



GEOTECHNISCHER BERICHT

25.GT.224-1

HIER: BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

Bauvorhaben: Neubau eines Bürogebäudes - Brunnfeld

Bauort: 92421 Schwandorf

Auftraggeber: Gebr. Donhauser Bau GmbH & Co. KG
Ettmannsdorfer Str. 47
92421 Schwandorf

Geotechnik: **ALTMANN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik, Grund-
und Brunnenbau mbH & Co. KG**

St.-Gunther-Str. 4

93413 Cham

Tel. 09971 / 20031-10

Mail: info@altmann-ingenieure.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl

*Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich
bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugrunderkundung und Grün-
dung von Hochbauten*

Cham den 23.02.2026

Datum, Unterschrift, Stempel

Dieser Bericht umfasst 38 Seiten, 9 Tabellen und 12 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.

Inhaltsverzeichnis:

1. ALLGEMEINES	7
1.1 Auftrag.....	7
1.2 Geplantes Bauwerk.....	7
1.3 Aufgabenstellung	8
1.4 Projektbezogene Unterlagen.....	8
1.5 Amtliche Karten und Literatur.....	8
1.6 Normen und Technische Regelwerke	9
2. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	11
2.1 Geomorphologische Situation	11
2.2 Geologische Verhältnisse	11
2.3 Allgemeine Hydrogeologie	13
3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	14
3.1 Ortsbesichtigung.....	14
3.2 Freimessen auf Kampfmittel.....	14
3.3 Baugrundaufschlüsse.....	14
3.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	15
3.5 Sickerversuche	16
4. GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	16
4.1 Beschreibung der Schichtenfolge.....	16
4.2 Ergebnisse der Laborversuche	18
4.2.1 Bestimmung der Konsistenzgrenzen	18
4.2.2 Korngrößenverteilung	18
4.3 Grundwasserverhältnisse.....	19
4.3.1 Erkundete Grundwasserstände	19

4.3.2 Bemessungswasserstände	20
4.4 Bodenklassifizierung	20
4.5 Bodenmechanische Kennwerte.....	21
4.6 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)	22
4.7 Bewertung der Erdbebentätigkeit	23
5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG	24
5.1 Rahmenbedingungen.....	24
5.2 Gründungsempfehlungen.....	24
5.3 Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten	24
5.4 Gründung nicht tragender Bodenplatte	26
5.5 Plattengründung.....	27
6. FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE	29
6.1 Allgemeines	29
6.2 Baugrubenböschungen	29
6.3 Wasserhaltung	30
6.4 Hinterfüllen/Verdichten.....	31
7. BAUWERK UND GRUNDWASSER.....	31
7.1 Abdichtung.....	31
7.2 Versickerung	32
8. FOLGERUNGEN FÜR BEFESTIGTE FLÄCHEN.....	35
8.1 Rahmenbedingungen.....	35
8.2 Herstellung des Oberbaues.....	35
8.3 Ertüchtigung des Untergrundes.....	35
9. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG	36
9.1 Baustraßen und Arbeitsebenen.....	36



9.2 Frostsicherheit	36
10. ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN	37
10.1 Beweissicherung.....	37
10.2 Altlasten.....	37
10.3 Kampfmitteluntersuchung	37
10.4 Baubegleitende Überwachung	37
11. SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	37



Anlagen:

Anlage 1: Planunterlagen

Anlage 1.1: Übersichtslageplan 1 : 25.000

Anlage 1.2: Lageplan mit Luftbild 1 : 5.000

Anlage 1.3: Lageplan mit Aufschlüssen

Anlage 2: Zeichnerische Darstellung der Erkundungsergebnisse

Anlage 2.1: Profilschnitte

Anlage 2.2: Bodenprofile

Anlage 2.3: Schichtenverzeichnisse

Anlage 2.4: Rammdiagramme

Anlage 3: Labor- und Feldversuche

Anlage 3.1: Bodenmechanische Laborergebnisse

Anlage 3.2: Ergebnisse der Sickerversuche

Anlage 4: Fotoaufnahmen

Anlage 5: Kampfmittelfreimessung

Anlage 6: Setzungsberechnungen

Tabellen:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen	15
Tabelle 2:	Wassergehalte und Konsistenzgrenzen	18
Tabelle 3:	Korngrößenverteilung	19
Tabelle 4:	Wasserstände	19
Tabelle 5:	Bodenklassifizierung	21
Tabelle 6:	Bodenmechanische Kennwerte	21
Tabelle 7:	Einteilung und Beschreibung der Homogenbereiche für Boden	23
Tabelle 8:	Bemessungswert des Sohlwiderstands - Schicht 3 - Tone	25
Tabelle 9:	Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten	34

Abbildungen:

Abbildung 1:	Auszug aus der Geologischen Karte von Bayern, Blatt 6638 Schwandorf	12
Abbildung 2:	Maßgebende Einbindetiefe	26
Abbildung 3:	Modifiziertes Bettungsmodulverfahren nach DÖRKEN und DEHNE	28
Abbildung 4:	Modifiziertes Bettungsmodulverfahren nach BELLMANN und KATZ	29

1. ALLGEMEINES

1.1 Auftrag

Die Gebr. Donhauser Bau GmbH & Co. KG plant den Neubau eines Bürogebäudes in Schwandorf.

Die Altmann Ingenieurgesellschaft für Geotechnik, Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG, Cham wurde mit der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens einschließlich der Durchführung von Felderkundungen und Laboruntersuchungen beauftragt. Der Auftrag wurde auf Grundlage des Angebotes vom 02.09.2025 erteilt.

Im vorliegenden Bericht sind die Untersuchungsergebnisse und die sich daraus ergebenden Folgerungen für die Baumaßnahme dargestellt.

1.2 Geplantes Bauwerk

Es ist der Neubau eines Bürogebäudes geplant, welches mit einem Untergeschoss, einem Erdgeschoss und 3 Obergeschossen ausgeführt werden soll. Die Abmessungen von Untergeschoss und Erdgeschoss werden etwa 23,1 x 24,1 m betragen. Die 3 Obergeschosse werden im Grundriss um etwa 12° gedreht zu den unteren Geschossen angeordnet und sind mit Außenabmessungen von 22,5 x 22,5 m geplant.

Die Fußbodenoberkante im Erdgeschoss ist in den Planunterlagen als Bauwerkskote +/- 0,00 festgelegt und entspricht einer Höhe von 370 m ü. NN.

Die Fußbodenoberkante im Untergeschoss liegt planmäßig bei -3,0 m und damit 367,00 m ü. NN.

Im Außenbereich werden umfangreiche Parkplätze und Fahrflächen angelegt. Darüber hinaus wird das Gelände durch Abgrabungen verändert werden. Im Osten des geplanten Bürogebäudes sind Fahr- und Parkflächen auf einer Höhe von etwa 369,9 bis 370,0 m ü. NN vorgesehen. Entlang der Südseite des Gebäudes wird eine Rampe zum tiefergelegten Gelände westlich des Bürogebäudes hinunterführen. Das Gelände unmittelbar an der Westseite des Gebäudes soll durch Abgrabungen auf eine einheitliche Höhe bei 367,0 m ü. NN gebracht werden. Westlich davon sind Mitarbeiterparkplätze in mehreren Reihen geplant, welche zum westlichen Grundstücksrand hin terrassenförmig auf eine Höhe bis 368,5 m ü. NN ansteigen.

Auf Grund der für die Abgrabungen und Terrassierungen des Geländes vorzunehmenden Ausubarbeiten wird an der Nordseite des Grundstückes eine Stützwand erforderlich werden. Die Oberkante der Wand ist planmäßig bei 369,5 m ü. NN festgelegt. Die geplante Geländeoberkante unterhalb der Stützwand soll zwischen 368,0 m ü. NN verlaufen, unterhalb davon fällt die dort geplante kleine Böschung nach Süden auf ein Niveau bei 367,0 bis 367,9 m ü. NN ab.

Aufgrund der Bauwerkskonstruktion ist die geplante Baumaßnahme vorläufig in die geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen. Diese umfasst Baumaßnahmen mit mittlerem Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund.

1.3 Aufgabenstellung

Aus dem Auftrag ergibt sich folgende Aufgabenstellung:

- ⇒ Untersuchung des Baugrundes als Hauptuntersuchung
- ⇒ Beschreibung der anstehenden Böden
- ⇒ Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte
- ⇒ Ermittlung der Grundwasserverhältnisse
- ⇒ Angaben zur Gründung
- ⇒ Angaben zu Baugrube und Verbau
- ⇒ Angaben zum Bau befestigter Flächen
- ⇒ Angaben zur Versickerung

1.4 Projektbezogene Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Bauunternehmung Gebr. Donhauser: Brunnfeld Schwandorf, Lageplan 2. Konzept mit Höhenlage, Plan-Nr. 100, M 1 : 200 vom 18.06.2025
- [2] Bauunternehmung Gebr. Donhauser: Brunnfeld Schwandorf, Axonometrie, Plan-Nr. 102, M 1 : 200 vom 28.07.2025
- [3] Bauunternehmung Gebr. Donhauser: Brunnfeld Schwandorf, Untergeschoss, Plan-Nr. 105, M 1 : 200 vom 28.07.2025
- [4] Bauunternehmung Gebr. Donhauser: Brunnfeld Schwandorf, Erdgeschoss, Plan-Nr. 106, M 1 : 200 vom 28.07.2025
- [5] Bauunternehmung Gebr. Donhauser: Brunnfeld Schwandorf, 1. Obergeschoss, Plan-Nr. 107, M 1 : 200 vom 28.07.2025

1.5 Amtliche Karten und Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU), Augsburg

- [A1] Geologische Karte von Bayern 1 : 25.000, Blatt 6638 Schwandorf
- [A2] Hydrogeologische Karte von Bayern 1 : 50.000, Blatt L 6738 Schwandorf
- [A3] Witt, Karl Josef (Hrsg.): Grundbau-Taschenbuch: Teile 1-3, Verlag Ernst & Sohn, 8. Auflage - Februar 2018
- [A4] Dörken/Dehne/Kliesch: Grundbau in Beispielen: Teile 1-3, Verlag Reguvis, 7. Auflage - 2020

1.6 Normen und Technische Regelwerke

Deutsches Institut für Normung e. V., Berlin:

Eurocode EC 7:

- Teil 1: DIN EN 1997-1: 2014-03 Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
DIN 1054: 2021-04 Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- Teil 2: DIN EN 1997-2: 2010-10 Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes
DIN 4020: 2010-12 Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2

DIN 1055-2: 2010-11 Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 2: Bodenkenngößen

DIN EN 1536: 2015-10 Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau – Bohrpfähle (2010-12)

DIN EN 1537: 2014-07 Ausführung von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) – Verpressanker

DIN 4017: 2006-03 Baugrund – Berechnung des Grundbruchwiderstands von Flachgründungen

DIN 4019-1: 2014-01 Setzungsberechnungen

DIN 4030-1: 2008-06 Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte

DIN 4084: 2021-11 Baugrund – Geländebruchberechnungen

DIN 4085: 2017-08 Baugrund – Berechnung des Erddrucks

DIN 4095: 1990-06 Baugrund; Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung

DIN 4123: 2013-04 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude

DIN 4124: 2012-01 Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

DIN EN ISO 22475-1: 2022-02 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen für die Probenentnahme von Boden, Fels und Grundwasser

DIN EN ISO 22476-2: 2012-03 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen

DIN EN ISO 14 688-1: 2020-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung

DIN EN ISO 14 688-2: 2020-11 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen

DIN EN ISO 14 689: 2018-05 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels

DIN 4023: 2023-02 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen

DIN EN 1998-1: 2010-12 Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben – Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten / Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter 2023-11

DIN 18 196: 2023-02 Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke

DIN 18 533-1: 2017-07 Abdichtung von erdberührten Bauteilen – Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze

Deutsche Gesellschaft für Geotechnik DGGT, Essen:

Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Ufereinfassungen“, Häfen und Wasserstraßen EAU 2020

Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, EA-Pfähle - 2012

Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, EAB - 2021

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV:

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, ZTV E StB 17

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, ZTV SoB StB 04

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA):

Arbeitsblatt DWA-A 138-1: Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb – 2024

2. BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES

2.1 Geomorphologische Situation

Der Untersuchungsstandort Kronstetten ist ein Ortsteil der großen Kreisstadt Schwandorf im gleichnamigen Landkreis im Regierungsbezirk Oberpfalz.

Die Stadt Schwandorf liegt im Tal der Naab, dessen Flusswasserspiegel im Bereich des Stadtgebietes etwa zwischen 350 und 355 m ü. NN liegt. Von Osten stößt die Bodenwöhrer Bucht als großräumige Muldenstruktur auf das Naabtal. Die Bodenwöhrer Bucht wird im Norden durch die Pfahlstörung und im Süden durch das Grundgebirge abgegrenzt.

Der Ortsteil Kronstetten befindet sich nahe der östlichen Grenze zur Nachbargemeinde Wackersdorf. Das Gelände ist großräumig betrachtet durch ein allmähliches Abfallen der Geländehöhe nach West/Südwest gekennzeichnet, ausgehend von den Ausläufern der Bodenwöhrer Bucht im Osten bis hin zum Talgrund der Naab knapp 5 km westlich.

Das Untersuchungsgrundstück mit der Flur-Nr. 1821/3 in der Gemarkung Kronstetten liegt im Gewerbegebiet „Am Brunnfeld“, welches direkt westlich der Autobahn A93 liegt. Die Straße Am Brunnfeld begrenzt das Grundstück nach Osten. Auf den 3 anderen Grundstücksseiten schließen bisher unbebaute Ackerflächen an. Auch das Untersuchungsgrundstück wurde bis bisher als Acker genutzt. Die Geländehöhen am Untersuchungsgrundstück liegen maximal bei etwa 370 m ü. NN im Nordosten und fallen nach Südwest auf etwa 368 m ü. NN ab.

2.2 Geologische Verhältnisse

Nach der geologischen Karte von Bayern befindet sich das Untersuchungsgrundstück im Bereich der Urnaab-Haupttrinne, welche sich im Zeitalter des Jungtertiärs in die triassischen und kretazischen Sedimentgesteine des Mesozoikums tief eingeschnitten hatte und im Miozän durch mächtige Sedimente aufgefüllt wurde. Die Mächtigkeit dieser tertiären Sedimente beträgt im Untersuchungsgebiet etwa 80 bis 100 m.

An der Geländeoberfläche sind in der Karte die Ablagerungen des Naab-Hangend-Tertiär ausgewiesen. Dabei handelt es sich um eine Wechselfolge aus zum Teil kiesigen, feldspatführenden Sanden und karbonatfreien Tonen, zum Teil wechselnd sandig.

Abbildung 1: Auszug aus der Geologischen Karte von Bayern, Blatt 6638 Schwandorf

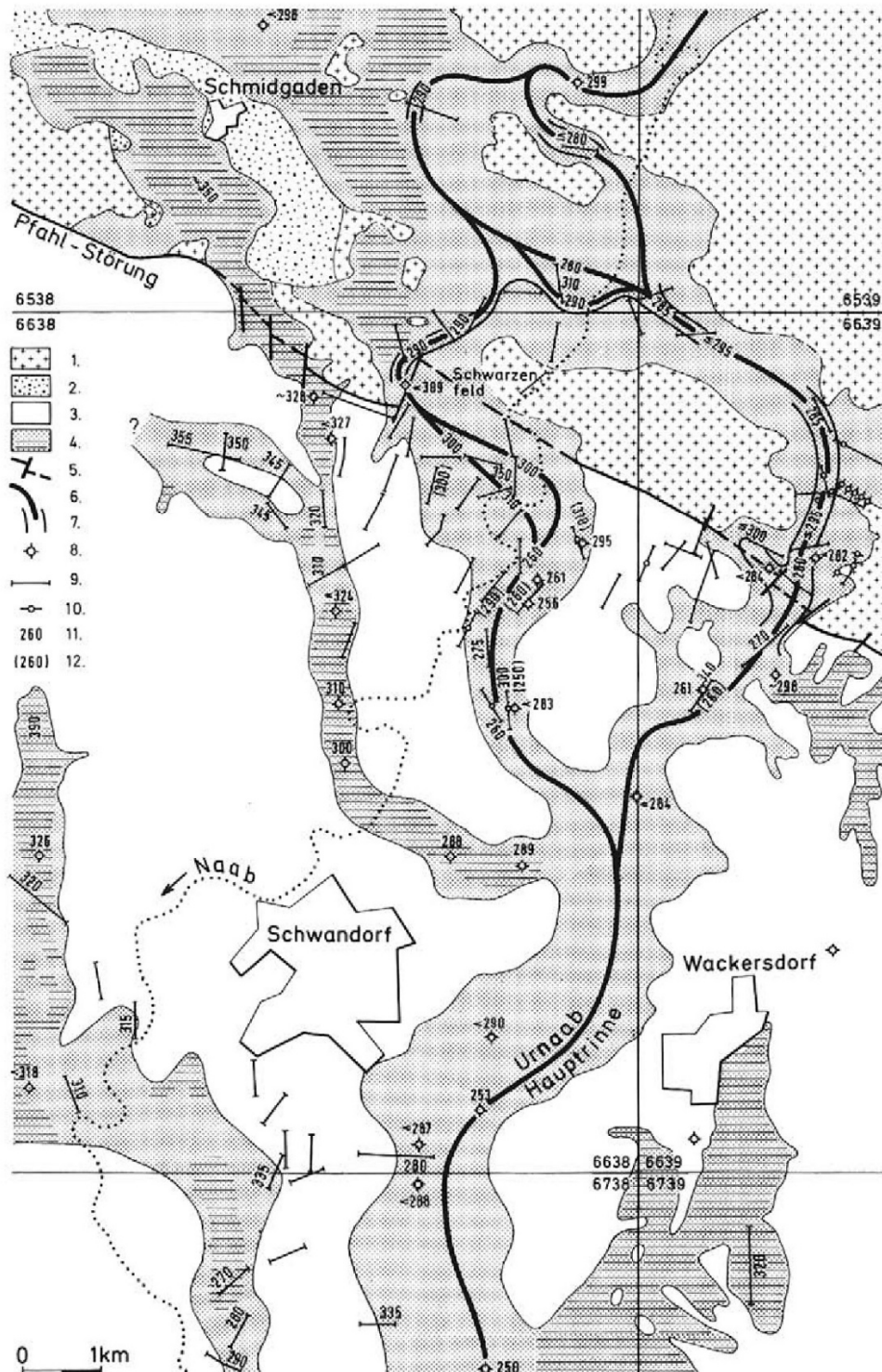


Abb. 22. Das Urnaab-Haupttrinnensystem auf Blatt Schwandorf und angrenzenden Gebieten. Legende (s. Beil. 6) 1 = Grundgebirge, 2 = Rotliegendes, 3 = Trias, Jura, Kreide, 4 = Tertiär mit Braunkohle (waagrechte Schraffur), 5 = Störung, 6+7 = Urnaab-Haupttrinne, 8 = Bohrung, 9+10 = geophysikalische Messungen, 11 = Tertiär-Untergrenze in m ü. NN (12 = ungenau).

2.3 Allgemeine Hydrogeologie

Im mesozoischen Deckgebirge (Trias bis Oberkreide) ist ein Grundwasserstockwerksbau entwickelt, der auf dem vertikalen Wechsel von undurchlässig wirkenden und grundwasserleitenden Faziesseinheiten beruht. Im Raum Schwandorf werden zur Wasserversorgung vorrangig die Trias-, Dogger- und Kreide-Grundwasserstockwerke genutzt.

Die Sedimente des Tertiärs gehen auf das im Mittel- und Obermiozän groß angelegte Urnaab-Flusssystem zurück. Diese Rinnen greifen tief in die mesozoischen Sedimente der Bodenwöhler Bucht ein.

Die Gesamtmächtigkeit des Tertiärs beträgt bis zu 110 m. Dabei erweisen sich die klastischen Sedimente in der Hauptrinne als ausgezeichneter Grundwasserleiter, deren Durchlässigkeiten nach den Angaben in den Erläuterungen zur Geologischen Karte im Mittel $2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s ausmachen. Das Tertiär-Grundwasser steht bereichsweise mit den darunter lagernden Grundwasserleitern in hydraulischer Verbindung, vor allem dort, wo das Liegendtertiär keine Basistone aufweist.

Über die tertiären Kiese und Sande erfolgt der Grundwasserzustrom aus den mesozoischen Grundwasserleitern zum Hauptvorfluter Naab.

Nach der hydrogeologischen Karte ist am Untersuchungsgebiet die Grundwassergleiche des Trias-Stockwerkes bei etwa 370 m ü. NN ausgewiesen. Nach den Erläuterungen zur Geologischen Karte besitzt der Trias-Grundwasserleiter eine mittlere Durchlässigkeit von $6,1 \cdot 10^{-7}$ m/s, ist aber erst in einer Tiefe von mind. 70 m anstehend. Östlich der Naab weist die Trias-Grundwasseroberfläche ein Grundwassergefälle von rd. 1% in westliche Richtung zum Vorfluter Naab auf.

Über den Grundwasserspiegel im Tertiär liegen keine Angaben vor. Es ist zwar davon auszugehen, dass das Grundwasser in den grundwasserführenden, sandigen Schichten des Tertiärs mit dem Grundwasserleiter des Trias-Stockwerkes in hydraulischer Verbindung steht, aufgrund der o.g. wesentlich höheren Durchlässigkeit der tertiären Schichten ist von einem geringeren Gefälle der Grundwasseroberfläche zur Naab hin auszugehen. Damit dürfte der Grundwasserspiegel in den tertiären Sanden um einiges niedriger sein als die Druckhöhe des Trias-Stockwerkes.

Das zuständige Wasserwirtschaftsamt Weiden wurde angefragt, um weitere Angaben zu den Grundwasserständen und möglicherweise vorhandenen Messstellen im Untersuchungsgebiet zu erhalten. Es wurde am 17.12.2025 folgende Antwort übermittelt:

„Leider können wir Ihnen keine Informationen zu langfristig dokumentierten Mesständen aus Grundwassermessstellen im Vorhabensgebiet mitteilen.“

Aus Erdaufschlüssen in der Umgebung kann lediglich abgeleitet werden, dass Grundwasser mehrfach zwischen 3- 5m u. GOK dokumentiert wurde.

Dies deckt sich mit der teilweisen Lage im wassersensiblen Bereich in dem mit Grundwasser in weniger als 3m u. GOK zu rechnen ist.

Eine genauere Angabe ist leider nicht möglich.“

Der wassersensible Bereich befindet sich nach den Angaben im Bayern-Atlas auf dem südlich angrenzenden Grundstück, so dass auf dem Untersuchungsgrundstück von Flurabständen des Grundwasserspiegels von mind. 3 m auszugehen ist.

3. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Ortsbesichtigung

Vor Beginn der Aufschlussarbeiten wurde eine Besichtigung der Örtlichkeit vorgenommen und das Ergebnis mit den vorhandenen Informationen zum Untersuchungsort abgeglichen.

3.2 Freimessen auf Kampfmittel

Das Grundstück befindet sich in einem Gebiet, für welches nicht auszuschließen ist, dass der Untergrund nicht detonierte Kampfmittel als Folge von Luftangriffen des Zweiten Weltkriegs enthalten könnte.

Da bisher keine Freigabe auf Kampfmittel durch eine Luftbildauswertung oder eine flächenhafte Kampfmittelsondierung vorliegt, musste eine Freimessung der Aufschlussstellen durchgeführt werden. Das Protokoll ist in Anlage 6 beigefügt.

Die Aufschlussstellen wurden durch einen Fachkundigen nach § 20 SprengG mit Hilfe einer Oberflächensonde freigemessen. Die freigemessenen Ansatzstellen wurden vor Ort markiert.

Es wurden dabei nur die Aufschlussstellen freigemessen, gegebenenfalls mussten dabei die ursprünglich geplanten Ansatzstellen verschoben werden, wenn diese durch die Oberflächensonde nicht freigegeben werden konnten. Eine Freimessung der gesamten Baufläche ist nicht erfolgt.

3.3 Baugrundaufschlüsse

Es wurde folgendes Untersuchungsprogramm festgelegt:

- 6 Kleinrammbohrungen (KRB) bis 8 m unter Geländeoberkante
- 6 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 bis 8 m unter Geländeoberkante

Die Felderkundungen fanden vom 10. bis 12.11.2025 statt. Bei den Aufschlüssen KRB 1 bis 4 wurde dabei die angestrebte Erkundungstiefe nicht erreicht. Der Grund hierfür ist das Antreffen sehr schwer bohrbarer Böden.

Zusätzlich wurden am 09.02.2026 folgende Aufschlüsse durchgeführt:

- 3 Aufnahmen von Schürfgruben

Die Ansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen und gehen aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Einmessung der Höhen erfolgte im Deutschen Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016).

Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endteufe [m unter GOK]
KRB 1	368,37	7,60
KRB 2	367,75	5,30
KRB 3	368,41	7,70
KRB 4	368,62	5,50
KRB 5	369,14	8,00
KRB 6	369,47	8,00
DPH 1	368,05	8,00
DPH 2	368,08	6,90
DPH 3	368,41	8,00
DPH 4	368,71	8,00
DPH 5	368,95	8,40
DPH 6	369,21	8,00
SCH 1	369,23	0,70
SCH 2	369,20	0,70
SCH 3	369,21	4,00

GOK: Geländeoberkante

m ü. NHN: Meter über Normalhöhen-Null

Eine Darstellung der Aufschlüsse als Bodenprofile nach DIN 4023 ist in Anlage 2 gemeinsam mit den Schichtenverzeichnissen und Rammdiagrammen enthalten.

3.4 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den einzelnen Bodenschichten wurden Proben entnommen. Ausgewählte Bodenproben wurden im Labor untersucht. Es wurden folgende Versuche durchgeführt:

- 6 Bestimmungen des Wassergehaltes nach DIN EN ISO 17 892-1
- 3 Bestimmungen der Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17 892-12
- 1 Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 durch Nasssiebung

Die Ergebnisse sind in Anlage 3 enthalten.

3.5 Sickerversuche

In den Baggerschürfen wurden Schluckversuche als Sickerversuche durchgeführt. Die Sicker- versuche wurden in den in Anlage 3.2 zu diesem Bericht beiliegenden Protokoll aufgezeichnet. Aus den Aufzeichnungen der Sickerversuche wurden anhand der dokumentierten Methoden die hydraulischen Durchlässigkeiten berechnet.

4. GEOTECHNISCHE UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Beschreibung der Schichtenfolge

Auf Grundlage der Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse und unter Berücksichtigung der geologischen Verhältnisse kann der Baugrund in einzelne Schichten untergliedert werden.

Der Schichtverlauf ist im Profilschnitt in Anlage 2 dargestellt. Die dort eingetragenen Schicht- grenzen stellen die Verbindungslinien der in den Baugrundaufschlüssen festgestellten Schicht- grenzen dar. Erfahrungsgemäß weichen die tatsächlichen Schichtgrenzen von den eingetra- genen Linien ab.

Die einzelnen Schichten sind nachfolgend beschrieben.

Schicht 0 - Oberboden

In allen Aufschlüssen wurde oberflächennah Oberboden bis zwischen 40 cm und 50 cm Tiefe unter GOK angetroffen. Durch die mechanische Bearbeitung sowie Bioturbation des Bodens ist zu beachten, dass eine klare Abgrenzung von Oberboden (Ackerboden) und Unterboden zum Teil makroskopisch nicht eindeutig erkennbar ist, weswegen die tatsächlichen Tiefen zum Teil variieren können.

In den Bohrungen erfolgte die Schichtabgrenzung zwischen Oberboden und Untergrund an- hand des Anteils organischer Substanzen auf Grundlage des visuellen Befunds.

Infolge der ackerbaulichen Bewirtschaftung und mechanischen Bearbeitung ist jedoch von ei- ner Durchmischung des Ackerbodens mit der Oberzone der unterlagernden Böden bis in Tie- fen von 0,90 m auszugehen.

Für eine eindeutige Unterteilung in Ober- und Unterboden ist eine bodenkundliche Aufnahme erforderlich.

Schicht 1 - Unterboden

Als Unterboden wird der untere Bereich des Bodens bezeichnet, der nicht oder nur gering humushaltig und nur gering durchwurzelt ist. Der Unterboden unterliegt langfristigen Prozes- sen der Verwitterung.

Auf den anstehenden Sedimentböden ist der vorherrschende Bodentyp der Braunerde-Pseu- dogley, sowie Pseudogley aus Sand und Lehm.

Der Pseudogley ist in der deutschen und mitteleuropäischen Bodensystematik der wichtigste Typ aus der Klasse der Stauwasserböden. Die Böden dieses Bodentyps sind durch einen Wechsel von jahreszeitlich starker Staunässe und relativer Austrocknung geprägt, weshalb diese Böden eine charakteristische fahlgraue und rostbraune Marmorierung besitzen. Der Wasserstau entsteht dadurch, dass ein sprunghaft weniger gut wasserdurchlässiger Horizont im Bodenprofil vorliegt.

Der Bodentyp Braunerde ist durch einen mineralischen Unterboden gekennzeichnet, der sich durch Verbraunung und Verlehmung des anstehenden Untergrundes gebildet hat.

Der Braunerde-Pseudogley ist zeitweise durch Staunässe beeinflusst und im Unterboden nur eingeschränkt durchwurzelbar.

Der Unterboden ist in den vorliegenden Aufschlüssen bis in Tiefen von 1,1 bis 1,4 m unter Gelände angetroffen worden. Es handelt sich hierbei meist um schluffige bis stark schluffige, kiesige Sande, bei KRB 6 um stark sandige, schluffige Tone. Die Konsistenz des bindigen Bodenanteiles wurde mit weich bis steif angesprochen.

In den Rammdiagrammen der durchgeführten Sondierungen mit der Schweren Rammsonde sind diese Böden durch geringe Schlagzahlen gekennzeichnet.

Schicht 2 – Sande

Wie nach den geologischen Verhältnissen zu erwarten war, wurden die Sande im Wechsel mit den Tonen angetroffen. Dabei wurden bei den Bohrungen KRB 1 bis KRB 4 nur geringe Schichtdicken der Sande vorgefunden. Dort liegen die Sandschichten unter dem Unterboden und oberhalb der Tone in einem Tiefenbereich zwischen etwa 1 und 3,5 m unter Gelände vor. Bei KRB 6 wurden dagegen die Sande zwischen 2,9 und 7,1 m unter Gelände angetroffen.

Bei den erkundeten Böden handelt es sich meist um schwach schluffige Sande mit kiesigen Nebenanteilen. Die Böden weisen meist eine hellbraune Färbung auf.

Diese Böden besitzen eine große Scherfestigkeit und sind gering zusammendrückbar. Die Durchlässigkeit dieser Böden ist mittel bis groß, die Verdichtungsfähigkeit ist mäßig bis gut.

Schicht 3 – Tone

In den Aufschlüssen KRB 1 bis KRB 4 bilden die Tone im erkundeten Tiefenbereich die dominierende Bodenart. Die Tone wurden dort bereits ab 1,1 und spätestens ab 2,6 m unter Gelände und dann fast durchgehend bis Erkundungsendteufe angetroffen. Es handelt sich um meist hellgrauen Ton, dessen Konsistenz meist mit halbfest, zum Teil als steif bis halbfest angesprochen wurde.

Die Tone besitzen eine mittlere Scherfestigkeit und sind von mittlerer Zusammendrückbarkeit. Die Wasserdurchlässigkeit dieser Böden ist vernachlässigbar klein, die Verdichtungsfähigkeit ist als schlecht einzustufen.

Die Konsistenz der angetroffenen Böden ist veränderlich und vom Wassergehalt abhängig. Die Wassergehalte der Böden unterliegen im oberflächennahen Tiefenbereich natürlichen, jahreszeitlich bedingten Schwankungen. Allgemein sind sie in niederschlagsarmen Sommer-/Herbstmonaten geringer als in den Winter-/Frühjahrsmonaten. Zudem ist oft in den Sommer-/Herbstmonaten eine tiefenabhängige Verteilung der Wassergehalte feststellbar.

An der Geländeoberfläche kann eine Erhöhung des Wassergehaltes durch Wasserzutritt oder dynamische Belastung die Konsistenz deutlich und schnell verschlechtern, dabei ist eine Verschlechterung zu breiiger oder flüssiger Konsistenz nicht auszuschließen.

4.2 Ergebnisse der Laborversuche

4.2.1 Bestimmung der Konsistenzgrenzen

An bindigen Bodenschichten wurden die Konsistenzgrenzen bestimmt und dabei die Plastizität sowie der natürliche Wassergehalt ermittelt. An mehreren Proben wurde nur der Wassergehalt ermittelt. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 2: Wassergehalte und Konsistenzgrenzen

Schicht	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Konsistenz	w [%]	w _L [%]	I _p [%]	I _c [-]	Boden- gruppe nach DIN 18 196
3 - Tone	KRB 1 – BP 3	4,0	steif	26,3	63,0	41,4	0,89	TA
3 - Tone	KRB 1 – BP 4	6,0	halbfest	20,3	-	-	-	TA
3 - Tone	KRB 2 – BP 3	4,0	halbfest	22,6	-	-	-	TA
3 - Tone	KRB 3 – BP 3	4,0	halbfest	21,2	-	-	-	TA
3 - Tone	KRB 3 – BP 4	6,0	halbfest	21,2	60,5	34,3	1,15	TA
3 - Tone	KRB 4 – BP 2	3,5	halbfest	19,6	-	-	-	TA
3 - Tone	KRB 5 – BP 5	5,2	steif	24,9	55,4	33,1	0,92	TA
3 - Tone	KRB 5 – BP 6	6,0	halbfest	17,1	-	-	-	TA
3 - Tone	KRB 6 – BP 3	2,9	halbfest	15,8	-	-	-	TA

w: Wassergehalt
w_L: Fließgrenze
I_c: Konsistenzzahl
-: nicht ermittelt

4.2.2 Korngrößenverteilung

Es wurde eine Bestimmung der Korngrößenverteilung durch Nasssiebung durchgeführt. Das Ergebnis dieses Versuches ist in der folgenden Tabelle für die jeweilige Bodenschicht dargestellt.

Tabelle 3: Korngrößenverteilung

Schicht	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Boden- gruppe nach DIN 18 196	Anteil Fein- korn < 0,063 mm [%]	Anteil Sand > 0,063 mm < 2 mm [%]	Anteil Kies > 2 mm < 63 mm [%]
2 - Sande	KRB 6 – BP 6	4,6	SU	12,0	86,0	2,0

4.3 Grundwasserverhältnisse

4.3.1 Erkundete Grundwasserstände

Mit den durchgeführten Erkundungen wurde Grundwasser angetroffen. Die einzelnen Wasserstände sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 4: Wasserstände

Auf- schluss Nr.	End- teufe [m]	Ansatz- höhe [m ü. NHN]	Grundwasser angebohrt		Grundwasserspiegel nach Bohrende	
			[m u. GOK]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
KRB 6	8,00	369,47	5,6	363,9	5,6	363,9

Hauptgrundwasserleiter sind die Sande (Schicht 2).

Bei Bohrungen auf dem südlich angrenzenden Grundstück mit der Flurnummer 1821 wurde ebenfalls im westlichen Teil des Grundstücks Grundwasser bei einer Kote von rund 364 m ü. NN angetroffen. Die erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse lassen den Schluss zu, dass regional begrenzte Grundwasserkörper in Sandschichten vorliegen, die wiederum in einer Rinne über den unterlagernden Tonen abgelagert wurden, wobei die Tone einen Grundwasserstauer bilden. Über die weitere Erstreckung dieses Grundwasserkörpers nach Westen liegen keine Angaben vor. Bei Bohrungen im östlichen Grundstücksbereich wurde auch in tieferen Sandschichten kein Grundwasser vorgefunden.

In der näheren Umgebung befindet sich auch kein größerer Vorfluter, mit welchem dieses Grundwasserstockwerk in Zusammenhang stehen könnte. Die nächste Vorflut ist ein namenloser Graben im südlichen Rand des Gewerbegebietes Brunnfeld in einer Entfernung von etwa 300 m südlich des Untersuchungsortes.

Der Grundwasserspiegel ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Die Schwankungsbreite wird von der Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet und damit auch von der jahreszeitlichen Niederschlagsverteilung und der Verdunstung beeinflusst.

Vom Wasserwirtschaftsamt Weiden konnten keine genauen Angaben über die Grundwasser- verhältnisse im Untersuchungsgebiet gemacht werden.

Über Schwankungsbreiten des Grundwassers liegen im Untersuchungsgebiet keine Erkennt- nisse vor.

Es wird deshalb auf Grundlage von Erfahrungswerten in ähnlichen und vergleichbaren Grund- wasserleitern eine Annahme zu den maximal möglichen Grundwasserständen getroffen. Es wird angenommen, dass der Höchste Grundwasserstand nicht höher als 1 m über dem Middle- ren Grundwasserstand liegt. Der Mittlere Höchste Grundwasserstand wird bei < 0,5 m über den Mittleren Grundwasserstand angenommen.

Zu berücksichtigen ist darüber hinaus, dass sich auf der Oberkante der Tone nach länger an- haltenden Niederschlägen lokales Stauwasser bilden kann, welches nicht ständig vorhanden ist.

4.3.2 Bemessungswasserstände

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können folgende maßgebende Grundwas- serstände für den Untersuchungsort abgeleitet werden:

Mittlerer Grundwasserstand: 364,0 m ü. NHN

Mittlerer Höchster Grundwasserstand: 364,5 m ü. NHN (Annahme)

Höchster zu erwartender Grundwasserstand: 365,0 m ü. NHN (Annahme)

Für Bauwerksabdichtungen und statische Nachweise ist ein Bemessungswasserstand festzu- legen. Dieser ist definiert als der Grundwasserhöchststand bzw. Bemessungsgrundwasser- stand (HGW), der sich witterungsbedingt einstellen kann oder als der Bemessungshochwas- serstand (HHW), wobei der höhere Wert maßgebend ist. Bei der Ermittlung des Bemessungs- grundwasserstandes sind wasserwirtschaftliche Einflussfaktoren mit ihren Auswirkungen auf den Grundwasserstand zu berücksichtigen.

Da der Höchststand des Grundwassers auf Annahmen beruht, ist ein Sicherheitszuschlag hin- zuzurechnen, der mit 0,5 m vorgeschlagen wird.

Bemessungsgrundwasserstand für Bauwerksabdichtung und statische Nachweise:

365,5 m ü. NHN

Die vorgenannten Angaben wurden auf Grundlage der erarbeiteten Daten abgeleitet. Sie sind gegebenenfalls anzupassen, sofern weitere Erkenntnisse gewonnen werden.

4.4 Bodenklassifizierung

Auf Grundlage der durchgeführten Felderkundungen, der Bodenansprachen und der Ergeb- nisse der Feld- und Laborversuche kann die in der folgenden Tabelle dargestellte Klassifizie- rung der einzelnen Schichten nach den geltenden Normen und technischen Regelwerken bzw. rein informativ nach der nicht mehr gültigen DIN 18 300 (2012) vorgenommen werden:

Tabelle 5: Bodenklassifizierung

Schicht	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17
1 – Unterboden	SU/SU*/ST* (TM/TA)	3 – 4	F3
2 – Sande	SU (SE/SU*)	3 (4)	F2 (F3)
3 – Tone	TA (TL/TM)	(4) 5 – 6	F2 (F3)

() untergeordnet

4.5 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten Laboruntersuchungen, Erfahrungen mit vergleichbaren Baugrundverhältnissen, den Angaben der DIN 1055 und DIN 1054 sowie den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB und den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen EAU können bodenmechanische Kennwerte als charakteristische Werte für erdstatische Berechnungen angegeben werden. Diese sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 6: Bodenmechanische Kennwerte

Schicht	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Winkel der inneren Reibung φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Kohäsion, undränert c_u [kN/m ²]	Steifemodul E_s Erstbelastung für Laststufe 100 bis 200 kN/m ² [MN/m ²]	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
1	16 – 18	7 – 10	27,5 - 32,5	0	-	10 – 20	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-7}$
2	17 – 19	9 – 11	30 – 35	0	-	35 – 75	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5}$
3	18,5 - 20	8,5 - 10	15 - 20	15 - 25 ¹⁾	150 - 200	20 - 35	$1 \cdot 10^{-9} - 1 \cdot 10^{-11}$

1) konsistenzabhängig

Soweit möglich wurden als bodenmechanische Kennwerte vorsichtige Schätzwerte des Mittelwertes nach DIN 4020 angegeben. Soweit in der Tabelle für einzelne Kennwerte Spannen angegeben worden sind, kann bei statischen Nachweisen im Regelfall mit den Mittelwerten gerechnet werden. Bei den Nachweisen des Grenzzustandes des Verlustes der

Lagesicherheit, des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen sind jedoch die jeweils ungünstigsten Werte anzusetzen.

Für den Steifemodul E_s und die hydraulische Durchlässigkeit k_f sind ebenfalls Wertebereiche angegeben. Um wahrscheinliche und mögliche Verformungen zu ermitteln sollten Setzungsberechnungen grundsätzlich mit den Mittelwerten und den unteren Grenzwerten durchgeführt werden. Für Berechnungen zum Sickerverhalten sollten jeweils die auf der sicheren Seite liegenden Werte angesetzt werden. Die horizontale Durchlässigkeit ist erfahrungsgemäß um den Faktor 10...15 höher als die vertikale Durchlässigkeit.

4.6 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)

Nach der aktuell gültigen Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen VOB sind für die Ausschreibung verschiedener Gewerke Homogenbereiche auszuweisen.

Ein Homogenbereich ist ein räumlich begrenzter Bereich des Baugrundes, welcher für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist. Dieser kann aus einer oder mehreren Bodenschichten bestehen.

Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.

Nach aktuellem Kenntnisstand sind voraussichtlich folgende allgemeine technische Vertragsbedingungen für die Ausschreibung und Durchführung der Baumaßnahme relevant:

DIN 18 300 Erdarbeiten

DIN 18 301 Bohrarbeiten

DIN 18 304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

Auf Grundlage der normativen Vorgaben wurden im vorliegenden Bericht Homogenbereiche definiert und diesen die erkundeten Schichten zugeordnet. Abhängig von dem gewählten Bauverfahren kann es jedoch sinnvoll sein, dass mehrere Homogenbereiche für Ausschreibung und Baudurchführung zusammengefasst werden. Dies ist durch den verantwortlichen Planer vorzunehmen, gegebenenfalls in Abstimmung mit dem Sachverständigen für Geotechnik.

Für jeden Homogenbereich sind nach den Vorgaben der jeweiligen DIN-Norm bestimmte bodenmechanische Eigenschaften und Kennwerte anzugeben. Es handelt sich dabei nicht um charakteristische Kennwerte für erdstatische Berechnungen.

In der folgenden Tabelle sind die Homogenbereiche auf Grundlage der erkundeten Schichten mit den zugehörigen Eigenschaften und Kennwerten angegeben, soweit dies auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse möglich ist.

Tabelle 7: Einteilung und Beschreibung der Homogenbereiche für Boden

Bodenmechanische Eigenschaften bzw. Kennwerte	DIN 18300	DIN 18301	DIN 18304	Homogenbereich O1	Homogenbereich B1	Homogenbereich B2
Schichten				0	1 + 2	3
ortsübliche Bezeichnung	X	X	X	Oberboden	Sande	Tone
Korngrößenverteilung	X	X	X	siehe Anlage 3	siehe Anlage 3	siehe Anlage 3
Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke	X	X	X	< 5 % Steine 0 % Blöcke 0 % große Blöcke	< 5 % Steine < 1 % Blöcke 0 % große Blöcke	< 5 % Steine 0 % Blöcke 0 % große Blöcke
Dichte [g/cm ³]	X			1,4 – 1,8	1,6 – 1,9	1,8 – 2,0
Kohäsion c' [kN/m ²]		X		0	-	15 - 25
undräßierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	X	X		n. b.	-	100 – 400 ¹⁾
Wassergehalt w [%]	X	X	X	n. b.	5 – 10	15 – 27
Plastizitätszahl I _p [%]	X	X	X	n. b.	-	33 – 41
Konsistenzzahl I _c [-]	X	X	X	n. b.	-	0,9 – 1,2
Durchlässigkeit [m/s]			X	n. b.	1·10 ⁻⁴ – 1·10 ⁻⁷	1·10 ⁻⁹ – 1·10 ⁻¹¹
bezogene Lagerungsdichte I _d [%]	X	X	X	-	30 - 85	-
organischer Anteil [%]	X			> 10	< 6	< 6
Abrasivität nach NF P18-579 LCPC-Index [g/t]		X		0 - 50	250 - 750	0 - 250
Bodengruppe nach DIN 18196	X	X	X	OH/OU/OT	SE/SU/SU*/ST*	TA/TM/TL

¹⁾ aus Erfahrungswerten, n.b.: nicht bestimmt, - nicht erforderlich bei den zugehörigen Böden

4.7 Bewertung der Erdbebenfähigkeit

Der Untersuchungsstandort liegt nach DIN EN 1998-1/NA in keiner Erdbebenzone bzw. in der Erdbebenzone 0 und damit in einem Gebiet sehr geringer Seismizität. In Fällen sehr geringer Seismizität müssen die Vorschriften der Reihe EN 1998 nicht berücksichtigt werden.

5. FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG

5.1 Rahmenbedingungen

Mit den erkundeten Gegebenheiten des Baugrundes liegen durchschnittliche Baugrundverhältnisse vor. Die in Kapitel 2.1 vorgenommene vorläufige Einstufung in die geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 4020 und DIN 1054 kann damit hinsichtlich der Baugrundverhältnisse bestätigt werden.

Nach den vorliegenden Planunterlagen soll die Fußbodenoberkante im Untergeschoss bei 367 m ü. NN liegen.

Die Gründung wird voraussichtlich über Einzel- und Streifenfundamente und/oder über eine tragende Bodenplatte erfolgen.

In der Gründungssohle der Fundamente sind nach den Erkundungsergebnissen überwiegend die Tone zu erwarten, in Teilbereichen werden diese von nur noch geringmächtigen Sandschichten überdeckt.

5.2 Gründungsempfehlungen

Die Tone besitzen bei den vorliegenden Konsistenzverhältnissen eine ausreichende Tragfähigkeit, so dass eine direkter Flachgründung auf diesen Böden vorgenommen werden kann.

Voraussetzung hierfür ist, dass die Tone bei den Aushubarbeiten durch Wasserzutritt und/oder dynamische Belastung nicht aufweichen. Aufgeweichte Schichten sind durch ein gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch zu ersetzen.

Bereichsweise sind die Sande in der Gründungssohle zu erwarten, auf diesen Böden kann ebenfalls direkt gegründet werden.

5.3 Flachgründung mit Einzel- und Streifenfundamenten

Die Nachweise für die Grenzzustände Grundbruch und Gleiten sowie der Gebrauchstauglichkeit (Nachweis der Setzungen) dürfen nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 durch die Verwendung von Erfahrungswerten ersetzt werden, wenn die in DIN 1054 aufgezählten Voraussetzungen für den Nachweis in Regelfällen erfüllt sind.

Mit den anstehenden Tönen liegen die Voraussetzungen hinsichtlich der ausreichenden Festigkeit vor. Die Anforderung, dass Böden dieser Festigkeit mindestens bis in eine Tiefe unter der Gründungssohle anstehen, die der zweifachen Fundamentbreite sowie mindestens 2,0 m entspricht, ist erfüllt.

Ausreichende Sicherheiten gegen Grundbruch und bauwerksverträgliche Setzungen dürfen als nachgewiesen angesehen werden, wenn die Bedingung $\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d}$ erfüllt ist.

Dabei ist $\sigma_{E,d}$ der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung, $\sigma_{R,d}$ der Bemessungswert des Sohlwiderstands.

Der Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung ergibt sich aus der ungünstigsten Einwirkungskombination. Nach DIN 1054 kann der Bemessungswert über die charakteristischen Vertikalbeanspruchungen multipliziert mit den Teilsicherheitsbeiwerten für das Nachweisverfahren 2 (Geo-2) oder aus dem Bemessungswert der Vertikalbeanspruchung ermittelt werden.

Bei ausmittiger Lage der Sohldruckresultierenden darf nur derjenige Teil A' der Sohlfläche angesetzt werden, für den die resultierende charakteristische bzw. repräsentative Beanspruchung im Schwerpunkt steht. Als maßgebende Sohldruckbeanspruchung ist in diesem Fall die Spannung anzusetzen, die sich aus der Division der Vertikalbeanspruchung durch die reduzierte Sohlfläche A' ergibt.

Der maßgebende Bemessungswert des Sohlwiderstandes darf für **Streifenfundamente** in Abhängigkeit von der tatsächlichen Fundamentbreite b bzw. von der reduzierten Fundamentbreite b' der folgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 8: Bemessungswert des Sohlwiderstands - Schicht 3 - Tone

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments in m	Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands in kN/m ² bei Streifenfundamenten mit Breiten b bzw. b' von 0,5 m bis 2,0 m bei einer mittleren Konsistenz von halbfest
0,5	200
1,0	250
1,5	290
2,0	320

Die Anwendung der Tabellenwerte kann bei mittig belasteten Fundamenten zu Setzungen in der Größenordnung von 2,0 bis 4,0 cm führen. Bei wesentlicher gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente können sich für die Setzungen größere Werte ergeben.

Die maßgebende Einbindetiefe ist der kleinste Abstand zwischen Gründungssohle und niedrigster Geländeoberfläche. Dabei sind ggf. Bauzustände zu berücksichtigen, wenn die Fundamente bereits wesentliche Lasten abtragen bevor die fertige Geländeoberfläche hergestellt ist.

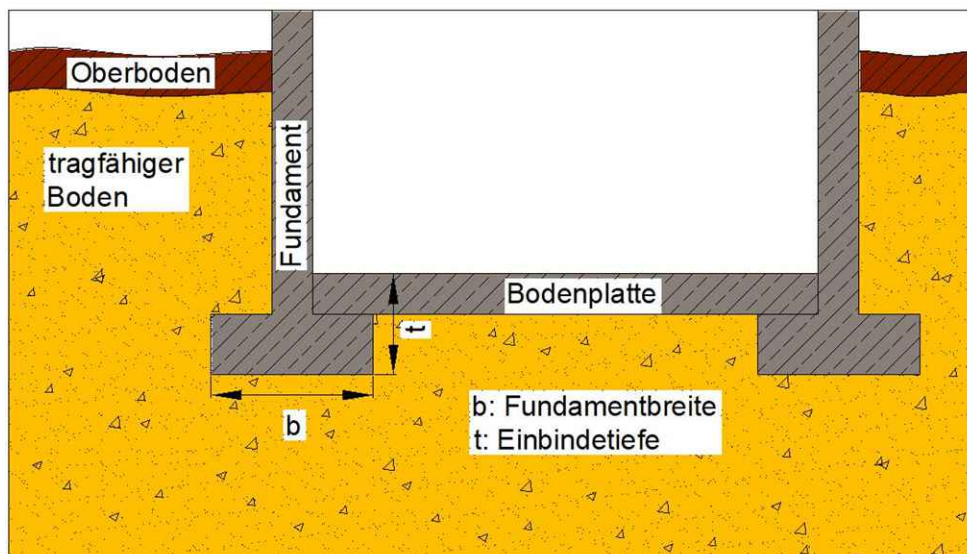


Abbildung 2: Maßgebende Einbindetiefe

Bei Fundamentbreiten zwischen 2,0 und 5,0 m müssen die Werte der Tabelle um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden. Bei größeren Fundamentbreiten müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

Bei **Einzelfundamenten** (Rechteckfundamenten) mit einem Seitenverhältnis unter 2 und bei Kreisfundamenten dürfen die Werte der Tabelle um 20 % erhöht werden.

Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

Die Bedingungen hinsichtlich der zulässigen Ausmittigkeit der Sohldruckresultierenden für charakteristische Beanspruchungen sind einzuhalten und der Nachweis gegen Gleichgewichtsverlust durch Kippen ist zu führen.

Ist die Einbindetiefe auf allen Seiten des Gründungskörpers größer als 2,0 m, so darf der Bemessungswert des Sohldruckwiderstands um die Spannung erhöht werden, die sich aus der 1,4-fachen Bodenentlastung für die Mehrtiefe ergibt.

5.4 Gründung nicht tragender Bodenplatte

Auch wenn ein Gebäude auf Streifen- oder Einzelfundamenten gegründet wird, erhält sein gesamter Grundriss noch eine Betonplatte ohne statische Funktion, die ebenfalls oft als Bodenplatte bezeichnet wird. Diese trägt neben den Eigenlasten nur Verkehrslasten wie die Nutzlast und leichte Innenwände.

Auf mindestens steifen oder mitteldicht gelagerten Böden kann diese Bodenplatte direkt gegründet werden.

Die auf der voraussichtlichen Höhe der Gründungssohle anstehenden Böden erfüllen diese Anforderungen.

5.5 Plattengründung

Mit einer Plattengründung kann im Vergleich zu Einzel- und Streifenfundamenten ein gleichmäßigeres Setzungsverhalten erreicht werden, da die Steifigkeit der Gründungsplatte Verformungsunterschiede auszugleichen vermag. Dadurch können stark unterschiedliche Lasten setzungsverträglich abgetragen werden und prinzipiell auch größere Gesamtsetzungen akzeptiert werden als bei einer Gründung auf voneinander unabhängigen Fundamentkörpern. Vorteile ergeben sich auch, wenn das Untergeschoss teilweise in das Grundwasser einbindet und eine wasserdichte Wanne ausgebildet werden soll.

Die Angabe eines Bemessungswertes des Sohlwiderstands nach Regelfällen ist bei einer Plattengründung nicht möglich. Es sind nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054 die Nachweise der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit zu führen. Bei den Nachweisen der Tragfähigkeit sind im Wesentlichen der Grundbruchwiderstand, der Gleitwiderstand und die Sicherheit gegen Kippen nachzuweisen sowie die Bedingungen hinsichtlich der zulässigen Ausmittigkeit der Sohlspannung im Vergleich zu Streifenfundamenten geringer aus. Der Grundbruchnachweis lässt sich deshalb in der Regel einfach führen.

Zum Nachweis der Gebrauchstauglichkeit sind Setzungs- und Verformungsberechnungen durchzuführen, welche auch die Wechselwirkung zwischen Baugrund und Bauwerk berücksichtigen.

Die Dicke der Gründungsplatte und der erforderliche Bewehrungsgehalt ergibt sich aus der Biegebemessung. Die Ermittlung der Biegemomente kann nach dem Bettungs- oder dem Steifemodulverfahren erfolgen.

Beim **Bettungsmodulverfahren** wird angenommen, dass die Setzung an jeder Stelle der Bodenplatte proportional ist zu der an der gleichen Stelle vorhandenen Sohlnormalspannung. Der Boden wird durch kontinuierlich verteilte, aber unabhängige linear-elastische Wegfedern angenähert, so dass die Federn sich gegenseitig nicht beeinflussen.

Dabei ist der Bettungsmodul kein Bodenkennwert, sondern ein Systemkennwert und beschreibt das Verhältnis zwischen der Sohlspannung und der Setzung der Bodenoberfläche. Die Größe der Setzung ist abhängig von der Sohlspannung, dem Steifemodul des Bodens und der Breite des Gründungselementes. Damit ergeben sich bei großen Platten auch größere Setzungen im Vergleich zu kleineren Abmessungen des Gründungskörpers, auch bei gleicher Sohlspannung und gleichen Bodeneigenschaften.

Eigentlich hat der Bettungsmodul über die gesamte Gründungssohle verschieden große Werte, da in der Regel die Sohlspannungen und die sich ergebenden Setzungen nicht gleichmäßig verteilt sind. Es ist jedoch meistens ausreichend genau, einen konstanten Bettungsmodul k_s über die gesamte Gründungsfläche anzusetzen. Dieser ist mit einer Setzungsberechnung wie folgt zu ermitteln:

1. Die Sohlspannungen werden über die gesamte Gründungsfläche gemittelt und als mittlere Sohlspannung σ_m auf die gesamte Gründungsfläche verteilt.

2. Die Setzungen s werden im kennzeichnenden Punkt berechnet.
3. Der Bettungsmodul k_S wird mit $k_S = \sigma_m/s$ ermittelt.

Da noch keine genauen Angaben vorliegen, werden die setzungserzeugenden Lasten vorläufig abgeschätzt, um damit eine überschlägige Setzungsberechnung durchzuführen. Bei der geplanten Geschoszahl wird eine mittlere Sohlspannung von rund 100 kN/m^2 für die Gründungsplatte angenommen. Da sich die Gründungssohle rund $1,5 \text{ m}$ unter derzeitiger Geländeoberkante befindet, ergibt sich daraus eine Aushubentlastung. Für diesen Lastanteil kann in der Setzungsberechnung der Steifemodul für die Wiederbelastung berücksichtigt werden. Dieser ist erfahrungsgemäß etwa doppelt bis dreifach so groß wie der Wert für die Erstbelastung.

Die Setzungsberechnung nach DIN 4019 erfolgte mit dem Programm GGU-FOOTING der GGU-Software GmbH. Das Berechnungsergebnis ist in der Anlage 6 enthalten.

Es ergibt sich ein Setzungsbetrag von rund $1,6 \text{ cm}$, woraus folgender Bettungsmodul abgeleitet werden kann:

$$k_S = 6 \text{ MN/m}^3$$

Sollten die tatsächlichen Lasten erheblich von der oben genannten Annahme abweichen, ist die Setzungsberechnung und die Ermittlung des Bettungsmodules anzupassen.

Neben dem klassischen Bettungsmodulverfahren kann auch das **modifizierte Bettungsmodulverfahren** mit feldweise unterschiedlichen Bettungsmoduln angewendet werden, wodurch eine verbesserte Modellbildung simuliert werden kann. Es werden zum Plattenrand hin anwachsende Werte angesetzt, womit das Mittragen des Baugrunds außerhalb der Gründung berücksichtigt werden kann. Hierzu gibt es verschiedene Ansätze.

Es kann beispielsweise die Verteilungsvorschrift von DÖRKEN und DEHNE angewendet werden. Dieses lässt im äußeren Viertelstreifen der Bodenplatte die Bettungsziffer linear auf den Wert $2 \cdot k_S$ zum Rand hin ansteigen.

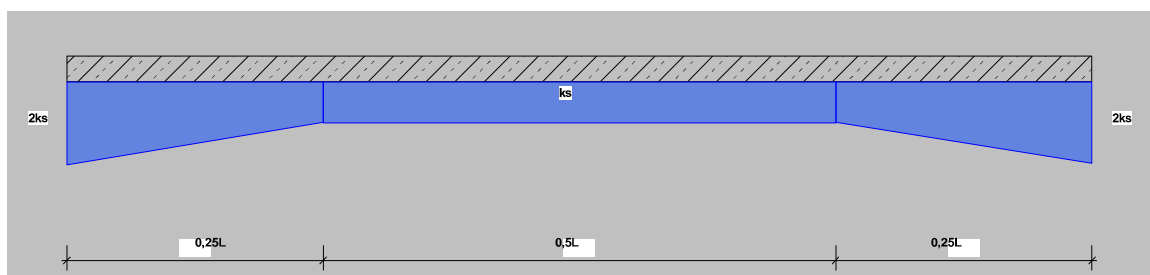


Abbildung 3: Modifiziertes Bettungsmodulverfahren nach DÖRKEN und DEHNE

Der Vorschlag von BELLMANN und KATZ sieht vor, in einem schmalen Randbereich (bspw. äußerste Elementreihe) der Bodenplatte die Bettungsziffer auf den Wert $4 \cdot k_s$ zu erhöhen.

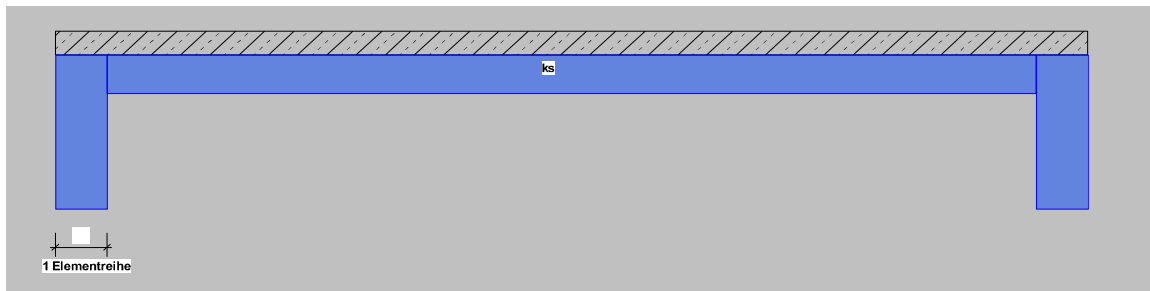


Abbildung 4: Modifiziertes Bettungsmodulverfahren nach BELLMANN und KATZ

Beim **Steifemodulverfahren** kann die Interaktion zwischen Baugrund und Gebäude korrekt abgebildet werden. Dabei werden iterativ die Sohlspannungen ermittelt, bei denen die Biegelinie des biegesteifen Fundaments mit der Setzungsmulde des anstehenden Bodens übereinstimmen. Die Setzung an einem betrachteten Ort hängt nicht nur von dem direkt dort wirkenden Sohldruck ab, sondern auch von den Sohlspannungen an benachbarten Orten und somit von der gesamten flächigen Belastung. Die Setzungsmulde entspricht somit auch der Biegelinie des Fundaments.

Es wird also (anders als beim Bettungsmodulverfahren) eine Schubfestigkeit des Bodens angenommen, so dass die Setzungsmulde auch über die belastete Sohlfläche hinaus geht und die wirkenden Sohlpressungen in dem den Berechnungen zugrunde liegenden elastischen Halbraum Setzungen verursachen.

In den Berechnungen sind die Steifemodule und die Querdehnzahl (in der Regel $\mu = 0,3$) der beteiligten Bodenschichten anzusetzen. Die Steifemodule können nach den Angaben in Tab. 6 gewählt werden. Darüber hinaus sind ggf. Effekte der Aushubentlastung und Wiederbelastung sowie bei großen Platten die Zunahme des Steifemoduls in größeren Tiefen zu berücksichtigen. Es wird empfohlen den Ansatz der Rechenwerte mit dem Sachverständigen für Baugrund abzustimmen.

6. FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE

6.1 Allgemeines

Beim Aushub der Baugrube ist mit Böden der Homogenbereiche O1, B1 und B2 zu rechnen.

6.2 Baugrubenböschungen

Baugruben und Gräben dürfen erst betrieben werden, wenn die Standsicherheit der Wände gemäß den Anforderungen der DIN 4124 „Baugruben und Gräben“ eingehalten wird.

Fundamentgräben können bis in eine Tiefe von 1,25 m senkrecht geböscht werden, wenn die anschließende Geländeoberfläche nicht stärker als 1 : 10 geneigt ist.

Bei größeren Aushubtiefen sind geböschte Baugrubenwände mit einem Neigungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ gegen die Horizontale in Schicht 1 und 2 und $\beta \leq 60^\circ$ in Schicht 3 herzustellen.

Dabei wird vorausgesetzt, dass Baugeräte bis 12 t Gesamtgewicht sowie Fahrzeuge, welche die nach § 34, Abs. 4 der Straßenverkehrszulassungsordnung zulässigen Achslasten nicht überschreiten einen Abstand von mindestens 1,0 m zur Böschungskante einhalten. Bei Baugeräten mit mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht sowie Fahrzeugen, welche die oben genannten zulässigen Achslasten überschreiten, ist ein Abstand von mindestens 2 m zur Böschungskante sicherzustellen.

Ist damit zu rechnen, dass während der Bauzeit die Standsicherheit durch Wasser, Trockenheit oder Frost gefährdet wird, so sind zusätzliche Sicherungsmaßnahmen wie Auflegen von Folien oder Dämmmatten vorzusehen.

Ein rechnerischer Nachweis geböschter Baugrubenwände ist bei Böschungshöhen von mehr als 5 m zu führen. Dies gilt auch, wenn das Gelände neben der Böschungskante stärker als 1 : 10 ansteigt, größere Stapellasten vorliegen oder schwere Baufahrzeuge den erforderlichen Mindestabstand gem. DIN 4124 nicht einhalten. Ein rechnerischer Nachweis ist darüber hinaus erforderlich, wenn der oben angegebene Böschungswinkel überschritten werden soll.

Darüber hinaus sind die Sicherheitsbestimmungen der DIN 4124 bezüglich Ausbildung der Arbeitsraumbreiten zu beachten.

6.3 Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung hat im vorliegenden Fall eine gezielte Ableitung von Oberflächenwasser und ggf. zutretendem Schichtwasser zu gewährleisten. Bei den erkundeten Böden kann dies in einer offenen Wasserhaltung erfolgen. Dabei wird das in der Baugrube anfallende Wasser in Gräben gesammelt und Pumpensümpfen zugeführt. Von dort wird das Wasser ständig oder zeitweise abgepumpt.

Die Gräben sollten als Sicker- oder Drängräben ausgebildet werden, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass die anstehenden Böden für die Ausbildung von offenen Gräben ausreichend standfest sind. Als Sickergräben werden mit Filtermaterial (Sand oder Kies) gefüllte Gräben bezeichnet. Drängräben sind bei großem Wasseranfall einzusetzen, indem in den Filterkörper zusätzlich Dränrohre eingebettet werden.

Pumpensümpfe sind Vertiefungen, die während der Aushubphase mit einem Bagger an der tiefsten Stelle der Baugrube ausgehoben werden. In diese Vertiefungen werden z. B. Brunnenringe, gelochte Betonrohre oder ähnliches eingestellt. Um diesen Pumpensumpf herum wird Filtermaterial eingebaut. Das im Pumpensumpf gesammelte Wasser wird mit Tauch- oder Vakuumpumpen abgepumpt. Die Sohle des Pumpensumpfes muss so tief liegen, dass die Aushubsohle an jeder Stelle wasserfrei ist.

6.4 Hinterfüllen/Verdichten

Nach ZTVE-StB 17 sind für Hinterfüllbereiche und Überschüttbereiche grobkörnige bis gemischtkörnige Bodenarten mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 Gew.-% oder Rezyklierte Baustoffe, welche die oben genannten Kornverteilungskriterien einhalten, geeignet. Die Eignung der Rezyklierten Baustoffe ist im Einzelfall zu prüfen.

Auch die Verwendung von leicht- bis mittelplastischen feinkörnigen Böden und von gemischtkörnigen Böden mit einem Feinkorngehalt ≥ 15 Gew.-% ist möglich, wenn diese Böden einer qualifizierten Bodenverbesserung unterzogen werden.

Wird eine Dränanlage ausgeführt, so sind nur grobkörnige Böden (Feinkorngehalt < 5 %) zu verwenden.

Wird gebrochenes Material verwendet, so ist die Bauwerksabdichtung zu schützen.

Hinsichtlich der Verdichtung sind die Anforderungen der ZTVE-StB 17 zu beachten. Demnach sind die zur Hinterfüllung geeigneten Böden in Hinterfüllbereichen und unmittelbar an die Bauwerke angrenzenden Überschüttbereichen unterhalb des Erdplanums so zu verdichten, dass ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 100$ % erreicht wird.

Die genannten Anforderungen an Materialien und Verdichtung sind für alle Hinterfüllbereiche zu beachten, welche überbaut werden oder auf denen die Anlage von Verkehrsflächen vorgesehen ist.

Werden auf Hinterfüllbereichen Grünflächen angelegt, so kann von diesen Anforderungen abgewichen werden. Es sollte jedoch in diesen Hinterfüllbereichen ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 95$ % sichergestellt werden.

7. BAUWERK UND GRUNDWASSER

7.1 Abdichtung

Die erdberührten Bauteile befinden sich im Einflussbereich von Stau- und Sickerwasser in wenig durchlässigen Böden. Nach DIN 18 533-1 ist für erdberührte Wände und Bodenplatten die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E zuzuordnen, wenn eine auf Dauer funktionsfähige Dränung nach DIN 4095 ausgeführt wird. Dies erfordert filterfeste Dränschichten vor den zu schützenden Bauteilen, funktionsfähige, fluchtgerecht verlegte formstabile Dränleitungen, Spül- und Kontrollvorrichtungen und eine rückstausichere Ableitung des anfallenden Wassers in eine zuverlässige Vorflut.

Mögliche Abdichtungsbauarten für die bei Ausführung einer Dränanlage zuzuordnende Wassereinwirkungsklasse sind in Tabelle 4 der DIN 18 533-1 aufgelistet.

Wird keine Dränanlage ausgeführt, so ist davon auszugehen, dass Stauwasser bis zur Geländeoberkante ansteigt. Es muss dann die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (die unterste Abdichtungsebene liegt bis zu 3 m unter Geländeoberkante) bzw. W2.2-E (die unterste Abdichtungsebene liegt mehr als 3 m unter Geländeoberkante) zugeordnet werden.

Mögliche Abdichtungsbauarten für die bei Verzicht auf eine Dränanlage zuzuordnende Wassereinwirkungsklasse sind in Tabelle 5 bzw. Tabelle 6 der DIN 18 533 aufgelistet. Alternativ sind die erdberührten Bauteile als sogenannte Weiße Wanne nach der Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)“ des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton DAfStb für die Beanspruchungsklasse 1 herzustellen.

Bei qualitativ gleichwertiger Ausführung sind die Kostenunterschiede meist in einer vernachlässigbaren Größenordnung. Ausschlaggebender sind folgende Gesichtspunkte.

Für eine Dränanlage spricht:

- Das Wasser wird vom Gebäude ferngehalten.
- Die notwendigen Abdichtungsarbeiten können von der Baufirma ausgeführt werden.
- Bei komplizierten Grundrissen ist eine Dränung einfacher auszuführen als eine Abdichtung nach DIN 18 533-1 bzw. eine wasserundurchlässige Betonwanne.

Gegen eine Dränanlage spricht:

- Geeignete rückstaufreie Vorfluter sind oft nicht vorhanden.
- Rückstausicherungen und Hebeanlagen sind problematisch und erfordern einen hohen Wartungs- und Betriebsaufwand.
- Schadensanfälligkeit (Verschlammten, Verockerung, Verkalkung).
- Wartungsaufwand der Dränanlage.

Am Wandsockel wirken Spritz- und Sickerwasser auf die Sockeloberflächen, Bodenplatten und Fundamente ein. In und unter Wänden kann Wasser kapillar aufsteigen. Bei zweischaligem Mauerwerk kann darüber hinaus abrinnesendes Niederschlagswasser in den Schalenzwischenraum sickern.

Es ist deshalb am Wandsockel im Bereich von etwa 20 cm unter Geländeoberkante bis ca. 30 cm über Geländeoberkante die Wassereinwirkungsklasse W4-E nach DIN 18 533-1 zuzuordnen.

Mögliche Abdichtungsbauarten für diese Wassereinwirkungsklasse sind in Tabelle 8 der DIN 18 533-1 aufgelistet.

7.2 Versickerung

Grundlage zur Versickerung von unbedenklichen und tolerierbaren Niederschlagsabflüssen ist das Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005, der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. Demnach sind Böden dann zur Versickerung geeignet, wenn deren Durchlässigkeitsbeiwert k_f für Fließvorgänge in der wassergesättigten Zone im Bereich $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ liegt.

Bei k_f -Werten größer als $1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ sickern die Niederschlagsabflüsse bei geringen Grundwasserflurabständen so schnell dem Grundwasser zu, dass eine ausreichende Aufenthaltszeit und damit eine genügende Reinigung durch chemische und biologische Vorgänge nicht erzielt werden kann. Eine Versickerung ist möglich, jedoch muss das Erfordernis zusätzlicher

Maßnahmen zum Stoffrückhalt im Einzelfall geprüft und mit der Genehmigungsbehörde abgestimmt werden.

Sind die k_f -Werte kleiner als $1 \cdot 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet, sodass gegebenenfalls eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit oder ein Anschluss an durchlässige Bodenschichten vorzusehen ist.

Es ist eine Mächtigkeit des Sickerraums und damit ein Abstand der Versickerungsanlage zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) von mindestens 1 m erforderlich, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Für die Berechnung der Versickerungsleistung ist die bemessungsrelevante Infiltrationsrate der entscheidende Eingangsparameter, so dass eine sorgfältige Ermittlung bzw. sichere Abschätzung dieses Parameters für die Anlagenplanung von grundlegend Bedeutung ist.

Die bemessungsrelevante Infiltrationsrate soll optimalerweise durch Versuche vor Ort bestimmt werden. Dabei ist bei kompakten/flächenhaften Versickerungsanlagen mindestens ein Versuchsstandort je 150 m² Sohlfläche und bei größeren Anlagen Versuchsstandorte mindestens alle 25 m anzuordnen. Dabei wird von homogenen Bodenverhältnissen ausgegangen.

Mit folgender Gleichung wird die bemessungsrelevante Infiltrationsrate ermittelt:

$$k_i = k \cdot f_k = \text{konstant}$$

mit

k_i = bemessungsrelevante Infiltrationsrate in m/s

k = Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, z. B. k_f -Wert in m/s

f_k = resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit

Der resultierende Korrekturfaktor berechnet sich wie folgt:

$$F_K = f_{\text{Ort}} \cdot f_{\text{Methode}} \leq 1$$

mit

f_{Ort} = Korrekturfaktor zur Erfassung örtlicher Einflussfaktoren (z. B. Variabilität der Bodenverhältnisse und Umfang/Anzahl der Versuchsstandorte) nach Tabelle 10 in DWA-A 138-1

f_{Methode} = Korrekturfaktor für Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit nach Tabelle 10 in DWA-A 138-1

Im vorliegenden Fall wurden zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes mehrere Schürfgruben im Bereich der geplanten Versickerungsanlage hergestellt, in denen Sickerversuche durchgeführt wurden. Die in den einzelnen Versuchen ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tabelle 9: Ermittlung von Durchlässigkeitsbeiwerten

Schurf	Schicht	Durchlässigkeitsbeiwert k_f aus Sickerversuch im Schurf [m/s]
SCH 1	2 – Sande	$1,6 \cdot 10^{-5}$
SCH 2	3 – Tone	$2,2 \cdot 10^{-7}$
SCH 3	2 – Sande	$1,0 \cdot 10^{-5}$

Da eine ausreichende Anzahl an Versuchsstandorten gewählt wurde und ausreichende Informationen zu den Bodenverhältnissen vorliegen, wird vorgeschlagen den Korrekturfaktor f_{Ort} mit 1,0 zu wählen.

Der Korrekturfaktor $f_{Methode}$ ist bei Probeschürfen nach DWA-A 138-1 mit 1,0 zu wählen.

Damit ergibt sich folgender Korrekturfaktor: $f_K = 1,0$

Für die Ermittlung der bemessungsrelevanten Infiltrationsrate wird der kleinste Durchlässigkeitsbeiwert aus den Versuchsergebnissen verwendet, womit sich folgender Wert für die Bemessung der Versickerungsanlage ergibt:

$k_i = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s für Schicht 2 - Sande

$k_i = 2 \cdot 10^{-7}$ m/s für Schicht 3 - Tone

Der oben genannte Bemessungswert für Schicht 2 (Sande) kann für eine Bemessung von Versickerungsanlagen bei gezielter Versickerung in diese Bodenschicht verwendet werden.

Eine Versickerung in Schicht 3 (Tone) ist nicht möglich.

Bei der Planung und Anlage von Versickerungsanlagen sind darüber hinaus die Grundwasserstände, Schwankungsbreiten des Grundwassers und die erforderlichen Reinigungsstrecken zu beachten. Es ist ein Mindestabstand der Versickerungsanlage zum Mittleren Höchsten Grundwasserstand MHGW von 1 m einzuhalten. Wie in Kapitel 4.3.2 angegeben, ist dieser mit 364,5 m ü. NN anzunehmen.

Darüber hinaus sind die Auflagen des Wasserwirtschaftsamtes zu berücksichtigen. Es wird deshalb empfohlen, die Planung von Versickerungsanlagen frühzeitig mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt abzustimmen. Es wird darauf hingewiesen, dass von einigen Ämtern beispielsweise einem Durchstoßen von gering durchlässigen Deckschichten nicht zugestimmt wird.

Die Versickerung von Niederschlagsabflüssen erfüllt grundsätzlich einen wasserrechtlichen Tatbestand und ist bei der zuständigen Kreisverwaltungsbehörde entsprechend zu beantragen. Unter gewissen Umständen ist die Versickerung von Niederschlagswasser in kleinem Umfang erlaubnisfrei. In Bayern gelten diesbezüglich die „Verordnung über die erlaubnisfreie

schadlose Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser (MWFreiV)“ sowie die „Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW)“.

8. FOLGERUNGEN FÜR BEFESTIGTE FLÄCHEN

8.1 Rahmenbedingungen

Im Bereich der geplanten Park- und Fahrflächen sind nach den Erkundungsergebnissen auf Höhe des Erdplanums überwiegend Böden der Schicht 1 (Unterboden) und Schicht 2 (Sande) anzutreffen. Es sollte einheitlich die Frostempfindlichkeitsklasse F3 zugrunde gelegt werden.

Die auf Höhe des Erdplanums anstehenden Böden besitzen eine geringe Tragfähigkeit.

8.2 Herstellung des Oberbaues

Die für die Bemessung des Oberbaues zu berücksichtigende Belastungsklasse ist vom Fachplaner festzulegen.

Für die Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues sind die Tabellen 6 und 7 der RStO 12 heranzuziehen. Dabei ist die Frostempfindlichkeitsklasse F3 zugrunde zu legen.

Das Untersuchungsgelände liegt gemäß Bild 6 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II, womit eine Mehrdicke von 5 cm zu berücksichtigen ist.

Die Dicke der Asphaltsschichten und gegebenenfalls zusätzlich vorzusehender Tragschichten ist nach Tafel 1 der RStO 12 festzulegen.

Es sind folgende Tragfähigkeitswerte bei der Bauausführung nachzuweisen:

Geforderte Tragfähigkeit auf dem Planum (Oberkante Frostschutzschicht): $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$

Geforderte Tragfähigkeit auf dem Erdplanum (Oberkante Untergrund): $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

8.3 Ertüchtigung des Untergrundes

Nach Abtrag der oberflächennahen Böden stehen im Erdplanumsbereich Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (zum Teil F2) an. Nach ZTVE-StB 17 und RStO 12 ist auf der Oberkante des Erdplanums ein Verformungsmodul beim Plattendruckversuch von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dieser Wert wird auf den anstehenden Böden vermutlich nicht überall erreicht werden können. Voraussichtlich wird dieser Wert nur in mitteldicht gelagerten Sanden (mit Nachverdichtung) und auf halbfesten Tonen zu erreichen sein.

Bei lockeren Sanden und feinkornreichem Unterboden sollte ein Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung in Form der Zugabe von Feinkalk bzw. eines Kalk-Zement-Gemisches vorgesehen werden.

Die Verbesserungsmethode bzw. die erforderliche Kalk- bzw. Kalk-Zement-Zugabemenge ist über eine Eignungsprüfung zu ermitteln.

Die erforderliche Zugabemenge ist von den Wasserverhältnissen im Boden abhängig, welche jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. Zur Vorbemessung kann eine mittlere Zugabemenge von 3 % angenommen werden.

Zu beachten ist, dass die Böden der Schicht 3 überwiegend als ausgeprägt plastische Tone vorliegen, welche einer Bodenverbesserung meist nicht zugänglich sind.

Bei Ausführung eines Bodenaustausches wird empfohlen, ein gut verdichtbares Kies-Sand-Gemisch mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 10 % im eingebauten Zustand einzubauen. Geeignet sind auch Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die oben genannten Kornverteilungskriterien einhalten.

Die Dicke der zu verbessernden oder auszutauschenden Bodenschicht ist von der vorhandenen Tragfähigkeit der anstehenden Böden abhängig. Diese wird wiederum maßgeblich von den Wasserverhältnissen im Boden beeinflusst, welche jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen. Es wird empfohlen, die erforderliche Dicke bei Baubeginn durch Anlage eines Probefeldes und Durchführung von Plattendruckversuchen zu ermitteln.

Zur Vorbemessung kann von einer Dicke der zu verbessernden bzw. auszutauschenden Schicht von mindestens 30 cm ausgegangen werden. Bei Ausführung eines Bodenaustausches kann die erforderliche Austauschdicke durch Verlegung eines knotensteifen Geogitters vor Einbau der ersten Schüttlage erfahrungsgemäß um etwa 30 bis 40 % reduziert werden.

9. HINWEISE FÜR DIE BAUAUSFÜHRUNG

9.1 Baustraßen und Arbeitsebenen

Das Gelände ist insbesondere bei ungünstigen Witterungsverhältnissen mit Baufahrzeugen nicht befahrbar, weshalb geeignete Baustraßen erforderlich werden. Für den Einsatz von Großgeräten und die Herrichtung der Baustelleneinrichtungsflächen sind tragfähige Arbeitsebenen anzulegen.

Es wird empfohlen zur Herstellung der Baustraßen und Arbeitsebenen nach Abtrag des Oberbodens eine Lage Schotter (0,3 ... 0,5 m) der Körnung 0/45 auf einem geotextilen Vlies einzubauen. Bei sehr weichem Untergrund sollte vorher eine Bodenstabilisierung durch Einfräsen eines Bindemittels erfolgen. Alternativ und besonders bei sehr aufgeweichtem Untergrund zu empfehlen, ist der Einbau einer Lage Schrotten der Körnung 0/100 vorzusehen.

Die Baustraßen und Arbeitsebenen sind während der Bauzeit zu unterhalten.

9.2 Frostsicherheit

Für alle Bauteile ist eine frostsichere Mindesteinbindetiefe von 1,20 m unter der endgültigen Geländeoberkante vorzusehen. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind gesonderte Schutzmaßnahmen gegen das Eindringen von Frost in den Untergrund und gegen ein Aufweichen der oberflächennahen Schichten zu ergreifen.

10. ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN

10.1 Beweissicherung

Aufgrund der Bautätigkeiten, die unvermeidlich Erschütterungen durch Baustellenverkehr, Rammarbeiten oder Verdichtungsarbeiten mit sich bringen, sind Einflüsse auf die Nachbarbebauung nicht auszuschließen. Daher wird eine Beweissicherung des Ist-Zustandes von benachbarten Bauwerken und Straßen empfohlen.

Das Schadensrisiko für Gebäude durch Erschütterungseinwirkungen sollte durch Erschütterungsmessungen und eine Bewertung nach DIN 4150 minimiert werden. Somit kann eine Überwachung und Optimierung der Erschütterungsintensität vor Ort erfolgen sowie der Nachweis erbracht werden, dass die gemäß DIN 4150 Teil 3 geforderten Anhaltswerte nicht überschritten werden.

10.2 Altlasten

Im Zuge der Felderkundungen wurden mittels organoleptischer Ansprache keine Hinweise auf Altlasten oder Verunreinigungen festgestellt.

10.3 Kampfmitteluntersuchung

Für das vorliegende Untersuchungsgrundstück liegt ein Anfangsverdacht auf eine Belastung mit Kampfmitteln vor, weshalb die Aufschlussstellen der durchgeführten Felderkundungen auf Kampfmittel freigemessen werden mussten.

Für die geplante Bebauung bedeutet dies, dass durch geeignete Untersuchungen der Kampfmittelverdacht entweder auszuräumen oder zu erhärten ist. Dies kann durch eine Luftbildauswertung und/oder elektromagnetische Sondierungsverfahren erfolgen.

Werden dabei konkrete Verdachtsmomente angetroffen, so sind diese in Begleitung einer Fachkraft zu beräumen.

10.4 Baubegleitende Überwachung

Nach DIN EN 1997-1 und -2 ist während der Bauausführung zu überprüfen, ob die Baugrundverhältnisse den Annahmen entsprechen. Die Beschreibung und die geotechnischen Eigenschaften des Baugrunds, in dem das Bauwerk gegründet oder auf dem es stehen soll, müssen während der Bauausführung kontrolliert werden.

Es wird auf das Erfordernis von Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen gemäß ZTVE-StB 17 im Zuge von Verdichtungs- und Hinterfüllarbeiten hingewiesen.

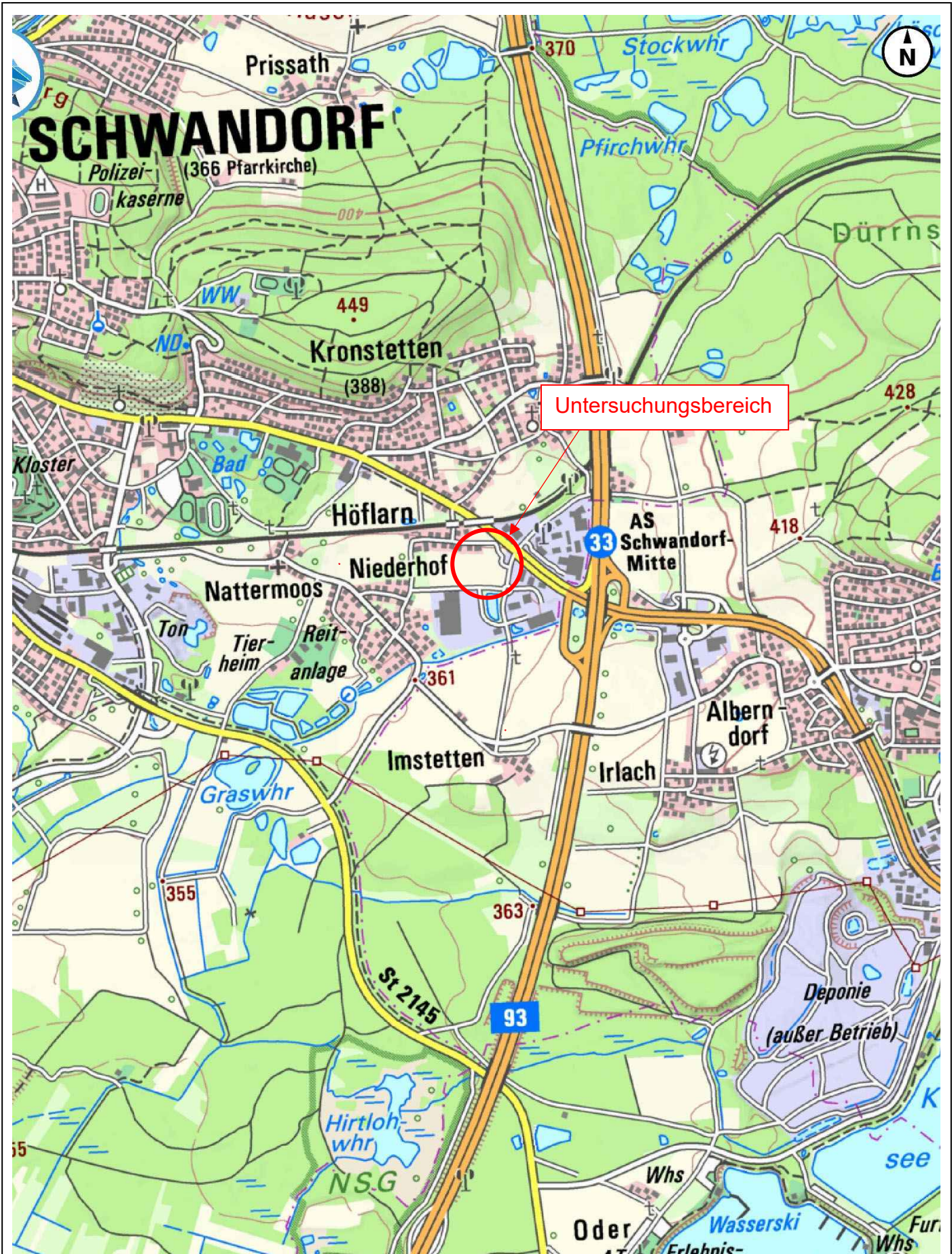
11. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Für die vorliegende Baugrunduntersuchung wurden Erkundungen durchgeführt und der aufgeschlossene Boden beurteilt. Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich

naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse, welche eine stichprobenartige Bestandsaufnahme darstellen und zwischen den Aufschlüssen nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zulassen. Es sind deshalb Abweichungen möglich, vor allem hinsichtlich des Verlaufes der Schichtgrenzen, so dass nach DIN 4020 ein Baugrundrisiko verbleibt.

Es muss deshalb während der Bauausführung eine Überprüfung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse und eine Abnahme der Gründungssohle erfolgen.

Der Geotechnische Bericht ist im Zuge der weiteren Planung und Bauausführung fortzuschreiben, wenn zusätzliche Informationen zum Bauwerk und Baugrund dies erfordern. Dies gilt insbesondere, wenn sich die planerischen Grundlagen ändern, auf die sich die Aussagen dieses Berichtes beziehen.



ALTMANN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik,
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4, D.93413 Cham
 Telefon: +49 (0) 9971 200 31 10
 Telefax: +49 (0) 9971 200 31 11
 Internet: www.altmann-ingenieure.de
 E-Mail: info@altmann-ingenieure.de

Neubau eines Bürogebäudes, Schwandorf-Kronstetten

Übersichtslageplan

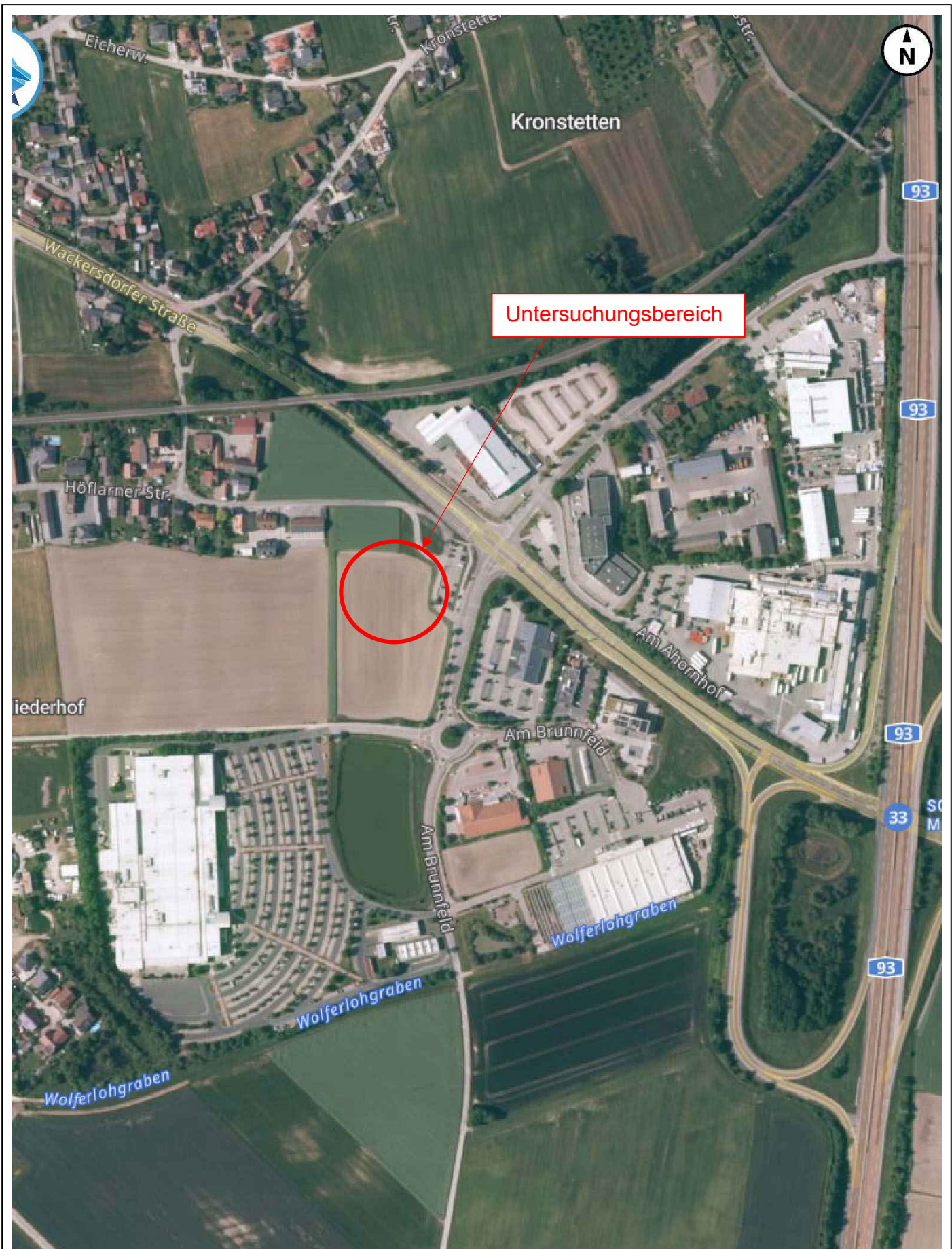
Geotechnischer Bericht: 25.GT.224-1

Maßstab 1 : 25.000

Anlage: 1.1

Datum: 08.01.2026

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl



ALTMANN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik,
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4, D.93413 Cham
 Telefon: +49 (0) 9971 200 31 10
 Telefax: +49 (0) 9971 200 31 11
 Internet: www.altmann-ingenieure.de
 E-Mail: info@altmann-ingenieure.de

Neubau eines Bürogebäudes, Schwandorf-Kronstetten

Lageplan mit Luftbild

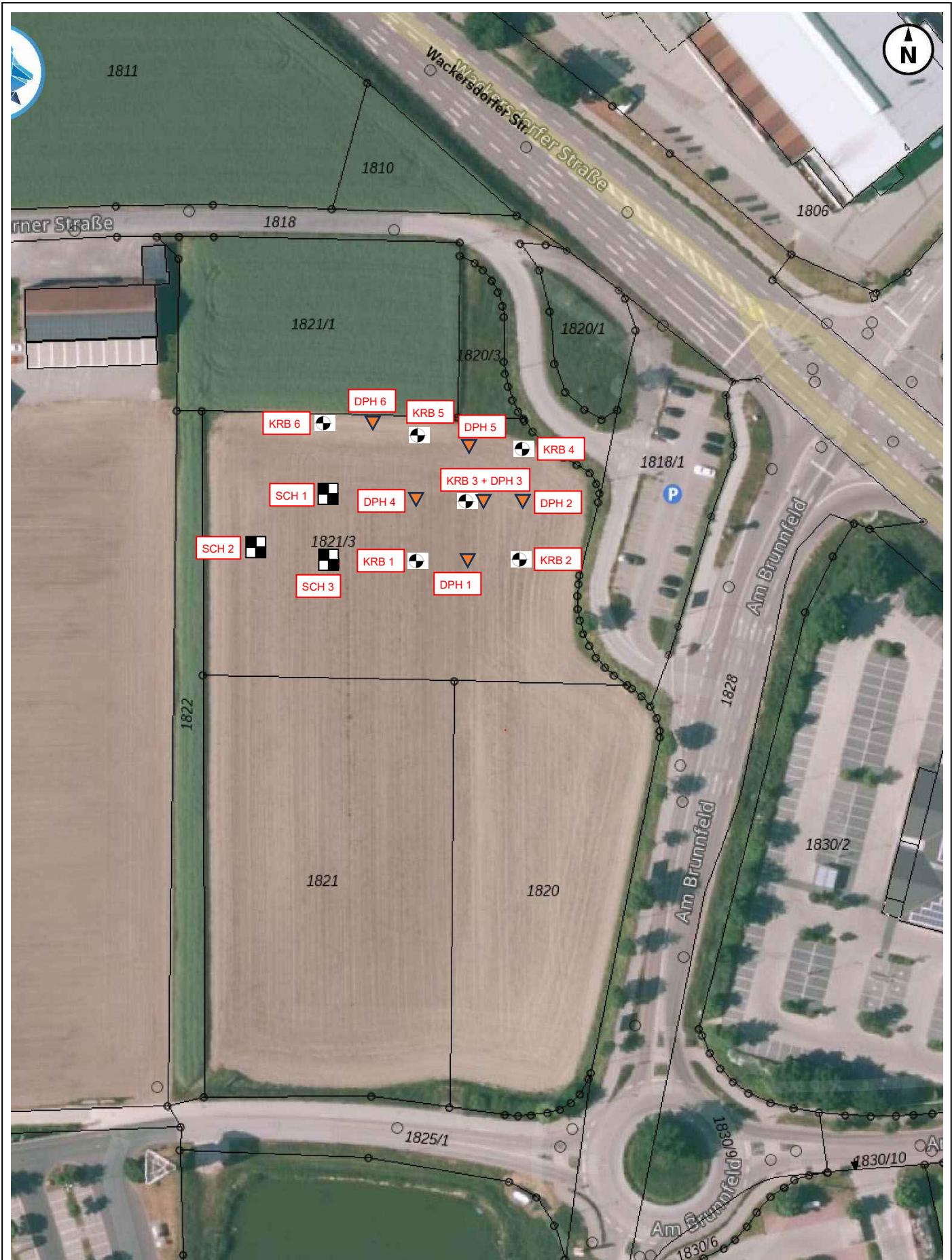
Geotechnischer Bericht: 25.GT.224-1

Maßstab 1 : 5.000

Anlage: 1.2

Datum: 08.01.2026

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl

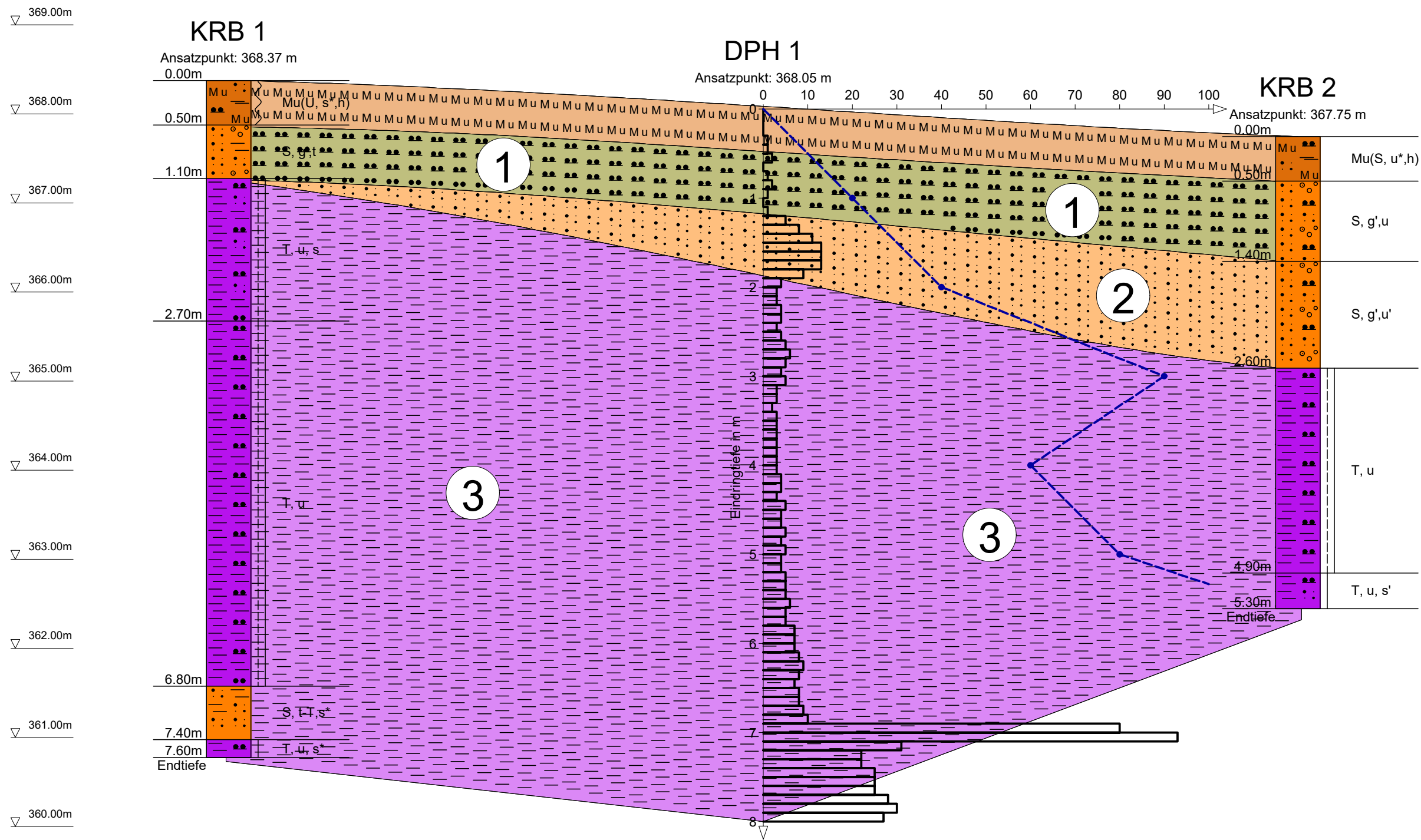


ALTMANN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik,
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4, D.93413 Cham
 Telefon: +49 (0) 9971 200 31 10
 Telefax: +49 (0) 9971 200 31 11
 Internet: www.altmann-ingenieure.de
 E-Mail: info@altmann-ingenieure.de

Neubau eines Bürogebäudes, Schwandorf-Kronstetten

Lageplan mit Aufschlüssen

Geotechnischer Bericht: 25.GT.224-1	Maßstab 1 : 1.000
Anlage: 1.3	Datum: 08.01.2026
Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Markus Piendl	



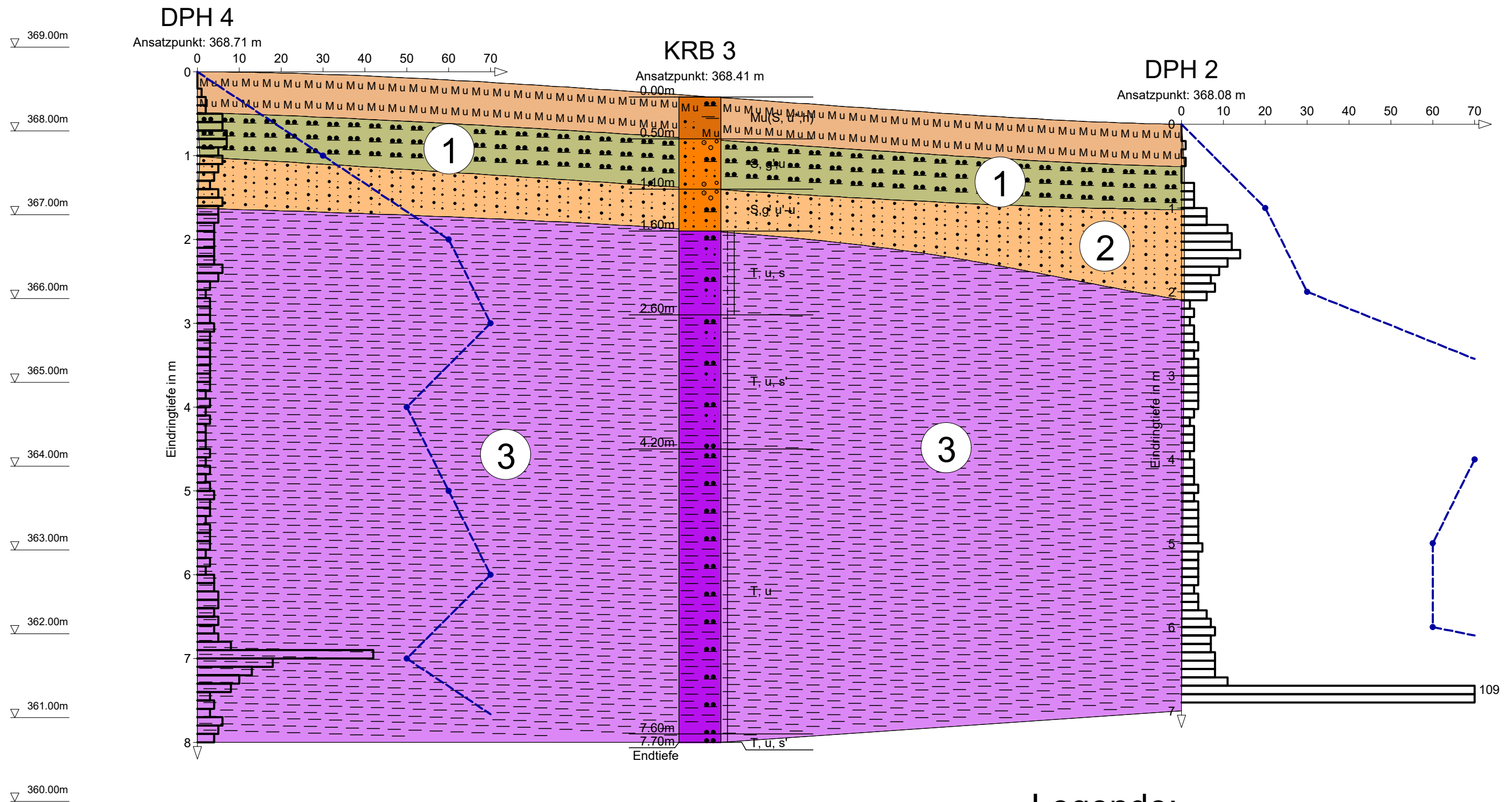
Legende:
 Schicht 1: Unterboden
 Schicht 2: Sande
 Schicht 3: Tone



ALTMANN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4
 93413 Cham

Projekt : SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser
 Bericht : 25.GT.224-1
 Bearbeiter : Markus Piendl
 Maßstab : 1:50/1:100

Anlage : 2.1.1
Profilschnitt 1



Legende:
 Schicht 1: Unterboden
 Schicht 2: Sande
 Schicht 3: Tone

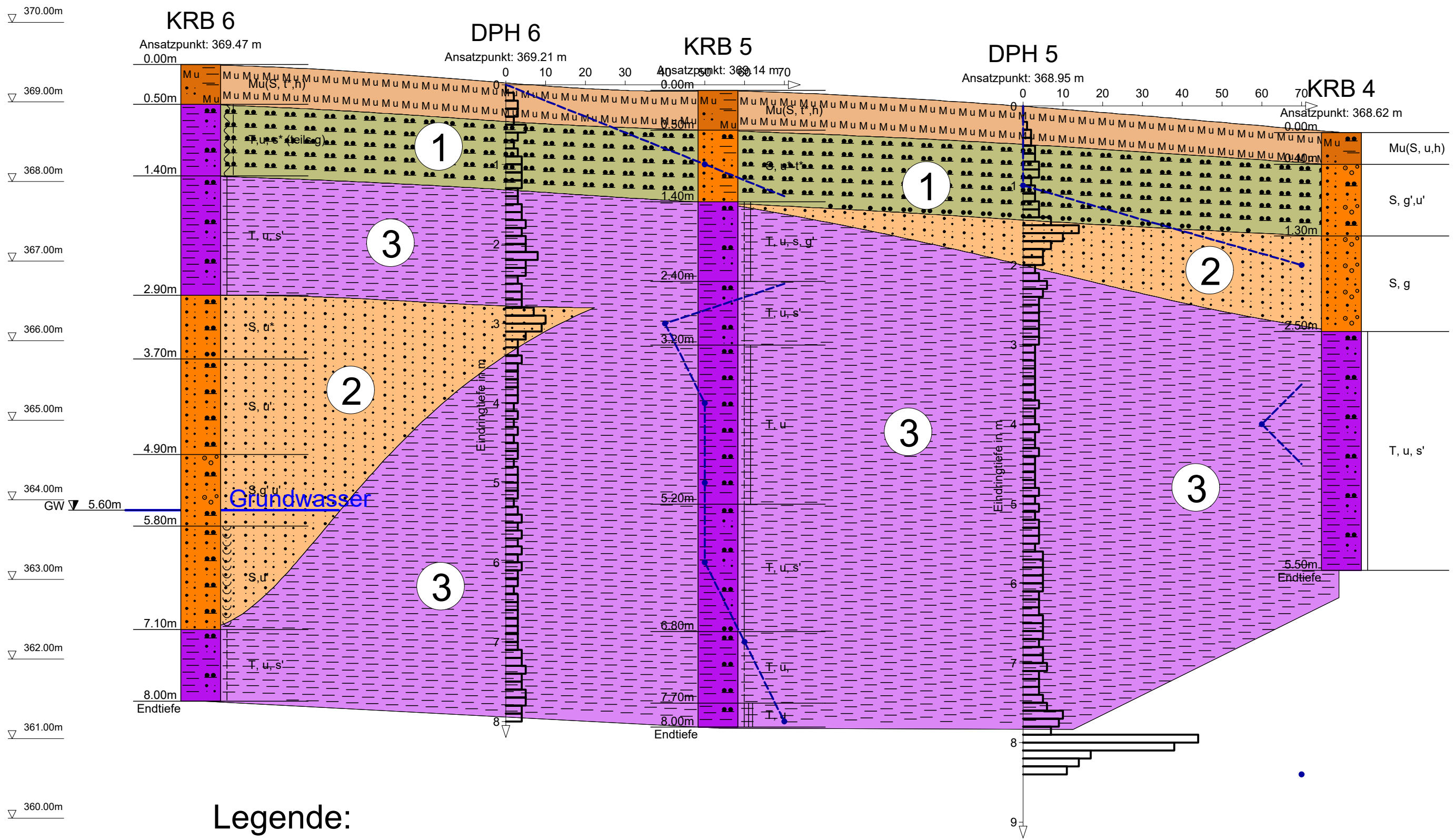


ALTMANN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4
 93413 Cham

Projekt : SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser
 Bericht : 25.GT.224-1
 Bearbeiter : Markus Piendl
 Maßstab : 1:50/1:100

Anlage : 2.1.2

Profilschnitt 2



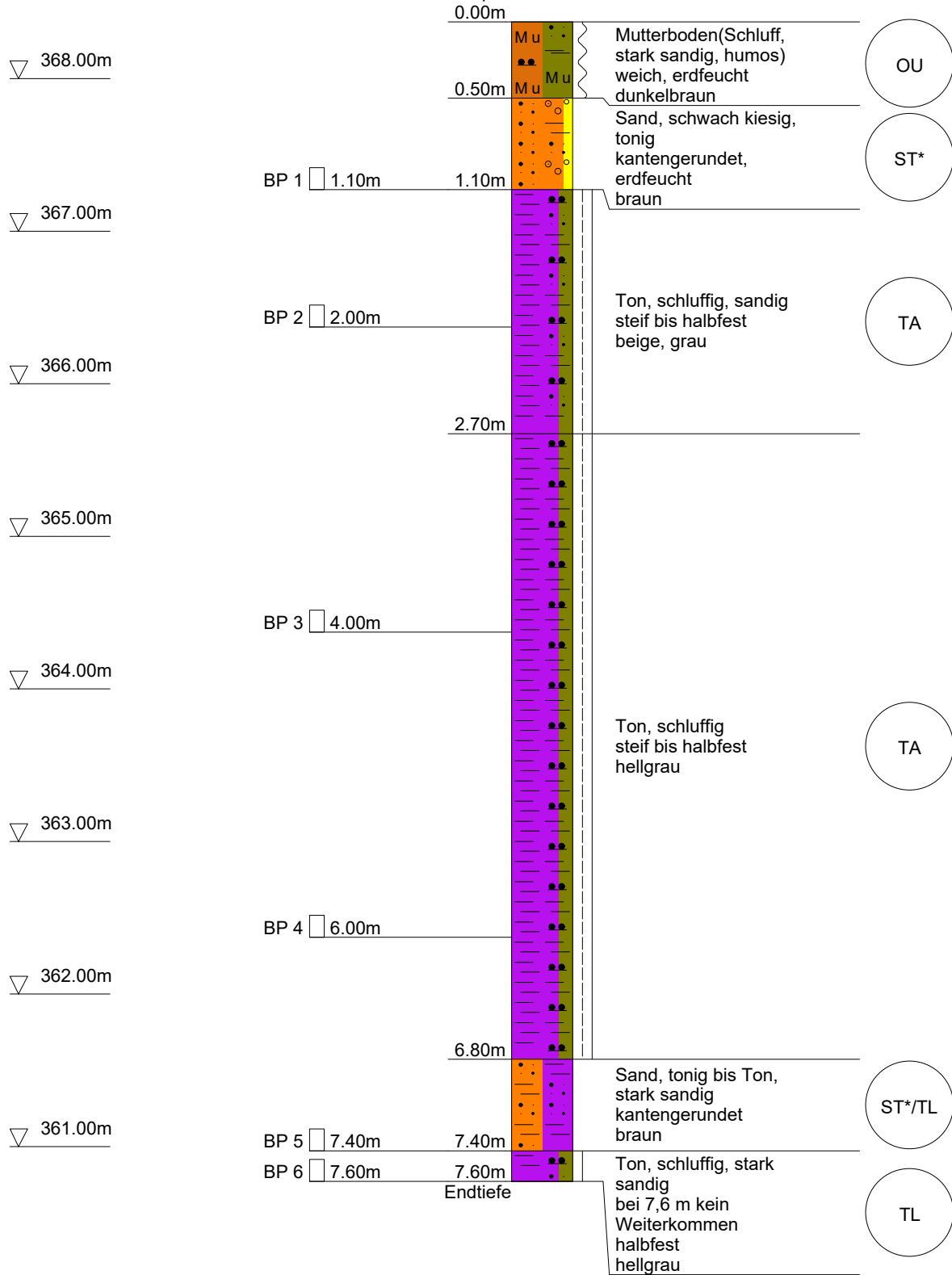
Legende:
 Schicht 1: Unterboden
 Schicht 2: Sande
 Schicht 3: Tone

	ALTMANN Ingenieurgesellschaft für Geotechnik	Projekt : SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser	Anlage : 2.1.3
	Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG	Bericht : 25.GT.224-1	<h2>Profilschnitt 3</h2>
	St.-Gunther-Straße 4	Bearbeiter : Markus Piendl	
	93413 Cham	Maßstab : 1:50/1:150	



KRB 1

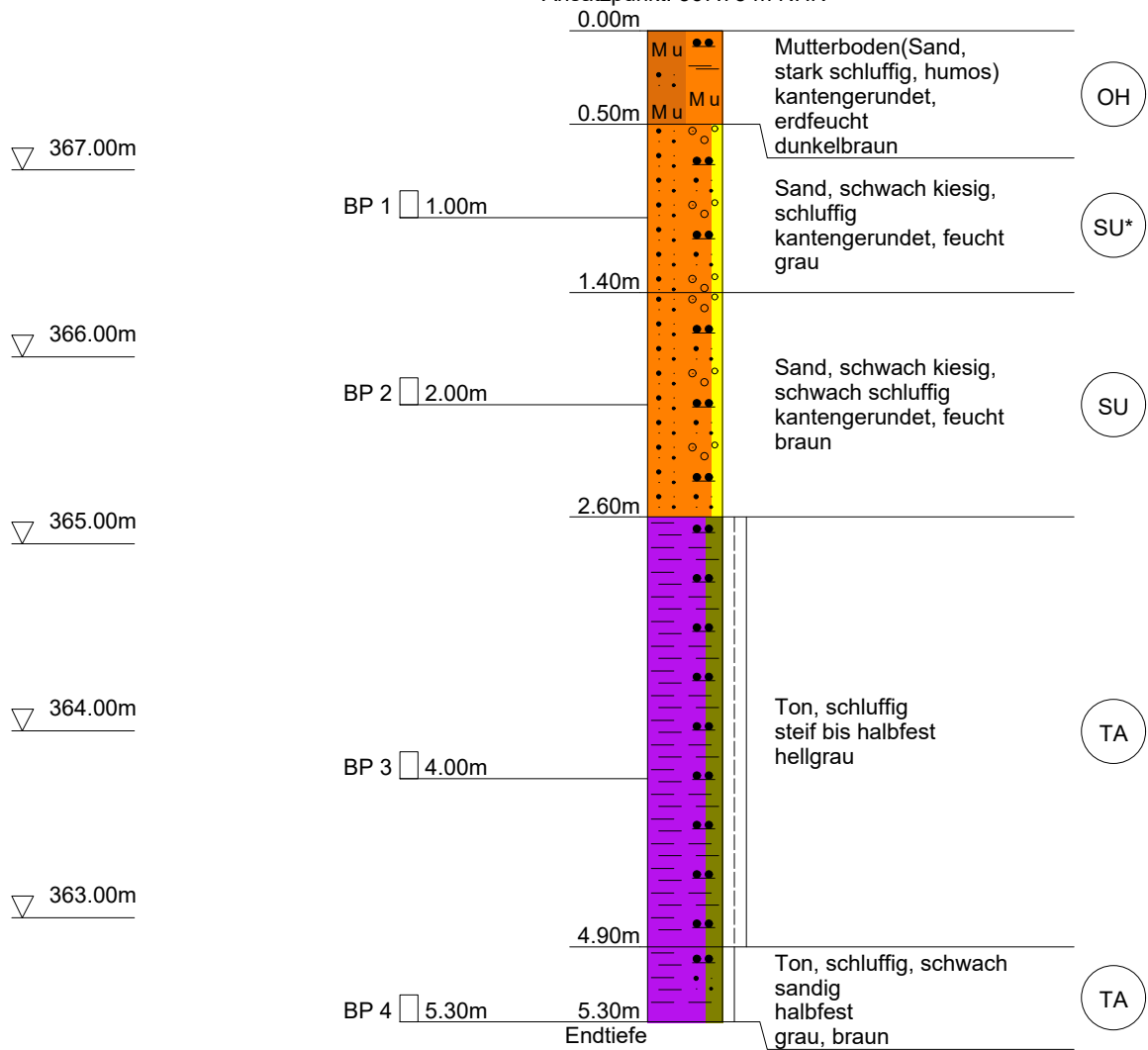
Ansatzpunkt: 368.37 m NHN





KRB 2

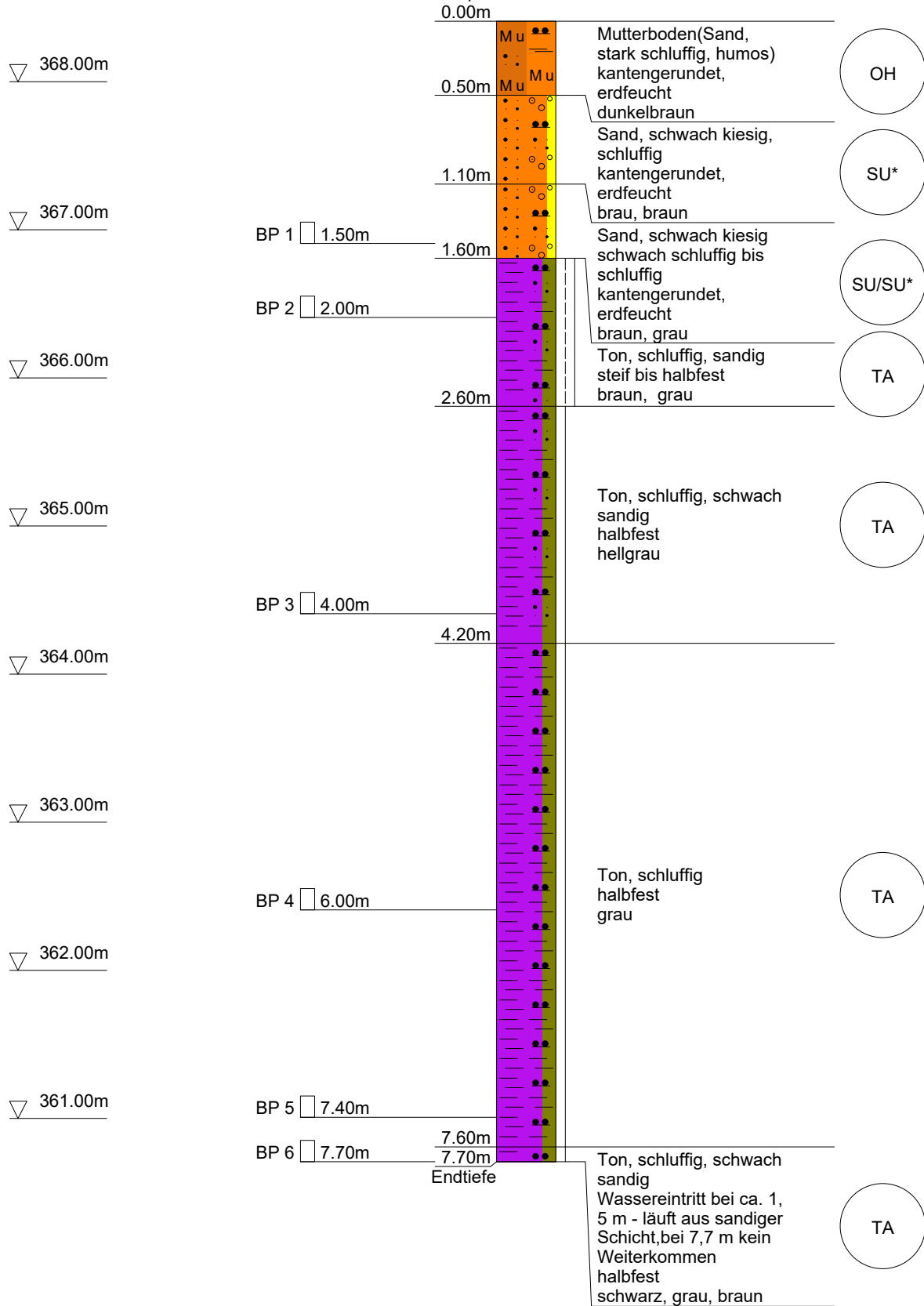
Ansatzpunkt: 367.75 m NHN





KRB 3

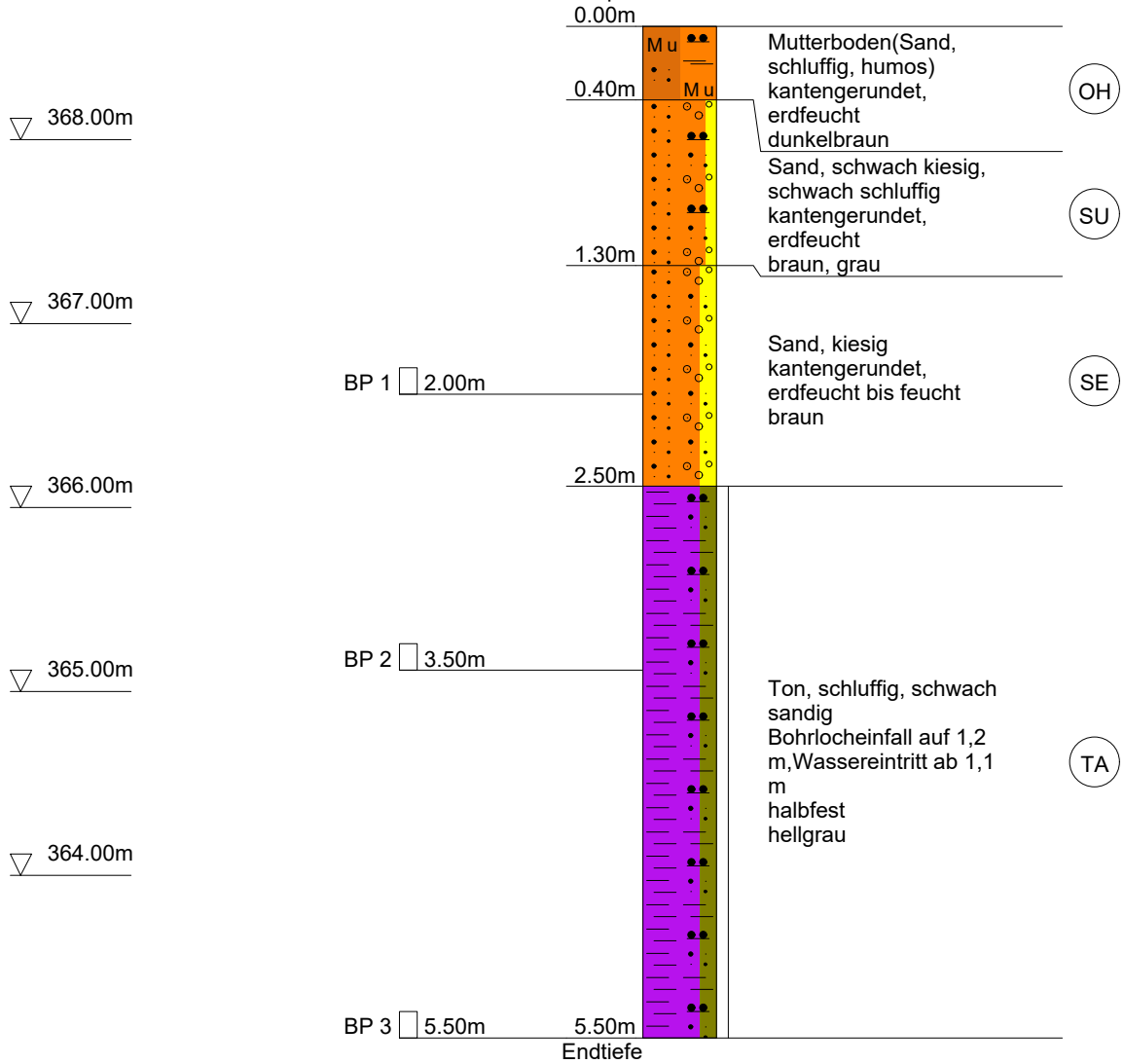
Ansatzpunkt: 368.41 m NHN





KRB 4

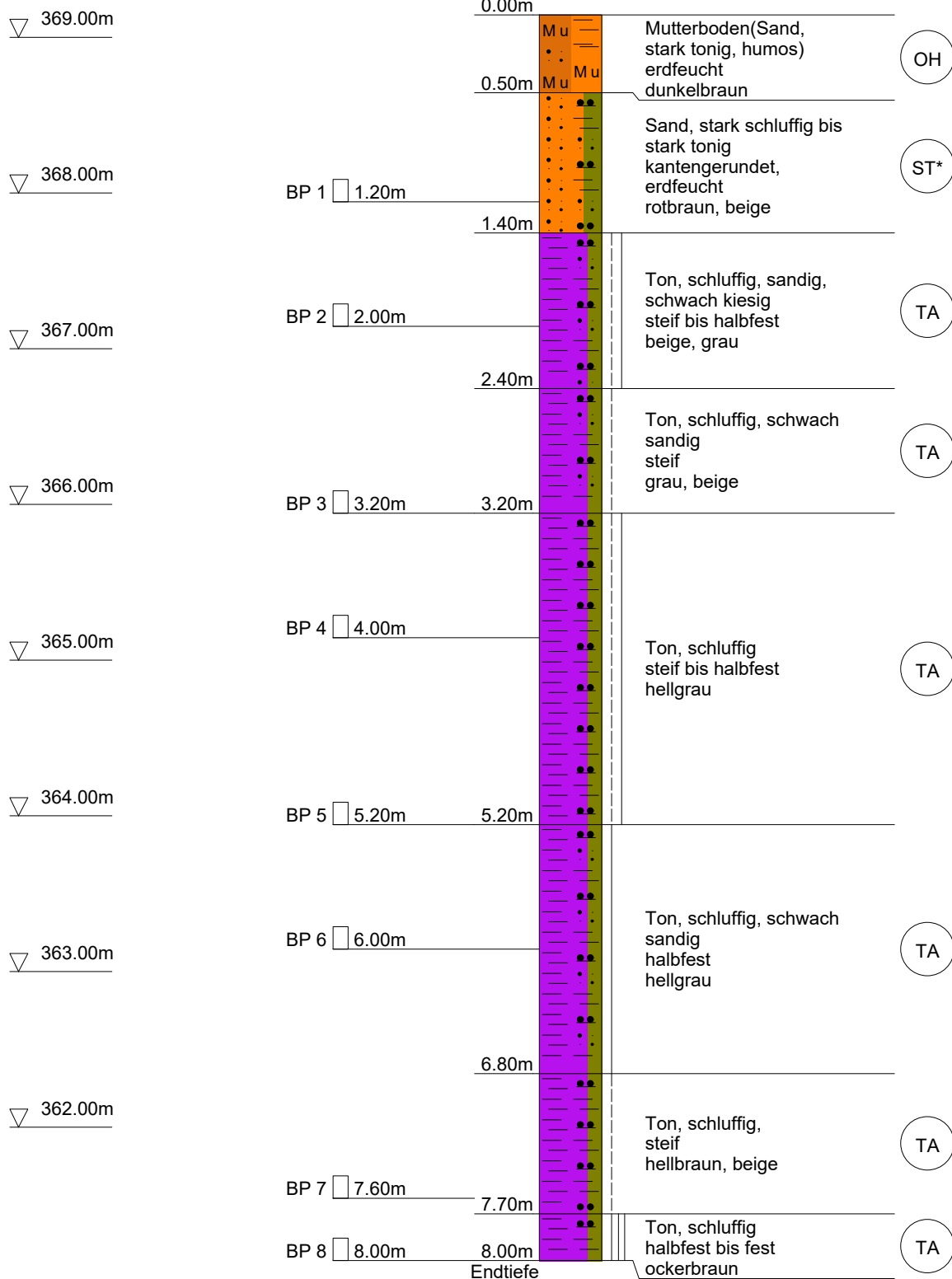
Ansatzpunkt: 368.62 m NHN





KRB 5

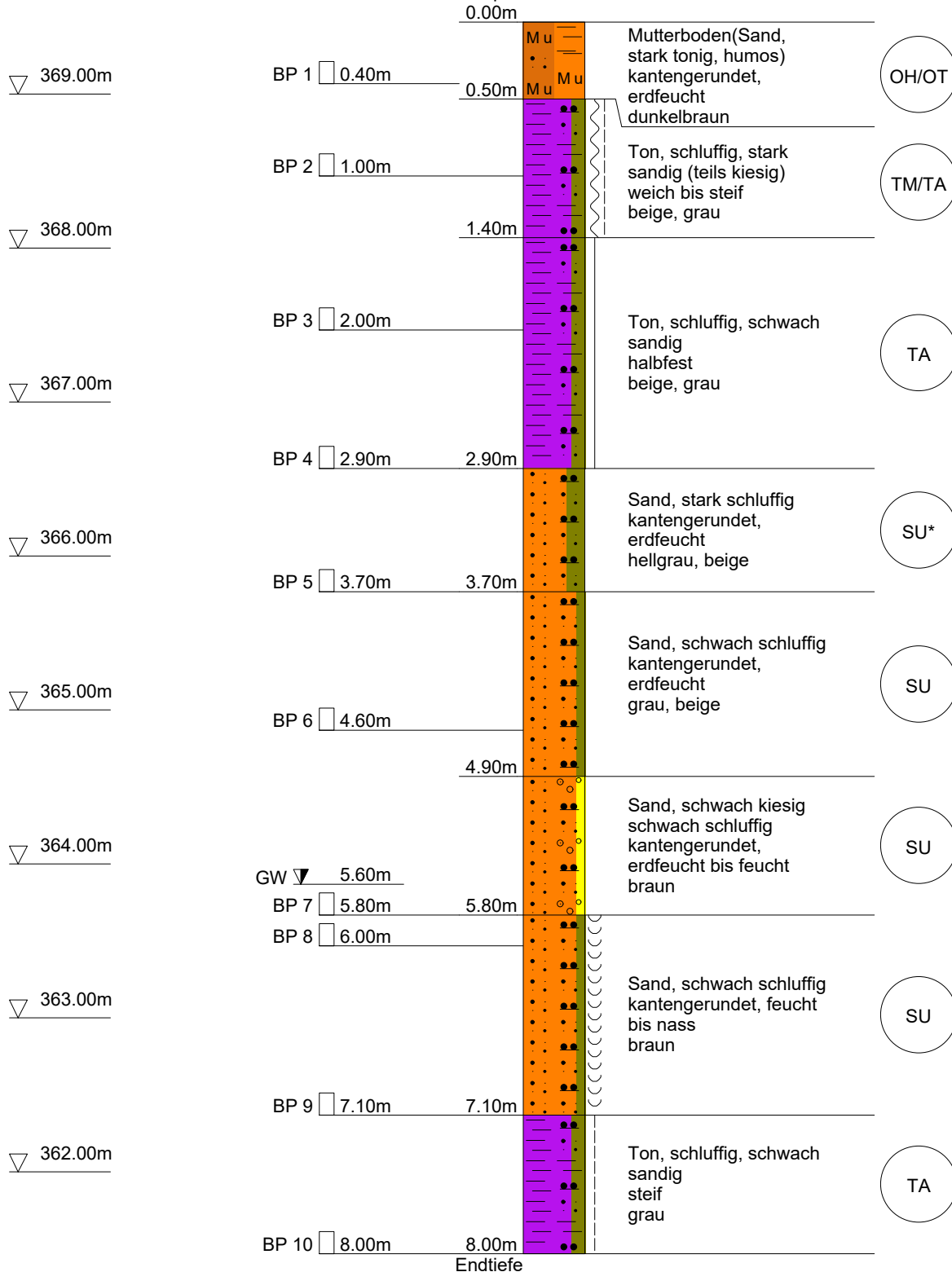
Ansatzpunkt: 369.14 m NHN





KRB 6

Ansatzpunkt: 369.47 m NHN





ALTMANN Ingenieures. für Geotechnik,
Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
St.-Gunther-Straße 4
93413 Cham

Projekt : SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser

Bericht : 25.GT.224-1

Bearbeiter : M. Piendl

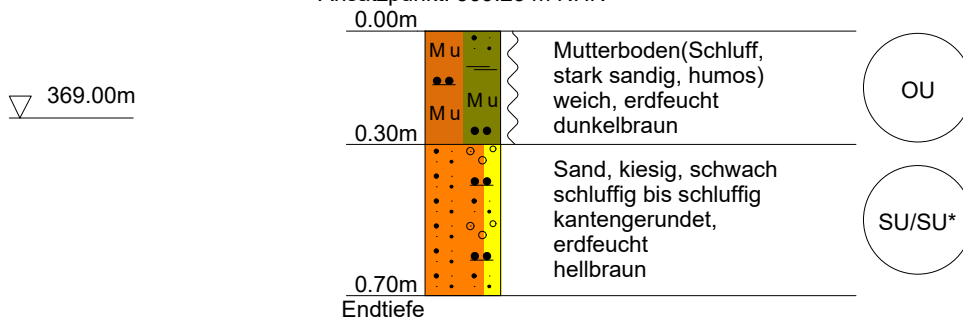
Datum : 09.02.2026

Maßstab : 1: 20

Anlage : 2.2

SCH 1

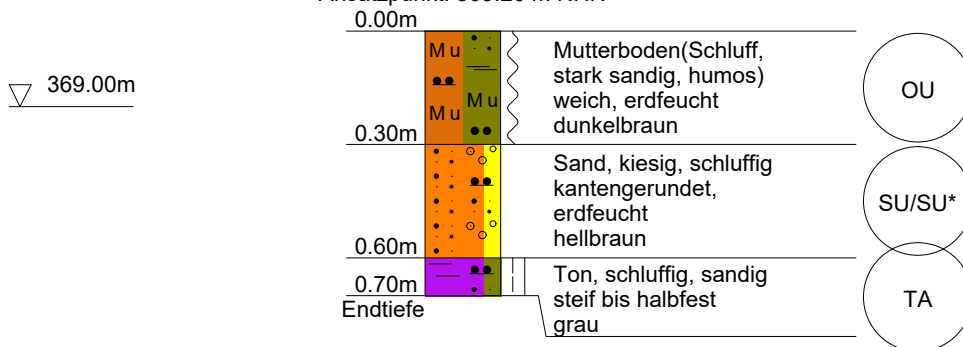
Ansatzpunkt: 369.23 m NHN





SCH 2

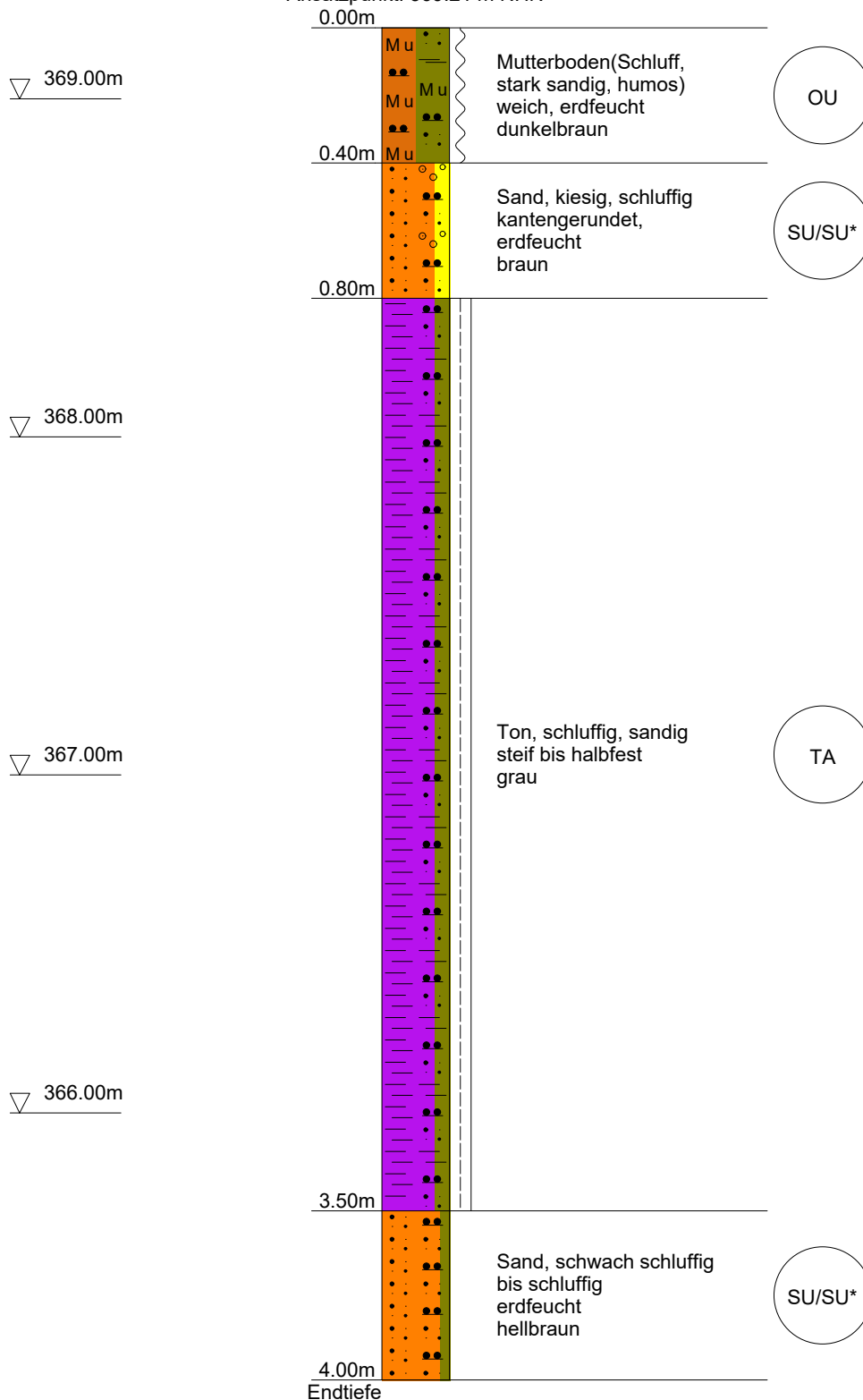
Ansatzpunkt: 369.20 m NHN





SCH 3

Ansatzpunkt: 369.21 m NHN





Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 1

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.50	a) Mutterboden(Schluff, stark sandig, humos) b) c) weich, erdfeucht d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) OU i)				
1.10	a) Sand, schwach kiesig, tonig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht bis mittelschwer zu e) braun f) g) h) ST* i)		BP	1	1.10
2.70	a) Ton, schluffig, sandig b) c) steif bis halbfest d) mittelschwer zu bohren e) beige, grau f) g) h) TA i)		BP	2	2.00
6.80	a) Ton, schluffig b) c) steif bis halbfest d) mittelschwer zu bohren e) hellgrau f) g) h) TA i)		BP BP	3 4	4.00 6.00
7.40	a) Sand, tonig bis Ton, stark sandig b) c) kantengerundet d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) braun f) g) h) ST*/ TL i)		BP	5	7.40



ALTMANN Ingenieures. für Geotechnik,
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4
 93413 Cham

Anlage **2.3**

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 1

Blatt 4

Datum:

1	2	3	4	5	6			
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Tiefe in m (Unter- kante)					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung				h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	
7.60 Endtiefe	a) Ton, schluffig, stark sandig		mit Tonpellets verfüllt					
	b) bei 7,6 m kein Weiterkommen							
	c) halbfest	d) schwer bis sehr schwer zu bohren				BP		
	e) hellgrau	h) TL				6		
	f)	g)	7.60					



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 2

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.50	a) Mutterboden(Sand, stark schluffig, humos) b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) OH i)				
1.40	a) Sand, schwach kiesig, schluffig b) c) kantengerundet, feucht d) leicht zu bohren e) grau f) g) h) SU* i)		BP	1	1.00
2.60	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig b) c) kantengerundet, feucht d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) SU i)		BP	2	2.00
4.90	a) Ton, schluffig b) c) steif bis halbfest d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) hellgrau f) g) h) TA i)		BP	3	4.00
5.30 Endtiefe	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) c) halbfest d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) grau, braun f) g) h) TA i)	Bohrlocheinfall auf 1,2 m mit Tonpellet verfüllt	BP	4	5.30



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 3

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.50	a) Mutterboden(Sand, stark schluffig, humos) b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) OH i)				
1.10	a) Sand, schwach kiesig, schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht bis mittelschwer zu e) brau, braun f) g) h) SU* i)				
1.60	a) Sand, schwach kiesig schwach schluffig bis schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht bis mittelschwer zu e) braun, grau f) g) h) SU/ SU* i)		BP	1	1.50
2.60	a) Ton, schluffig, sandig b) c) steif bis halbfest d) leicht bis mittelschwer zu e) braun, grau f) g) h) TA i)		BP	2	2.00
4.20	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) c) halbfest d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) hellgrau f) g) h) TA i)		BP	3	4.00



ALTMANN Ingenieures. für Geotechnik,
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4
 93413 Cham

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 3

Blatt 4

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang g) Geologische Benennung e) Farbe h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
7.60	a) Ton, schluffig b) c) halbfest f)		BP BP	4 5	6.00 7.40
	d) schwer bis mittelschwer zu e) grau g) h) TA i)				
7.70 Endtiefe	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) Wassereintritt bei ca. 1,5 m - läuft aus sandiger Schicht, bei 7,7 m kein Weiterkommen c) halbfest f)	mit Tonpellets verfüllt	BP	6	7.70
	d) sehr schwer zu bohren e) schwarz, grau, braun g) h) TA i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 4

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.40	a) Mutterboden(Sand, schluffig, humos) b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) OH i)				
1.30	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht zu bohren e) braun, grau f) g) h) SU i)				
2.50	a) Sand, kiesig b) c) kantengerundet, erdfeucht bis d) leicht bis mittelschwer zu e) braun f) g) h) SE i)		BP	1	2.00
5.50 Endtiefe	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) Bohrlocheinfall auf 1,2 m, Wassereintritt ab 1,1 m c) halbfest d) mittelschwer zu bohren e) hellgrau f) g) h) TA i)	mit Tonpellets verfüllt	BP BP	2 3	3.50 5.50



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 5

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.50	a) Mutterboden(Sand, stark tonig, humos) b) c) erdfeucht d) e) dunkelbraun f) g) h) OH i)				
1.40	a) Sand, stark schluffig bis stark tonig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht bis mittelschwer zu e) rotbraun, beige f) g) h) ST* i)		BP	1	1.20
2.40	a) Ton, schluffig, sandig, schwach kiesig b) c) steif bis halbfest d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) beige, grau f) g) h) TA i)		BP	2	2.00
3.20	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) c) steif d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) grau, beige f) g) h) TA i)		BP	3	3.20
5.20	a) Ton, schluffig b) c) steif bis halbfest d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) hellgrau f) g) h) TA i)		BP BP	4 5	4.00 5.20



ALTMANN Ingenieures. für Geotechnik,
Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
St.-Gunther-Straße 4
93413 Cham

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 5

Blatt 4

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
6.80	a) Ton, schluffig, schwach sandig					BP	6	6.00
	b)							
	c) halbfest	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h) TA	i)				
7.70	a) Ton, schluffig,					BP	7	7.60
	b)							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, beige					
	f)	g)	h) TA	i)				
8.00 Endtiefe	a) Ton, schluffig				mit Tonpellets verfüllt	BP	8	8.00
	b)							
	c) halbfest bis fest	d) sehr schwer zu bohren	e) ockerbraun					
	f)	g)	h) TA	i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 6

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.50	a) Mutterboden(Sand, stark tonig, humos) b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) OH/ OT i)		BP	1	0.40
1.40	a) Ton, schluffig, stark sandig (teils kiesig) b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) beige, grau f) g) h) TM/ TA i)		BP	2	1.00
2.90	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) c) halbfest d) leicht bis mittelschwer zu e) beige, grau f) g) h) TA i)		BP BP	3 4	2.00 2.90
3.70	a) Sand, stark schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) mittelschwer zu bohren e) hellgrau, beige f) g) h) SU* i)		BP	5	3.70
4.90	a) Sand, schwach schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) mittelschwer zu bohren e) grau, beige f) g) h) SU i)		BP	6	4.60



ALTMANN Ingenieures. für Geotechnik,
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4
 93413 Cham

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. KRB 6

Blatt 4

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
5.80	a) Sand, schwach kiesig schwach schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht bis d) mittelschwer zu bohren e) braun f) g) h) SU i)	Wasser bei Bohrende 5.60m u. AP	BP	7	5.80
7.10	a) Sand, schwach schluffig b) c) kantengerundet, feucht bis nass d) mittelschwer zu bohren e) braun f) g) h) SU i)		BP BP	8 9	6.00 7.10
8.00 Endtiefe	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) c) steif d) mittelschwer bis schwer zu bohren e) grau f) g) h) TA i)	Bohrlocheinfall auf 5,90 m, Wasser nach 3 Std. bei 5,60 m mit Tonpellets verfüllt	BP	10	8.00



ALTMANN Ingenieures. für Geotechnik,
 Grund- und Brunnenbau mbH & Co. KG
 St.-Gunther-Straße 4
 93413 Cham

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. SCH 1

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.30	a) Mutterboden(Schluff, stark sandig, humos) b) c) weich, erdfeucht d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) OU i)				
0.70 Endtiefe	a) Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht bis mittelschwer zu e) hellbraun f) g) h) SU/ SU* i)				



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. SCH 2

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe			
0.30	a) Mutterboden(Schluff, stark sandig, humos)					
	b)					
	c) weich, erdfeucht	d) leicht zu bohren				e) dunkelbraun
	f)	g)				h) OU
0.60	a) Sand, kiesig, schluffig					
	b)					
	c) kantengerundet, erdfeucht	d) leicht bis mittelschwer zu				e) hellbraun
	f)	g)				h) SU/ SU*
0.70 Endtiefe	a) Ton, schluffig, sandig					
	b)					
	c) steif bis halbfest	d)				e) grau
	f)	g)				h) TA



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **SAD-Kronstetten - Büroplanung Donhauser**

Bohrung Nr. SCH 3

Blatt 3

Datum:

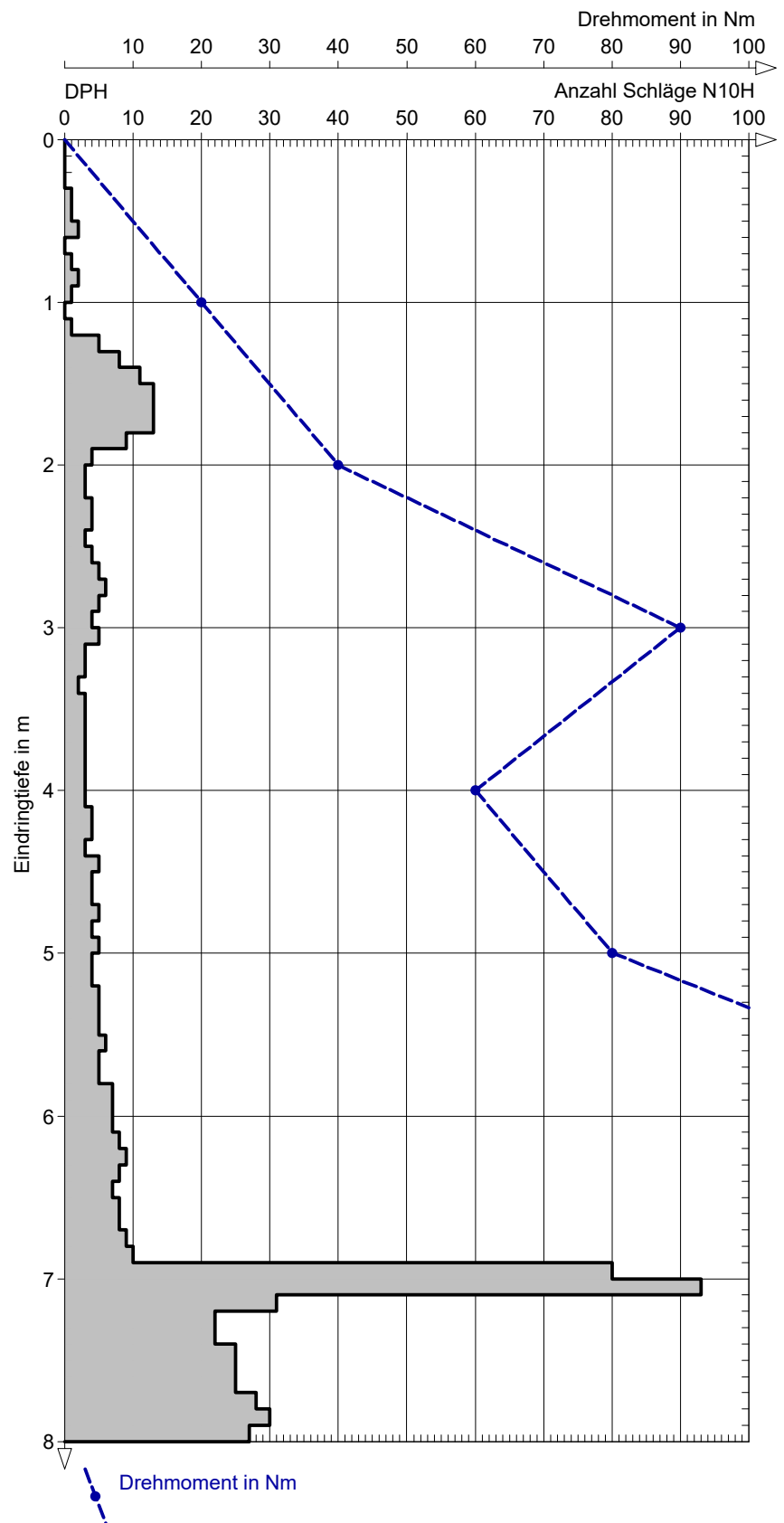
1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.40	a) Mutterboden(Schluff, stark sandig, humos) b) c) weich, erdfeucht d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) OU i)				
0.80	a) Sand, kiesig, schluffig b) c) kantengerundet, erdfeucht d) leicht bis mittelschwer zu e) braun f) g) h) SU/ SU* i)				
3.50	a) Ton, schluffig, sandig b) c) steif bis halbfest d) e) grau f) g) h) TA i)				
4.00 Endtiefe	a) Sand, schwach schluffig bis schluffig b) c) erdfeucht d) e) hellbraun f) g) h) SU/ SU* i)				



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	7
0.20	0	6.20	8
0.30	0	6.30	9
0.40	1	6.40	8
0.50	1	6.50	7
0.60	2	6.60	8
0.70	0	6.70	8
0.80	1	6.80	9
0.90	2	6.90	10
1.00	1	7.00	80
1.10	0	7.10	93
1.20	1	7.20	31
1.30	5	7.30	22
1.40	8	7.40	22
1.50	11	7.50	25
1.60	13	7.60	25
1.70	13	7.70	25
1.80	13	7.80	28
1.90	9	7.90	30
2.00	4	8.00	27
2.10	3		
2.20	3		
2.30	4		
2.40	4		
2.50	3		
2.60	4		
2.70	5		
2.80	6		
2.90	5		
3.00	4		
3.10	5		
3.20	3		
3.30	3		
3.40	2		
3.50	3		
3.60	3		
3.70	3		
3.80	3		
3.90	3		
4.00	3		
4.10	3		
4.20	4		
4.30	4		
4.40	3		
4.50	5		
4.60	4		
4.70	4		
4.80	5		
4.90	4		
5.00	5		
5.10	4		
5.20	4		
5.30	5		
5.40	5		
5.50	5		
5.60	6		
5.70	5		
5.80	5		
5.90	7		
6.00	7		

DPH 1

Ansatzpunkt: 368.05 m NHN

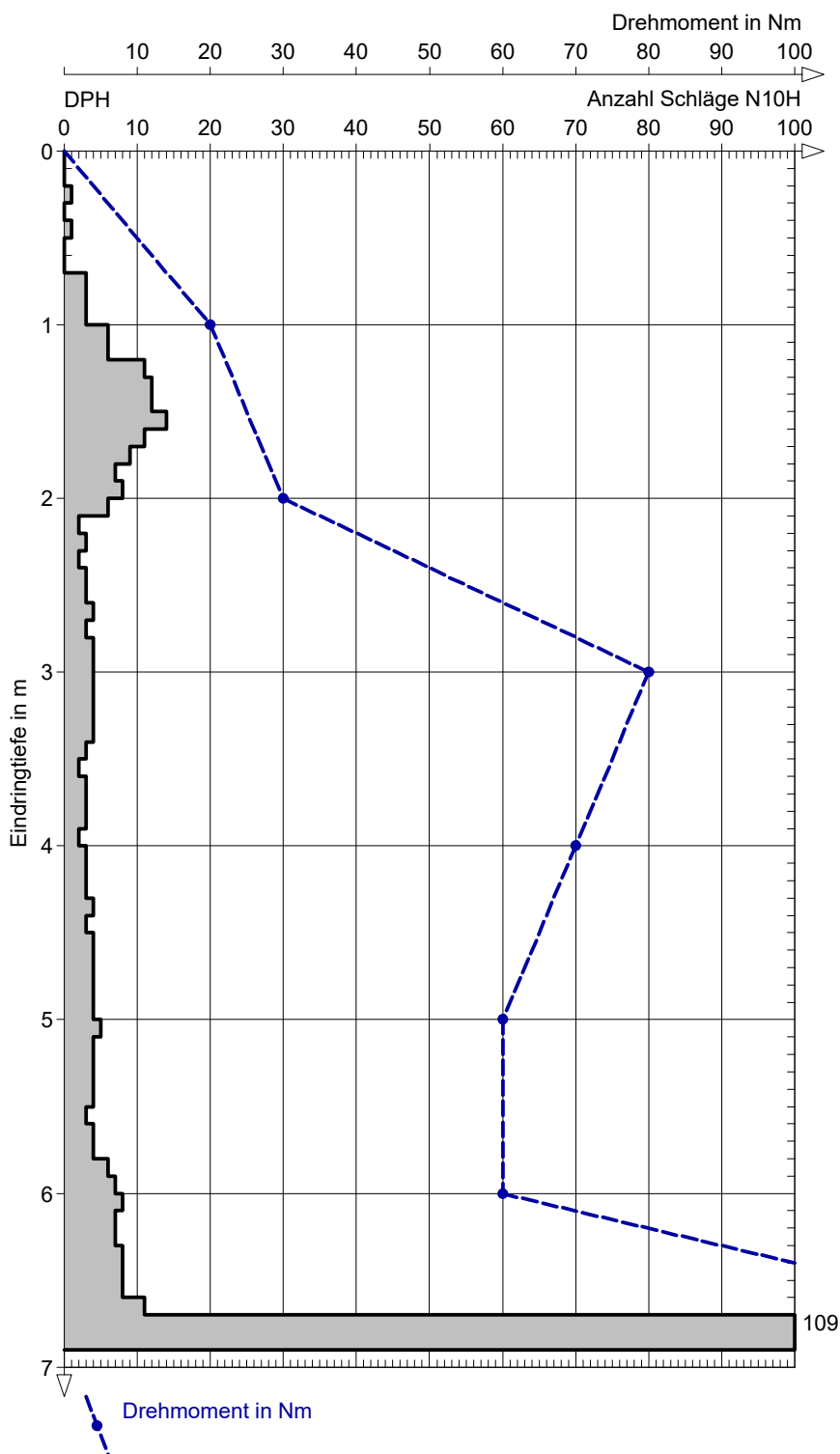




Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	8
0.20	0	6.20	7
0.30	1	6.30	7
0.40	0	6.40	8
0.50	1	6.50	8
0.60	0	6.60	8
0.70	0	6.70	11
0.80	3	6.80	109
0.90	3	6.90	120
1.00	3		
1.10	6		
1.20	6		
1.30	11		
1.40	12		
1.50	12		
1.60	14		
1.70	11		
1.80	9		
1.90	7		
2.00	8		
2.10	6		
2.20	2		
2.30	3		
2.40	2		
2.50	3		
2.60	3		
2.70	4		
2.80	3		
2.90	4		
3.00	4		
3.10	4		
3.20	4		
3.30	4		
3.40	4		
3.50	3		
3.60	2		
3.70	3		
3.80	3		
3.90	3		
4.00	2		
4.10	3		
4.20	3		
4.30	3		
4.40	4		
4.50	3		
4.60	4		
4.70	4		
4.80	4		
4.90	4		
5.00	4		
5.10	5		
5.20	4		
5.30	4		
5.40	4		
5.50	4		
5.60	3		
5.70	4		
5.80	4		
5.90	6		
6.00	7		

DPH 2

Ansatzpunkt: 368.08 m NHN

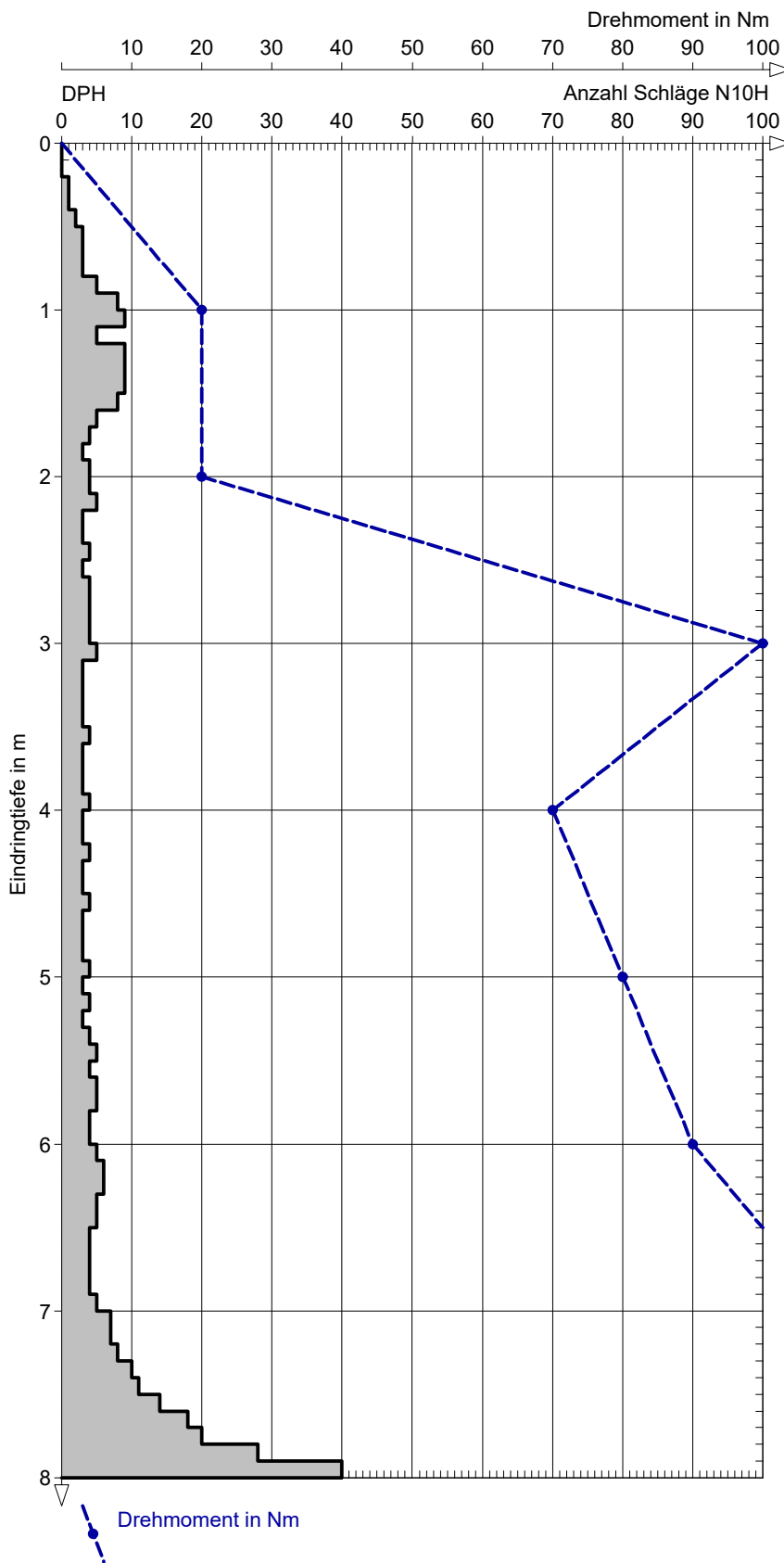




Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	5
0.20	0	6.20	6
0.30	1	6.30	6
0.40	1	6.40	5
0.50	2	6.50	5
0.60	3	6.60	4
0.70	3	6.70	4
0.80	3	6.80	4
0.90	5	6.90	4
1.00	8	7.00	5
1.10	9	7.10	7
1.20	5	7.20	7
1.30	9	7.30	8
1.40	9	7.40	10
1.50	9	7.50	11
1.60	8	7.60	14
1.70	5	7.70	18
1.80	4	7.80	20
1.90	3	7.90	28
2.00	4	8.00	40
2.10	4		
2.20	5		
2.30	3		
2.40	3		
2.50	4		
2.60	3		
2.70	4		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	4		
3.10	5		
3.20	3		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	3		
3.60	4		
3.70	3		
3.80	3		
3.90	3		
4.00	4		
4.10	3		
4.20	3		
4.30	4		
4.40	3		
4.50	3		
4.60	4		
4.70	3		
4.80	3		
4.90	3		
5.00	4		
5.10	3		
5.20	4		
5.30	3		
5.40	4		
5.50	5		
5.60	4		
5.70	5		
5.80	5		
5.90	4		
6.00	4		

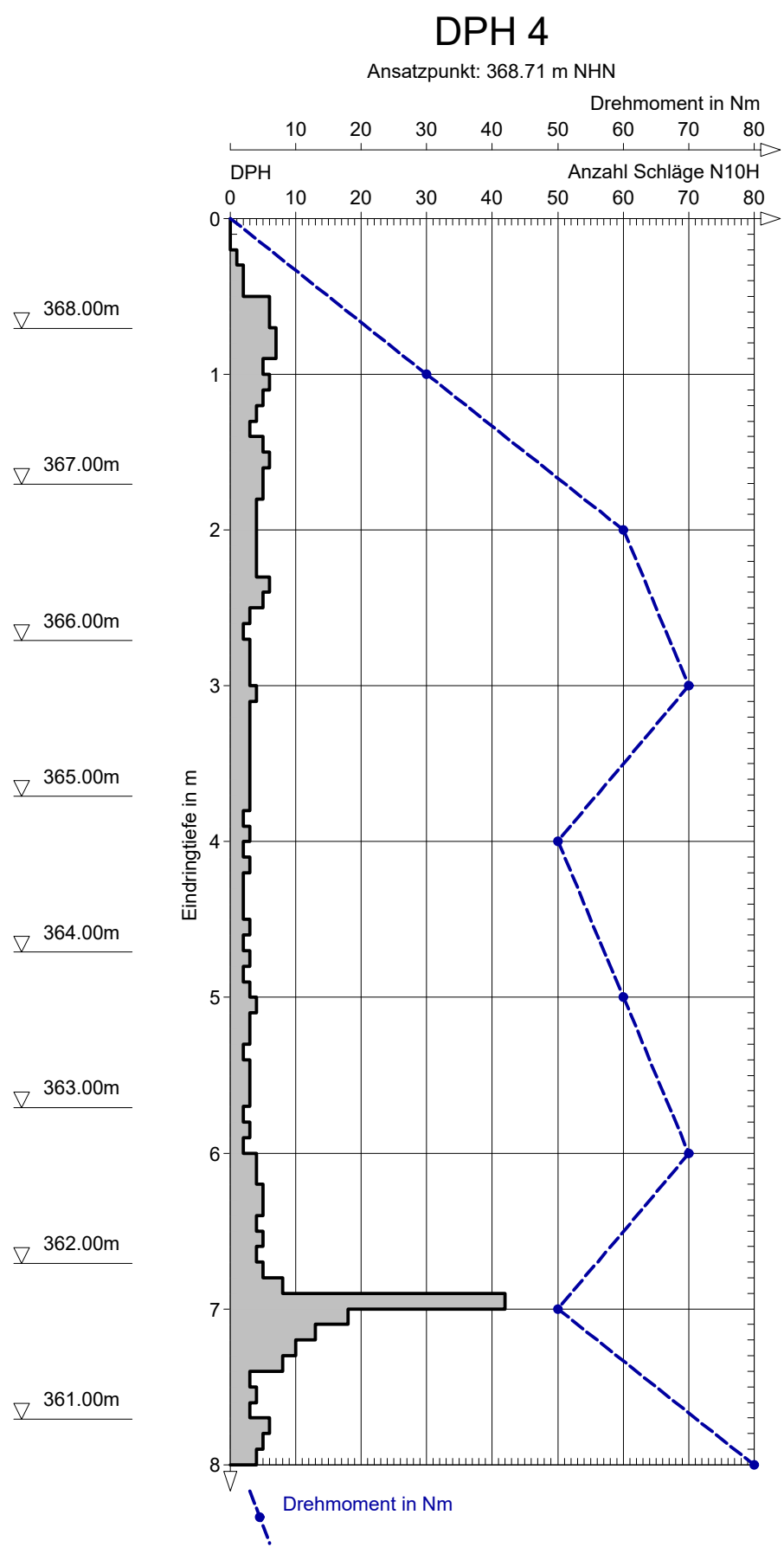
DPH 3

Ansatzpunkt: 368.41 m NHN



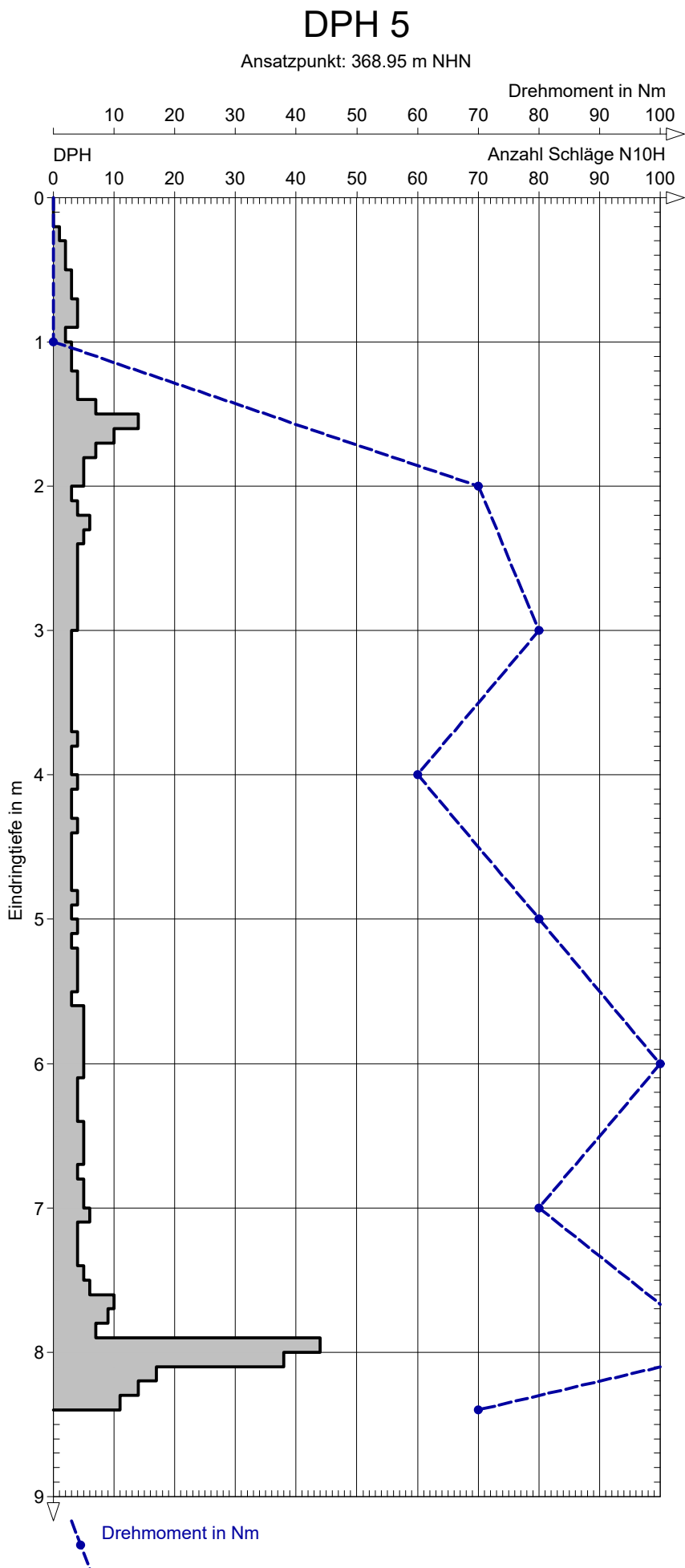


Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	4
0.20	0	6.20	4
0.30	1	6.30	5
0.40	2	6.40	5
0.50	2	6.50	4
0.60	6	6.60	5
0.70	6	6.70	4
0.80	7	6.80	5
0.90	7	6.90	8
1.00	5	7.00	42
1.10	6	7.10	18
1.20	5	7.20	13
1.30	4	7.30	10
1.40	3	7.40	8
1.50	5	7.50	3
1.60	6	7.60	4
1.70	5	7.70	3
1.80	5	7.80	6
1.90	4	7.90	5
2.00	4	8.00	4
2.10	4		
2.20	4		
2.30	4		
2.40	6		
2.50	5		
2.60	3		
2.70	2		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	3		
3.10	4		
3.20	3		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	3		
3.60	3		
3.70	3		
3.80	3		
3.90	2		
4.00	3		
4.10	2		
4.20	3		
4.30	2		
4.40	2		
4.50	2		
4.60	3		
4.70	2		
4.80	3		
4.90	2		
5.00	3		
5.10	4		
5.20	3		
5.30	3		
5.40	2		
5.50	3		
5.60	3		
5.70	3		
5.80	2		
5.90	3		
6.00	2		



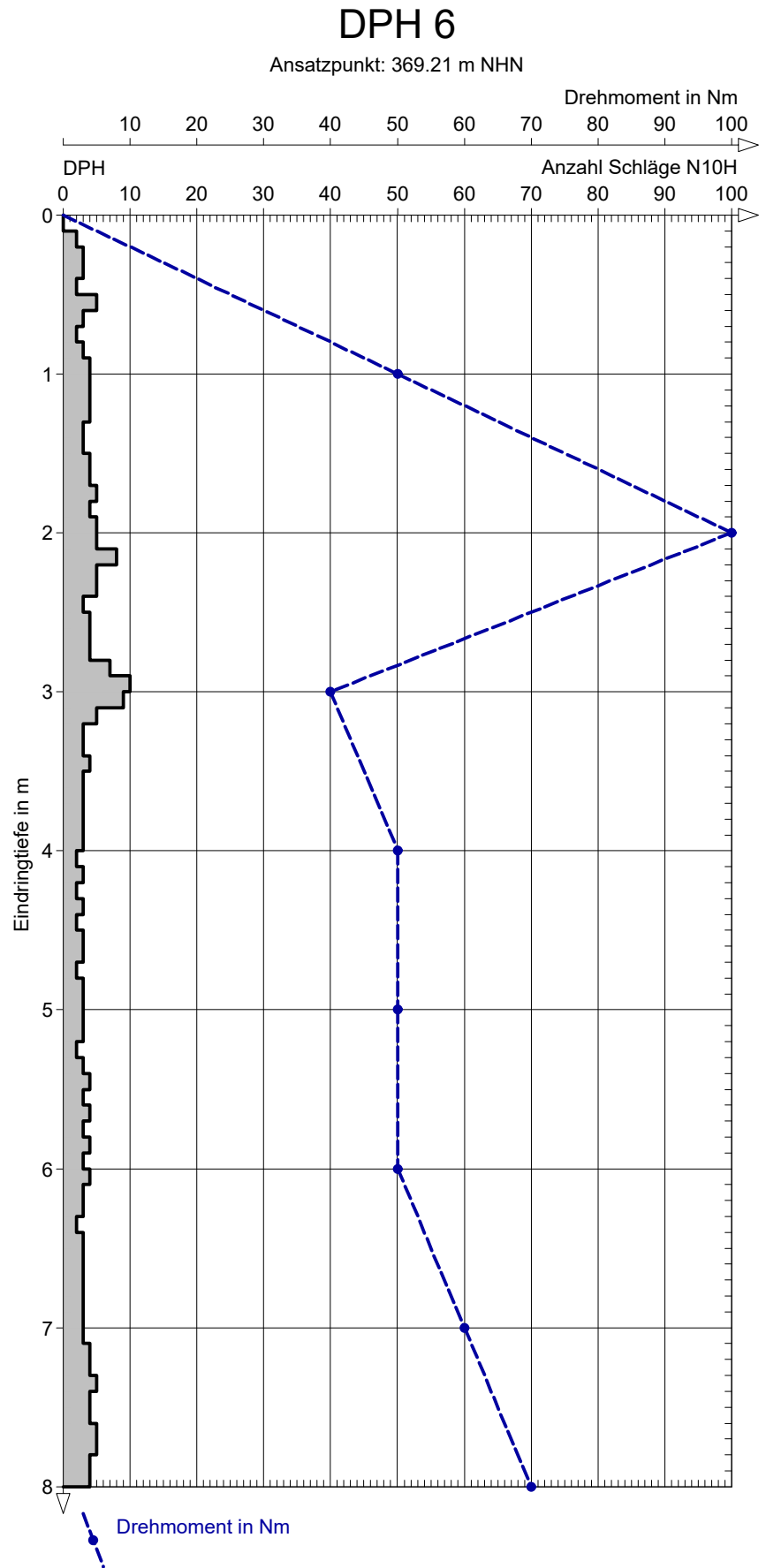


Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	5
0.20	0	6.20	4
0.30	1	6.30	4
0.40	2	6.40	4
0.50	2	6.50	5
0.60	3	6.60	5
0.70	3	6.70	5
0.80	4	6.80	4
0.90	4	6.90	5
1.00	2	7.00	5
1.10	3	7.10	6
1.20	3	7.20	4
1.30	4	7.30	4
1.40	4	7.40	4
1.50	7	7.50	5
1.60	14	7.60	6
1.70	10	7.70	10
1.80	7	7.80	9
1.90	5	7.90	7
2.00	5	8.00	44
2.10	3	8.10	38
2.20	4	8.20	17
2.30	6	8.30	14
2.40	5	8.40	11
2.50	4		
2.60	4		
2.70	4		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	4		
3.10	3		
3.20	3		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	3		
3.60	3		
3.70	3		
3.80	4		
3.90	3		
4.00	3		
4.10	4		
4.20	3		
4.30	3		
4.40	4		
4.50	3		
4.60	3		
4.70	3		
4.80	3		
4.90	4		
5.00	3		
5.10	4		
5.20	3		
5.30	4		
5.40	4		
5.50	4		
5.60	3		
5.70	5		
5.80	5		
5.90	5		
6.00	5		





Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	0	6.10	4
0.20	2	6.20	3
0.30	3	6.30	3
0.40	3	6.40	2
0.50	2	6.50	3
0.60	5	6.60	3
0.70	3	6.70	3
0.80	2	6.80	3
0.90	3	6.90	3
1.00	4	7.00	3
1.10	4	7.10	3
1.20	4	7.20	4
1.30	4	7.30	4
1.40	3	7.40	5
1.50	3	7.50	4
1.60	4	7.60	4
1.70	4	7.70	5
1.80	5	7.80	5
1.90	4	7.90	4
2.00	5	8.00	4
2.10	5		
2.20	8		
2.30	5		
2.40	5		
2.50	3		
2.60	4		
2.70	4		
2.80	4		
2.90	7		
3.00	10		
3.10	9		
3.20	5		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	4		
3.60	3		
3.70	3		
3.80	3		
3.90	3		
4.00	3		
4.10	2		
4.20	3		
4.30	2		
4.40	3		
4.50	2		
4.60	3		
4.70	3		
4.80	2		
4.90	3		
5.00	3		
5.10	3		
5.20	3		
5.30	2		
5.40	3		
5.50	4		
5.60	3		
5.70	4		
5.80	3		
5.90	4		
6.00	3		





St.-Gunther-Straße 4
 D-93413 Cham
 Tel.: 09971 / 20031-278
 Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 01
 Anlage: 3
 zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 01
 Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
 Büroplanung Donhauser
 Ausgeführt durch: DiD
 am: 20.11.2025
 Bemerkung:
 Labornr.: 250233

Entnahmestelle: KRB1 - BP4
 Entnahmetiefe: 6,0 m m unter GOK
 Bodenart: Ton, schluffig
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 10. - 12.11.25 durch: BrR

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

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	54	46	59			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	308,40	299,20	314,00			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	273,20	264,80	282,60			
Masse des Behälters m_B [g]	101,20	97,00	125,80			
Masse des Porenwassers m_w [g]	35,20	34,40	31,40			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	172,00	167,80	156,80			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	20,47	20,50	20,03			20,33

Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
 D-93413 Cham
 Tel.: 09971 / 20031-278
 Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 02
 Anlage: 3
 zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 02
 Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
 Büroplanung Donhauser
 Ausgeführt durch: DiD
 am: 20.11.2025
 Bemerkung:
 Labornr.: 250234

Entnahmestelle: KRB2 - BP3
 Entnahmetiefe: 4,0 m m unter GOK
 Bodenart: Ton, schluffig
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 10. - 12.11.25 durch: BrR

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

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	52	58	56			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	294,80	361,00	328,20			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	259,00	317,60	286,00			
Masse des Behälters m_B [g]	100,80	125,00	100,40			
Masse des Porenwassers m_w [g]	35,80	43,40	42,20			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	158,20	192,60	185,60			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	22,63	22,53	22,74			22,63

Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
 D-93413 Cham
 Tel.: 09971 / 20031-278
 Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 03
 Anlage: 3
 zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 03
 Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
 Büroplanung Donhauser
 Ausgeführt durch: DiD
 am: 20.11.2025
 Bemerkung:
 Labornr.: 250235

Entnahmestelle: KRB3 - BP3
 Entnahmetiefe: 4,0 m m unter GOK
 Bodenart: Ton, schluffig, schwach sandig
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 10. - 12.11.25 durch: BrR

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

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	55	47	57			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	302,60	311,00	312,00			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	269,60	273,60	276,20			
Masse des Behälters m_B [g]	115,60	100,00	102,60			
Masse des Porenwassers m_w [g]	33,00	37,40	35,80			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	154,00	173,60	173,60			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	21,43	21,54	20,62			21,20

Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
 D-93413 Cham
 Tel.: 09971 / 20031-278
 Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 04
 Anlage: 3
 zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 04
 Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
 Büroplanung Donhauser
 Ausgeführt durch: DiD
 am: 20.11.2025
 Bemerkung:
 Labornr.: 250237

Entnahmestelle: KRB4 - BP2
 Entnahmetiefe: 3,5 m m unter GOK
 Bodenart: Ton, schluffig, schwach sandig
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 10. - 12.11.25 durch: BrR

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5	Mittelwert
Bestimmung des Wassergehaltes w						
Bezeichnung der Probe	45	51	49			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	244,00	317,80	318,20			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	220,60	284,60	285,60			
Masse des Behälters m_B [g]	97,40	115,20	124,20			
Masse des Porenwassers m_w [g]	23,40	33,20	32,60			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	123,20	169,40	161,40			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	18,99	19,60	20,20			19,60

Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
 D-93413 Cham
 Tel.: 09971 / 20031-278
 Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 05
 Anlage: 3
 zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 05
 Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
 Büroplanung Donhauser
 Ausgeführt durch: DiD
 am: 20.11.2025
 Bemerkung:
 Labornr.: 250239

Entnahmestelle: KRB5 - BP6
 Entnahmetiefe: 6,0 m m unter GOK
 Bodenart: Ton, schluffig, schwach sandig
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 10. - 12.11.25 durch: BrR

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

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	46	49	58			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	355,00	344,20	368,60			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	317,00	312,40	332,80			
Masse des Behälters m_B [g]	97,00	123,80	124,80			
Masse des Porenwassers m_w [g]	38,00	31,80	35,80			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	220,00	188,60	208,00			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	17,27	16,86	17,21			17,12

Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
 D-93413 Cham
 Tel.: 09971 / 20031-278
 Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 06
 Anlage: 3
 zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-WH 06
 Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
 Büroplanung Donhauser
 Ausgeführt durch: DiD
 am: 20.11.2025
 Bemerkung:
 Labornr.: 250241

Entnahmestelle: KRB6 - BP3
 Entnahmetiefe: 2,9 m m unter GOK
 Bodenart: Ton, schluffig, schwach sandig
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 10.-12.11.2025 durch: BrR

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

Bestimmung des Wassergehaltes w

Bezeichnung der Probe	56	57	51			
Masse Feuchtprobe + Behälter $m + m_B$ [g]	337,20	338,20	346,40			
Masse trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	304,80	306,20	314,80			
Masse des Behälters m_B [g]	100,80	102,60	115,20			
Masse des Porenwassers m_w [g]	32,40	32,00	31,60			
Masse der trockenen Probe m_d [g]	204,00	203,60	199,60			
Wassergehalt $m_w / m_d = w$ [%]	15,88	15,72	15,83			15,81

Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
D-93413 Cham
Tel.: 09971 / 20031-278
Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-ATT 02
Anlage: 3
zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-ATT 02
Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
Büroplanung Donhauser
Ausgeführt durch: DiD
am: 08.01.2026
Bemerkung:
Labornr.: 250236

Entnahmestelle: KRB3 - BP4
Entnahmetiefe: 6,0 m m unter GOK
Bodenart: Ton
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 10.-12.11.2025 durch: BrR

Fließgrenze

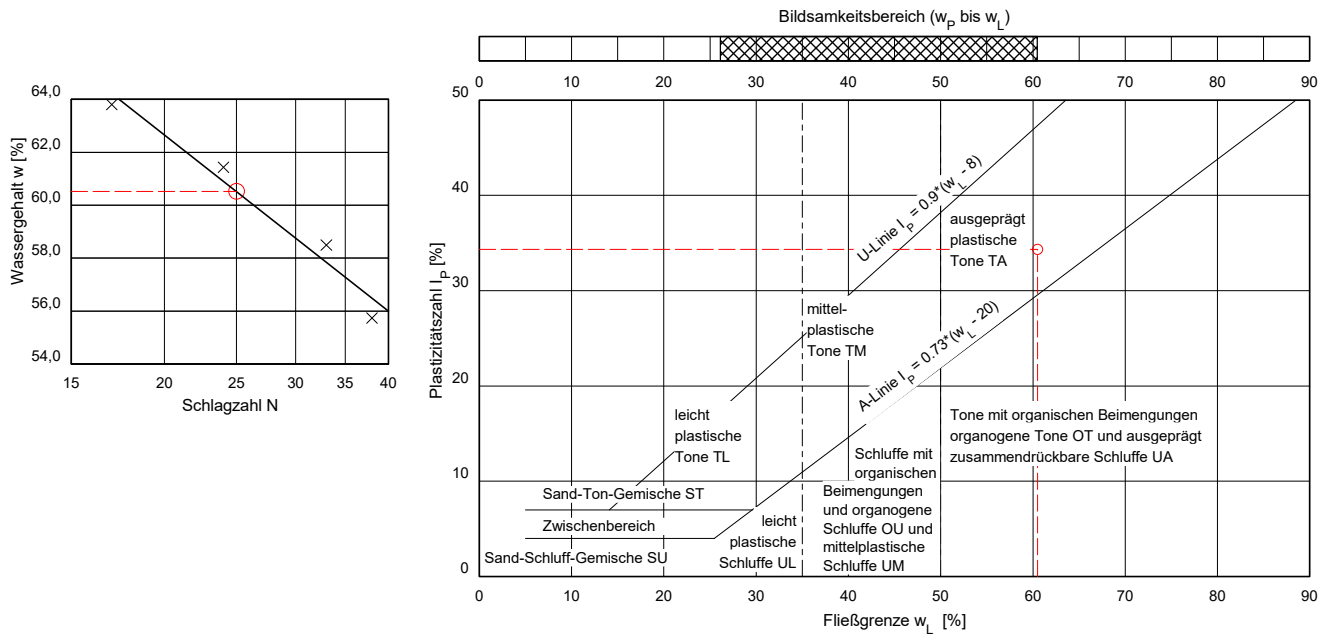
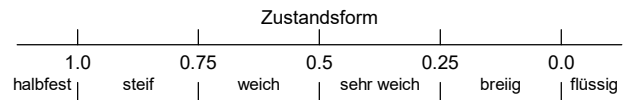
Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	59	71	75	80
Zahl der Schläge:	38	33	24	17
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	91,93	90,66	88,32	90,51
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	76,23	74,45	71,64	73,43
Behälter m_B [g]:	48,06	46,74	44,49	46,66
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	15,70	16,21	16,68	17,08
Trockene Probe m_d [g]:	28,17	27,71	27,15	26,77
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	55,73	58,50	61,44	63,80
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	45	105	106
	50,94	27,25	28,46
	50,30	26,60	27,82
	47,97	24,00	25,37
	0,64	0,65	0,64
	2,33	2,60	2,45
	27,47	25,00	26,12

Feuchtmasse der Probe 287,61 g
Trockenmasse der Probe 237,36 g
Wassergehalt der Probe $w = 21,17$ %
Größtkorn mm
Masse des Überkorns 0,00 g
Überkornanteil $\ddot{u} = 0,00$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
Trockenmasse ≤ 0.4 mm 237,36 g
Anteil ≤ 0.4 mm 100,00 %
Anteil ≤ 0.06 mm %
Anteil ≤ 0.002 mm %
korr. Wassergehalt $w_{<0.4} = 21,17$ %

Bodengruppe = TA
Fließgrenze $w_L = 60,52$ %
Ausrollgrenze $w_P = 26,20$ %
Plastizitätszahl $I_P = 34,319$ %
Konsistenzzahl $I_C = 1,15$ Δ halbfest
Liquiditätszahl $I_L = -0,15$
Aktivitätszahl $I_A = 0,00$



Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
D-93413 Cham
Tel.: 09971 / 20031-278
Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-ATT 03
Anlage: 3
zu: 25.GT.224

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

Prüfungsnr.: SCH-DON-ATT 03
Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
Büroplanung Donhauser
Ausgeführt durch: DiD
am: 09.01.2026
Bemerkung:
Labornr.: 250238

Entnahmestelle: KRB5 - BP5
Entnahmetiefe: 5,2 m m unter GOK
Bodenart: Ton
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 10.-12.11.2025 durch: BrR

Fließgrenze

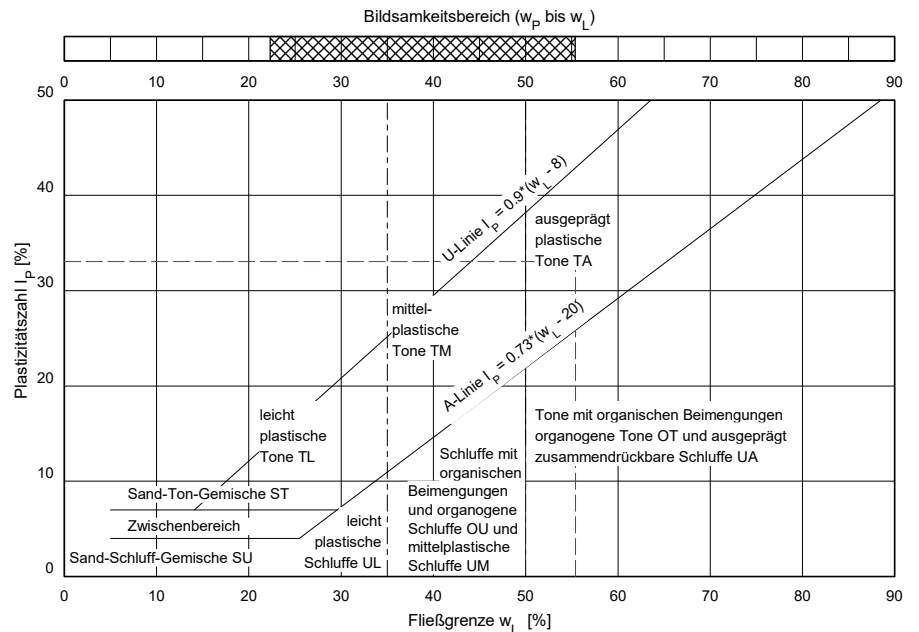
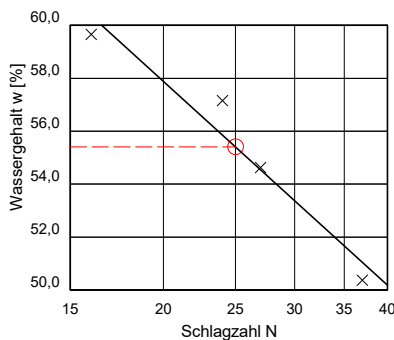
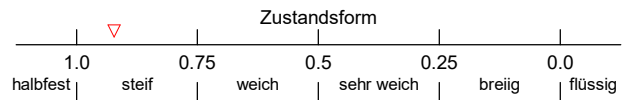
Ausrollgrenze

Behälter Nr.:	47	57	61	67
Zahl der Schläge:	37	27	24	16
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g]:	94,30	88,55	87,62	88,75
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g]:	78,24	74,14	72,85	72,17
Behälter m_B [g]:	46,36	47,76	47,01	44,38
Wasser $m - m_d = m_w$ [g]:	16,06	14,41	14,77	16,58
Trockene Probe m_d [g]:	31,88	26,38	25,84	27,79
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%]:	50,38	54,62	57,16	59,66
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	93	108	110
	46,21	29,50	27,15
	45,62	28,67	26,55
	42,93	24,97	23,90
	0,59	0,83	0,60
	2,69	3,70	2,65
	21,93	22,43	22,64

Feuchtmasse der Probe 334,11 g
Trockenmasse der Probe 267,51 g
Wassergehalt der Probe $w = 24,90$ %
Größtkorn mm
Masse des Überkorns 0,00 g
Überkornanteil $\ddot{u} = 0,00$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
Trockenmasse ≤ 0.4 mm 267,51 g
Anteil ≤ 0.4 mm 100,00 %
Anteil ≤ 0.06 mm %
Anteil ≤ 0.002 mm %
korr. Wassergehalt $w_{<0.4} = 24,90$ %

Bodengruppe = TA
Fließgrenze $w_L = 55,41$ %
Ausrollgrenze $w_P = 22,34$ %
Plastizitätszahl $I_P = 33,070$ %
Konsistenzzahl $I_C = 0,92 \triangleq$ steif
Liquiditätszahl $I_L = 0,08$
Aktivitätszahl $I_A = 0,00$



Bemerkungen:



St.-Gunther-Straße 4
D-93413 Cham
Tel.: 09971 / 20031-278
Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-KGV 01
Anlage: 3
zu: 25.GT.224

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungsnr.: SCH-DON-KGV 01
Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
Büroplanung Donhauser
Ausgeführt durch: DiD
am: 07.01.2025
Bemerkung: WH[%] = 6,85
Labornr.: 250240

Entnahmestelle: KRB6 - BP6
Entnahmetiefe: 4,6 m m unter GOK
Bodenart: Sand, schwach schluffig
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 10.-12.11.2025 durch: BrR

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 1761,60 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 88,84
Abgeschlammter Anteil ma: 221,20 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 11,16
Gesamtgewicht der Probe mt: 1982,80 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	65,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	33,60	1,69	98,3
4	8,000	3,20	0,16	98,1
5	4,000	1,40	0,07	98,1
6	2,000	1,20	0,06	98,0
7	1,000	3,20	0,16	97,9
8	0,500	137,60	6,94	90,9
9	0,250	1008,00	50,84	40,1
10	0,125	479,00	24,16	15,9
11	0,063	78,20	3,94	12,0
	Schale	11,40	0,57	11,4

Summe aller Siebrückstände: S = 1756,80 g Größtkorn [mm]: 29,41
 Siebverlust: SV = me - S = 4,80 g
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,27 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	11,97
Sandkorn	86,04
Feinsand	18,21
Mittelsand	63,59
Grobsand	4,24
Kieskorn	1,99
Feinkies	0,10
Mittelkies	0,64
Grobkies	1,25
Steine	0,00

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: SCH-DON-KGV 01
 Bauvorhaben: Schwandorf-Kronstetten,
 Büroplanung Donhauser
 Ausgeführt durch: DiD
 am: 07.01.2025
 Bemerkung: WH[%] = 6,85
 Labornr.: 250240

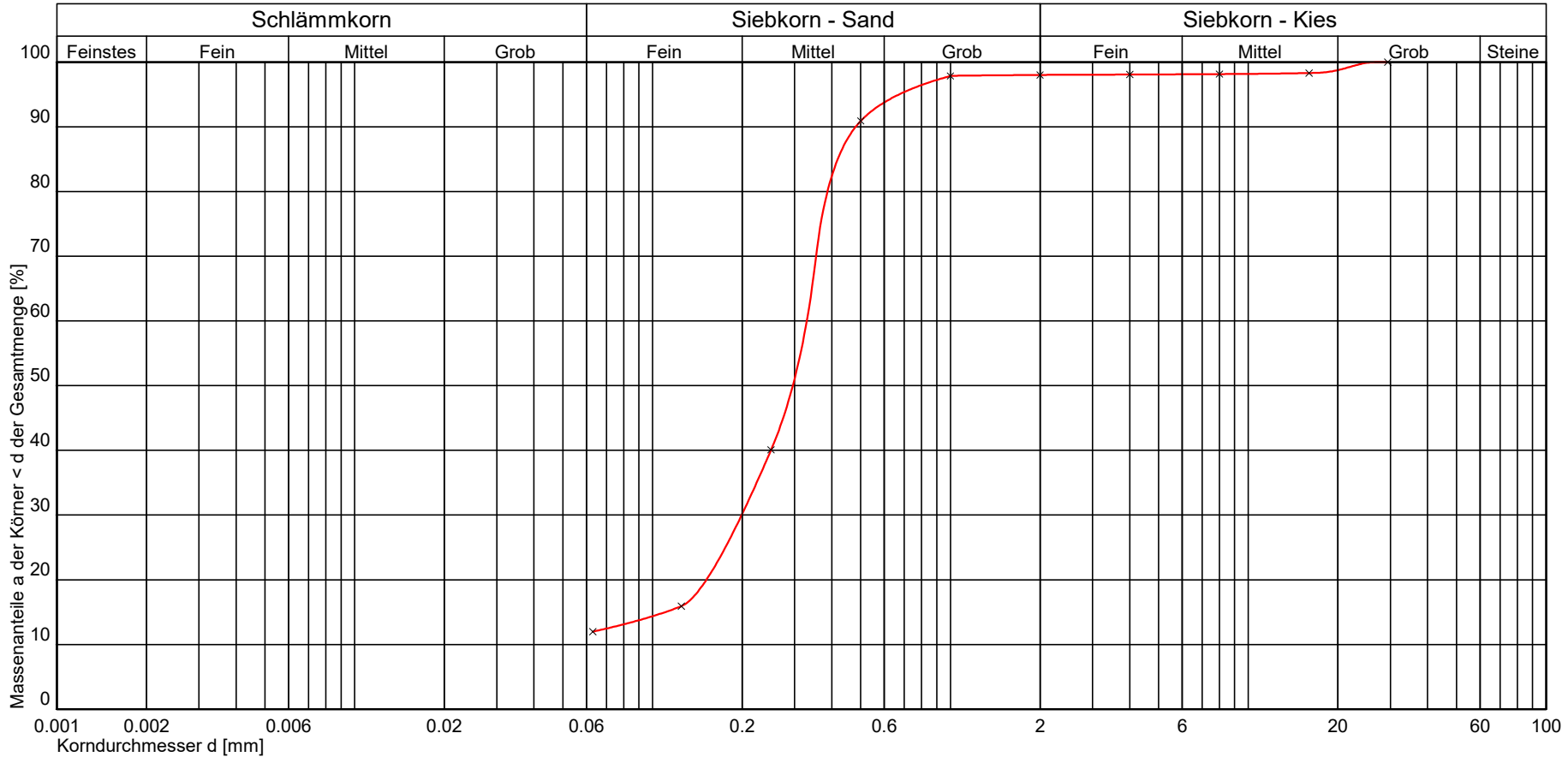
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: KRB6 - BP6
 Entnahmetiefe: 4,6 m m unter GOK
 Bodenart: Sand, schwach schluffig
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 10.-12.11.2025 durch: BrR



St.-Gunther-Strasse 4
 D-93413 Cham
 Tel.: 09971 / 20031-278
 Fax.: 09971 / 20031-11

Prüfungsnr.: SCH-DON-KGV 01
 Anlage: 3
 zu: 25.GT.224



Kurve Nr.:			Bemerkungen
Arbeitsweise			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$			
Bodengruppe (DIN 18196)	SU		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$4,704 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach USBR/Bialas		
Kornkennziffer	0 1 9 0 0 mS.fs.u'		



Projektnr.: 25.GT.224

Anlage: 3.2

Sickerversuch im Schurf

Bauvorhaben: 25.GT.224 Schwandorf, Brunnfeld - Büroplanung, Gebr. Donhauser	
Aufschluss: SCH 01	
Prüfdatum: 09.02.2026	Prüfer: DiD

<u>Abmessungen Schurf:</u>	Länge der Schurfgrube (in m):	1,4
	Breite der Schurfgrube (in m):	2,3
	Aushubsole (in m unter GOK):	0,6

Versuch	Nr. 1	
Uhrzeit Versuchsbeginn	09:37:00	
Uhrzeit Versuchsende	10:17:00	
Wasserstand bei Beginn in m	0,19	
Wasserstand am Ende in m	0,11	
Versickerungszeit Δt in min:s	40:00	
Versickerungszeit Δt in s	2400	
Absenkung Δs in m	0,08	
halbe Stauhöhe S_m in m	0,15	

Bestimmung der Durchlässigkeit durch Lang-Huder

$$k \approx C * 1/S_m * \Delta s / \Delta t \quad \text{geeignet für } k > 10^{-6} \text{ m/s und Abstand zum GW } > 7 * S_{\max}$$

C : Faktor der Ab- bzw. Zuströmbedingungen $C = d / 28$

$$d : \text{ angenährter zylindrischer Durchmesser } d \approx \sqrt{(a * b * 4) / \pi}$$

Versuch Nr.1: k = 1,6E-05 m/s



Projektnr.: 25.GT.224

Anlage: 3.2

Sickerversuch im Schurf

Bauvorhaben: 25.GT.224 Schwandorf, Brunnfeld - Büroplanung, Gebr. Donhauser	
Aufschluss: SCH 02	
Prüfdatum: 09.02.2026	Prüfer: DiD

Abmessungen Schurf:	Länge der Schurfgrube (in m):	1,4
	Breite der Schurfgrube (in m):	2,3
	Aushubsole (in m unter GOK):	0,6

Versuch	Nr. 1	
Uhrzeit Versuchsbeginn	09:51:00	
Uhrzeit Versuchsende	10:31:00	
Wasserstand bei Beginn in m	0,14	
Wasserstand am Ende in m	0,139	
Versickerungszeit Δt in min:s	00:40:00	
Versickerungszeit Δt in s	2400	
Absenkung Δs in m	0,001	
halbe Stauhöhe S_m in m	0,1395	

Bestimmung der Durchlässigkeit durch Lang-Huder

$$k \approx C * 1/S_m * \Delta s / \Delta t \quad \text{geeignet für } k > 10^{-6} \text{ m/s und Abstand zum GW } > 7 * S_{\max}$$

C : Faktor der Ab- bzw. Zuströmbedingungen $C = d / 28$

$$d : \text{ angenährter zylindrischer Durchmesser } d \approx \sqrt{(a * b * 4) / \pi}$$

Versuch Nr.1: k = 2,2E-07 m/s



Projektnr.: 25.GT.224

Anlage: 03. Feb

Sickerversuch im Schurf

Bauvorhaben: 25.GT.224 Schwandorf, Brunnfeld - Büroplanung, Gebr. Donhauser	
Aufschluss: SCH 03	
Prüfdatum: 09.02.2026	Prüfer: DiD

<u>Abmessungen Schurf:</u>	Länge der Schurfgrube (in m):	1,8
	Breite der Schurfgrube (in m):	2,4
	Aushubsohle (in m unter GOK):	4

Versuch	Nr. 1	
Uhrzeit Versuchsbeginn	14:52:00	
Uhrzeit Versuchsende	15:22:00	
Wasserstand bei Beginn in m	0,5	
Wasserstand am Ende in m	0,4	
Versickerungszeit Δt in min:s	30:00	
Versickerungszeit Δt in s	1800	
Absenkung Δs in m	0,1	
halbe Stauhöhe S_m in m	0,45	

Bestimmung der Durchlässigkeit durch Lang-Huder

$$k \approx C * 1/S_m * \Delta s / \Delta t \quad \text{geeignet für } k > 10^{-6} \text{ m/s und Abstand zum GW } > 7 * S_{\max}$$

C : Faktor der Ab- bzw. Zuströmbedingungen $C = d / 28$

d : angenährter zylindrischer Durchmesser $d \approx \sqrt{(a * b * 4) / \pi}$

Versuch Nr.1: k = 1,0E-05 m/s

Bohrung 1



Bohrung 2





Bohrung 4



Bohrung 5





Bohrung 6





DPH 1





DPH 2



DPH 3



DPH 4



DPH 5



DPH 6



Süddeutsche Kampfmittelräumung
Lindenstraße 25, 95466 Weidenberg

Datum: 10.11.25

Für die Arbeitsstelle: Flm Brunnfeld Schwandorf

Auftraggeber: Fa. Gierotechnik

Arbeitszeit von 8.00 bis 10.00 Uhr, abzügl. Pause _____ Std. = 2 Stunden,
davon Überstunden _____ Stunden.

Auf der Arbeitsstelle waren eingesetzt:

Name:

Arbeitsstunden: Bemerkung:

<u>Lamprecht</u>	<u>2</u>	

Geräte-Einsatz: (Bagger, Bohrgerät, Sonden, Baustelleneinrichtung usw.)

<u>Sonde</u>

Ausgeführte Arbeiten, Bemerkungen:

<u>20 Bohrpunkte freigemessen, freigegeben</u>

Anmerkung: Die „Freigabe“ von Bohrpunkten bezieht sich nur und ausschließlich auf Kampfmittel, NICHT für Versorgungsleitungen, Kabellagen, Sparten, Wasserleitungen, Kanälen oder ähnliches!

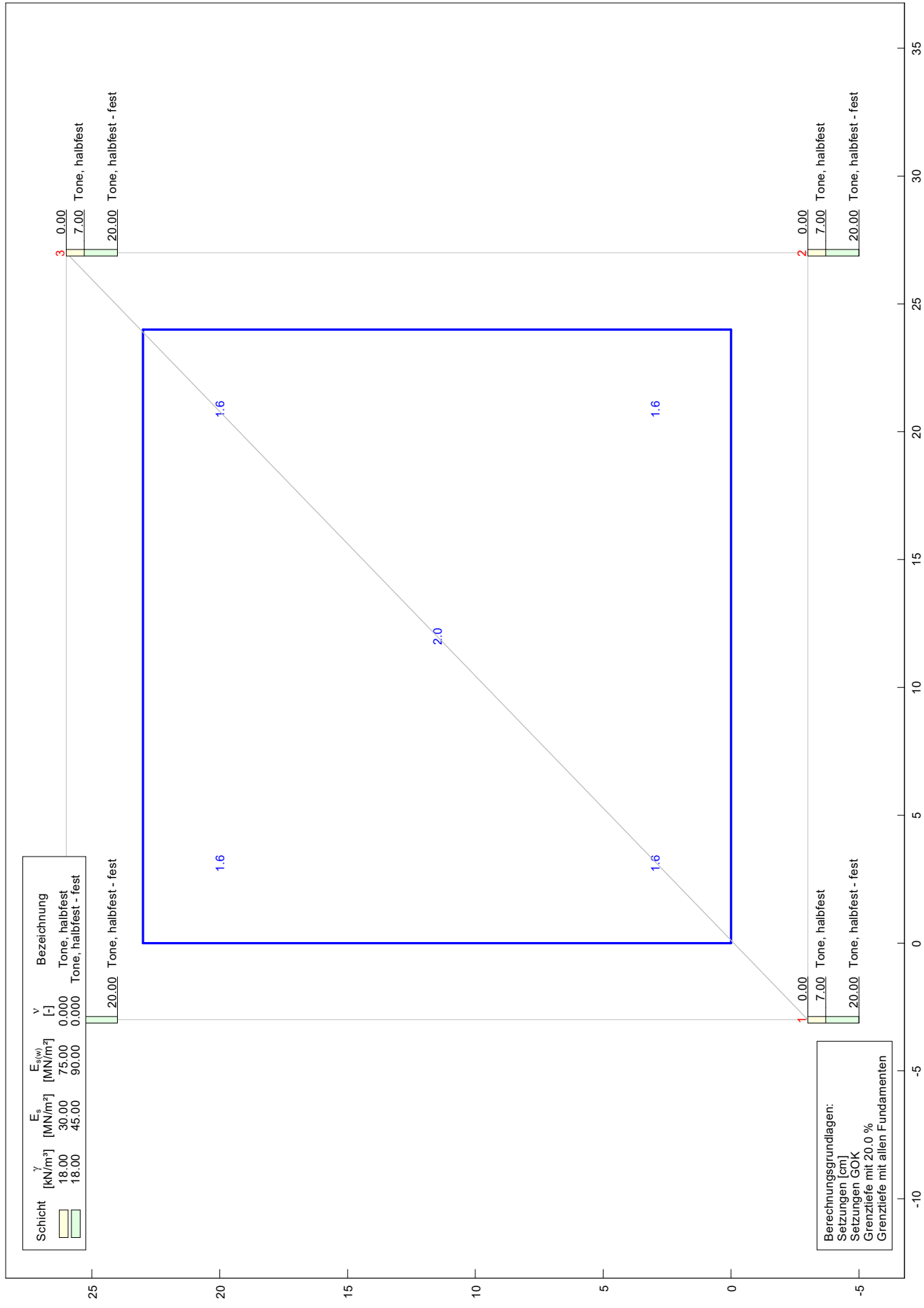
Geborgene Munition:

Art	Stück	Gewicht	Bemerkungen

Die Angaben werden bestätigt:

H. Lamprecht
Süddeutsche Kampfmittelräumung
Verantwortlicher Einsatzleiter

B. ...
Auftraggeber, Baufirma oder befähigte
Person



Setzungsberechnung nach DIN 4019

Setzungen GOK

Grenztiefe mit 20.0 %

Aushubentlastung wurde von der Fundamentspannung bei der Ermittlung der Grenztiefe abgezogen.

"%-Grenztiefe" wurde mit allen Fundamenten bestimmt.

max. Abstand für "%-Grenztiefe" = 500.00 m

Globale Vorbelastung = 0.00 kN/m²

Grenzabstand = 500.000 m

Bodenkennwerte

Schicht	γ [-]	E_s [kN/m ³]	$E_s(w)$ [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
1	18.00	30.00	75.00	0.000	Tone, halbfest
2	18.00	45.00	90.00	0.000	Tone, halbfest - fest

Profile

Knoten: 1 x[m] = -3.000 y[m] = -3.000

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 7.00
2	7.00 - 20.00

Knoten: 2 x[m] = 27.000 y[m] = -3.000

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 7.00
2	7.00 - 20.00

Knoten: 3 x[m] = 27.000 y[m] = 26.000

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 7.00
2	7.00 - 20.00

Knoten: 4 x[m] = -3.000 y[m] = 26.000

Schicht	Tiefe [m u. GOK]
1	0.00 - 7.00
2	7.00 - 20.00

Inzidenztafel

Dreieck	A	B	C
1	4	1	3
2	3	1	2

Fundament:

x(links) = 0.000 m

y(unten) = 0.000 m

a = 24.000 m

b = 23.000 m

Neigung = 0.000 °

Fundamentspannung (links oben) = 100.000 kN/m²

Fundamentspannung (rechts oben) = 100.000 kN/m²

Fundamentspannung (links unten) = 100.000 kN/m²

Fundamentspannung (rechts unten) = 100.000 kN/m²

Aushubentlastung = 27.000 kN/m²

Gründungssohle = 1.500 m u. GOK

Grenztiefe = 8.570 m

Setzung in Fundamentmitte = 2.04 cm

Setzungen in den kennzeichnenden Punkten

links oben = 1.64 cm

rechts oben = 1.64 cm

links unten = 1.64 cm

rechts unten = 1.64 cm

Mittlere Setzung der kennz. Punkte [cm] = 1.636

Verdrehung (KP) um Längsachse [-] = 0.00000

Verdrehung (KP) um Querachse [-] = 0.00000

Setzungen an selbst gewählten Punkten

x y s
[m] [m] [cm]

Alle Setzungen

Name	x [m]	y [m]	Setzung [cm]
F1	12.000	11.500	2.037
F1	3.120	20.010	1.636
F1	20.880	20.010	1.636
F1	3.120	2.990	1.636
F1	20.880	2.990	1.636