ab ~ 1,5 – 2,5 bis ~ 2,5-3,8	S, g, u' – fS, u, g' – G, s, u'	SU/SW GU/GW	3	locker- mitteldicht
B5 Quartäre Kiese	ab 2,5-3,8 bis 4,2 – 4,6	G, s, u'' – S, g, u''- fS, u''	GW/ SW	3	(sehr) dicht

¹⁾: ehemalig – informativ

²⁾: ehemalig – von DIN EN ISO 14688-1 abgelöst, welche jedoch kaum Verwendung findet

Aus den vorliegenden Untersuchungen und Erfahrungswerten von ähnlichen Gesteinen aus der Region können den aufgeschlossenen Schichten die Bodenparameter der nachfolgenden Tabelle zugewiesen werden.

Tabelle 4: Maßgebliche Bodenkennwerte der untersuchten Gesteine

Homogenbereich/ Schicht DIN 18300 2016-09	Bodengruppe DIN 18196	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ' Grad	c' kN/m ²	E_s MN/m ²	k_r m/s
A2 Auffüllung	[UL/UM] auch [GU]	19-21 (20)	9-12 (10)	22,5-35 (22,5)	0	4-80 (5)	$\sim 1 \cdot 10^{-6}$
B3 Fließerde	U/T/ SU	18- 21,5 (19)	10- 11,5 (10)	22,5-35 (22,5)	0-5 (5)	4-20 (5)	$\sim 1 \cdot 10^{-7}$
B4 Sand, kiesig	SU/SW GU/GW	18-21 (20)	10-12 (10)	32,5-40 (32,5)	0	20-80 (30)	$\sim 1 \cdot 10^{-4}$ - $\sim 1 \cdot 10^{-7}$
B5 Quartäre Kiese	GW/SW	20-22 (21)	12-14 (12)	35-40 (35)	0	80-250 (150)	$\sim 1 \cdot 10^{-2}$ - $\sim 1 \cdot 10^{-4}$

Die in diesem Abschnitt angegebenen Bodenkennwerte können in den maßgeblichen Standsicherheitsberechnungen und statischen Dimensionierungen als charakteristische Kennwerte im Sinne des Eurocode 7 verwendet werden. Die genannten Parameter gelten dabei für die angetroffenen Böden im ungestörten Zustand. Im Zuge der Baumaßnahmen können sich diese z. B. durch Aufweichungen deutlich reduzieren. Hier sind dann die Verfasser zu informieren und ggf. Anpassungen vorzunehmen. Grundsätzlich sind in Zweifelsfällen die Werte nochmals mit dem Bodengutachter abzustimmen.

Die Homogenbereiche können wie folgt generalisiert werden:

Homogenbereich O1 - Mutterboden

Mutterboden ist nicht zur Gründung von Bauwerken geeignet. Organische Böden sind vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen. Entsprechend dem Baugesetzbuch §202 unterliegt der Mutterboden einem besonderen Schutz „Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen“. Folglich darf dieser nicht als Baugrubenfüllung oder als Abfallstoff verwendet werden.

Homogenbereich A2 – Auffüllung

➤ Lösbarkeit:	leicht bis mittelschwer
➤ Tragfähigkeit:	gering bis hoch
➤ Kompressibilität:	gering bis hoch
➤ Wasserempfindlichkeit:	mittel bis schwach
➤ Erschütterungsempfindlichkeit:	mittel bis schwach
➤ Wasserdurchlässigkeit:	sehr schwach durchlässig bis stark durchlässig
➤ Frostepfindlichkeitsklasse:	F2/3 nach ZTVE-StB 17

Erläuterung: Der Homogenbereich ist heterogen. Er liegt über der Gründungssohle, ist also vollständig zu entfernen. Ein Wiedereinbau ist in setzungsrelevanten Bereichen nicht möglich.

Homogenbereich B3 – Fließerde

➤ Lösbarkeit:	mittelschwer
➤ Tragfähigkeit:	gering bis mittel
➤ Kompressibilität:	hoch
➤ Wasserempfindlichkeit:	mittel
➤ Erschütterungsempfindlichkeit:	mittel
➤ Wasserdurchlässigkeit:	schwach durchlässig
➤ Frostepfindlichkeitsklasse:	F2/3 nach ZTVE-StB 17

Erläuterung: Der Homogenbereich weist eine vorwiegend geringe Tragfähigkeit auf. Der Homogenbereich liegt nur partiell in geringer Reststärke in der Gründungssohle. Das Material ist daher vollständig zu entfernen und im Gründungsbereich auszutauschen. Ein Wiedereinbau ist in setzungsrelevanten Bereichen nicht möglich.

Homogenbereich B4 – Sande, kiesig

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| ➤ Lösbarkeit: | leicht bis mittelschwer |
| ➤ Tragfähigkeit: | mittel |
| ➤ Kompressibilität: | mittel |
| ➤ Wasserempfindlichkeit: | stark |
| ➤ Erschütterungsempfindlichkeit: | mittel bis stark |
| ➤ Wasserdurchlässigkeit: | vorwiegend schwach durchlässig |
| ➤ Frostempfindlichkeitsklasse: | F1/2 nach ZTVE-StB 17 |

Erläuterung: Der Homogenbereich weist eine mittlere Tragfähigkeit auf. Das Material ist für die Aufnahme von Gebäudelasten prinzipiell geeignet.

Homogenbereich B5 – Quartäre Kiese

- | | |
|----------------------------------|-------------------------|
| ➤ Lösbarkeit: | leicht bis mittelschwer |
| ➤ Tragfähigkeit: | hoch |
| ➤ Kompressibilität: | gering |
| ➤ Wasserempfindlichkeit: | schwach |
| ➤ Erschütterungsempfindlichkeit: | schwach |
| ➤ Wasserdurchlässigkeit: | vorwiegend durchlässig |
| ➤ Frostempfindlichkeitsklasse: | F1 nach ZTVE-StB 17 |

Erläuterungen: Der Homogenbereich ist tragfähig und entsprechend für die Aufnahme von Gebäudelasten geeignet. Die Standfestigkeit über dem Grundwasser ist hoch. Unter dem Grundwasser ist diese gering. Die Böden sind dicht, mit zunehmender Tiefe sehr dicht gelagert.

(D) BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

(D.1) Allgemeines

Die vorliegende Bewertung bezieht sich auf die uns vorliegende Eingabeplanung vom 14.11.2025. Als Referenzebene (0,00) wird hier eine Höhe von 603,54 m ü. NHN angegeben. Bei größeren Änderungen, insbesondere die Höhenlage des Gebäudes betreffend, sind die Verfasser zu informieren. Ggf. muss dann eine Neubewertung erfolgen.

(D.2) Anlage von temporären Böschungen

Grundsätzlich sind unter den angetroffenen Untergrundverhältnissen Baugruben mit freien Böschungen in den anstehenden Böden zulässig. Hier sind ab einer Einbindetiefe von 1,25 m Böschungsneigungen von 45° einzuhalten. Eine Wandhöhe von 5 m darf nicht überschritten werden.

Böschungsneigungen von 60° sind auch in den bindigen Böden aufgrund der teilweise nur weichen Konsistenz nicht zulässig.

Bei geböschten Baugruben und Gräben ist nach DIN 4124:2002-10 ein Abstand von mindestens 0,60 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante einzuhalten.

Der Mindestabstand für die Möglichkeit zur freien Böschung nach DIN 4124 richtet sich nach DIN 4123. Der Mindestabstand ist abhängig von der Gründungtiefe des Bestandsgebäudes und der Tiefe der zu errichtenden Baugrube. Es ist neben dem Bestandsgebäude zunächst eine 2,0 m breite Berme einzuhalten, die mindestens 0,5 m über der Gründungsebene und über dem Kellerfußboden des Bestandsgebäudes liegt. Anschließend ist eine 1:2 Böschung bis zur Unterkante der zu errichtenden Baugrube einzuhalten. Ist der Mindestabstand gegeben, können in der Regel freie Böschungen nach DIN 4124 errichtet werden.

Die maßgeblichen Vorgaben der DIN 4124:2002-10 sind zwingend zu beachten.

(D.3) Gründung

Auf Höhe der geplanten Unterkante des Bauwerks stehen die Böden des Homogenbereiches B4 kiesige Sande an und ggf. noch partiell die Fließerden von Homogenbereich B3. Homogenbereich B3 ist grundsätzlich in der Gründungssohle vollständig auszutauschen.

Die Böden des Homogenbereiches B4 sind für die Aufnahme von Gebäudelasten bedingt geeignet. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit und zur Homogenisierung des Baugrundes empfehlen wir **die Ausführung eines Bodenaustausches** an der Baugrubensohle **in einer Stärke von 0,5 m** mit einem Kies-Sand-Gemisch mit einem Sandanteil $\geq 20\%$ oder einem vergleichbaren zertifiziertem RC-Material. Der Bodenaustauschkörper ist zu drainieren. Hierfür würde auch die Herstellung eines punktuellen hydraulischen Anschlusses an den Homogenbereich B5 genügen (punktueller Bodenaustausch bis ~ 1,5 m unter Gelände).

Die Baugrube ist bei trockener Witterung auszuheben. Die Baugrubensohle ist nachzuverdichten. Nach dem Ausheben hat unmittelbar der weitere Aufbau zu erfolgen, um die Baugrube vor einem Aufweichen durch Niederschläge und Witterung zu schützen.

Das Bodenaustauschmaterial ist auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Je nach Leistung des Verdichtungsgerätes hat die Verdichtung ggf. in mehreren Lagen zu erfolgen.

Durch den Bodenaustausch wird zudem auch eine geringere Wasserbeanspruchung auf die Bodenplatte erzielt.

Anfallendes Niederschlagswasser kann voraussichtlich bei leichtem Regen über die Baugrubensohle versickern. Wasserhaltungsmaßnahmen sind daher in der Regel nicht notwendig. Bei stärkerem oder länger anhaltendem Regen ist eine Wasserhaltung während der Bauzeit erforderlich.

An Stellen, wo das Gebäude weniger als 1,0 m in den Untergrund einbindet, sind Maßnahmen gegen Frosts Schäden vorzusehen. Hier sind dann Frostschrzen vorzusehen oder es hat eine wärme gedämmte Gründung zu erfolgen (siehe hierzu DIN EN ISO 13793:2001-06).

Alternativ kann eine frostsichere Gründung mittels Bodenaustausch durch einen Frostschrzkies erfolgen. Am Gebäuderand ist hierfür ein Bodenaustausch in einer Stärke bis 1,0 m unter Gelände auszuführen. Der Bodenaustauschkörper ist analog wie oben beschrieben zu drainieren.

Zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung sollte der weitere Aufbau der Bodenplatte auf einer kapillarbrechenden Schicht erfolgen.

Die Baugrubenrückverfüllung hat ausschließlich mit stark durchlässigem Material zu erfolgen.

Wiedereinbau

Die **Homogenbereiche A2 und B3** weisen für einen verdichteten Wiedereinbau zu hohe Wassergehalte auf. Hier werden nur geringe Proctordichten von $D_{Pr} < 95\%$ zu erzielen sein. Eine Rückverfüllung kann daher nur in Bereichen erfolgen, wo Setzungen an der Oberfläche zu tolerieren sind.

Der **Homogenbereiche B4** kiesige Sande ist gut verdichtbar, jedoch nicht stark durchlässig, sollte daher nicht im Bereich der Baugrube rückverfüllt werden.

Der **Homogenbereiche B5** Quartäre Kiese ist gut verdichtbar und für die Rückverfüllung geeignet. Sofern ein Wiedereinbau im Bereich der ehemaligen Baugrube erfolgen soll, ist die ZTV-E StB 17 zu beachten.

Wenn Setzungen an der Oberfläche nicht tolerierbar sind, sollten auch außerhalb von Verkehrsflächen die Anforderungen an die Verdichtung entsprechend ZTV-A StB 12 und ZTV-E StB 17 gestellt werden.

Bettungsmodul

Der Bettungsmodul wurde über die Betrachtung eines 1 m breiten Randstreifens berechnet als Streifenfundament abgeschätzt. Die damit einhergehenden Schätzfehler sind zu berücksichtigen. Die angegebenen Werte gelten daher unter dem Vorbehalt, dass höhere Lasten vor allem als Wandlasten anfallen, somit keine größeren Flächenlasten vorliegen. Sollten deutlich höhere Flächenlasten vorliegen, ist die Berechnung anzupassen.

Bei einer Ausführung entsprechend den genannten Vorgaben ergibt sich nach den Anlagen (3.1) ein Startbettungsmodul von

$$k_s = 35 \text{ MN/m}^3$$

Die zu erwartenden Setzungen liegen bei der genannten Ausführung im Bereich von $\sim 1 \text{ cm}$.

Sollte ein höheres Bettungsmodul benötigt werden, ist dies über eine Erhöhung der Stärke des Bodenaustausches möglich. Hier sind dann ebenfalls Neuberechnungen erforderlich.

Sohlwiderstände

Für Einzel- und Streifenfundamente ergeben sich auf **Höhe des Untergeschosses** nach den Berechnungen in den Anlagen (3.2) und (3.3) Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach folgenden Tabellen:

Tabelle 5: Bemessungswerte der Sohlwiderstände für Streifenfundamente

max. Setzung cm	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente bei einer Einbindung $\geq 0,5 \text{ [m]}$ unter Untergeschosssohle für die jeweiligen Breiten				
	kN/m ²				
Breite	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
1	220	260	350	430	500
2	220	260	350	430	500

Tabelle 6: Bemessungswerte der Sohlwiderstände für Einzelfundamente

max. Setzung cm	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Einzelfundamente mit Breiten $a = b$ bei einer Einbindung $\geq 0,5 \text{ [m]}$ unter Untergeschosssohle für die jeweiligen Maße				
	kN/m ²				
Breite	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
1	550	680	580	510	450
2	550	680	800	920	900

Die angegebenen Werte gelten für Gründungen auf Höhe der geplanten Gründungssohle (Untergeschoss) zzgl. der genannten Einbindetiefe.

Um etwaige Abweichungen der Schichtmächtigkeiten zu berücksichtigen, sind in den Tabellen teilweise niedrigere Werte als in den zugehörigen Berechnungen angegeben.

(D.4) Abdichtung des Bauwerks

Bei einer Ausführung nach (C.3) liegt der höchste zu erwartende Grundwasserstand liegt bei $> 0,5$ m unter der Abdichtungsebene.

Damit liegt die Wassereinwirkungsklasse "W 1.1-E" vor. Eine Abdichtung kann entsprechend der genannten Wassereinwirkungsklasse ausgeführt werden.

(D.5) Versickerung von Niederschlagswasser

In den Homogenbereichen A2, B3 und teilweise auch in B4 liegt jeweils ein nicht ausreichend hoher Durchlässigkeitsbeiwert für die Versickerung von Niederschlagswasser vor.

In den quartären Kiesen B5 ist ein Versickern von Niederschlägen möglich. Diese stehen in einer Tiefe ab circa 3 m an.

Für die Dimensionierung der Versickerungsanlage kann voraussichtlich ein Durchlässigkeitsbeiwert der quartären Kiese von

$$k_f = 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$$

angesetzt werden.

In den Kiesen liegen teilweise stark sandige, sehr dicht gelagerte Bereiche vor, wo ggf. eine Versickerung nur eingeschränkt möglich ist. Wir empfehlen daher Sickerversuche am konkreten Standort der Versickerungsanlagen im Schurf auszuführen, um den genauen Durchlässigkeitsbeiwert für die jeweiligen Sickeranlagen möglichst exakt zu bestimmen und um eine Funktion der Anlagen dauerhaft sicherzustellen.

Nach Abschnitt (C.1) liegt der für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen maßgebliche mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) bei ~ 595 m ü. NHN, somit in ausreichender Tiefe.

Ein Versickern von Niederschlagswasser auf dem Grundstück ist damit nach Arbeitsblatt DWA-A 138 (2024) möglich und zulässig. Die hier genannten Vorgaben sind zu beachten.

(D.6) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien

Das Untersuchungsgebiet liegt Innerorts. In der Kleinbohrung KRB1 sind bis zu einer Tiefe von circa 1,8 m geringe Mengen an Ziegelresten erkundet worden. Ab Tiefen > 1,8 m liegen keine Hinweise auf anthropogene Beeinflussung des Bodens vor. Somit liegt nach der Arbeitshilfe „Umgang mit Bodenmaterial“ (2022) des bayerischen Landesamtes für Umwelt nach Abschnitt VI. 4.1 und §6 Abs. 6 Satz 1 der BBodSchV ein Untersuchungsbedarf für den anstehenden Boden vor, sofern dieser abgefahren werden soll.

Die abzufahrenden Böden sind in der Regel auf Haufwerke sortiert nach Materialart zu lagern und von einem zertifiziertem Probennehmer nach LAGA PN 98 zu beproben und zu bewerten. Der Bodenaushub ist getrennt nach Auffüllungen und Bodenaushub zu behandeln

Mutterboden soll möglichst wieder vor Ort eingebaut oder an anderer Stelle in gleicher Funktion verwendet werden.

(E) SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen der vorliegenden Baugrunderkundung wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feldarbeiten für die Baugrunderkundung hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme zusammengestellt und dokumentiert.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Homogenbereichen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirma aufzubereiten.

Das erstellte Gutachten bezieht sich auf die Errichtung der im Eingabeplan angegebenen Gebäude. Vorgaben für dauerhafte Geländemodellierungen, Verkehrsflächen etc. können nur informativ entnommen werden. Hier hat eine, auf die konkrete Fragestellung abgestimmte, gesonderte Bewertung zu erfolgen.

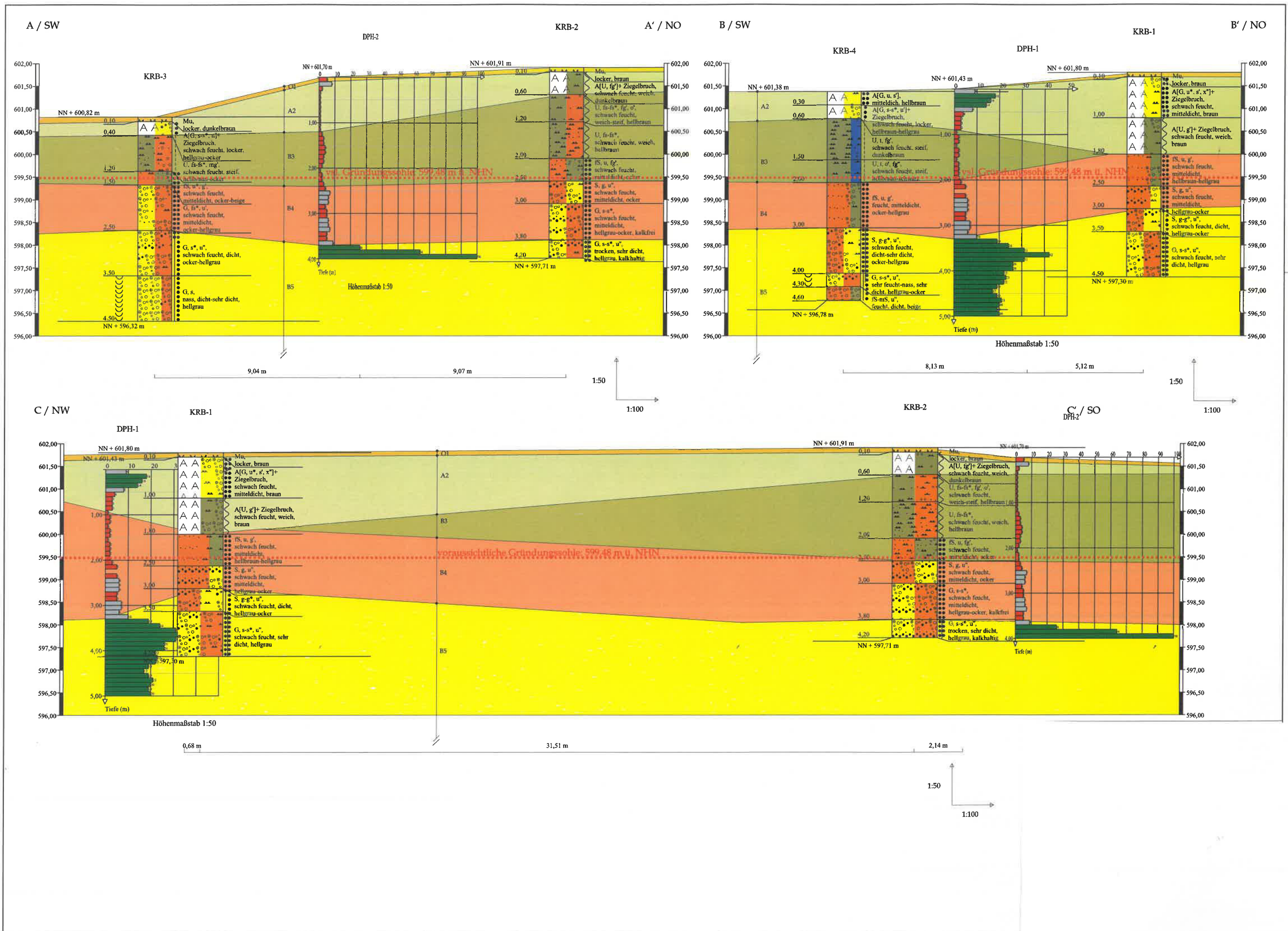
Generell ist es unabdingbar, dass die an Planung und Bauausführung Beteiligten unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für die Bauwerke entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich Baugrunds und Gründung an den Baugrundsachverständigen herantreten.

Bei den weiteren Gründungsarbeiten sind die anstehenden Bodenschichten mit den vorliegenden Erkundungsergebnissen sorgfältig zu vergleichen. Bei Abweichungen der Untergrundverhältnisse oder generell in Zweifelsfällen bezüglich Baugrunds und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

Da den Baugrundsachverständigen zum derzeitigen Planungsstand nicht alle Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, sei weiterhin darauf hingewiesen, dass in Detailpunkten ggf. noch weiterer Abstimmungsbedarf besteht.

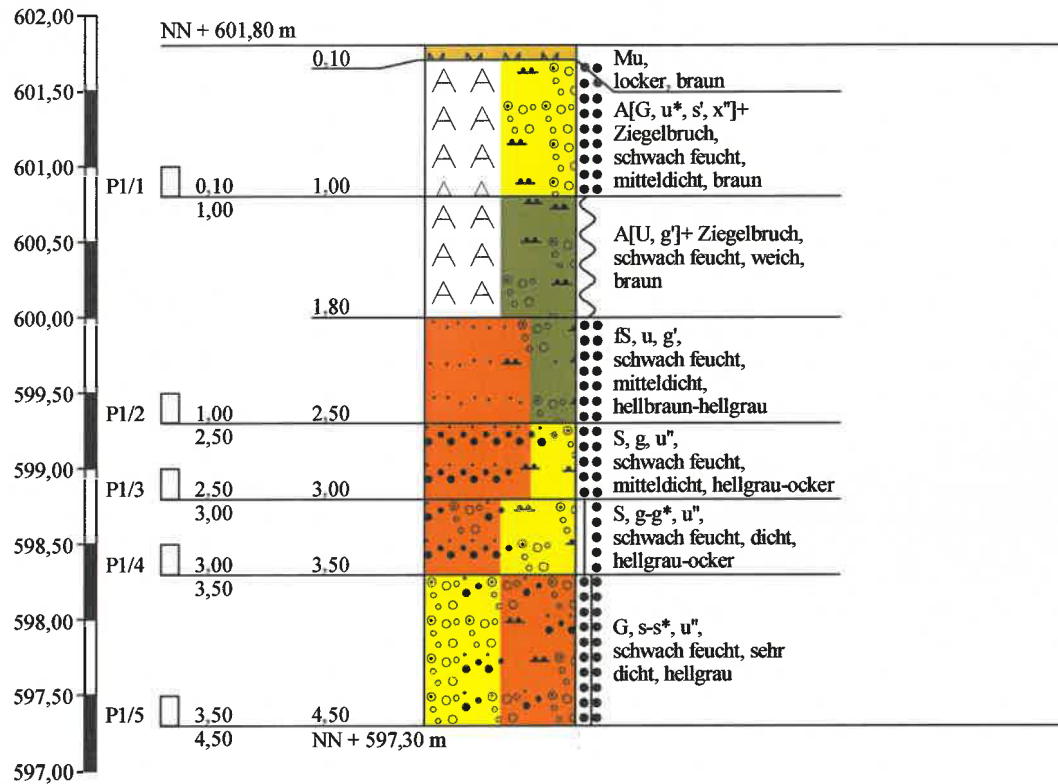






Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB-1

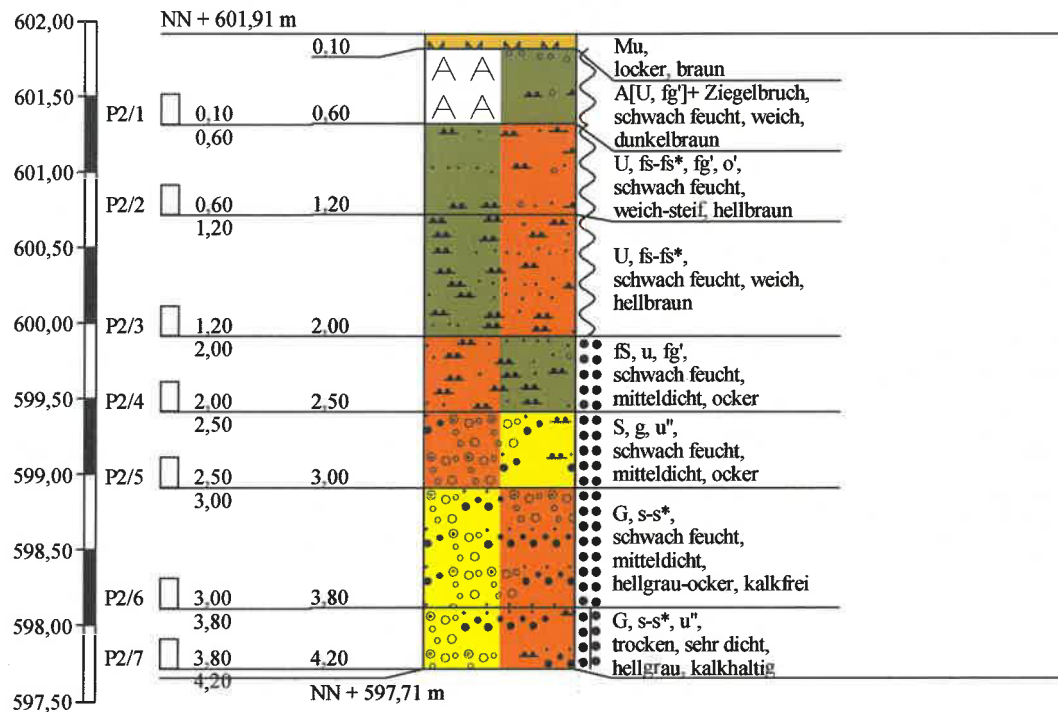


Höhenmaßstab 1:50

Das Bohrloch ist nicht zugefallen, kein GW angetroffen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB-2

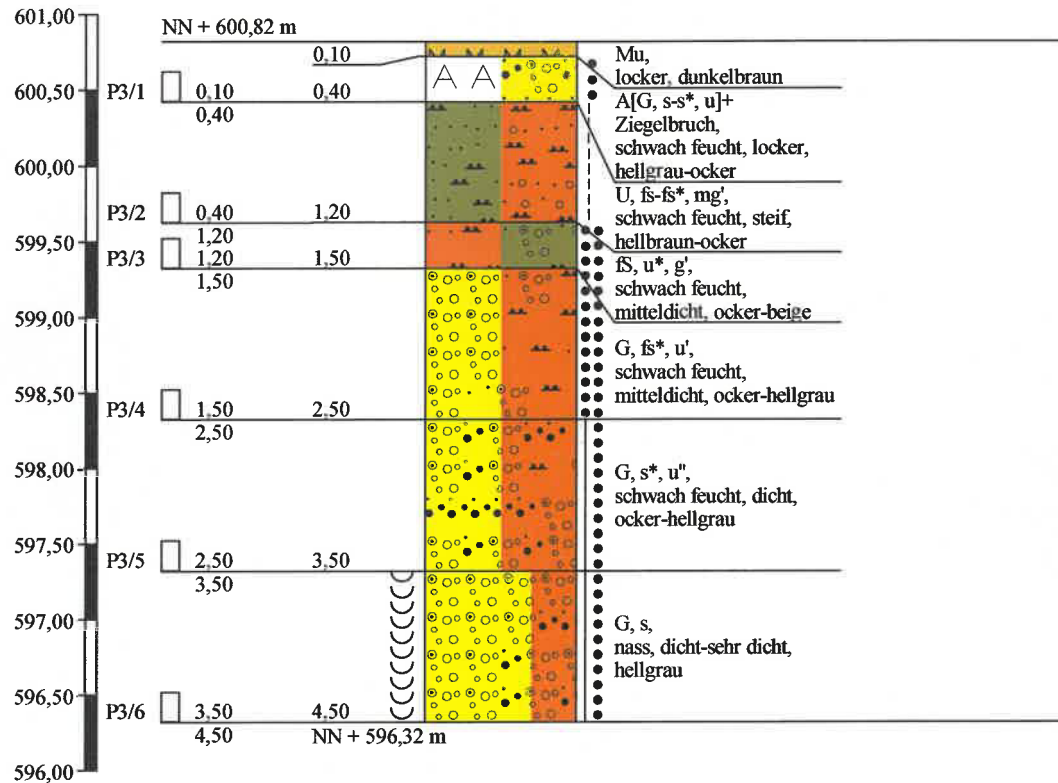


Höhenmaßstab 1:50

Das Bohrloch ist nicht zugefallen, kein GW angetroffen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB-3

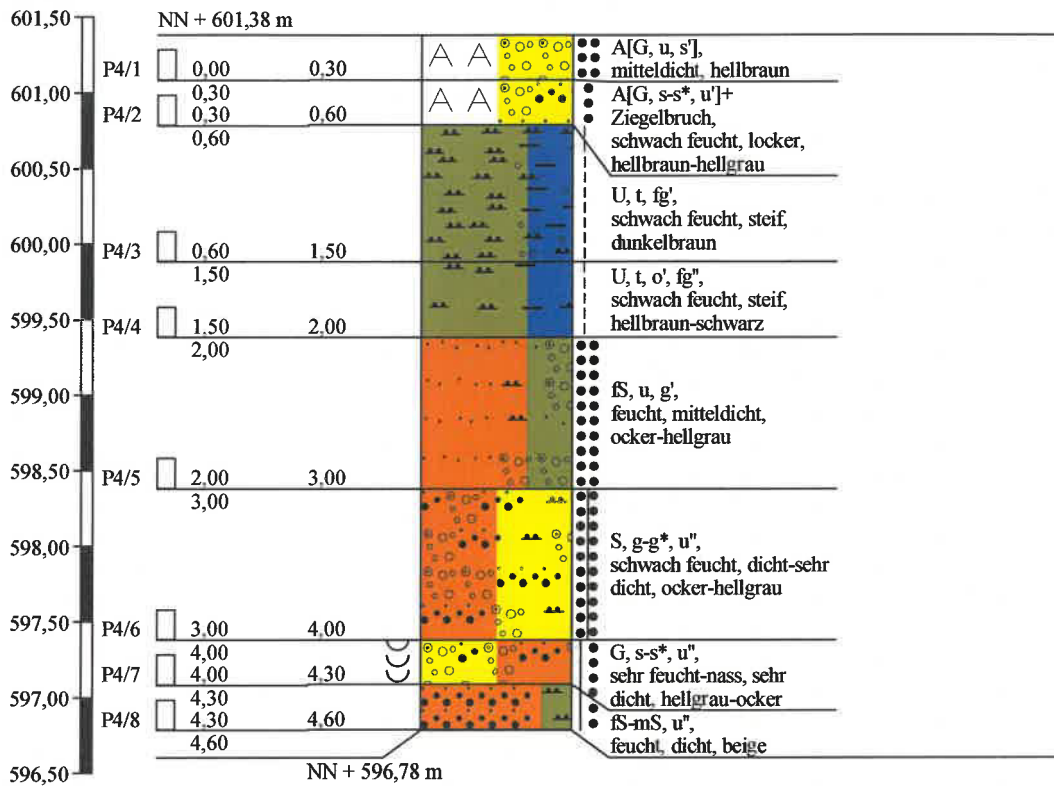


Höhenmaßstab 1:50

Das Bohrloch ist bei 4 m Tiefe zugefallen, das
GW ist nicht messbar

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB-4



Höhenmaßstab 1:50

Das Bohrloch ist nicht zugefallen, kein GW angetroffen

Projekt: Memmingerberg August-Hederer-Straße 11
BGU - Projektnummer 9451

Anlage 2.6

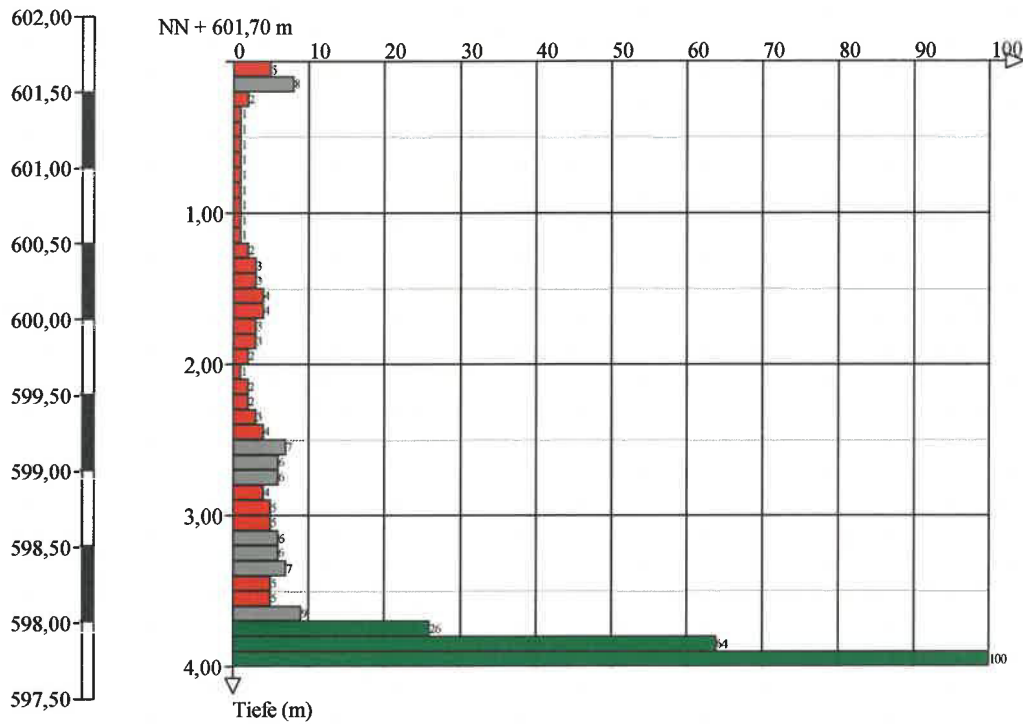
Datum: 13.01.2025

Auftraggeber: Schulverband Memmingerberg
Benninger Straße 3, 87766 Memmingerberg

Bearb.: WK/SA

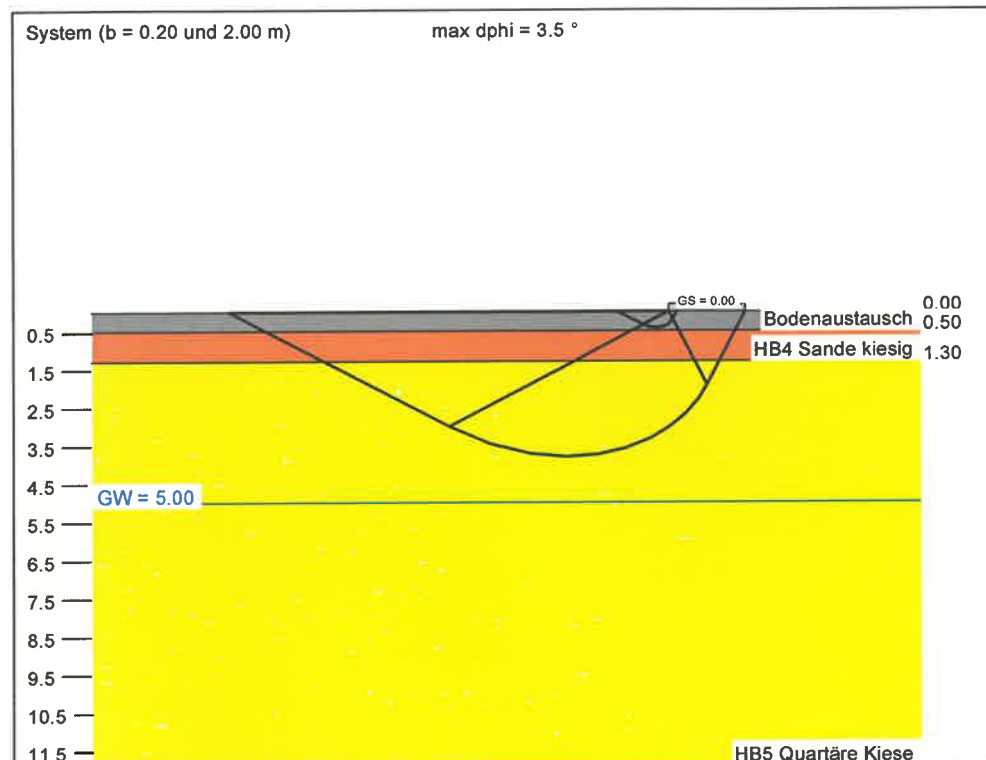
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

DPH-2



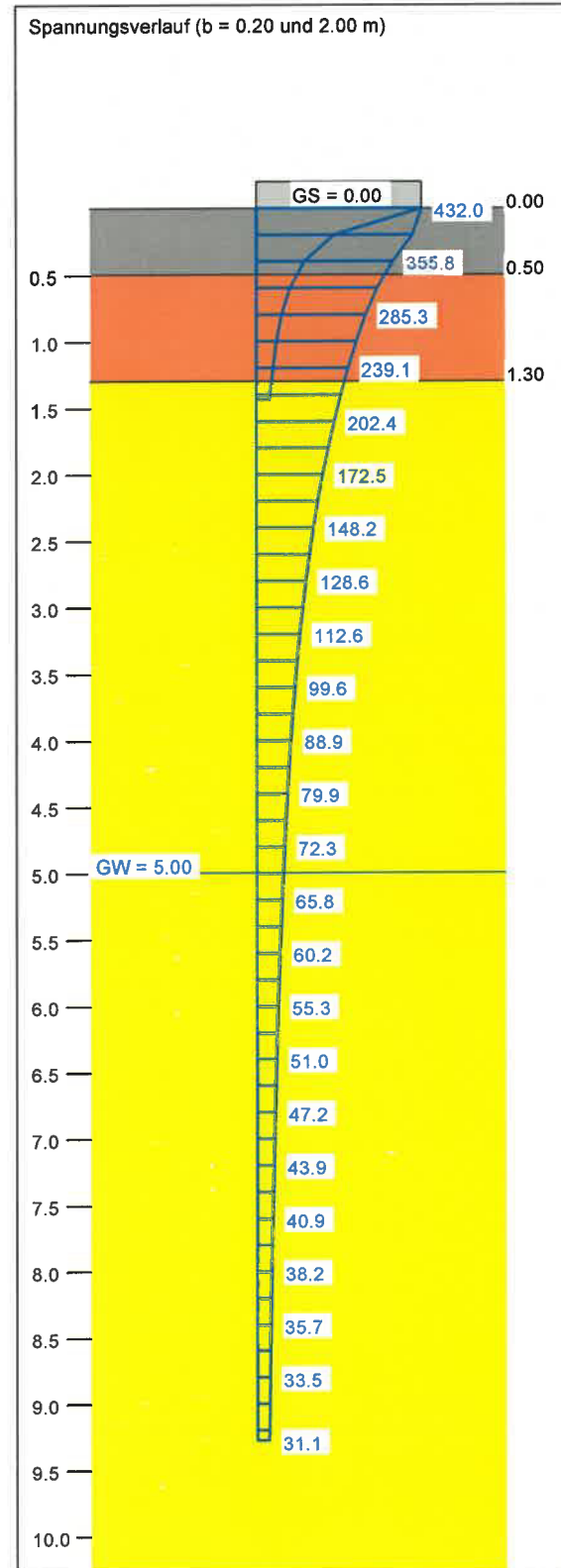
Höhenmaßstab 1:50

Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	37.5	0.0	120.0	0.00	Bodenaustausch
	20.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	HB4 Sande kiesig
	21.0	12.0	35.0	0.0	150.0	0.00	HB5 Quartäre Kiese



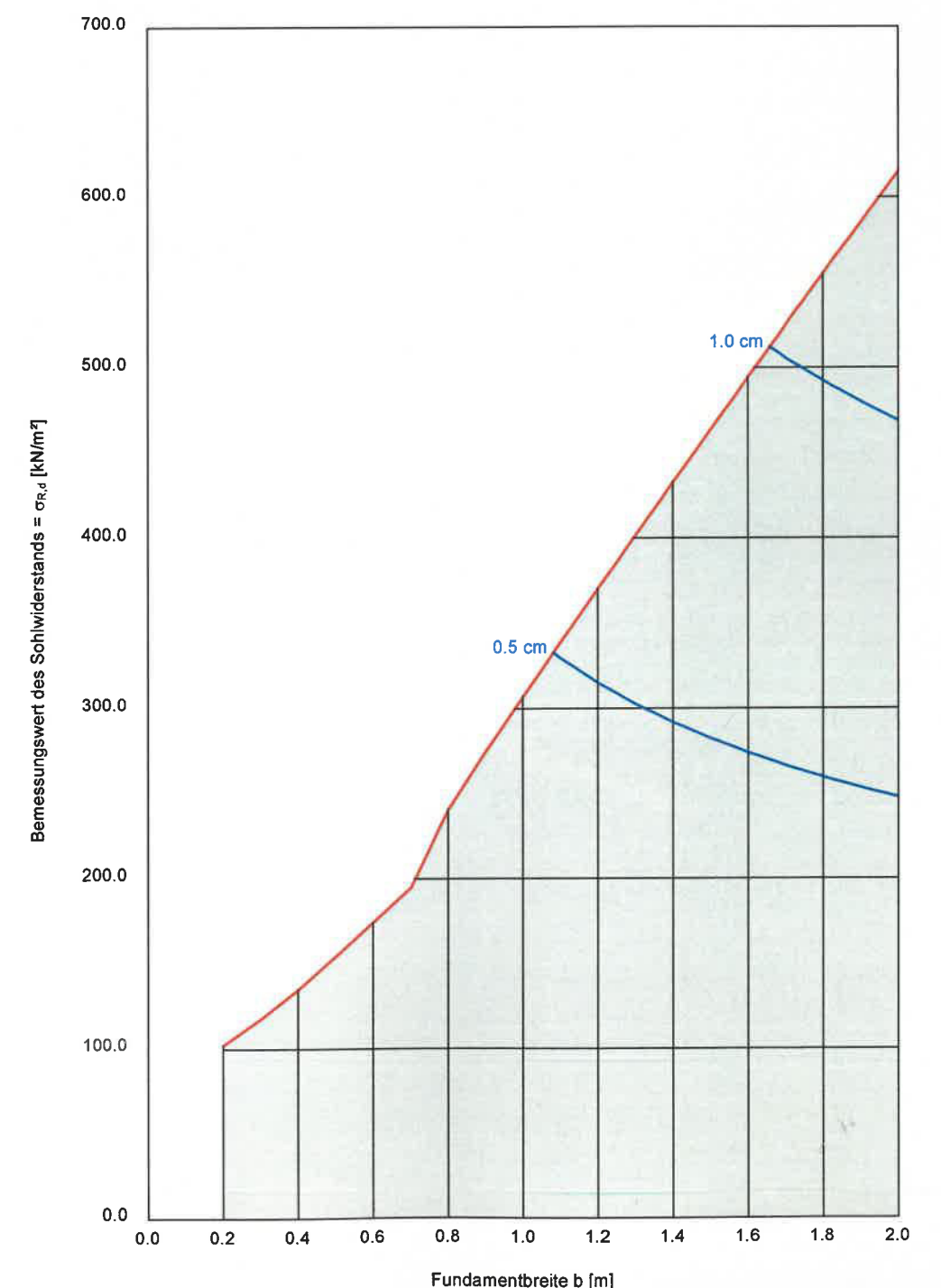
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_U [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m²]
10.00	0.20	102.5	20.5	72.0	0.04	37.5	0.00	21.00	0.00	1.44	0.42	170.2
10.00	0.30	118.0	35.4	82.8	0.07	36.0	0.00	20.94	0.00	1.83	0.59	120.4
10.00	0.40	135.3	54.1	94.9	0.10	35.1	0.00	20.80	0.00	2.21	0.77	95.2
10.00	0.50	154.8	77.4	108.6	0.14	34.6	0.00	20.69	0.00	2.58	0.94	80.0
10.00	0.60	174.9	104.9	122.7	0.18	34.3	0.00	20.60	0.00	2.95	1.11	69.8
10.00	0.70	194.9	136.4	136.8	0.22	34.1	0.00	20.53	0.00	3.30	1.29	62.6
10.00	0.80	241.2	193.0	169.3	0.30	34.6	0.00	20.51	0.00	3.84	1.50	56.8
10.00	0.90	275.1	247.5	193.0	0.37	34.7	0.00	20.53	0.00	4.28	1.70	52.5
10.00	1.00	307.4	307.4	215.7	0.44	34.7	0.00	20.55	0.00	4.70	1.89	49.0
10.00	1.10	339.3	373.2	238.1	0.52	34.8	0.00	20.57	0.00	5.14	2.08	46.2
10.00	1.20	370.9	445.0	260.2	0.60	34.8	0.00	20.59	0.00	5.64	2.27	43.7
10.00	1.30	402.1	522.8	282.2	0.68	34.8	0.00	20.62	0.00	6.12	2.46	41.5
10.00	1.40	433.2	606.5	304.0	0.77	34.8	0.00	20.63	0.00	6.60	2.66	39.7
10.00	1.50	464.1	696.1	325.7	0.85	34.8	0.00	20.65	0.00	7.07	2.85	38.1
10.00	1.60	494.8	791.6	347.2	0.95	34.8	0.00	20.67	0.00	7.53	3.04	36.7
10.00	1.70	525.3	892.9	368.6	1.04	34.8	0.00	20.68	0.00	7.98	3.23	35.4
10.00	1.80	555.6	1000.0	389.9	1.14	34.9	0.00	20.70	0.00	8.42	3.42	34.3
10.00	1.90	585.7	1112.8	411.0	1.24	34.9	0.00	20.71	0.00	8.85	3.61	33.2
10.00	2.00	615.6	1231.2	432.0	1.34	34.9	0.00	20.72	0.00	9.28	3.80	32.3

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

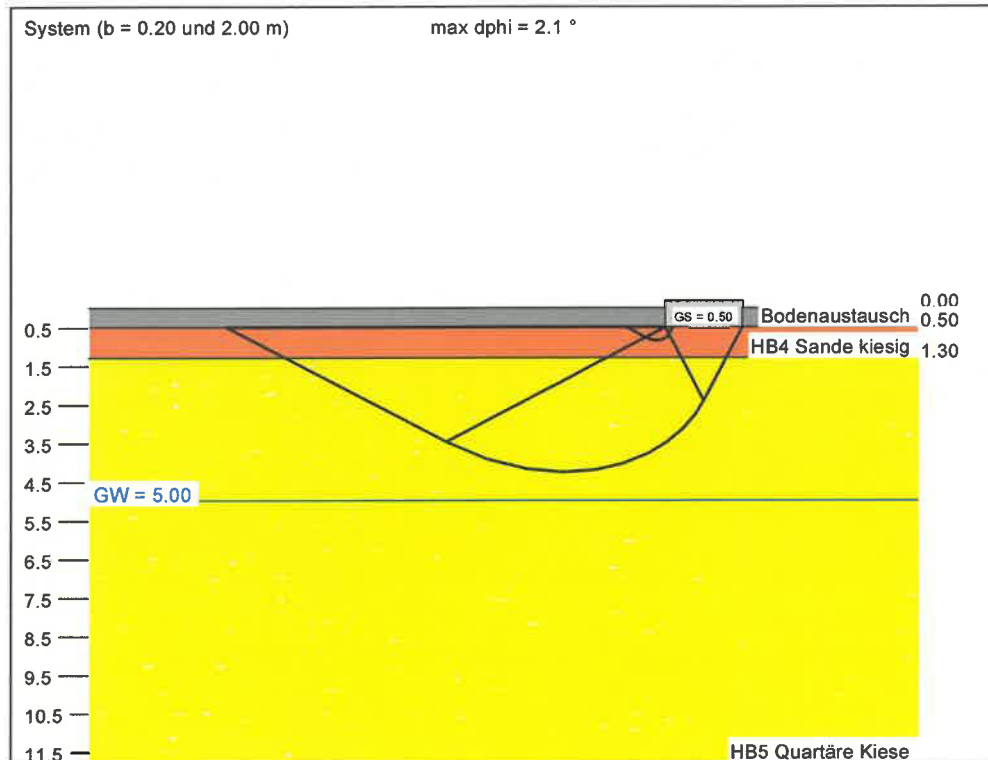


Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohl Druck
— Setzungen

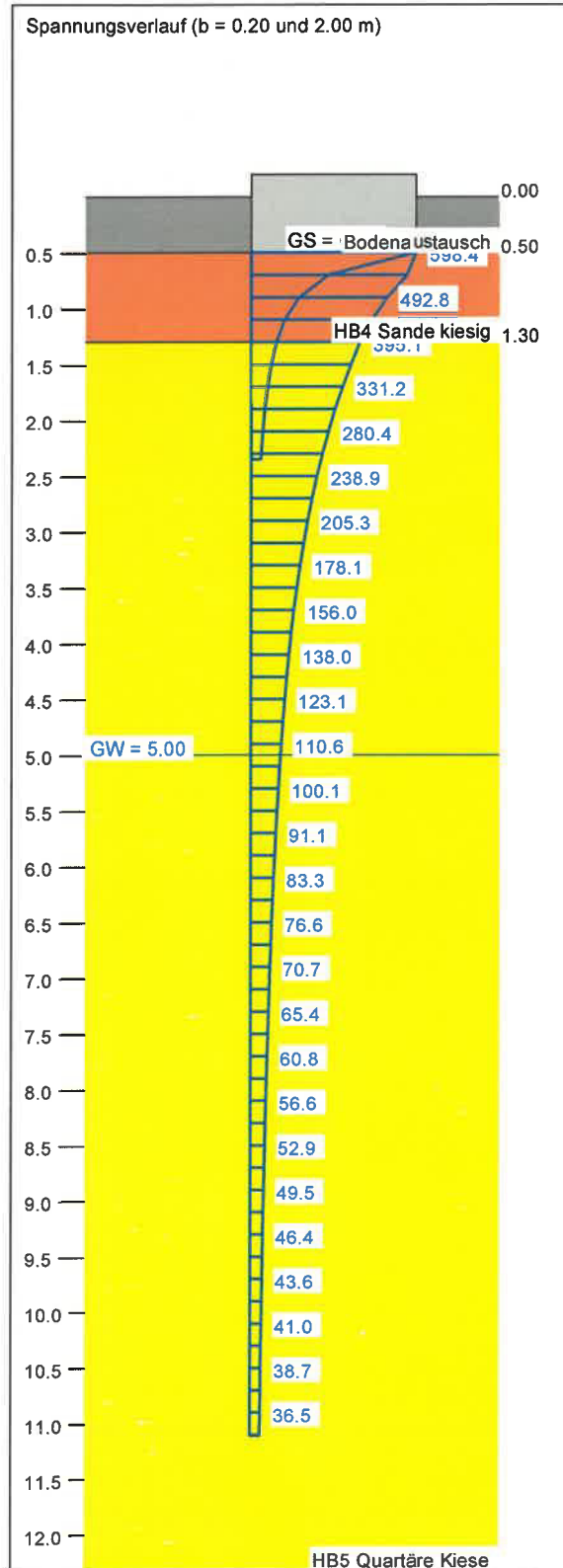


Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	37.5	0.0	120.0	0.00	Bodenaustausch
	20.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	HB4 Sande kiesig
	21.0	12.0	35.0	0.0	150.0	0.00	HB5 Quartäre Kiese



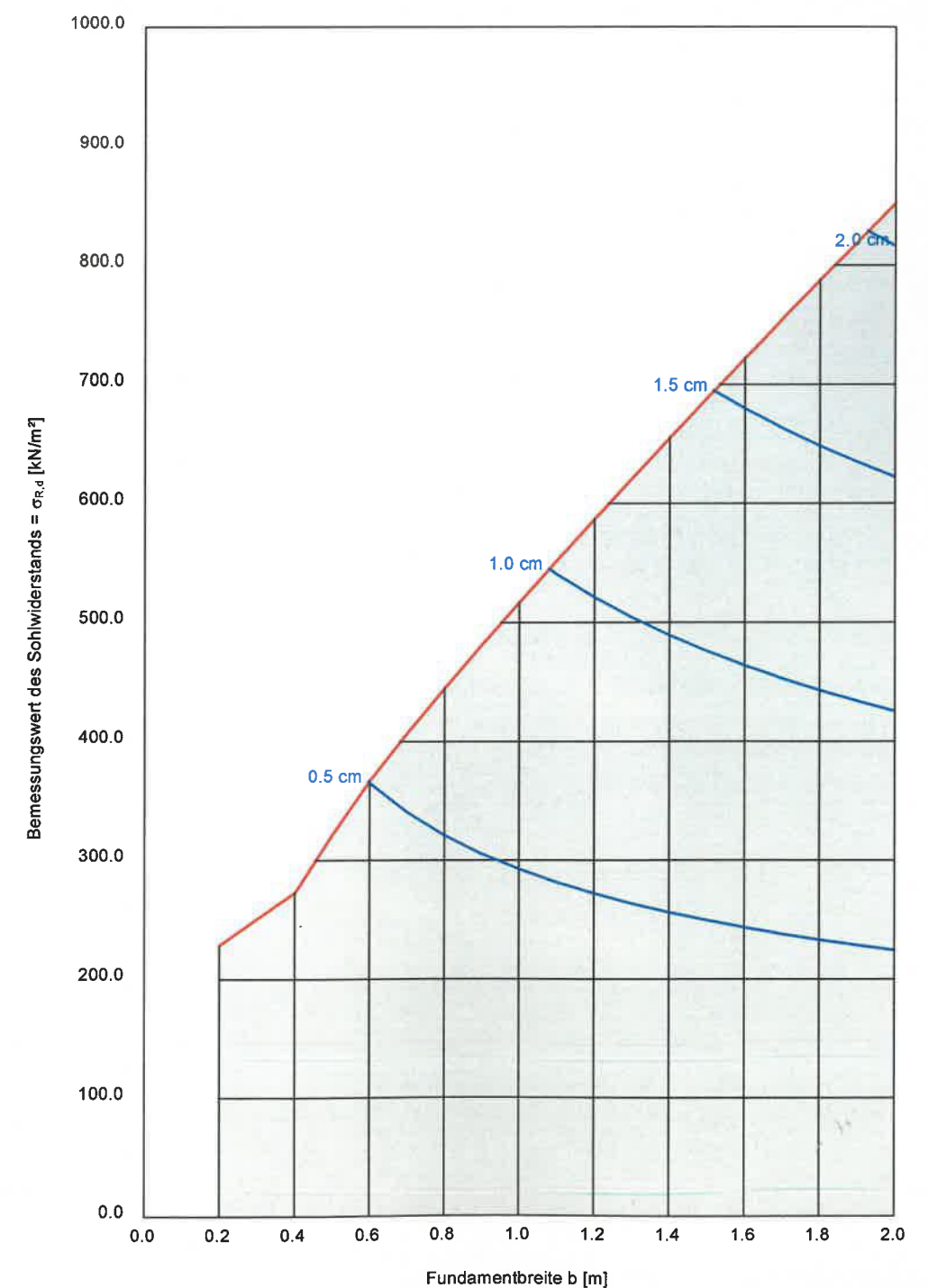
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{0}}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.20	229.0	45.8	160.7	0.17	32.5	0.00	20.00	10.50	2.35	0.85	96.7
10.00	0.30	251.2	75.4	176.3	0.23	32.5	0.00	20.00	10.50	2.85	1.02	75.3
10.00	0.40	273.2	109.3	191.7	0.30	32.5	0.00	20.00	10.50	3.30	1.19	63.9
10.00	0.50	322.5	161.3	226.3	0.40	33.2	0.00	20.03	10.50	3.86	1.39	56.4
10.00	0.60	367.9	220.7	258.2	0.50	33.6	0.00	20.13	10.50	4.38	1.58	51.2
10.00	0.70	407.7	285.4	286.1	0.60	33.8	0.00	20.22	10.50	4.86	1.78	47.4
10.00	0.80	445.4	356.3	312.6	0.71	34.0	0.00	20.30	10.50	5.39	1.97	44.3
10.00	0.90	482.0	433.8	338.3	0.81	34.1	0.00	20.36	10.50	5.93	2.16	41.8
10.00	1.00	517.8	517.8	363.4	0.92	34.2	0.00	20.42	10.50	6.46	2.35	39.7
10.00	1.10	553.0	608.3	388.1	1.02	34.3	0.00	20.46	10.50	6.98	2.54	37.9
10.00	1.20	587.7	705.3	412.4	1.14	34.3	0.00	20.50	10.50	7.48	2.73	36.3
10.00	1.30	622.0	808.6	436.5	1.25	34.4	0.00	20.54	10.50	7.97	2.92	35.0
10.00	1.40	655.9	918.2	460.3	1.36	34.4	0.00	20.57	10.50	8.45	3.11	33.7
10.00	1.50	689.4	1034.1	483.8	1.48	34.5	0.00	20.59	10.50	8.92	3.30	32.7
10.00	1.60	722.6	1156.2	507.1	1.60	34.5	0.00	20.62	10.50	9.38	3.49	31.7
10.00	1.70	755.7	1284.6	530.3	1.72	34.5	0.00	20.64	10.50	9.82	3.69	30.8
10.00	1.80	788.3	1418.9	553.2	1.84	34.6	0.00	20.66	10.50	10.26	3.88	30.0
10.00	1.90	820.6	1559.1	575.9	1.97	34.6	0.00	20.67	10.50	10.69	4.07	29.3
10.00	2.00	852.7	1705.3	598.4	2.09	34.6	0.00	20.69	10.50	11.11	4.26	28.6

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

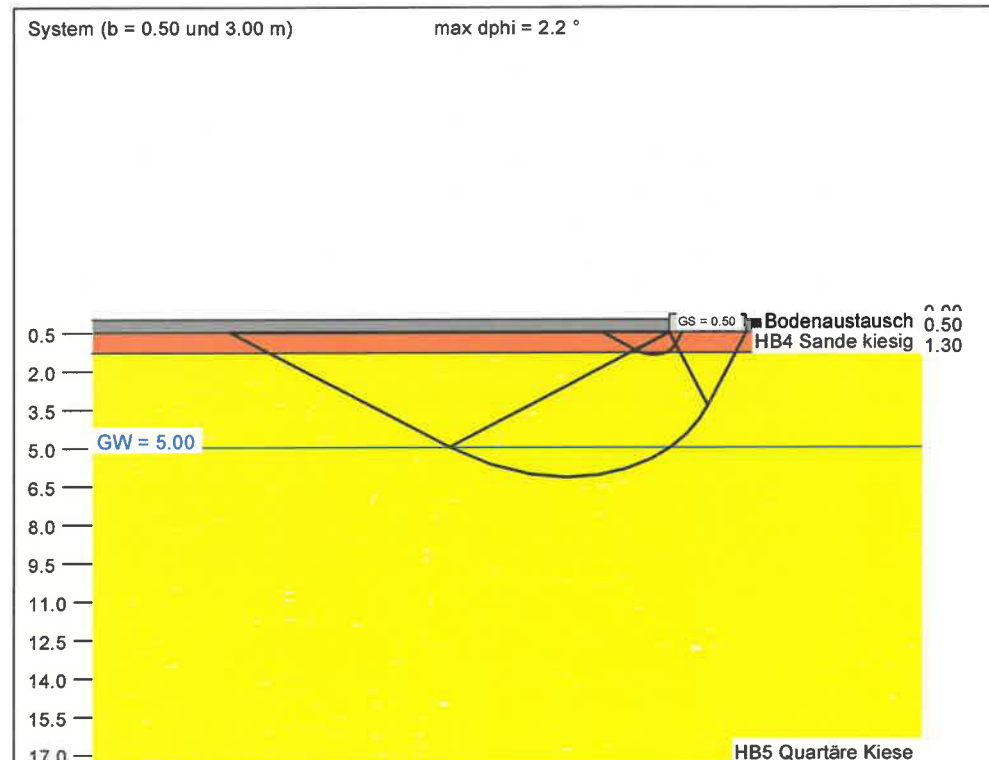


Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztafe mit p = 20.0 %
Grenztafen spannungsvariabel bestimmt
— Sohlbruck
— Setzungen

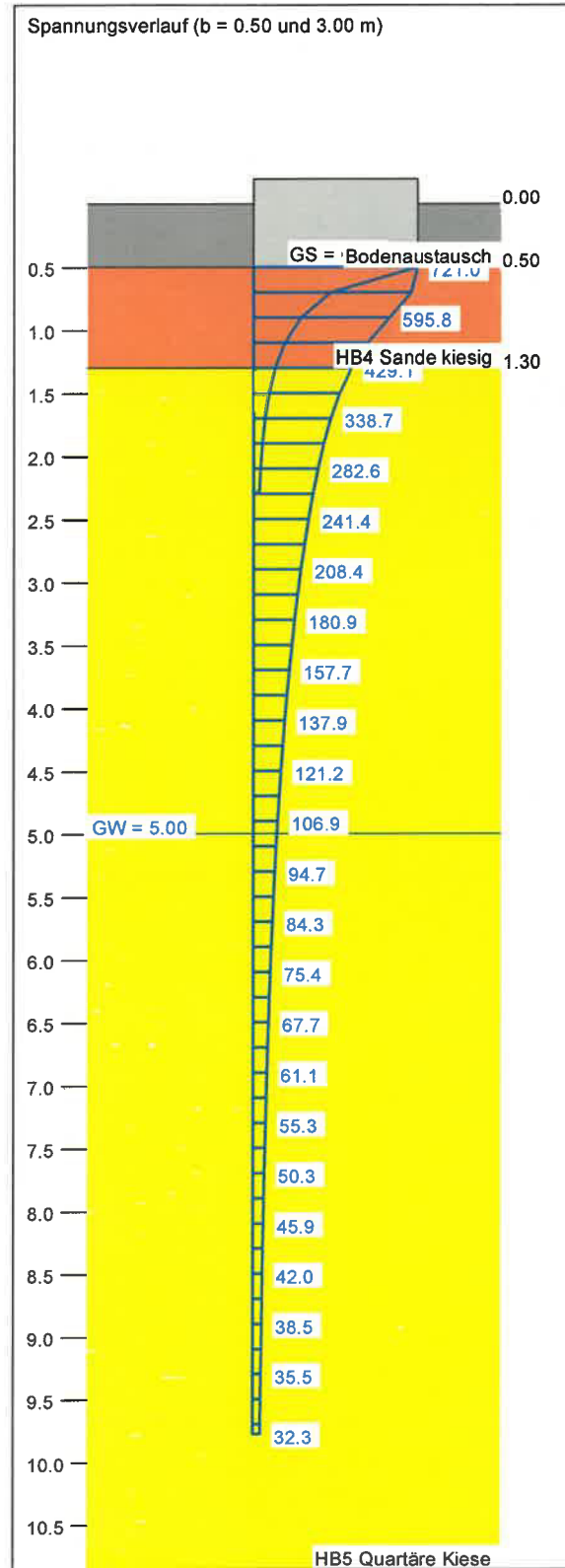


Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	37.5	0.0	120.0	0.00	Bodenaustausch
	20.0	10.0	32.5	0.0	30.0	0.00	HB4 Sande kiesig
	21.0	12.0	35.0	0.0	150.0	0.00	HB5 Quartäre Kiese



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{U}}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
0.50	0.50	392.0	98.0	275.1	0.28	33.2	0.00	20.03	10.50	2.29	1.39	96.6
0.60	0.60	433.3	156.0	304.1	0.36	33.6	0.00	20.13	10.50	2.61	1.58	84.9
0.70	0.70	466.8	228.7	327.6	0.43	33.8	0.00	20.22	10.50	2.91	1.78	76.5
0.80	0.80	497.3	318.3	349.0	0.50	34.0	0.00	20.30	10.50	3.21	1.97	70.1
0.90	0.90	526.3	426.3	369.3	0.57	34.1	0.00	20.36	10.50	3.49	2.16	65.1
1.00	1.00	554.2	554.2	388.9	0.64	34.2	0.00	20.42	10.50	3.78	2.35	60.9
1.10	1.10	581.3	703.4	407.9	0.71	34.3	0.00	20.46	10.50	4.06	2.54	57.5
1.20	1.20	607.9	875.3	426.6	0.78	34.3	0.00	20.50	10.50	4.33	2.73	54.5
1.30	1.30	634.0	1071.5	444.9	0.86	34.4	0.00	20.54	10.50	4.61	2.92	52.0
1.40	1.40	659.8	1293.3	463.0	0.93	34.4	0.00	20.57	10.50	4.88	3.11	49.7
1.50	1.50	685.4	1542.1	481.0	1.01	34.5	0.00	20.59	10.50	5.17	3.30	47.7
1.60	1.60	710.7	1819.3	498.7	1.09	34.5	0.00	20.62	10.50	5.49	3.49	45.9
1.70	1.70	735.9	2126.8	516.4	1.17	34.5	0.00	20.64	10.50	5.80	3.69	44.3
1.80	1.80	760.9	2465.3	534.0	1.25	34.6	0.00	20.66	10.50	6.12	3.88	42.8
1.90	1.90	785.7	2836.5	551.4	1.33	34.6	0.00	20.67	10.50	6.43	4.07	41.4
2.00	2.00	810.5	3241.9	568.8	1.42	34.6	0.00	20.69	10.50	6.75	4.26	40.2
2.10	2.10	835.1	3682.9	586.0	1.50	34.6	0.00	20.70	10.50	7.06	4.45	39.0
2.20	2.20	859.7	4160.9	603.3	1.59	34.6	0.00	20.72	10.50	7.37	4.64	37.9
2.30	2.30	884.2	4677.3	620.5	1.68	34.7	0.00	20.73	10.50	7.69	4.84	36.9
2.40	2.40	908.6	5233.3	637.6	1.77	34.7	0.00	20.74	10.50	8.00	5.03	36.0
2.50	2.50	930.8	5817.4	653.2	1.86	34.7	0.00	20.67	10.50	8.30	5.22	35.1
2.60	2.60	951.5	6432.3	667.7	1.95	34.7	0.00	20.55	10.50	8.60	5.41	34.3
2.70	2.70	971.4	7081.1	681.6	2.03	34.7	0.00	20.41	10.50	8.90	5.60	33.6
2.80	2.80	990.5	7765.8	695.1	2.12	34.7	0.00	20.27	10.50	9.20	5.79	32.8
2.90	2.90	1009.2	8487.4	708.2	2.20	34.7	0.00	20.12	10.50	9.49	5.98	32.2
3.00	3.00	1027.4	9246.7	721.0	2.29	34.7	0.00	19.96	10.50	9.78	6.17	31.5

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



Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
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 = 0.50 m
Grundwasser = 5.00 m
Grenztafel mit p = 20.0 %
Grenztafel spannungsvariabel bestimmt
— Sohl Druck
— Setzungen

