

## Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: Errichtung eines NETTO und EDEKA  
Markt, Rottenburger Str.,  
84088 Neufahrn i. NB

Gegenstand: Baugrunderkundung/  
Baugrundgutachten

Auftraggeber: Pro Connect GmbH  
Am Kandlfeld 12  
84389 Postmünster

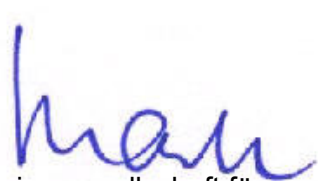
Projektnummer 24211645


Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) M. Loibl

Datum: 17.09.2024

- Baugrunduntersuchung
- Altlastenuntersuchung
- Beweissicherung
- Erschütterungsmessung
- Bausubstanzuntersuchung
- Hydrologie
- Geothermie
- Spezialtiefbau
- Erd-/Grundbaustatik
- Kontrollprüfungen
- Prüfstelle nach  
RAP Stra 15/A1,3

Dieser geotechnische Bericht umfasst 26 Seiten und 6 Anlagen.

IMH   
Ingenieurgesellschaft für  
Bauwesen und Geotechnik mbH  
Dipl.-Ing. (FH) C. Hartl  
Geschäftsführer

  
Dipl.-Ing. (FH) M. Loibl  
Sachbearbeiter

digital signiert von:  
IMH Office  
17.09.2024



Deggendorfer Straße 40  
94491 Hengersberg

Telefon (099 01) 94905-0  
Telefax (099 01) 94905-22

info@imh-baugeo.de  
www.imh-baugeo.de

**Inhaltsverzeichnis:**

<b>1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG</b>	<b>4</b>
<b>2. UNTERLAGEN</b>	<b>4</b>
<b>3. UNTERSUCHUNGEN</b>	<b>4</b>
3.1 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN	4
3.2 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE/ SCHICHTENFOLGE	6
3.3 WASSERVERHÄLTNISSE	9
<b>4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION</b>	<b>10</b>
<b>5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG</b>	<b>11</b>
5.1 GRÜNDUNGSEMPFEHLUNG	11
5.2 GRÜNDUNGSPLATTE/ GRÜNDUNGSBALKEN AUF BODENAUSTAUSCH D = MIND. 60 CM	13
5.3 EINZEL-/ STREIFENFUNDAMENTE AUF GRÜNDUNGSPOLSTER D = MIND. 70 CM	14
5.4 KÜNSTLICH HERGESTELLTER BAUGRUND/ AUFSCHÜTTUNG	14
5.5 SONDERGRÜNDUNGSMAßNAHMEN	16
5.5.1 BODENSTABILISIERUNG DURCH SAND-ZEMENT-SÄULEN (CSV-VERFAHREN)	16
<b>6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG</b>	<b>17</b>
6.1 ALLGEMEINES	17
6.2 HOMOGENBEREICHE	17
6.3 HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18 300 „ERDARBEITEN“ (2019-09)	18
<b>7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG</b>	<b>19</b>
7.1 ALLGEMEINE HINWEISE	19
7.2 WASSERHALTUNG	19
7.3 BAUGRUBENBÖSCHUNG/ VERBAU	20
7.4 ERDARBEITEN	21
7.5 ABDICHTUNG/ DRÄNUNG	23
7.6 VERSICKERUNGSMÖGLICHKEIT	23
<b>8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN</b>	<b>24</b>
8.1 PROBENAHME/ANALYTIK	24
8.2 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN	24
8.3 ERGEBNIS, ZUSAMMENFASSUNG, FAZIT	25
8.4 EINSTUFUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	25
<b>9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>25</b>

**Anlagenverzeichnis:**

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 2:	Bodenprofile, Rammprogramme
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 4:	Labordatenblätter
Anlage 5:	Fotoaufnahmen
Anlage 6:	Setzungs-/ Grundbruchberechnungen

---

**Tabellenverzeichnis:**

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen
Tabelle 2:	Ausgeführte Laborversuche
Tabelle 3:	Wasserverhältnisse
Tabelle 4:	Charakteristische Bodenkennwerte Bodenschicht 1, 2a, 2b und 3
Tabelle 5:	Homogenbereiche Boden B1, B2a, B2b, B3 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)
Tabelle 6:	Ergebnisse der altlastenorientierenden Voruntersuchung

---

## **1. BAUVORHABEN UND AUFTRAG**

Die Pro Connect GmbH plant in der Rottenburger Straße in Neufahrn i. NB. den Neubau eines NETTO und EDEKA Markt. Der Bauherr erteilte mit Schreiben vom 04.07.2024 den Auftrag an die IMH Ingenieurgesellschaft mbH Baugrunderkundungen durchzuführen und ein Baugrundgutachten für o. g. genanntes Bauvorhaben zu erstellen. Grundlage der Auftragserteilung ist unser Kostenangebot vom 30.06.2024.

Es ist geplant, auf einer Grundstücksfläche von ca. 13.700 m<sup>2</sup>, zwei Verbrauchermärkte mit ca. 150 Kfz-Stellplätzen zu errichten. Das Baugrundstück wird derzeit als landwirtschaftliche Anbaufläche Acker genutzt.

Zum derzeitigen Stand liegen keine Detailplanungen und Lastangaben der projektierten Gebäude vor.

Unter Berücksichtigung der vorgefundenen Baugrundverhältnisse ist das Bauvorhaben nach DIN EN 1997-1 (2014-03) der geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Der Standort kann dem Übersichtslageplan und der Übersichtsaufnahme der Anlage 1.1 entnommen werden.

## **2. UNTERLAGEN**

U1: Geologische Karte von Bayern M 1 : 500.000

U2: Auszug aus digitaler Geologischer Karte von Bayern, 7239 Mallersdorf, M 1 : 25.000

U3: Hydrogeologische Karte von Bayern, Planungsregion 13, Landshut, Blatt 2: Grundwasserhöhengleichen, M 1 : 100.000

U4: Luftbild, Historische Karte, Bayernatlas

U5: Lageplan, Variante 4 Lageplan mit Leitungen (0495-23), M 1:750, 07.06.2024, HIW Architekten GmbH

## **3. UNTERSUCHUNGEN**

### **3.1 Feld- und Laboruntersuchungen**

Am 30.08.2024 wurden, in Abhängigkeit der geplanten Bauwerkslage, der Zugänglichkeit und der Spartenlage, auftragsgemäß sechs Kleinrammbohrungen (BS) und fünf Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) abgeteuft. Die Ansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig mit GPS eingemessen und gehen aus dem Detaillageplan der Anlage 1.3 sowie den Fotoaufnahmen der Anlage 5 hervor.

Die Kleinrammbohrungen (BS) dienten dabei zur Erkundung der vorliegenden Baugrundsichten unter baugrundtechnischen Aspekten und auch hinsichtlich evtl. vorliegender Altlasten. Die Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) wurden zur Feststellung der Lagerungsdichte der Bodenschichten niedergebracht. Die aufgeschlossenen Bodenprofile wurden durch den Gutachter in Anlehnung an DIN 4023, DIN EN ISO 14688, DIN EN ISO 14689-1 und DIN EN ISO 22475-1 dokumentiert und das Bohrgut einer Vor-Ort-Prüfung der sensorischen Merkmale Aussehen und Geruch unterzogen. Es erfolgte eine Bodenansprache nach DIN 18 196.

Die nachfolgenden von der IMH GmbH mittels GPS bzw. mittels satellitengestützter Positionierung (Real Time Kinematic (RTK) SAPOS® – HEPS-Messungen) eingemessenen Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Koordinatenreferenzsystem „ETRS89/ UTM – Zone 32“ und im Höhenbezugs-system „DHHN2016 (NHN)“ angegeben.

**Tabelle 1: Ansatzhöhen/ Endteufen der Felderkundungen**

Erkundungsart	Rechtswert	Hochwert	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endteufe	
				[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	733778,51	5402469,26	402,39	5,30	397,09
BS 2	733745,28	5402442,57	402,86	5,50	397,36
BS 3	733789,78	5402419,72	402,69	6,50	396,19
BS 4	733820,80	5402453,42	402,29	6,00	396,29
BS 5	733815,31	5402473,17	402,01	5,00	397,01
BS 6	733885,97	5402478,08	401,25	5,00	396,25
DPH 1	733740,57	5402462,27	402,91	6,00	396,91
DPH 2	733782,27	5402454,76	402,40	5,00	397,40
DPH 3	733753,75	5402408,92	402,92	6,50	396,42
DPH 4	733848,71	5402497,00	401,23	5,00	396,23
DPH 5	733884,64	5402441,19	402,29	5,00	397,29

Mit sämtlichen Aufschlüssen wurde versucht, bis zu den angegebenen Endteufen bzw. bis zum tragfähigen Horizont ausreichend unterhalb der mutmaßlichen Gründungssohle zu erkunden. Aufgrund Bohr-/ Rammbehinderung (dichte Lagerung) und der ggf. hohen Mantelreibung war ab dem Endteufenbereich keine weitere Eindringtiefe erreichbar.

Die Bodenprofile und Rammdiagramme können der Anlage 2 entnommen werden. Die zugehörigen, Schichtenverzeichnisse nach DIN EN ISO 14 688, DIN EN ISO 14 689-1 und DIN EN ISO 22 475-1 sind in der Anlage 3 zusammengestellt.

Zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 wurden gestörte Bodenproben im Erdbaulabor der IMH GmbH untersucht. Im Hinblick auf die Verwertung des Bodenaushubs wurde eine Bodenmischprobe auf die Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Anlage 2 und 3, im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg, untersucht.

**Tabelle 2: Ausgeführte Laborversuche**

Entnahmestelle	Tiefe [m u GOK]	Sieb-/ Schlämmanalyse	Siebanalyse	Fließ- und Ausrollgrenze	Glühverlust	Proctordichte	Wassergehalt	Verfüll-Leitfaden	Teeranalytik (Schnelltest)	Teeranalytik (Deklarationsanalyse)
BS 1 – E2	2,0-4,8			X			X			
BS 3 – E2	2,0-6,0			X			X			
BS 6 – E3	4,5			X			X			
Mischprobe MP 1 (BS 1 bis BS 6, je E1)	1,0							X		

Die Laborprotokolle sind in der Anlage 4 zusammengefasst.

### **3.2 Untergrundverhältnisse/ Schichtenfolge**

Nach U1 und U2 bzw. Anlage 1.2a ist im Untersuchungsgebiet im Untergrund mit pleistozänen bis holozänen Bach- oder Flussablagerungen in Form von Sand und Kies, z. T. unter Flusslehm oder Flussmergel (Quartär), mit pleistozänen bis holozänen umgelagerten Lehmen in Form von Schluff, tonig, sandig, Frostbodenbildung, Hang- oder Schwemmlehm (Quartär) sowie mit pleistozänen Lößlehm in Form von Schluff, tonig, feinsandig, karbonatfrei, auch Löß >1 m verlehmt (Quartär) zu rechnen. Im tieferen Untergrund ist ein Übergang zur Obere Süßwassermolasse (Tertiär) mit der Nördlichen Vollsotter-Abfolge, Feinsediment in Form von Ton, Schluff oder Mergel, kompaktiert und mit der Nördliche Vollsotter-Abfolge (unterer Teil), Schotter in Form von Kies, Quarz-dominiert mit Kristallin- und kleineren Karbonat-Geröllen, wechselnd sandig, selten verfestigt; "Nördlicher Vollsotter" i. e. S. bzw. "Landshuter Schotter" zu rechnen.

Auffüllungen können nicht ausgeschlossen werden.

Gemäß der historischen Karte von Bayern (vgl. Anlage 1.2b) liegen im Untersuchungsgebiet keine Hinweise auf ehemalige Bebauung, ober- und untertägige Bergbautätigkeiten o. dgl., welche auf Auffüllungen schließen lassen, vor.

Der bei den Felderkundungen angetroffene Untergrund kann nach den derzeitigen Erkenntnissen in folgende Bodenschichten eingeteilt werden (vgl. Anlage 1.3).

### **Bodenschicht 1 – Auffüllungen**

In dieser Bodenschicht werden die unter dem Ackerboden bei BS 3 und BS 4 bis ca. 1,5 m u. GOK erkundeten braun gefärbten Auffüllungen in Form von schwach schluffigen, schwach sandigen Tonen zusammengefasst.

Nach der örtlichen Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-2 (2020-11) können diesen Böden überwiegend steife Konsistenzen zugeordnet werden.

Bei den restlichen Aufschlüssen wurde diese Bodenschicht nicht erkundet.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen [TL/TM] gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt zu den Böden mit Zuordnung zu Bodenklasse 4 und/ oder organischen Zwischenlagen sowie dynamischer Belastung oder Entspannung ist mit einer deutlichen Verschlechterung der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zur Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zu rechnen. Nachdem es sich um eine Verfüllung handelt, sind Einlagerungen von Steinen und Blöcken (*vorliegend nicht erkundet*) und damit eine Zuordnung zu Bodenklasse 5, 6 nicht auszuschließen.

Die Böden der Bodenschicht 1 können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) dem Homogenbereich B1 zugeordnet werden.

### **Bodenschicht 2 – bindige Deckschicht**

In dieser Bodenschicht werden die Böden der bindigen Deckschicht in Form von Tonen mit unterschiedlich hohem Schluff-, Sand- und Kiesanteil mit steifen Konsistenzen (Bodenschicht 2a) bzw. mit weichen bis sehr weichen Konsistenzen (Bodenschicht 2b) erkundet.

#### **Bodenschicht 2a – bindige Deckschicht, steif**

Unter dem Ackerboden wurden bei BS 1, BS 2, BS 5, BS 6 bis ca. 1,5 m u. GOK die Böden der bindigen Deckschicht in Form von Tonen mit unterschiedlich hohem Schluff-, Sand-, Kiesanteil aufgeschlossen.

Nach der örtlichen Bodenansprache nach DIN EN ISO 14 688-2 (2020-11) können den braun gefärbten Böden überwiegend steife Konsistenzen zugeordnet werden.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen TL/TM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich um Böden der Bodenklasse 4. Bei Wasserzutritt und/ oder dynamischer Belastung sowie Entspannung können deutliche Verschlechterungen der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zu Bodenklasse 2 auftreten.

Die Böden der Bodenschicht 2a können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) dem Homogenbereich B2a zugeordnet werden.

### **Bodenschicht 2b – bindige Deckschicht, weich bis sehr weich**

Die Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2b wurden unter Bodenschicht 1 und 2a bei BS 1, BS 2 bis ca. 4,9 m u. GOK ( $\pm 0,1$  m), bei BS 3, BS 4 bis ca. 6,0 m u. GOK ( $\pm 0,4$  m) und bei BS 5, BS 6 bis ca. 4,5 m u. GOK erkundet.

Nach der örtlichen Bodenansprache sowie den Laborergebnissen nach DIN EN ISO 14 688-2 (2020-11) können den braun/ gelbbraun bis grau gefärbten Tönen weiche bis sehr weiche Konsistenzen zugeordnet werden.

Nach DIN 18 196 können diese Böden überwiegend mit den Gruppensymbolen TL/TM gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich bei den vorliegenden Böden (weich bis sehr weich (nach DIN EN ISO 14 688-2 (2020-11))) um Böden der Bodenklasse 2 und 4. Bei Wasserzutritt zu den Böden mit Zuordnung zu Bodenklasse 4 und/ oder organischen Zwischenlagen sowie dynamischer Belastung oder Entspannung ist bei den noch weichen Böden mit einer deutlichen Verschlechterung der bodenmechanischen Kennwerte mit Zuordnung zur Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zu rechnen.

Die Böden der Bodenschicht 2b können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) dem Homogenbereich B2b zugeordnet werden.

### **Bodenschicht 3 – Kiese/ Sande**

Das Liegende bilden bei allen Aufschlüssen unter den Böden der bindigen Deckschicht der Bodenschicht 2 bis in eine Tiefe von 5,0 m u. GOK bzw. bis zum maximal aufgeschlossenen Endteufenbereich von 6,5 m u. GOK die Kiese und Sande der Bodenschicht 3 in Form von grau bis gelbgrau gefärbten sandigen Kiese mit unterschiedlich hohem Schluff- und Tonanteil sowie Sande mit unterschiedlich hohem Ton-, Schluff-, Kiesanteil aufgeschlossen.

Nach den durchgeführten Rammsondierungen können für diese Böden mitteldichte bzw. ab dem Endteufenbereich dichte Lagerungsverhältnisse abgeleitet werden.

Ab dem Endteufenbereich konnte mit den beauftragten Aufschlüssen keine größere Erkundungstiefe als die Angegebene erreicht werden. Die Bohr-/ Rammbehinderung resultiert daher mutmaßlich aus der dichten Lagerung.

Diese Bodenschicht ist grundwasserführend.

Nach DIN 18 196 können diese Böden mit den Gruppensymbolen GU/GT/GU\*/GT\*/ SU/ST/SU\*/ST\* gekennzeichnet werden. Nach DIN 18 300 (2012-09) handelt es sich überwiegend um Böden der Bodenklasse 3 und 4. Bei Wasserzutritt, Entspannung und/ oder dynamischer Belastung können sich bei erhöhten bindigen Anteilen die bodenmechanischen Kennwerte deutlich verschlechtern, so dass Bodenklasse 2 gegeben ist.

Die Böden der Bodenschicht 3 können in Anlehnung an die DIN 18300 „Erdarbeiten“ (2019-09) dem Homogenbereich B3 zugeordnet werden.

### **3.3 Wasserverhältnisse**

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde an Unterkante Bodenschicht 2 gespanntes Grundwasser angetroffen. Den Grundwasserleiter bilden die Kiese/ Sande der Bodenschicht 3. Aufgrund Bohrlocheinsturz konnte bei den Bodenaufschlüssen BS 3 bis BS 6 kein direkter Wasserstand im Bohrloch gemessen werden.

**Tabelle 3: Wasserstände**

Erkundung- sart	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Datum	Wasser angetroffen		Wasser nach Bohrende	
			[m u. GOK]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
BS 1	402,39	30.08.2024	-	-	2,50	399,89
BS 2	402,86	30.08.2024	-	-	2,20	400,66
BS 3	402,69	30.08.2024	6,30 <sup>1)</sup>	396,39 <sup>1)</sup>	-	-
BS 4	402,29	30.08.2024	5,60 <sup>1)</sup>	396,69 <sup>1)</sup>	-	-
BS 5	402,01	30.08.2024	4,50 <sup>1)</sup>	397,51 <sup>1)</sup>	-	-
BS 6	401,25	30.08.2024	4,50 <sup>1)</sup>	396,75 <sup>1)</sup>	-	-

<sup>1)</sup> Wasserstand angebohrt, aufgrund Bohrlocheinsturz Wasseranstieg nicht messbar, Grundwasserstand mutmaßlich höher

Bei den Erkundungen BS 1 und BS 2 wurde ein gespannter Grundwasserstand bei i. M. ca. 400,3 m ü. NHN aufgeschlossen. Die Wasserstände bei den restlichen Aufschlüssen können aufgrund des Bohrlocheinsturzes nicht herangezogen werden.

Nach U3 (Grundwasserhöhengleichen vgl. Anlage 1.2a) ist im Bereich der Baumaßnahme mit einem mittleren tertiären Grundwasserstand bei ca. 339,0-339,6 m ü. NN zu rechnen.

Nördlich der Rottenburger Straße liegt die Kleine Laber. Nach der Hochwassergefahrenflächenkarte HQ100 (vgl. Anlage 1.2c) liegt das Gelände nördlich der Rottenburger Straße in der Hochwassergefahrenfläche HQ100. Das Baugrundstück liegt nach der Karte nicht im Überflutungsbereich HQ100.

Aufgrund der örtlichen Geomorphologie ist im flächenhaften Anschnitt des Geländes jahreszeitlich bedingt mit unterschiedlich hohen Grundwasserständen sowie stark laufenden Schichtwasserhorizonten sowie Oberflächen- und Niederschlagswässern und ggf. Quellzutritten zu rechnen. Insbesondere bei erhöhten Sand-/ Kieseinlagerungen bzw. -zwischenlagen ist mit stärkerem Zulauf von Schichtenwässern zu rechnen. Quellwasserzutritte in den Böschungen können ebenfalls nicht ausgeschlossen werden.

#### **4. CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE, BODENKLASSIFIKATION**

Für erdstatische Berechnungen können die in Tabelle 4 aufgeführten charakteristischen Bodenkennwerte angewendet werden. Für die Ausschreibung erdbaulicher Arbeiten sind die Bodenkennwerte nach Kap. 6.3 (Homogenbereichseinteilung) heranzuziehen.

Sofern in der Tabelle Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden. Bei der Anwendung der charakteristischen Werte sind zusätzlich die Hinweise nach Kap. 2.4.5 der DIN EN 1997-1 zu berücksichtigen.

**Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte Bodenschicht 1, 2a, 2b und 3**

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2a	Bodenschicht 2b	Bodenschicht 3
<b>Bezeichnung</b>	<b>Auffüllungen</b>	<b>bindige Deckschicht, steif</b>	<b>bindige Deckschicht, weich bis sehr weich</b>	<b>Kiese / Sande</b>
Wichte $\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19,0 – 20,5	19,5 – 20,5	19,0 – 20,0	18,5 – 21,5
Wichte unter Auftrieb $\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9,0 – 10,5	9,5 – 10,5	9,0 – 10,0	10,0 – 13,0
Reibungswinkel $\varphi'_k$ [°]	22,5 – 27,5 <sup>1)</sup>	22,5 – 27,5 <sup>1)</sup>	22,5 – 27,5 <sup>1)</sup>	25,0 – 37,5 <sup>1)</sup>
Dränierete Kohäsion $c'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	2 – 6 <sup>1)</sup>	2 – 15 <sup>1)</sup>	0 – 6 <sup>1)</sup>	0 – 5 <sup>1)</sup>
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	15 – 25 <sup>1)</sup>	15 – 35 <sup>1)</sup>	0 – 15 <sup>1)</sup>	0 – 25 <sup>1)</sup>
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m <sup>2</sup> ]	6 – 12 <sup>1)</sup>	7 – 15 <sup>1)</sup>	0,5 – 3 <sup>1)</sup>	25 – 130 <sup>1)</sup>
Konsistenz (je nach Bodenart)	steif	steif	weich bis sehr weich	-
Lagerungsdichte (je nach Bodenart)	-	-	-	mitteldicht bis dicht
Bodenklasse DIN 18 300 (2012-09)	4 / 2 <sup>1)</sup> / 5, 6 <sup>2)</sup>	4 / 2 <sup>1)</sup>	2, 4 / 2 <sup>1)</sup>	3-4 / 2 <sup>1)</sup>
Bodengruppe DIN 18 196	[TL/TM]	TL/TM	TL/TM	GU*/GT*/GU/GT/ SU/ST/SU*/ST*
Frostempfindlichkeits- klasse gemäß ZTVE- StB 17	F3	F3	F3	F2/F3

Nr.	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2a	Bodenschicht 2b	Bodenschicht 3
<b>Bezeichnung</b>	<b>Auffüllungen</b>	<b>bindige Deckschicht, steif</b>	<b>bindige Deckschicht, weich bis sehr weich</b>	<b>Kiese / Sande</b>
Wasserdurchlässigkeit $k_f$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-9}$
Eignung für gründungs- technische Zwecke nach DIN 18 196 (2023-02)	wenig geeignet (aufgrund darunterliegender Bodenschicht 2b)	wenig geeignet (aufgrund darunterliegender Bodenschicht 2b)	wenig bis schlecht geeignet	mäßig bis sehr gut geeignet
Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196 (2023- 02)	sehr schlecht	sehr schlecht	sehr schlecht	mittel bis gut (nach Abtrocknung bei Wasserkontakt)

<sup>1)</sup> Konsistenzabhängig

<sup>2)</sup> Einlagerung von Steinen, Blöcken etc.

Die in der Tabelle angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte beruhen auf den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufer-einfassungen (EAU) sowie den Empfehlungen der ZTVE-StB 17, den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1.

## **5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG**

### **5.1 Gründungsempfehlung**

Detailangaben (Bauwerkspläne, Schnitte, Baukote etc.), Angaben zu geplanten Gründungsarten und -tiefen sowie Lastangaben o. dgl. liegen derzeit nicht vor. Es wird gegenwärtig davon ausgegangen, dass das geplante Gebäude nicht unterkellert und flach gegründet wird.

Unter Voraussetzung einer frostfreien Einbindetiefe von mind. 1,0 m u. GOK (Frosteinwirkungszone II) liegt die Gründungssohle der Marktgebäude überwiegend in den Böden der Bodenschichten 1 und 2a mit im Lasteinflussbereich anstehenden Böden der Bodenschicht 2b sowie ggf. bereits selbst in den Böden der Bodenschicht 2b.

Die anstehenden Auffüllungsböden der Bodenschicht 1 und Böden der bindigen Deckschicht (Bodenschicht 2a) mit mindestens steifen Konsistenzen zeigen aufgrund der im Lasteinflussbereich anstehenden Böden der Bodenschicht 2b nur sehr geringe Tragfähigkeiten und ein ungünstiges Last-/ Verformungsverhalten. Die Böden der Bodenschicht 1 und 2a sind zur Gründung von Bauwerken ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet.

Die Böden der Bodenschicht 2b zeigen sehr geringe Tragfähigkeiten und ein ungünstiges Last-/ Verformungsverhalten. Eine Gründung von Bauwerken in dieser Schicht bzw. in deren Lasteinflussbereich ohne Zusatzmaßnahmen führt zu nicht DIN-gerechten Setzungsbeträgen im Dezimeterbereich und insbesondere aufgrund der starken Kompressibilität und unterschiedlichen Mächtigkeiten zu Verdrehungen und Verkippungen des Bauwerks mit Rissbildungen. Die Böden der Bodenschicht 2b sind zur Gründung von Bauwerken ohne Zusatzmaßnahmen nicht geeignet.

Die Kiese/ Sande der Bodenschicht 3 sind zur Gründung von Bauwerken als mäßig bis sehr gut geeignet zu bewerten. Eine Gründung von Bauwerken auf den Kiesen/ Sanden der Bodenschicht 3 kann ausgeführt werden.

Nach DIN 1054 können aufgrund der weichen bis sehr weichen Konsistenzen (Bodenschicht 2b) daher ohne Zusatzmaßnahmen keine Bemessungswerte des Sohlwiderstands für einfache Fälle angegeben werden. **Vorliegend kann eine Einzel-/ Streifenfundamentgründung auf einem mindestens 70 cm mächtigen Gründungspolster aus gut verdichtbarem, nicht bindigen Boden oder entsprechender Bodenverbesserung ausgeführt werden. Hierzu wurden in der Anlage 6 Setzungs- und Grundbruchberechnungen durchgeführt, aus welchen in Abhängigkeit der Fundamentgeometrie A/B bzw. A'/B' und den zulässigen Setzungen die Bemessungswerte des Sohlwiderstands für die Fundamentdimensionierung abgelesen werden können.**

Falls höhere Bemessungswerte erforderlich sind oder andere Fundament-Geometrien vorherrschen, können in einer gesonderten Stellungnahme weitere Berechnungen durchgeführt werden.

**Hinsichtlich dem besseren Last-/ Setzungsverhalten wird eine Flachgründung über eine bewehrte Bodenplatte/ Gründungsbalken (Breite mind. 2 m) auf einem Bodenaustausch/ Gründungspolster mit einer Mindestmächtigkeit von 60 cm unter der geplanten Gebäudefläche empfohlen.**

Bei ggf. starken oberflächigen Aufweichungen (z. B. sehr weiche Böden – *bereichsweise erkundet, unter Wasserzufluss nicht auszuschließen*) wird zur Schaffung einer stabilen Aufstandsfläche eine zusätzliche untere Schicht aus Schroppen mit einer Mächtigkeit von ca. 0,3-0,5 m empfohlen. Auf den Schroppen bzw. dem natürlich anstehenden Boden ist ein mechanisch verfestigtes Filtervlies (GRK 4) aufzubringen. Darauf kann gut verdichtbarer, nichtbindiger Boden unter lagenweiser Verdichtung (max. Schüttlage = 30 cm) aufgebracht werden. Das Vlies sollte möglichst seitlich hochgeschlagen werden!

Für das Gründungspolster/ den Bodenaustausch ist gut verdichtbarer und grobkörniger Boden vorwiegend der Bodengruppen GW, GU, GT nach DIN 18 196 lagenweise (ca. 25-30 cm) mit einem Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100\%$  i. M., mindestens jedoch 98% und einem Lastausbreitungswinkel  $\alpha \leq 45^\circ$  (Rundkorn) bzw.  $\alpha \leq 60^\circ$  (gebrochenes Material) zur Horizontalen bis über die Außenkante Bodenplatte/ Fundament einzubauen.

Für eine gleichmäßige Setzung ist zwingend darauf zu achten, dass unterhalb der Gründungsplatte/ Gründungsbalken zwingend eine gleichmäßige Dicke des Gründungspolster/ Bodenaustausch über die gesamte Gründungsfläche inkl. der genannten Lastausbreitungswinkel vorhanden ist! Ggf. höherliegendes Urgelände ist deshalb entsprechend abzutragen.

Anstehende bindige Böden mit breiigen Konsistenzen, organischen Einlagerungen, Auffüllungsböden etc. sind vollständig zu ersetzen. An Unterkante Bodenaustausch ist ein geotextiles Filtervlies (GRK 4) einzubauen. Die Frostsicherheit ist durch entsprechende Frostschrüzen, entsprechend mächtigen Frostschutz etc. zu gewährleisten.

Sofern die in Kap. 5.4 angeführten Hinweise und die geforderten Verdichtungsgrade eingehalten werden, erfüllen die Auffüllkiese bzw. die stabilisierten Auftragsböden die Voraussetzungen zum Ansatz von Bemessungswerten  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands gemäß Anlage 6. Eine Flachgründung ist ausführbar. Es kann sowohl über eine Bodenplatte, als auch über Einzel-/ Streifenfundamente (siehe Kap. 5.2ff.) gegründet werden.

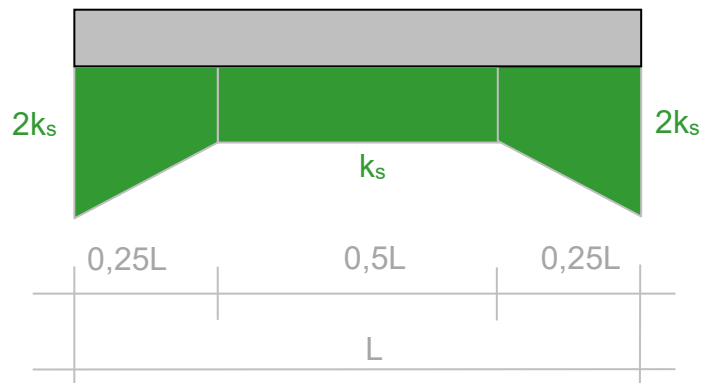
**Eine Gründungssohlabnahme mit ggf. Festlegung erforderlicher Bodenaustauschmaßnahmen durch den Baugrundsachverständigen ist zwingend durchzuführen. Zudem sind nach Vorlage von Bauwerkslasten detaillierte Setzungs- und Grundbruchberechnungen mit Ermittlung der genauen Bodenaustauschmächtigkeiten durchzuführen!**

Alternativ können auch Gründungen mit Sonderbauweisen näher in Betracht gezogen werden. Hierbei können beispielsweise Bodenverbesserungssysteme wie z. B. CSV-Gründung etc. (vgl. Kap. 5.5) angewendet werden. Die letztendlich zu wählende Gründungsart ist in Absprache mit dem Tragwerksplaner in Verbindung mit einer Angebotseinholung entsprechender Spezialtiefbauunternehmen unter dem Gesichtspunkt der Wirtschaftlichkeit und ähnlicher Setzungen zu ermitteln.

## **5.2 Gründungsplatte/ Gründungsbalken auf Bodenaustausch d = mind. 60 cm**

Bei einer Plattengründung/ Gründungsbalken kann für die Bemessung einer Bodenplatte nach dem derzeitigen Kenntnisstand ein Bettungsmodul  $k_s = 4-6 \text{ MN/m}^3$  auf dem mindestens 0,6 m mächtigen Gründungspolster/ Bodenaustausch, welches o. g. Anforderungen bzw. die Anforderungen gemäß Kap. 5.4 erfüllt, abgeschätzt werden. Da es sich hierbei um eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast handelt, ist der genaue Bettungsmodul nach Vorlage der Bauwerkslasten und -abmessungen zwingend in einer gesonderten Setzungsberechnung unter Berücksichtigung der Steifemoduln zu ermitteln.

Das klassische Bettungsmodulverfahren (Federkissenmodell) geht davon aus, dass sich die Setzungen proportional zu den Sohlspannungen verhalten und eine Last auf dem Baugrund eine Verformung nur direkt unter der Last selbst hervorruft. Aufgrund der Modellvorstellung von einem Federkissen (diskrete Federn, die keine Verbindung untereinander haben und eine Interaktion nur über generierte Plattenelemente ermöglichen) kann bei diesem Modell keine Setzungsmulde außerhalb der Plattenränder und auf direktem Weg auch keine Schubsteifigkeit des Bodens berücksichtigt werden. Bodenschichtungen und Interaktionen zwischen den Bauwerken können ebenfalls nicht abgebildet werden. Mit dem modifizierten Bettungsmodulverfahren unter Berücksichtigung eines veränderlichen Bettungsmoduls können diese Unzulänglichkeiten näherungsweise erfasst werden. Nach Dörken/ Dehne kann dabei der Bettungsmodul von einem konstanten Wert im mittleren Bereich ( $= 0,5 \cdot L$ ) linear auf das Doppelte zum Rand ( $= 0,25 \cdot L$ ) hin ansteigen.

**Bild 1: Verteilung des Bettungsmoduls  $k_s$  unter der Gründungsplatte**

### **5.3 Einzel-/ Streifenfundamente auf Gründungspolster $d = \text{mind. } 70 \text{ cm}$**

In der Anlage 6 sind für die Fundamentbemessung Setzungs-/ Grundbruchberechnungen für verschiedene Fundament-Geometrien  $A/B$  bzw.  $A'/B'$  enthalten, aus welchen die zugehörigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands in Abhängigkeit der Setzungen aufgeführt sind. Die Berechnungen wurden für ein mindestens 70 cm mächtiges Gründungspolster aus gut verdichtbarem, nicht bindigen Bodenmaterial bzw. entsprechend stabilisiertem Boden (Gründungspolster entsprechend den o. g. Anforderungen bzw. Kap. 5.4) durchgeführt.

### **5.4 Künstlich hergestellter Baugrund/ Aufschüttung**

Die derzeitige Planung enthält noch keine Angaben zum geplanten Schüttmaterial. Es kann daher sowohl einen Aufbau aus Auffüllkiesen, als auch aus stabilisierten bindigen Böden in Betracht gezogen werden.

#### **Allgemeines**

Witterungsbedingt ggf. aufgeweichte obere Bodenschichten, Mutter-/ Oberboden, organische Böden, anthropogene Beimengungen, Auffüllungen (Bodenschicht 1) etc. sind vor Aufbringung der ersten Schüttung abzutragen. Die Geländeaufschüttung sollte für eine gleichmäßige Setzung eine einheitliche Dicke aufweisen.

Niederschlags-/ Oberflächenwasser, Sickerwässer, Quellen und sonstige Wasserzuflüsse sind vor dem Überschütten zu fassen und abzuleiten.

#### **Aufschüttung mit nicht bindigen Böden/ Gründungspolster/ Bodenaustausch**

Als Aufschüttmaterial/ Bodenaustausch ist gut verdichtbarer, nicht bindiger Boden lagenweise (ca. 25-30 cm) einzubauen. Ab Außenkante Fundament/ Gründungsplatte ist ein Lastausbreitungswinkel  $\alpha \leq 45^\circ$  (Rundkornmaterial) bzw.  $\alpha \leq 60^\circ$  (gebrochenes Bodenmaterial) zur Horizontalen zu berücksichtigen. **Für eine gleichmäßige Setzung ist zwingend darauf zu achten, dass unterhalb der Fundamente/ Gründungsplatte eine gleichmäßige Dicke der Aufschüttung über die gesamte Gründungsfläche inkl. der genannten Lastausbreitungswinkel vorhanden ist!**

**Ggf. höherliegendes Urgelände ist deshalb entsprechend abzutragen. Auffüllungsböden sind grundsätzlich vollständig zu ersetzen.** Es empfehlen sich für die Anpassungsmaßnahmen Auffüllkiese der Bodengruppe GW oder gemischtkörnige Böden der Bodengruppe GU, GT nach DIN 18 196. Diese Böden sind als gut bis sehr gut verdichtungsfähig einzustufen. Zur besseren „Verzahnung“ ist der Untergrund treppenartig (Abtreppungshöhe > 60 cm, Querneigung der horizontalen Stufenabsätze ca. 6% für Wasserableitung) herzustellen!

Auf UK Bodenaustausch ist ein geotextiles Vlies GRK 4, mechanisch verfestigt, zu verlegen.

Beim Einbau von Aufschüttmaterial/ Bodenaustauschmaterial ist insbesondere auch als Grundlage für die angegebenen Bemessungswerte des Sohlwiderstands bzw. Bettungsmodule ein Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100\%$  i. M., mindestens jedoch 98 % nachzuweisen.

Zur Vermeidung einer „Wassersackbildung“ in den durchlässigeren Böden und damit einen langfristigen Tragfähigkeitsverlust zu vermeiden, ist die Auffüllungsschicht durch entsprechende Dränagen zu entwässern!

Bei ggf. witterungs-/ wasserbedingten starken Aufweichungen der Gründungssohle kann der Einsatz einer zusätzlichen unteren Schroppenlage notwendig werden.

### **Aufschüttung mit bindigem Boden**

Bindige (Fremd-)Böden, welche nach DIN 18 196 den Bodengruppen TL/TM/UM/UM bzw. SU\*/ST\* zuzuordnen sind, mit mind. steifen Konsistenzen, sind als sehr schlecht verdichtungsfähig einzustufen. Es ist ein Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 97\%$  (Luftporenanteil < 12%) nachzuweisen. Ohne Zusatzmaßnahmen sind diese Böden jedoch als überwiegend nicht wiedereinbaufähig zu betrachten. Sehr weiche und breiige Böden, sowie Böden mit erhöhten organischen Einlagerungen können nicht stabilisiert werden und sind auszusondern! Je nach statischen Anforderungen an die Dämme/ Aufschüttung und des Wassergehaltes sowie aufgrund der Wasserempfindlichkeit der bindigen Böden ist eine Kalk-/ Zementzugabe (ca. 2 - 3 Gew.-% von ½ Kalk, ½ Zement) zur Verbesserung der Einbaufähigkeit und des Verdichtungsgrades einzuplanen. Bei zu niedrigen Wassergehalten (halbfeste Konsistenzen) kann zusätzlich eine leichte Bewässerung erforderlich werden.

Ab Außenkante Fundament/ Gründungsplatte ist ein Lastausbreitungswinkel  $\alpha \leq 60^\circ$  zur Horizontalen zu berücksichtigen. **Für eine gleichmäßige Setzung ist zwingend darauf zu achten, dass unterhalb der Fundamente/ Gründungsplatte zwingend eine gleichmäßige Dicke der Aufschüttung über die gesamte Gründungsfläche inkl. der genannten Lastausbreitungswinkel vorhanden ist! Ggf. höherliegendes Urgelände ist deshalb entsprechend abzutragen. Auffüllungsböden sind grundsätzlich vollständig zu ersetzen.**

Insgesamt sind die o.g. Böden als sehr witterungsempfindlich einzustufen, weshalb bei witterungsbedingt zu starker Bewässerung des Bodenmaterials die Verdichtungsfähigkeit stark abnimmt. Zur Erreichung einer ausreichenden Verdichtung ist vor Ort eine homogene Verteilung des Bodenmaterials mit geringen Lagestärken im Bereich von max. etwa 25-30 cm vorzunehmen, ehe eine Verdichtung mit möglichst schweren Schafffußwalzen erfolgt. Die Zugabemenge ist stark witterungsabhängig und in einer Eignungsprüfung detailliert zu bestimmen.

Die in der Aufstandsfläche anstehenden Böden sind durch örtliche Begutachtung auf ihre Eignung zu prüfen.

Vor Aufbringung der ersten Schüttlage ist der vorhandene Boden gemäß o. g. Vorgaben „anzustabilisieren“.

## **5.5 Sondergründungsmaßnahmen**

### **5.5.1 Bodenstabilisierung durch Sand-Zement-Säulen (CSV-Verfahren)**

Die Gründung des Bauwerkes kann nach derzeitigem Kenntnisstand über Sand-Zement-Säulen bzw. Kalk-Zement-Säulen erfolgen. Die Säulenherstellung ist nach Aushub von Fundamentgräben von einem befahrbaren Planum, welches aus z. B. ca. 50 cm Recyclingmaterial 0/32 auf einem geotextilen Filtervlies herzustellen ist, möglich. Das Arbeitsplanum ist in Abhängigkeit des Einsatzgewichtes der vorgehaltenen Bohrgeräte durch den Spezialtiefbauer vorzugeben. Bei diesem Verfahren fällt kein zusätzlicher Aushub an. Grundwasser unterhalb der Arbeitsebene muss nicht abgesenkt werden.

Das System passt sich den vorgefundenen Bodenverhältnissen bei der Herstellung der Säulen an, so dass lokal vorliegende Schwachstellen, wie z. B. tieferliegende Torflinsen, Feinsandschichten und dergleichen, systembedingt aufgefunden und verbessert werden.

Bei Anwendung des CSV-Verfahrens werden die Säulen in einem bestimmten Raster entsprechend der Belastung unterhalb der Fundamente/ Bodenplatte eingebracht.

Nach der Stabilisierung und vor Erhärtung der Säulenköpfe sind die Böden und Säulenköpfe statisch abzuwalzen. Zwischen den Säulenköpfen und den Fundamentunterkanten ist eine Ausgleichsschicht in einer Mächtigkeit von 10 cm bis 15 cm anzuordnen. Als Schüttmaterial wird ein Frostschutzkies der Körnung 0/32 empfohlen.

Zur Gründung über Sand-Zement-Säulen (z.B. CSV-Säulen) können Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands von bis zu 350 kN/m<sup>2</sup> aufgenommen werden.

Die genauen Werte können herstellerbedingt variieren und sind von der ausführenden Spezialtiefbaufirma vorab zu bestätigen.

Zur Vorbemessung und Abschätzung der Säulenzahl darf von einer zulässigen Säulengebrauchslast von ca. 60-70 kN ausgegangen werden. Je nach Herstellungsverfahren sind auch höhere Säulengebrauchslasten möglich.

Die Dimensionierung und Herstellung der Säulen hat nach dem „Merkblatt für die Herstellung, Bemessung und Qualitätssicherung von Stabilisierungssäulen zur Untergrundverbesserung“ gemäß Arbeitskreis 2.8 DGGT zu erfolgen. Vor Baubeginn und vor Ausführung sind die Berechnungen und Säulanordnungen der ausführenden Spezialtiefbaufirma in jedem Fall mit einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtsverfasser abzustimmen. Erst nach Freigabe durch den Baugrundgutachter darf mit der Ausführung begonnen werden. Zum Nachweis der Tragfähigkeit der Säulen sind Probelastungen in Abstimmung mit dem Baugrundsachverständigen durchzuführen.

## **6. HINWEISE FÜR DIE AUSSCHREIBUNG**

### **6.1 Allgemeines**

Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand nach DIN 18 300 (2019-09) vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für Erdarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen. Die Einteilung in Homogenbereiche ist den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen.

### **6.2 Homogenbereiche**

Die nachfolgende Einteilung in Homogenbereiche kann für flächenhaften Aushub Anwendung finden. Beim Lösen von Boden im Bereich von Kanal- und Leitungsgräben, wo eine Trennung der einzelnen Bodenschichten nur bedingt möglich ist, sind alle Bodenschichten zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Eine Trennung erfolgt lediglich zwischen Boden (Homogenbereiche B1) und z. B. ggf. anstehendem Felsgestein (nicht zu erwarten - Homogenbereich X1).

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung ist eine mind. ca. 20 cm mächtige Acker-/ Mutterbodenauflage (Homogenbereich O) entsprechend Anlage 1.3 und Anlage 2 vorhanden. Mutterboden ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung und Vergeudung zu schützen (§ 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“).

Für die Korngrößenverteilung werden die Kornkennzahlen im Übergangsbereich zwischen den einzelnen Böden (Massenanteil Ton, A/ Massenanteil Schluff, B/ Massenanteil Sand, C/ Massenanteil Kies, D/ Massenanteil Steine Blöcke große Blöcke, E) als Ober- und Untergrenze angegeben. Die angegebenen Zahlenwerte beschreiben den Massenanteil in Prozent. Auf eine Darstellung der Körnungsbänder wird verzichtet.

Die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Zahlenwerte beziehen sich direkt auf die einzelnen Homogenbereiche/ Böden. Wenn in den Tabellen keine Zahlenwerte angegeben sind, begründet sich dies durch die unterschiedlichen Böden. Hierbei ist zwischen bindigen und gemischt-/ grobkörnigen Böden zu unterscheiden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die nachfolgenden Kennwerte ausschließlich zur Beschreibung der Eigenschaften der einzelnen Homogenbereiche zu verwenden sind. Für Berechnungen sind die charakteristischen Bodenkennwerte nach Tabelle 4, Kap. 4 heranzuziehen!

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Vorliegend wurden die Homogenbereiche unter Berücksichtigung der für den gelösten Boden und Fels vorgesehenen Verwendung festgelegt. Sollen verschiedene Böden oder Fels unterschiedlich verwendet werden, sind sie getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden und entsprechend anzupassen.

**6.3 Homogenbereiche nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)****Tabelle 5: Homogenbereiche Boden B1, B2a, B2b, B3 nach DIN 18 300 „Erdarbeiten“ (2019-09)**

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2a	Homogenbereich B2b	Homogenbereich B3
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2a	Bodenschicht 2b	Bodenschicht 3
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	bindige Deckschicht, steif	bindige Deckschicht, weich bis sehr weich	Kiese/ Sande
Kornkennzahl A; B; C; D; E (untere/ obere)	A (0/50); B (40/50); C (20/0); D (30/0); E (10/0)	A (0/50); B (40/50); C (20/0); D (35/0); E (10/0)	A (0/50); B (40/50); C (20/0); D (35/0); E (10/0)	A(0/20); B(0/20); C(20/60); D(65/0); E(15/0)
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14 688-1	0 – 10 %	0 – 5 %	0 – 5 %	0 – 15 %
Feuchtdichte nach DIN EN ISO 17 892-2 und DIN 18 125-2	$\rho$ : 1,90 – 2,05 g/cm <sup>3</sup>	$\rho$ : 1,95 – 2,10 g/cm <sup>3</sup>	$\rho$ : 1,85 – 2,00 g/cm <sup>3</sup>	$\rho$ : 1,85 – 2,20 g/cm <sup>3</sup>
undrÄnierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN EN ISO 17 892-7 oder DIN EN ISO 17 892-8	$c_u$ : 20 – 60 kN/m <sup>2</sup>	$c_u$ : 35 – 70 kN/m <sup>2</sup>	$c_u$ : 5 – 45 kN/m <sup>2</sup>	$c_u$ : 5 – 100 kN/m <sup>2</sup>
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892-1	$w$ : 10 – 35 % <sup>3) 4)</sup>	$w$ : 10 – 35 % <sup>3) 4)</sup>	$w$ : 10 – 40 % <sup>3) 4)</sup>	$w$ : 1 – 30 % <sup>4)</sup>
Plastizitätszahl nach DIN EN ISO 17 892-12	$I_p$ : 10 – 40 % <sup>3) 4)</sup>	$I_p$ : 10 – 40 % <sup>3) 4)</sup>	$I_p$ : 10 – 40 % <sup>3) 4)</sup>	- <sup>1)</sup>
Konsistenzzahl nach DIN EN ISO 17 892-12	$I_c$ : 0,75 – 1,00	$I_c$ : 0,75 – 1,00	$I_c$ : 0,25 – 0,75	- <sup>1)</sup>

Parameter	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2a	Homogenbereich B2b	Homogenbereich B3
	Bodenschicht 1	Bodenschicht 2a	Bodenschicht 2b	Bodenschicht 3
Bezogene Lagerungsdichte: Bezeichnung nach DIN EN ISO 14 688-2, Bestimmung nach DIN 18 126	2)	2)	2)	35 – 100 <sup>2)</sup>
organischer Anteil nach DIN 18 128	1 – 7 % <sup>3) 4)</sup>	1 – 6 % <sup>3) 4)</sup>	1 – 6 % <sup>3) 4)</sup>	1 – 4 % <sup>3) 4)</sup>
Bodengruppe nach DIN 18 196	[TL/TM]	TL/TM	TL/TM	GU/GT/GU*/GT*/SU/ST/SU*/ST*

<sup>1)</sup> Nur bei bindigen Böden

<sup>2)</sup> Nur bei gemischt- und grobkörnigen Böden

<sup>3)</sup> nur durch gesonderte/ ergänzende Feld-/ Laborversuche bestimmbar

<sup>4)</sup> Schätzwert durch örtliche Erfahrung

## **7. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG**

### **7.1 Allgemeine Hinweise**

Die nachfolgend dargestellten Hinweise für die Bauausführung sind als Empfehlungen für die Bauausführung nach DIN 4020 anzusehen.

Die Wahl des Bauverfahrens, des Bauablaufes und der Förderwege sowie die Wahl und der Einsatz der Geräte sind nach DIN 18 300 (2019-09) Sache des Auftragnehmers.

### **7.2 Wasserhaltung**

Wie bereits in Kap. 3.3 beschrieben, wurde mit den durchgeführten Aufschlüssen gespanntes Grundwasser i. M. ca. 400,3 m ü. NHN (BS 1, BS 2) erkundet. Nach U3 (Grundwasserhöhengleichen vgl. Anlage 1.2a) ist im Bereich der Baumaßnahme mit einem mittleren tertiären Grundwasserstand bei ca. 339,0-339,6 m ü. NN zu rechnen. Nach der Hochwassergefahrenflächenkarte HQ100 (vgl. Anlage 1.2c) liegt das Gelände nördlich der Rottenburger Straße in der Hochwassergefahrenfläche HQ100.

Bei der Gründung nicht unterkellerten Gebäude ist im flächenhaften Anschnitt mit unterschiedlich stark laufende Schicht-/ Quellwasserhorizonten während der Baumaßnahme zu rechnen. Es wird nach dem derzeitigen Erkundungsstand daher in diesen Bereichen während der Bauphase (bei der Fundament-/ Bodenplattenherstellung) eine Entsorgung von Schichten-, Oberflächen- oder Niederschlagswasser notwendig sein. Die Wasserhaltung kann deshalb offen mittels Pumpensümpfen oder Längsdrainagen ausgeführt werden.

Beim Anschneiden von sandigeren/ kiesigeren Horizonten mit erhöhtem Wasserandrang/ Quellausstritten sind zur Vermeidung von Ausspülungen und zur Erhöhung der Suffosionsstabilität an der Böschung ggf. zusätzlich Auflastfilter (Filtervliesauflage mit Grobschotter-/ Schropenschüttung) erforderlich, welche einen suffosionsstabilen Wasseraustritt aus der Böschung ermöglichen und schadlos über entsprechende Rigolen/ Querleitungen mit zeitlichem Vorlauf abgeleitet werden. Ggf. sind die Böschungen zusätzlich abzuflachen.

Beim tieferliegenden östlichen Gebäude und im Bereich der i. d. R. tiefergegründeten Anlieferungsrampen kann ein Einschneiden in das Grundwasser bzw. grundwasserführende Schichten nicht ausgeschlossen werden, weshalb hier Verbaumaßnahmen mit Restwasserhaltung einzuplanen sind. Als Verbau eignet sich insbesondere ein dichter Spundwandverbau.

**Für genauere Angaben zur zu Baugrubenböschungen, Verbauten, Wasserhaltung etc. sind Detailpläne und ggf. zusätzliche Aufschlüsse erforderlich.**

### **7.3 Baugrubenböschung/ Verbau**

Nach DIN 4124 dürfen nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe  $\leq 1,25$  m ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1:10 oder bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt. Am oberen Rand ist beidseitig ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten. Bei Grabentiefen bis 0,80 m darf auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden. Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe  $\leq 1,75$  m können nur unter Einhaltung aller Voraussetzungen gemäß DIN 4124 abgebösch bzw. gesichert hergestellt werden.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 für anstehenden Böden mit mind. weichen Konsistenzen Böschungswinkel  $\beta \leq 45^\circ$  bei Böschungshöhen bis 5,0 m ausgeführt werden. Hierfür ist am oberen Böschungsrand ein mindestens 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten.

Bei Wasserzutritt und auftretenden sehr weichen Konsistenzen (bereichsweise bereits erkundet) können jedoch zusätzlich nach örtlicher Begutachtung deutlich geringere Böschungswinkel oder ggf. Verbaumaßnahmen erforderlich werden!

Für Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte ist gemäß DIN 4124 bei nicht verbauten Baugruben und Gräben mit Böschungen ein Abstand zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und der Böschungskante von mindestens

- $\geq 1,00$  m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO einhalten (z. B. PKW, Omnibusse, übliche Lastzüge) und Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht
- bzw.  $\geq 2,00$  m für Fahrzeuge, die die zul. Achslasten nach StVZO überschreiten und Baugeräte bei mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht.

Bei höheren Böschungen oder wenn ungünstige Gegebenheiten oder ein ungünstiger Einfluss (z. B. Störungen des Bodengefüges, Verfüllungen oder Aufschüttungen, Grundwasserabsenkungen, Zufluss von Schichtenwasser, starke Erschütterungen, etc.) die Standsicherheit oder bauliche Anlagen o. ä. gefährden, sind Böschungen entsprechend flacher auszubilden und durch eine Böschungsbruchberechnung nachzuweisen und ggf. zu verbauen. Lose Steine/ Blöcke sind abzutragen!

Böschungen mit einer Böschungsneigung im Bereich der maximal zulässigen Neigungen sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Im Allgemeinen reicht hierzu ein Abdecken mit Folien aus. Es ist in jedem Fall auf eine funktionsfähige Windsogsicherung zu achten.

Die Böden der Bodenschicht 1, 2a und 2b sind für Stapellasten, Aufstellung eines Krans etc. nicht geeignet! Hierfür sind ebenfalls Zusatzmaßnahmen erforderlich. Für die Aufstellung des Krans sind in Abhängigkeit der auftretenden Lasten (Eckdrücke) zur Ermittlung der Gründungsmaßnahmen detaillierte Setzungs-/ Grundbruchberechnungen durchzuführen!

#### **7.4 Erdarbeiten**

##### **für die Bauwerkshinterfüllung**

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche sowie den Überschüttbereich grobkörnige und gemischtkörnige Böden der Bodengruppen SW/SI/SE/GW/GI/GE/SU/ST/GU/GT nach DIN 18 196 geeignet. In Verbindung mit einer qualifizierten Bodenverbesserung können auch gemischt- und feinkörnige Böden der Gruppen SU\*/ST\*/GU\*/GT\*/TL/TM/UM/UL nach DIN 18 196 verwendet werden. Böden und Baustoffe nach den TL BuB E-StB, sofern sie in o.g. grob- und gemischtkörnigen Bodengruppen mit weniger als 15 Gew.-% Korn unter 0,063 mm entsprechen, können ebenfalls eingebaut werden. Bei Straßen der Belastungsklassen  $\geq$  Bk10 der RStO 12 sollten vorzugsweise grobkörnige Böden der Gruppe SW, SI, GW, GI zum Einsatz kommen.

Die überwiegend gewonnenen Böden der Bodenschichten 1 und 2 sind nach DIN 18 196 aufgrund ihrer stark erhöhten Feinkornanteile und der damit einhergehenden sehr schlechten Verdichtbarkeit und starken Witterungsempfindlichkeit, als nicht geeignet zu bewerten bzw. nur mit Zusatzmaßnahmen (Bodenverbesserungsmaßnahmen wieder einbaufähig. Ggf. unter Wasserzufluss auftretende sehr weiche oder breiige Böden sind gänzlich nicht wieder einbaufähig.

Es sollte zudem der Einbau von gut verdichtbarem, nicht bindigen Fremdmaterial eingeplant werden.

Die Hinterfüllung ist lagenweise (höchstens 30 cm Dicke) mit einem Verdichtungsgrad  $D_{Pr} \geq 100 \%$  einzubauen. Beim Verdichten in engeren Arbeitsräumen sowie die unmittelbar an die Wände grenzenden Hinterfüllbereiche und Böschungskegel etc. sind mit leichten Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Das Hinterfüllmaterial ist grundsätzlich mit der statischen Erddruckbemessung des Bauwerks abzustimmen.

## **für Verkehrsflächen**

Die Straßen- und Platzbefestigungen sind nach den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 12) bzw. entsprechend den statischen Vorgaben zu planen. Die im Erdplanumsbereich anstehenden Böden der Bodenschicht 1, 2a und 2b sind nach ZTVE-StB 17 einer überwiegenden Klassifikation der Frostempfindlichkeit F3 zuzuordnen, weshalb hier für Verkehrsflächen ein Anforderungswert an die Tragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen ist.

Dieser Wert wird auf den überwiegend anstehenden Böden der Bodenschicht 1 und 2 nicht erreicht werden können.

Die angetroffenen Auffüllungsböden (Bodenschicht 1) sind zur Vermeidung langfristiger Setzungen gänzlich durch einen Bodenaustausch zu ersetzen.

Auf den anstehenden Böden der Bodenschicht 2a sollte deshalb ohne derzeit genauere Versuchserkenntnisse, zur Schaffung eines einheitlich tragfähigen Erdplanums (Anforderungswert an die Tragfähigkeit von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ), von einem Bodenaustausch mit mind. ca. 50 cm mit gut verdichtbarem, nicht bindigem Boden auf einem geotextilen Filtervlies (GRK 4) ausgegangen werden. Um Bodenaustauschmaßnahmen zu reduzieren kann zusätzlich ein Geogitter verlegt werden. Hierdurch können auch die Aushubmaßnahmen im Bereich von Gebäudefundamenten und Einfriedungen reduziert bzw. die Grundbruchsicherheiten erhöht werden.

Alternativ kann eine Bodenverbesserung (ca. 45 cm) ausgeführt werden. Dabei kann ohne derzeit genauere Versuchserkenntnisse von einem 2-3 Gew.-% Kalk-Zement-Gemisch ( $\frac{1}{2}$  Kalk,  $\frac{1}{2}$  Zement) ausgegangen werden. Im Hinblick auf die Staubeentwicklung ist jedoch eine Bodenstabilisierung innerorts oder nahe an Nachbarbauten als kritisch anzusehen.

Sollten bereits Böden mit weichen Konsistenzen (Bodenschicht 2b bzw. ggf. unter Wasserzufluss und bei schlechter Witterung) vorliegen ist mit größeren Bodenverbesserungs-/ Bodenaustauschmaßnahmen bzw. ggf. einer unteren zusätzlichen Schroppenlage zu rechnen. Anstehende bindige Böden mit sehr weichen und breiigen Konsistenzen, organischen Einlagerungen, Auffüllungen (Bodenschicht 2b bereichsweise erkundet), anthropogene Beimengungen etc. sind gänzlich auszutauschen.

Die genaue Dimensionierung des Bodenaufbaus ist vor Ort durch Plattendruckversuche und/oder in Abhängigkeit der statischen Vorgaben zu ermitteln und möglichst vorab Anlage von Probefeldern zu ermitteln bzw. zu bestätigen!

Für die Anlage von Baustraßen gelten die o.g. Grundsätze gleichermaßen.

## **7.5 Abdichtung/ Dränung**

Nach den derzeitigen Erkenntnissen kann bei nicht unterkellerten Bauteilen, welche in den sehr schwach durchlässigen Böden der Bodenschicht 2 gründen, nach DIN 4095, Kapitel 3.6 b, eine Abdichtung mit Dränung gegen Stau- und Sickerwasser ausgeführt werden. Gemäß DIN 18 533 handelt es sich um die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E. Die Abdichtung ist nach DIN 18 533 Kap. 8.5.1 vorzusehen. Die Verlegung der Dränage wird auf Höhe UK Gründungspolster außerhalb dem Lastausbreitungswinkel empfohlen!

Bei unterkellerten Gebäudeteilen (Bereich Rampe) und ggf. im Bereich des östlich geplanten Gebäudes ist nach derzeitigen Erkenntnissen nach DIN 18533-1, Kapitel 5.1.3.2, mind. eine Abdichtung /Dränung gegen von unten drückendes Wasser (Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1, Tabelle 1) auszuführen, bzw. es sollte eine Abdichtung ohne Dränung mittels „Weisser Wanne“ ausgeführt werden.

Die Hinweise der DIN 18 195 und DIN 18 533 für Bauwerksabdichtungen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

**Die genaueren Abdichtungsmaßnahmen sind nach Vorliegen von Detailplänen gemeinsam mit dem Planer festzulegen.**

## **7.6 Versickerungsmöglichkeit**

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kann unbedenkliches und tolerierbares Niederschlagswasser entwässerungstechnisch in einem relevanten Versickerungsbereich mit einem  $k_f$ -Wert im Bereich von  $1 \cdot 10^{-3}$  bis  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s versickert werden. Sind die  $k_f$ -Werte kleiner als  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s, stauen die Versickerungsanlagen lange ein, wobei dann anaerobe Verhältnisse in der ungesättigten Zone auftreten können, die das Rückhalte- und Umwandlungsvermögen ungünstig beeinflussen können.

Die erkundeten Böden der Bodenschicht 1 und 2 weisen deutlich geringere Durchlässigkeitsbeiwerte als  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s auf, weshalb eine Versickerung in diesen Bodenschichten nicht möglich ist.

**Die erkundeten Böden der Bodenschicht 3 weisen ggf. Durchlässigkeiten im versickerungsfähigen Bereich auf. Aufgrund der gespannten Grundwasserverhältnisse wird jedoch auch hier eine Versickerung nicht möglich sein.**

Das anfallende Oberflächen- und Niederschlagswasser sollte daher in ein entsprechendes Trennsystem eingeleitet oder in einem Regenrückhaltebecken etc. gesammelt werden.

## **8. ORIENTIERENDE VORUNTERSUCHUNG VON AUSHUBBODEN**

### **8.1 Probenahme/Analytik**

Im Hinblick auf die mögliche Wiederverwertung, Verfüllung bzw. Entsorgung wurde eine Bodenmischprobe (MP) hinsichtlich der Parameter gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) im akkreditierten und zertifizierten Prüflabor der Agrolab Labor GmbH untersucht (vgl. Anlage 4).

Hinsichtlich des orientierenden Charakters der vorliegenden Untersuchungen wurde auf die Analyse weiterer Proben verzichtet.

### **8.2 Bewertungsgrundlagen**

Mit Einführung der Mantelverordnung mit Stand vom 9. Juli 2021 ist für den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken die Ersatzbaustoffverordnung (EBV) heranzuziehen. Die Verwendung von Bodenmaterial außerhalb technischer Bauwerke ist in der Neufassung der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV) geregelt.

Für die Beurteilung der Analysenergebnisse sind je nach geregelter Ersatzbaustoff (z. B. Bodenmaterial „BM“, Baggergut „BG“, Gleisschotter „GS“, Recycling-Baustoff „RC“, div. Schlacken und Aschen etc.) die entsprechenden Materialwerte und Einbautabellen gemäß EBV heranzuziehen. Bodenmaterial und Baggergut kann dabei in die Klassen 0 oder 0\* bei mineralischen Fremdbestandteilen < 10 Vol.-% sowie F0\*, F1, F2 oder F3 bei mineralischen Fremdbestandteilen < 50 Vol.-% eingestuft werden.

Der Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen ist maßgeblich abhängig von der Lage des Bauvorhabens (Wasserschutzbereich) sowie der Bauweise (geschlossene, teildurchströmte oder offene Bauweise) und muss grundsätzlich oberhalb der Grundwasserdeckschicht erfolgen. Die Einsatzmöglichkeiten von Bodenmaterial bzw. Baggergut sind der Anlage 2, Tabellen 5 bis 8 der EBV zu entnehmen.

Für die Verfüllung in Gruben und Brüchen sind die Zuordnungswerte des Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (Bay. StMUV) mit Stand 15.07.2021, Anlage 2 und 3, Tabellen 1 und 2 heranzuziehen.

Bei Überschreitungen der Z2 Zuordnungswerte gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen sind für die Beurteilung der Analysenergebnisse aus abfalltechnischer Sicht (Entsorgung) die Zuordnungswerte gemäß Deponieverordnung (DepV) mit Stand vom 27.04.2009 heranzuziehen.

### **8.3 Ergebnis, Zusammenfassung, Fazit**

Die durchgeführten Laboruntersuchungen ergaben folgende maßgebliche Ergebnisse:

**Tabelle 6: Ergebnisse der alllastenorientierenden Voruntersuchung**

Proben- bezeichnung	maßgebliche Parameter der Untersuchung nach LVGBT			Einstufung gemäß LVGBT
	Parameter	Einheit	Ergebnis	
Mischprobe MP 1 (BS 1 bis BS 6, je E1)	keine maßgeblich erhöhten Parameter festgestellt			Z 0

<sup>1)</sup> Gemäß Anlage 2 Tabelle 1 Fußnote 1 des Verfüll-Leitfadens stellen Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat allein kein Ausschlusskriterium dar.

### **8.4 Einstufung der Untersuchungsergebnisse**

Bei der untersuchten **Bodenmischprobe MP 1** wurden gem. Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) keine erhöhten Parameter nachgewiesen, wodurch eine **Einstufung als Z0** resultiert.

Aushubmaterial ist fachgerecht seitlich in Haufwerken zu lagern und nach LAGA PN 98 zu beproben. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die hier angeführten Erkenntnisse ausschließlich auf den hier vorliegenden Untersuchungsergebnissen beruhen und keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben.

## **9. ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN**

Nach DIN EN 1997-1 ist spätestens nach dem Aushub der Baugrube von einem Sachverständigen für Geotechnik bzw. dem Berichtverfasser zu prüfen, ob die vorliegend getroffenen Annahmen über die Beschaffenheit und den Verlauf der die Gründung tragenden Schichten in der Gründungssohle zutreffen.

Die im vorliegenden Bericht angegebenen Tragfähigkeits- und Verdichtungsanforderungen sind durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen nachzuweisen.

Da durch Baustellenverkehr, Verdichtungsarbeit etc. Einflüsse auf die Nachbarbebauung und angrenzende Straßen nicht auszuschließen sind, wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes durch einen Sachverständigen für Geotechnik empfohlen.

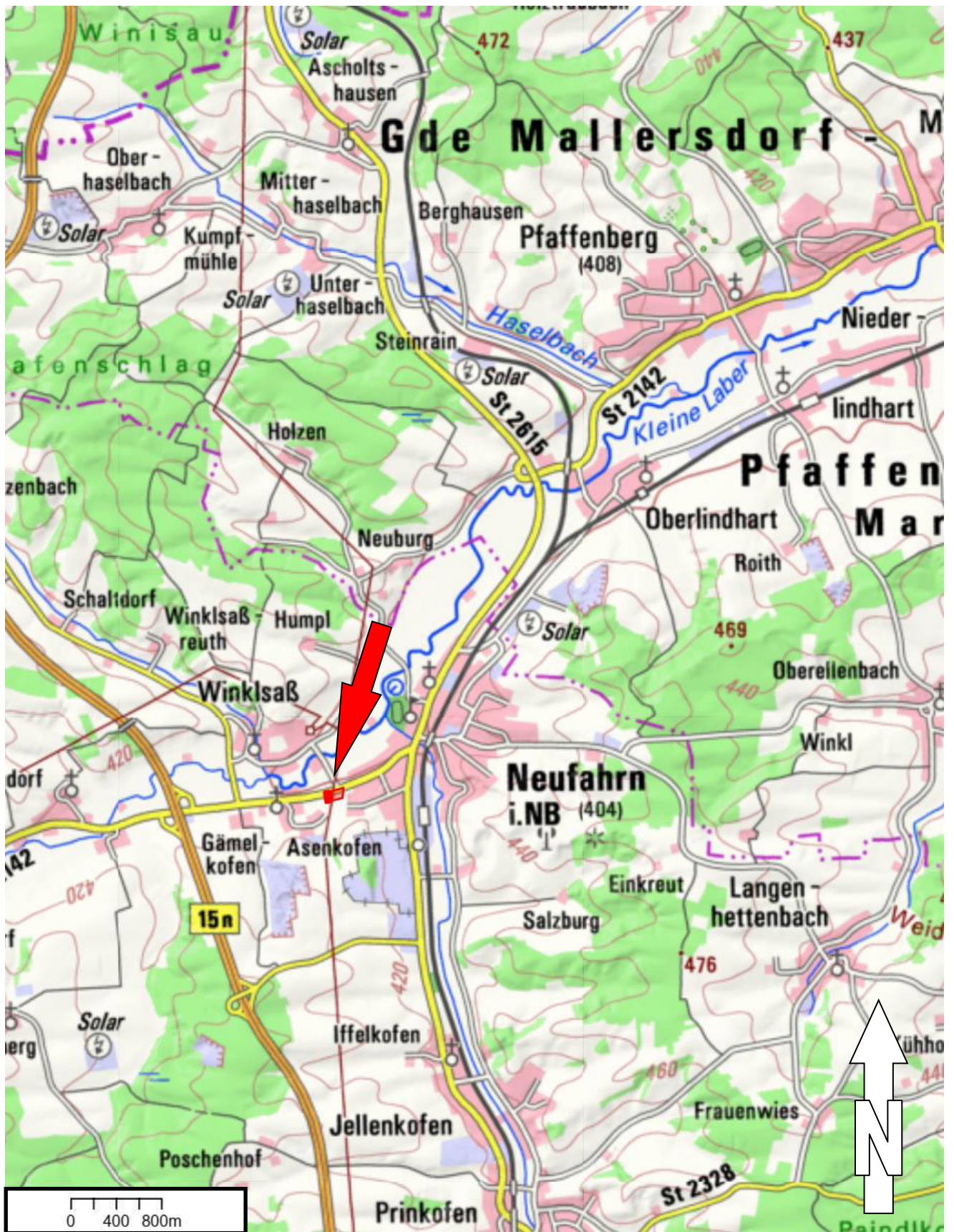
Bei Verdichtungsarbeiten, vor allem nahe an bestehender Bebauung, sind bauwerksunverträgliche Erschütterungseinwirkungen nicht auszuschließen, weshalb baubegleitende Erschütterungsmessungen empfohlen werden. Hierzu steht die IMH Ingenieurgesellschaft mbH kurzfristig zur Verfügung.

Bei den beauftragten Felduntersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktuelle Aufschlüsse. Sollten sich während der Ausführung Abweichungen zum vorliegenden geotechnischen Bericht als auch planungsbedingte Änderungen ergeben, so ist der Berichtverfasser in Kenntnis zu setzen. Gegebenenfalls ist unsererseits die kurzfristige Erarbeitung einer ergänzenden Stellungnahme erforderlich.

Durch die derzeit noch nicht auf die DIN 18 300 (2019-09) überarbeitete DIN 4020 hinsichtlich erforderlicher Beurteilungen und Bauhinweise in einem Geotechnischen Bericht, ist die vorliegende Homogenbereichseinteilung als vorläufig anzusehen.

Die Einteilung der Homogenbereiche ist in Zusammenarbeit mit den Fachplanern unter Berücksichtigung der verschiedenen Gewerke, des Bauablaufs u. dgl. abzustimmen. Die endgültige, für die Ausschreibung gewählte Einteilung ist abschließend in einem Entwurfsbericht darzustellen.

**Anlage 1**



**Errichtung eines NETTO und EDEKA Markt  
Rottenburger Str., 84088 Neufahrn i. NB**

**Übersichtslageplan**

Anlage 1.1a

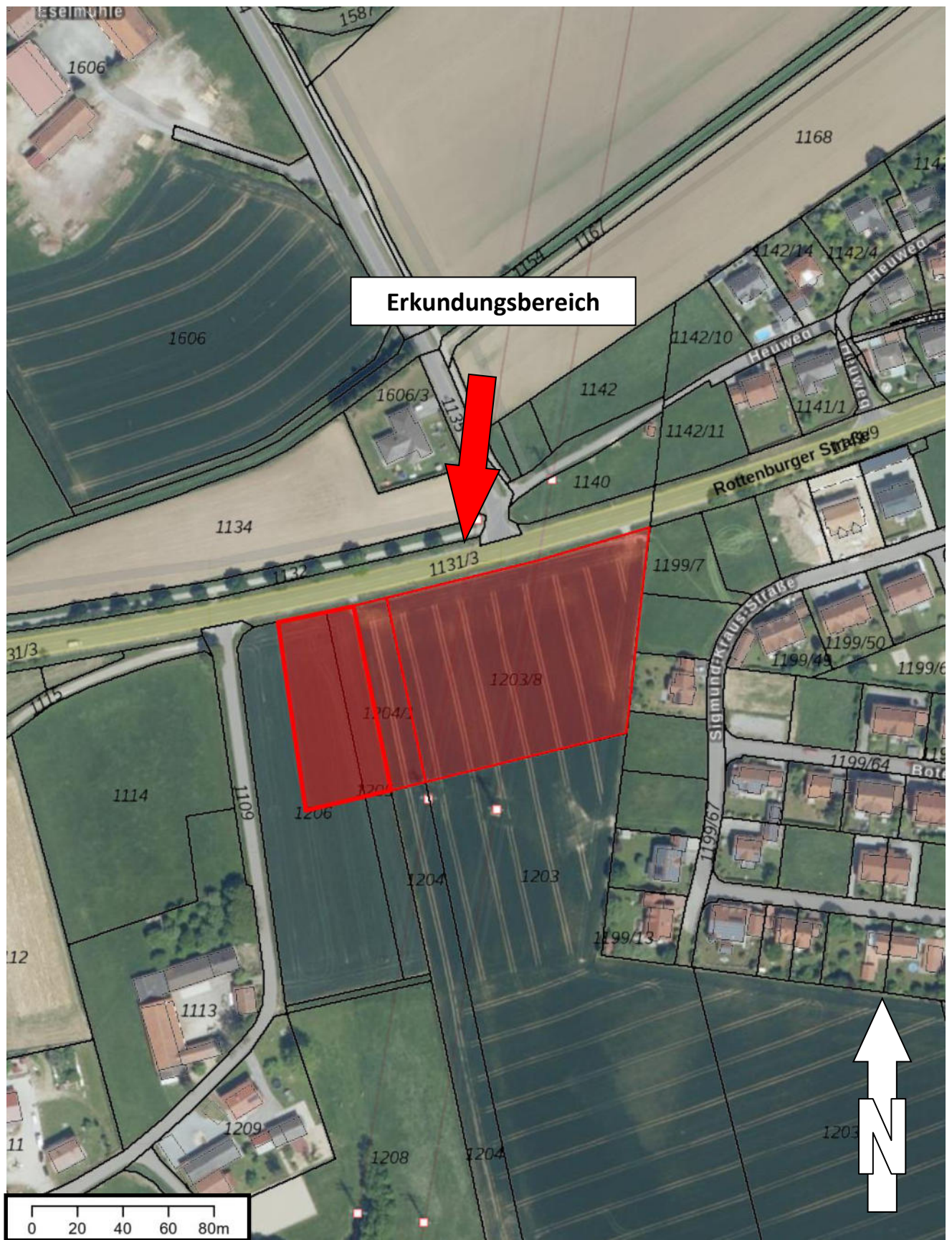
Datum: 29.07.2024

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Annette Ranzinger





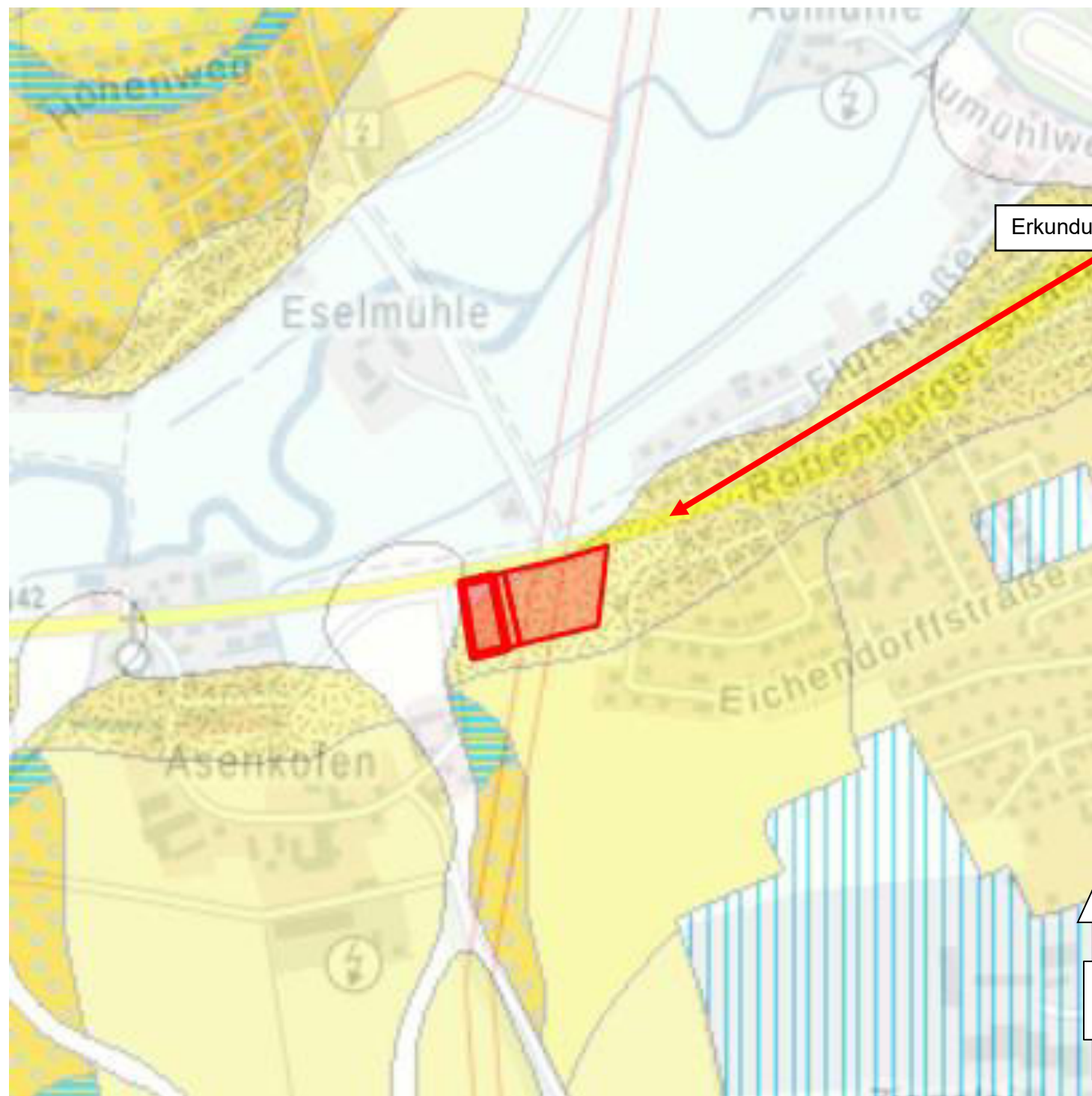
**Erkundungsbereich**

**Errichtung eines NETTO und EDEKA Markt  
Rottenburger Str., 84088 Neufahrn i. NB**

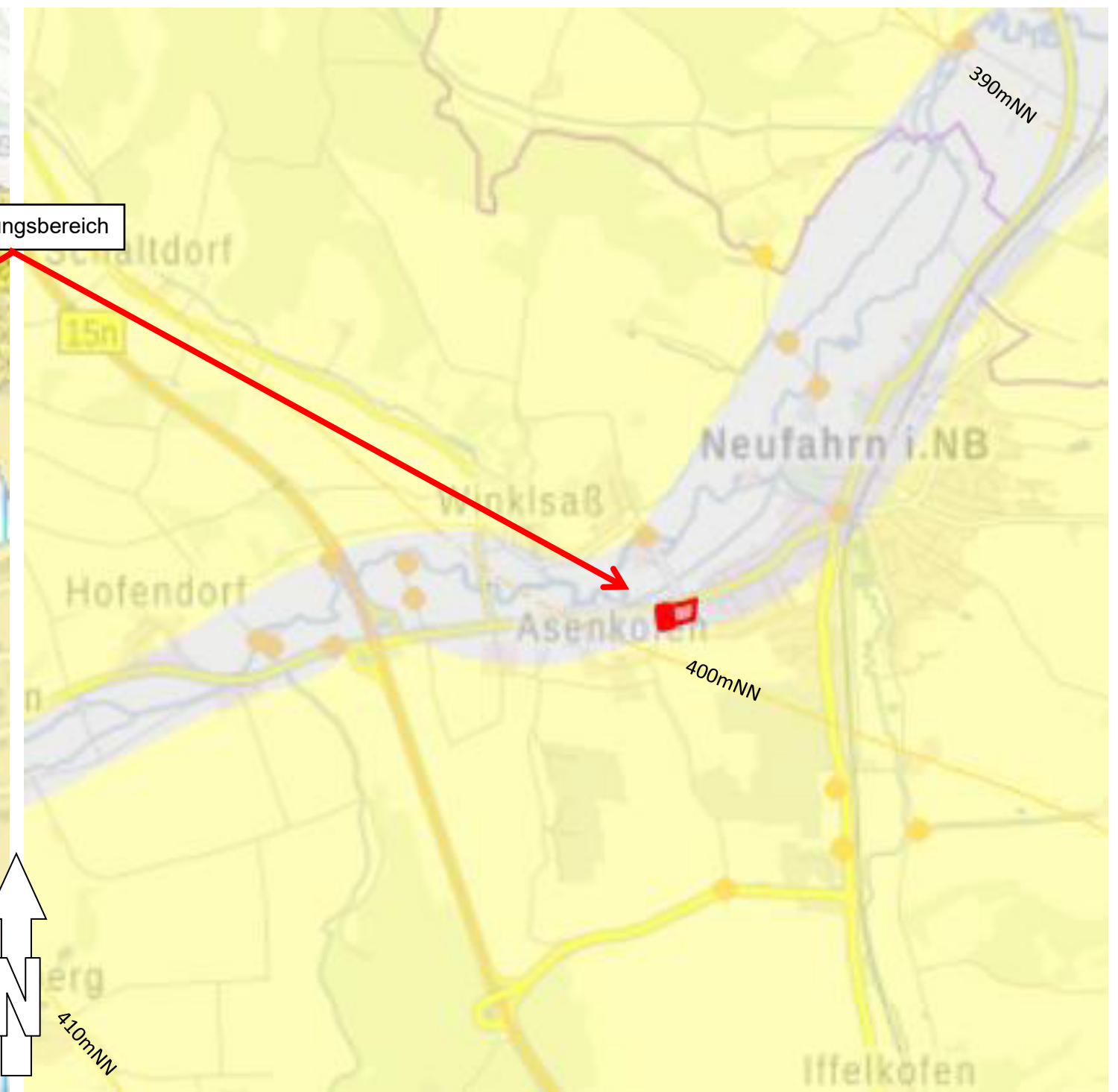
**Übersichtsaufnahme**

Anlage 1.1b
Datum: 29.07.2024
Maßstab: siehe Balken
Bearbeiter: Annette Ranzinger





Auszug digitale Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000



Auszug digitale Hydrogeologische Karte von Bayern, M 1 : 100.000

**Legende Geologie**

**Geologische Haupteinheit**

- |  |  |
|--|--|
| Künstlich verändertes Gelände                              | Bach- oder Flussablagerung, pleistozän bis holozän |
| Talfüllung, polygenetisch, pleistozän bis holozän          | Lehm, umgelagert, pleistozän bis holozän           |
| Löß, pleistozän  | Lößlehm, pleistozän                                |
| Nördliche Vollschotter-Abfolge, Feinsediment               | Nördliche Vollschotter-Abfolge, Schotter           |
| Nördliche Vollschotter-Abfolge (oberer Teil), Feinsediment |  |
| Nördliche Vollschotter-Abfolge (unterer Teil), Schotter    |  |

**Legende Hydrogeologie**

**Verbreitung Grundwasserstockwerke**

- Quartär - Flussablagerungen
- Tertiär - Obere Süßwassermolasse (OSM)

**Stützpunkte Grundwassergleichen**

- Tertiär
- Grundwassergleichen**
- Tertiär, vermutet und/oder überdeckt bzw. tiefer liegend
- Tertiär, oberflächennah verbreitet

**Errichtung eines NETTO und EDEKA Markt  
Rottenburger Str., 84088 Neufahrn i. NB**

**Geologischer/ Hydrogeologischer  
Übersichtslageplan**



Anlage 1.2a  
Datum: 29.07.2024  
Maßstab: ohne  
Bearbeiter:  
Annette Ranzinger







Legende:

-  Hochwassergefahrenflächen HQ100
-  Geschützte Gebiete HQ100

## Errichtung eines NETTO und EDEKA Markt Rottenburger Str., 84088 Neufahrn i. NB

### Hochwassergefahrenflächen HQ100

Anlage 1.2c

Datum: 29.07.2024

Maßstab: siehe Balken

Bearbeiter:

Annette Ranzinger



**Detailinformationen Grundwasserwärmepumpen**

**7239EB005002  
Stammdaten**

Objekt-ID: 7239EB005002  
 Gemeinde: Neufahrn i.NB [Landshut]  
 TK25-Nr: 7239  
 TK25-Name: Mallersdorf  
 Bohransatzhöhe [m NN]: 401.00  
 Endteufe [m]: 3.50  
 Bohrungsjahr: 1980  
 Hauptbohrverfahren: Greiferbohrung

**Schicht- und Teilschichtdaten**

Bearbeitungsdatum: 1980  
 Qualität Schichtenverzeichnis: noch nicht beurteilt

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0.00	1.20	Künstliches Lockermaterial		A				Quartär-Ablagerung
1.20	2.20	Ton bis Schluff		T,U				Quartär-Ablagerung
2.20	3.00	Torfiges Lockergestein		TO				Quartär-Ablagerung
3.00	3.50	Kies		G				Quartär-Ablagerung

**Grundwasserdaten**

Grundwasser erreicht: Ja  
 Ruhewasserspiegel [m u. AP]: 2.70 (398,30 müNN)

**Detailinformationen Bohrungen**

**7239BG000031  
Stammdaten**

Objekt-ID: 7239BG000031  
 Gemeinde: Neufahrn i.NB [Landshut]  
 TK25-Nr: 7239  
 TK25-Name: Mallersdorf  
 Bohransatzhöhe [m NN]: 398.00  
 Endteufe [m]: 6.20  
 Bohrungsjahr: 2000  
 Hauptbohrverfahren: Rammkernbohrung

**Grundwasserdaten**

Grundwasser erreicht: Ja  
 Ruhewasserspiegel [m u. AP]: 2.10 (395,90 müNN)

**Schicht- und Teilschichtdaten**

Bearbeitungsdatum: 2000  
 Qualität Schichtenverzeichnis: noch nicht beurteilt

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0.00	0.20	Erdaushub		A,G,s,u,f	beige			Gegenwart
0.20	0.50	Kies		G,s,u,gf	rostbraun	weich		Nördliche Vollschotter-Ablage
0.50	2.00	Schluff		U,Lo,s'	braun	weich		Nördliche Vollschotter-Ablage
2.00	2.50	Ton		T,s'	graugrün	steif		Nördliche Vollschotter-Ablage
2.50	3.20	Ton		T,s,g'	hellbraun bis hellgrau	steif		Nördliche Vollschotter-Ablage
3.20	6.20	Kies		G,s,u'	hellbraun		nass	Nördliche Vollschotter-Ablage

**Detailinformationen Bohrungen**

**7239BG000035  
Stammdaten**

Objekt-ID: 7239BG000035  
 Gemeinde: Neufahrn i.NB [Landshut]  
 TK25-Nr: 7239  
 TK25-Name: Mallersdorf  
 Bohransatzhöhe [m NN]: 402.64  
 Endteufe [m]: 10.00  
 Bohrungsjahr: 1998  
 Hauptbohrverfahren: Rammkernbohrung

**Grundwasserdaten**

Grundwasser erreicht: Ja  
 Ruhewasserspiegel [m u. AP]: 1.75 (400,89 müNN)

**Schicht- und Teilschichtdaten**

Bearbeitungsdatum: 1998  
 Qualität Schichtenverzeichnis: noch nicht beurteilt

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0.00	0.80	Humus		H,s,g'	dunkelbraun	weich bis steif		Quartär-Ablagerung
0.80	1.70	Schluff		U,fs,f'	braungrau	weich		Quartär-Ablagerung
1.70	2.10	Humus		H,u,fs	schwarzbraun			Quartär-Ablagerung
2.10	2.60	Kies		G,s,u,u'	dunkelgrau			Quartär-Ablagerung
2.60	4.80	Kies		G,s	rostbraun, braungrau			Quartär-Ablagerung
4.80	6.30	Schluff		U,s',f'	oliv, olivgrau	steif		Nördliche Vollschotter-Ablage
6.30	10.00	Kies		G,s,x'	grau-graubraun			Nördliche Vollschotter-Ablage

**Detailinformationen Bohrungen**

**7238BG000155  
Stammdaten**

Objekt-ID: 7238BG000155  
 Gemeinde: Neufahrn i.NB [Landshut]  
 TK25-Nr: 7238  
 TK25-Name: Rottenburg a.d.Laab

**Schicht- und Teilschichtdaten**

Bearbeitungsdatum: 1991  
 Qualität Schichtenverzeichnis: noch nicht beurteilt

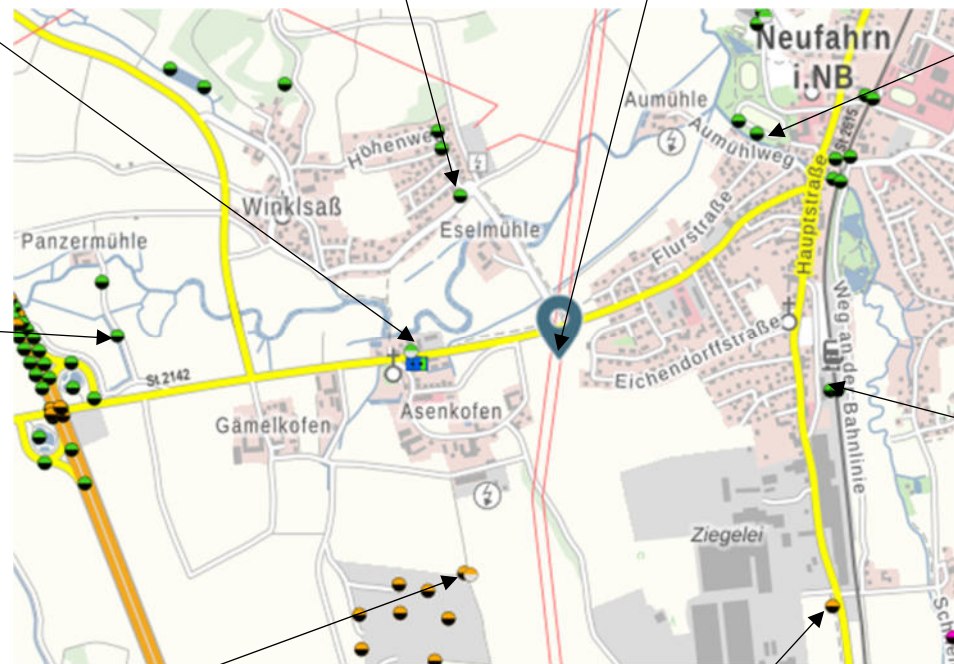
Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0.00	0.35	Ton bis Schluff		U,Lo,s'	dunkelbraun	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Quartär-Ablagerung
0.35	0.50	Ton bis Schluff		T,u',fs'	braun-rostbraun	weich	feucht	Quartär-Ablagerung
0.50	1.20	Ton bis Schluff		U,u',fs	grau	weich	feucht	Quartär-Ablagerung
1.20	1.50	Ton bis Schluff		T,u',fs'	grau	weich	Feuchtezustand nicht bekannt	Quartär-Ablagerung
1.50	1.70	Kies		G,u',L,s	dunkelgrau	locker - mitteldicht	nass	Quartär-Ablagerung
1.70	2.00	Kies		G,s,u'	grau-dunkelgrau	locker - mitteldicht	nass	Quartär-Ablagerung
2.00	2.60	Kies		G,s'	grau	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	nass	Quartär-Ablagerung
2.60	3.00	Kies		G,s,u'	grau	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	nass	Quartär-Ablagerung
3.00	4.00	Kies		G,s	grau	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	nass	Quartär-Ablagerung
4.00	4.70	Kies		G,s,u',x'	graubraun	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	nass	Nördliche Vollschotter-Ablage
4.70	5.20	Ton bis Schluff		T,u,fs'	graugrün-hellbraun	steif	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
5.20	6.00	Ton bis Schluff		U,Lo,s'	graubraun-grünlich	steif	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage

**Detailinformationen Bohrungen**

Bohransatzhöhe [m NN]: 401.54  
 Endteufe [m]: 6.00  
 Bohrungsjahr: 1992  
 Hauptbohrverfahren: Bohrverfahren nicht bekannt

**Grundwasserdaten**

Grundwasser erreicht: Ja  
 Ruhewasserspiegel [m u. AP]: 0.10 (401,44 müNN)



**Bauvorhaben**

**Detailinformationen Bohrungen**

**7239BG000108  
Stammdaten**

Objekt-ID: 7239BG000108  
 Gemeinde: Neufahrn i.NB [Landshut]  
 TK25-Nr: 7239  
 TK25-Name: Mallersdorf  
 Bohransatzhöhe [m NN]: 408.46  
 Endteufe [m]: 12.00  
 Bohrungsjahr: 1991  
 Hauptbohrverfahren: Rammkernbohrung

**Schicht- und Teilschichtdaten**

Bearbeitungsdatum: 1991  
 Qualität Schichtenverzeichnis: noch nicht beurteilt  
 Grundwasser erreicht: Ja  
 Ruhewasserspiegel [m u. AP]: 6.50 (401,96 müNN)

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0.00	0.30	Humus		Mb	dunkelbraun	steif	Feuchtezustand nicht bekannt	Quartär-Ablagerung
0.30	3.20	Ton bis Schluff		U	braun	steif	Feuchtezustand nicht bekannt	Quartär-Ablagerung
3.20	4.00	Ton bis Schluff		U,g'	braun	steif	Feuchtezustand nicht bekannt	Quartär-Ablagerung
4.00	4.80	Mittelkies		mG,s'	braun	locker - mitteldicht	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
4.80	5.10	Sand		S	braun	locker - mitteldicht	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
5.10	5.40	Feinkies		fg,s	braun	locker - mitteldicht	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
5.40	5.80	Mittelkies		mG,s,u	dunkelbraun	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
5.80	6.00	Grobkies		gg,mg,s	braun-grau	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
6.00	6.40	Grobkies		gg,mg,s	rostbraun	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
6.40	6.50	Mittelkies		mG,s,u	braun	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
6.50	7.00	Mittelkies		mG,s	grau	locker - mitteldicht	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
7.00	7.80	Kies		G,s,u	dunkelbraun	locker - mitteldicht	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
7.80	9.00	Grobkies		gg,s,u	grau-braun	dicht	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
9.00	9.40	Mittelkies		mG,s	grau	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
9.40	10.40	Sand		S,g'	rostbraun	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
10.40	11.50	Kies		G,s	braun	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage
11.50	12.00	Feinkies		fg,mg	grau	Zustand oder Festigkeit nicht bekannt	Feuchtezustand nicht bekannt	Nördliche Vollschotter-Ablage

**Detailinformationen Bohrungen**

**7239BG000065  
Stammdaten**

Objekt-ID: 7239BG000065  
 Gemeinde: Neufahrn i.NB [Landshut]  
 TK25-Nr: 7239  
 TK25-Name: Mallersdorf  
 Bohransatzhöhe [m NN]: 404.00  
 Endteufe [m]: 9.30  
 Bohrungsjahr: 1969  
 Hauptbohrverfahren: Bohrverfahren nicht bekannt

**Grundwasserdaten**

Grundwasser erreicht: Ja  
 Ruhewasserspiegel [m u. AP]: 5.60 (398,40 müNN)

**Schicht- und Teilschichtdaten**

Bearbeitungsdatum: 1969  
 Qualität Schichtenverzeichnis: noch nicht beurteilt

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0.00	0.30	Künstliches Lockermaterial		SO				Quartär-Ablagerung
0.30	0.80	Feinsand		fs,u'	graubraun			Nördliche Vollschotter-Ablage
0.80	2.20	Feinsand		fs,t'	dunkelbraun			Nördliche Vollschotter-Ablage
2.20	5.50	Feinsand		fs,u'	gelbbraun			Nördliche Vollschotter-Ablage
5.50	7.50	Feinsand		fs,G,u,t	gelbbraun			Nördliche Vollschotter-Ablage
7.50	8.30	Feinsand		fs,G,u,t	braun			Nördliche Vollschotter-Ablage
8.30	9.30	Feinsand		fs,t'	gelbbraun			Nördliche Vollschotter-Ablage

**Detailinformationen Bohrungen**

**7239BG015039  
Stammdaten**

Objekt-ID: 7239BG015039  
 Gemeinde: Neufahrn i.NB [Landshut]  
 TK25-Nr: 7239  
 TK25-Name: Mallersdorf  
 Bohransatzhöhe [m NN]: 427.10  
 Endteufe [m]: 32.00  
 Bohrungsjahr: 2005  
 Hauptbohrverfahren: Rammkernbohrung

**Schicht- und Teilschichtdaten**

Bearbeitungsdatum: 2022  
 Qualität Schichtenverzeichnis: verwendbar

Obergrenze [m]	Untergrenze [m]	Petrographie - Schichten	Petrographie - Teilschichten	Gesteinsansprache DIN 4022	Farbe	Zustand und Festigkeit	Feuchtezustand	Stratigraphie
0.00	0.70	Humus		Mb	grau	locker		Loß, pleistozän
0.70	1.10	Schluff		U,fs'	braun	steif		Loß, pleistozän
1.10	4.00	Schluff		U,fs	braun	weich		Loß, pleistozän
4.00	8.30	Kies		G,s,u	braun-grau	dicht		Nördliche Vollschotter-Ablage
8.30	11.00	Sand		S,fg'	gelb-grau	dicht		Nördliche Vollschotter-Ablage
11.00	12.30	Feinkies		fg,mg,ms,u'	braun	dicht		Nördliche Vollschotter-Ablage
12.30	16.20	Feinsand		fs,ms,u'	grau	dicht		Nördliche Vollschotter-Ablage
16.20	24.40	Feinkies		fg,mG,gg,s	grau	locker - mitteldicht		Nördliche Vollschotter-Ablage
24.40	25.30	Schluff		U	oliv	halfest		Fluviale Süßwasserschichten (OSM)

**Errichtung eines NETTO und EDEKA Markt  
Rottenburger Str., 84088 Neufahrn i. NB**

**Bohrungen aus Umweltatlas**

Anlage 1.2d

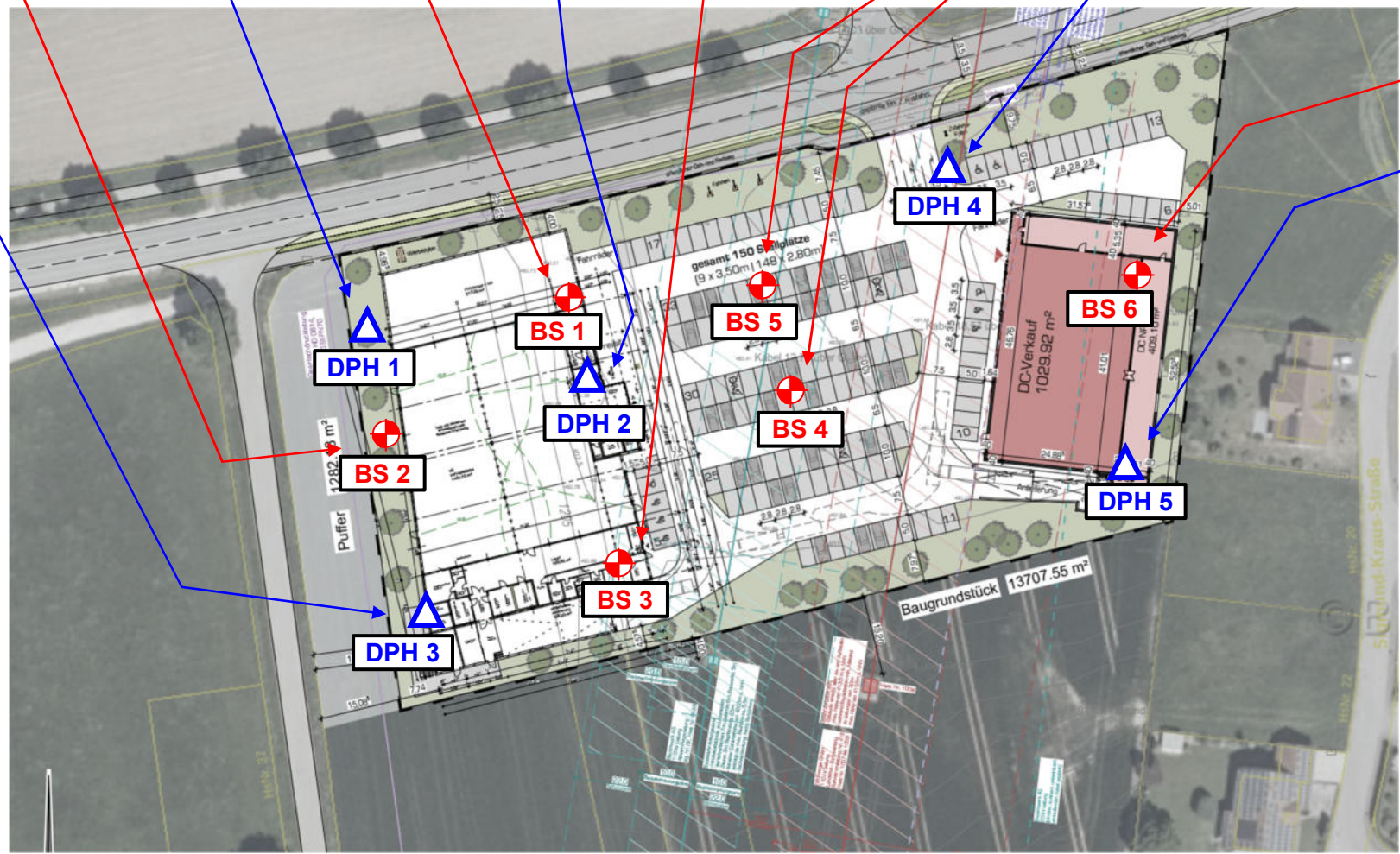
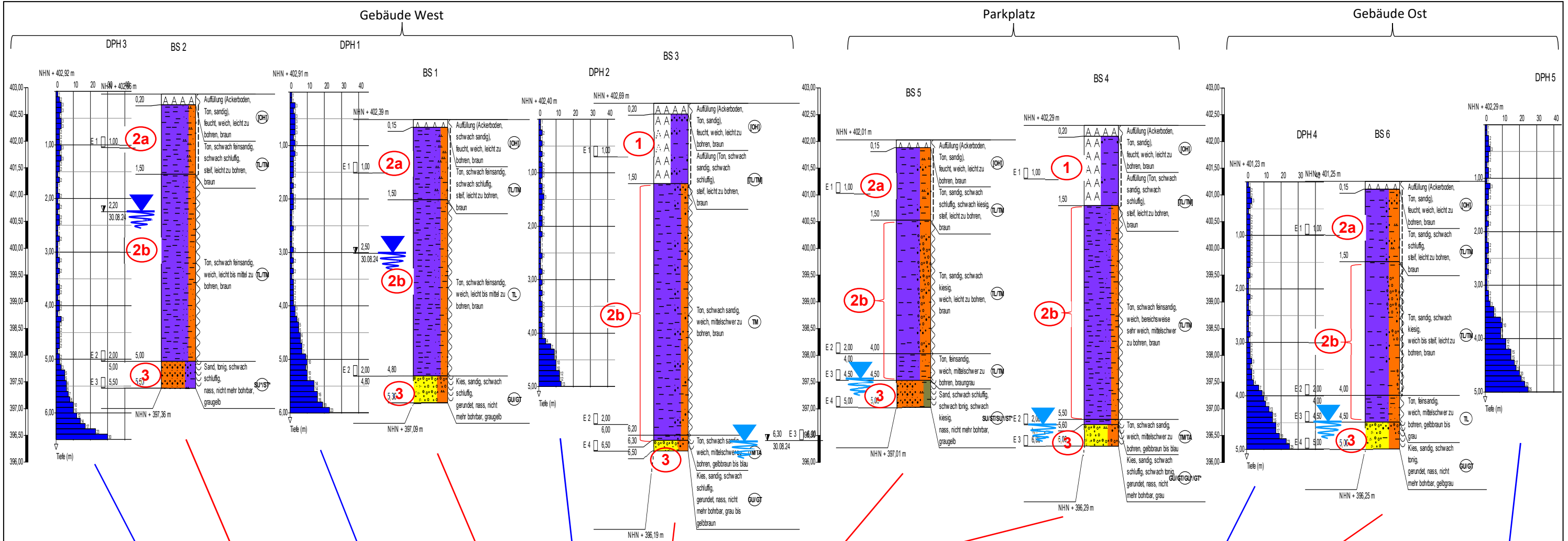
Datum: 10.09.2024

Maßstab: s. Balken ohne

Bearbeiter:

Dipl.-Ing. (FH) M. Loibl






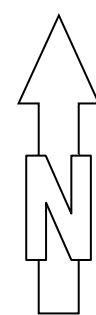
**Legende:**

	Bohrsondierung (BS)
	Rammsondierung (DPH)
	Bodenschicht Nr.

**Errichtung eines NETTO und EDEKA Markt  
Rottenburger Str., 84088 Neufahrn i. NB**

**Detaillageplan**

Anlage 1.3  
 Datum: 10.09.2024  
 Maßstab: s. Balken ohne  
 Bearbeiter:  
 Dipl.-Ing. (FH) M. Loibl

**Anlage 2**

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Feinsand, fs, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

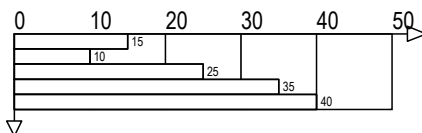
Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)  
- stark (30-40%)

Rammdiagramm



Bodengruppe nach DIN 18196

- |  |  |
|--|--|
| <b>GE</b> enggestufte Kiese  | <b>GW</b> weitgestufte Kiese   |
| <b>GI</b> Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | <b>SE</b> enggestufte Sande  |
| <b>SW</b> weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | <b>SI</b> Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| <b>GU</b> Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>GU*</b> Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>GT</b> Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>GT*</b> Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>SU</b> Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | <b>SU*</b> Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| <b>ST</b> Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | <b>ST*</b> Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| <b>UL</b> leicht plastische Schluffe                                   | <b>UM</b> mittelpastische Schluffe   |
| <b>UA</b> ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | <b>TL</b> leicht plastische Tone   |
| <b>TM</b> mittelpastische Tone   | <b>TA</b> ausgeprägt plastische Tone   |
| <b>OU</b> Schluffe mit organischen Beimengungen                        | <b>OT</b> Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| <b>OH</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | <b>OK</b> grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| <b>HN</b> nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | <b>HZ</b> zersetzte Torfe  |
| <b>F</b> Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | <b>[I]</b> Auffüllung aus natürlichen Böden                                  |
| <b>A</b> Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |  |

Sonstige Zeichen



naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers



**IMH**  
Ingenieurges. mbH  
Deggendorfer Str. 40  
94491 Hengersberg

Legende und Zeichenerklärung  
nach DIN EN ISO 22475

Anlage 2

Projekt: Neufahrn i. NB., Rottenburger  
Str.

Auftraggeber: Pro Connect GmbH

Bearb.: MLO

Datum: 30.08.24

Konsistenz



breiig



weich



steif







halfest




fest


Proben


- A1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der  
Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe
- C1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der  
Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe


- B1  1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der  
Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe
- W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe


Grundwasser

 1,00  
17.09.2024 Grundwasser am 17.09.2024 in 1,00 m unter  
Gelände angebohrt

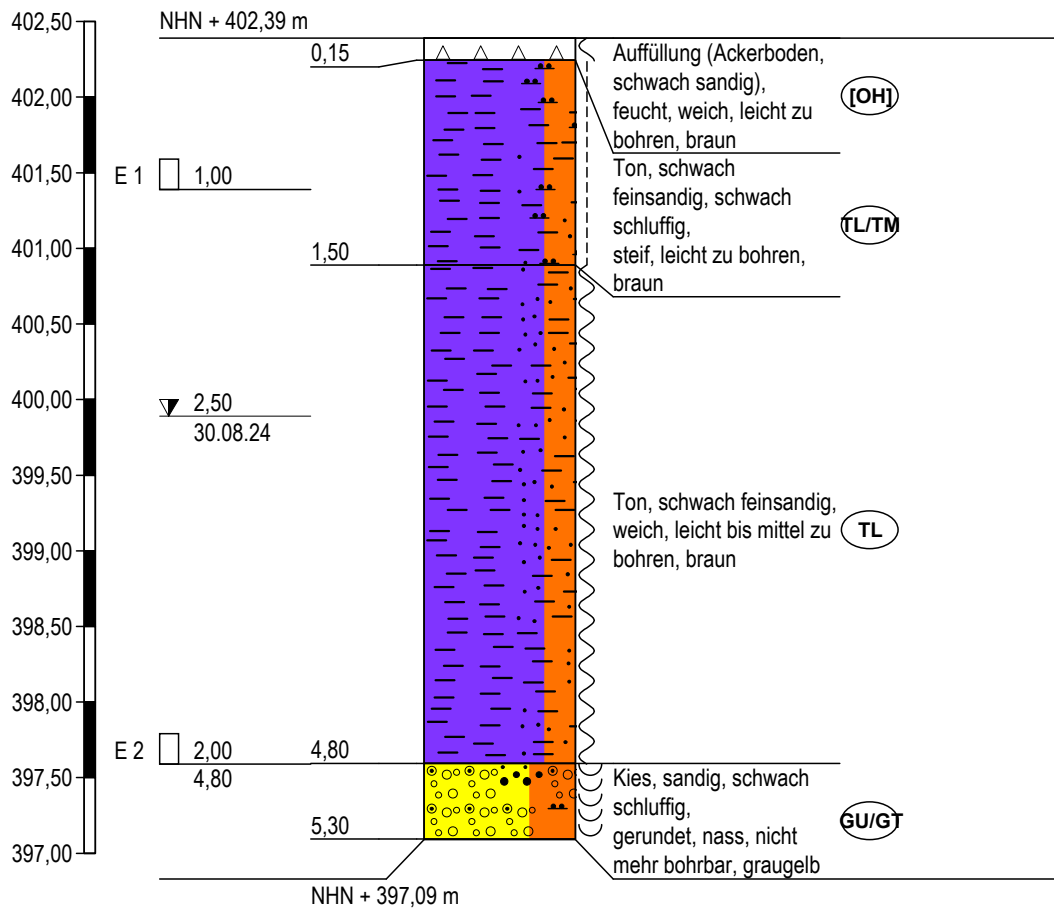
 1,00  
17.09.2024 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt,  
Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände  
am 17.09.2024

 1,00  
17.09.2024 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten  
am 17.09.2024

 1,00  
17.09.2024 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

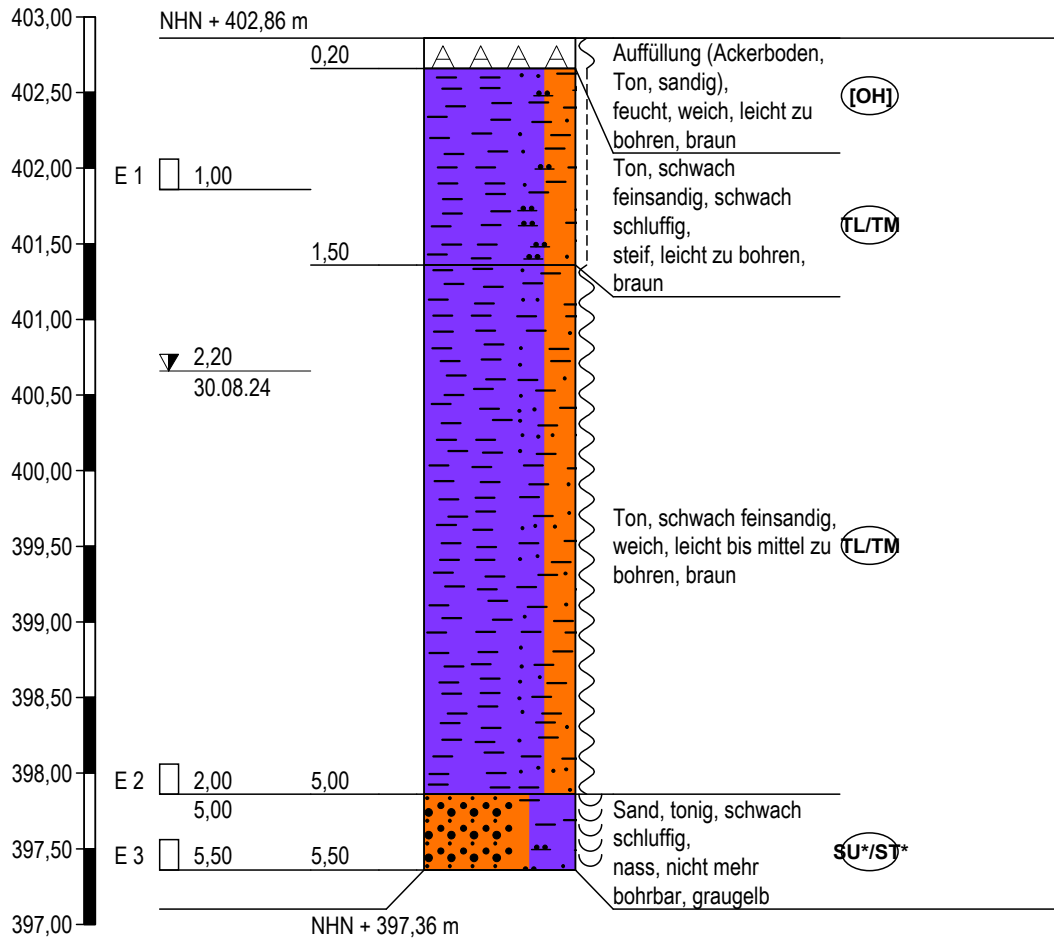
 1,00  
17.09.2024 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände

BS 1



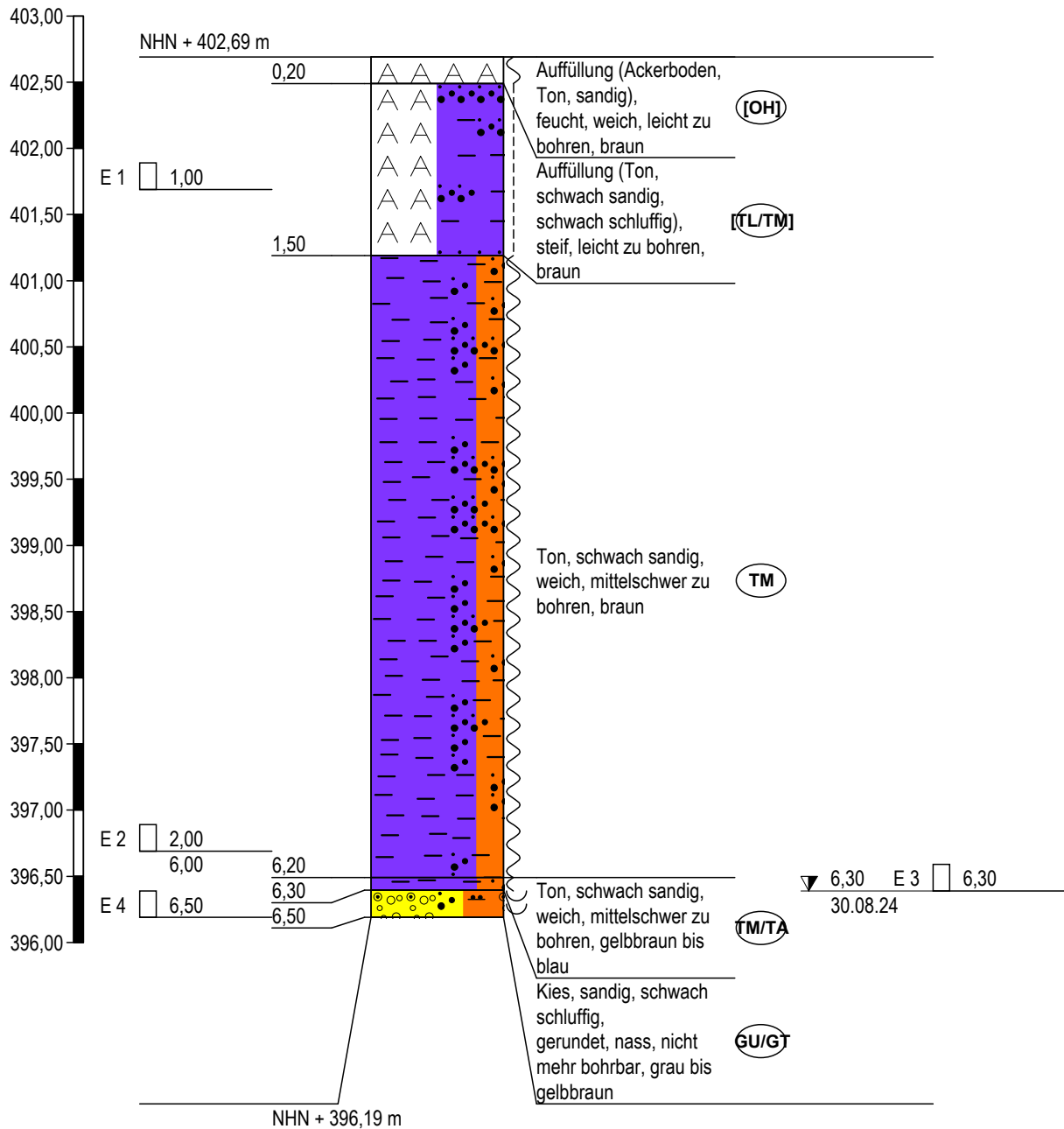
Höhenmaßstab 1:50

BS 2



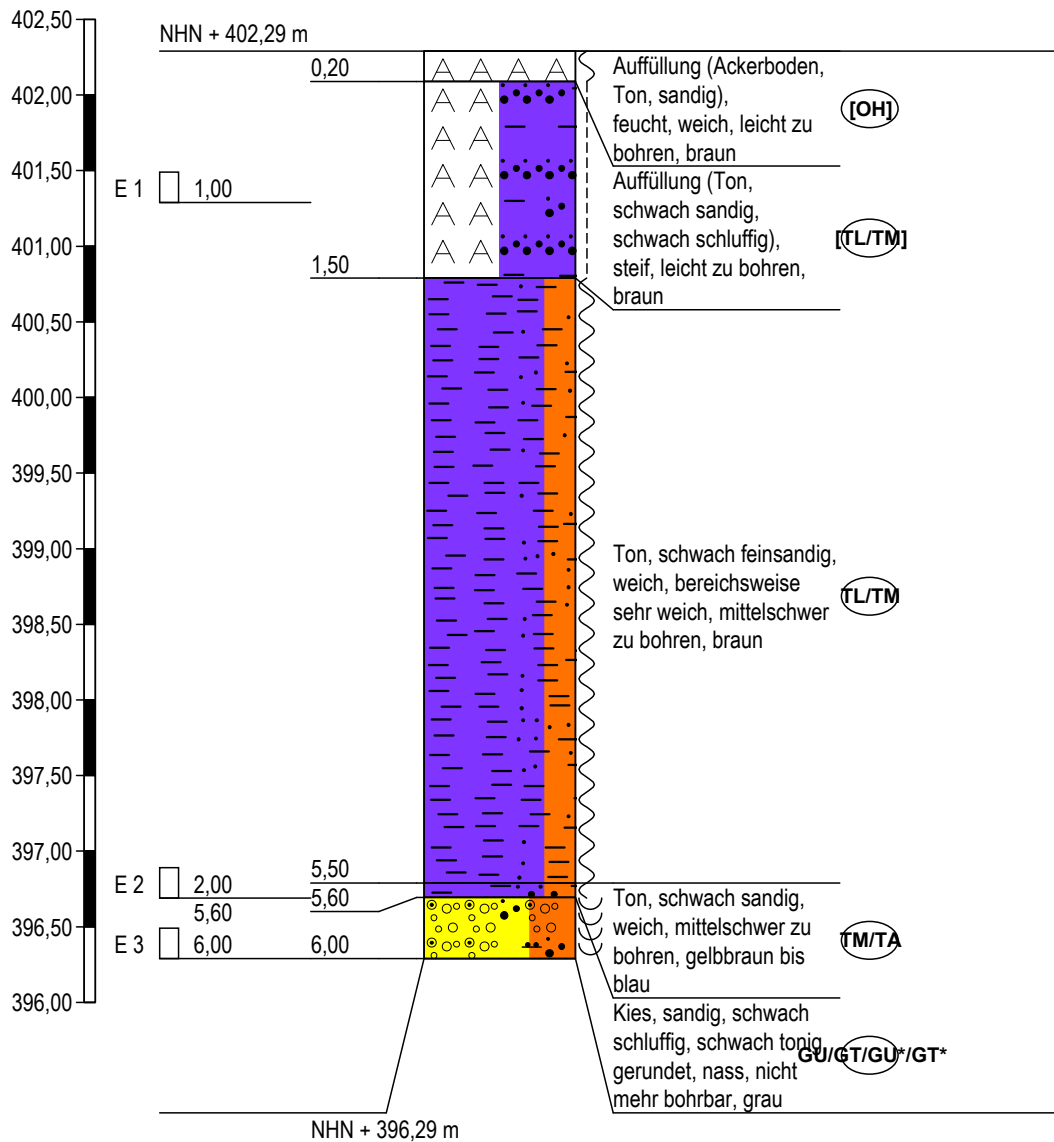
Höhenmaßstab 1:50

BS 3



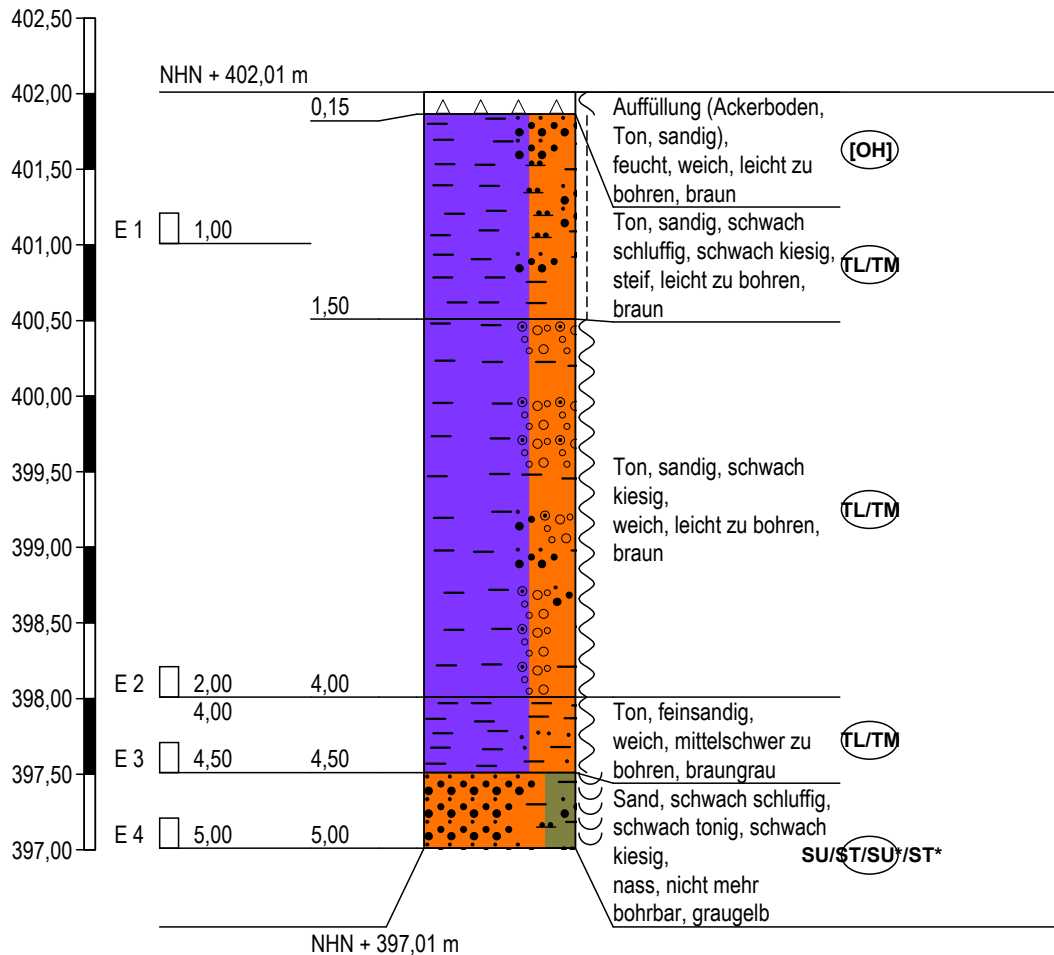
Höhenmaßstab 1:50

BS 4



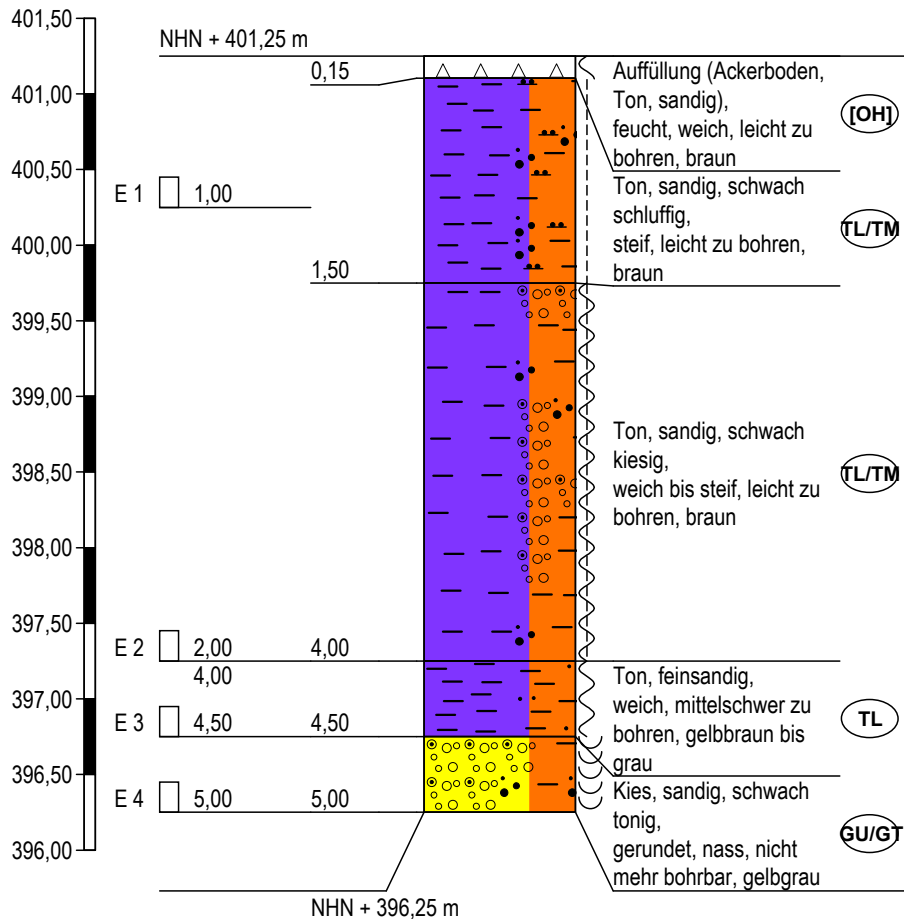
Höhenmaßstab 1:50

BS 5



Höhenmaßstab 1:50

BS 6



Höhenmaßstab 1:50



**IMH**  
Ingenieurges. mbH  
Deggendorfer Str. 40  
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023  
bzw. Rammdiagrammen nach  
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

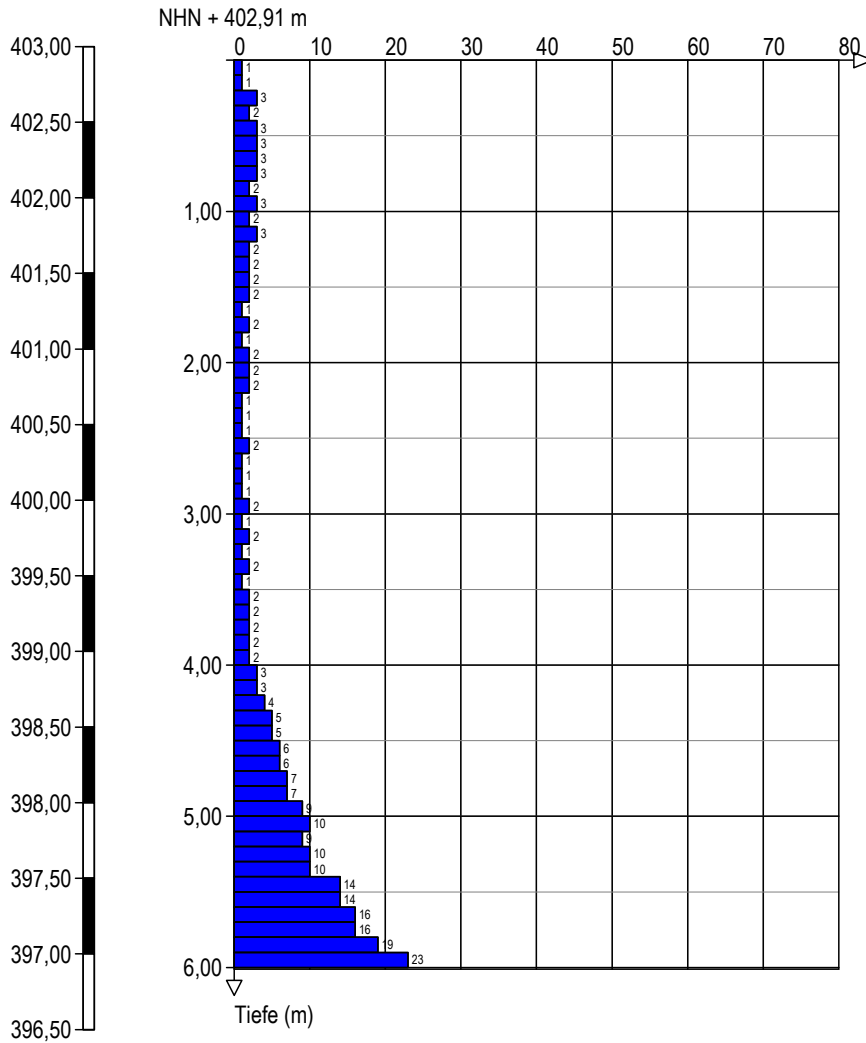
Projekt: Neufahrn i. NB., Rottenburger  
Str.

Auftraggeber: Pro Connect GmbH

Bearb.: MLO

Datum: 30.08.24

### DPH 1



Höhenmaßstab 1:50



**IMH**  
Ingenieurges. mbH  
Deggendorfer Str. 40  
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023  
bzw. Rammdiagrammen nach  
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

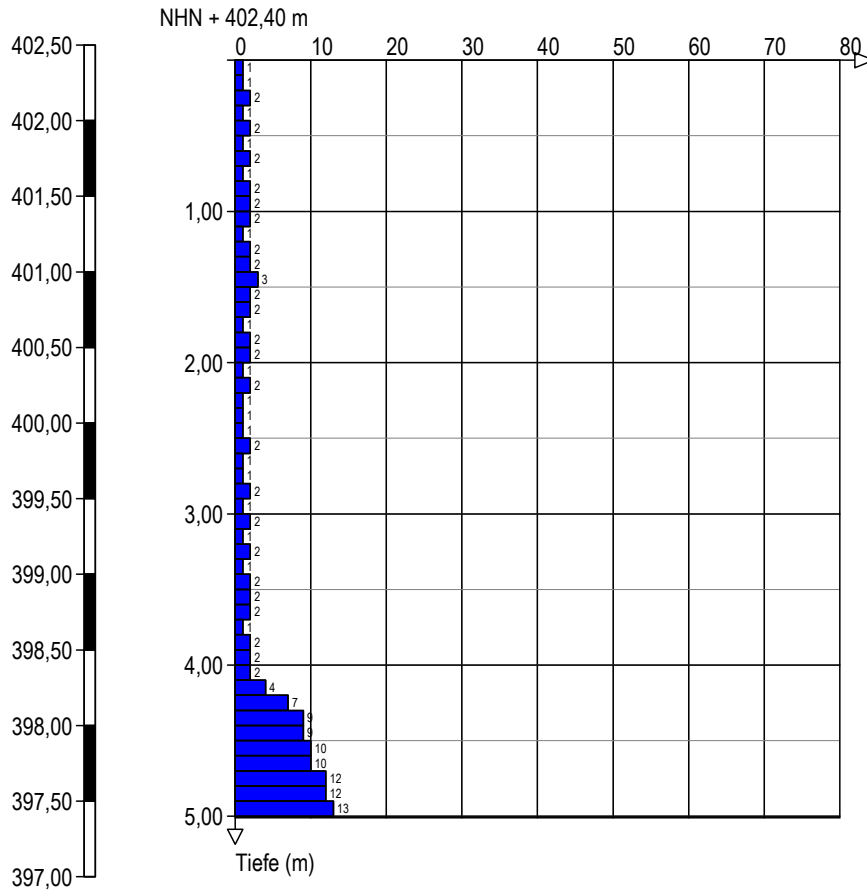
Projekt: Neufahrn i. NB., Rottenburger  
Str.

Auftraggeber: Pro Connect GmbH

Bearb.: MLO

Datum: 30.08.24

### DPH 2



Höhenmaßstab 1:50



**IMH**  
Ingenieurges. mbH  
Deggendorfer Str. 40  
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023  
bzw. Rammdiagrammen nach  
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

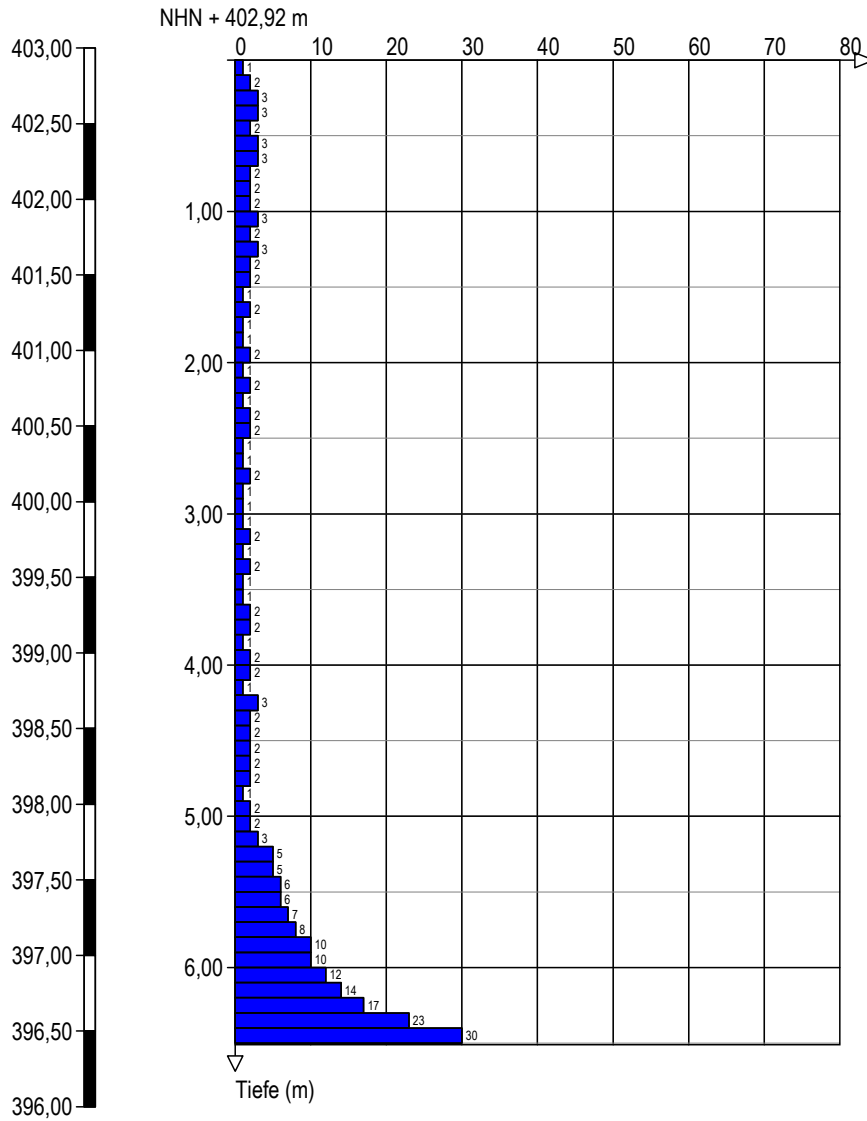
Projekt: Neufahrn i. NB., Rottenburger  
Str.

Auftraggeber: Pro Connect GmbH

Bearb.: MLO

Datum: 30.08.24

### DPH 3



Höhenmaßstab 1:50



**IMH**  
Ingenieurges. mbH  
Deggendorfer Str. 40  
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023  
bzw. Rammdiagrammen nach  
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

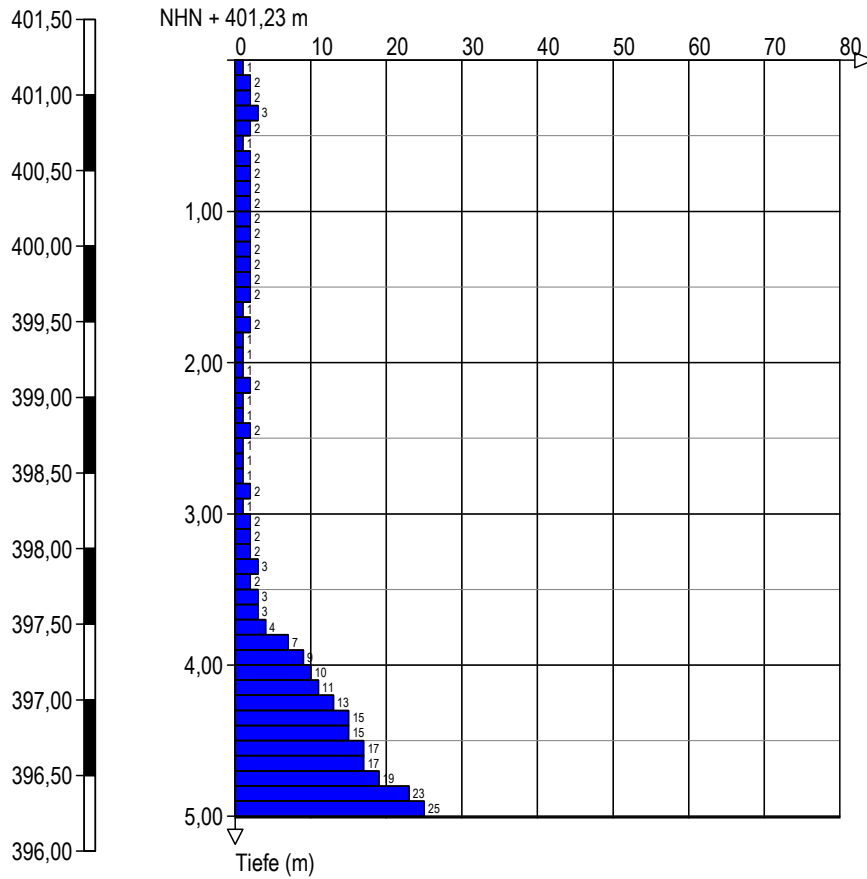
Projekt: Neufahrn i. NB., Rottenburger  
Str.

Auftraggeber: Pro Connect GmbH

Bearb.: MLO

Datum: 30.08.24

### DPH 4



Höhenmaßstab 1:50



**IMH**  
Ingenieurges. mbH  
Deggendorfer Str. 40  
94491 Hengersberg

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023  
bzw. Rammdiagrammen nach  
DIN EN ISO 22476-2

Anlage 2

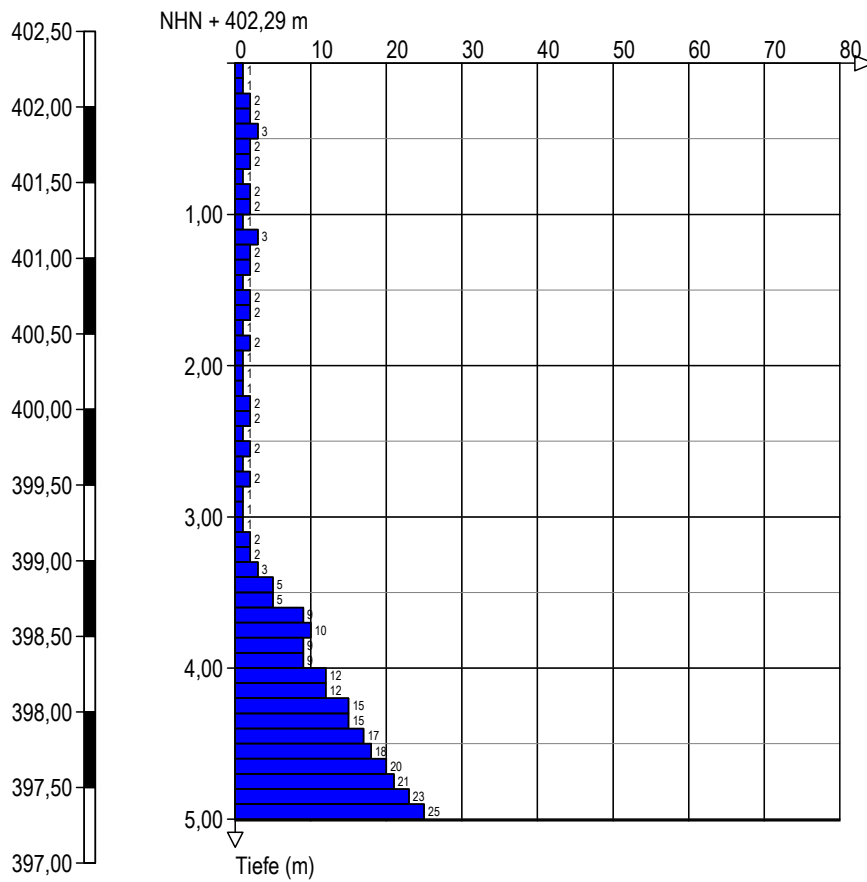
Projekt: Neufahrn i. NB., Rottenburger  
Str.

Auftraggeber: Pro Connect GmbH

Bearb.: MLO

Datum: 30.08.24

### DPH 5



Höhenmaßstab 1:50

**Anlage 3**



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 24211645

Az.: 24211645

Bauvorhaben: Neufahrn i. NB., Rottenburger Str.

Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1

Datum:  
30.08.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,15	a) Auffüllung (Ackerboden, schwach sandig)							
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [OH]	i)				
1,50	a) Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig					C	E 1	1,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
4,80	a) Ton, schwach feinsandig				Wasser bei 2,5m	C	E 2	4,80
	b)							
	c) weich	d) leicht bis mittel zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL	i)				
5,30	a) Kies, sandig, schwach schluffig				100% Kernverlust			
	b)							
	c) gerundet, nass	d) nicht mehr bohrbar	e) grau gelb					
	f)	g)	h) GU/GT	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 24211645

Az.: 24211645

Bauvorhaben: Neufahrn i. NB., Rottenburger Str.

Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1

Datum:  
30.08.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,20	a) Auffüllung (Ackerboden, Ton, sandig)							
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) [OH]	i)				
1,50	a) Ton, schwach feinsandig, schwach schluffig					C	E 1	1,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
			h) TL/TM	i)				
5,00	a) Ton, schwach feinsandig				Wasser bei 2,2m	C	E 2	5,00
	b)							
	c) weich	d) leicht bis mittel zu bohren	e) braun					
			h) TL/TM	i)				
5,50	a) Sand, tonig, schwach schluffig				50% Kernverlust	C	E 3	5,50
	b)							
	c) nass	d) nicht mehr bohrbar	e) grau gelb					
			h) SU*/ST*	i)				
	a)							
	b)							
			e)					
			h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 24211645

Az.: 24211645

Bauvorhaben: Neufahrn i. NB., Rottenburger Str.

Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1

Datum:  
30.08.24

1	2	3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung				h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt			
0,20	a) Auffüllung (Ackerboden, Ton, sandig)									
	b)									
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) [OH]	i)
1,50	a) Auffüllung (Ton, schwach sandig, schwach schluffig)					C E 1 1,00				
	b)									
	c) steif	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) [TL/TM]	i)
6,20	a) Ton, schwach sandig					C E 2 6,00				
	b)									
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f)	g)							h) TM	i)
6,30	a) Ton, schwach sandig		Wasser bei 6,3m							
	b)									
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren							e) gelbbraun bis blau	
	f)	g)							h) TM/TA	i)
6,50	a) Kies, sandig, schwach schluffig					C E 4 6,50				
	b)									
	c) gerundet, nass	d) nicht mehr bohrbar							e) grau bis gelbbraun	
	f)	g)							h) GU/GT	i)

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 24211645

Az.: 24211645

Bauvorhaben: Neufahrn i. NB., Rottenburger Str.

Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1

Datum:  
30.08.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Auffüllung (Ackerboden, Ton, sandig)				Loch fällt bei 2,3m zu			
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [OH]	i)				
1,50	a) Auffüllung (Ton, schwach sandig, schwach schluffig)					C	E 1	1,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [TL/TM]	i)				
5,50	a) Ton, schwach feinsandig							
	b)							
	c) weich, bereichsweise sehr weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
5,60	a) Ton, schwach sandig					C	E 2	5,60
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun bis blau					
	f)	g)	h) TM/TA	i)				
6,00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach tonig				50% Kernverlust	C	E 3	6,00
	b)							
	c) gerundet, nass	d) nicht mehr bohrbar	e) grau					
	f)	g)	h) GU/GT/	i) GU*/GT*				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 24211645

Az.: 24211645

Bauvorhaben: Neufahrn i. NB., Rottenburger Str.

Bohrung Nr BS 5 /Blatt 1

Datum:  
30.08.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Auffüllung (Ackerboden, Ton, sandig)				Loch fällt bei 2,3m zu			
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [OH]	i)				
1,50	a) Ton, sandig, schwach schluffig, schwach kiesig					C	E 1	1,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
4,00	a) Ton, sandig, schwach kiesig					C	E 2	4,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
4,50	a) Ton, feinsandig					C	E 3	4,50
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braungrau					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
5,00	a) Sand, schwach schluffig, schwach tonig, schwach kiesig				50% Kernverlust	C	E 4	5,00
	b)							
	c) nass	d) nicht mehr bohrbar	e) grau gelb					
	f)	g)	h) SU/ST	i) SU*/ST*				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3

Bericht: 24211645

Az.: 24211645

Bauvorhaben: Neufahrn i. NB., Rottenburger Str.

Bohrung Nr BS 6 /Blatt 1

Datum:  
30.08.24

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,15	a) Auffüllung (Ackerboden, Ton, sandig)				Loch fällt bei 2m zu			
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) [OH]	i)				
1,50	a) Ton, sandig, schwach schluffig					C	E 1	1,00
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
4,00	a) Ton, sandig, schwach kiesig					C	E 2	4,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f)	g)	h) TL/TM	i)				
4,50	a) Ton, feinsandig					C	E 3	4,50
	b)							
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun bis grau					
	f)	g)	h) TL	i)				
5,00	a) Kies, sandig, schwach tonig				50% Kernverlust	C	E 4	5,00
	b)							
	c) gerundet, nass	d) nicht mehr bohrbar	e) gelbgrau					
	f)	g)	h) GU/GT	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

**Anlage 4**



Deggendorfer Str.40  
94491 Hengersberg  
Telefon: 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24211645-ATT 01  
Anlage : 4  
zu : 24211645

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L24211645-ATT 01  
Bauvorhaben : Rottenburger Str., Neufahrn i. NB

Ausgeführt durch : ES, JHI  
am : 09.09.2024

Bemerkung :  
Probe: 245215

Entnahmestelle : BS1 - E2

Entnahmetiefe : 4,5 m unter GOK  
Bodenart : Ton, schwach sandig, schwach schluffig  
(gem. BA)

Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 30.08.2024 durch :

### Fließgrenze

### Ausrollgrenze

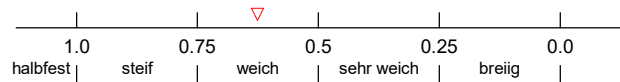
Behälter Nr. :	86	89	20	77
Zahl der Schläge :	37	28	21	15
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	48,47	53,97	75,55	73,78
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	43,85	47,86	68,43	66,84
Behälter $m_B$ [g] :	28,89	28,95	47,35	46,68
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	4,62	6,11	7,12	6,94
Trockene Probe $m_d$ [g] :	14,96	18,91	21,08	20,16
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	30,88	32,31	33,78	34,42
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	92	52	29
	33,38	54,23	55,52
	32,95	53,81	55,04
	29,47	50,39	51,05
	0,43	0,42	0,48
	3,48	3,42	3,99
	12,36	12,28	12,03

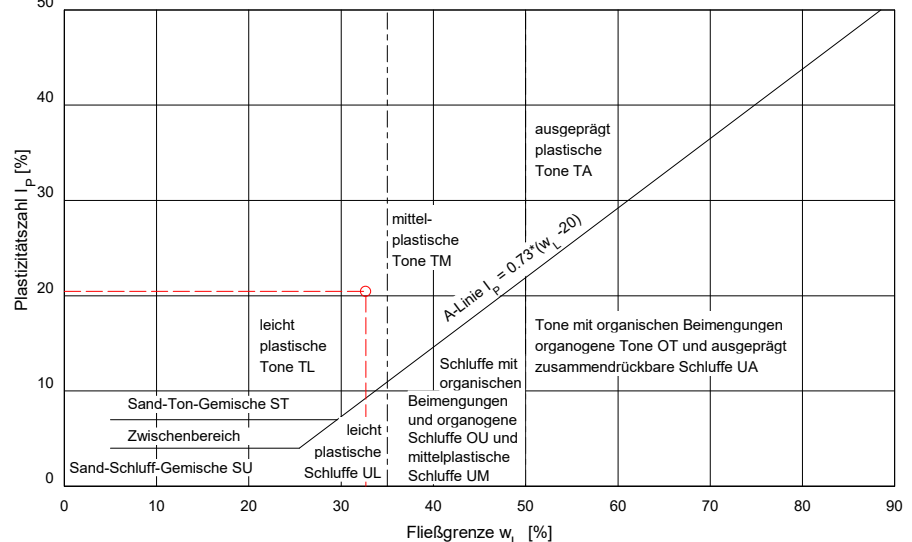
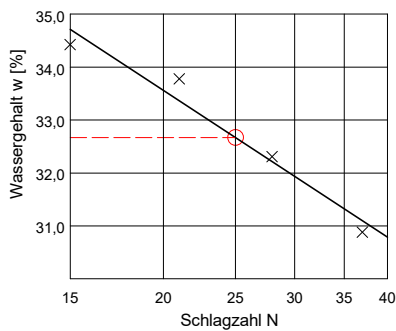
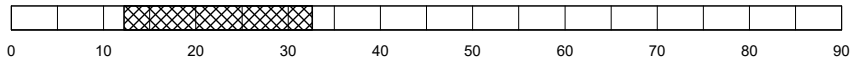
Natürlicher Wassergehalt :  $w = 19,87$  %  
 Größtkorn : mm  
 Masse des Überkorns : g  
 Trockenmasse der Probe : g  
 Überkornanteil :  $\dot{u} = 0,00$  %  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm :  $m_d / m = 100,00$  %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm :  $m_T / m =$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\dot{u}} = 0,00$  %  
 korr. Wassergehalt :  $w_K = \frac{w - w_{\dot{u}} * \dot{u}}{1.0 - \dot{u}} = 19,87$  %

Bodengruppe = TL  
 Fließgrenze  $w_L = 32,67$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 12,22$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 20,45$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,63 \triangleq$  weich  
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = 0,37$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform



Bildsammelbereich ( $w_P$  bis  $w_L$ )





Deggendorfer Str.40  
 94491 Hengersberg  
 Telefon: 09901 / 94905-0  
 Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24211645-W 01  
 Anlage : 4  
 zu : 24211645

**Bestimmung des Wassergehaltes**  
 durch Ofentrocknung  
 nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24211645-W 01  
 Bauvorhaben : Rottenburger Str., Neufahrn i. NB

Ausgeführt durch : ES, JHi  
 am : 09.09.2024

Bemerkung :  
 Probe: 245215

Entnahmestelle : BS1 - E2

Entnahmetiefe : 4,5 m unter GOK  
 Bodenart : Ton, schwach sandig, schwach schluffig  
 (gem. BA)

Art der Entnahme : gestört  
 Entnahme am : 30.08.2024 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
------------------	---	---	---	---	---	------------

**Bestimmung des Wassergehaltes w**

Bezeichnung der Probe	51	62	58			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	316,45	310,04	316,96			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	279,77	273,03	278,53			
Masse des Behälters $m_B$ [g]	89,39	89,84	87,62			
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	36,68	37,01	38,43			
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	190,38	183,19	190,91			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	<b>19,27</b>	<b>20,20</b>	<b>20,13</b>			<b>19,87</b>

Bemerkungen :



Deggendorfer Str.40  
94491 Hengersberg  
Telefon: 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24211645-ATT 02  
Anlage : 4  
zu : 24211645

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L24211645-ATT 02  
Bauvorhaben : Rottenburger Str., Neufahrn i. NB

Ausgeführt durch : ES, JHI  
am : 09.09.2024

Bemerkung :  
Probe: 245216

Entnahmestelle : BS3 - E2

Entnahmetiefe : 2,0-6,0 m unter GOK  
Bodenart : Ton, sandig, schwach schluffig  
(gem. BA)

Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 30.08.2024 durch :

### Fließgrenze

### Ausrollgrenze

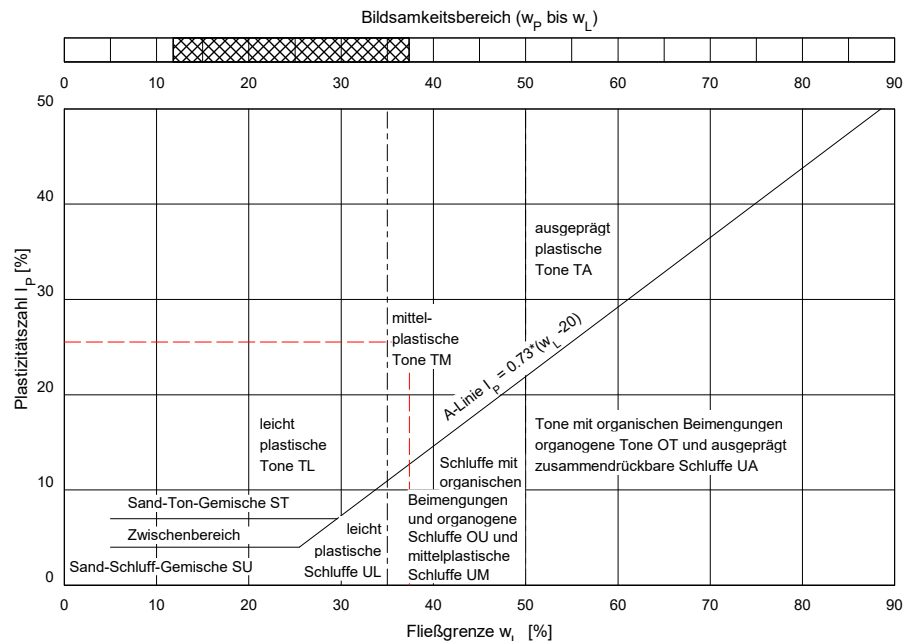
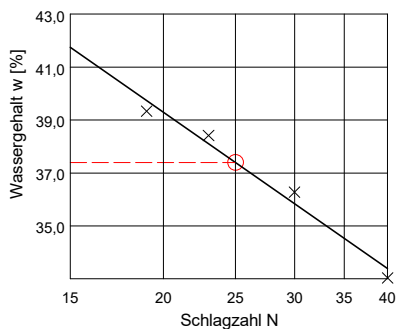
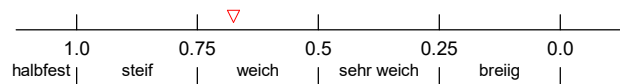
Behälter Nr. :	66	30	74	63
Zahl der Schläge :	40	30	23	19
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	52,29	39,35	59,71	77,39
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	46,68	36,43	55,78	67,86
Behälter $m_B$ [g] :	29,70	28,38	45,55	43,63
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	5,61	2,92	3,93	9,53
Trockene Probe $m_d$ [g] :	16,98	8,05	10,23	24,23
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	33,04	36,27	38,42	39,33
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	82	26	6
	33,79	53,60	50,88
	33,30	53,17	50,39
	29,29	49,56	46,11
	0,49	0,43	0,49
	4,01	3,61	4,28
	12,22	11,91	11,45

Natürlicher Wassergehalt :  $w = 20,15$  %  
 Größtkorn : mm  
 Masse des Überkorns : g  
 Trockenmasse der Probe : g  
 Überkornanteil :  $\dot{u} = 0,00$  %  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm :  $m_d / m = 100,00$  %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm :  $m_T / m =$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\dot{u}} = 0,00$  %  
 korr. Wassergehalt :  $w_K = \frac{w - w_{\dot{u}} * \dot{u}}{1.0 - \dot{u}} = 20,15$  %

Bodengruppe = TM  
 Fließgrenze  $w_L = 37,39$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 11,86$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 25,53$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,68 \triangleq$  weich  
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = 0,32$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d} =$

Zustandsform





Deggendorfer Str.40  
94491 Hengersberg  
Telefon: 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24211645-W 02  
Anlage : 4  
zu : 24211645

**Bestimmung des Wassergehaltes**  
durch Ofentrocknung  
nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24211645-W 02  
Bauvorhaben : Rottenburger Str., Neufahrn i. NB

Ausgeführt durch : ES, JHI  
am : 09.09.2024

Bemerkung :  
Probe: 245216

Entnahmestelle : BS3 - E2

Entnahmetiefe : 2,0-6,0 m unter GOK  
Bodenart : Ton, sandig, schwach schluffig  
(gem. BA)

Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 30.08.2024 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
<b>Bestimmung des Wassergehaltes w</b>						
Bezeichnung der Probe	53	59	54			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	301,90	289,17	285,45			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	263,54	256,69	253,30			
Masse des Behälters $m_B$ [g]	84,78	86,49	91,76			
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	38,36	32,48	32,15			
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	178,76	170,20	161,54			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	<b>21,46</b>	<b>19,08</b>	<b>19,90</b>			<b>20,15</b>

Bemerkungen :



Deggendorfer Str.40  
94491 Hengersberg  
Telefon: 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24211645-ATT 03  
Anlage : 4  
zu : 24211645

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

Prüfungs-Nr. : L24211645-ATT 03  
Bauvorhaben : Rottenburger Str., Neufahrn i. NB

Ausgeführt durch : JHi  
am : 09.09.2024

Bemerkung :  
Probe: 245217

Entnahmestelle : BS6 - E3

Entnahmetiefe : 2,0-4,8 m unter GOK  
Bodenart : Ton, sandig, schwach schluffig  
(gem. BA)

Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 30.08.2024 durch :

### Fließgrenze

### Ausrollgrenze

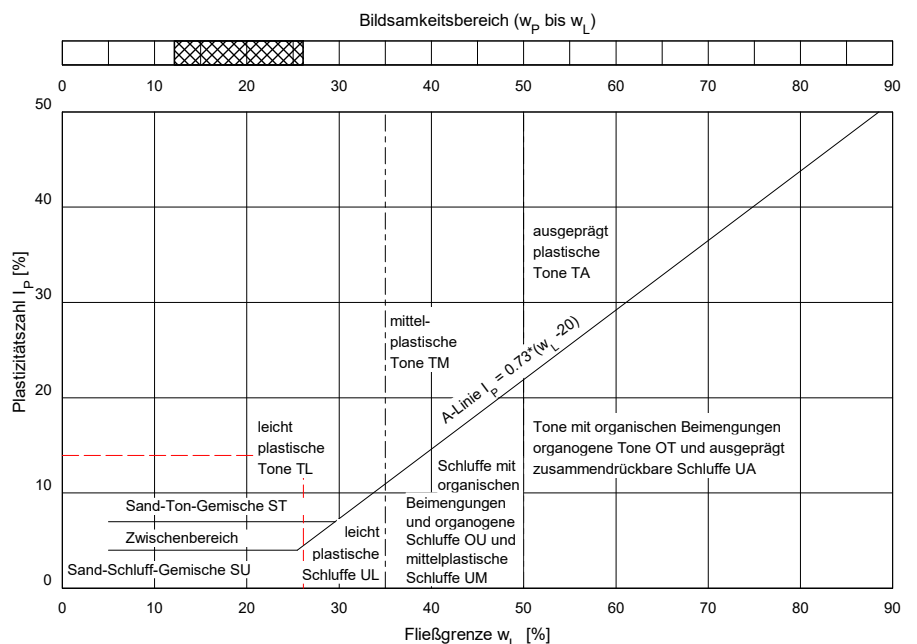
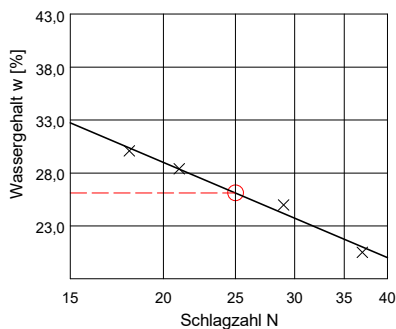
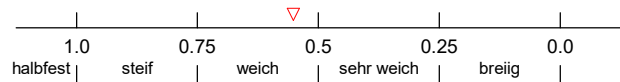
Behälter Nr. :	68	85	18	4
Zahl der Schläge :	37	29	21	18
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	44,58	43,16	65,36	68,82
Trockene Probe + Behälter $m_d+m_B$ [g] :	41,83	40,35	60,83	63,05
Behälter $m_B$ [g] :	28,41	29,10	44,88	43,87
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	2,75	2,81	4,53	5,77
Trockene Probe $m_d$ [g] :	13,42	11,25	15,95	19,18
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	20,49	24,98	28,40	30,08
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	40	15	47
	33,51	41,14	53,76
	33,08	40,74	53,34
	29,46	37,58	49,82
	0,43	0,40	0,42
	3,62	3,16	3,52
	11,88	12,66	11,93

Natürlicher Wassergehalt :  $w = 18,41$  %  
 Größtkorn : mm  
 Masse des Überkorns : g  
 Trockenmasse der Probe : g  
 Überkornanteil :  $\dot{u} = 0,00$  %  
 Anteil  $\leq 0.4$  mm :  $m_d / m = 100,00$  %  
 Anteil  $\leq 0.002$  mm :  $m_T / m =$  %  
 Wassergehalt (Überkorn)  $w_{\dot{u}} = 0,00$  %  
 korr. Wassergehalt :  $w_k = \frac{w - w_{\dot{u}} * \dot{u}}{1.0 - \dot{u}} = 18,41$  %

Bodengruppe = TL  
 Fließgrenze  $w_L = 26,11$  %  
 Ausrollgrenze  $w_P = 12,16$  %  
 Plastizitätszahl  $I_P = w_L - w_P = 13,95$  %  
 Konsistenzzahl  $I_C = \frac{w_L - w_k}{w_L - w_P} = 0,55 \triangleq$  weich  
 Liquiditätszahl  $I_L = 1 - I_C = 0,45$   
 Aktivitätszahl  $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$

Zustandsform





Deggendorfer Str.40  
94491 Hengersberg  
Telefon: 09901 / 94905-0  
Fax : 09901 / 94905-22

Prüfungs-Nr. : L24211645-W 03  
Anlage : 4  
zu : 24211645

**Bestimmung des Wassergehaltes**  
durch Ofentrocknung  
nach DIN EN ISO 17892-1

Prüfungs-Nr. : L24211645-W 03  
Bauvorhaben : Rottenburger Str., Neufahrn i. NB

Ausgeführt durch : ES, JHI  
am : 09.09.2024

Bemerkung :  
Probe: 245217

Entnahmestelle : BS6 - E3

Entnahmetiefe : 2,0-4,8 m unter GOK  
Bodenart : Ton, sandig, schwach schluffig  
(gem. BA)

Art der Entnahme : gestört  
Entnahme am : 30.08.2024 durch :

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
<b>Bestimmung des Wassergehaltes w</b>						
Bezeichnung der Probe	65	67	69			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	263,53	336,01	312,06			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	235,05	299,00	277,61			
Masse des Behälters $m_B$ [g]	86,56	90,64	89,23			
Masse des Porenwassers $m_w$ [g]	28,48	37,01	34,45			
Masse der trockenen Probe $m_d$ [g]	148,49	208,36	188,38			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	<b>19,18</b>	<b>17,76</b>	<b>18,29</b>			<b>18,41</b>

Bemerkungen :

**Gegenüberstellung von Analyse- und Zuordnungswerte gemäß**  
**Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen [LVGBT]**  
 Stand: 15.07.2021



Zuordnung der Analysewerte zu Prüfbericht: **3594811**

AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg

**Zuordnungswerte Eluat (Anlage 2, Tabelle 1)**

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert <sup>1)</sup>	-	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit <sup>1)</sup>	µS/cm	500	500/2000 <sup>2)</sup>	1000/2500 <sup>2)</sup>	1500/3000 <sup>2)</sup>
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 <sup>2)</sup>	250/600 <sup>2)</sup>
Cyanid, gesamt	µg/l	10	10	50	100 <sup>3)</sup>
Phenolindex <sup>4)</sup>	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 <sup>2)5)</sup>	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber <sup>6)</sup>	µg/l	0,2	0,2/0,5 <sup>2)</sup>	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)					
MP1 (BS1 bis BS6 je E1)					
Ton					
AW	ZW				
8,3	Z 0				
38	Z 0				
2,5	Z 0				
16	Z 0				
<5	Z 0				
<10	Z 0				
<5	Z 0				
3	Z 0				
<0,5	Z 0				
<1	Z 0				
37	Z 0				
<5	Z 0				
<0,2	Z 0				
<50	Z 0				

1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.  
 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.  
 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.  
 4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.  
 5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr(VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr(VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr(VI)-Eluatwerts nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).  
 6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

**Zuordnungswerte Feststoff (Anlage 3, Tabelle 2)**

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					
		Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Sand	Lehm/Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1
Σ PCB <sub>n</sub> (Kongenerer nach DIN EN 12766-2) <sup>3)</sup>	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 <sup>4)</sup>	100 <sup>4)</sup>	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 <sup>4)</sup>	1,5 <sup>4)</sup>	2	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 <sup>4)</sup>	70 <sup>4)</sup>	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 <sup>4)</sup>	200 <sup>4)</sup>	300	500	1500
Cyanid, gesamt	mg/kg	1	1	1	10	30	100

Probenbezeichnung / Probenart (für Zuordnung) / Analysewert (AW) und Zuordnungswert (ZW)					
MP1 (BS1 bis BS6 je E1)					
Ton					
AW	ZW				
<1,0	Z 0				
<50	Z 0				
n.b.	Z 0				
<0,05	Z 0				
n.b.	Z 0				
10	Z 0				
17	Z 0				
<0,2	Z 0				
34	Z 0				
14	Z 0				
26	Z 0				
<0,05	Z 0				
49,5	Z 0				
<0,3	Z 0				

1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.  
 2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.  
 3) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongenerer (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.  
 4) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.

# AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany  
Fax: +49 (0)8765 93996-28  
www.agrolab.de



**AGROLAB Labor GmbH Bruckberg**, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg

Kundennr.: 27061382

IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH  
Deggendorfer Straße 40  
94491 Hengersberg

## PRÜFBERICHT 3594811 - 632322 24211645 Neufahrn in Niederbayern

Datum: 04.09.2024

<b>Auftrag</b>	3594811 Feststoff-/Eluat
<b>Auftraggeber</b>	27061382 IMH Ingenieurgesellschaft für Bauwesen und Geotechnik mbH
<b>Probenahmedatum</b>	26.08.2024
<b>Probeneingang</b>	02.09.2024
<b>Probenehmer</b>	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Dieser Prüfbericht mit der Auftragsnummer 3594811 und der Prüfberichtsversion 1 enthält die Probennummer(n) 632322.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Christian Reutemann, Tel. 0876593996-500**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

**PRÜFBERICHT 3594811 - 632322 24211645 Neufahrn in Niederbayern**

**Datum: 04.09.2024**

**Proben Informationen**

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
632322	MP1 (BS1 bis BS6 je E1)	26.08.2024 09:17	Auftraggeber

**Feststoff**

Parameter	Einheit	632322	Substanz
		MP1 (BS1 bis BS6 je E1)	
Analyse in der Fraktion < 2mm		++ <sup>2)</sup>	TS
Masse Laborprobe	kg	3,00 <sup>1),3)</sup>	OS
Trockensubstanz	%	86,7 <sup>1),3)</sup>	OS
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3 <sup>5)</sup>	TS
EOX	mg/kg	<1,0 <sup>5)</sup>	TS
Königswasseraufschluß		++ <sup>2)</sup>	TS
Arsen (As)	mg/kg	10	TS
Blei (Pb)	mg/kg	17	TS
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2 <sup>5)</sup>	TS
Chrom (Cr)	mg/kg	34	TS
Kupfer (Cu)	mg/kg	14	TS
Nickel (Ni)	mg/kg	26	TS
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Zink (Zn)	mg/kg	49,5	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) <sup>6)</sup>	mg/kg	<50 <sup>5)</sup>	TS
Kohlenwasserstoffe C10-C40 <sup>6)</sup>	mg/kg	<50 <sup>5)</sup>	TS
Naphthalin	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Acenaphthen	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Fluoren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Phenanthren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Anthracen	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Fluoranthren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Pyren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Chrysen	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05 <sup>5)</sup>	TS
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	<b>mg/kg</b>	<b>n.b.<sup>5)</sup></b>	<b>TS</b>
PCB (28)	mg/kg	<0,005 <sup>5)</sup>	TS
PCB (52)	mg/kg	<0,005 <sup>5)</sup>	TS
PCB (101)	mg/kg	<0,005 <sup>5)</sup>	TS
PCB (118)	mg/kg	<0,005 <sup>5)</sup>	TS
PCB (138)	mg/kg	<0,005 <sup>5)</sup>	TS
PCB (153)	mg/kg	<0,005 <sup>5)</sup>	TS
PCB (180)	mg/kg	<0,005 <sup>5)</sup>	TS
<b>PCB-Summe</b>	<b>mg/kg</b>	<b>n.b.<sup>5)</sup></b>	<b>TS</b>
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	<b>mg/kg</b>	<b>n.b.<sup>5)</sup></b>	<b>TS</b>

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

**PRÜFBERICHT 3594811 - 632322 24211645 Neufahrn in Niederbayern**

**Datum: 04.09.2024**

**Proben Informationen**

Probennummer	Probenbezeichnung	Probenahmedatum	Probenehmer
632322	MP1 (BS1 bis BS6 je E1)	26.08.2024 09:17	Auftraggeber

**Eluat**

Parameter	Einheit	632322	Substanz
		MP1 (BS1 bis BS6 je E1)	
Eluaterstellung		++ <sup>2)</sup>	OS
Temperatur Eluat <sup>11)</sup>	°C	23,3	OS
pH-Wert <sup>9)</sup>		8,3	OS
elektrische Leitfähigkeit <sup>13)</sup>	µS/cm	38	OS
Chlorid (Cl) <sup>7)</sup>	mg/l	2,5	OS
Sulfat (SO <sub>4</sub> ) <sup>7)</sup>	mg/l	16	OS
Phenolindex	mg/l	<0,01 <sup>5)</sup>	OS
Cyanide ges. <sup>8)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>5)</sup>	OS
Arsen (As) <sup>12)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>5)</sup>	OS
Blei (Pb) <sup>12)</sup>	mg/l	0,003	OS
Cadmium (Cd) <sup>12)</sup>	mg/l	<0,0005 <sup>5)</sup>	OS
Chrom (Cr) <sup>12)</sup>	mg/l	<0,001 <sup>5)</sup>	OS
Kupfer (Cu) <sup>12)</sup>	mg/l	0,037	OS
Nickel (Ni) <sup>12)</sup>	mg/l	<0,005 <sup>5)</sup>	OS
Quecksilber (Hg) <sup>10)</sup>	mg/l	<0,0002 <sup>5)</sup>	OS
Zink (Zn) <sup>12)</sup>	mg/l	<0,05 <sup>5)</sup>	OS

<sup>1)</sup> Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz (TS), bei den mit <sup>1)</sup> gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz (OS).

<sup>2)</sup> "++" Bedeutet, dass die notwendige Behandlung im Labor durchgeführt wurde.

<sup>3)</sup> Die Analysenwerte beziehen sich auf die Originalsubstanz (OS).

<sup>4)</sup> Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz (TS), bei den mit <sup>3)</sup> gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz (OS). Die Analysenwerte der Eluatparameter beziehen sich auf die Originalsubstanz.

<sup>5)</sup> Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

<sup>6)</sup> Für die Messung nach DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 wurde das Probenmaterial mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

<sup>7)</sup> Für die Messung nach DIN ISO 15923-1 : 2014-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

<sup>8)</sup> Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

<sup>9)</sup> Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

<sup>10)</sup> Für die Messung nach DIN EN ISO 12846 : 2012-08 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 30%iger Salzsäure stabilisiert.

<sup>11)</sup> Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

<sup>12)</sup> Für die Messung nach DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels konzentrierter Salpetersäure stabilisiert.

<sup>13)</sup> Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
33%		Kupfer (Cu) [mg/kg] • Nickel (Ni)
20%		Temperatur Eluat <sup>11)</sup>
53%		Blei (Pb) [mg/kg]
6,64%		elektrische Leitfähigkeit <sup>13)</sup>

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

## PRÜFBERICHT 3594811 - 632322 24211645 Neufahrn in Niederbayern

Datum: 04.09.2024

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
15%		Sulfat (SO <sub>4</sub> ) <sup>7)</sup>
5%	Estimation	Masse Laborprobe
47%		Chrom (Cr)
6%		Trockensubstanz
5,83%		pH-Wert <sup>9)</sup>
40%		Zink (Zn)
13%		Blei (Pb) <sup>12)</sup> [mg/l]
24%		Chlorid (Cl) <sup>7)</sup>
35%		Arsen (As)
23%		Kupfer (Cu) <sup>12)</sup> [mg/l]

Beginn der Prüfung: 02.09.2024  
 Ende der Prüfung: 04.09.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

### AGROLAB Labor GmbH Bruckberg, Christian Reutemann, Tel. 0876593996-500

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

#### Methodenliste

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter	PAK-Summe (nach EPA) • PCB-Summe • PCB-Summe (6 Kongenere)
DIN 19747 : 2009-07	Analyse in der Fraktion < 2mm • Masse Laborprobe
DIN 38404-4 : 1976-12	Temperatur Eluat <sup>11)</sup>
DIN 38414-17 : 2017-01	EOX
DIN 38414-23 : 2002-02	Naphthalin • Acenaphthylen • Acenaphthen • Fluoren • Phenanthren • Anthracen • Fluoranthren • Pyren • Benzo(a)anthracen • Chrysen • Benzo(b)fluoranthren • Benzo(k)fluoranthren • Benzo(a)pyren • Dibenz(ah)anthracen • Benzo(ghi)perylene • Indeno(1,2,3-cd)pyren
DIN EN 12457-4 : 2003-01	Eluaterstellung
DIN EN 13657 : 2003-01	Königswasseraufschluß
DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09	Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) <sup>6)</sup> • Kohlenwasserstoffe C10-C40 <sup>6)</sup>
DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A	Trockensubstanz
DIN EN 15308 : 2016-12	PCB (28) • PCB (52) • PCB (101) • PCB (118) • PCB (138) • PCB (153) • PCB (180)
DIN EN 27888 : 1993-11	elektrische Leitfähigkeit <sup>13)</sup>
DIN EN ISO 10523 : 2012-04	pH-Wert <sup>9)</sup>
DIN EN ISO 11885 : 2009-09	Arsen (As) [mg/kg] • Blei (Pb) [mg/kg] • Cadmium (Cd) [mg/kg] • Chrom (Cr) [mg/kg] • Kupfer (Cu) [mg/kg] • Nickel (Ni) [mg/kg] • Zink (Zn) [mg/kg]
DIN EN ISO 12846 : 2012-08	Quecksilber (Hg) [mg/kg] • Quecksilber (Hg) <sup>10)</sup> [mg/l]
DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4	Phenolindex
DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10	Cyanide ges. <sup>8)</sup> [mg/l]
DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01	Arsen (As) <sup>12)</sup> [mg/l] • Blei (Pb) <sup>12)</sup> [mg/l] • Cadmium (Cd) <sup>12)</sup> [mg/l] • Chrom (Cr) <sup>12)</sup> [mg/l] • Kupfer (Cu) <sup>12)</sup> [mg/l] • Nickel (Ni) <sup>12)</sup> [mg/l] • Zink (Zn) <sup>12)</sup> [mg/l]
DIN EN ISO 17380 : 2013-10	Cyanide ges. [mg/kg]
DIN ISO 15923-1 : 2014-07	Chlorid (Cl) <sup>7)</sup> • Sulfat (SO <sub>4</sub> ) <sup>7)</sup>

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert.

**Anlage 5**

**BV: Errichtung eines NETTO und EDEKA Markt,  
Rottenburger Str., 84088 Neufahrn i. NB  
Fotoaufnahmen**

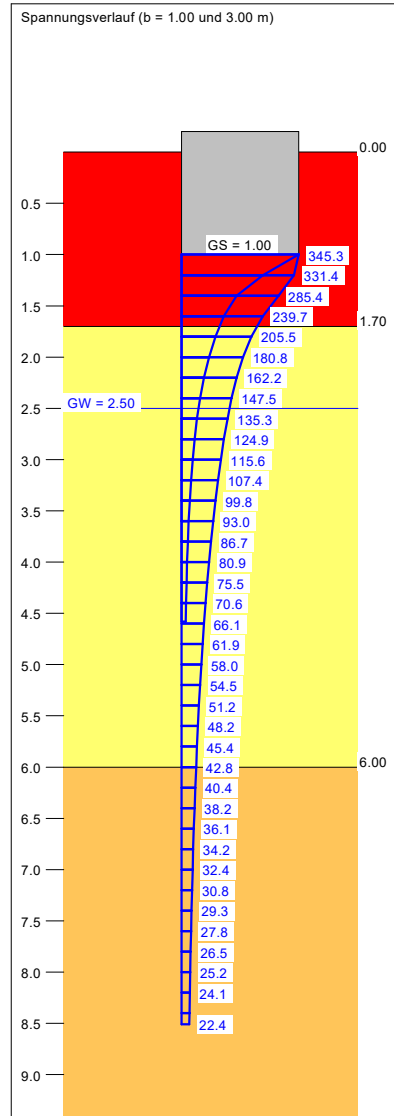
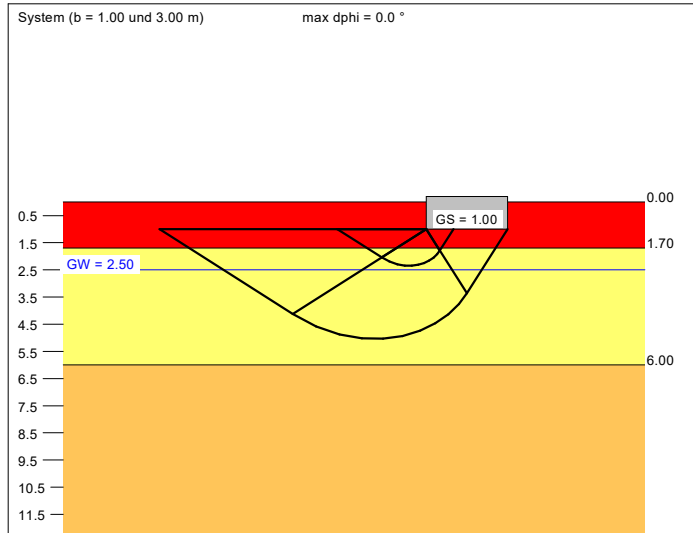


**Anlage 6**



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	25.0	30.0	25.0	0.00	Gründungspolster Stabilisiert
	19.5	9.5	25.0	4.0	3.0	0.00	bindige Deckschicht, weich
	20.0	11.0	30.0	0.0	55.0	0.00	Kiese / Sande

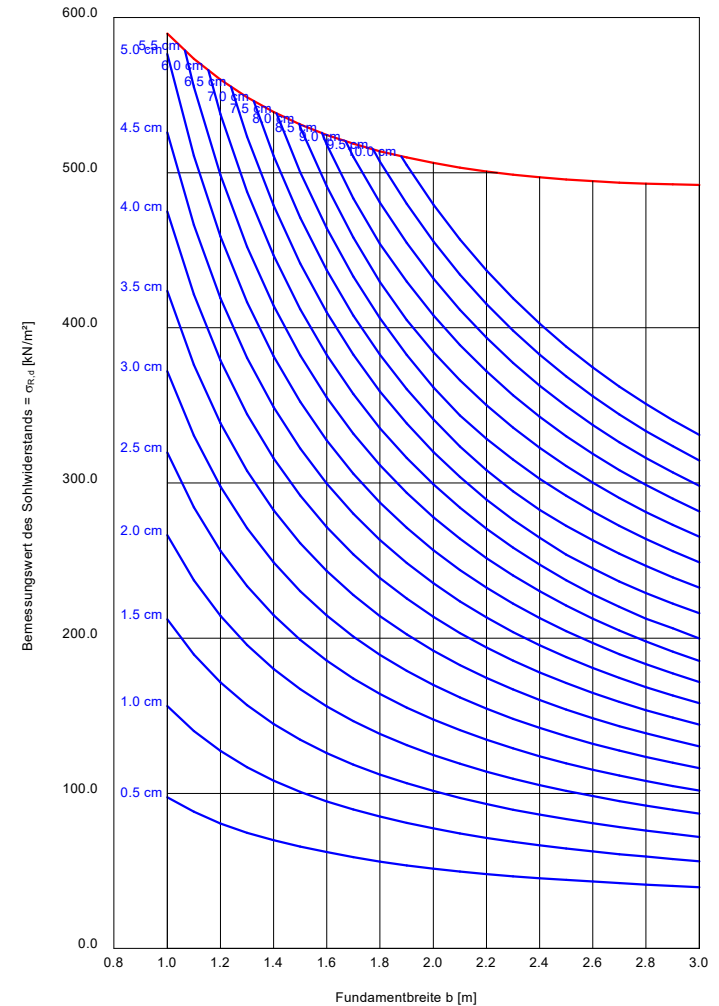
## Fundamente a/b=1,0 auf 0,7m Gründungspolster stabilisiert



Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 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 = 2.50 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	589.8	589.8	413.9	5.13	25.0	14.56	20.51	21.00	4.58	2.35
1.10	1.10	573.4	693.8	402.4	5.71	25.0	13.60	20.44	21.00	4.81	2.48
1.20	1.20	559.9	806.3	392.9	6.28	25.0	12.80	20.18	21.00	5.04	2.61
1.30	1.30	548.6	927.1	385.0	6.86	25.0	12.12	19.77	21.00	5.26	2.75
1.40	1.40	539.1	1056.6	378.3	7.44	25.0	11.54	19.34	21.00	5.48	2.88
1.50	1.50	531.1	1195.0	372.7	8.03	25.0	11.04	18.92	21.00	5.70	3.02
1.60	1.60	524.4	1342.4	368.0	8.62	25.0	10.60	18.52	21.00	5.91	3.15
1.70	1.70	518.7	1498.9	364.0	9.15	25.0	10.21	18.15	21.00	6.11	3.29
1.80	1.80	513.8	1664.8	360.6	9.63	25.0	9.87	17.79	21.00	6.31	3.42
1.90	1.90	509.7	1840.2	357.7	10.10	25.0	9.56	17.47	21.00	6.50	3.56
2.00	2.00	506.3	2025.1	355.3	10.56	25.0	9.28	17.16	21.00	6.69	3.69
2.10	2.10	503.3	2219.7	353.2	11.02	25.0	9.03	16.88	21.00	6.88	3.83
2.20	2.20	500.8	2424.1	351.5	11.47	25.0	8.80	16.61	21.00	7.07	3.96
2.30	2.30	498.8	2638.5	350.0	11.92	25.0	8.59	16.36	21.00	7.26	4.09
2.40	2.40	497.0	2863.0	348.8	12.36	25.0	8.40	16.13	21.00	7.44	4.23
2.50	2.50	495.6	3097.7	347.8	12.80	25.0	8.22	15.91	21.00	7.62	4.36
2.60	2.60	494.5	3342.8	347.0	13.24	25.0	8.06	15.71	21.00	7.80	4.50
2.70	2.70	493.6	3598.3	346.4	13.66	25.0	7.91	15.51	21.00	7.98	4.63
2.80	2.80	492.9	3864.4	345.9	14.09	25.0	7.77	15.33	21.00	8.16	4.77
2.90	2.90	492.4	4141.3	345.6	14.51	25.0	7.64	15.16	21.00	8.33	4.90
3.00	3.00	492.1	4429.0	345.3	14.92	25.0	7.52	15.00	21.00	8.51	5.04

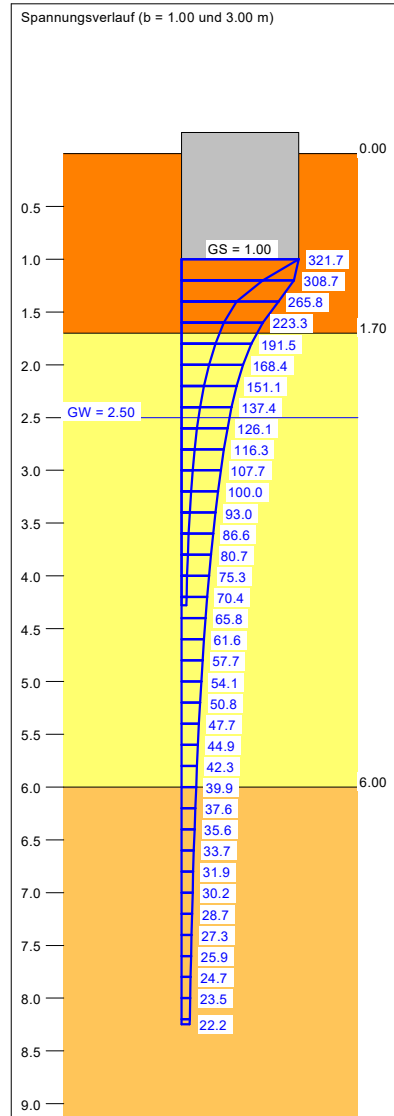
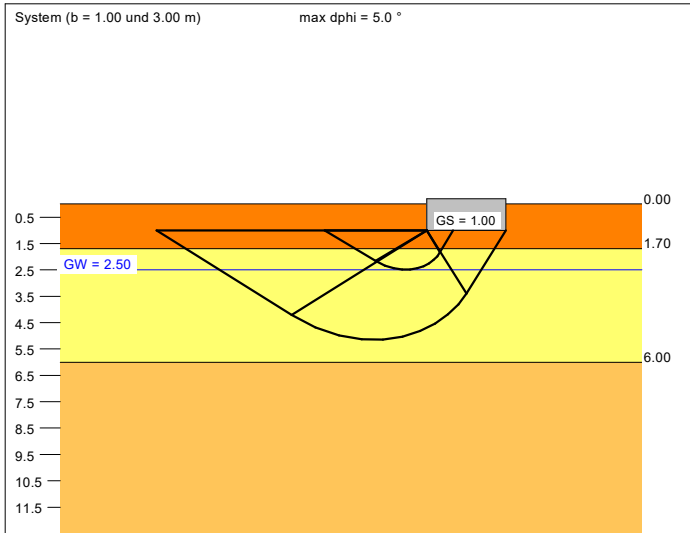


$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{G,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	22.0	13.0	35.0	0.0	150.0	0.00	Gründungspolster GW/GU/GT
	19.5	9.5	25.0	4.0	3.0	0.00	bindige Deckschicht, weich
	20.0	11.0	30.0	0.0	55.0	0.00	Kiese / Sande

## Fundamente a/b=1,0 auf 0,7m Gründungspolster GW/GU/GT

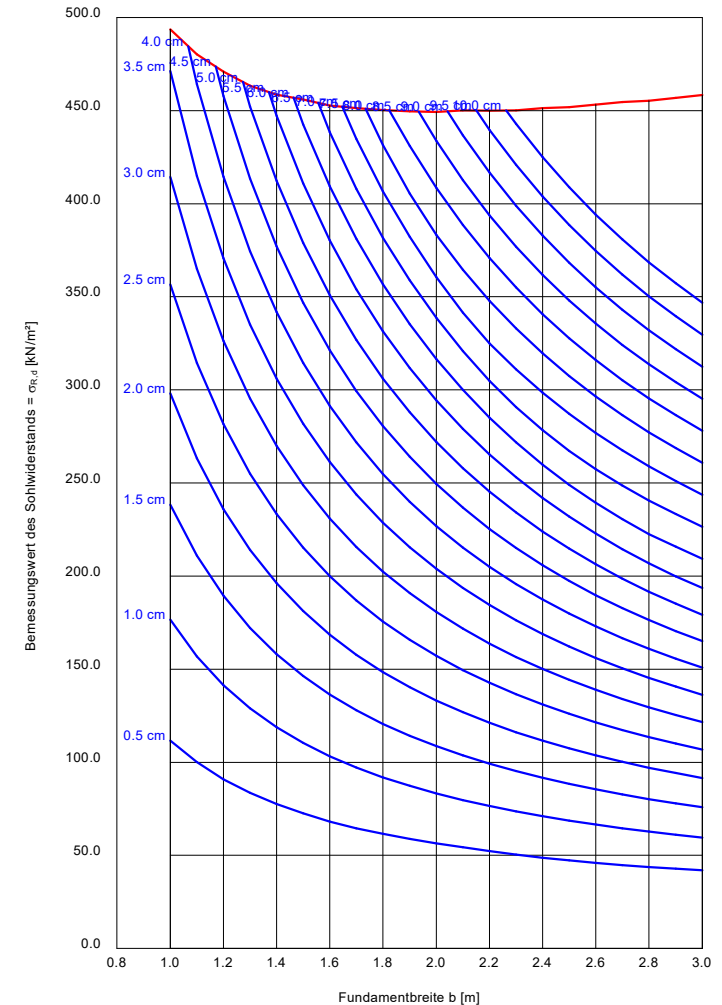


Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 1.00 m  
 Grundwasser = 2.50 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohlldruck  
 — Setzungen

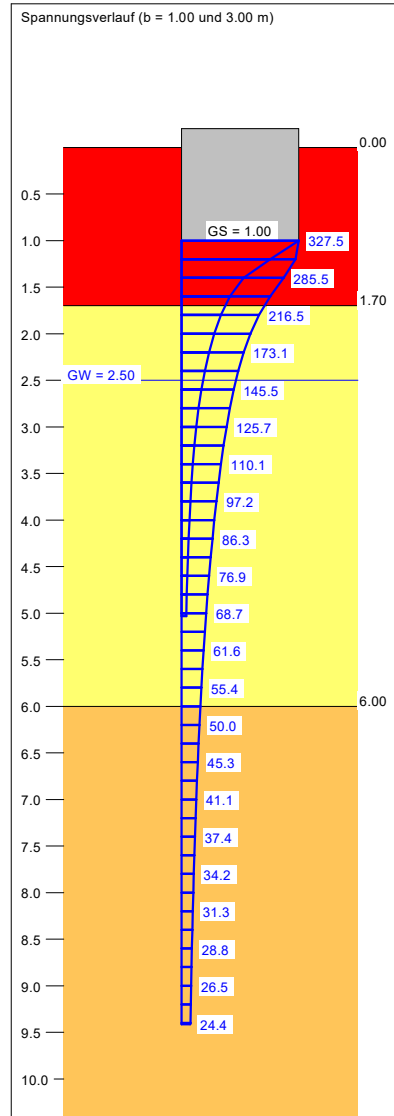
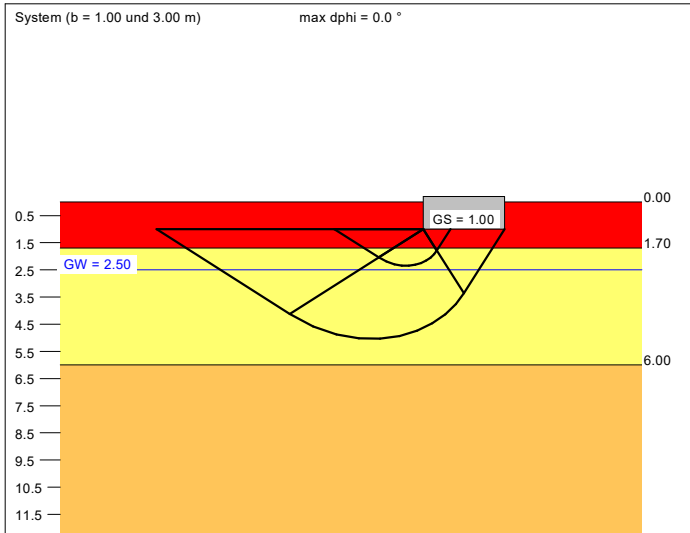
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
1.00	1.00	493.7	493.7	346.4	3.70	28.1 *	2.54	21.05	22.00	4.28	2.49
1.10	1.10	480.3	581.2	337.0	4.16	27.7 *	2.65	20.76	22.00	4.49	2.61
1.20	1.20	471.0	678.2	330.5	4.65	27.4 *	2.75	20.33	22.00	4.71	2.74
1.30	1.30	463.3	783.0	325.1	5.14	27.2 *	2.84	19.89	22.00	4.92	2.87
1.40	1.40	458.5	898.7	321.8	5.66	27.0 *	2.91	19.45	22.00	5.14	3.00
1.50	1.50	456.1	1026.1	320.0	6.21	26.8 *	2.98	19.02	22.00	5.36	3.14
1.60	1.60	452.8	1159.1	317.7	6.75	26.7 *	3.04	18.63	22.00	5.57	3.27
1.70	1.70	451.4	1304.5	316.8	7.31	26.5 *	3.09	18.26	22.00	5.78	3.40
1.80	1.80	450.4	1459.2	316.0	7.88	26.4 *	3.14	17.91	22.00	5.99	3.53
1.90	1.90	449.7	1623.3	315.5	8.35	26.3 *	3.18	17.59	22.00	6.18	3.67
2.00	2.00	449.2	1796.9	315.2	8.81	26.3 *	3.22	17.29	22.00	6.38	3.80
2.10	2.10	450.1	1984.8	315.8	9.28	26.2 *	3.26	17.00	22.00	6.58	3.93
2.20	2.20	450.0	2178.1	315.8	9.72	26.1 *	3.29	16.74	22.00	6.77	4.07
2.30	2.30	450.2	2381.3	315.9	10.17	26.1 *	3.32	16.49	22.00	6.96	4.20
2.40	2.40	451.4	2599.9	316.8	10.63	26.0 *	3.35	16.26	22.00	7.15	4.33
2.50	2.50	451.8	2823.5	317.0	11.06	26.0 *	3.37	16.05	22.00	7.33	4.47
2.60	2.60	453.2	3063.3	318.0	11.51	25.9 *	3.39	15.84	22.00	7.52	4.60
2.70	2.70	454.6	3314.0	319.0	11.96	25.9 *	3.42	15.65	22.00	7.70	4.74
2.80	2.80	455.3	3569.2	319.5	12.38	25.9 *	3.44	15.47	22.00	7.88	4.87
2.90	2.90	456.8	3841.8	320.6	12.82	25.8 *	3.45	15.29	22.00	8.07	5.00
3.00	3.00	458.4	4125.7	321.7	13.25	25.8 *	3.47	15.13	22.00	8.25	5.14



\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	25.0	30.0	25.0	0.00	Gründungspolster Stabilisiert
	19.5	9.5	25.0	4.0	3.0	0.00	bindige Deckschicht, weich
	20.0	11.0	30.0	0.0	55.0	0.00	Kies / Sand

## Fundamente a/b=1,5 auf 0,7m Gründungspolster stabilisiert

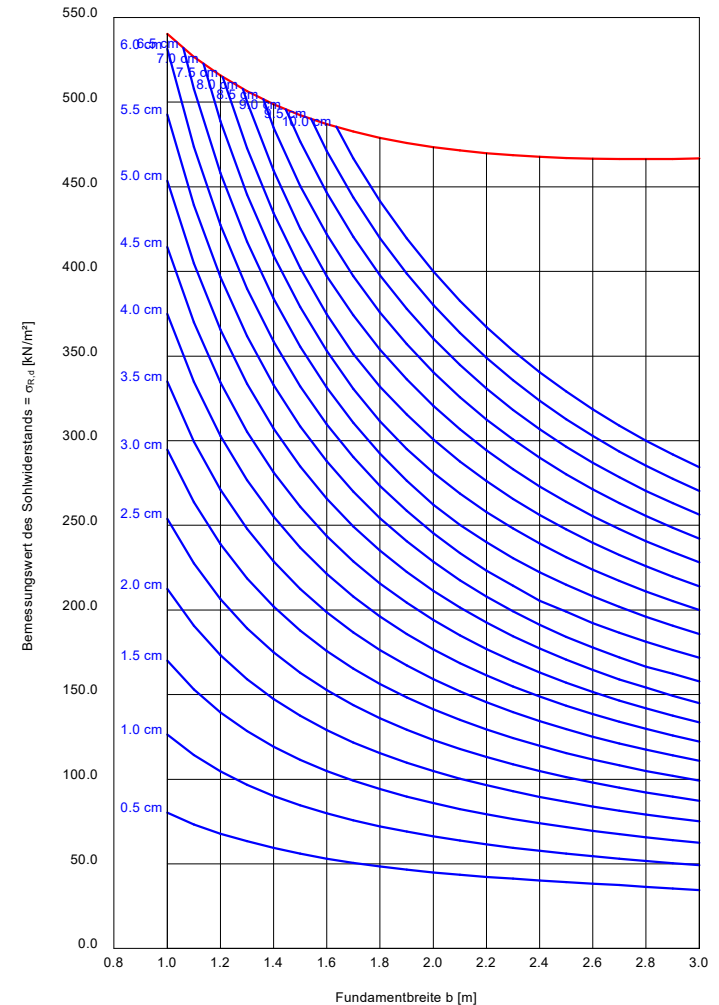


Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.50)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500)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




$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 1.00 m  
 Grundwasser = 2.50 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

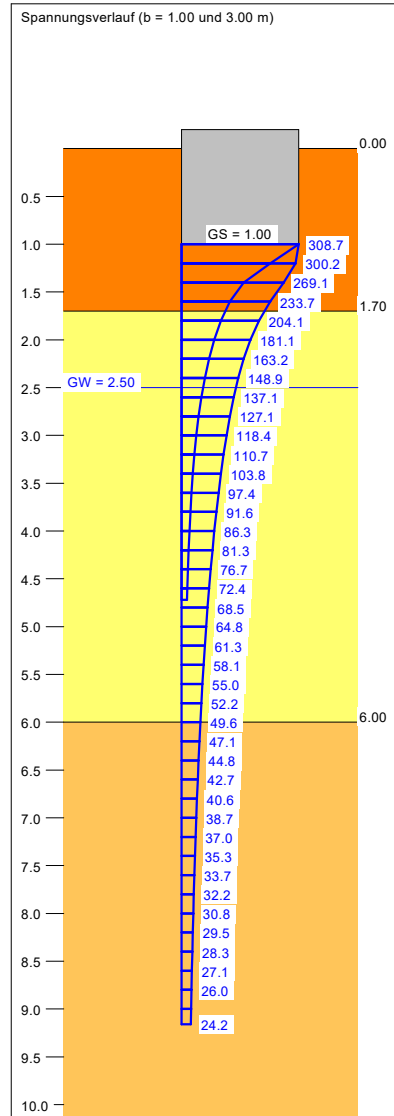
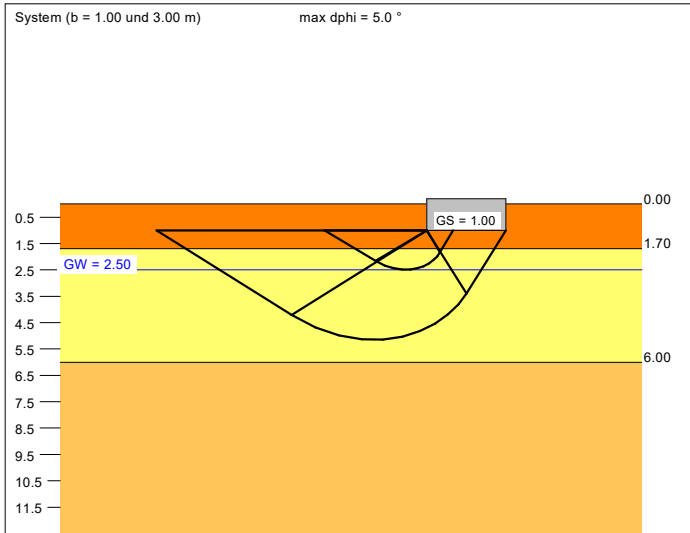
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	t <sub>g</sub> [m]	UK LS [m]
1.50	1.00	540.3	810.5	379.2	6.12	25.0	14.56	20.51	21.00	5.03	2.35
1.65	1.10	526.8	956.1	369.7	6.78	25.0	13.60	20.44	21.00	5.29	2.48
1.80	1.20	515.7	1114.0	361.9	7.44	25.0	12.80	20.18	21.00	5.55	2.61
1.95	1.30	506.4	1283.8	355.4	8.11	25.0	12.12	19.77	21.00	5.80	2.75
2.10	1.40	498.7	1466.2	350.0	8.76	25.0	11.54	19.34	21.00	6.04	2.88
2.25	1.50	492.3	1661.5	345.5	9.29	25.0	11.04	18.92	21.00	6.27	3.02
2.40	1.60	487.0	1870.0	341.7	9.82	25.0	10.60	18.52	21.00	6.50	3.15
2.55	1.70	482.6	2091.9	338.6	10.34	25.0	10.21	18.15	21.00	6.73	3.29
2.70	1.80	478.9	2327.5	336.1	10.85	25.0	9.87	17.79	21.00	6.95	3.42
2.85	1.90	475.9	2577.0	334.0	11.36	25.0	9.56	17.47	21.00	7.16	3.56
3.00	2.00	473.4	2840.6	332.2	11.85	25.0	9.28	17.16	21.00	7.38	3.69
3.15	2.10	471.4	3118.5	330.8	12.34	25.0	9.03	16.88	21.00	7.59	3.83
3.30	2.20	469.8	3411.0	329.7	12.82	25.0	8.80	16.61	21.00	7.80	3.96
3.45	2.30	468.6	3718.2	328.8	13.30	25.0	8.59	16.36	21.00	8.01	4.09
3.60	2.40	467.6	4040.5	328.2	13.77	25.0	8.40	16.13	21.00	8.22	4.23
3.75	2.50	467.0	4377.9	327.7	14.24	25.0	8.22	15.91	21.00	8.42	4.36
3.90	2.60	466.6	4730.8	327.4	14.70	25.0	8.06	15.71	21.00	8.62	4.50
4.05	2.70	466.3	5099.4	327.3	15.16	25.0	7.91	15.51	21.00	8.82	4.63
4.20	2.80	466.3	5483.8	327.2	15.61	25.0	7.77	15.33	21.00	9.02	4.77
4.35	2.90	466.5	5884.4	327.3	16.06	25.0	7.64	15.16	21.00	9.22	4.90
4.50	3.00	466.8	6301.2	327.5	16.50	25.0	7.52	15.00	21.00	9.41	5.04



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

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	22.0	13.0	35.0	0.0	150.0	0.00	Gründungspolster GW/GU/GT
	19.5	9.5	25.0	4.0	3.0	0.00	bindige Deckschicht, weich
	20.0	11.0	30.0	0.0	55.0	0.00	Kies / Sand

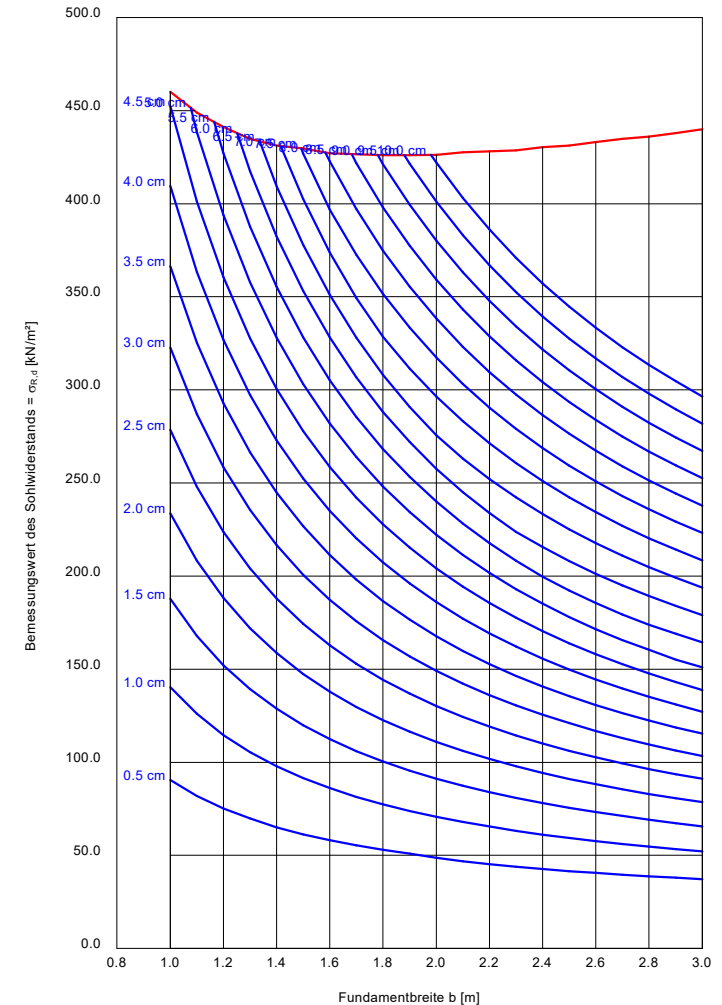
## Fundamente a/b=1,5 auf 0,7m Gründungspolster GW/GU/GT



Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.50)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 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 = 2.50 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

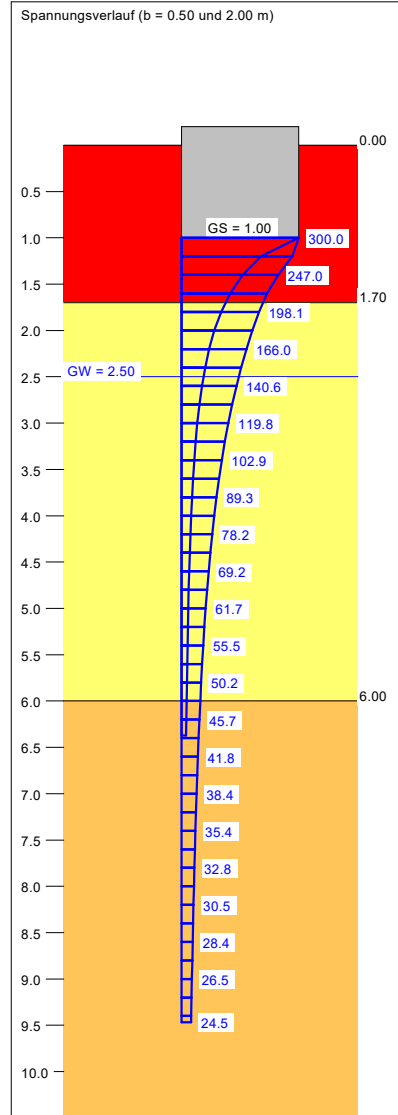
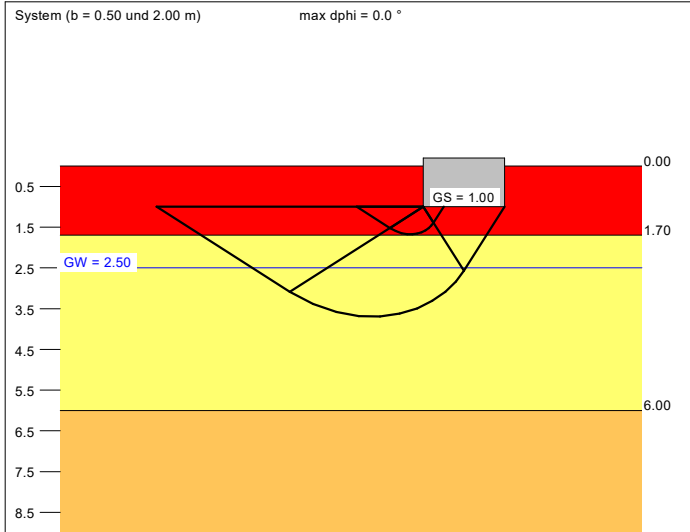
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
1.50	1.00	460.1	690.2	322.9	4.59	28.1 *	2.54	21.05	22.00	4.72	2.49
1.65	1.10	448.9	814.8	315.0	5.14	27.7 *	2.65	20.76	22.00	4.97	2.61
1.80	1.20	441.2	953.0	309.6	5.71	27.4 *	2.75	20.33	22.00	5.21	2.74
1.95	1.30	434.9	1102.4	305.2	6.29	27.2 *	2.84	19.89	22.00	5.45	2.87
2.10	1.40	431.2	1267.7	302.6	6.91	27.0 *	2.91	19.45	22.00	5.69	3.00
2.25	1.50	429.6	1449.8	301.5	7.55	26.8 *	2.98	19.02	22.00	5.94	3.14
2.40	1.60	427.2	1640.3	299.8	8.08	26.7 *	3.04	18.63	22.00	6.17	3.27
2.55	1.70	426.5	1848.9	299.3	8.60	26.5 *	3.09	18.26	22.00	6.40	3.40
2.70	1.80	426.1	2071.1	299.0	9.10	26.4 *	3.14	17.91	22.00	6.62	3.53
2.85	1.90	426.1	2307.1	299.0	9.61	26.3 *	3.18	17.59	22.00	6.84	3.67
3.00	2.00	426.2	2557.3	299.1	10.10	26.3 *	3.22	17.29	22.00	7.06	3.80
3.15	2.10	427.6	2828.4	300.0	10.61	26.2 *	3.26	17.00	22.00	7.28	3.93
3.30	2.20	428.1	3107.7	300.4	11.10	26.1 *	3.29	16.74	22.00	7.50	4.07
3.45	2.30	428.7	3401.7	300.8	11.57	26.1 *	3.32	16.49	22.00	7.71	4.20
3.60	2.40	430.4	3718.4	302.0	12.07	26.0 *	3.35	16.26	22.00	7.92	4.33
3.75	2.50	431.2	4042.8	302.6	12.54	26.0 *	3.37	16.05	22.00	8.13	4.47
3.90	2.60	433.0	4391.0	303.9	13.03	25.9 *	3.39	15.84	22.00	8.34	4.60
4.05	2.70	434.9	4755.6	305.2	13.51	25.9 *	3.42	15.65	22.00	8.55	4.74
4.20	2.80	436.0	5127.4	306.0	13.96	25.9 *	3.44	15.47	22.00	8.75	4.87
4.35	2.90	438.0	5524.8	307.3	14.43	25.8 *	3.45	15.29	22.00	8.96	5.00
4.50	3.00	439.9	5939.2	308.7	14.90	25.8 *	3.47	15.13	22.00	9.16	5.14



\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	v [-]	Bezeichnung
	21.0	11.0	25.0	30.0	25.0	0.00	Gründungspolster Stabilisiert
	19.5	9.5	25.0	4.0	3.0	0.00	bindige Deckschicht, weich
	20.0	11.0	30.0	0.0	55.0	0.00	Kiese / Sande

## Streifenfundamente auf 0,7m Gründungspolster stabilisiert

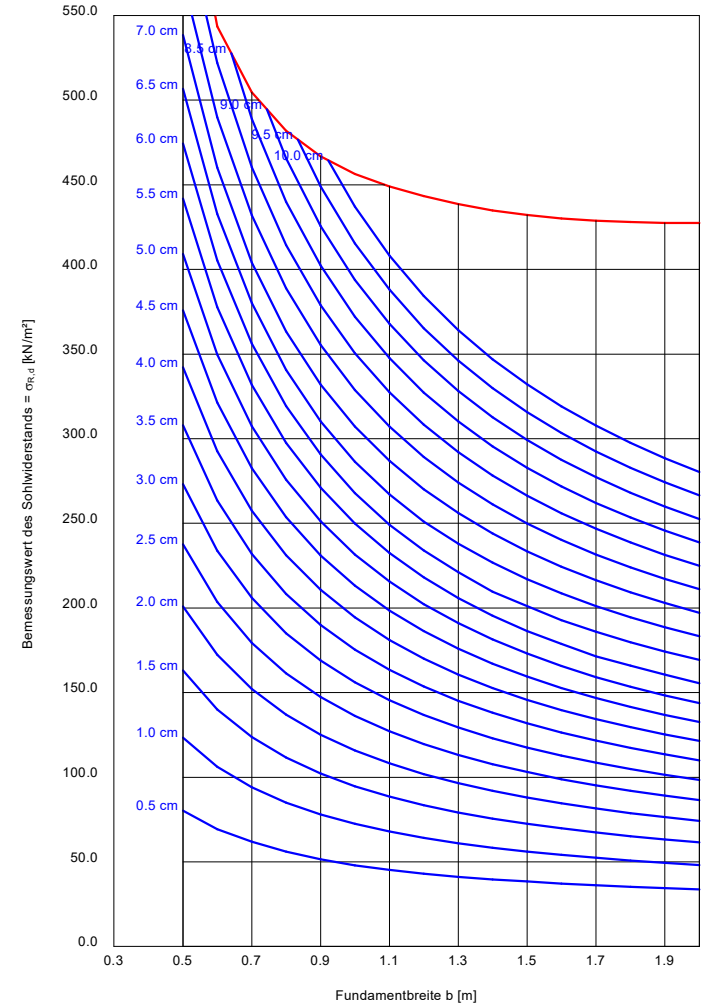


Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 -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

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 1.00 m  
 Grundwasser = 2.50 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

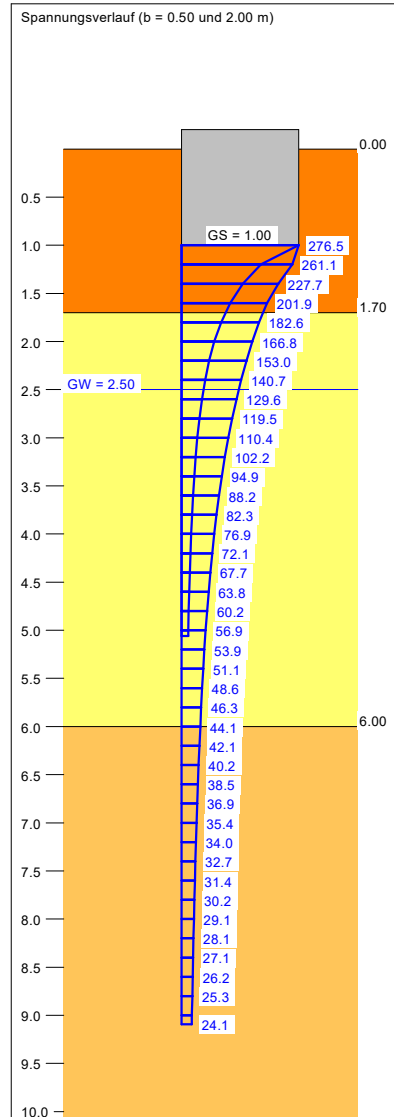
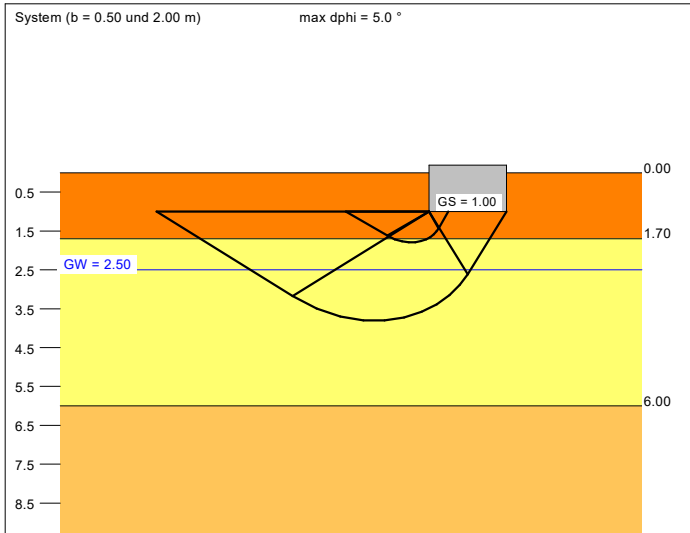
a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\varphi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	$t_g$	UK LS
[m]	[m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[cm]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]
10.00	0.50	651.0	325.5	456.8	8.56	25.0	30.00	21.00	21.00	6.37	1.67
10.00	0.60	543.6	326.2	381.5	8.33	25.0	22.34	20.93	21.00	6.37	1.81
10.00	0.70	504.5	353.2	354.1	8.78	25.0	19.24	20.80	21.00	6.59	1.94
10.00	0.80	481.9	385.5	338.2	9.32	25.0	17.23	20.69	21.00	6.83	2.08
10.00	0.90	466.7	420.1	327.5	9.88	25.0	15.74	20.59	21.00	7.08	2.21
10.00	1.00	456.3	456.3	320.2	10.45	25.0	14.56	20.51	21.00	7.33	2.35
10.00	1.10	449.0	493.9	315.1	11.01	25.0	13.60	20.44	21.00	7.57	2.48
10.00	1.20	443.2	531.9	311.1	11.55	25.0	12.80	20.18	21.00	7.81	2.61
10.00	1.30	438.5	570.1	307.7	12.07	25.0	12.12	19.77	21.00	8.04	2.75
10.00	1.40	434.9	608.9	305.2	12.57	25.0	11.54	19.34	21.00	8.25	2.88
10.00	1.50	432.2	648.2	303.3	13.05	25.0	11.04	18.92	21.00	8.47	3.02
10.00	1.60	430.2	688.2	301.9	13.53	25.0	10.60	18.52	21.00	8.68	3.15
10.00	1.70	428.8	728.9	300.9	13.99	25.0	10.21	18.15	21.00	8.88	3.29
10.00	1.80	427.9	770.3	300.3	14.45	25.0	9.87	17.79	21.00	9.08	3.42
10.00	1.90	427.5	812.3	300.0	14.89	25.0	9.56	17.47	21.00	9.27	3.56
10.00	2.00	427.5	854.9	300.0	15.33	25.0	9.28	17.16	21.00	9.47	3.69



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

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	22.0	13.0	35.0	0.0	150.0	0.00	Gründungspolster GW/GU/GT
	19.5	9.5	25.0	4.0	3.0	0.00	bindige Deckschicht, weich
	20.0	11.0	30.0	0.0	55.0	0.00	Kiese / Sande

## Streifenfundamente auf 0,7m Gründungspolster GW/GU/GT

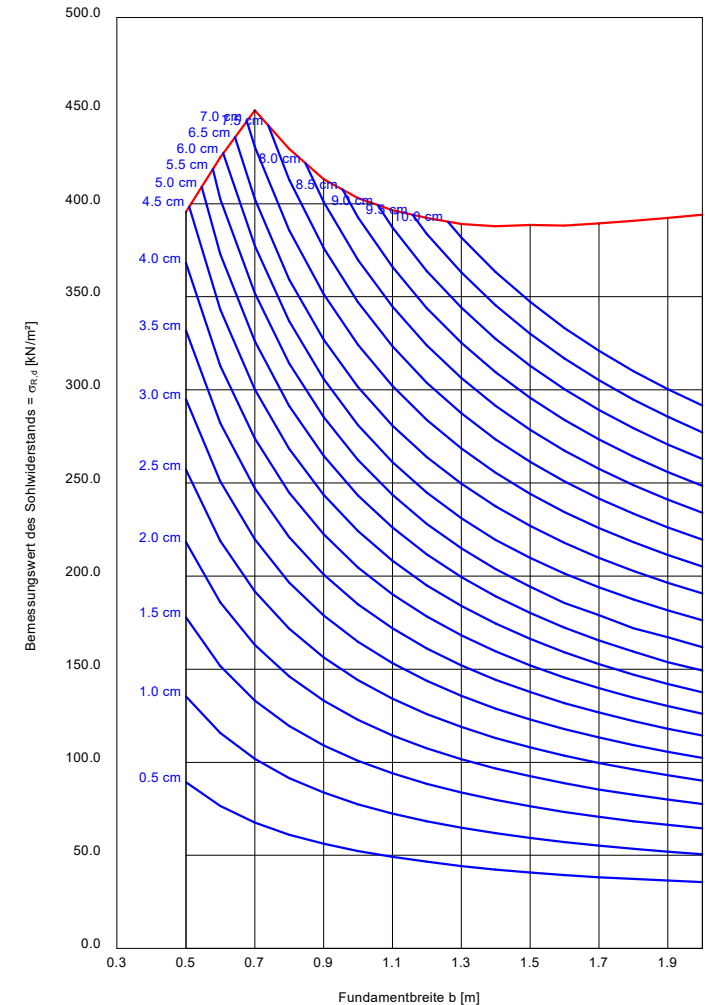


Berechnungsgrundlagen:  
 Norm: EC 7  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 -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

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$   
 Gründungssohle = 1.00 m  
 Grundwasser = 2.50 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefe spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\Omega}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
10.00	0.50	395.6	197.8	277.6	4.38	29.9 *	1.10	21.90	22.00	5.06	1.79
10.00	0.60	424.9	254.9	298.2	5.88	30.0 *	1.69	21.66	22.00	5.67	1.95
10.00	0.70	450.1	315.1	315.9	7.32	30.0 *	2.04	21.45	22.00	6.22	2.11
10.00	0.80	429.5	343.6	301.4	7.80	29.3 *	2.24	21.30	22.00	6.45	2.24
10.00	0.90	413.1	371.8	289.9	8.25	28.6 *	2.40	21.17	22.00	6.67	2.36
10.00	1.00	403.1	403.1	282.9	8.73	28.1 *	2.54	21.05	22.00	6.90	2.49
10.00	1.10	396.5	436.1	278.2	9.22	27.7 *	2.65	20.76	22.00	7.13	2.61
10.00	1.20	392.4	470.8	275.3	9.71	27.4 *	2.75	20.33	22.00	7.36	2.74
10.00	1.30	389.1	505.9	273.1	10.19	27.2 *	2.84	19.89	22.00	7.58	2.87
10.00	1.40	388.0	543.2	272.3	10.69	27.0 *	2.91	19.45	22.00	7.81	3.00
10.00	1.50	388.6	582.8	272.7	11.20	26.8 *	2.98	19.02	22.00	8.04	3.14
10.00	1.60	388.3	621.2	272.5	11.67	26.7 *	3.04	18.63	22.00	8.25	3.27
10.00	1.70	389.4	662.0	273.3	12.16	26.5 *	3.09	18.26	22.00	8.47	3.40
10.00	1.80	390.8	703.4	274.2	12.64	26.4 *	3.14	17.91	22.00	8.68	3.53
10.00	1.90	392.3	745.4	275.3	13.11	26.3 *	3.18	17.59	22.00	8.89	3.67
10.00	2.00	394.0	788.0	276.5	13.56	26.3 *	3.22	17.29	22.00	9.09	3.80



\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{R,k} / 1.99$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50