



Anlage 8:

Geotechnischen Gutachten

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

PROJEKT-NR.: P13365

VORGANGS-NR.: 100677.1.1.-KA

DATUM: 04.10.2013

BAUVORHABEN: Benedictus Krankenhaus Feldafing
Siemensstraße
Feldafing

BAUHERR: Benedictus KH Feldafing GmbH & Co. KG
Dr. Appelhans-Weg 6
82340 Feldafing

PLANUNG: Wagenknecht Architektur
Barmbeker Straße 7a
22303 Hamburg
und
Architekturbüro
Worbs & Neuner
Lindwurmstraße 60
80337 München

**TRAGWERKS-
PLANUNG:** Ingenieurbüro Kastl
Gramanstraße 5
85630 Grassbrunn
und
Ing.-Büro Ulf B. Martin
Hans-Kohlmann-Str. 18
85276 Pfaffenhofen

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang und Auftrag.....	4
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	5
2.	Geologische Situation.....	5
3.	Untersuchungen und Ergebnisse.....	6
3.1	Aufschlussbohrungen.....	6
3.2	Kleinbohrungen.....	8
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	9
4.	Grundwassersituation	10
5.	Stellungnahme	11
5.1	Zum Baugrund.....	11
5.1.1	Baugrundprofil.....	11
5.1.2	Bodenklassifizierung.....	11
5.2	Zur Gründung.....	12
5.3	Zur Bauausführung.....	13
5.4	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	16
5.5	Niederschlagswasserversickerung.....	16
6.	Altlastensituation	16
7.	Schlussbemerkung.....	17

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Ergebnisse Bodenmechanik	9
Tabelle 2: Ergebnisse Zustandsgrenzen	10
Tabelle 3: Bodenklassifizierung.....	11

ANLAGENVERZEICHNIS

Lageplan, unmaßstäblich	Anlage 1
Schichtenverzeichnisse mit Bohrprofilen	Anlage 2
Bohrprofile	Anlage 3
Körnungslinien	Anlage 4
Zustandsgrenzen.....	Anlage 5

1. Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

In Feldafing ist an der Siemensstraße auf dem ehemaligen Bundeswehrgelände der Neubau des Benedictus Krankenhauses geplant.

Der geplante Neubau erhält einen kreuzförmigen Grundriss und schließt unmittelbar an das bestehende Heizhaus für die Bundeswehrgebäude an. Der bestehende Kohlebunker wird abgebrochen. Die im Nordteil und Ostteil des Baufeldes für den Krankenhausbau gelegenen, nicht unterkellerten Garagen und Wartungsgebäuden sowie die übrigen oberirdischen Bauten und Anlagen werden ebenfalls abgebrochen.

Die Gründungssohle der unterkellerten Neubauten liegt ca. 5 m unter bestehenden Gebäudeniveaus und des nicht unterkellerten Ostflügels liegt nur ca. 2 m unter Gebäudeoberkante bzw. am Ostrand etwa auf bestehendes Geländeniveau.

Das Grundbaulabor München wurde am 16.07.2013 von der Benedictus KH Feldafing GmbH & Co. KG beauftragt, zu dem geplanten Bauvorhaben ein Geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 zu erstellen.

Das vorliegende Gutachten beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Geotechnische Erkundung von Aufbau und Eigenschaften des Baugrundes mit direkten und indirekten Baugrundaufschlüssen
- Ansprache und Klassifizierung der Bodenschichten gemäß DIN 4022, DIN 18196 und DIN 18300 sowie der ZTVE-StB 09
- Angabe von Bodenkennwerten für erdstatische Berechnungen

- Aussagen zur allgemeinen Grundwassersituation, zu Bemessungswasserständen und ggf. zur Wasserhaltung
- Stellungnahme zur Bauwerksgründung, den zulässigen Belastungen des Baugrundes und zur Bauausführung
- Orientierende Aussagen zur Niederschlagswasserversickerung
- Orientierende Aussagen zur Altlastensituation

1.2 Bearbeitungsunterlagen

- Lageplan, M 1 : 1.000 (Stand 10.06.2013)
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 50.000, Blatt L7934 Starnberg Nord, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1983

2. Geologische Situation

Die Hanglagen östlich und westlich des Starnberger Sees sind Flanken von Moränewällen. Nach der geologischen Karte von Bayern, M 1 : 25.000, Blatt 7934 Starnberg Nord handelt es sich dabei um Moräneablagerungen der Würmeiszeit.

Die Moräneablagerungen werden aus Gesteinsschutt gebildet, den der Isar-Vorlandgletscher während seines Rückzuges entlang des abschmelzenden Eisrandes in mehreren Staffeln zu Wällen anhäufte. Entsprechend dieser Entstehung ist die Zusammensetzung der Moräneablagerungen mannigfaltig und wechselt meist auf kurze Entfernung. Es kommen Gemenge aus Ton, Schluff, Sand und Kies vor. Je nach Ablagerungsmilieu treten jedoch auch weniger ungleichförmige Böden wie Kiese und Sande (in Schmelzwasserrinnen) oder

Tone und Schluffe (in stehenden Gewässern) auf. Geschlossene Kieshorizonte sind häufig durch Kalkwässer zu Nagelfluh verfestigt.

Unter den Moräneböden folgen tertiäre Bodenschichten, die bis in große Tiefe als Fein- bis Mittelsande bzw. Ton- und Schluffmergel anstehen.

3. Untersuchungen und Ergebnisse

3.1 Aufschlussbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden im Zeitraum vom 13.08.2013 bis 19.08.2013 auf dem Gelände an der Siemensstraße in Feldafing insgesamt vier Rammkernbohrungen (\varnothing 273 mm) von der Geländeoberkante aus abgeteuft.

Die Lage der Bohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Im Zuge der Bohrarbeiten wurde eine bodenmechanische Ansprache der anstehenden Böden in bergfrischem Zustand durchgeführt. Die Bohrergebnisse wurden von der ausführenden Bohrfirma nach DIN 4022 und DIN 4023 beschrieben und aufgetragen. Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse sind dem Gutachten als Anlage 2 beigelegt.

In kurzer Zusammenfassung stellt sich der Bodenaufbau auf dem Gelände des geplanten Benedictus-Krankenhauses an der Siemensstraße in Feldafing wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

Bohrung B1

- 0,25 m Betondecke
- 1,0 m Auffüllung: Kies, sandig, schluffig
- 3,8 m Schluff, schwach sandig; Zustandsform halbfest
- 7,0 m Schluff, stark kiesig, sandig, Zustandsform steif
- 11,8 m Schluff, sandig, schwach kiesig, Zustandsform halbfest
- 15,0 m Schluff, schwach sandig, Zustandsform halbfest

Bohrung B2

- 0,2 m Mutterboden
- 3,8 m Schluff, schwach sandig; Zustandsform halbfest
- 11,2 m Kies, stark sandig, schluffig; Bohrbarkeit mittelschwer
- 15,0 m Sand, schwach kiesig, schwach schluffig; Bohrbarkeit mittelschwer

Bohrung B3

- 0,2 m Mutterboden
- 1,4 m Auffüllung: Kies, sandig
- 2,3 m Schluff, stark kiesig; Zustandsform halbfest
- 15,0 m Schluff, sandig, kiesig, Zustandsform halbfest

Bohrung B4

- 0,2 m Mutterboden
- 2,3 m Schluff, stark kiesig; Zustandsform halbfest
- 6,5 m Schluff, sandig, stark kiesig, steinig; Zustandsform halbfest
- 6,55 m Holz
- 15,0 m Schluff, sandig, kiesig; Zustandsform halbfest

3.2 Kleinbohrungen

Zur weiteren ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden am 01.08.2013 auf dem geplanten Baufeld insgesamt zwei unverrohrte, gerammte Kleinbohrungen (\varnothing 100 mm) nach DIN EN ISO 22475 abgeteuft. Die Lage der Kleinbohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen.

Der Aufbau des anstehenden Bodens wurde über die erhaltenen Bodenproben nach DIN 4022 beschrieben und die Schichtenabfolge ist als Bohrprofil in Anlage 2 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Der Bodenaufbau auf dem Gelände stellt sich im Bereich der ausgeführten Kleinbohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante*):

Kleinbohrung KB1

- 0,5 m Schluff, sandig, kiesig, Zustandsform: steif
- 3,0 m Schluff, sandig, schwach kiesig, Zustandsform: steif
- 4,0 m Schluff, sandig, Zustandsform: halbfest
- 5,0 m Schluff, stark sandig, Zustandsform: fest

Kleinbohrung KB2

- 0,3 m Mutterboden
- 1,0 m Schluff, stark kiesig, sandig; Zustandsform: steif
- 3,0 m Schluff, kiesig, sandig; Zustandsform: steif
- 4,5 m Schluff, kiesig, sandig, Zustandsform: steif
- 5,0 m Schluff, stark kiesig, sandig, Zustandsform: steif bis halbfest

3.3 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte wurden dem Bohrgut der Kleinbohrungen Bodenproben entnommen und unserem bodenmechanischen Labor überbracht. An ausgewählten Proben wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Wassergehalt gemäß DIN 18121
- Zustandsgrenzen gemäß DIN 18122
- Korngrößenverteilung gemäß DIN 18123

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 (Kornverteilung) und Anlage 5 (Zustandsgrenzen) dokumentiert und in Tabelle 1 und Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 1: Ergebnisse Bodenmechanik

Bohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
B1 3,8 m – 7,0 m	U, s, g*	U	ca. $1 \cdot 10^{-8}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
B1 11,8 m – 15,0 m	U, s*	U	ca. $1 \cdot 10^{-8}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
B3 5,0 m – 15,0 m	U, g, s	U	ca. $6 \cdot 10^{-9}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
KB4 2,3 m – 6,5 m	U, s, g*	U	ca. $3 \cdot 10^{-8}$ (Verfahren nach KAUBISCH)

Tabelle 2: Ergebnisse Zustandsgrenzen

Bohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Zustandsform DIN 18122
B1 7,0 m - 11,8 m	U, s, g*	U	halbfest/fest
B4 6,55 m - 15,0 m	U, s*	U	halbfest

4. Grundwassersituation

Bei den im August 2013 durchgeführten Geländearbeiten wurde kein Grundwasser- oder Schichtwasserzutritt zu den Bohrlöchern festgestellt.

Die Moräneböden sind aufgrund ihrer uneinheitlichen Zusammensetzung schlechte Grundwasserleiter. Ein geschlossener Grundwasserspiegel ist in ihnen nicht entwickelt.

Die im Baufeld anstehenden Moräneböden führen erfahrungsgemäß Schicht- bzw. Sickerwasser, das an stärker durchlässige Horizonte gebunden ist. Die Zahl und die Mächtigkeit der Wasser führenden Schichten schwankt je nach geologischem Aufbau des Untergrundes in Lage und Tiefe ganz erheblich. Zur Schichtwasserführung geeignete Horizonte variieren in vertikaler und horizontaler Ausdehnung bereits innerhalb kleiner Bereiche.

5. Stellungnahme

5.1 Zum Baugrund

5.1.1 Baugrundprofil

Das für die Errichtung des neuen Benedictus-Krankenhauses überplante, ehemalige Bundeswehrgelände an der Siemensstraße in Feldafing liegt im Bereich von würmeiszeitlichen Moräneablagerungen des Isar-Vorland-Gletschers. Bei den anstehenden Böden handelt es sich um kiesige und bindige Böden in der für Moräneablagerungen typischen inhomogenen Zusammensetzung. Die bindigen Moräneböden weisen eine halb feste Zustandsform auf. Die Lagerungsdichte der Moränekiese und Moränesande wurde als mitteldicht angesprochen. Mit auftretenden Findlingen bzw. lokalen Nagelfluhvorkommen in den Moräneböden muss gerechnet werden.

5.1.2 Bodenklassifizierung

Nach DIN 18300 und DIN 18196 sowie der ZTVE-StB 09 werden die Bodenschichten wie folgt klassifiziert:

Tabelle 3: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300	Bodengruppe DIN 18196	Frostempfindlichkeitsklasse ZTVE-StB 09
Auffüllung	---	3 bis 5	A	---
Oberboden	---	1	Mu	---
Moräneböden	U, s, g G, s, u	3 bis 5	U GU, GÜ	F3 F2, F3
Steine (0,01 m ³ -0,1 m ³)		6		
Steine (>0,1 m ³)		7		

5.2 Zur Gründung

Im geplanten Baufeld stehen würmeiszeitliche Ablagerungen des Isar-Vorland-Gletschers an. Die Moräneablagerungen werden von bindigen Moräneböden mit mindestens halbfester Zustandsform und Moränekiesen bzw. Moränesande von mindestens mitteldichter Lagerung aufgebaut.

Aufgrund des kleinflächig sehr inhomogenen Aufbaus der Moräneablagerungen empfehlen wir zur Vereinheitlichung der Gründungssohle und aus bau- sowie entwässerungstechnischen Gründen unter der geplanten Gründungssohle den Einbau eines Kiespolsters. Das Kiespolster ist mit einer Mächtigkeit von 0,3 m über bindigen Bodenhorizonten aufzubringen und fachgerecht zu verdichten. Als Ersatzmaterial ist Kies der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu wählen. Aufgrund des Lastausbreitungswinkels von 45° in kiesigen Böden ist das Kiespolster mindestens 0,5 m über die Fundierungsaußenkanten verbreitern. Der Verdichtungserfolg ist zu prüfen. Als Nachweis der fachgerechten Verdichtung wird ein Verdichtungsgrad von mindestens 100 % der einfachen Proctordichte gefordert.

Im Übergang vom Kiespolster zu bindigen Moräneböden empfehlen wir ein geeignetes Geotextil der Kategorie GRK 4 (Flächengewicht $> 180 \text{ g/m}^2$) an der Kieskofferbasis zu verlegen.

Bei Ausführung einer Plattengründung auf den gewachsenen ungestörten Moränekiesen und Moränesanden bzw. auf dem empfohlenen Gründungspolster kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als Eingangswerte sind zulässig:

Steifemodul	E_s	=	60 MN/m^2
Bettungsmodul	k_s	=	40 MN/m^3

Bei einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten auf dem empfohlenen Gründungspolster dürfen die Sohlwiderstände nach DIN EN 1997-1 in Verbindung mit NA: 2010-12 sowie DIN 1054 (2010) nach Tabelle 6.8 für halb feste Zustandsform ermittelt werden.

Die halb feste Zustandsform bzw. mitteldichte Lagerung der unter der Aushubsohle anstehenden Böden ist vor Beginn der Fundamentierungsarbeiten von einem Fachbüro zu prüfen. Stehen in der vertieften Aushubsohle noch weiche oder aufgeweichte Böden an, so sind in diese Böden so genannte Schroppen oder Betonrecyclat mit Bagger und Baggerschaufel so lange einzuarbeiten, bis kein mechanischer Einbringfortschritt mehr feststellbar ist.

Aus Gründen der Frostsicherheit ist für alle Bauteile auf eine Gründung in frostfreier Tiefe – mindestens 1,2 m unter späterer Geländeoberkante – zu achten.

Generell ist eine tiefengestaffelte Bebauung des Baufeldes mit erheblich unterschiedlichen Gründungstiefen (z.B. nicht unterkellertes Ostflügel) nicht zu empfehlen.

5.3 Zur Bauausführung

Bei Planung und Erstellung der Baugrube sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen kann die Baugrube frei geböscht erstellt werden. Die Böschungsneigung sollte einen Winkel von 50° nicht überschreiten. Treten in der Böschung vernässte oder aufgeweichte Böden auf, so ist der Böschungswinkel gegebenenfalls abzufachen.

Wird die Baugrube im frei geböschten Zustand steiler als 50° oder tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 zu erbringen.

Zur Vermeidung von Erosion, Austrocknung und Durchströmung ist die Baugrubenböschung während der gesamten Bauzeit bis 2 m über die Böschungskrone hinaus mit Folien abzudecken.

Die Fläche auf der Böschungskrone ist in einem Abstand von 2 m zur Böschungskante für den Zeitraum der Bauausführung lastfrei zu halten.

Sollten aus Platzgründen oder zur Sicherung von Sparten, Bäumen o. ä. Bereiche der Baugrube verbaut werden müssen, sind hierfür Trägerbohlwände („Berliner Verbau“) mit Auflockerungs- oder Austauschbohrungen in Betracht zu ziehen. Wird zur Sicherung von Bestandsgebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach statischen Erfordernissen z.B. mittels Bohrpfehlwänden zu wählen.

Die im Baufeld anstehenden Moräneböden führen erfahrungsgemäß Schicht- und Sickerwasser. Wir empfehlen daher, zur Aufnahme und Ableitung der anfallenden Wässer die Erstellung einer Ringdrainage nach DIN 4095.

Der unter der Gründungsebene des aufgehenden Gebäudes empfohlene Kieskoffer dient dabei als Flächendrän unter der Bodenplatte. Die Aushubsohle für den Kieskoffer ist mit einem leichten Gefälle zu den Gebäudeaußenkanten zu profilieren. Auf die Anordnung von Kontroll- bzw. Reinigungsschächten an allen Knick- und Einleitungspunkten ist zu achten. Für die Erstellung und Bemessung einer Ringdrainage sind die Vorschriften der DIN 4095 zu beachten.

Die Ringdrainage ist im Kies bzw. Kieskoffer mit Filterkies und Geovlies unter der tiefsten Gründungssohle zu verlegen und dauerhaft einem Vorfluter z.B. dem nördlich des Baufeldes gelegenen Eichelgraben zuzuführen. Hierfür ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen.

Zusätzlich ist das hochwertig genutzte Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht z. B. nach dem System „Weiße Wanne“ gemäß WU-Richtlinie des DafStb zu erstellen.

Als Hinterfüllmaterial für die Arbeitsräume ist Kies der Bodengruppe GU gemäß DIN 18196 bzw. adäquates Material zu verwenden.

Bei den Hinterfüllarbeiten treten bei lagenweiser Verdichtung Erddrücke auf, die größer als der aktive Erddruck sind. Für die Bemessung von Kellerwänden ist daher der erhöhte aktive Erddruck anzusetzen.

Für die Beseitigung alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sind gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau getroffen vorzusehen.

Sparten im Bereich der Baugrube und des umliegenden Geländes sind festzustellen, zu sichern oder gegebenenfalls zu verlegen.

Wir empfehlen, den baulichen Zustand der angrenzenden Wege und Straßen sowie der Nachbargebäude vor Baubeginn zu prüfen und bauseits ein Beweissicherungsverfahren durchführen zu lassen.

5.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und für die Gründungsarbeiten wird keine relevante Bauwasserhaltung erforderlich. Mit Tagwasser-, Schicht- und Sickerwasserandrang ist jedoch nach stärkeren Regenereignissen zu rechnen.

5.5 Niederschlagswasserversickerung

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen, bindigen Moräneböden sind zur Versickerung von Tag- und Niederschlagswasser nicht geeignet.

Erfahrungsgemäß kann für die hydraulische Bemessung von Sickeranlagen im Moränekieshorizont ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s angesetzt werden. Wir empfehlen dies mit einem Absinkversuch zu überprüfen. Gegebenenfalls ist für das Niederschlagswasser ebenfalls eine wasserrechtliche Einleitgenehmigung in den Eichelgraben zu beantragen.

Bei Planung, Bemessung und Bau von Sickeranlagen sind die Vorgaben der Merkblätter DWA-A 138 und DWA-M 153 zu berücksichtigen.

6. Altlastensituation

Im Zuge der Geländearbeiten wurden keine organoleptisch auffälligen Auffüllungen bzw. schädliche Bodenverunreinigungen festgestellt. Aufgrund der Vornutzung des Geländes können schadstoffbelastete Auffüllböden jedoch nicht vollkommen ausgeschlossen werden.

Sollten im Zuge des Aushubs organoleptisch auffällige Böden auftreten, so sind diese vollständig zu entnehmen und auf geeigneten Flächen zwischenzulagern. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung mit Erstellung des Abschlussberichtes kann durch unser Büro übernommen werden.

Verunreinigtes Material ist in Abstimmung mit der zuständigen Fachbehörde einer geordneten Entsorgung zuzuführen.

Das Landratsamt Starnberg ist hiervon vor Beginn der Arbeiten in Kenntnis zu setzen.

7. Schlussbemerkung

Auf Grundlage der uns vorliegenden Planungsunterlagen mit Stand vom Juli 2013 wurden zur Erstellung eines geotechnischen Gutachtens Gelände- und Laboruntersuchungen sowie weiterführende Recherchen in Hinblick auf die Grundwasserstände im Untergrund durchgeführt.

Die ausgeführten Geländearbeiten geben nur einen punktuellen Aufschluss der anstehenden Baugrundverhältnisse wieder. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist aufgrund dessen fortlaufend zu prüfen, ob die angetroffenen Untergrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen übereinstimmen.

Sollten andere als die hier beschriebenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden oder sich die Planung ändern, so ist unser Büro zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

München, den 04.10.2013

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

Verteiler:

- Benedictus KH Feldafing GmbH & Co. KG, 3 Exemplare per Post und vorab per E-mail an simon.machnik@klinik-feldafing.de
- Architekturbüro Worbs + Neuner, Herrn Neuner , per E-mail an info@wn-architekten.de
- Wagenknecht Architektur, per E-mail an info@wagenknecht-architektur.com
- Ingenieurbüro Kastl, Herrn Kastl, per E-mail an gkastl@t-online.de
- Ingenieurbüro Martin, Herrn Martin, per E-mail an ib.martin@t-online.de



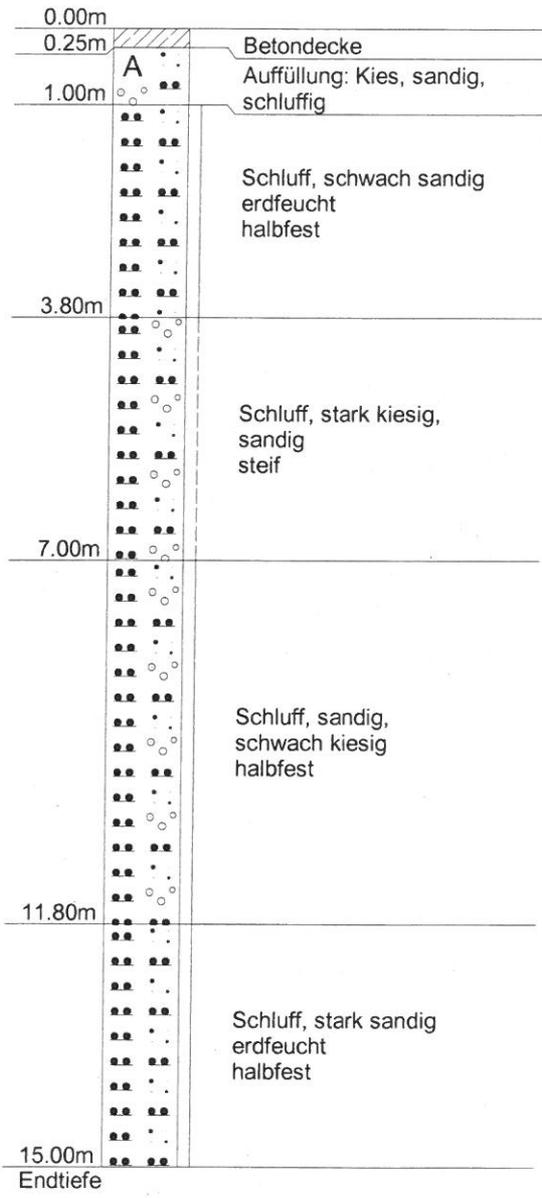
sondierung DPH

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH
LILIENTHALALLEE 7
80807 MÜNCHEN
TEL. 089/699378-0 FAX 089/6927034

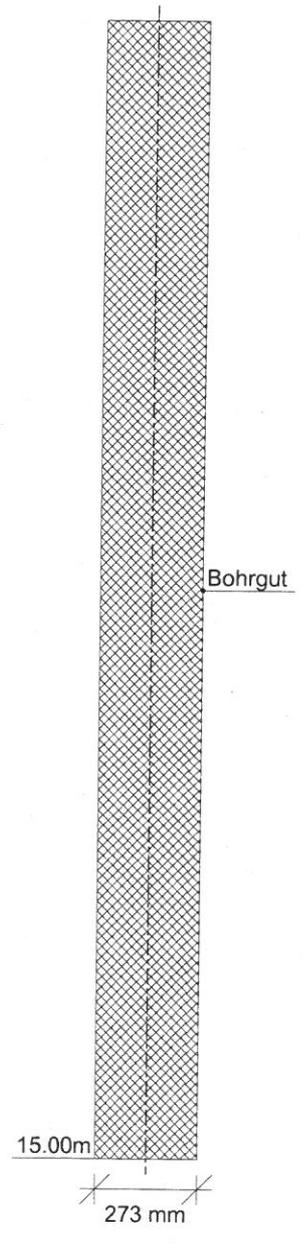
Projekt : Benediktus KKH, Siemensstraße, Feldafing
Projektnr.: 13365
Anlage : 2.1
Maßstab : 1: 100 / 1: 20

B 1

GOK



Verfüllung

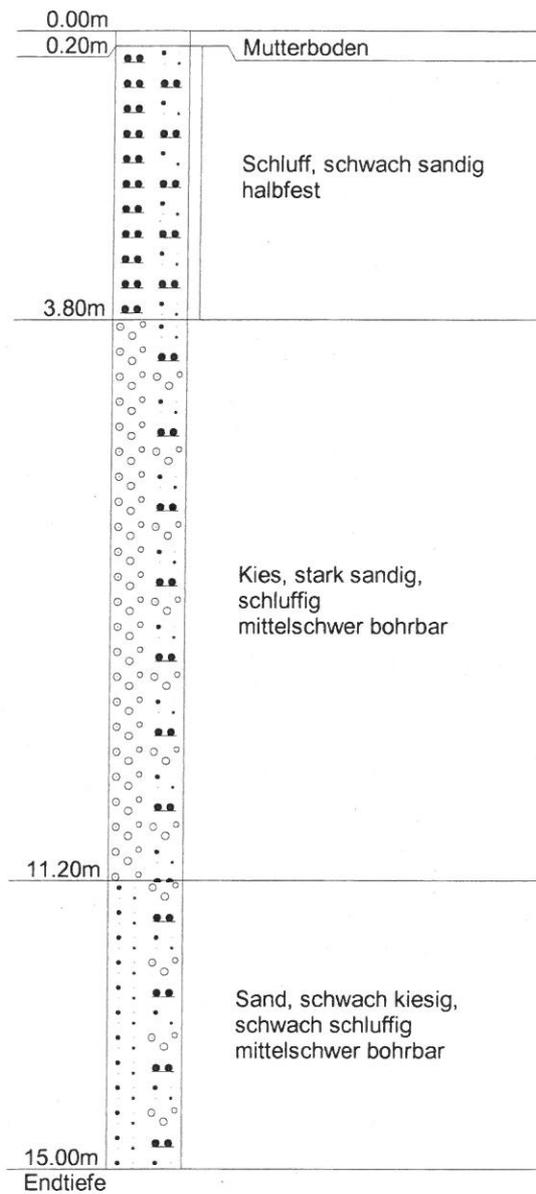


GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH
LILIENTHALALLEE 7
80807 MÜNCHEN
TEL. 089/699378-0 FAX 089/6927034

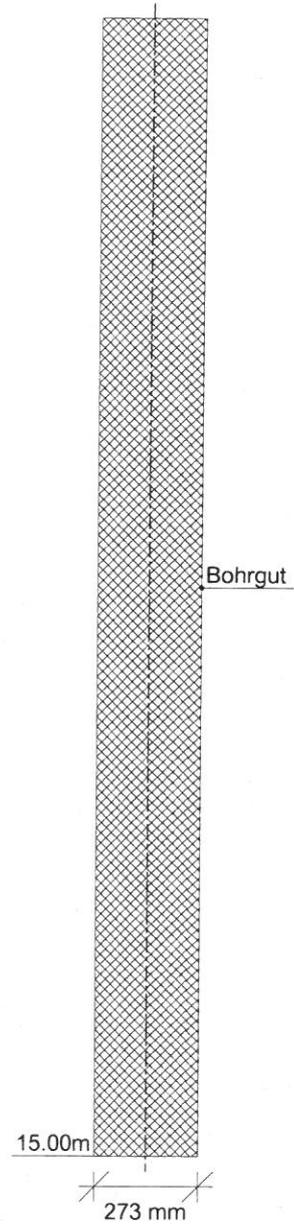
Projekt : Benediktus KKH, Siemensstraße, Feldafing
Projektnr.: 13365
Anlage : 2.2
Maßstab : 1: 100 / 1: 20

B 2

GOK



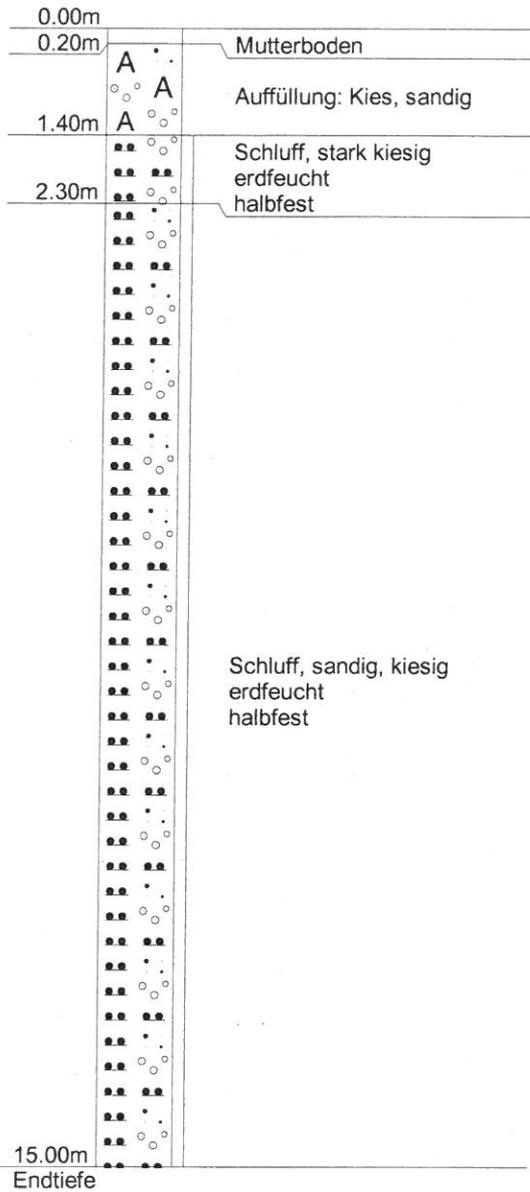
Verfüllung



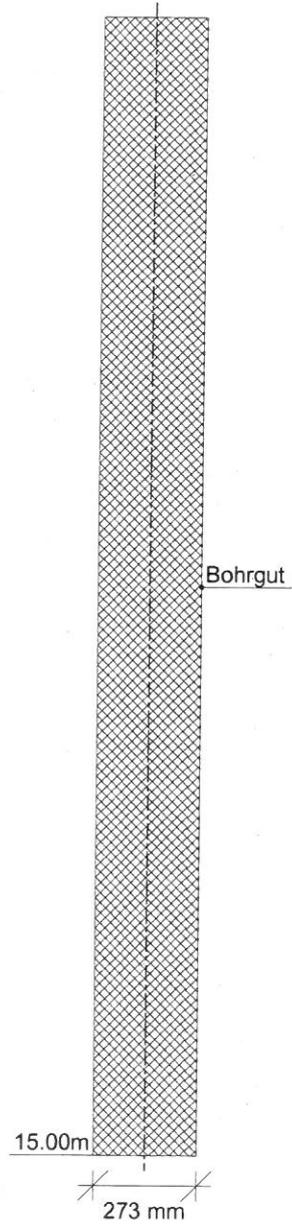
GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH	Projekt : Benediktus KKH, Siemensstraße, Feldafing
LILIENTHALALLEE 7	Projektnr.: 13365
80807 MÜNCHEN	Anlage : 1: 100 / 1: 20
TEL. 089/699378-0 FAX 089/6927034	Maßstab : 1: 100 / 1: 20

B 3

GOK



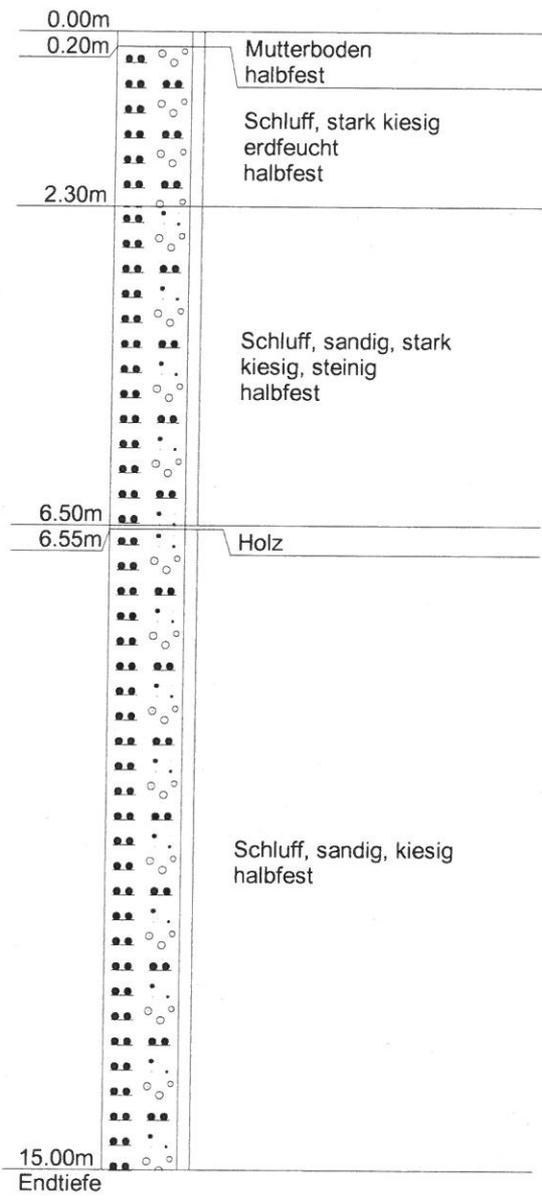
Verfüllung



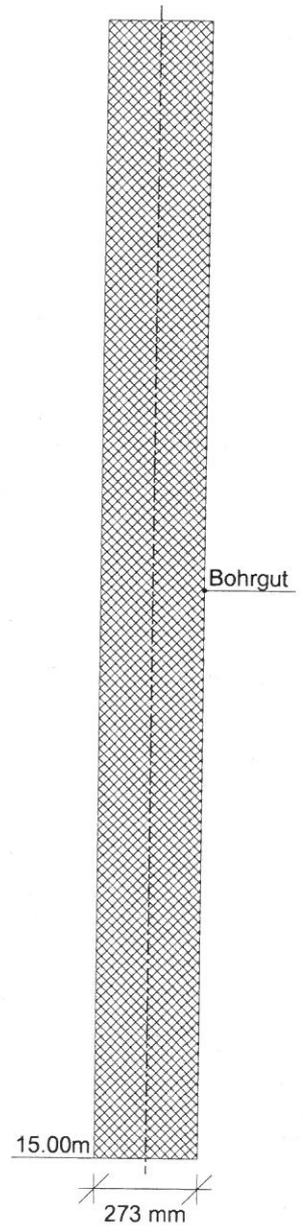
GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH	Projekt : Benediktus KKH, Siemensstraße, Feldafing
LILIENTHALALLEE 7	Projektnr.: 13365
80807 MÜNCHEN	Anlage : 1: 100 / 1: 20
TEL. 089/699378-0 FAX 089/6927034	Maßstab : 1: 100 / 1: 20

B 4

GOK



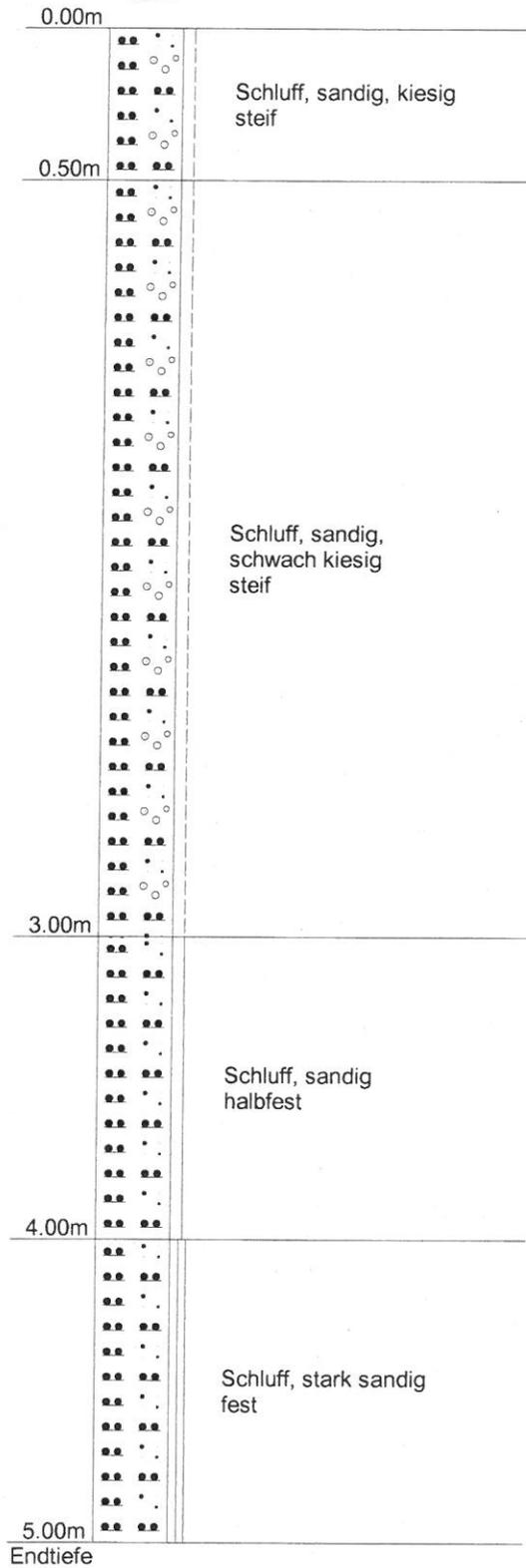
Verfüllung



GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH	Projekt : Benedictus KKH, Siemensstraße, Feldafing
LILIENTHALALLEE 7	Projektnr.: 13365
80807 MÜNCHEN	Anlage : 3.1
TEL. 089/699378-0 FAX 089/6927034	Maßstab : 1: 25

KB1

GOK

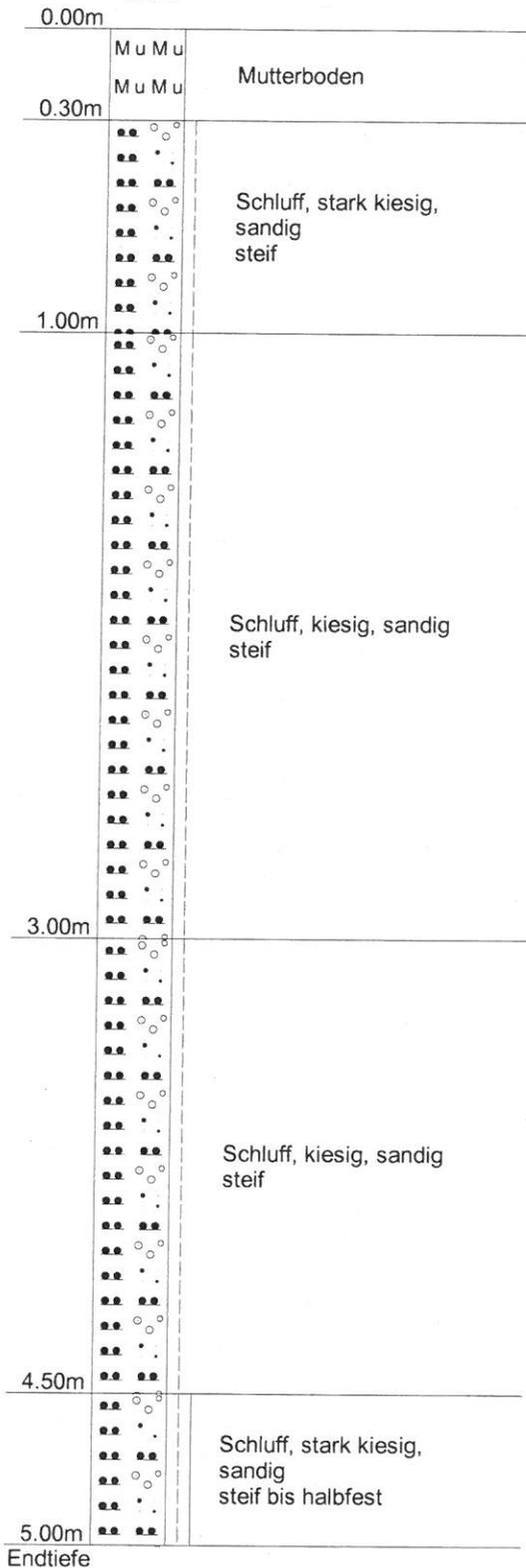


GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH
LILIENTHALALLEE 7
80807 MÜNCHEN
TEL. 089/699378-0 FAX 089/6927034

Projekt : Benedictus KKH, Siemensstraße, Feldafing
Projektnr.: 13365
Anlage : 3.2
Maßstab : 1: 25

KB2

GOK

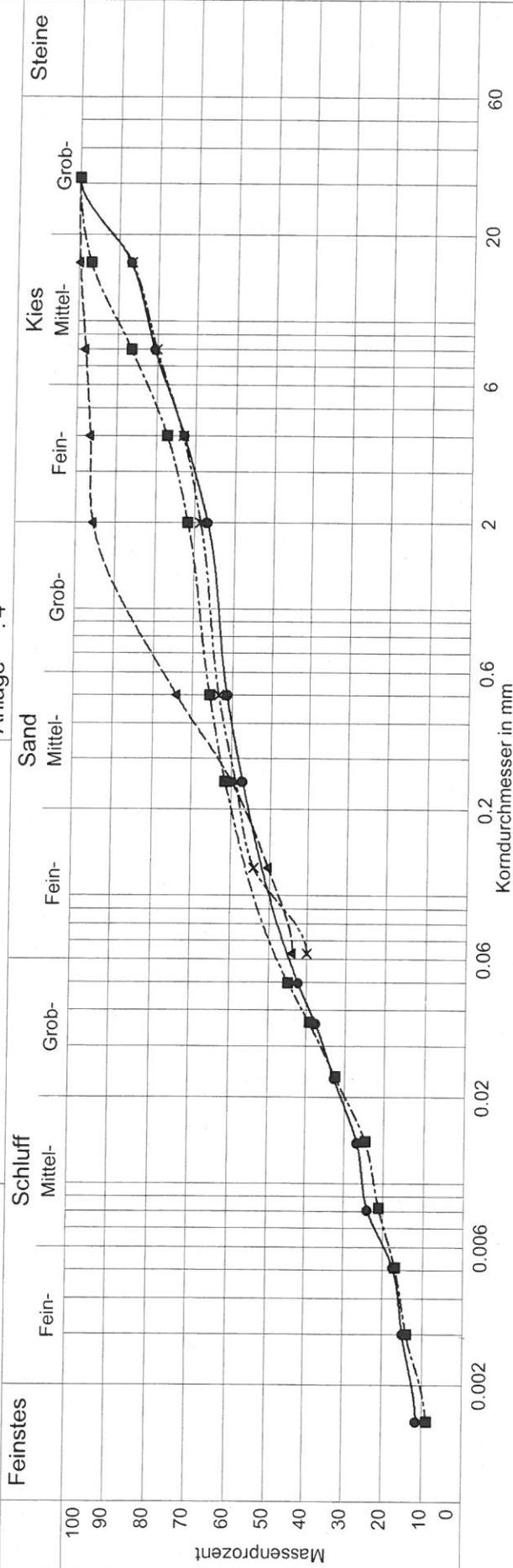


Grundbaulabor München GmbH
 Lilienthalallee 7
 80807 München
 Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Benedictus Krankenhaus, Feldafing
 Projektnr.: 13365
 Datum 30.09.2013
 Anlage : 4

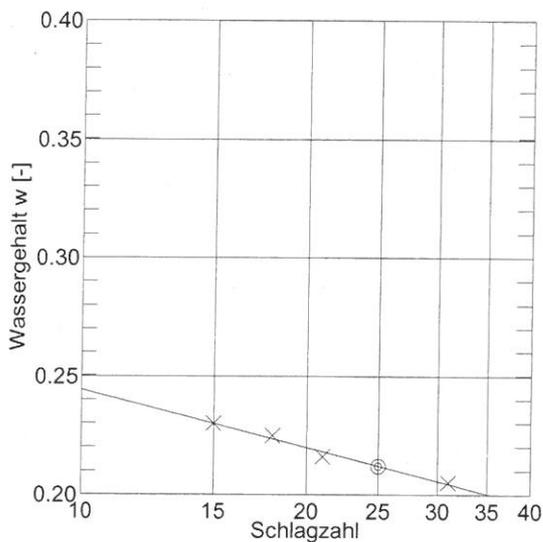


Labornummer	Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Bodenart	Bodengruppe	Anteil < 0.063 mm	Frostempfindl.klasse	kf nach Seiler	kf nach Kaubisch	kf nach Beyer	kf nach Hazen
130902-1	B1	3,8-7,0 m	U, g, s	U	45.3 %	F3	-	1.0E-008 m/s	-	-
130902-2	B1	11,8-15,0 m	U, s	U	43.9 %	F3	-	1.3E-008 m/s	-	-
130902-4	B3	5-15 m	U, g, s	U	48.5 %	F3	-	5.8E-009 m/s	-(U > 30)	-(U > 5)
130902-5	B4	2,3-6,5 m	U, g, s	U	40.1 %	F3	-	2.5E-008 m/s	-	-

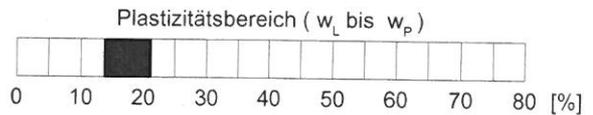
DC

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Benedictus Krankenhaus, Feldafing
Lilienthalallee 7	Projektnr.: 13365
80807 München	Anlage : 5.1
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Datum : 30.09.2013
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: 130209-3
	Tiefe : 7,0 - 11,8 m
Entnahmestelle: B2	Art der Entn. :
Ausgef. durch :	Entn. am :

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	6	7	24	23	9	27	17	
Zahl der Schläge	15	18	21	31				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	29.47	32.80	34.13	35.16	39.69	41.73	42.76	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	28.44	31.21	32.47	33.40	38.61	40.33	41.30	
Behälter m_B [g]	23.97	24.13	24.79	24.80	30.53	30.18	30.74	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	1.03	1.59	1.66	1.76	1.08	1.40	1.46	
Trockene Probe m_t [g]	4.47	7.08	7.68	8.60	8.08	10.15	10.56	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.230	0.225	0.216	0.205	0.134	0.138	0.138	0.137



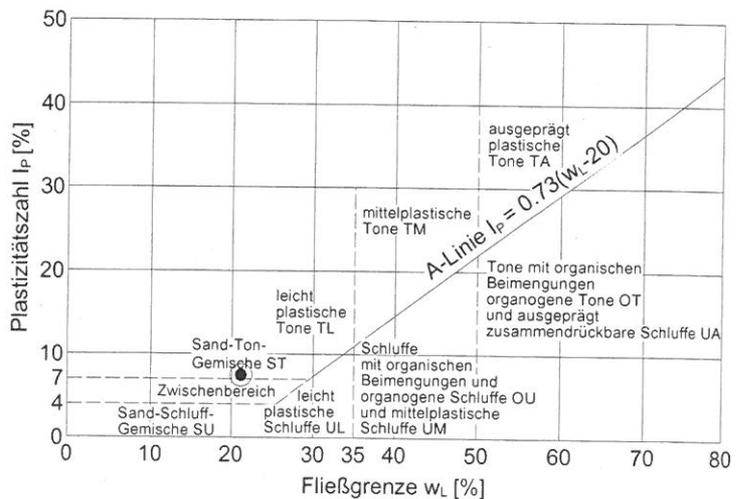
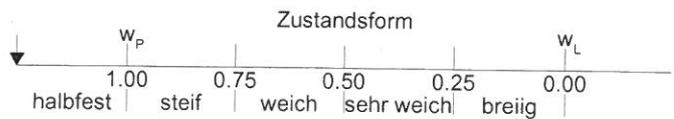
Wassergehalt $w_N = 0.110$
 Fließgrenze $w_L = 0.212$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.137$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.075$

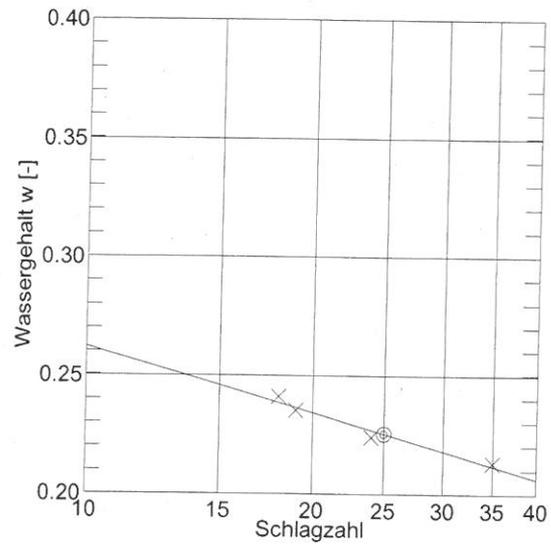
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.360$

Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.360$

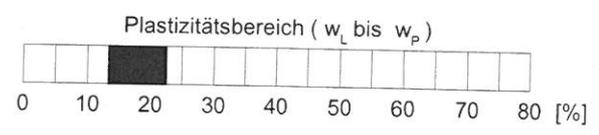


Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Benedictus Krankenhaus, Feldafing
Lilienthalallee 7	Projektnr.: 13365
80807 München	Anlage : 5.2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Datum : 30.09.2013
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer: 130209-6
	Tiefe : 6,55 - 15,0 m
	Bodenart :
Entnahmestelle: B4	Art der Entrn. :
Ausgef. durch :	Entrn. am :

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	25	26	3	1	30	31	12	
Zahl der Schläge	18	19	24	35				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	23.44	27.24	35.66	36.10	37.96	40.68	42.04	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	22.31	25.42	33.66	34.10	37.15	39.57	40.65	
Behälter m_B [g]	17.62	17.66	24.73	24.73	30.85	30.78	30.75	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	1.13	1.82	2.00	2.00	0.81	1.11	1.39	
Trockene Probe m_t [g]	4.69	7.76	8.93	9.37	6.30	8.79	9.90	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.241	0.235	0.224	0.213	0.129	0.126	0.140	0.132



Wassergehalt $w_N = 0.130$
 Fließgrenze $w_L = 0.225$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.132$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.093$
 Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.022$
 Konsistenzzahl $I_c = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.022$

