

GEOTECHNISCHER BERICHT

FÜR DAS BAUVORHABEN

MINDELHEIM GRUNDSCHULE
BAU EINES 2-GESCHOSSIGEN ANBAUS

FLURNUMMERN: 620
GEMARKUNG: MINDELHEIM
GEMEINDE: MINDELHEIM
LANDKREIS: UNTERALLGÄU

Auftraggeber:
Stadt Mindelheim
Stadtbauamt
Maximilianstraße 26
87719 Mindelheim

5. August 2024

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	5
(A.4) Hochwassergefahren.....	6
(A.5) Georisiken.....	7
(A.6) Erdbebenzone	7
(A.7) Frosteindringtiefe	7
(B) FELDARBEITEN	8
(B.1) Feldarbeiten.....	8
(B.2) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden.....	10
(C) EINSTUFUNG DES UNTERGRUNDES – KLASSIFIZIERUNG	11
(C.1) Grund- und Bemessungswasserstände	11
(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung.....	12
(D) BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	14
(D.1) Allgemeines	14
(D.2) Anlage von temporären Böschungen	14
(D.3) Gründung	14
(D.4) Abdichtung des Bauwerks.....	16
(D.5) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien.....	17
(E) SCHLUSSBEMERKUNGEN	18

ANLAGEN

(1) Pläne

(1.1) Übersichtslageplan	M = 1:25.000
(1.2) Detaillageplan	M = 1:1000
(1.3) Projizierter Schnitt	M = 1:100

(2) Profile

(3) Berechnungen

- (3.1) Bemessungswerte des Sohlwiderstandes - Streifenfundament
- (3.2) Bemessungswerte des Sohlwiderstandes - Einzelfundament

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

Die Stadt Mindelheim plant die Errichtung eines 2-geschossigen Anbaus an das bestehende Gebäude der Grundschule am im Titel genannten Standort. Das Gebäude wird ohne Unterkellerung errichtet.

Das geplante Bauvorhaben liegt auf einer Grünfläche östlich an die Grundschule angrenzend.

Das Gelände liegt nahezu eben vor und liegt bei etwa 602 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 05.08.2024) und der uns vorliegenden Literatur im Bereich von Schmelzwasserschottern. Schmelzwasserschotter besteht nach den genannten Unterlagen vorwiegend aus wechselnd sandigem, steinigem, zum Teil schwach schluffigem Kies.

Dem UmweltAtlas Bayern sind auf dem südlich angrenzenden Nachbargrundstück des Bauvorhabens Bohrungsdaten (Objekt-ID: 7928BG015033) zu entnehmen. Aus den Daten der Bohrung geht hervor, dass bis etwa 0,5 m mit Schluff zu rechnen ist. Darunter befindet sich Kies, die genannten Schmelzwasserschotter, der bis knapp 16 m Tiefe reicht und der Oberen Süßwassermolasse aufliegt, die sich bis in große Tiefen fortsetzt.

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

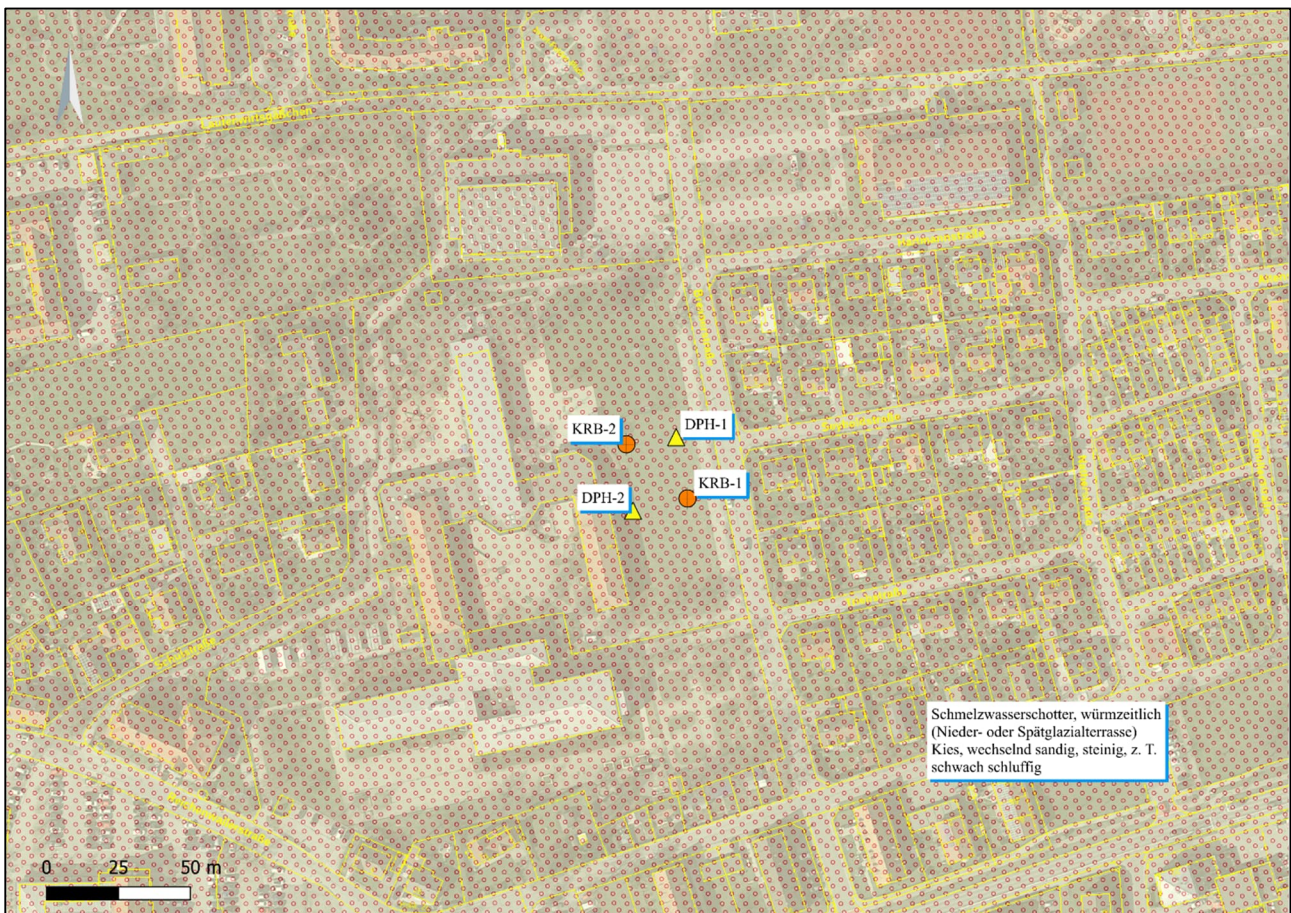


Abbildung (1): Geologische Karte mit hinterlegtem Luftbild, Parzellenkarte und Aufschlusspunkten. Farbunterscheidungen innerhalb gleicher Einheiten sind durch die halbtransparente Darstellung der geologischen Karte bedingt.

(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.

Die im UmweltAtlas Bayern eingetragene Bohrung wurde als eine Grundwassermessstelle ausgebaut. Die hier gewonnen Daten sind über den Gewässerkundlichen Dienst Bayern öffentlich abrufbar. Die Grundwassermessstelle wird hier als „Mindelheim GN B1“ bezeichnet.

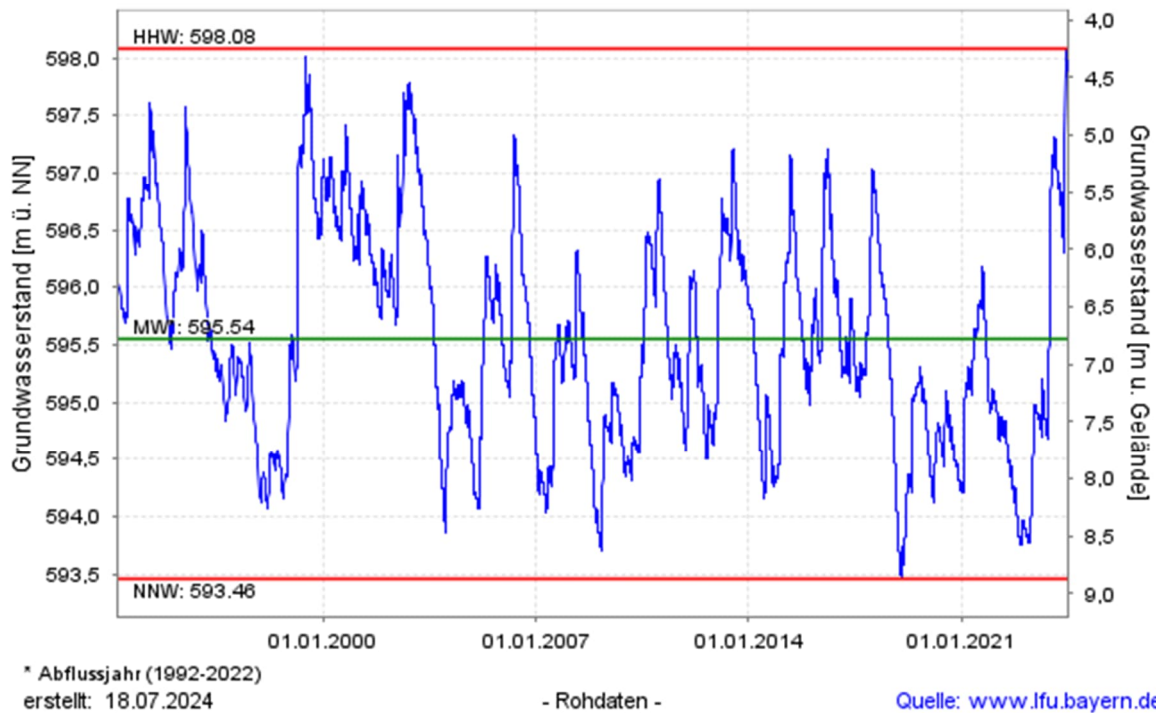
Diese Grundwassermessstelle wird seit über 31 Jahren kontinuierlich gemessen, so dass auch die regional sehr hohen Grundwasserstände u.a. 1999, 2002 und Anfang Juni 2024 erfasst wurden.

Die Ganglinie ist in folgender Abbildung gegeben.

Messstelle: MINDELHEIM GN B1**Nr: 9279**

Grundwasserleiter: Schotterflächen

Zeitraum: Mär 1993 - Jul 2024

**Abbildung (2): Grundwasserganglinie Mindelheim GN B1.**

Die Grundwasserschwankung liegt hier bei 4,62 m.

Aufgrund der Nähe der Grundwassermessstelle zum Bauvorhaben, können die hier vorliegenden Daten unmittelbar für das zu untersuchende Baufeld angesetzt werden.

(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 Geo-Forschungs- 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 21.05.2024 durch unser Geotechnisches Büro nachfolgende Feldarbeiten durchgeführt und Bodenproben entnommen:

- **2 schwere Rammsondierungen** (DPH nach DIN EN ISO 22476-2)
- **2 Kleinrammbohrung** (KRB auch Kleinbohrung oder Rammkernsondierung), nach DIN EN ISO 22475-1
- **Sickerversuch im Bohrloch**

Aufgrund der hohen Lagerungsdichte der anstehenden Böden wurden nur Tiefen von maximal 3,0 m erreicht.

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]
KRB 1	611380,61	5322818,45	602,08	3,0
KRB 2	611359,41	5322837,22	602,14	3,0
DPH 1	611376,68	5322839,66	601,92	2,7
DPH 2	611361,69	5322814,21	602,13	3,2

Die Bodenschichten der KRB wurden vor Ort entsprechend DIN EN ISO 14688-1 angesprochen und auf Grundlage der Ansprache den Bodengruppen nach DIN 18196 zugeordnet und in Homogenbereiche nach DIN 18300 unterteilt.

Die Profile der KRBs 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.

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

maßgebliche Schlagzahlen der Homogenbereiche	
HB A2 Deckschichten	HB B3 Quartäre Kiese
1 bis 8	10 - >100

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

Sickerversuch

Für den Sickerversuch im Bohrloch wurde die Bohrung KRB 1 temporär ausgebaut. Es wurde dann versucht, Wasser in das Bohrloch einzubringen und die Absenkung pro Zeit zu messen. Im vorliegenden Fall war die Versickerungsleistung jedoch so hoch, dass ein Befüllen des Bohrloches technisch nicht möglich war. Das Wasser ist unmittelbar beim Einbringen versickert. Erfahrungsgemäß liegen dann stark durchlässige Böden mit Durchlässigkeitsbeiwerten von

$k_f \geq 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ vor.

Sofern eine genauere Bestimmung erfolgen soll, sind bei den vorliegenden Böden nur großmaßstäbliche Versuche zum Beispiel mittels eines Versickerungsversuchs in einem Baggerschurf sinnvoll.

(B.2) Profilaufnahme und Zuordnung der angetroffenen Böden

Es wurde folgender generalisierter Bodenaufbau auf dem Baugrundstück angetroffen:

0,0 bis ca. 0,15 - 0,20 m unter GOK	Homogenbereich O1 Oberboden	Mutterboden, braun
ab 0,15 - 0,20 m bis 0,4 - 0,9 m unter GOK	Homogenbereich A2 Deckschichten	Schluff, kiesig, schwach sandig, steif, braun, mit geringen Mengen an Ziegelbruchstücken
ab 0,4 - 0,9 m bis >> 3,0 m unter GOK	Homogenbereich B3 Quartäre Kiese	Kies, stark sandig, schwach schluffig, dicht bis sehr dicht, grau

Grundwasser wurde in den Bohrungen nicht erkundet.

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

Es wurden Böden entsprechend den Erwartungen nach (A.2) angetroffen.

(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 Grundwasser zwischen circa 4 - 9 m Tiefe je nach aktuellem Grundwasserstand zu erwarten.

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.

Aufgrund der schwach durchlässigen Deckschichten ist mit aufstauendem Sickerwasser zu rechnen. Entsprechend liegt der **Bemessungswasserstand** ohne weitere Maßnahmen an der Geländeoberfläche.

Da sich die Grundwassermessstelle „Mindelheim GN B1“ des Gewässerkundlichen Dienstes Bayern 160 m südwestlich des Baufeldes befindet, werden die Grundwasserstände dieser Messstelle als relevante Vorgabe betrachtet.

Prognose Bemessungsgrundwasserstand Baugrundstück: **598,08 m ü. NHN**

Bemessungswasserstand Baugrundstück: **aktuelle GOK** (absenkbar auf Bemessungsgrundwasserstand)

MHGW: **596,53 m ü. NHN**

(C.2) Bodenmechanische Klassifizierung

In der nachfolgenden Tabelle 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 EN ISO 14688-1	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse ¹⁾ DIN 18 300 2012-09	Plastizität/ Lagerungs- dichte
O1 Oberboden	ab 0,0 bis 0,15-0,20	-	-	-	-
A2 Deckschichten	ab 0,15-0,20 bis 0,4-0,9	A (U, g, s', geringe Mengen Ziegelbruch)	Vergleichbar UL/UM	vergleichbar 4	steif
B3 Quartäre Kiese	ab 0,4-0,9 bis >> 3	G, s, u'	GW/GU	3	dicht bis sehr dicht

¹⁾: ehemalg – informativ

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_f m/s
A2 Deckschichten	Vergleichbar UL/UM	19	9	22,5 – 27,5 (25)	5 -10 (7,5)	3-8 (5)	$\sim 1 \cdot 10^{-7}$ - $\sim 1 \cdot 10^{-8}$
B3 Quartäre Kiese	GW/GU	21	11	35 – 40 (37,5)	0 -2 (0)	80-200 (120)	$\sim 1 \cdot 10^{-2}$ - $\sim 1 \cdot 10^{-4}$

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.

men. 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 –Deckschichten

- | | |
|----------------------------------|---------------------|
| ➤ Lösbarkeit: | mittelschwer |
| ➤ Tragfähigkeit: | gering bis mittel |
| ➤ Kompressibilität: | hoch |
| ➤ Wasserempfindlichkeit: | mittel |
| ➤ Erschütterungsempfindlichkeit: | mittel |
| ➤ Wasserdurchlässigkeit: | schwach durchlässig |
| ➤ Frostepfindlichkeitsklasse: | F3 nach ZTVE-StB 17 |

Erläuterung: Der Homogenbereich weist eine vorwiegend geringe Tragfähigkeit auf. Das Material ist für die Aufnahme von Gebäudelasten daher nur bedingt geeignet. Wir empfehlen einen Austausch des Bodens

Homogenbereich B3 – Quartäre Kiese

- | | |
|----------------------------------|------------------------|
| ➤ Lösbarkeit: | leicht |
| ➤ Tragfähigkeit: | hoch |
| ➤ Kompressibilität: | gering |
| ➤ Wasserempfindlichkeit: | schwach |
| ➤ Erschütterungsempfindlichkeit: | schwach |
| ➤ Wasserdurchlässigkeit: | stark durchlässig |
| ➤ Frostepfindlichkeitsklasse: | F1/F2 nach ZTVE-StB 17 |

Erläuterung: Die Böden weisen eine hohe Tragfähigkeit auf, entsprechend sind diese für die Aufnahme von Gebäudelasten gut geeignet.

(D)BEURTEILUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

(D.1) Allgemeines

Die vorliegende Bewertung bezieht sich auf die uns zur Verfügung gestellten Planunterlagen. Eine Höhenangabe in m ü. NHN war nicht gegeben. Als Bezugspunkt wurde daher die Höhendaten der eingemessenen Punkte gewählt. 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.

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.

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

(D.3) Gründung

Die im Bereich der Gründungsebene anstehenden Böden des Homogenbereiches A2 sind nicht frostsicher und nur bedingt für die Aufnahme von Lasten geeignet. Die darunterliegenden Kiese (Homogenbereich B3) stehen bereits in Tiefen von 0,4 – 0,9 m unter Gelände an. Diese sind sehr gut tragfähig. Die Gründung hat entsprechend in Homogenbereich B3 zu erfolgen.

Homogenbereiches A2 ist vollständig zu entfernen. Die Baugrube ist bei trockener Witterung auszuheben. Das Planum ist anschließend nachzuverdichten. Niederschläge können in der Regel über die Baugrubensohle versickern.

Der Wiederaufbau hat mit einem Kies-Sand-Gemisch mit einem Sandanteil $\geq 20\%$ oder einem vergleichbaren zertifiziertem RC-Material zu erfolgen. Der Bodenaustauschkörper ist in Lagen einzubauen und auf $D_{Pr} \geq 100\%$ zu verdichten. Die Lagenstärke richtet sich nach der Leistung des Verdichtungsgerätes.

Zum Schutz gegen Frostschäden ist im vorliegenden Fall die Errichtung von Frostschränzen vorzusehen oder es hat eine wärmeisolierte Gründung zu erfolgen (siehe hierzu DIN EN ISO 13793:2001-06). Nach (A.7) sind die Maßnahmen auf eine Frosteinwirkungstiefe von 1,0 m zu bemessen.

Alternativ kann eine frostsichere Gründung über die Verwendung eines Frostschutzkieses als Bodenersatzkörpers erfolgen. Am Gebäuderand ist hierfür der Bodenersatzkörper dann in einer Stärke von 1,0 m auszuführen.

Der weitere Aufbau der Bodenplatte hat auf einer kapillarbrechenden Schicht zu erfolgen.

Für die Rückverfüllung gilt:

Der **Homogenbereich A2** Deckschichten weist für einen verdichteten Wiedereinbau voraussichtlich 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.

Bettungsmodul

Der Startbettungsmodul kann bei einer Ausführung nach (D.3) und der uns vorliegenden Planung mit

$$k_s = 30 \text{ MN/m}^3$$

abgeschätzt werden.

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

Sohlwiderstände

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

Tabelle (5): Bemessungswerte der Sohlwiderstände für Streifenfundamente nach Anlage (3.1)

max. Setzung cm	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Streifenfundamente bei einer Einbindung $\geq 1,0$ [m] unter GOK für die jeweiligen Breiten kN/m ²				
breite	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
0,5	730	840	790	600	550
1	730	840	950	1000	1050

Tabelle (6): Bemessungswerte der Sohlwiderstände für Einzelfundamente nach Anlage (3.2)

max. Setzung cm	Bemessungswerte des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d}$ für Einzelfundamente mit Breiten $a = b$ bei einer Einbindung $\geq 1,0$ [m] unter GOK für die jeweiligen Maße kN/m ²				
breite	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
0,5	1100	1100	790	600	500
1	1100	1200	1500	1150	900

Die angegebenen Werte gelten für Gründungen in Homogenbereich B3 auf Höhe der geplanten Gründungssohle (Bodenplatte) zzgl. der genannten Einbindetiefe.

(D.4) Abdichtung des Bauwerks

Bei einer Ausführung nach Abschnitt (D.3) liegt für das Gebäude ein stark durchlässiger Baugrund vor.

Der höchste zu erwartende Grundwasserstand liegt bei $> 0,5$ m unter der Abdichtungsebene.

Damit liegt die Wassereinwirkungsklasse "W 1.1 E - Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden" vor. Eine Abdichtung kann entsprechend der genannten Wassereinwirkungsklasse ausgeführt werden.

(D.5) Entsorgung und Verwertung von Aushubmaterialien

Das Untersuchungsgebiet liegt Innerorts. 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 Probenehmer nach LAGA PN 98 zu beproben und zu bewerten. Der Bodenaushub ist getrennt nach Auffüllungen und Bodenaushub zu behandeln. Ggf. sind auch In-situ Untersuchungen nach den Vorgaben der Arbeitshilfe „Umgang mit Bodenmaterial“ (2022) des bayerischen Landesamtes für Umwelt Abschnitt VI 4.3 zulässig.

„In der BBodSchV werden zur Anwendung von in situ-Untersuchungen für abfallrechtliche Deklarationen keine vertieften Aussagen getroffen. Sofern Bodenmaterial ggf. in technischen Bauwerken eingesetzt werden soll, regelt die ErsatzbaustoffV in § 14: "Ergebnisse aus einer in situ-Untersuchung können verwendet werden, sofern sich die Beschaffenheit des Bodens zum Zeitpunkt des Aushubs oder des Abschiebens, insbesondere aufgrund der zwischenzeitlichen Nutzung, nicht verändert hat."“ Aus Sicht des LfU Bayern kann das Verfahren nach LAGA M20 (1997) weiterhin angewandt werden. (https://www.lfu.bayern.de/abfall/mineralische_abfaelle/faq_beprobung/index.htm, 20.11.2023)

Das Grenzkriterium für die Zulässigkeit von in-situ Untersuchungen von $\leq Z 1.2$ nach LAGA M20 (1997) wird voraussichtlich eingehalten.

Wir empfehlen grundsätzlich eine vorherige Rücksprache mit dem angestrebten Entsorger über das geplante Vorgehen. Insbesondere bei einer in-situ Beprobung empfehlen wir den Umfang und die Akzeptanz vorab zu klären. Die bereits gezogenen Proben können verwendet werden, ggf. ist die vorliegende Untersuchung damit bereits als in-situ Beprobung ausreichend. Eventuell kann je nach Entsorger auch eine Kleinmengenregelung des Entsorgers greifen.

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 des im Plan beschriebenen Bauwerks. 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.

Markt Rettenbach, den 05. August 2024



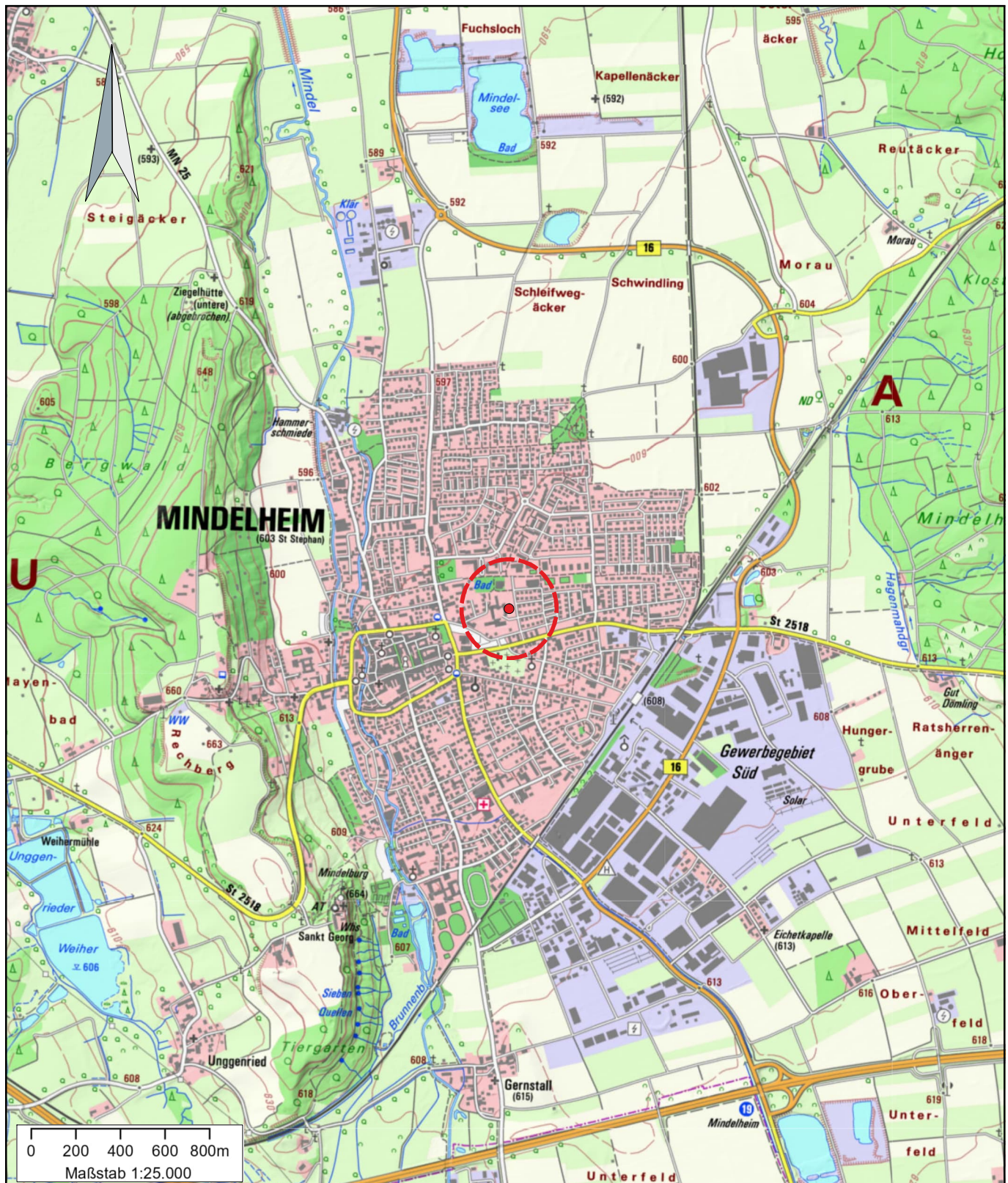
Dipl.-Geol. Paul-David Lind



Eric Vajda, B.Sc.



Dipl.-Geol. Udo Bosch

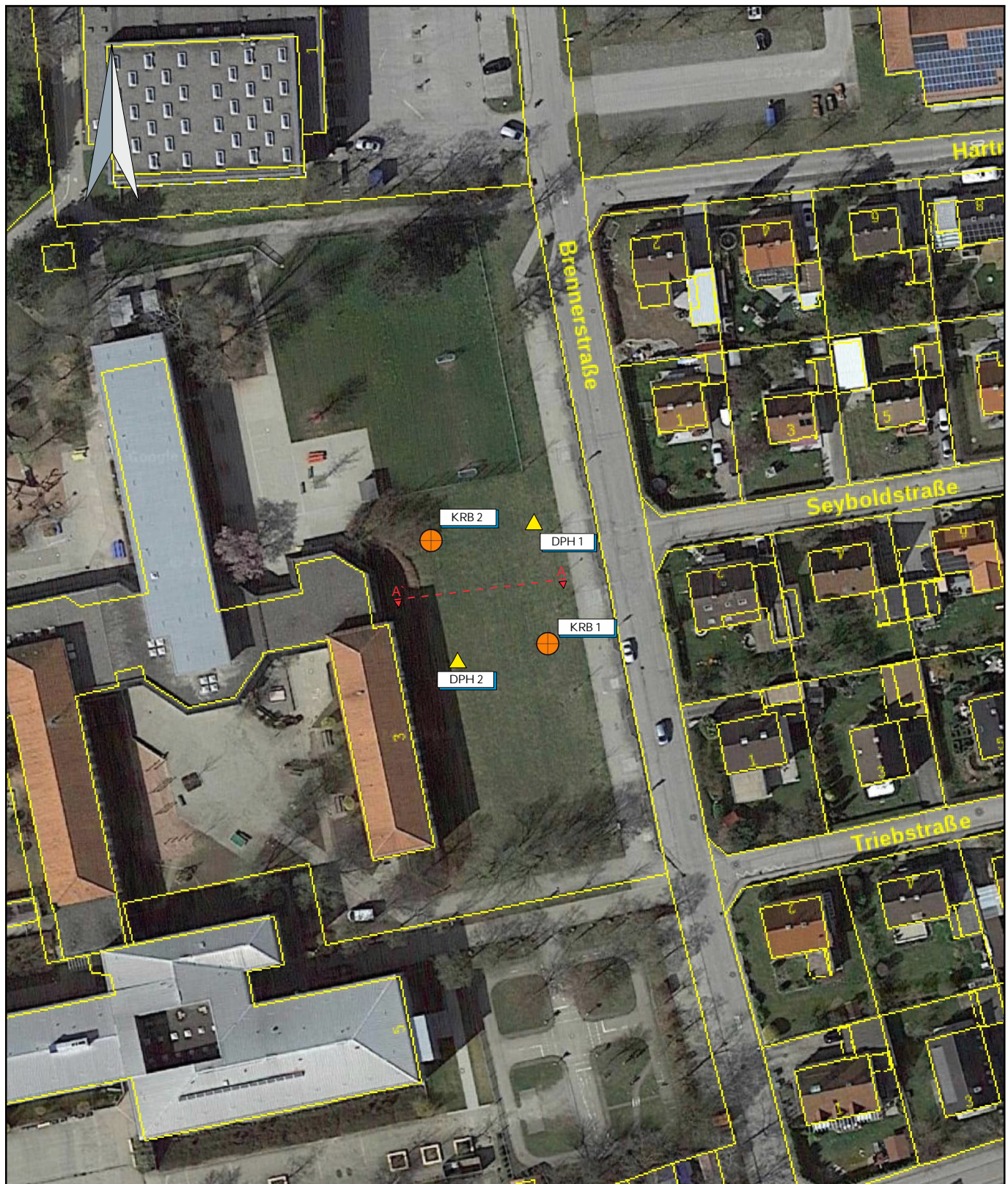


UDO BOSCH
Diplom Geologe

GEOTECHNISCHES BÜRO

Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber:	Stadt Mindelheim, Stadtbauamt, Maximilianstr. 26		
Projekt:	Mindelheim Brennerstr. 3 Grundschule		
Planinhalt:	Übersichtslageplan		
M= 1:25.000	Plan: 1	Anlage: 1.1	
Datum: 17.06.2024	gez.: SA	gepr.: <i>Udo Bosch</i>	



UDO BOSCH
Diplom Geologe

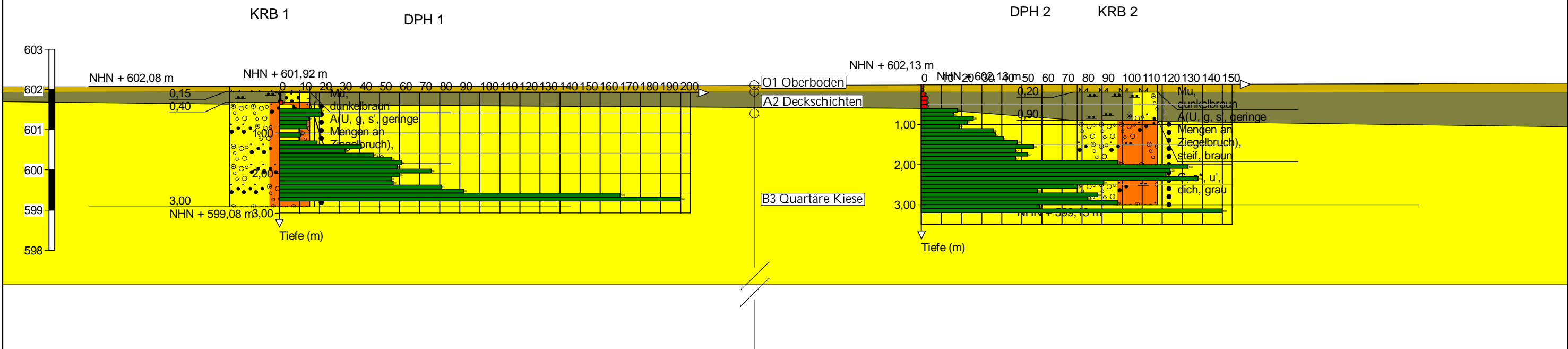
GEOTECHNISCHES BÜRO


Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

Auftraggeber:	Stadt Mindelheim, Stadtbauamt, Maximilianstr. 26	
Projekt:	Mindelheim Brennerstr. 3 Grundschule	
Planinhalt:	Detaillageplan	
M= 1:1.000	Plan: 2	Anlage: 1.2
Datum: 18.06.2024	gez.: SA	gepr.: <i>Udo Bosch</i>

O / A

W / A'





UDO BOSCH
Diplom Geologe

Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach
Tel.: 08392/21999-0
post@bosch-geotechnik.de

GEOTECHNISCHES BÜRO

Auftraggeber:	Stadt Mindelheim, Stadtbauamt, Maximilianstr. 26	
Projekt:	Mindelheim Brennerstr. 3 Grundschule	
Planinhalt:	Projizierter Schnitt	
M= 1:100	Plan: 3	Anlage: 1.3
Datum: 18.06.2024	gez.: SA	gepr.: <i>UDO BOSCH</i>

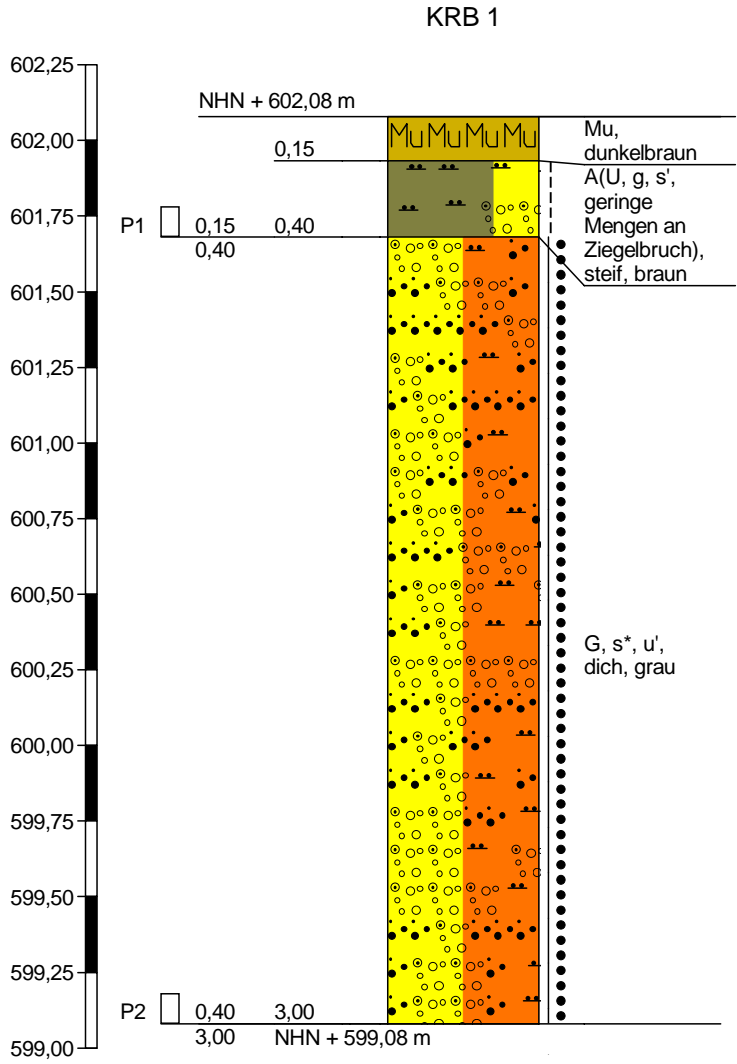
GEOTECHNISCHES BÜRO
Diplom Geologe Udo Bosch
Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach

Projekt: Mindelheim Brennerstr. 3 Grundschule

Auftraggeber: Stadt Mindelheim, Stadtbauamt,
Maximilianstr. 26, 87719 Mindelheim

Anlage 2.1
Datum: 21.05.2024
Bearb.: EV/SA

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

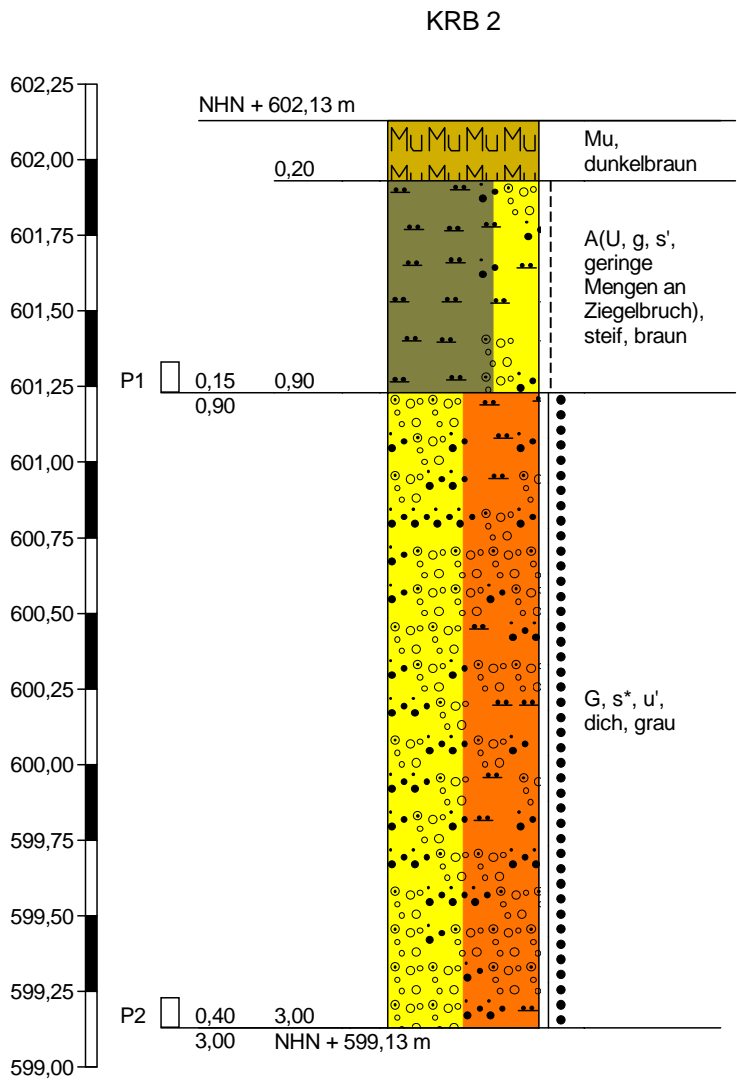
GEOTECHNISCHES BÜRO
Diplom Geologe Udo Bosch
Fuggerring 21
87733 Markt Rettenbach

Projekt: Mindelheim Brennerstr. 3 Grundschule

Auftraggeber: Stadt Mindelheim, Stadtbauamt,
Maximilianstr. 26, 87719 Mindelheim

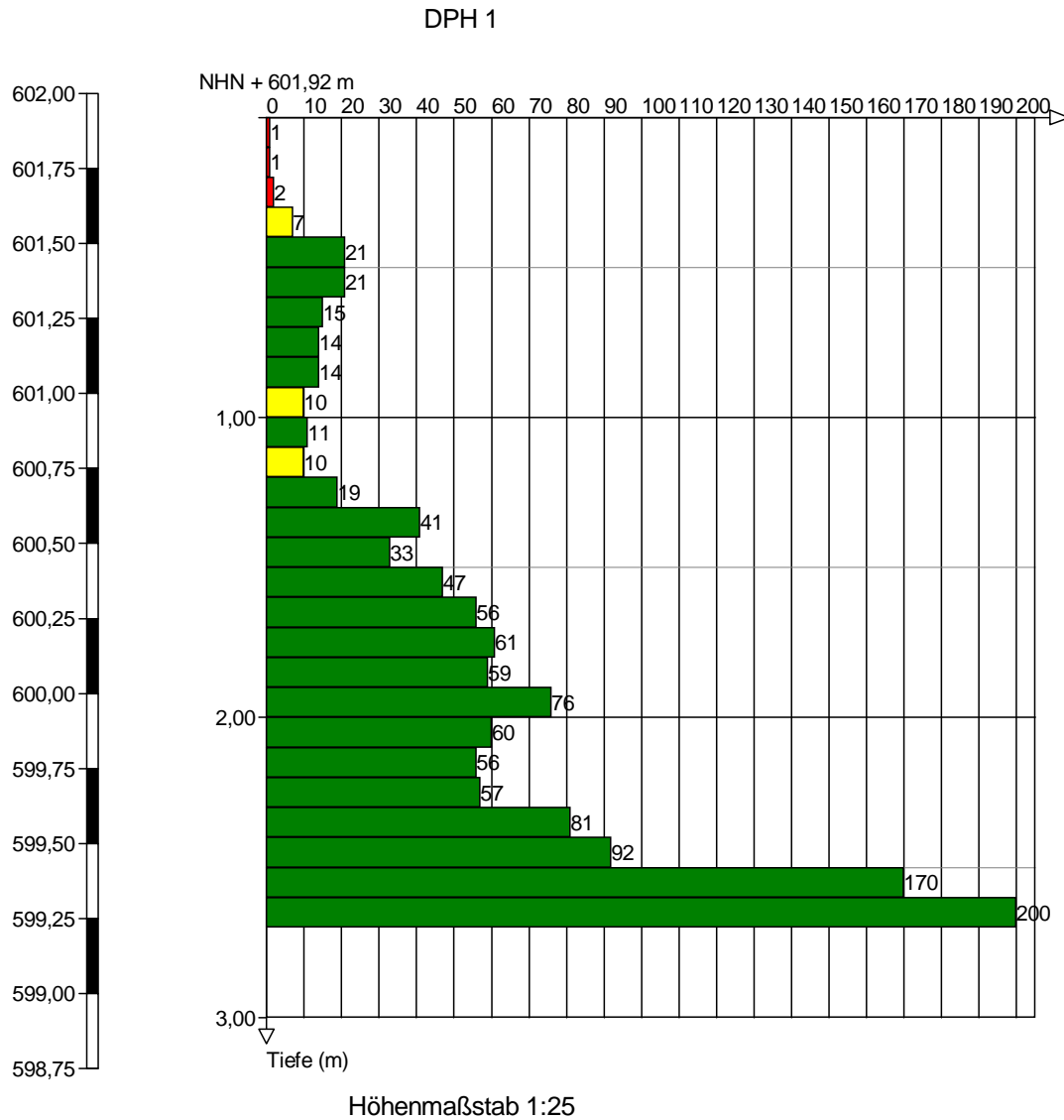
Anlage 2.2
Datum: 21.05.2024
Bearb.: EV/SA

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

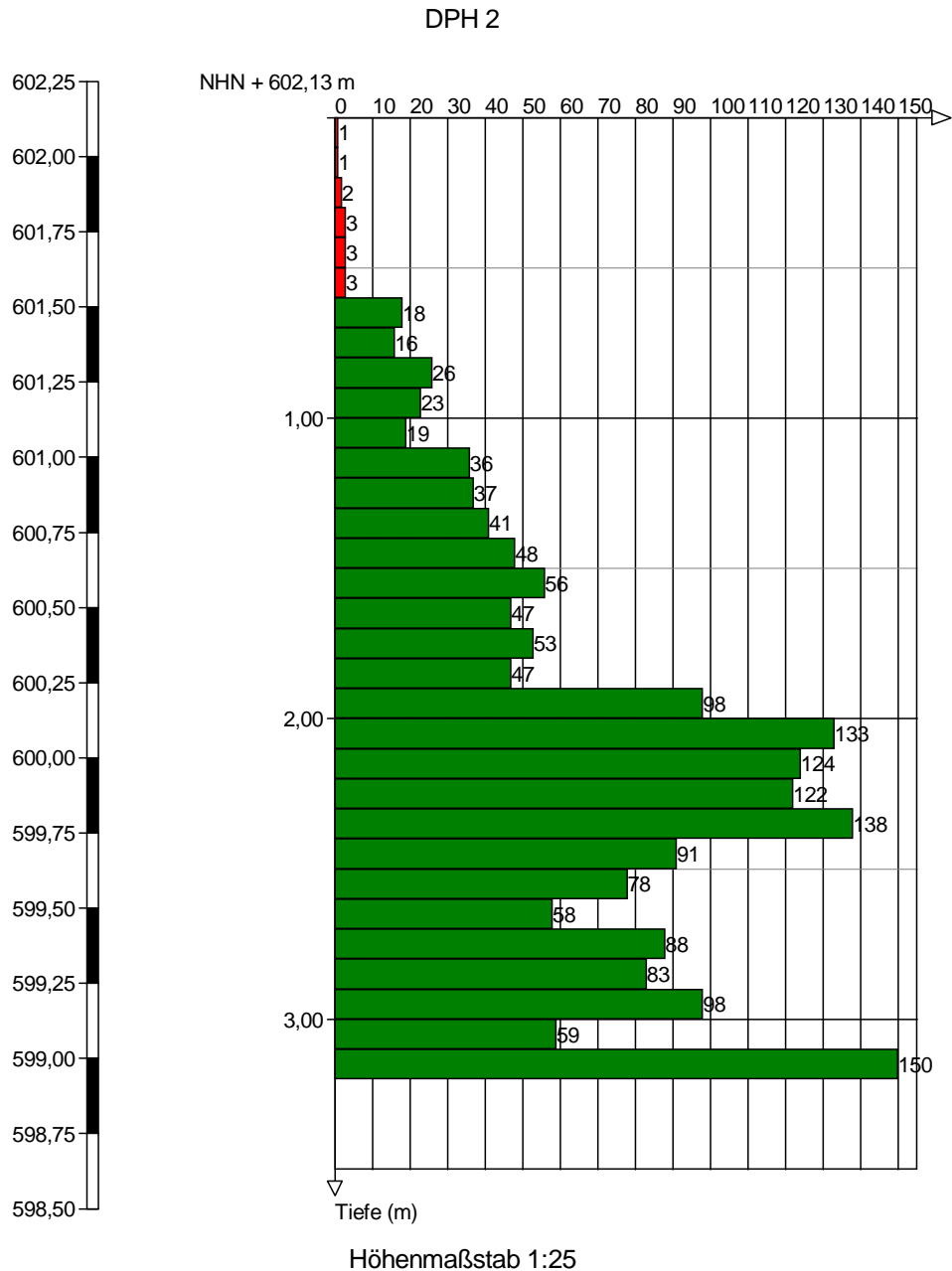


Höhenmaßstab 1:25

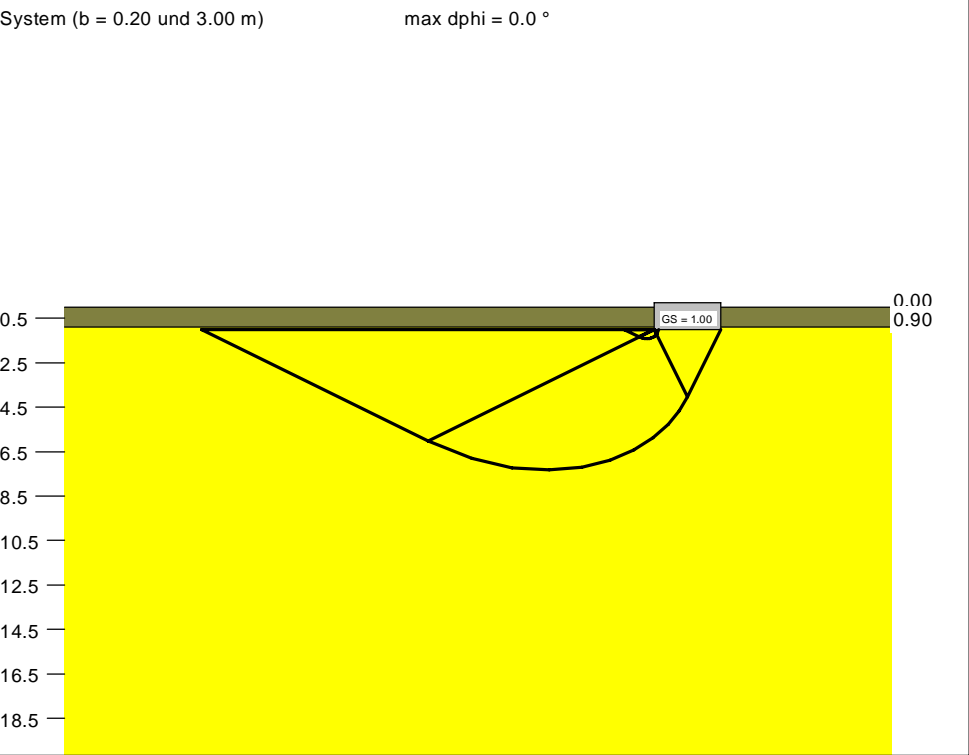
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

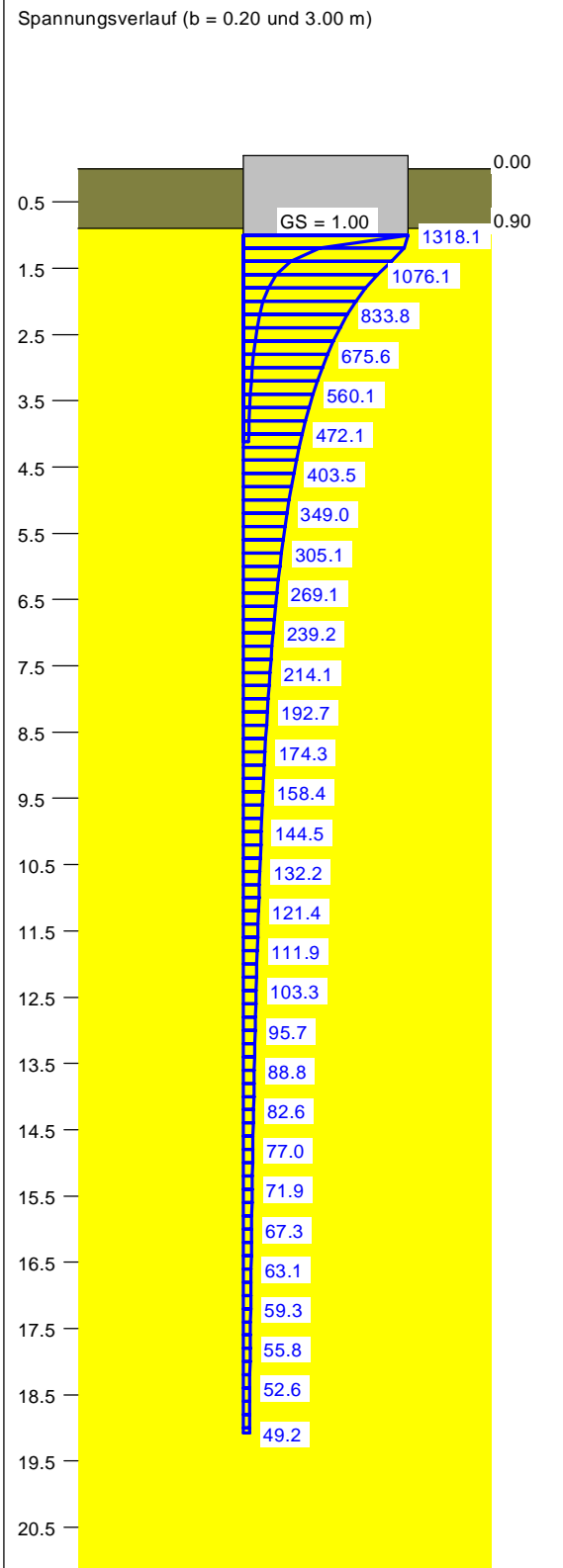


Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	7.5	5.0	0.00	A2 Deckschichten
	21.0	11.0	37.5	0.0	120.0	0.00	B3 Quartäre Kiese



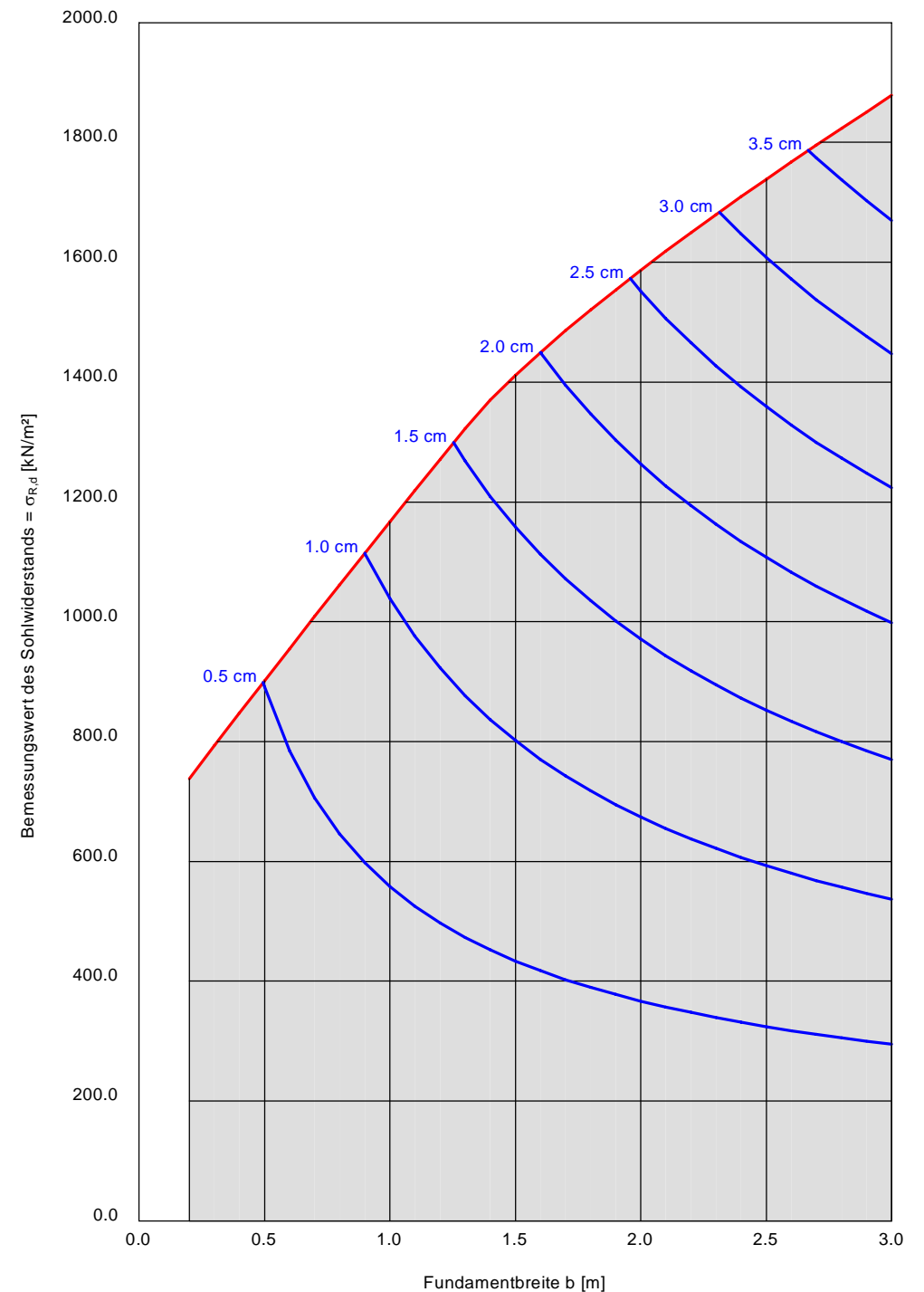
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{U}}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
10.00	0.20	738.5	147.7	518.2	0.19	37.5	0.00	21.00	19.20	4.12	1.42	269.8
10.00	0.30	793.1	237.9	556.5	0.29	37.5	0.00	21.00	19.20	5.10	1.63	190.9
10.00	0.40	847.4	339.0	594.7	0.40	37.5	0.00	21.00	19.20	5.98	1.84	150.0
10.00	0.50	901.4	450.7	632.6	0.51	37.5	0.00	21.00	19.20	6.80	2.06	124.9
10.00	0.60	955.1	573.1	670.3	0.62	37.5	0.00	21.00	19.20	7.57	2.27	107.7
10.00	0.70	1008.5	706.0	707.7	0.74	37.5	0.00	21.00	19.20	8.30	2.48	95.2
10.00	0.80	1061.6	849.3	745.0	0.87	37.5	0.00	21.00	19.20	8.99	2.69	85.7
10.00	0.90	1114.4	1002.9	782.0	1.00	37.5	0.00	21.00	19.20	9.66	2.90	78.2
10.00	1.00	1166.8	1166.8	818.8	1.14	37.5	0.00	21.00	19.20	10.29	3.11	72.1
10.00	1.10	1219.0	1340.9	855.4	1.28	37.5	0.00	21.00	19.20	10.91	3.32	67.0
10.00	1.20	1270.8	1525.0	891.8	1.42	37.5	0.00	21.00	19.20	11.50	3.53	62.7
10.00	1.30	1322.3	1719.1	928.0	1.57	37.5	0.00	21.00	19.20	12.08	3.74	59.1
10.00	1.40	1369.9	1917.9	961.4	1.72	37.5	0.00	20.89	19.20	12.63	3.96	56.0
10.00	1.50	1411.1	2116.7	990.3	1.86	37.5	0.00	20.62	19.20	13.13	4.17	53.2
10.00	1.60	1449.4	2319.0	1017.1	2.00	37.5	0.00	20.31	19.20	13.62	4.38	50.8
10.00	1.70	1485.7	2525.6	1042.6	2.14	37.5	0.00	20.00	19.20	14.08	4.59	48.7
10.00	1.80	1520.4	2736.7	1066.9	2.28	37.5	0.00	19.69	19.20	14.53	4.80	46.8
10.00	1.90	1554.0	2952.5	1090.5	2.42	37.5	0.00	19.38	19.20	14.96	5.01	45.0
10.00	2.00	1586.5	3173.1	1113.4	2.56	37.5	0.00	19.10	19.20	15.38	5.22	43.5
10.00	2.10	1618.3	3398.3	1135.6	2.70	37.5	0.00	18.82	19.20	15.79	5.43	42.0
10.00	2.20	1649.2	3628.3	1157.4	2.84	37.5	0.00	18.56	19.20	16.19	5.64	40.7
10.00	2.30	1679.6	3863.0	1178.7	2.98	37.5	0.00	18.32	19.20	16.58	5.85	39.5
10.00	2.40	1709.3	4102.4	1199.5	3.12	37.5	0.00	18.08	19.20	16.96	6.07	38.4
10.00	2.50	1738.6	4346.5	1220.1	3.26	37.5	0.00	17.87	19.20	17.33	6.28	37.4
10.00	2.60	1767.4	4595.1	1240.2	3.40	37.5	0.00	17.66	19.20	17.69	6.49	36.4
10.00	2.70	1795.7	4848.4	1260.1	3.55	37.5	0.00	17.46	19.20	18.05	6.70	35.5
10.00	2.80	1823.6	5106.1	1279.7	3.69	37.5	0.00	17.28	19.20	18.40	6.91	34.7
10.00	2.90	1851.2	5368.4	1299.1	3.83	37.5	0.00	17.10	19.20	18.74	7.12	33.9
10.00	3.00	1878.4	5635.1	1318.1	3.97	37.5	0.00	16.93	19.20	19.08	7.33	33.2

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

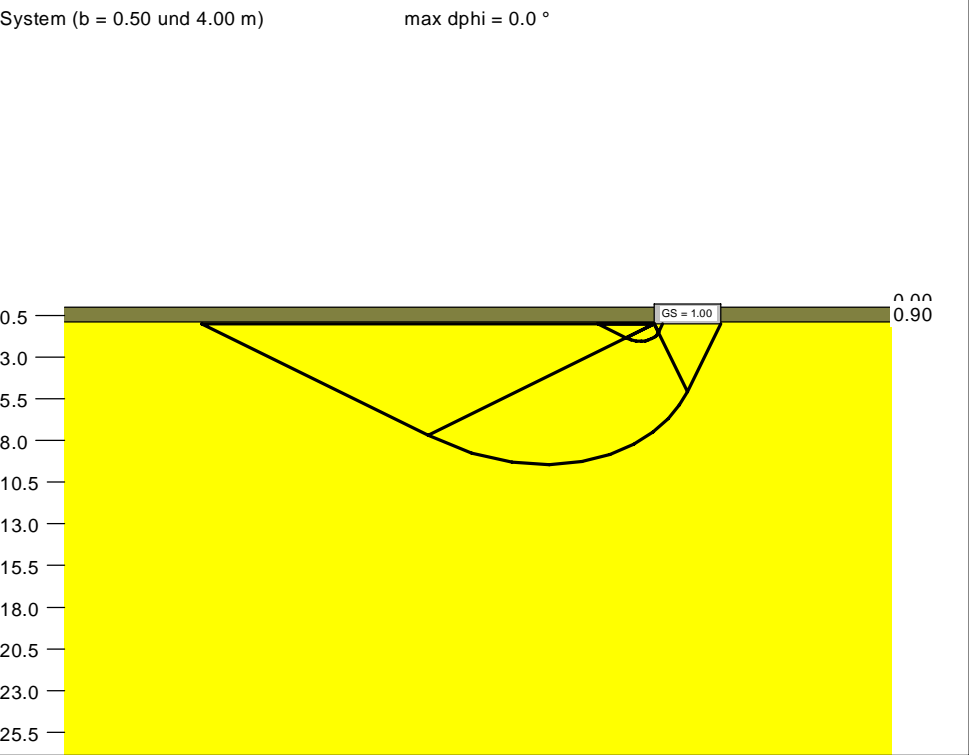


Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 1.00 m
Grundwasser = 3.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohl Druck
— Setzungen

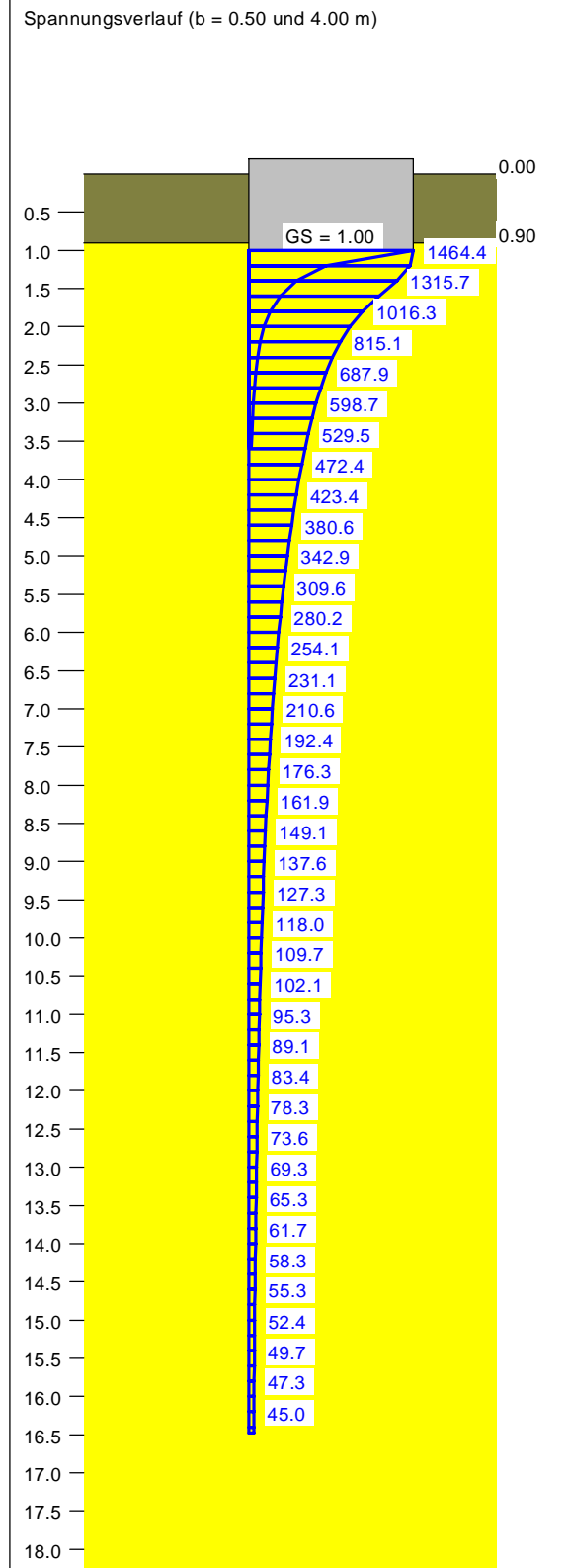


Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	9.0	25.0	7.5	5.0	0.00	A2 Deckschichten
	21.0	11.0	37.5	0.0	120.0	0.00	B3 Quartäre Kiese



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	1191.3	297.8	836.0	0.27	37.5	0.00	21.00	19.20	3.56	2.06	313.0
0.75	0.75	1281.5	720.9	899.3	0.43	37.5	0.00	21.00	19.20	4.64	2.58	210.1
1.00	1.00	1371.8	1371.8	962.7	0.61	37.5	0.00	21.00	19.20	5.70	3.11	158.1
1.25	1.25	1462.0	2284.4	1026.0	0.81	37.5	0.00	21.00	19.20	6.74	3.64	126.9
1.50	1.50	1542.5	3470.6	1082.5	1.02	37.5	0.00	20.62	19.20	7.74	4.17	106.1
1.75	1.75	1607.7	4923.5	1128.2	1.24	37.5	0.00	19.84	19.20	8.69	4.69	91.2
2.00	2.00	1667.4	6669.5	1170.1	1.46	37.5	0.00	19.10	19.20	9.62	5.22	80.0
2.25	2.25	1724.0	8727.7	1209.8	1.70	37.5	0.00	18.44	19.20	10.52	5.75	71.3
2.50	2.50	1778.6	11116.3	1248.1	1.94	37.5	0.00	17.87	19.20	11.41	6.28	64.3
2.75	2.75	1831.9	13853.4	1285.5	2.19	37.5	0.00	17.37	19.20	12.28	6.80	58.6
3.00	3.00	1884.1	16956.7	1322.2	2.46	37.5	0.00	16.93	19.20	13.14	7.33	53.8
3.25	3.25	1935.5	20444.2	1358.3	2.73	37.5	0.00	16.55	19.20	13.99	7.86	49.8
3.50	3.50	1986.4	24333.6	1394.0	3.01	37.5	0.00	16.21	19.20	14.83	8.39	46.3
3.75	3.75	2036.8	28642.6	1429.3	3.30	37.5	0.00	15.92	19.20	15.66	8.92	43.3
4.00	4.00	2086.8	33388.9	1464.4	3.60	37.5	0.00	15.65	19.20	16.48	9.44	40.6

$\sigma_{E,k} = \sigma_{d,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{d,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{d,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(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 = 1.00 m
Grundwasser = 3.80 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— Sohlldruck
— Setzungen

