



GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr. 3190738
Projekt Nr. 2018-2687

KUNDE: Stadt Moosburg a. d. Isar
Stadtplatz 13
85368 Moosburg a. d. Isar

BAUMAßNAHME: Sondergebiet Amperauen
Moosburg a. d. Isar

GEGENSTAND: Baugrunduntersuchung

ORT, DATUM: Deggendorf, den 26.07.2019

Dieser Bericht umfasst 26 Seiten, 8 Tabellen und 6 Anlagen.
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.

IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33
DE 94469 Deggendorf
Tel. +49 991 37015-0
Fax +49 991 33918
mail@eigenschenk.de
www.eigenschenk.de

Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Bernd Köck
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz
Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo

Registergericht:
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

Standorte:

IFB Stuttgart
IFB Landshut
IFB Regensburg
IFB Straubing

IFB München
IFB Eigenschenk
+ Partner GmbH
Pesterwitz



Inhaltsverzeichnis:

1 VORGANG	5
1.1 Auftrag	5
1.2 Fragestellung	5
1.3 Projektbezogene Unterlagen.....	6
2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHS	6
2.1 Geplante Baumaßnahme	6
2.2 Geomorphologische Situation	6
2.3 Geologische Verhältnisse	7
3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	7
3.1 Ortsbegehung	7
3.2 Baugrundaufschlüsse.....	7
3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	9
4.1 Beschreibung der Schichtenfolge.....	9
4.2 Ergebnisse der Rammsondierungen	10
4.3 Ergebnisse der Laborversuche	10
4.3.1 Wassergehalte und Konsistenzgrenzen.....	10
4.3.2 Korngrößenverteilungen	11
4.3.3 Glühverluste	11
4.4 Hydrologische Verhältnisse.....	12
5 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE	13
5.1 Beurteilung der Baugrundverhältnisse	13
5.2 Bodenmechanische Kennwerte.....	14
5.3 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)	15
6 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG	17
6.1 Rahmenbedingungen.....	17
6.2 Gründungsempfehlungen.....	17
6.3 Gründung auf Teilbodenaustausch	18
6.4 Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen.....	19
6.5 Plattengründung.....	20



7 FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE	23
7.1 Baugrubenböschungen	23
7.2 Wasserhaltung	24
8 BAUWERK UND GRUNDWASSER.....	24
8.1 Abdichtung/Trockenhaltung.....	24
9 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN.....	25
9.1 Beweissicherung	25
9.2 Altlasten	25
9.3 Baubegleitende Überwachung	25
10 SCHLUSSBEMERKUNGEN	26



Anlagen:

Anlage 1:	Planunterlagen
Anlage 1.1:	Übersichtslageplan
Anlage 1.2:	Lageplan mit Aufschlüssen
Anlage 2:	Zeichnerische Darstellung der Erkundungsergebnisse
Anlage 2.1:	Bodenprofile
Anlage 2.2:	Rammdiagramme
Anlage 3:	Schichtenverzeichnisse und Kopfblätter
Anlage 3.1:	Schichtenverzeichnisse der Bodenaufschlüsse
Anlage 3.2:	Kopfblätter zu Rammsondierungen
Anlage 4:	Bodenmechanische Laboruntersuchungen
Anlage 5:	Fotoaufnahmen
Anlage 6:	Setzungsberechnungen

Tabellen:

Tabelle 1:	Ansatzhöhen/Endteufen	8
Tabelle 2:	Wassergehalt und Konsistenzgrenzen	11
Tabelle 3:	Korngrößenverteilungen	11
Tabelle 4:	Glühverluste	12
Tabelle 5:	Bodenklassifizierung	13
Tabelle 6:	Vereinfachtes Baugrundmodell	13
Tabelle 7:	Bodenmechanische Kennwerte	14
Tabelle 8:	Eigenschaften und Kennwerte von Böden	16

Abbildungen:

Abbildung 1:	Bodenaustausch	18
Abbildung 2:	Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen	20
Abbildung 3:	Berechnungsvorschlag für einen veränderlichen Bettungsmodul	22



1 VORGANG

1.1 Auftrag

Die Stadt Moosburg an der Isar plant das Sondergebiet Amperauen bei Moosburg an der Isar.

Mit Schreiben vom 10.05.2019 wurde die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Erstellung eines geotechnischen Gutachtens einschließlich der Durchführung von Feld- und Laboruntersuchungen beauftragt. Grundlage der Auftragserteilung ist das Angebot der IFB Eigenschenk vom 25.04.2019 in Verbindung mit dem Werkvertrag.

Der vorliegende Bericht enthält die zusammenfassende Darstellung der Untersuchungsergebnisse und die daraus folgenden Hinweise für die Planung und Durchführung der Baumaßnahme.

1.2 Fragestellung

Mit der vorliegenden geotechnischen Baugrundbeurteilung soll im Wesentlichen geklärt werden:

- ⇒ welche Böden am Untersuchungsstandort zu erwarten sind und welche bautechnischen Eigenschaften diese aufweisen;
- ⇒ welche Werte der geotechnischen Kenngrößen den Böden zuzuordnen sind;
- ⇒ welche Wasserverhältnisse anzutreffen sind und mögliche Auswirkungen hieraus;
- ⇒ welche Möglichkeiten der Gründung aus technischer und betriebswirtschaftlicher Sicht empfohlen werden können;
- ⇒ welche Anforderungen bei der Herstellung der Baugrube zu beachten sind;
- ⇒ welche Folgerungen sich für die Anlage befestigter Flächen im Außenbereich ergeben;
- ⇒ welche ergänzenden Hinweise für den Baubetrieb notwendig werden.



1.3 Projektbezogene Unterlagen

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Ingenieurbüro Wacker Planungsgesellschaft, Nandelstadt (21.02.2019): Moosburg an der Isar „Sondergebiet Amperauen“ Vorentwurfs-Skizze Parkdeck plus Photovoltaikdach, M 1 : 1.000
- [2] IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf (30.10.2015): Geotechnischer Bericht Nr. 150135, Bebauungsplan Amperauen, Moosburg a. d. Isar

2 BESCHREIBUNG DES UNTERSUCHUNGSBEREICHS

2.1 Geplante Baumaßnahme

In Moosburg an der Isar ist nördlich des Neubaugebietes WA Amperauen ein Sondergebiet geplant. Hier soll ein Discounter mit einer Verkaufsfläche von ca. 1.200 m², ein Drogeriemarkt (Verkaufsfläche 750 - 850 m²) sowie ein Vollsortimenter (Verkaufsfläche ca. 2000 m²) entstehen. Weiterhin sind Stellplätze und Parkmöglichkeiten geplant. Auf dem Drogeriemarkt und dem Vollsortimenter soll ein Parkdeck entstehen.

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.

2.2 Geomorphologische Situation

Das Sondergebiet soll im Nordwesten von Moosburg an der Isar entstehen. Östlich des Untersuchungsbereiches befindet sich die Staatsstraße St 2085. Die Bohrungen fanden auf den Grundstücken mit der Flur-Nr. 813/3 und 814/1 statt. Derzeit wird der Untersuchungsbereich noch landwirtschaftlich genutzt. Westlich des geplanten Sondergebietes fließt die Amper vorbei.

Nach dem bayerischen Landesamt für Denkmalpflege befindet sich auf dem Grundstück mit der Flur-Nr. 813/3 kein Bodendenkmal. Direkt westlich angrenzend befindet sich jedoch ein Bodendenkmal mit der Bodendenkmal-Nummer 123643.



2.3 Geologische Verhältnisse

Nach der geologischen Karte von Bayern 1 : 25.000, Blatt 7537 Moosburg a. d. Isar stehen direkt am Untersuchungsstandort hochwürmzeitliche Schmelzwasserschotter (Niederterrasse) in Form eines zum Teil sandigen und steinigen und zum Teil schwach schluffigen Kieses an. Diese können durch Deckschichten überlagert werden.

3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

3.1 Ortsbegehung

Bei Beginn der Aufschlussarbeiten wurde eine Ortsbegehung des Standorts und seiner Umgebung durch den Bohrmeister durchgeführt. Eine Dokumentation der Ortsbegehung ist in der Anlage 5 enthalten.

3.2 Baugrundaufschlüsse

Die vorliegende Untersuchung soll die Beurteilung der Ausführbarkeit voraussehbarer Varianten der Gründung und der Baudurchführung zulassen. Deshalb wurde Art und Umfang entsprechend einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020 festgelegt.

Es wurde folgendes Untersuchungsprogramm festgelegt:

- 5 Rammkernbohrungen (RKB) bis 7 m unter Geländeoberkante
- 5 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH – dynamic probing heavy) nach DIN EN ISO 22476-2 bis 5 m unter Geländeoberkante

Die Felderkundungen fanden am 25.06.2019 und 26.06.2019 statt. Bei den Aufschlüssen konnte dabei die angestrebte Erkundungstiefe nicht gänzlich erreicht werden. Der Grund hierfür ist das Antreffen sehr schwer bohrbarer Böden, sodass auch bei maximaler Geräteauslastung kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich war.

Die Ansatzpunkte wurden höhenmäßig eingemessen und gehen aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor.

**Tabelle 1: Ansatzhöhen/Endteufen**

Erkundungsart	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Endteufe [m unter GOK]
RKB 1	412,70	5,0
RKB 2	412,68	5,0
RKB 3	413,01	5,0
RKB 4	413,28	5,0
RKB 5	412,86	5,0
DPH 1	412,70	7,0
DPH 2	412,68	7,0
DPH 3	413,01	7,0
DPH 4	413,28	7,0
DPH 5	412,86	7,0

GOK: Geländeoberkante
 m ü. NN: Meter über Normalnull

Eine Darstellung der Aufschlüsse als Bodenprofile nach DIN 4023 ist in Anlage 2 gemeinsam mit den Rammdiagrammen aufgetragen. Die zugehörigen Schichtenverzeichnisse und Kopfbblätter sind in Anlage 3 zusammengestellt.

3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aus den einzelnen Bodenschichten wurden Proben entnommen und - soweit erforderlich - zur Überprüfung der augenscheinlichen Ansprache und Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18 196 im Laboratorium untersucht. Folgende Versuche wurden durchgeführt:

- 1 Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN 18 122
- 2 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN 18 123 durch Nasssiebung



- 1 Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18 128

Die Ergebnisse sind in Anlage 4 zusammengefasst. Sie werden ggf. im Folgenden bei der Beschreibung der Untergrundverhältnisse näher erläutert.

4 UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

4.1 Beschreibung der Schichtenfolge

Die Felderkundungen haben die aufgrund der regionalen geologischen Situation zu erwartende Schichtung des Baugrundes im Wesentlichen bestätigt. Auf der Grundlage vergleichbarer bodenmechanischer Eigenschaften lassen sich die erkundeten Schichten am Untersuchungsstandort in nachfolgend aufgeführte Homogenbereiche zusammenfassen.

Homogenbereich 0 – Oberboden

Bei allen Rammkernbohrungen wurde bis in eine Tiefe von maximal 0,7 m unter Geländeoberkante Oberboden in Form eines schwach feinsandigen Schluffes angetroffen. Der Oberboden weist Wurzelreste und Konsistenzen von steif auf.

Homogenbereich 1 – Deckschichten

Unterhalb des Oberbodens werden Sande in einer Dicke von ca. 2 m angetroffen. Sie werden als schwach kiesig sowie schwach schluffig bis schluffig angesprochen. Ihre Farbe ist braun.

Untergeordnet wurde in den Bohrungen RKB 1, RKB 2 und RKB 3 zwischen oder unterhalb der Sande eine gering mächtige (20 cm bis 30 cm) Schluff- bzw. Tonschicht erkundet. Diese bindigen Böden weisen eine weiche Konsistenz sowie eine dunkelbraune Färbung auf.

Die Böden dieses Homogenbereichs besitzen eine mittlere Scherfestigkeit und eine mäßige bis gute Verdichtungsfähigkeit. Ihre Zusammendrückbarkeit ist mittel, ihre Durchlässigkeit sehr gering bis mittel.



Homogenbereich 2 – Schmelzwasserschotter

In allen durchgeführten Bohrungen wurden Schmelzwasserschotter aufgeschlossen. Sie werden als sandiger und schwach schluffiger bis schluffiger Kies angesprochen. Die Kornform wird als rund bis kantig beschrieben. Die Böden dieses Homogenbereichs werden als nass angesprochen.

Die Böden dieses Homogenbereichs besitzen eine große Scherfestigkeit und eine gute Verdichtungsfähigkeit. Ihre Zusammendrückbarkeit ist gering, ihre Durchlässigkeit gering bis mittel.

4.2 Ergebnisse der Rammsondierungen

Zur indirekten Bestimmung der Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen sowie zur Erkundung des Ramm- und Bohrverhaltens wurden 5 Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuft. Dabei stellt die Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe über die gesamte Sondierstrecke ein interpretierbares Maß der Lagerungsdichte dar. Ebenso können Rückschlüsse auf Mantelreibungswerte, Spitzendruckwerte und Schichtgrenzen gezogen werden.

Die Schlagzahlen aller Rammsondierungen schwanken über die gesamte Sondierlänge. Ab einer Tiefe von etwa 2 m unter Gelände kann ein leichter Anstieg der Schlagzahlen beobachtet aufgezeichnet werden. Die relativ geringen und schwankenden Werte lassen sich vermutlich auf das Vorhandensein von Grundwasser und seine reibungsmindernde Wirkung zurückführen. Grundsätzlich kann damit in den Schmelzwasserschottern (Homogenbereich 2) von mindestens mitteldichten Lagerungsverhältnissen ausgegangen werden. In den darüber anstehenden Sanden kann nach den Ergebnissen der Sondierungen von meist lockeren Lagerungsverhältnissen ausgegangen werden.

4.3 Ergebnisse der Laborversuche

4.3.1 Wassergehalte und Konsistenzgrenzen

An einer bindigen Bodenschicht wurden die Konsistenzgrenze bestimmt und dabei die Plastizität sowie der natürliche Wassergehalt ermittelt. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 2: Wassergehalt und Konsistenzgrenzen**

Homogenbereich	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Bodenansprache und Konsistenz	w [%]	w _L [%]	I _p	I _c	DIN 18 196
1/Deckschichten	RKB 2/D4	2,2 - 2,5	Schluff, tonig, weich	28,06	48,17	29,13	0,69	TM

w: Wassergehalt

w_L: FließgrenzeI_c: Konsistenzzahl

4.3.2 Korngrößenverteilungen

Es wurden Bestimmungen der Korngrößenverteilung durch Nasssiegung und/oder kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in der folgenden Tabelle für die jeweiligen Bodenschichten dargestellt.

Tabelle 3: Korngrößenverteilungen

Homogenbereich	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	DIN 18 196	Anteil < 0,063 mm
1/Deckschichten	RKB 2/D3	1,0 - 2,0	UL/UM	82,10
1/Deckschichten	RKB 4/D4	1,0 - 2,4	SU*/ST*	28,40

4.3.3 Glühverluste

Es wurde der Anteil organischer Bestandteile durch Bestimmung des Glühverlustes ermittelt. Das Versuchsergebnis ist in der folgenden Tabelle dargestellt.

**Tabelle 4: Glühverluste**

Homogenbereich	Probenbezeichnung	Tiefe [m]	Bodenansprache	Glühverlust [%]
1/Deckschichten	RKB 1/D3	1,0 - 2,2	Sand, schwach schluffig	1,4

4.4 Hydrologische Verhältnisse

Mit den durchgeführten Erkundungen konnte kein Grundwasserspiegel eingemessen werden, da die Bohrlöcher beim Ziehen der Schappe zugefallen sind. Die Böden des Homogenbereiches 2 wurden jedoch als nass angesprochen, daher kann davon ausgegangen werden, dass diese Böden grundwasserführend sind. Der Grundwasserspiegel ist bei etwa 1,5...3 m unter Geländeoberkante anzunehmen.

Nach der hydrogeologischen Karte von Bayern M 1 : 500.000 stellen die Schotterablagerungen einen Porengrundwasserleiter mit hohen bis sehr hohen Durchlässigkeiten dar.

Maßgebend für das Gefälle der Grundwasseroberfläche ist die Vorflut. Im vorliegenden Fall ist dies die nahegelegene Amper.

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.

Nach den IÜG, dem Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete befindet sich der Untersuchungsbereich gerade nicht mehr im Überschwemmungsgebiet der Amper.



5 BEWERTUNG DER GEOTECHNISCHEN BEFUNDE

5.1 Beurteilung der Baugrundverhältnisse

Auf Grundlage der durchgeführten Felduntersuchungen, der örtlichen Bodenansprachen und der Ergebnisse der Feld- und Laborversuche kann die in der folgenden Tabelle dargestellte Klassifizierung der einzelnen Bodenschichten nach den geltenden Normen bzw. rein informativ nach der nicht mehr gültigen DIN 18 300 (2012) vorgenommen werden:

Tabelle 5: Bodenklassifizierung

Homogenbereich	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17
1/Deckschichten	SU/ST/SU*/ST* UL/UM/TL/TM	3, 4	F 2, F 3
2/Schmelzwasserschotter	GW/GI/GU/GT/GU*/GT*	3, 4	F 1 – F 3

Als wesentliches Ergebnis kann ein vereinfachtes Berechnungsmodell des Baugrundes ausgearbeitet werden. Die Vereinfachung bezieht sich dabei auf die geometrischen Annahmen über den Schichtenaufbau und -verlauf sowie auf die ähnlichen bodenmechanischen Baugrundeigenschaften.

Für das vorliegende Untersuchungsgrundstück ergibt sich folgendes Baugrundmodell:

Tabelle 6: Vereinfachtes Baugrundmodell

Homogenbereich	Unterhalb Kote [m ü. NN]	Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	Bautechnische Eignung als Baugrund für Gründungen
1/Deckschichten	412,1...412,6	locker bzw. weich	ungeeignet
2/Schmelzwasserschotter	410,1...412,2	mitteldicht	geeignet



Die in der Tabelle angegebenen Höhen der Schichtgrenzen weisen Spannen auf. Bei geotechnischen Nachweisen ist jeweils die ungünstigste Schichtung des Baugrundes zu berücksichtigen. Dabei kann sich je nach Art der zu führenden Standsicherheits-, Verformungs- oder sonstigen Berechnung ein unterschiedliches Berechnungsprofil ergeben.

5.2 Bodenmechanische Kennwerte

In der nachfolgenden Tabelle sind geschätzte mittlere bodenmechanische Kennwerte als charakteristische Werte für erdstatische Berechnungen zusammengefasst. Sie basieren auf Laboruntersuchungen, örtlichen Erfahrungen, den Angaben der DIN 1055 und DIN 1054 sowie den Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben EAB den Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU 2004).

Tabelle 7: Bodenmechanische Kennwerte

Homogenbereich	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Winkel d. 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 [m/s]
1/Deckschichten	16 - 18	8,5 - 9,0	25 - 30	0 - 2	15 - 50	4 - 12	1·10 ⁻⁵ - 1·10 ⁻¹⁰
2/Schmelzwasserschotter	18 - 19	10,5 - 11,5	32,5 - 37,5	-	-	60 - 100	1·10 ⁻² - 1·10 ⁻⁴

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 im Regelfall mit den Mittelwerten gerechnet werden. Bei Nachweis des Grenzzustandes des Verlustes der Lagesicherheit, des Versagens durch hydraulischen Grundbruch und Aufschwimmen sind jedoch die jeweils ungünstigsten Werte anzusetzen.



5.3 Eigenschaften und Kennwerte für Erdarbeiten (Homogenbereiche)

Homogenbereiche sind Abschnitte, welche für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweisen.

In diesem Sinne wurden im vorliegenden Bericht Homogenbereiche definiert und diesen den erkundeten Bodenschichten 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.

In der folgenden Tabelle sind die nach DIN 18 300 anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche enthalten, soweit dies auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse möglich ist.

Tabelle 8: Eigenschaften und Kennwerte von Böden

Homogenbereich	Korngrößenverteilung	Massenanteil [%]			Dichte ρ [Mg/m ³]	Scherfestigkeit undränniert c_u [kN/m ²]	Wassergehalt w [%]	Plastizitätszahl I_p [%]	Konsistenzzahl I_c [%]	Bezogene Lagerungsdichte I_D [%]	Organischer Anteil V_{GI} [%]	Boden- gruppe nach DIN 18 196
		Steine > 63 mm	Blöcke > 200 mm	große Blöcke > 630 mm								
1/Deck-schichten	s. Anlage 4	$\leq 5^{3)}$	$\leq 2^{3)}$	$0^{3)}$	1,6 - 1,8	15 - 50 ³⁾	20 - 30	10 - 50	50 - 75	15 - 35 ³⁾	$\leq 6^{3)}$	SU/ST/ SU*/ ST* UL/UM/ TL/TM
2/Schmelz-wasser-schotter	- ²⁾	$\leq 15^{3)}$	$\leq 5^{3)}$	$\leq 2^{3)}$	1,8 - 2,1	- ¹⁾	- ²⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	35 - 85 ³⁾	$\leq 3^{3)}$	GW/GI/ GU/GT/ GU*/ GT*

- 1) Bei Böden dieser Art keine Angabe möglich
- 2) Mit den vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungen nicht ermittelt
- 3) Abgeschätzt nach Erfahrungswerten



6 FOLGERUNGEN FÜR DIE GRÜNDUNG

6.1 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.

Es wird davon ausgegangen, dass die Neubauten ohne Keller gebaut werden sollen.

Bei Streifenfundamenten liegt die Einbindetiefe in frostsicherer Tiefe von 1,2 m unter Geländeoberkante. In diesem Tiefenbereich stehen überwiegend die Böden des Homogenbereiches 1 (Deckschichten) an. Bereichsweise (RKB 5) können auch die Schmelzwasserschotter (Homogenbereich 2) anstehend sein.

Bei einer Gründung mit tragender Bodenplatte stehen, nach Abtrag des Oberbodens ebenso die Böden des Homogenbereiches 1 (Deckschichten) sowie bereichsweise die Schmelzwasserschotter an.

6.2 Gründungsempfehlungen

Sowohl bei Gründung über Streifen- oder Einzelfundamente als auch über tragende Bodenplatte müssen Zusatzmaßnahmen durchgeführt werden, da die Deckschichten nur locker gelagert sind bzw. weiche Konsistenzen aufweisen.

Es wird empfohlen unterhalb der Fundamente einen Bodenaustausch durchzuführen.

In der Anlage 6 befinden sich Setzungsberechnungen für die beiden Fälle mit einem Bodenaustausch von 50 cm.

Alternativ zu einem Teilbodenaustausch wird eine tiefgründige Bodenverbesserung mit Stabilisierungssäulen vorgeschlagen. Diese kann sowohl unter einer Bodenplatte als auch unterhalb von Streifenfundamenten angeordnet werden.

6.3 Gründung auf Teilbodenaustausch

Bei dieser Gründungsvariante wird der Boden des Homogenbereiches 1 teilweise unterhalb der Fundamente entfernt und durch gut verdichtbares, nichtbindiges Material ersetzt. Es eignet sich hierzu z. B. ein Kies-Sand-Gemisch mit einem Anteil an Korn unter 0,063 mm von maximal 15 % im eingebauten Zustand oder Recycling-Baustoffe und industrielle Nebenprodukte, welche die oben genannten Kornverteilungskriterien einhalten. Dieses Material ist auf einem wasserdurchlässigen geotextilen Vlies lagenweise einzubauen und zu verdichten, wobei ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 100 \%$ nachzuweisen ist. Darüber hinaus ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° gegen die Horizontale bei rundkörnigem Material bzw. von 60° gegen die Horizontale bei gebrochenem Material zu beachten.

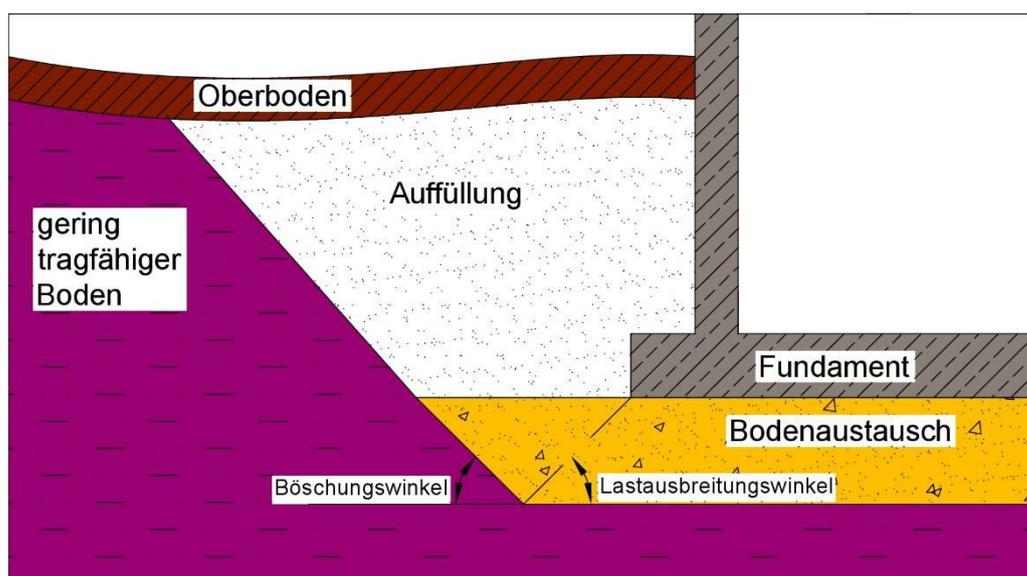


Abbildung 1: Bodenaustausch

Die erforderliche Dicke des Bodenaustausches ist in Grundbruch- und Setzungsberechnungen zu ermitteln. Dabei können für das oben beschriebene Material des Bodenaustausches folgende bodenmechanische Kennwerte angesetzt werden: $\gamma/\gamma' = 20/12 \text{ kN/m}^3$, $\varphi' = 35^\circ$, $c' = 0 \text{ kN/m}^2$, $E_s = 100 \text{ MN/m}^2$.



Zur Vorbemessung wurde ein Streifenfundament mit variierender Breite und ein quadratisches Einzelfundament mit variierenden Seitenlängen untersucht. Dabei wurde ein Bodenaustausch mit einer Dicke 50 cm berücksichtigt. Die Ergebnisse dieser Berechnungen liegen als EDV-Ausdrucke der Anlage 6 bei. Diesen Diagrammen kann in Abhängigkeit von der Fundamentbreite und des zulässigen Setzungsbetrages der Bemessungswert des Sohlwiderstands für lotrecht und mittig belastete Fundamente entnommen werden. Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche A' zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist.

Das Bodenaustauschmaterial besitzt gegenüber den anstehenden Böden eine höhere Durchlässigkeit. Es ist deshalb ein Wasserzutritt wahrscheinlich. Bautechnisch ist dafür zu sorgen, dass Bodenwasser nicht längere Zeit innerhalb der Bodenaustauschschicht verbleibt. Dies kann durch die Anlage eines Gefälles oder den Einbau einer Dränleitung realisiert werden.

6.4 Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen

In den vorliegenden Böden kann eine Untergrundverbesserung durch Einbau einer geeigneten Körnung oder durch Zugabe von Bindemitteln, jeweils zusammen mit einer Verdichtung des Bodens, erreicht werden.

Stabilisierungssäulen kleinen Durchmessers werden im Verdrängungsverfahren in den Untergrund eingebracht. Die Verdrängung erfolgt über eine Förderschnecke sowie ein negatives Eindrehen. Die Förderschnecke wird an einem Mäkler geführt. Beim Eindrücken der Förderschnecke wird sowohl der anstehende Boden verdrängt und verdichtet als auch über einen Aufgabetrichter am unteren Ende des Mäklers das Verbesserungsmedium, zum Beispiel eine Sand-Zement-Mischung, eingebracht. Das Verbesserungsmedium wird dem anstehenden Boden Feuchte entziehen und mit dieser Feuchte abbinden und aushärten. Die Tiefe der Verdrängungssäulen richtet sich nach der gewünschten Säulenlänge oder dem Erreichen eines bestimmten Anpressdruckes beim Bohrvorgang, der Rasterabstand wird abhängig von der Größe der abzutragenden Lasten festgelegt.

Für die Herstellung der Stabilisierungssäulen ist ein Arbeitsplanum aus Kies oder Schotter auf einem geotextilen Vlies in einer Dicke von mindestens 30 cm vorzusehen.

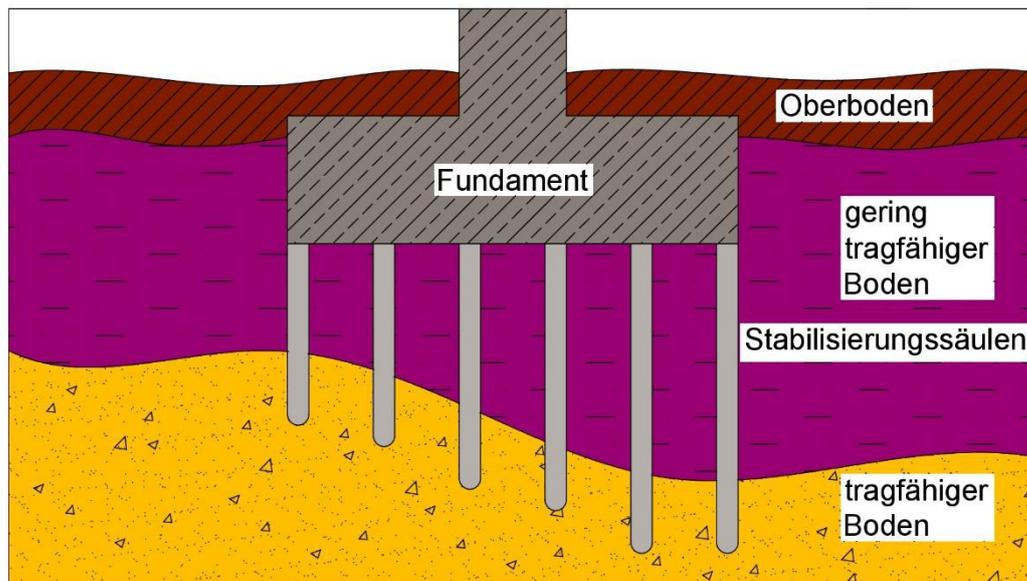


Abbildung 2: Bodenverbesserung durch Stabilisierungssäulen

Eines der gebräuchlichsten Verfahren ist eine Bodenverbesserung mit dem CSV-Verfahren, das nach dem „Merkblatt für die Herstellung, Bemessung und Qualitätssicherung von Stabilisierungssäulen zur Untergrundverbesserung, Teil I - CSV-Verfahren“ geregelt ist. Im vorliegenden Fall müssen die Stabilisierungssäulen in die gut tragfähigen Böden des Homogenbereiches 2 einbinden. Unter diesen Voraussetzungen kann erfahrungsgemäß ein aufnehmbarer Bemessungswert der Einzelsäulen von 70 kN bei der Bemessung zugrunde gelegt werden. Dieser Wert ist durch Probelastungen nachzuweisen.

Die Ausführung der Stabilisierungssäulen ist sowohl unter Einzel- und Streifenfundamenten als auch unter einer tragenden Bodenplatte möglich.

Hinsichtlich der Grundbruchsicherheit der Fundamente kann bei einer Mindesteinbindetiefe der Fundamente von 1,0 m und für Fundamentbreiten über 1,0 m von einem Bemessungswert des Sohlwiderstands von 350 kN/m² bei Streifenfundamenten ausgegangen werden.

6.5 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 Sohldruckresultierenden einzuhalten. 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.

Für das Steifemodulverfahren können direkt die in Tabelle 7 angegebenen Werte für den Steifemodul der relevanten Bodenschichten verwendet werden.

Der Bettungsmodul ist kein Bodenkennwert, sondern eine Kenngröße für die Setzung der Bodenoberfläche unter einer Flächenlast. Somit hat der Bettungsmodul in der gesamten Gründungssohle verschieden große Werte, da in der Regel Sohlspannungen und Setzungen nicht gleichmäßig verteilt sind.

Es ist jedoch meistens ausreichend genau, einen konstanten Bettungsmodul k_S über die gesamte Gründungsfläche anzusetzen. Dieser wird vorliegend mit Hilfe einer überschlägigen Setzungsberechnung wie folgt ermittelt.

1. Die Sohlspannungen werden über die 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 keine genauen Angaben vorliegen, werden die setzungserzeugenden Lasten vorläufig abgeschätzt. Bei der geplanten Geschosszahl wird eine mittlere Sohlspannung von rund 40 kN/m² für die Gründungsplatte angenommen..

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 1,2 cm, woraus folgender Bettungsmodul abgeleitet werden kann:

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

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

Neben dem klassischen Bettungsmodulverfahren kann auch ein modifiziertes Verfahren 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 simuliert werden soll. Es kann beispielsweise die Verteilungsvorschrift von Dörken und Dehne angewendet werden, welche in Abbildung 3 dargestellt ist. Diese lässt den Ansatz eines doppelt so großen Wertes für den Bettungsmodul am Plattenrand zu.

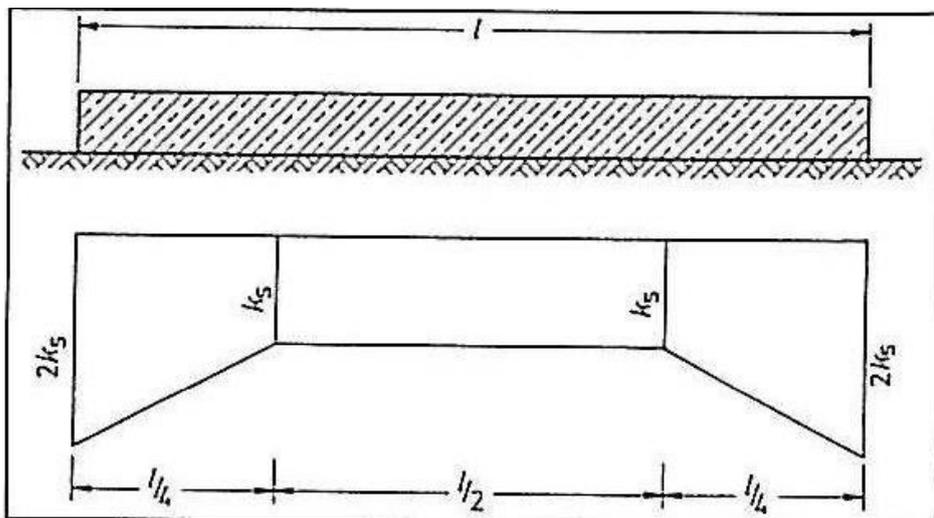


Abbildung 3: Berechnungsvorschlag für einen veränderlichen Bettungsmodul



Rechnerische Sicherheit gegenüber Grundbruch ist bei der Gründung über eine Bodenplatte gewährleistet.

7 FOLGERUNGEN FÜR DIE BAUGRUBE

7.1 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 : 2 geneigt ist.

Bei größeren Aushubtiefen sind geböschte Baugrubenwände mit einem Neigungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ gegen die Horizontale in den Böden des Homogenbereiches 1 und 2 herzustellen.

Dies gilt für Böschungen oberhalb des Grundwasserspiegels bzw. nach dem Absenken des Grundwasserspiegels bis mindestens 0,5 m unter Baugrubensohle.

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.



7.2 Wasserhaltung

Eine Wasserhaltung hat im vorliegenden Fall eine gezielte Ableitung von Oberflächenwasser und ggf. zutretendem Schichtwasser bzw. Grundwasser bis zu einem 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.

8 BAUWERK UND GRUNDWASSER

8.1 Abdichtung/Trockenhaltung

Bei Bodenplatten ohne Unterkellerung ist die Einwirkung auf Bodenfeuchte beschränkt und es kann die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E nach DIN 18 533-1 zugeordnet werden. Dabei muss gewährleistet werden, dass das angrenzende Gelände ein Gefälle vom Gebäude weg aufweist und anfallendes Oberflächenwasser in geeigneter Weise abgeleitet wird. Voraussetzung hierfür ist im Weiteren, dass unter der Bodenplatte eine kapillarbrechende Schicht, z. B. Kies 8/16 mm in einer Dicke von mindestens 15 cm vorgesehen wird deren Unterkante über dem umgebenden Gelände zu liegen kommt. Alternativ erfüllt auch Frostschutzkies mit einer Schichtdicke von mindestens 40 cm die gleiche Funktion.

Unterhalb der kapillarbrechenden Schicht empfiehlt sich der Einbau eines geotextilen Vlieses. Zwischen kapillarbrechender Schicht und Sauberkeitsschicht der Bodenplatte ist eine Kunststoffolie als Trennlage vorzusehen.

Mögliche Abdichtungsbauarten für die vorliegende Wassereinwirkungsklasse sind in Tabelle 4 der DIN 18 533-1 aufgelistet.



9 ERGÄNZENDE UNTERSUCHUNGEN

9.1 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.

Da es sich vorliegend um erdbautechnische Maßnahmen handelt, sollten das Beweissicherungsverfahren sowie die Erschütterungsmessung von einem Baugrundsachverständigen durchgeführt werden. Die IFB Eigenschenk GmbH steht dazu zur Verfügung.

9.2 Altlasten

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

9.3 Baubegleitende Überwachung

Nach DIN EN 1997-1 und -2 ist während der Bauausführung zu überprüfen, ob die Baugrundverhältnisse den Annahmen entsprechen.

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



10 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurden Erkundungen niedergebracht und der aufgeschlossene Boden beurteilt. Die für die Ausschreibung, Planung und Baudurchführung erforderlichen Hinweise und bodenmechanischen Kennwerte wurden erarbeitet und sind im Text- und Anlagenteil dokumentiert. Die jeweils notwendigen Maßnahmen und Gründungsbedingungen wurden für die Verhältnisse an den Ansatzpunkten aufgezeigt.

Die IFB Eigenschenk GmbH ist zu verständigen, falls sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben. Zwischenzeitlich aufgetretene oder eventuell von der Planung abweichend erörterte Fragen werden in einer ergänzenden Stellungnahme kurzfristig nachgereicht.

Bei den durchgeführten Untersuchungen handelt es sich naturgemäß nur um punktförmige Aufschlüsse, weshalb Abweichungen im flächenhaften Anschnitt nicht auszuschließen sind. Eine Überprüfung des Baugrundaufbaus während des Aushubs und eine Inspektion der Baugrubensohle bleibt damit erforderlich. Ohne örtliche Abnahme gilt die Untersuchung des Baugrundes als nicht abgeschlossen.

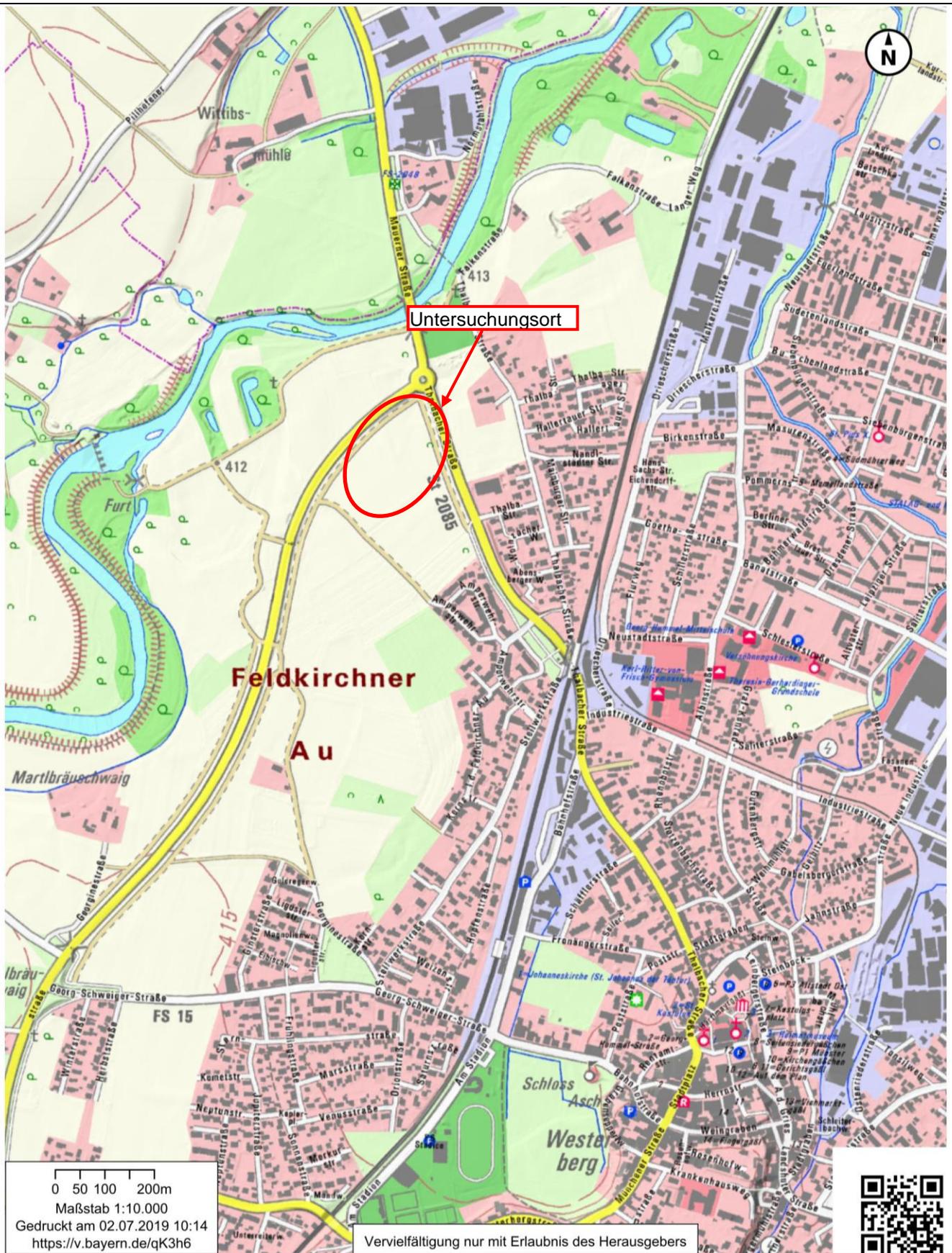
IFB Eigenschenk GmbH

Dipl.-Ing. Rolf d'Angelo ^{1) 2)}
Geschäftsführer

Viktoria Meyer M. Sc.
Projektleiterin Geotechnik

¹⁾ Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Erdbau im Straßenbau

²⁾ Leiter der Prüfstelle (Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau RAP Stra 15)



© Bayerische Vermessungsverwaltung 2019, EuroGeographics

Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar	
Übersichtslageplan	
Auftrag Nr. 3190738	
Anlage 1.1	
Datum:02.07.2019	
Maßstab: siehe Balken	
Bearbeiter: V. Meyer M. Sc.	
	



Auftrag:	3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar	
Bearbeiter:	V. Meyer M. Sc.	Anlage: 1.2
Maßstab:	ohne	Datum: 02.07.2019
Lageplan		

Legende:
 RKB = Rammkernbohrung
 DPH = Rammsondierung





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.1

Maßstab: 1: 50

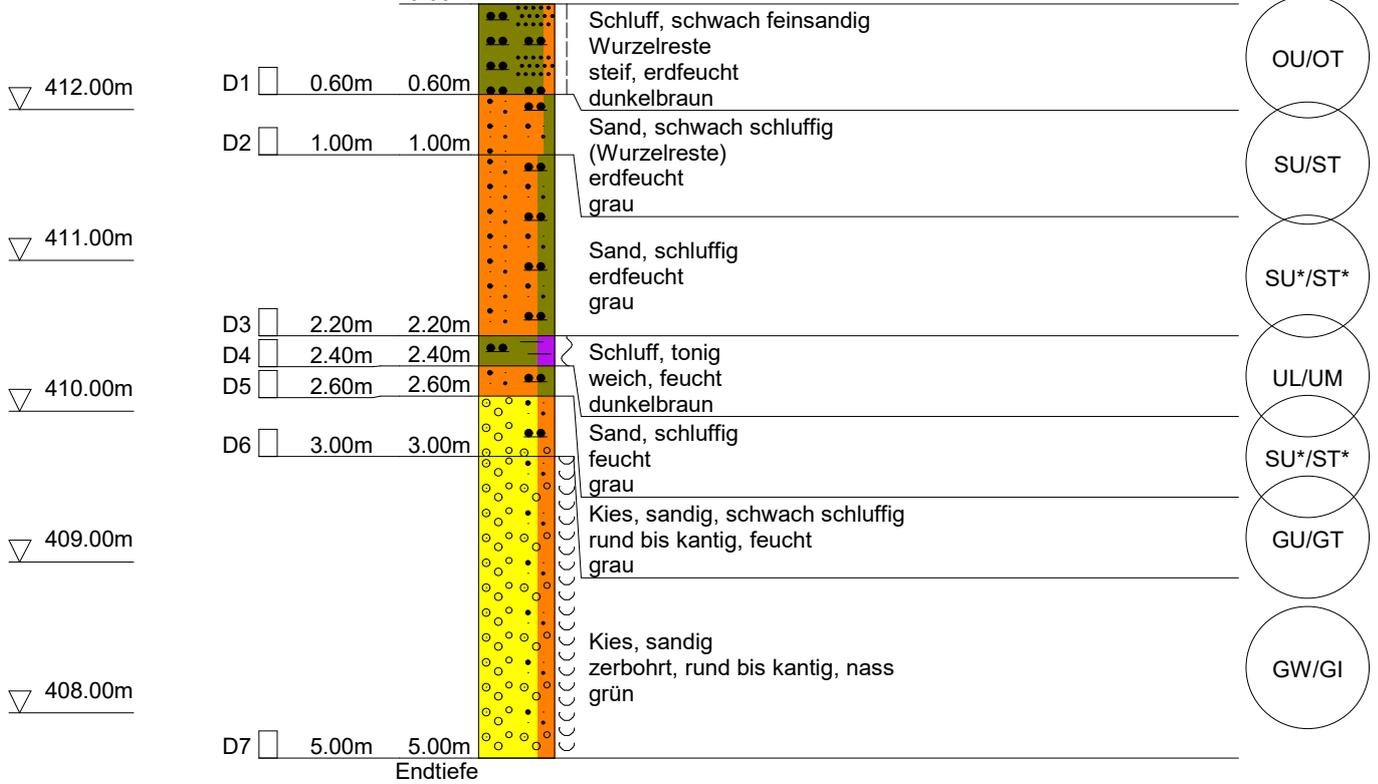
Datum: 26.06.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

RKB 1

Ansatzpunkt: 412.70 m ü. NN.

0.00m





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.1

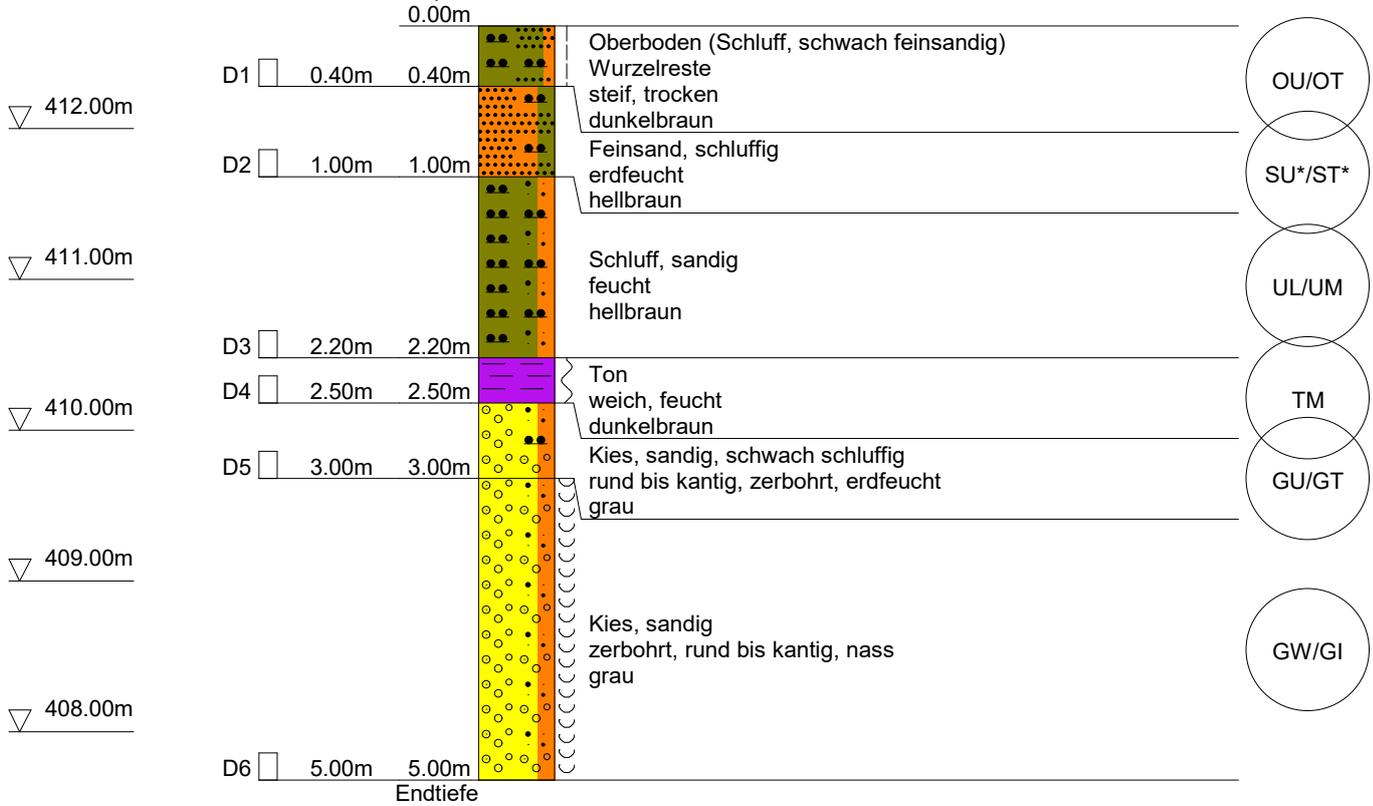
Maßstab: 1: 50

Datum: 26.06.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

RKB 2

Ansatzpunkt: 412.68 m ü. NN.





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.1

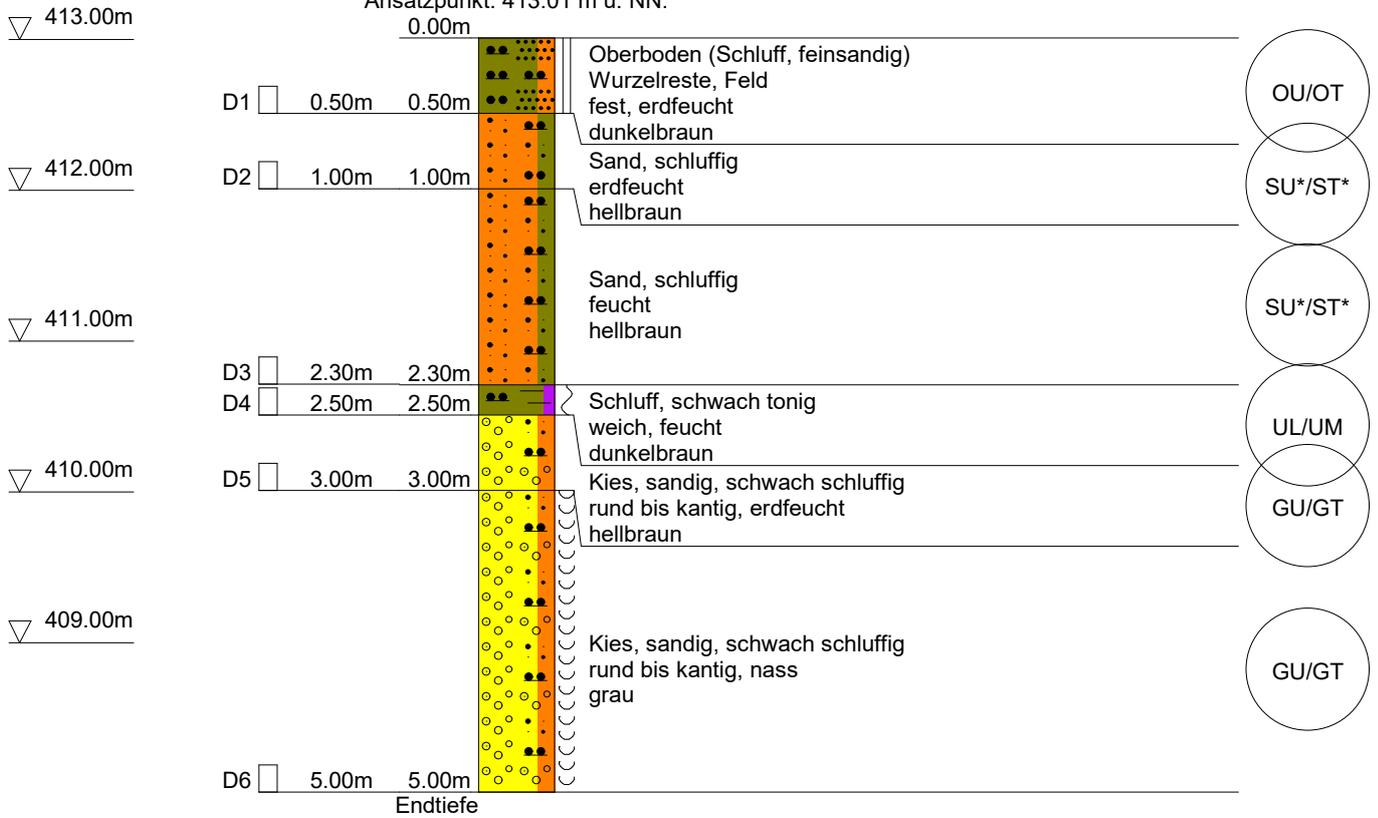
Maßstab: 1: 50

Datum: 26.06.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

RKB 3

Ansatzpunkt: 413.01 m ü. NN.





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.1

Maßstab: 1: 50

Datum: 25.06.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

RKB 4

Ansatzpunkt: 413.28 m ü. NN.

0.00m

▽ 413.00m

D1 0.50m

D2 0.70m 0.70m

D3 1.00m 1.00m

▽ 412.00m

▽ 411.00m

D4 2.40m 2.40m

▽ 410.00m

D5 3.00m 3.00m

▽ 409.00m

D6 5.00m 5.00m

Endtiefe

Oberboden (Schluff, feinsandig)

(Wurzelreste)

steif, erdfeucht

dunkelbraun

Sand, schluffig

erdfeucht

grau bis hellbraun

Sand, schwach kiesig, stark schluffig

erdfeucht

hellbraun

Kies, sandig, schwach schluffig

rund bis kantig, trocken

grau

Kies, sandig

rund bis kantig, nass

grau

SU*/ST*

SU*/ST*

GU/GT

GW/GI



eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.1

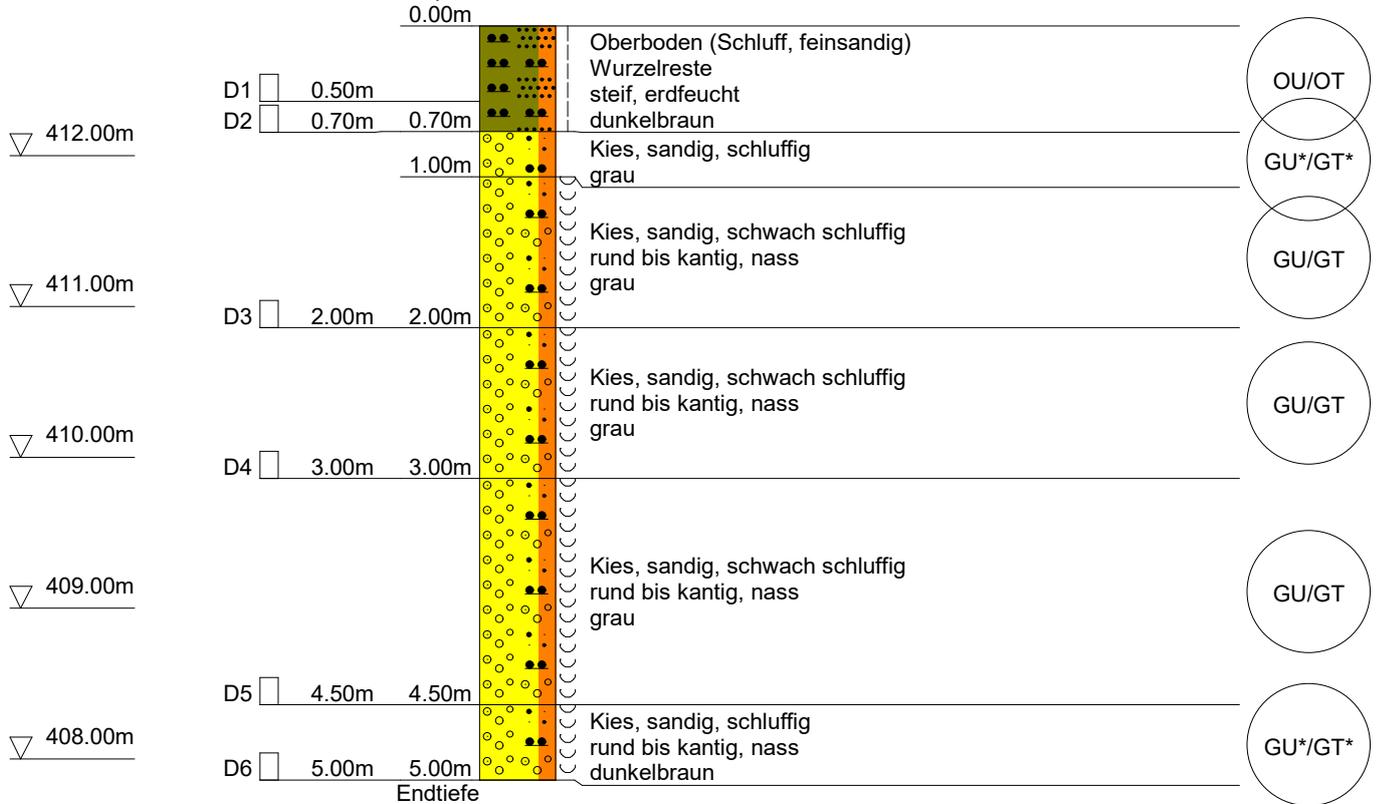
Maßstab: 1: 50

Datum: 25.06.2019

Zeichnerische Darstellung von Bodenprofilen nach DIN 4023

RKB 5

Ansatzpunkt: 412.86 m ü. NN.





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Ampereien, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.2

Maßstab: 1: 50

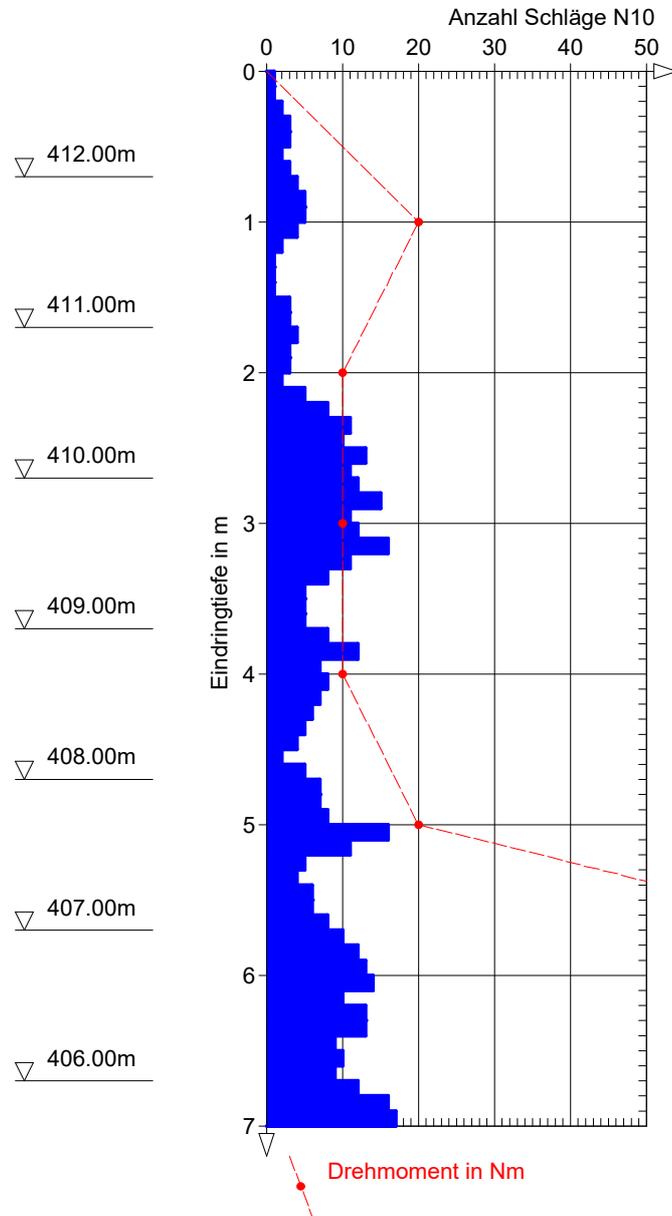
Datum: 26.06.2019

Rammsondierungen nach DIN EN 22746-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	14
0.20	1	6.20	10
0.30	2	6.30	13
0.40	3	6.40	13
0.50	3	6.50	9
0.60	2	6.60	10
0.70	3	6.70	9
0.80	4	6.80	12
0.90	5	6.90	16
1.00	5	7.00	17
1.10	4		
1.20	2		
1.30	1		
1.40	1		
1.50	1		
1.60	3		
1.70	3		
1.80	4		
1.90	3		
2.00	3		
2.10	2		
2.20	5		
2.30	8		
2.40	11		
2.50	10		
2.60	13		
2.70	11		
2.80	12		
2.90	15		
3.00	11		
3.10	12		
3.20	16		
3.30	11		
3.40	8		
3.50	5		
3.60	5		
3.70	5		
3.80	8		
3.90	12		
4.00	7		
4.10	8		
4.20	7		
4.30	6		
4.40	5		
4.50	4		
4.60	2		
4.70	5		
4.80	7		
4.90	7		
5.00	8		
5.10	16		
5.20	11		
5.30	5		
5.40	4		
5.50	6		
5.60	6		
5.70	8		
5.80	10		
5.90	12		
6.00	13		

DPH 1

Ansatzpunkt: 412.70 m ü. NN.





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.2

Maßstab: 1: 50

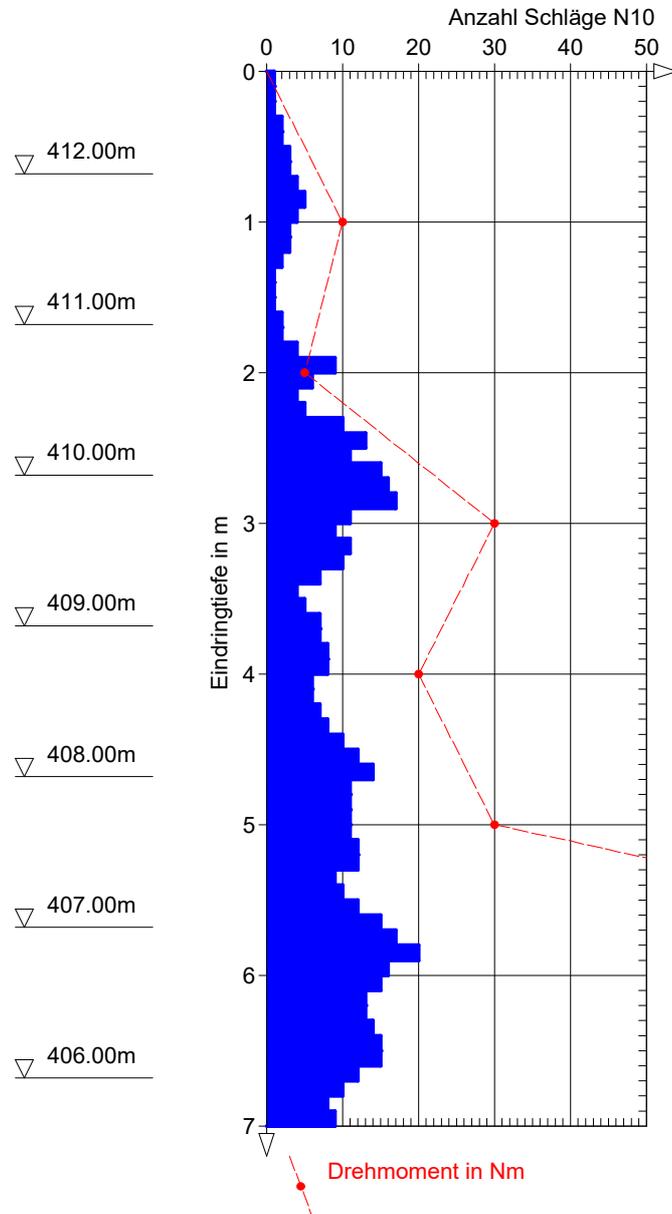
Datum: 26.06.2019

Rammsondierungen nach DIN EN 22746-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	15
0.20	1	6.20	13
0.30	1	6.30	13
0.40	2	6.40	14
0.50	2	6.50	15
0.60	3	6.60	15
0.70	3	6.70	12
0.80	4	6.80	10
0.90	5	6.90	8
1.00	4	7.00	9
1.10	3		
1.20	3		
1.30	2		
1.40	1		
1.50	1		
1.60	1		
1.70	2		
1.80	2		
1.90	4		
2.00	9		
2.10	6		
2.20	4		
2.30	5		
2.40	10		
2.50	13		
2.60	11		
2.70	15		
2.80	16		
2.90	17		
3.00	11		
3.10	9		
3.20	11		
3.30	10		
3.40	7		
3.50	4		
3.60	5		
3.70	7		
3.80	7		
3.90	8		
4.00	8		
4.10	6		
4.20	6		
4.30	7		
4.40	8		
4.50	10		
4.60	12		
4.70	14		
4.80	11		
4.90	11		
5.00	11		
5.10	11		
5.20	12		
5.30	12		
5.40	9		
5.50	10		
5.60	12		
5.70	15		
5.80	17		
5.90	20		
6.00	16		

DPH 2

Ansatzpunkt: 412.68 m ü. NN.





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Ampereien, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.2

Maßstab: 1: 50

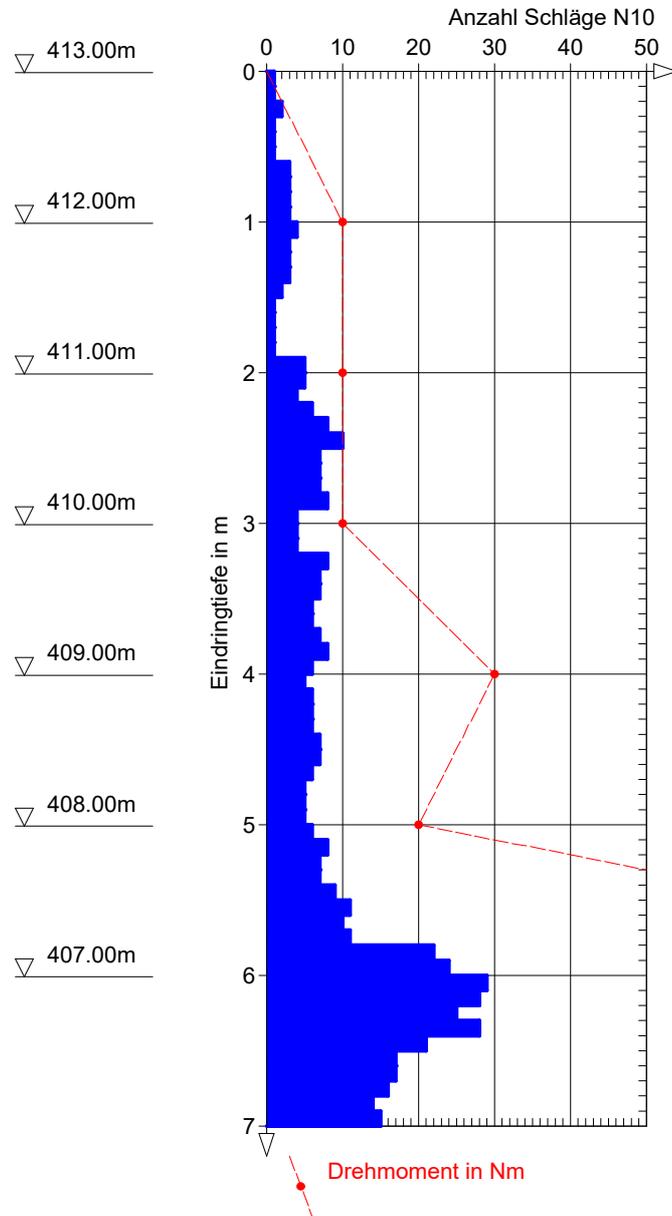
Datum: 25.06.2019

Rammsondierungen nach DIN EN 22746-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	29
0.20	1	6.20	28
0.30	2	6.30	25
0.40	1	6.40	28
0.50	1	6.50	21
0.60	1	6.60	17
0.70	3	6.70	17
0.80	3	6.80	16
0.90	3	6.90	14
1.00	3	7.00	15
1.10	4		
1.20	3		
1.30	3		
1.40	3		
1.50	2		
1.60	1		
1.70	1		
1.80	1		
1.90	1		
2.00	5		
2.10	5		
2.20	4		
2.30	6		
2.40	8		
2.50	10		
2.60	7		
2.70	7		
2.80	7		
2.90	8		
3.00	4		
3.10	4		
3.20	4		
3.30	8		
3.40	7		
3.50	7		
3.60	6		
3.70	6		
3.80	7		
3.90	8		
4.00	6		
4.10	5		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	6		
4.50	7		
4.60	7		
4.70	6		
4.80	5		
4.90	5		
5.00	5		
5.10	6		
5.20	8		
5.30	7		
5.40	7		
5.50	9		
5.60	11		
5.70	10		
5.80	11		
5.90	22		
6.00	24		

DPH 3

Ansatzpunkt: 413.01 m ü. NN.





eigenschenk
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Ampferauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.2

Maßstab: 1: 50

Datum: 25.06.2019

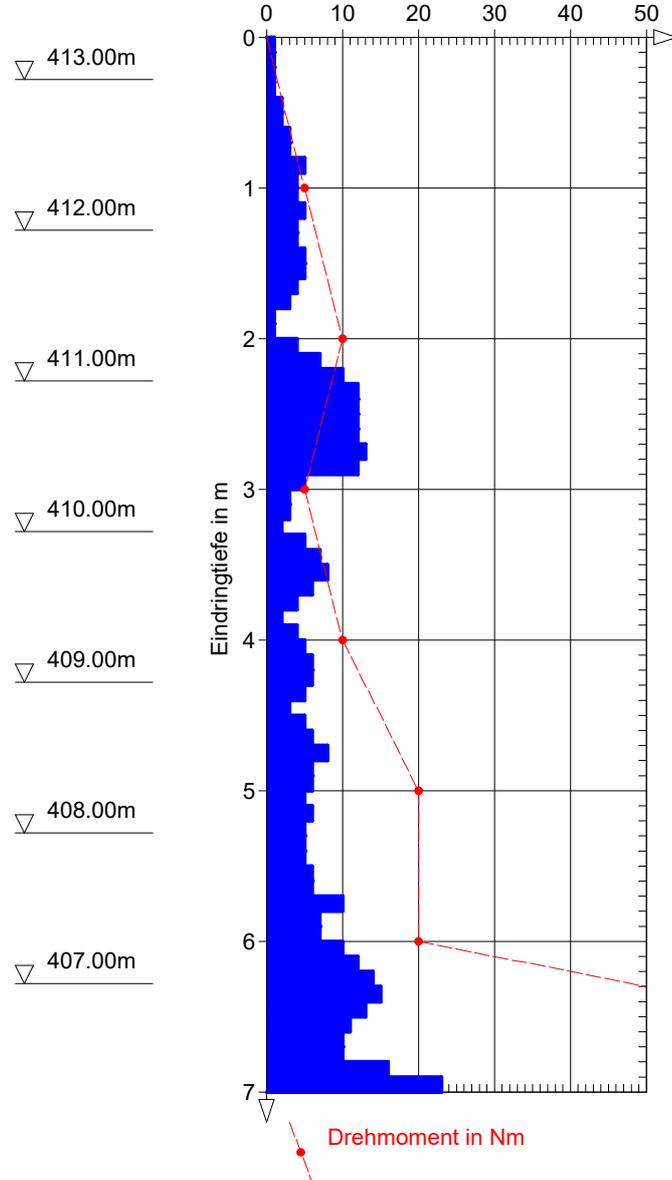
Rammsondierungen nach DIN EN 22746-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	10
0.20	1	6.20	12
0.30	1	6.30	14
0.40	1	6.40	15
0.50	2	6.50	13
0.60	2	6.60	11
0.70	3	6.70	10
0.80	3	6.80	10
0.90	5	6.90	16
1.00	4	7.00	23
1.10	4		
1.20	5		
1.30	4		
1.40	4		
1.50	5		
1.60	5		
1.70	4		
1.80	3		
1.90	1		
2.00	1		
2.10	4		
2.20	7		
2.30	10		
2.40	12		
2.50	12		
2.60	12		
2.70	12		
2.80	13		
2.90	12		
3.00	5		
3.10	3		
3.20	3		
3.30	2		
3.40	5		
3.50	7		
3.60	8		
3.70	6		
3.80	4		
3.90	2		
4.00	4		
4.10	5		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	5		
4.50	3		
4.60	5		
4.70	6		
4.80	8		
4.90	6		
5.00	6		
5.10	5		
5.20	6		
5.30	5		
5.40	5		
5.50	5		
5.60	6		
5.70	6		
5.80	10		
5.90	7		
6.00	7		

DPH 4

Ansatzpunkt: 413.28 m ü. NN.

Anzahl Schläge N₁₀





eigenschon
LEIDENSCHAFT
FÜR DAS PROJEKT

Auftrag: 3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg a. d. Isar

Bearbeiter: J. Beckmann

Anlage: 2.2

Maßstab: 1: 50

Datum: 25.06.2019

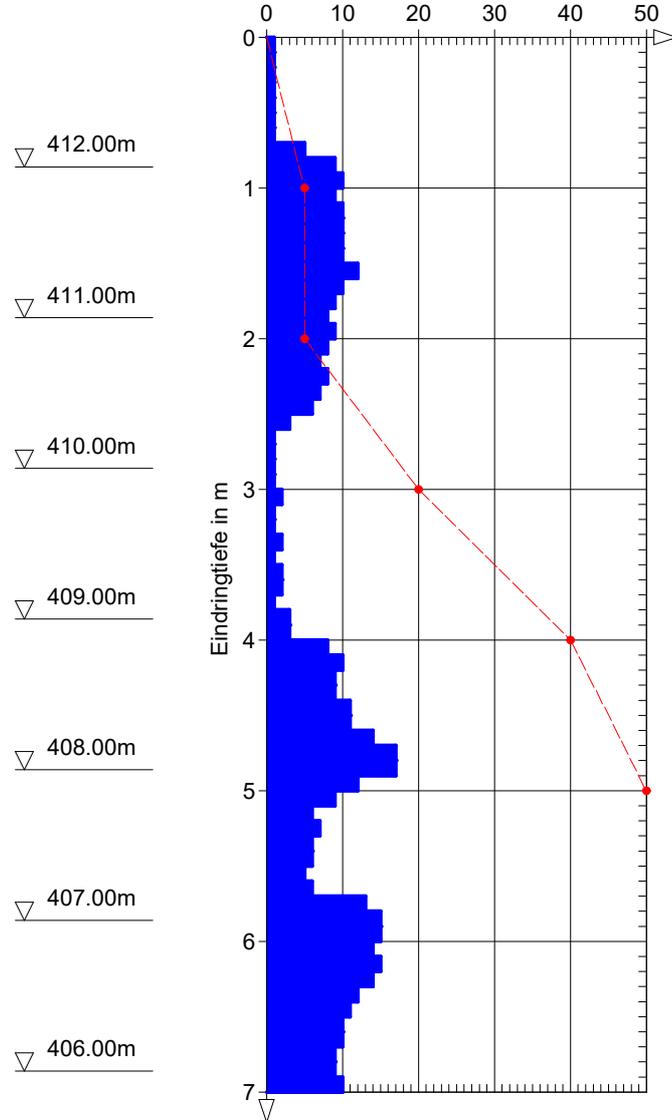
Rammsondierungen nach DIN EN 22746-2

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	14
0.20	1	6.20	15
0.30	1	6.30	14
0.40	1	6.40	12
0.50	1	6.50	11
0.60	1	6.60	10
0.70	1	6.70	10
0.80	5	6.80	9
0.90	9	6.90	9
1.00	10	7.00	10
1.10	9		
1.20	10		
1.30	10		
1.40	10		
1.50	10		
1.60	12		
1.70	10		
1.80	9		
1.90	8		
2.00	9		
2.10	8		
2.20	7		
2.30	8		
2.40	7		
2.50	6		
2.60	3		
2.70	1		
2.80	1		
2.90	1		
3.00	1		
3.10	2		
3.20	1		
3.30	1		
3.40	2		
3.50	1		
3.60	2		
3.70	2		
3.80	1		
3.90	3		
4.00	3		
4.10	8		
4.20	10		
4.30	9		
4.40	9		
4.50	11		
4.60	11		
4.70	14		
4.80	17		
4.90	17		
5.00	12		
5.10	9		
5.20	6		
5.30	7		
5.40	6		
5.50	6		
5.60	5		
5.70	6		
5.80	13		
5.90	15		
6.00	15		

DPH 5

Ansatzpunkt: 412.86 m ü. NN.

Anzahl Schläge N₁₀



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 1

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.60	a) Schluff, schwach feinsandig				Schappe ø 80 mm bis 1,0 m, trocken, zugefallen bei 1,0 m, ø 60 mm bis 3,0 m, trocken, zuge- fallen bei 2,7 m, ø 60 mm bis 5,0 m, trocken,		D	1
	b) Wurzelreste							
	c) steif, erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU/ OT	i)				
1.00	a) Sand, schwach schluffig				zugefallen bei 2,6 m, mit Ton- pellets verfüllt	D	2	1.00
	b) (Wurzelreste)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU/ ST	i)				
2.20	a) Sand, schluffig					D	3	2.20
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU*/ ST*	i)				
2.40	a) Schluff, tonig					D	4	2.40
	b)							
	c) weich, feucht	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
2.60	a) Sand, schluffig					D	5	2.60
	b)							
	c) feucht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU*/ ST*	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 1

Blatt 4

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism 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				
3.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig					D	6	3.00
	b)							
	c) rund bis kantig, feucht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GU/GT	i)				
5.00 Endtiefe	a) Kies, sandig					D	7	5.00
	b)							
	c) zerbohrt, rund bis kantig, nass	d) sehr schwer zu bohren	e) grün					
	f)	g)	h) GW/GI	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 2

Blatt 3

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				
0.40	a) Oberboden (Schluff, schwach feinsandig)				Schappe ø 80 mm bis 1,0 m, trocken, zugefallen bei 1,0 m, ø 60 mm bis 3,0 m, trocken, zuge- fallen bei 2,6 m, ø 60 mm bis 5,0 m, trocken,	D	1	0.40
	b) Wurzelreste							
	c) steif, trocken	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU/ OT	i)				
1.00	a) Feinsand, schluffig				zugefallen bei 2,5 m, mit Ton- pellets verfüllt	D	2	1.00
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*/ ST*	i)				
2.20	a) Schluff, sandig					D	3	2.20
	b)							
	c) feucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
2.50	a) Ton					D	4	2.50
	b)							
	c) weich, feucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) TM	i)				
3.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig					D	5	3.00
	b)							
	c) rund bis kantig, zerbohrt, erdfeucht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GU/ GT	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 2

Blatt 4

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			b) Ergänzende Bemerkungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe	Art	Nr
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
5.00 Endtiefe	a) Kies, sandig					D	6	5.00
	b)							
	c) zerbohrt, rund bis kantig, nass	d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GW/ GI	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 3

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0.50	a) Oberboden (Schluff, feinsandig)				Schappe ø 80 mm bis 1,0 m, trocken, zugefallen bei 1,0 m, ø 60 mm bis 3,0 m, trocken, zuge- fallen bei 2,6 m, ø 60 mm bis 5,0 m, trocken,	D	1	0.50
	b) Wurzelreste, Feld							
	c) fest, erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) OU/ OT	i)				
1.00	a) Sand, schluffig				zugefallen bei 3,2 m, mit Ton- pellets verfüllt	D	2	1.00
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*/ ST*	i)				
2.30	a) Sand, schluffig					D	3	2.30
	b)							
	c) feucht	d) mittel zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*/ ST*	i)				
2.50	a) Schluff, schwach tonig					D	4	2.50
	b)							
	c) weich, feucht	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) UL/ UM	i)				
3.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig					D	5	3.00
	b)							
	c) rund bis kantig, erdfeucht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) GU/ GT	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 3

Blatt 4

Datum:

1	2	3	4	5	6			
Bism 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
5.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			D	6	5.00		
	b)							
	c) rund bis kantig, nass	d) sehr schwer zu bohren					e) grau	
	f)	g)					h) GU/ GT	i)

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 4

Blatt 3

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0.70	a) Oberboden (Schluff, feinsandig)				Schappe ø 80 mm bis 1,0 m, trocken, zugefallen bei 1,0 m, ø 60 mm bis 3,0 m, trocken, zuge- fallen bei 2,6 m, ø 60 mm bis 5,0 m, trocken,	D	2	0.70
	b) (Wurzelreste)							
	c) steif, erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1.00	a) Sand, schluffig				zugefallen bei 2,3 m, mit Ton- pellets verfüllt	D	3	1.00
	b)							
	c) erdfeucht	d) mittel zu bohren	e) grau bis hellbraun					
	f)	g)	h) SU*/ ST*	i)				
2.40	a) Sand, schwach kiesig, stark schluffig					D	4	2.40
	b)							
	c) erdfeucht	d) schwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h) SU*/ ST*	i)				
3.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig					D	5	3.00
	b)							
	c) rund bis kantig, trocken	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GU/ GT	i)				
5.00 Endtiefe	a) Kies, sandig					D	6	5.00
	b)							
	c) rund bis kantig, nass	d) sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) GW/ GI	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 5

Blatt 3

Datum:

1	2	3	4	5	6				
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Bemerkungen						
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges					
0.70	a) Oberboden (Schluff, feinsandig)			Schappe ø 80 mm bis 1,0 m, trocken, zugefallen bei 0,7 m, ø 60 mm bis 3,0 m, trocken, zuge- fallen bei 1,6 m, ø 60 mm bis 5,0 m, trocken,					
	b) Wurzelreste								
	c) steif, erdfeucht	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				D	1	0.50
	f)	g)	h) OU/ OT				i)		
1.00	a) Kies, sandig, schluffig			zugefallen bei 1,6 m, mit Ton- pellets verfüllt					
	b)								
	c)	d)	e) grau						
	f)	g)	h) GU*/ GT*				i)		
2.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			D					
	b)						3	2.00	
	c) rund bis kantig, nass	d) mittel zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h) GU/ GT				i)		
3.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig			D					
	b)						4	3.00	
	c) rund bis kantig, nass	d) mittel zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h) GU/ GT				i)		
4.50	a) Kies, sandig, schwach schluffig			D					
	b)						5	4.50	
	c) rund bis kantig, nass	d) schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h) GU/ GT				i)		

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

 Bauvorhaben: **3190738, Sondergebiet Amperauen, Moosburg**
Bohrung Nr. RKB 5

Blatt 4

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bism 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				
5.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig					D	6	5.00
	b)							
	c) rund bis kantig, nass	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h) GU*/ GT*	i)				

Kopfblatt zu Rammsondierungen

Sondierungsnummer: DPH 1

Ort, in dem oder in dessen Nähe die Sondierung liegt: Moosburg a. d. Isar

x,y,z-Koordinaten: _____

Auftraggeber/Auftragsnummer: Stadt Moosburg a. d. Isar

Name und Ort des Projektes: Sondergebiet Amperauen, Moosburg

Auftragnehmer IFB Eigenschenk GmbH Geräteführer: J. Beckmann

Ausführungsdatum: 26.06.2019

Sondiergerät: DPL DPM DPH DPSH-A DPSH-B

Gerät überprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 22476-2, 5.1 nein ja, am: 03.09.2018

Sondenspitze: verloren fest Amboss: fest aufgesteckter

Lageskizze: _____

Wasser: 1. Messung: _____ trocken _____ m unter GOK; nach _____ min

 2. Messung: _____ m unter GOK; nach _____ min

Sonstige bedeutende Angaben: zugefallen bei 2,9 m, mit Tonpellets verfüllt



Unterschrift: _____

Kopfblatt zu Rammsondierungen

Sondierungsnummer: DPH 2

Ort, in dem oder in dessen Nähe die Sondierung liegt: Moosburg a. d. Isar

x,y,z-Koordinaten: _____

Auftraggeber/Auftragsnummer: Stadt Moosburg a. d. Isar

Name und Ort des Projektes: Sondergebiet Amperauen, Moosburg

Auftragnehmer IFB Eigenschenk GmbH Geräteführer: J. Beckmann

Ausführungsdatum: 26.06.2019

Sondiergerät: DPL DPM DPH DPSH-A DPSH-B

Gerät überprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 22476-2, 5.1 nein ja, am: 03.09.2018

Sondenspitze: verloren fest Amboss: fest aufgesteckter

Lageskizze: _____

Wasser: 1. Messung: _____ trocken _____ m unter GOK; nach _____ min

 2. Messung: _____ m unter GOK; nach _____ min

Sonstige bedeutende Angaben: zugefallen bei 2,7 m, mit Tonpellets verfüllt



Unterschrift: _____

Kopfblatt zu Rammsondierungen

Sondierungsnummer: DPH 3

Ort, in dem oder in dessen Nähe die Sondierung liegt: Moosburg a. d. Isar

x,y,z-Koordinaten: _____

Auftraggeber/Auftragsnummer: Stadt Moosburg a. d. Isar

Name und Ort des Projektes: Sondergebiet Amperauen, Moosburg

Auftragnehmer IFB Eigenschenk GmbH Geräteführer: J. Beckmann

Ausführungsdatum: 25.06.2019

Sondiergerät: DPL DPM DPH DPSH-A DPSH-B

Gerät überprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 22476-2, 5.1 nein ja, am: 03.09.2018

Sondenspitze: verloren fest Amboss: fest aufgesteckter

Lageskizze: _____

Wasser: 1. Messung: _____ trocken _____ m unter GOK; nach _____ min

 2. Messung: _____ m unter GOK; nach _____ min

Sonstige bedeutende Angaben: zugefallen bei 3,1 m, mit Tonpellets verfüllt



Unterschrift: _____

Kopfblatt zu Rammsondierungen

Sondierungsnummer: DPH 4

Ort, in dem oder in dessen Nähe die Sondierung liegt: Moosburg a. d. Isar

x,y,z-Koordinaten: _____

Auftraggeber/Auftragsnummer: Stadt Moosburg a. d. Isar

Name und Ort des Projektes: Sondergebiet Amperauen, Moosburg

Auftragnehmer IFB Eigenschenk GmbH Geräteführer: J. Beckmann

Ausführungsdatum: 25.06.2019

Sondiergerät: DPL DPM DPH DPSH-A DPSH-B

Gerät überprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 22476-2, 5.1 nein ja, am: 03.09.2018

Sondenspitze: verloren fest Amboss: fest aufgesteckter

Lageskizze: _____

Wasser: 1. Messung: _____ trocken _____ m unter GOK; nach _____ min

 2. Messung: _____ m unter GOK; nach _____ min

Sonstige bedeutende Angaben: zugefallen bei 3 m, mit Tonpellets verfüllt



Unterschrift: _____

Kopfblatt zu Rammsondierungen

Sondierungsnummer: DPH 5

Ort, in dem oder in dessen Nähe die Sondierung liegt: Moosburg a. d. Isar

x,y,z-Koordinaten: _____

Auftraggeber/Auftragsnummer: Stadt Moosburg a. d. Isar

Name und Ort des Projektes: Sondergebiet Amperauen, Moosburg

Auftragnehmer IFB Eigenschenk GmbH Geräteführer: J. Beckmann

Ausführungsdatum: 25.06.2019

Sondiergerät: DPL DPM DPH DPSH-A DPSH-B

Gerät überprüft und in Übereinstimmung mit EN ISO 22476-2, 5.1 nein ja, am: 03.09.2018

Sondenspitze: verloren fest Amboss: fest aufgesteckter

Lageskizze: _____

Wasser: 1. Messung: _____ trocken _____ m unter GOK; nach _____ min

 2. Messung: _____ m unter GOK; nach _____ min

Sonstige bedeutende Angaben: zugefallen bei 1,7 m, mit Tonpellets verfüllt



Unterschrift: _____



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 2018-2687_3190738_KGV_RKB2-D3

Bauvorhaben : Sondergebiet Amperauen

Moosburg a. d. Isar

Auftraggeber : Stadt Moosburg a. d. Isar

am : --

Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 2, D 3

Entnahmetiefe : 1,00 - 2,20

m unter GOK

Bodenart : Schluff, sandig

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 25.06.2019

durch : JB

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 68,70 g

%-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 18,13

Anteil < 0,063 mm ma : 310,30 g

%-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 81,87

Gesamtgewicht der Probe mt : 379,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	0,00	0,00	100,0
4	8,000	0,00	0,00	100,0
5	4,000	0,10	0,03	100,0
6	2,000	0,50	0,13	99,8
7	1,000	0,70	0,18	99,7
8	0,500	2,40	0,63	99,0
9	0,250	8,70	2,30	96,7
10	0,125	22,30	5,88	90,8
11	0,063	33,20	8,76	82,1
	Schale	0,70	0,18	81,9

Summe aller Siebrückstände : S = 68,60 g

Größtkorn [mm] : 4,50

Siebverlust : SV = me - S = 0,10 g

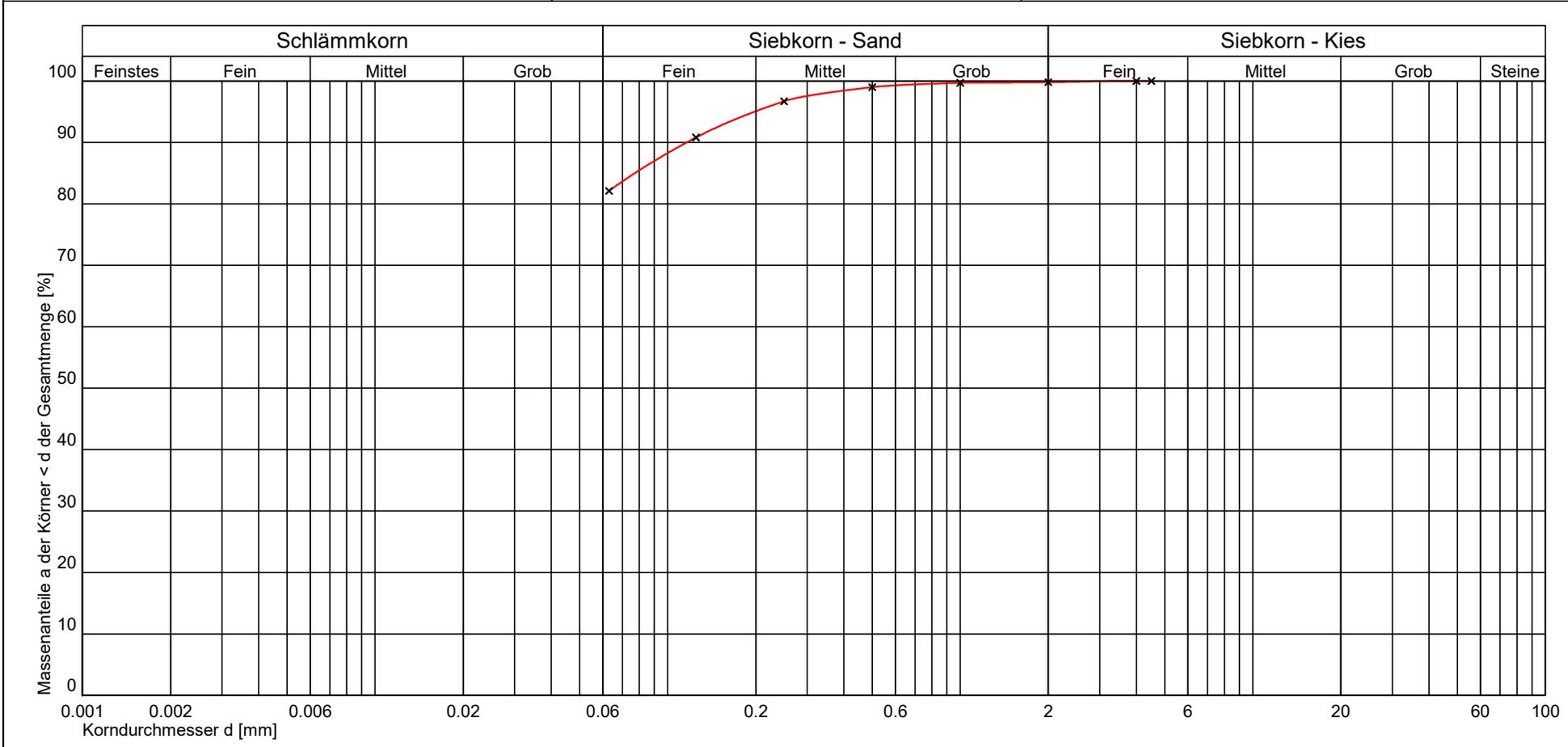
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,03 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	82,10
Sandkorn	17,70
Feinsand	
Mittelsand	
Grobsand	
Kieskorn	0,20
Feinkies	
Mittelkies	
Grobkies	
Steine	0,00

Prüfungs-Nr. : 2018-2687_3190738_KGV_RKB2-D3
 Bauvorhaben : Sondergebiet Amperauen
 Moosburg a. d. Isar
 Auftraggeber : Stadt Moosburg a. d. Isar
 am : --
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKB 2, D 3
 Entnahmetiefe : 1,00 - 2,20 m unter GOK
 Bodenart : Schluff, sandig
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 25.06.2019 durch : JB



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C _u		
Bodengruppe (DIN 18196)	nicht bestimmt	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		
Kornkennziffer:	0 8 2 0 0 U, s	

Prüfungs-Nr. : 2018-2687_3190738_KGV_RKB2-D3
 Anlage :
 zu :



Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung

nach DIN 18123

Prüfungs-Nr. : 2018-2687_3190738_KGV_RKB4-D4

Bauvorhaben : Sondergebiet Amperauen

Moosburg a. d. Isar

Auftraggeber : Stadt Moosburg a. d. Isar

am : --

Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 4, D 4

Entnahmetiefe : 1,00 - 2,40 m unter GOK

Bodenart : Sand, schluffig/tonig, schwach kiesig
[Kiesanteil: gerundet]

Art der Entnahme : gestört

Entnahme am : 25.06.2019 durch : JB

Siebanalyse :

Einwaage Siebanalyse me : 695,30 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me' : 71,95

Anteil < 0,063 mm ma : 271,10 g %-Anteil < 0,063 mm ma' = 100 - me' ma' : 28,05

Gesamtgewicht der Probe mt : 966,40 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [gramm]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	28,50	2,95	97,1
4	8,000	32,40	3,35	93,7
5	4,000	9,10	0,94	92,8
6	2,000	6,00	0,62	92,1
7	1,000	4,90	0,51	91,6
8	0,500	6,60	0,68	90,9
9	0,250	75,90	7,85	83,1
10	0,125	353,30	36,56	46,5
11	0,063	175,50	18,16	28,4
	Schale	2,40	0,25	28,1

Summe aller Siebrückstände : S = 694,60 g Größtkorn [mm] : 29,40

Siebverlust : SV = me - S = 0,70 g

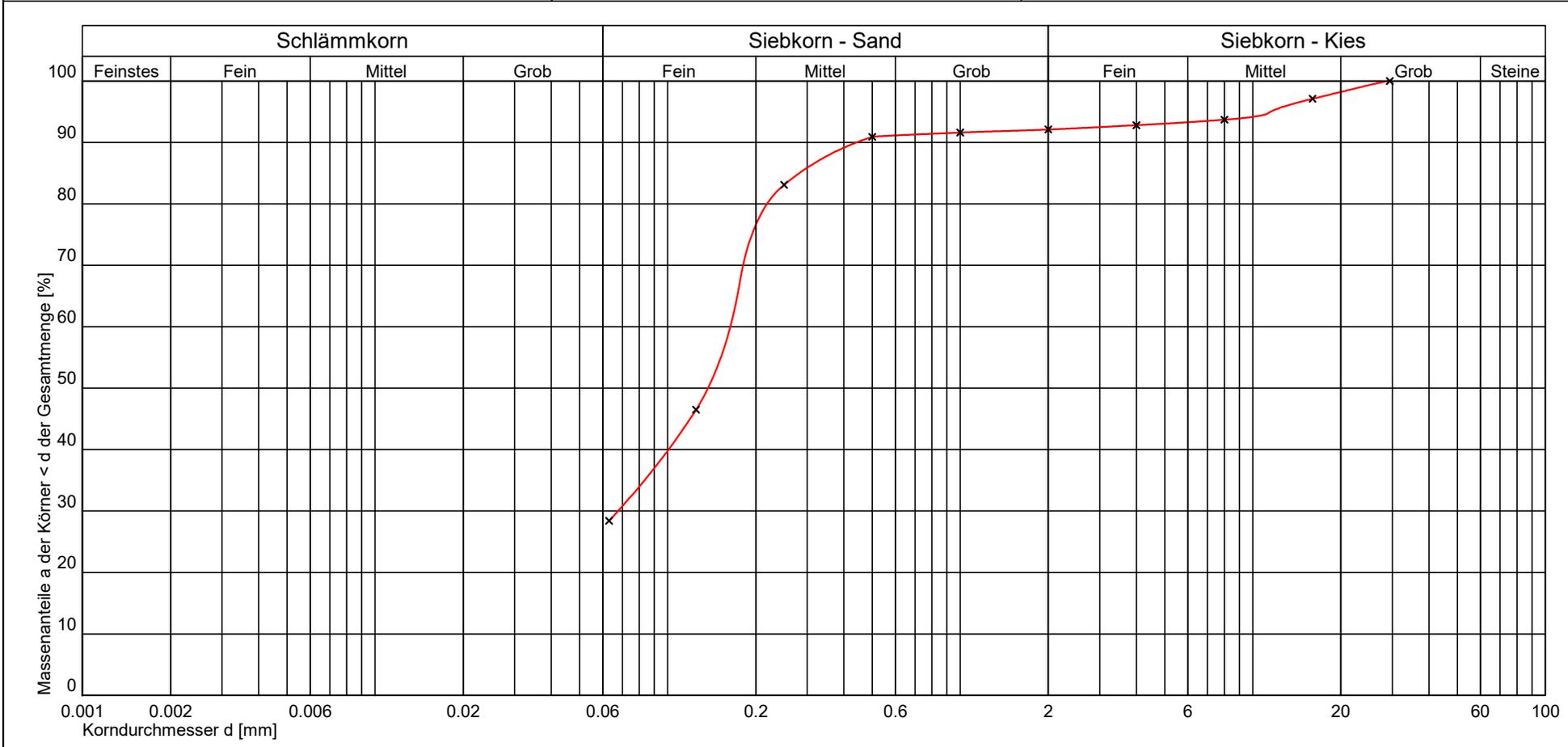
SV' = (me - S) / me * 100 = 0,07 %

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	28,40
Sandkorn	63,70
Feinsand	
Mittelsand	
Grobsand	
Kieskorn	7,90
Feinkies	
Mittelkies	
Grobkies	
Steine	0,00

Prüfungs-Nr. : 2018-2687_3190738_KGV_RKB4-D4
 Bauvorhaben : Sondergebiet Amperauen
 Moosburg a. d. Isar
 Auftraggeber : Stadt Moosburg a. d. Isar
 am : --
 Bemerkung :

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN 18123

Entnahmestelle : RKB 4, D 4
 Entnahmetiefe : 1,00 - 2,40 m unter GOK
 Bodenart : Sand, schluffig/tonig, schwach kiesig
 [Kiesanteil: gerundet]
 Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 25.06.2019 durch : JB



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
U = d60/d10 / C _u		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*/ST*	
Geologische Bezeichnung		
kf-Wert		
Kornkennziffer:	0 3 6 1 0 S, u/t, g'	

Prüfungs-Nr. : 2018-2687_3190738_KGV_RKB4-D4
 Anlage :
 zu :

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122 - LM

Prüfungs-Nr. : 2018-2687_3190738_WLWP_RKB2-D4
Bauvorhaben : Sondergebiet Amperauen
Moosburg a. d. Isar
Auftraggeber : Stadt Moosburg a. d. Isar
am : --
Bemerkung :

Entnahmestelle : RKB 2, D 4
Entnahmetiefe : 2,20 - 2,50 m unter GOK
Bodenart : Schluff, tonig
Art der Entnahme : gestört
Entnahme am : 25.06.2019 durch : JB

Fließgrenze

Ausrollgrenze

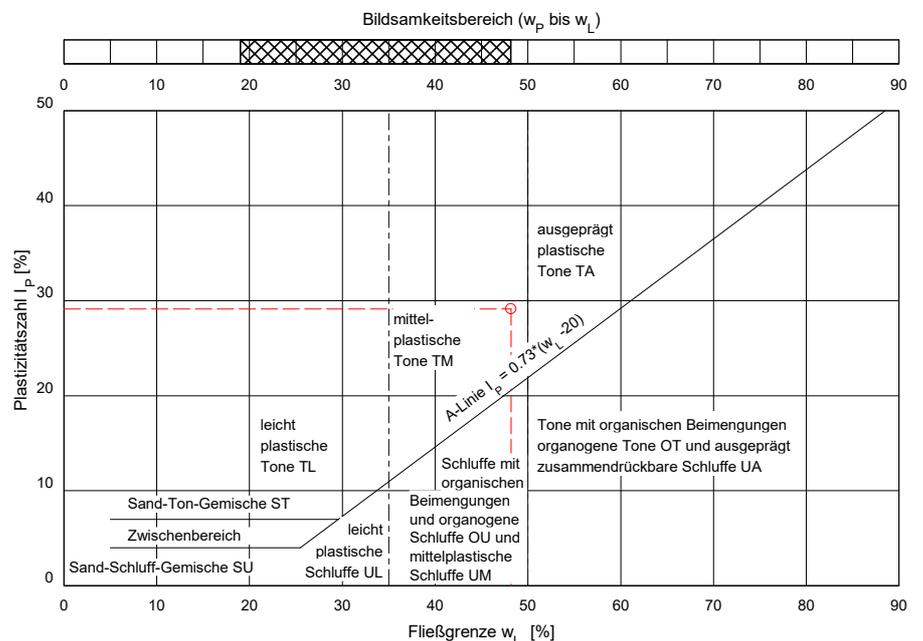
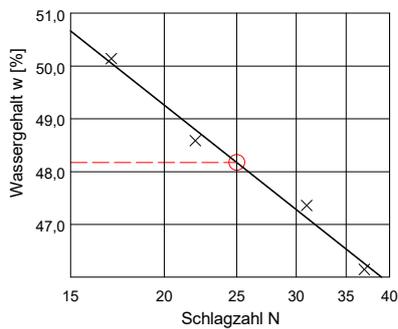
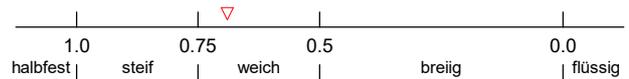
Behälter Nr. :	5	6	8	22
Zahl der Schläge :	17	22	31	37
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	33,75	34,34	33,04	33,87
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	28,39	29,19	28,11	28,84
Behälter m_B [g] :	17,70	18,59	17,70	17,94
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	5,36	5,15	4,93	5,03
Trockene Probe m_d [g] :	10,69	10,60	10,41	10,90
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	50,14	48,58	47,36	46,15
Wert übernehmen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

	28	29	32
	24,50	24,34	25,04
	23,48	23,44	24,22
	18,21	18,68	19,87
	1,02	0,90	0,82
	5,27	4,76	4,35
	19,35	18,91	18,85

Natürlicher Wassergehalt : $w = 28,06$ %
Größtkorn : 0,40 mm
Masse des Überkorns : 0,00 g
Trockenmasse der Probe : 43,97 g
Überkornanteil : $\ddot{u} = 0,00$ %
Anteil ≤ 0.4 mm : $m_d / m = 100,00$ %
Anteil ≤ 0.002 mm : $m_T / m =$ %
Wassergehalt (Überkorn) $w_{\ddot{u}} = 0,00$ %
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1.0 - \ddot{u}} = 28,06$ %

Bodengruppe = TM
Fließgrenze $w_L = 48,17$ %
Ausrollgrenze $w_P = 19,04$ %
Plastizitätszahl $I_P = w_L - w_P = 29,13$ %
Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P} = 0,69 \triangleq$ weich
Liquiditätszahl $I_L = 1 - I_C = 0,31$
Aktivitätszahl $I_A = \frac{I_P}{m_T / m} =$

Zustandsform



Baumaßnahme, Ort: Sondergebiet Amperauen
Moosburg a. d. Isar

Projektnummer: 2018-2867 Auftragsnummer: 3190738

Entnahmedatum: 25.06.2019 Probenehmer: JB

Prüfdatum: 12.07.2019 Prüfer: EP

Erkundungsart	RKB
Erkundungsnummer	1
Entnahmetiefe [m]	1,00 - 2,20
Behälterbezeichnung	D 3
Bodenart	S, u'
Bodengruppe	n. b.
Wassergehalt [%]	12,3

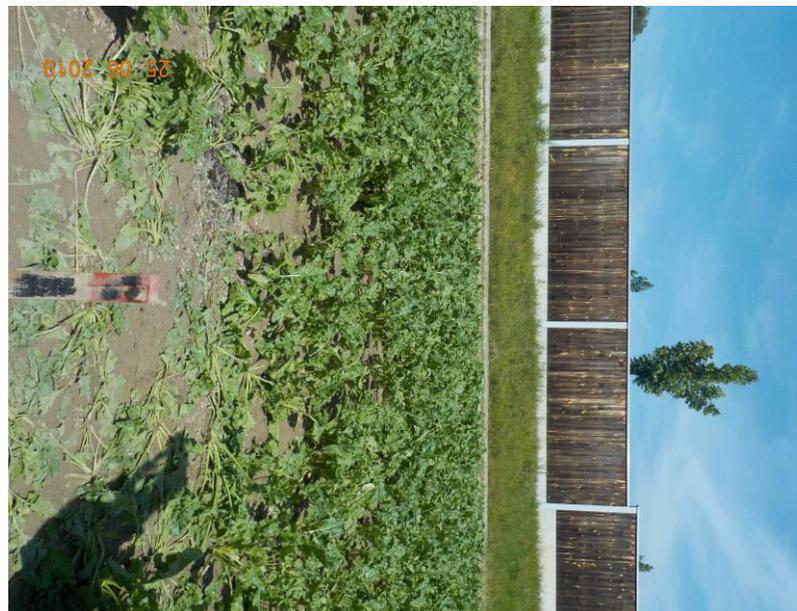
Versuch Nr.	1	2	3
Masse der ungeglühten Probe + Behälter [g]	58,100	54,530	58,581
Masse der geglühten Probe + Behälter [g]	57,873	54,284	58,383
Masse des Behälters [g]	41,615	37,580	42,908
Glühverlust [g]	0,227	0,246	0,198
Masse der ungeglühten Probe [g]	16,485	16,950	15,673
Glühverlust [%]	1,4	1,5	1,3
Glühverlust im Mittel [%]	1,4		

Bemerkung: Hinweise auf Mineralien: nicht auffällig

Glühzeit: 3 Std.



1



2



3



4



5



6



1



2



3



4



5



6



7



8



9



10

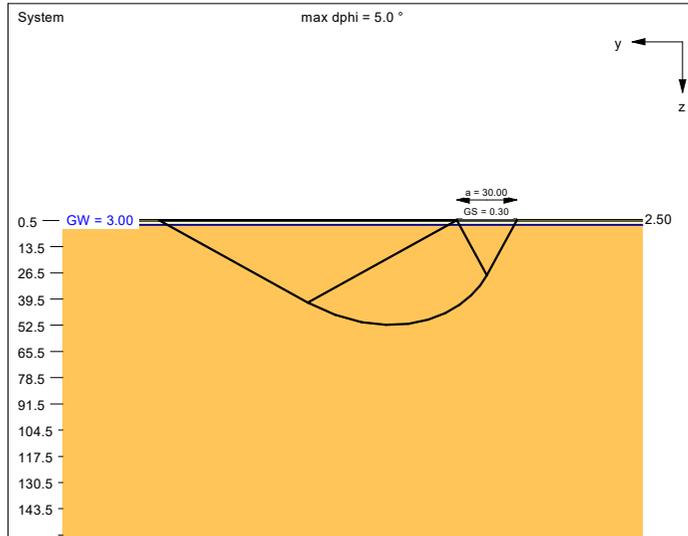


11

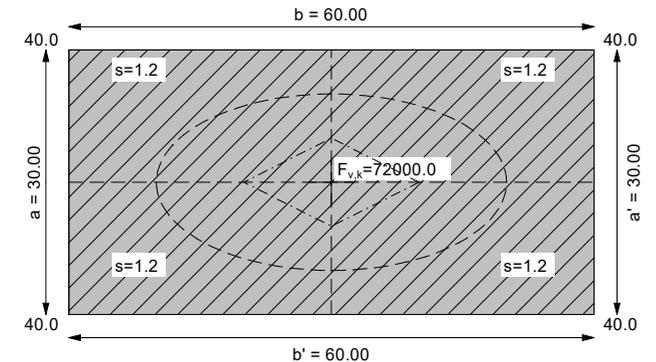
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	12.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Bodenaustausch
	17.0	8.5	27.5	1.0	8.0	0.00	Deckschichten
	18.5	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Schmelzwasserschotter

Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$

$\gamma_{O,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.30 m
Grundwasser = 3.00 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
- - - - - 1. Kernweite
- - - - - 2. Kernweite



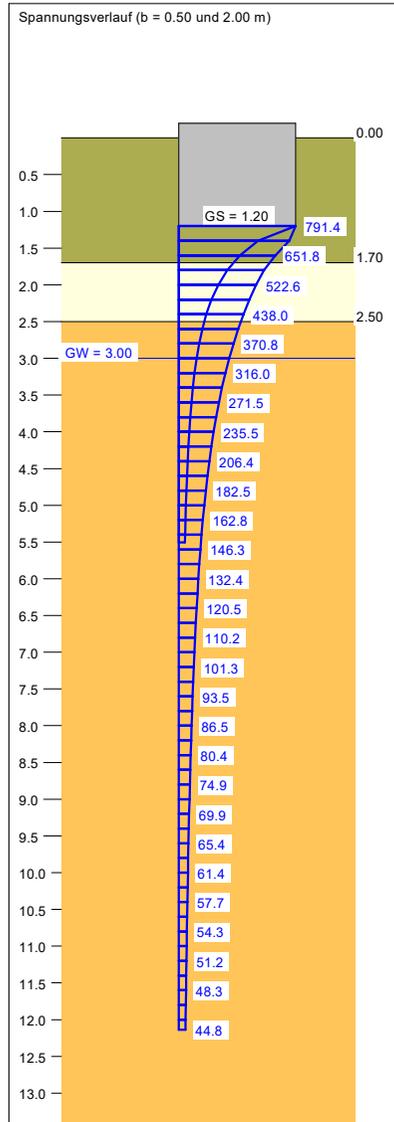
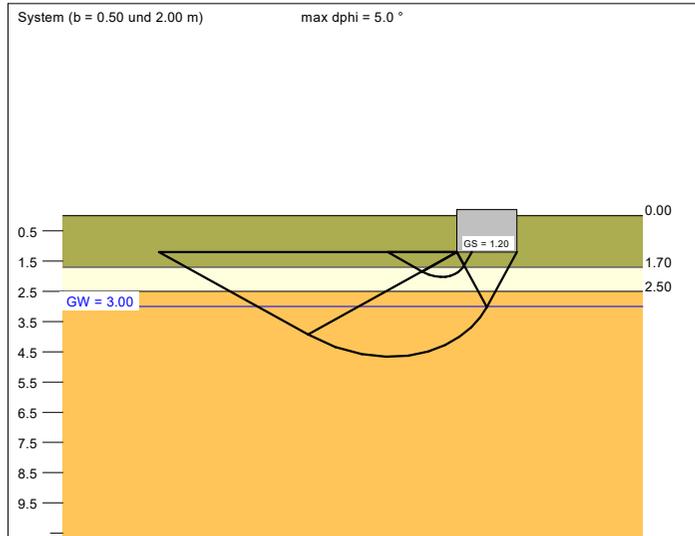
Grundriss



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikalkraft $F_{v,k} = 72000.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Horizontalkraft $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$ kN
Moment $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Moment $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$ kN·m
Länge $a = 30.000$ m
Breite $b = 60.000$ m
Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 30.000$ m
Breite $b' = 60.000$ m
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge $a' = 30.000$ m
Breite $b' = 60.000$ m
Grundbruch:
Durchstanzen untersucht,
aber nicht maßgebend.
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{G,k} / \sigma_{O,d} = 4597.2 / 3283.74$ kN/m²
 $R_{n,k} = 8275017.75$ kN
 $R_{n,d} = 5910726.96$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 72000.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN
 $V_d = 97200.00$ kN
 μ (parallel zu y) = 0.016
cal $\varphi = 32.5^\circ$
 φ wegen 5° Bedingung abgemindert
cal c = 0.03 kN/m²
cal $\gamma_2 = 11.55$ kN/m³
cal $\sigma_d = 6.00$ kN/m²
UK log. Spirale = 52.29 m u. GOK
Länge log. Spirale = 215.99 m
Fläche log. Spirale = 5886.64 m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (y):
 $N_{d0} = 36.95$; $N_{d0} = 24.52$; $N_{b0} = 14.97$
Formbeiwerte (y):
 $\nu_c = 1.280$; $\nu_d = 1.268$; $\nu_b = 0.850$
Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_b = 9.81$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.15 cm
Setzungen der KPs:
links oben = 1.15 cm
rechts oben = 1.15 cm
links unten = 1.15 cm
rechts unten = 1.15 cm
Verdrehung(x) (KP) = 0.0
Verdrehung(y) (KP) = 0.0
Nachweis EQU:
Maßgebend: Fundamentbreite
 $M_{stab} = 72000.0 \cdot 60.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 1944000.0$
 $M_{dst} = 0.0$
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 1944000.0 = 0.000$

Bodenplatte mit Bodenaustausch 50 cm

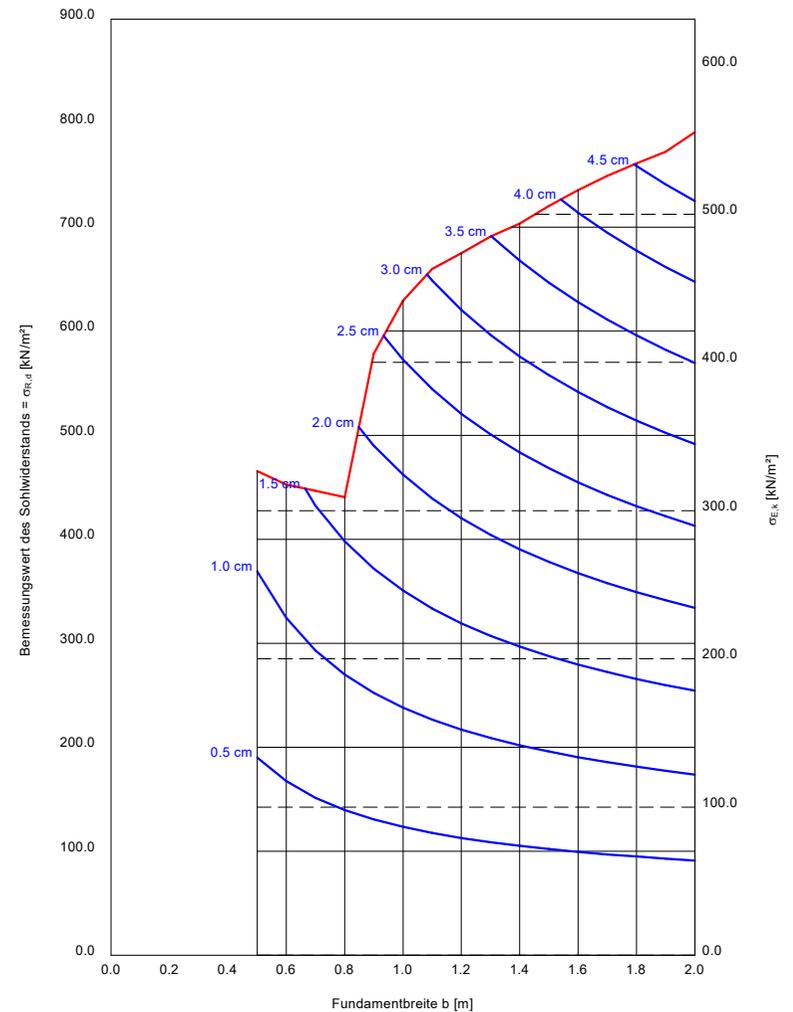
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	12.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Bodenaustausch
	17.0	8.5	27.5	1.0	8.0	0.00	Deckschichten
	18.5	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Schmelzwasserschotter



Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 1.20 m
 Grundwasser = 3.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlldruck
 — Setzungen

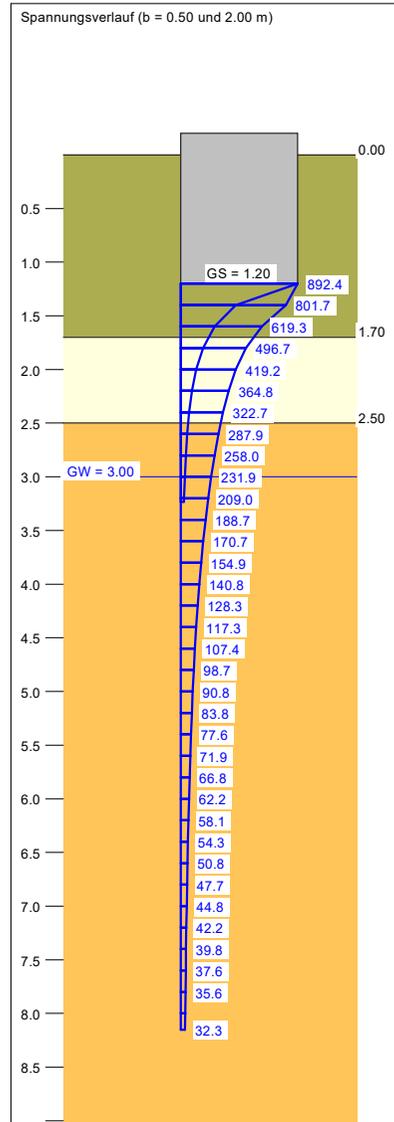
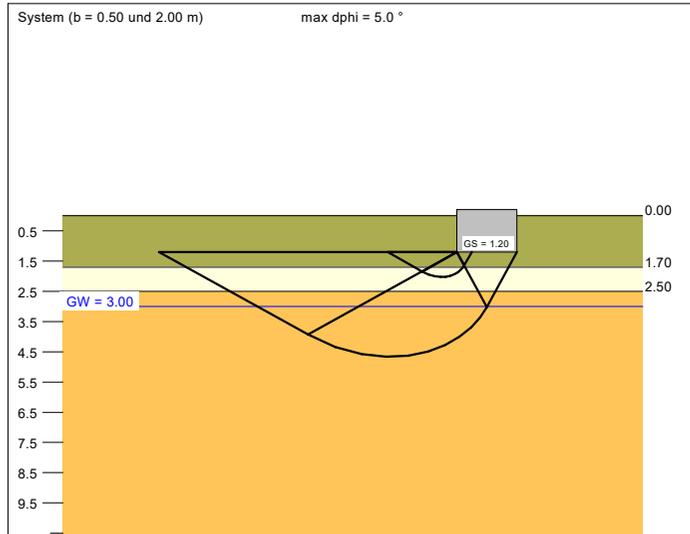
a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{n,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal φ	cal c	γ_2	$\sigma_{\bar{U}}$	t_g	UK LS
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[cm]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]
10.00	0.50	465.5	232.8	326.7	1.27	31.2	0.53	19.27	24.00	5.50	2.03
10.00	0.60	452.6	271.6	317.6	1.41	30.6	0.60	19.00	24.00	5.87	2.17
10.00	0.70	446.6	312.6	313.4	1.55	30.2	0.65	18.79	24.00	6.23	2.32
10.00	0.80	440.4	352.3	309.1	1.67	29.9 *	0.69	18.62	24.00	6.55	2.46
10.00	0.90	578.4	520.5	405.9	2.38	31.9	0.44	18.46	24.00	7.73	2.73
10.00	1.00	629.5	629.5	441.7	2.76	32.3 *	0.37	18.42	24.00	8.37	2.92
10.00	1.10	659.9	725.9	463.1	3.05	32.4 *	0.33	18.30	24.00	8.88	3.10
10.00	1.20	675.0	810.0	473.7	3.27	32.4 *	0.30	18.02	24.00	9.29	3.28
10.00	1.30	691.0	898.3	484.9	3.49	32.4 *	0.28	17.71	24.00	9.69	3.45
10.00	1.40	703.3	984.7	493.6	3.69	32.4 *	0.26	17.41	24.00	10.05	3.62
10.00	1.50	720.5	1080.7	505.6	3.92	32.4 *	0.24	17.12	24.00	10.44	3.80
10.00	1.60	735.7	1177.1	516.3	4.13	32.5 *	0.22	16.84	24.00	10.80	3.97
10.00	1.70	749.3	1273.8	525.8	4.33	32.5 *	0.21	16.59	24.00	11.14	4.14
10.00	1.80	761.4	1370.6	534.3	4.52	32.4 *	0.20	16.36	24.00	11.47	4.32
10.00	1.90	772.4	1467.5	542.0	4.70	32.4 *	0.19	16.14	24.00	11.78	4.49
10.00	2.00	791.4	1582.8	555.4	4.93	32.5 *	0.18	15.93	24.00	12.14	4.67

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



Streifenfundament mit Bodenaustausch d=50 cm

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	12.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Bodenaustausch
	17.0	8.5	27.5	1.0	8.0	0.00	Deckschichten
	18.5	11.0	35.0	0.0	80.0	0.00	Schmelzwasserschotter

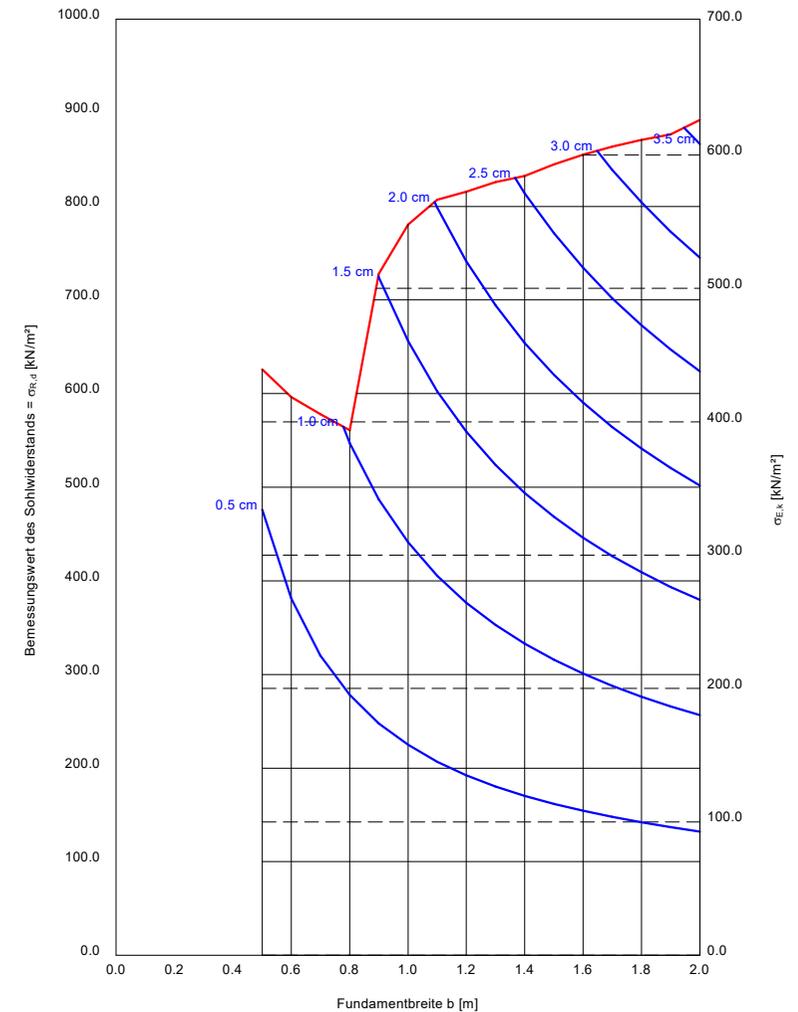


a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\text{Ü}}$ [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.50	0.50	625.7	156.4	439.1	0.66	31.2	0.53	19.27	24.00	3.23	2.03
0.60	0.60	596.4	214.7	418.5	0.79	30.6	0.60	19.00	24.00	3.52	2.17
0.70	0.70	578.2	283.3	405.8	0.92	30.2	0.65	18.79	24.00	3.79	2.32
0.80	0.80	561.0	359.0	393.7	1.03	29.9 *	0.69	18.62	24.00	4.05	2.46
0.90	0.90	728.0	589.7	510.9	1.51	31.9	0.44	18.46	24.00	4.69	2.73
1.00	1.00	780.6	780.6	547.8	1.79	32.3 *	0.37	18.42	24.00	5.11	2.92
1.10	1.10	807.0	976.4	566.3	2.02	32.4 *	0.33	18.30	24.00	5.46	3.10
1.20	1.20	815.7	1174.6	572.4	2.20	32.4 *	0.30	18.02	24.00	5.78	3.28
1.30	1.30	826.0	1395.9	579.6	2.39	32.4 *	0.28	17.71	24.00	6.09	3.45
1.40	1.40	832.4	1631.5	584.1	2.56	32.4 *	0.26	17.41	24.00	6.39	3.62
1.50	1.50	844.9	1900.9	592.9	2.74	32.4 *	0.24	17.12	24.00	6.70	3.80
1.60	1.60	855.2	2189.3	600.1	2.92	32.5 *	0.22	16.84	24.00	7.00	3.97
1.70	1.70	863.8	2496.5	606.2	3.09	32.5 *	0.21	16.59	24.00	7.29	4.14
1.80	1.80	871.0	2822.2	611.3	3.25	32.4 *	0.20	16.36	24.00	7.57	4.32
1.90	1.90	877.0	3166.1	615.5	3.41	32.4 *	0.19	16.14	24.00	7.85	4.49
2.00	2.00	892.4	3569.5	626.2	3.61	32.5 *	0.18	15.93	24.00	8.15	4.67

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

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

$\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Gründungssohle = 1.20 m
 Grundwasser = 3.00 m
 Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 — Sohlldruck
 — Setzungen



Einzelfundament mit Bodenaustausch d=50 cm