

Schulze u. Lang Köhlerhof 12 91080 Spardorf

Dipl. Ing. Hartmut Schulze
Gesellschafter
Prüfsachverständiger BayBO
für Erd- und Grundbau
von der IHK Nürnberg für MFr.
ö.b.u.v. SV für Baugruben
und Gründungen, insbesondere Bohrpfähle
Dipl. Ing. Siegfried Lang
Gesellschafter
Beratender Ingenieur
BAYIK Bau
VBI

Köhlerhof 12
91080 Spardorf

Telefon 09131-53590
Telefax 09131-535935

info@schulzeundlang.de
www.schulzeundlang.de

Bankverbindung:
Sparkasse Erlangen
IBAN:
DE98 7635 0000 0036 0003 66
BIC: BYLADEM1ERH

Baugrunduntersuchung
Altlastenuntersuchung
Grundbaustatik
Laborversuche
Geothermie
Gründungsberatung
Beweissicherung
Eigen-/Fremdüberwachung

12.05.15
G191214A

BV Erlangen/Steudach

Am Klosterholz West

Bebauungsplan 464

- allgemeine geotechnische Hinweise -

5 Anlagen

1. Vorgang, Allgemeines

Für das o.g. Baugebiet in Erlangen/Steudach, Flur-Nr. 743, 744, 745 und 745/1 sowie 746 soll im Rahmen eines städtebaulichen Wettbewerbes ein Bebauungsplanverfahren durchgeführt werden.

Von der Schultheiß Wohnbau AG, Nürnberg, wurden wir auf der Grundlage unserer Rahmenvereinbarung mit der Durchführung einer allgemeinen Baugrunduntersuchung beauftragt.

Hierdurch sollten Grundlagen für den städtebaulichen Wettbewerb erarbeiten werden.

Zur Beurteilung der allgemeinen Baugrund- und Grundwasser-
verhältnisse wurden im gesamten Grundstücksbereich insgesamt
5 Aufschlussbohrungen im Rammkernbohrverfahren nach **DIN EN ISO
22475** bis in Tiefen von max. 3,00 m u.Gel. ausgeführt.

Die Ergebnisse der Baugrunduntersuchung sind in
folgenden Anlagen zusammengestellt:

- Anlage 1 - Lageplan der Bohr- und Messpunkte
- Anlage 2 - Schichtenverzeichnis der Bohrungen
- Anlagen 3 und 4 - Geologische Profilschnitte
- Anlage 5 - Höhentabelle

Die Geländehöhen im Bereich der Bohrpunkte wurden von uns mit
-1,40 m (B2) bis max. +1,48 m (B5) jeweils von $\pm 0,00$
eingemessen. Somit weist das Grundstück ein leichtes Gefälle
in östliche Richtung auf.

Als Bezugshöhe für die Vermessung wurde die OK Schachtdeckel
(M1) an der Bushaltestelle Westfriedhof mit $\pm 0,00$ zugrunde
gelegt.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen waren die Grundstücke
überwiegend unbefestigt. Im westlichen Teil befand sich ein
getreidebepflanztes Grundstück, so dass hier nur im
Randbereich die Aufschlussbohrungen durchgeführt werden
konnten.

2. Ergebnis der Untersuchungen

Bei den durchgeführten Aufschlussbohrungen wurden folgende allgemeine Baugrundverhältnisse erbohrt:

OK Gel. bis 0,20 m, max. 0,50 m u.Gel.

humoser Oberboden

Bis 1,80 m, max. 2,60 m u.Gel.

Schluff und Ton, feinsandig und Sand, schwach schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig

Unterhalb der humosen Deckschicht wurden in allen Bohrungen Sande wechselnder Kornzusammensetzung mit unterschiedlichem Feinkornanteil (Korngröße $d < 0,063$ mm) erbohrt. In den Sanden waren bindige Schluff/Tonschichten in Mächtigkeiten von 0,30 m (B3), max. 1,50 m (B4) eingelagert. Die bindigen Bodenschichten wiesen dabei eine steifplastische bis halbfeste Konsistenz auf. In den Bohrungen 1 und 2, im östlichen Teil des Grundstücks, fehlten derartig bindige Ablagerungen. Die erdfeuchten Sande waren nach dem Bohrwiderstand überwiegend mitteldicht, nach der Tiefe auch dicht gelagert und von brauner bis hellbrauner, teilweise graugrüner Färbung.

Bis max. 3,00 m u.Gel. (Bohrendtiefe)

Übergang zum Sandstein/Sandsteinaufbau

Die Lagerungsdichte und Kornbindung der überwiegend gemischtkörnigen Sande nahm nach der Tiefe weiter deutlich zu und diese Ablagerungen gingen in mürben Sandstein/Sandsteinaufbau über.

Die OK des Sandsteins kann nach dem Ergebnis der Aufschlussbohrungen in folgenden Tiefen angegeben werden:

Tabelle 1

Bohrung	in (m) u. Gel.	in (m) von $\pm 0,00$
1	1,90	-2,01
2	1,80	-3,20
3	2,30	-2,58
4	2,40	-3,50
5	2,60	-1,12

Die OK des Sandsteins folgt somit den allgemeinen topografischen Verhältnissen. Wir weisen aber darauf hin, dass sich aufgrund der unterschiedlich tiefen Zerwitterung die angegebenen Höhen zwischen den Bohrpunkten noch verändern können.

Nach der geologischen Karte von Bayern, Blatt-Nr. 6431 Herzogenaurach, im Maßstab 1:25.000, handelt es sich bei dem angetroffenen Sedimentgesteine um Ablagerungen aus dem Keuper, dem sog. **Unteren Burgsandstein**. Diese fein- bis grobkörnigen, bräunlichen und grüngrauen Sandsteine mit Zwischenletten reichen bis in größere Tiefen und stellen einen sehr gut tragfähigen Baugrund dar. Oberflächennah ist das Sedimentgestein zu den angetroffenen schluffig/tonigen Sanden mit Schluff/Toneinlagerungen zerwittert.

Grundwasser wurde bei den Untersuchungen auch in Form von Schichtwasser oder Staunässe nicht festgestellt. Die oberflächennahen Bodenschichten sind gering wasserdurchlässig ($k_f < 10^{-6}$ m/sec). Der unterlagernde Sandstein/Sandsteinfaulfels sowie die Schluff/Tonschichten sind nur sehr gering wasserdurchlässig ($k_f < 10^{-8}$ m/sec) und wirken als Wasserstauer.

Jahreszeitlich bedingt sowie nach starken Niederschlägen kann es hierauf zu Andrang von Schichtwasser und Staunässe kommen. Freies Grundwasser wird erst in größerer Tiefe im Sandstein auf Klüften und Spalten erwartet.

Angaben über maximal mögliche Wasserstände liegen nicht vor und sind nur über Messpegel in längeren Zeiträumen zu erzielen.

Weitere Einzelheiten zu den Ergebnissen der Untersuchung sind den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

3. Hinweise zum Wettbewerb

Nach den durchgeführten Baugrunduntersuchungen ist im Untersuchungsbereich mit gut tragfähigen Erdstoffen in einer gründungsrelevanten Tiefe von ca. 2 m bis 3 m u.Gel. zu rechnen. Hierbei gehen wir davon aus, dass die geplanten Wohnhäuser überwiegend unterkellert werden. Ansonsten ist in einer frostfreien Gründungstiefe von ca. 1 m teilweise noch mit bindigen Schluff/Tonschichten und steifplastischer Konsistenz zu rechnen, die eine geringere Tragfähigkeit aufweisen.

Setzungen des Gebäude werden daher bei einer Flachgründung nur in Größenordnungen von $s \sim 1$ cm bis 2 cm erwartet und bei den insgesamt relativ homogenen Baugrundverhältnissen auch gleichmäßig auftreten. Signifikante Setzungsdifferenzen sind nicht zu erwarten.

Da die anstehenden Erdstoffe jedoch nur sehr gering wasser-durchlässig sind, muss für die Abdichtung von erdberührenden Bauteilen die **DIN 18195, Teil 6**, gegen *zeitweise aufstauendes Sickerwasser*, bei größeren Tiefen (> 3 m) auch gegen *drückendes* Wasser erfolgen. Hierbei empfehlen wir die Ausbildung der Keller in WU-Beton nach **DIN EN ISO 1992 (EC2)** unter Beachtung der **WU-Richtlinie** des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (DAfStB) für die Beanspruchungsklasse 1.

Die angetroffenen Erdstoffe sind nur gering wasserdurchlässig. Der nahezu wasserundurchlässige Sandstein sowie die eingelagerten Schluff/Tonschichten wirken als Wasserstauer. Aus diesem Grund raten wir von der Einrichtung dezentraler Versickerungseinrichtungen unter Beachtung der **ATV-DVWK-Richtlinie A138** ab.

Falls das Oberflächenwasser nicht in das Kanalnetz eingeleitet werden kann, sind entsprechende Retentionsräume vorzusehen.

Die angetroffenen Erdstoffe sind überwiegend wasserempfindlich und neigen bei Wasserzutritt in Verbindung mit dem Baubetrieb zum Aufweichen und Verbreiten. Wir gehen daher davon aus, dass im Rahmen der Bauarbeiten möglicherweise Baustraßen anzulegen sind.

Darüber hinaus sind die angetroffenen Erdstoffe überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** nach **ZTVE-StB** zuzurechnen, so dass sich für Wohnstraßen unter Beachtung der **RSTO-12** die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus zu ca. 55 cm ergibt. Im Bereich von bindigen und nur steifplastischen Bodenschichten kann eine weitere Verstärkung der Frostschutztragschichten erforderlich werden, da diese Erdstoffe nicht die geforderten Tragfähigkeiten für die Errichtung von Straßen nach **RSTO-12** aufweisen. Alternativ ist eine Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln möglich.

Nach **DIN 18300** für Erdarbeiten sind die oberflächennahen Erdstoffe den **Bodenklassen 3 bis 5** zuzurechnen. Der unterlagernde Sandstein wird in die **Bodenklasse 6** als leichter Fels eingestuft. Hierbei weisen wir darauf hin, dass bei größeren Tiefen im Sandstein auch sog. Quacken auftreten können, die in unregelmäßiger Tiefe und Mächtigkeit eingelagert sind. Derartige mittelharte bis harte Sandsteine sind der **Bodenklasse 7** zuzurechnen.

Nach **DIN 18196** für bautechnische Zwecke handelt es sich um Erdstoffe der **Bodengruppen SU/SU*** sowie **UM/TM**.

Wir weisen darauf hin, dass die Bohrungen mit großen Abständen in den untersuchten Grundstücken hergestellt wurden, um einen allgemeinen Überblick über die Baugrundverhältnisse zu erhalten.

Nach **DIN 1054** und **DIN 4020** ist für Hochbauten ein entsprechend geringer Bohrabstand vorzusehen. Zusätzlich sind Rammsondierungen auszuführen, um die Lagerungsdichte und die Konsistenz der Erdstoffe besser beurteilen zu können. Diese können sinnvoll erst im Rahmen der endgültigen Gebäudeplanung erfolgen.

Hierfür sowie für weitere fachtechnische Beratungen stehen wir auf Wunsch gerne zur Verfügung.

(Dipl.-Ing. S. Lang)

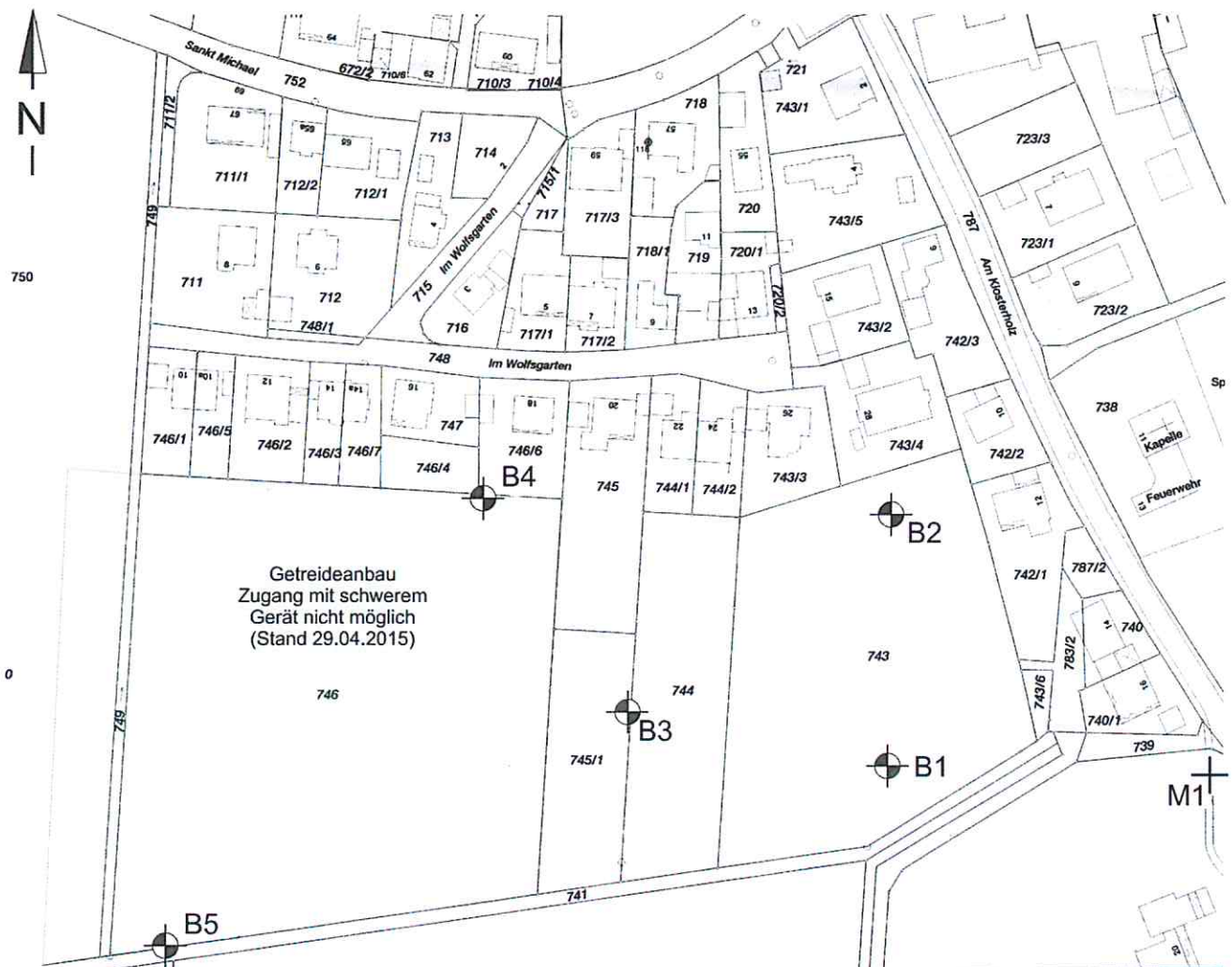
(Dipl.-Ing. H. Schulze)

Prüfsachverständiger für Erd- und Grundbau
Urkunde der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau vom 09.11.2005

BV Erlangen/Steudach Am Klosterholz West Bebauungsplan 464 Lageplan der Bohr- und Messpunkte

G191214A

Maßstab 1 : 2.000



BV Erlangen-Steudach
Am Klosterholz West
Bebauungsplan 464
- G191214A-

SCHICHTENVERZEICHNIS

Tag der Bohrungen: 29.04.2015

Bohrung 1

von OK Gel.

- 0,30 m Ackerboden (Schluff/Ton)
- 0,60 m Mittelsand, feinsandig, stark grobsandig bis grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig bis schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, locker bis mitteldicht, hellbraun
- 1,50 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig bis feinsandig, schluffig/tonig, teilweise schwach schluffig/tonig, ab 1,00 m schluffig/tonig bis schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, mitteldicht bis dicht, ab 0,80 m dicht, hellbraun, ockerbraun, violettgrau, hellrötlichgrau, hellgrüngrau, lagenweiser Farbwechsel
- 1,90 m Mittelsand, feinsandig, grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, dicht bis sehr dicht, hellbraun

- 2,00 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinauf-fels, Mittelsand, feinsandig, grobsan-dig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erd-feucht, sehr dicht bis mürbe, hell-braun, hellgrau

Bohrendtiefe: 2,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

Bohrung 2

von OK Gel.

- 0,40 m Ackerboden (Schluff/Ton)
- 1,80 m Mittelsand, schwach feinsandig, mit der Tiefe feinsandig, grobsandig bis stark grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schluffig/tonig bis schwach schluffig/tonig mit vereinzelt Schluff/Tonbändern, erdfeucht, stellenweise nass, mitteldicht, ab 0,65 m dicht, ockerbraun, braun, vereinzelt hellgrüngrau
- 2,00 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinauf-fels, Mittelsand, feinsandig, grobsan-dig, sehr schwach feinkiesig, schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erd-feucht, sehr dicht bis mürbe, hell-braun, hellgrau, sehr vereinzelt ockerbraun

Bohrendtiefe: 2,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

Bohrung 3

von OK Gel.

- 0,40 m Ackerboden (Schluff/Ton)
- 0,70 m Schluff/Ton, schwach feinsandig, mittelsandig, grobsandig bis stark grobsandig, sehr schwach feinkiesig, Quarzkörner, halbfest, ockerbraun, hellbraun, hellblaugrau
- 1,00 m Grobsand, schwach feinsandig, mittelsandig bis stark mittelsandig, sehr schwach feinkiesig, schluffig/tonig bis schwach schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, dicht, ockerbraun, hellbraun, hellgrau
- 1,90 m Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, dicht, hellgrau, sehr vereinzelt hellbraun, dunkelgrau, dunkelbraun
- 2,05 m Fein- bis Mittelsand, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, stark schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, dicht, hellgrau, hellgrüngrau mit vereinzelt hellbraunen und dunkelgrauen Schlieren
- 2,30 m Mittel- bis Grobsand, schwach feinsandig, sehr schwach feinkiesig, schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, dicht, hellgrau, hellblaugrau

- 2,50 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinauf-fels, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, schluffig/tonig, Quarzkörner, erdfeucht, sehr dicht bis mürbe, hellblaugrau

Bohrendtiefe: 2,50 m u.Gel.
Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.
Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

Bohrung 4

von OK Gel.

- 0,20 m Ackerboden (Schluff/Ton)
- 1,70 m Schluff/Ton, sehr schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig, steif, ab 1,30 m halbfest, grüngrau, ockerbraun, hellbraun, vereinzelte schwarze Schlieren
- 1,90 m Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig/tonig, erdfeucht, dicht, grüngrau, braun, lagenweiser Farbwechsel
- 2,40 m Fein- bis Mittelsand, schluffig/tonig, erdfeucht, dicht bis sehr dicht, hellgrau, hellblaugrau
- 2,50 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinauf-fels, Fein- bis Mittelsand, schluffig/tonig, erdfeucht, sehr dicht bis mürbe, hellgrau, hellblaugrau

Bohrendtiefe: 2,50 m u.Gel.
Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.
Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

Bohrung 5

von OK Gel.

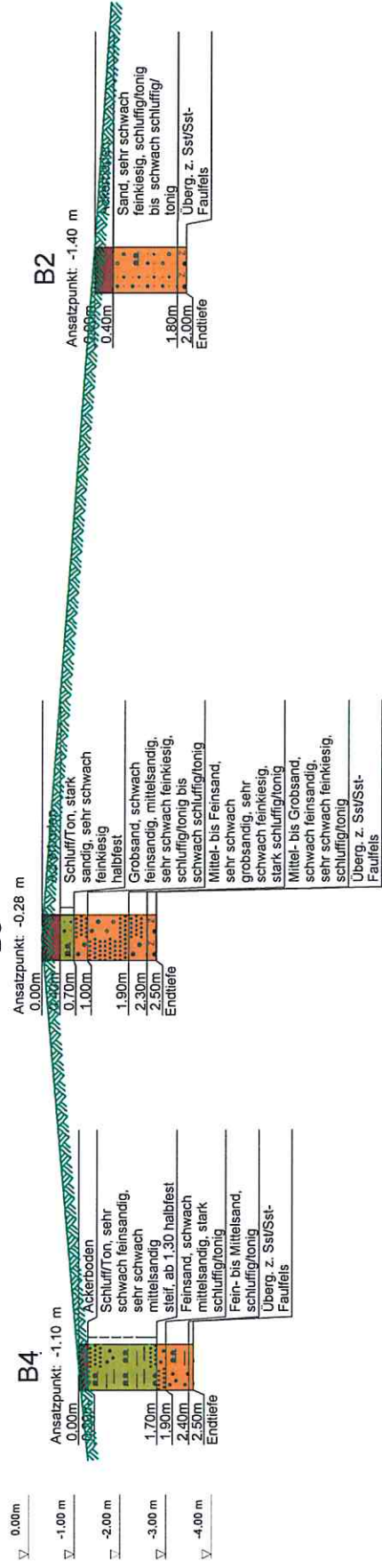
- 0,50 m Ackerboden (Schluff/Ton)
- 0,70 m Schluff/Ton, feinsandig bis stark feinsandig, sehr schwach mittelsandig, steif, braun
- 1,00 m Schluff/Ton, sehr schwach feinsandig, steif, braun mit schwarzbraunen Schlieren
- 1,50 m Sandsteinbrocken, Sandstein zerwittert, Feinsand, mittelsandig, schluffig/tonig, vereinzelte Schluff/Tonlinsen, mürbe, hellgrau, hellrötlichgrau
- 1,90 m Schluff/Ton, feinsandig bis stark feinsandig, sehr schwach mittelsandig, halbfest, ab 1,80 m fest, hellblaugrau, im obersten Bereich vereinzelte Sandsteineinschlüsse (rötlichgrau)
- 2,60 m Mittelsand, feinsandig, sehr schwach grobsandig, schluffig/tonig bis schwach schluffig/tonig, erdfeucht, dicht, hellgrau
- 3,00 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinaufschuttungszone, Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schluffig/tonig bis schwach schluffig/tonig, erdfeucht, sehr dicht bis mürbe, hellgrau

Bohrendtiefe: 3,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

Geologischer Profilschnitt I

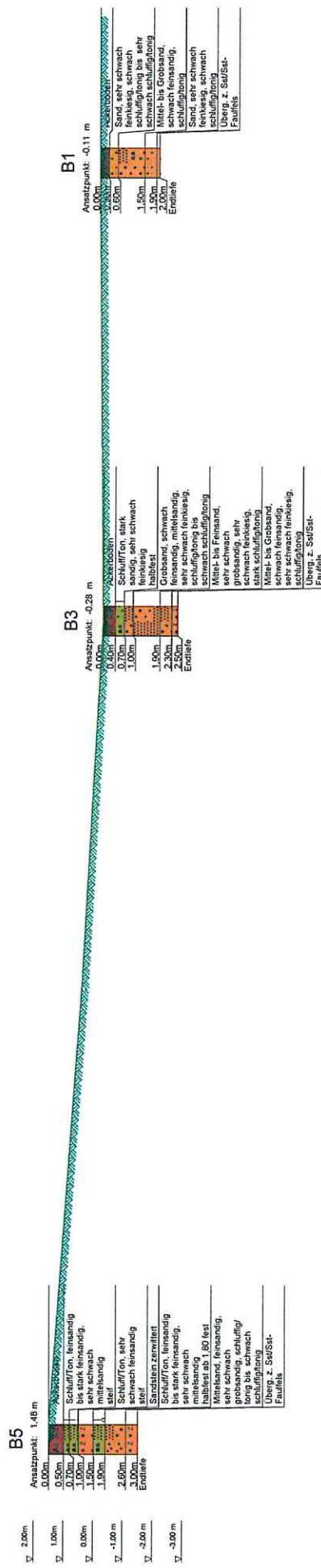


Bezugspunkt +/- 0,00 m = OK Schachdeckel Bushaltestelle Westfriedhof

5-fach überhöht!

Schulze und Lang Im Köhlerhof 12 91080 Spardorf Tel.: 09131/5359-0 FAX: -35	Projektnummer: G191214A Bauort: Erlangen/Stuedach Bauvorhaben: Am Klosterholz West Bauteil: Bebauungsplan 464	Maßstab : 1:100/1:500 Bearbeiter : D. Gruber Gezeichnet: D. Gruber Geprüft :	Datum: 06.05.2015	Plan-Nr.: Anlage 3
--	--	---	----------------------	------------------------------

Geologischer Profilschnitt II



5-fach überhöht!

Bezugspunkt +/- 0,00 m = OK Schachdeckel Bushaltestelle Westfriedhof

Schulze und Lang im Köhlerhof 12 91080 Spardorf Tel.: 09131/5358-0 FAX: -35	Projektnummer: G191214A Bauort: Erlangen/Steudach Bauvorhaben: Am Klosterholz West Bauteil: Bbauungsplan 464	Maßstab: 1:100/1:500 Bearbeiter: D. Gruber Gezeichnet: D. Gruber Geprüft:	Plan-Nr.: Anlage 4
		Datum: 13.05.2015	

BV Erlangen-Steudach Am Klosterholz West Bebauungsplan 464 - G191214A -	
Tabelle der Höhen der Bohr- und Messpunkte	
Standort	Höhe in (m) von $\pm 0,00$
Messpunkt 1 OK Schachtdeckel Bushaltestelle Westfriedhof	$\pm 0,00$
Bohrung 1	- 0,11
Bohrung 2	- 1,40
Bohrung 3	- 0,28
Bohrung 4	- 1,10
Bohrung 5	+ 1,48