

## VEES | PARTNER

Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner  
Baugrundinstitut GmbH

Ingenieurbüro für Geotechnik

Vermögen und Bau Baden-Württemberg  
Amt Tübingen  
Schnarrenbergstraße 1  
72076 Tübingen

Friedrich-List-Straße 42  
70771 Leinfelden-Echterdingen

Telefon +49 (0) 711 797350 - 0  
Telefax +49 (0) 711 797350 - 20  
E-Mail info@geotechnik-vees.de

28.06.2024

Az 22 094

### **Geotechnischer Bericht**

für den Neubau der  
Medizinischen Klinik – Gelenkbau  
auf dem Gelände des Universitätsklinikums Tübingen,  
Otfried-Müller-Straße (Flst. 2500)

Geschäftsführer  
Prof. Dr.-Ing. Johannes Giere  
Dr.-Ing. Stefan Krieg  
Dr.-Ing. Jens Turek

öffentlich bestellte Sachverständige  
Prof. Dr.-Ing. Johannes Giere  
ö.b.u.v. SV für Erd- und Grundbau, Standsicherheit  
von Böschungen

Prof. Dr.-Ing. Edelbert Vees  
anerkannter SV für Erd- und Grundbau nach Bauordnungsrecht

<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
1 Vorbemerkungen .....	4
2 Lage, Vorhaben und geologischer Überblick.....	5
3 Durchgeführte Untersuchungen .....	7
4 Untersuchungsergebnisse .....	8
4.1 Schichtaufbau des Untergrundes.....	8
4.2 Grundwasserverhältnisse, Versickerung.....	13
4.3 Einstufung der erschlossenen Schichten in Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 und DIN 18301 .....	14
4.4 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen .....	17
4.5 Erdbebeneinwirkung nach DIN 4149 .....	18
4.6 Radonmessung/-belastung .....	18
4.7 Wiederverwertung / Entsorgung von Aushubmaterial .....	18
5 Gründung.....	19
6 Baugrube .....	23
6.1 Baugrubensicherung .....	23
6.2 Baugrubenaushub .....	29
7 Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung .....	31
7.1 Rückbau der Bestandsgebäude.....	31
7.2 Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund .....	32
7.3 Auflagerung der Bodenplatten .....	35
7.4 Arbeitsraumverfüllungen.....	35
7.5 Aufbau von Verkehrsflächen im Außenbereich .....	37
7.6 Wasserrechtliche Gesichtspunkte.....	38
7.7 Beweissicherung .....	38
7.8 Oberflächennahe Geothermie.....	38
7.9 Kampfmittel im Untergrund .....	39
8 Schlussbemerkungen .....	39

## Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, M. 1:10000
- 1.2 Lageplan Erkundungspunkte, M. 1:666
- 1.3 Geologischer Nordost-Südwest-Schnitt, M. 1:500
- 1.4 Koordinaten und Ansatzhöhen der Baugrundaufschlüsse
- 2.1 – 2.8 Schichtprofile der Kernbohrungen B 1/22 bis B 13/22 und B 1/20 sowie B 2/02 bis B 4/02
- 3.1 – 3.7 Bodenmechanische Laborergebnisse
- 3.8 Ergebnisse der einaxialen Druckversuche an Bohrkernen aus den Bohrungen B 4/22, B 5/22 und B 11/22
- 4 Fotodokumentation der Bohrkern aus den Bohrungen B 1/22 bis B 13/22
- 5 Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung vom 14.08.2019
- 6 Exemplarische Böschungsbruchberechnung für 8 m Einschnitt
- 7 Dokumentationsbericht zu den tiefen Erkundungsbohrungen B 1/24 bis B 3/24
- 8 Dokumentation der Bohrunternehmung Terrasond GmbH & Co. KG zu den Bohrungen B 1/22 bis B 13/22
- 9 Ergebnisbericht der abfalltechnischen Untersuchungen vom 11.04.2023
- 10.1 + 10.2 Definitionen der Boden- und Felsklassen nach DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09

## 1 Vorbemerkungen

Das Land Baden-Württemberg plant am Universitätsklinikum Tübingen umfassende Neu- und Umbaumaßnahmen. Im Südwesten des Klinikumgeländes soll der Bau der Neuen Medizinischen Klinik entstehen (NMK; sog. Gelenkbau). Unser Büro wurde beauftragt, die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse am geplanten Standort zu erkunden und einen Geotechnischen Bericht nach DIN 4020/EC 7 für das Bauvorhaben zu erstellen (Baugrund- und Gründungsgutachten).

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes standen folgende Pläne zur Verfügung:

- NMK-Gelenkbau Tübingen: Entwurfsplanung – Grundrisse und Schnitte, M. 1:200, Stand: 30.05.2024, ARGE WAHP, Stuttgart
- Lageplan Bestandsvermessung, M. 1:250, Datum: 14.03.2023, REIK Ingenieurgesellschaft mbH, Pfullingen

Des Weiteren konnten auf die Ergebnisse früherer Erkundungen und Beurteilungen in der näheren Umgebung zurückgegriffen werden:

- Geotechnischer Bericht für den Neubau des Lehr- und Lernzentrums, Az 20 102, Datum: 25.05.2021, Baugrundinstitut Veess und Partner, Leinfelden-Echterdingen
- Bohrprofile aus dem Baugrund- und Gründungsgutachten für den Neubau des Bettenhauses B, Datum: 26.03.2004, Ingenieurbüro Dr. Hafner, Stuttgart
- Bericht zu den Untergrundverhältnissen beim Neubau NMK, Datum: 02.06.2020, Büro für angewandte Geowissenschaften, Tübingen

Anhand der genannten Unterlagen und der Ergebnisse unserer Gelände- und Laboruntersuchungen (vgl. Abschnitte 3 und 4) wurde der vorliegende Geotechnische Bericht erarbeitet.

Die wichtigsten Erkenntnisse mit Folgerungen für den Neubau wurden bereits im **Vorbericht** vom 17.02.2023 zusammengefasst und der weitere Planungsprozess laufend unterstützt.

## 2 Lage, Vorhaben und geologischer Überblick

Der Standort des geplanten Bauvorhabens liegt im Südwesten des verebneten Klinikumgeländes in unmittelbarer Nähe zur südlich gelegenen Hangkante des steil nach Süden abfallenden Schnarrenbergs (Flst. 2500). Der geplante Gebäudekomplex wird als Gelenkbau bezeichnet. Er soll im Nordwesten an den CRONA-Bau und im Nordosten an das Bettenhaus West anschließen und diese Bauten miteinander verbinden (vgl. Lagepläne in den Anlagen 1.1 und 1.2). Im Osten wird der Gelenkbau zukünftig von der geplanten äußeren Magistrale begrenzt. Weiter östlich ist der Neubau des sog. Lehr- und Lernzentrums in der Planung, für den unser Büro ebenfalls beratend tätig ist (vgl. Abschnitt 1).

Das auch als Projekt NMK (Neue Medizinische Klinik) bezeichnete Vorhaben soll **in zwei Bauabschnitten** realisiert werden. Derzeit wird aber zunächst der erste Bauabschnitt (1. BA) geplant. Hierzu liegen aus der Vor- und Entwurfsplanung inzwischen ausreichend aussagekräftige Planunterlagen vor. Die Planung für den zweiten Bauabschnitt (2. BA) ist bisher nur auf dem Stand einer Vorplanung. Der vorliegende Bericht befasst sich jedoch mit beiden Bauabschnitten. Dabei wird davon ausgegangen, dass der zweite Bauabschnitt entsprechend der Vorplanung ausgeführt werden soll. Der erste Bauabschnitt umfasst im Sockelgeschoss E 01 eine Fläche von ca. 8 200 m<sup>2</sup>, der zweite Bauabschnitt etwa 4 800 m<sup>2</sup>.

Das bestehende Gelände ist zurzeit noch mit diversen Gebäuden des Klinikums bebaut, die vor Baubeginn abgebrochen werden müssen. Die Geländeoberfläche fällt von etwa 435 m NHN<sup>1</sup> im Nordosten auf etwa 426 m NHN im Südwesten ab. Weiter südlich bzw. südwestlich fällt es noch steiler in Richtung Innenstadt ab.

Im **ersten Bauabschnitt** bilden die Unter-, Sockel- bzw. Erdgeschosse E 00 bis E 03 die L-förmige, flächige Basis des Neubaus. Das Geschoss E 01 reicht dabei an der Südostseite maximal etwa 30 m über den Grundriss des unterlagernden Untergeschosses E 00 hinaus. Im zentralen Gebäudebereich sind unter dem Untergeschoss E 00 noch zwei begehbare Technikkanäle von jeweils ca. 6 m Breite und einer Höhe von ca. 3 m vorgesehen (Ebene E -01). Die oberirdischen Geschosse E 04 bis E 06 werden aus insgesamt 4 Flügeln gebildet, die bis über die unterlagernden Geschosse nach Süden in Richtung Tal um bis zu 15 m auskragen.

Der Neubau (1. BA) ist in Anpassung an die angrenzenden Bestandsbauten mit einem Nullniveau von  $\pm 0 = 436,065$  m NHN konzipiert (Ebene E 03). Die unterste, flächige Ebene E 00

---

<sup>1</sup> Im Projekt werden einheitlich die m NHN-Höhen nach dem Höhensystem DHHN 2016 verwendet. Das örtliche Höhensystem „Tübinger Höhe“ liegt jeweils 0,065 m tiefer.

ist mit RFB/FFB<sup>2</sup> E 00 = -17,6 m bis -18,8 m (418,465 m NHN bis 417,265 m NHN) geplant. Die Kanäle in Ebene E -01 liegen bis zu 4,5 m tiefer auf -21,9 m = 414,1 m NHN. Das Sockelgeschoss E 01 liegt auf FFB E 01 = -11,1 m (424,965 m NHN) und schneidet somit im Südwesten des Geländes bereits nur noch mit den untersten 2 m in das jetzige Gelände ein. Das überlagernde Geschoss E 02 liegt auf RFB E 02 = 430,965 m NHN und somit auf oder über bestehendem Geländeniveau an der Südseite. Zur Nord- bzw. Bergseite bzw. zu den angrenzenden Bestandsbauten schneidet die Baugrube für den Neubau mit den Geschossen E 02 bis E 00 flächig um bis zu ca. 16,5 m und im Bereich der Kanäle in E -01 nochmals rund 5 m tiefer in den Untergrund ein. Da die Bestandsgebäude (CRONA und Bettenhaus West) nach den vorliegenden Planunterlagen mit ihrem untersten Geschoss auf UFH<sup>3</sup> = 424,965 m NHN liegen (= Fußbodenniveau im Geschoss E 01 des Neubaus), reichen die neu geplanten Geschosse E 01 und E 00 nochmals bis zu 8 m tiefer. Folglich sind vorrangig in diesen Bereichen umfangreiche **Sicherungsmaßnahmen** für die Baugrube und den angrenzenden Bestand erforderlich.

Für den noch konkret zu planenden **zweiten Bauabschnitt** (2. BA) gehen wir derzeit davon aus, dass die untersten Geschosse in ähnlichem Umfang und auf denselben Niveaus geplant sind wie im ersten Bauabschnitt. Da der Neubau weiter nach Süden und vom Bettenhaus West abgerückt ist und die derzeit südöstlich des Bettenhauses befindlichen Bauwerke im Zuge des Neubaus abgebrochen werden sollen, sind hier nach derzeitiger Einschätzung die Anforderungen an die Sicherung von zu erhaltenden Bestandsgebäuden geringer. Die Baugrubentiefe wird jedoch voraussichtlich ähnlich sein wie im 1. BA.

Der **Baugrund** am Standort des Bauvorhabens besteht zuoberst überwiegend aus künstlichen Auffüllungen von unterschiedlicher Dicke und Beschaffenheit; teilweise steht auf Grünflächen auch natürlicher Oberboden an. Darunter folgen bereichsweise noch sehr geringmächtige Quartären Deckschichten (Fließerde). In geringer Tiefe unter Gelände setzen aber bereits die Schichten des Stubensandsteins ein (km<sup>4</sup>). Diese sind oberflächennah noch zu Ton, Sand und Gesteinsstücken vollständig verwittert, gehen aber bereits wenige Meter unter Gelände in felsartig festen Sandstein und Tonstein über. Der Grundwasserspiegel verläuft erst in größerer Tiefe unter Gelände und ist für den Neubau nicht relevant.

---

<sup>2</sup> RFB = Rohfußboden  
FFB = Fertigfußboden

<sup>3</sup> UFH = Untergeschossfußbodenhöhe

<sup>4</sup> neue Bezeichnung: kmLw = Löwenstein-Formation

### 3 Durchgeführte Untersuchungen

Aus den in Abschnitt 1 genannten Baugrunduntersuchungen lagen bereits grundlegende Erkenntnisse über die örtlichen Baugrundverhältnisse vor: Aus der von unserem Büro begleiteten Baugrunderkundung für das geplante, östlich an den 2. BA angrenzende Lehr- und Lernzentrum kann eine 18 m tiefe Kernbohrung im Nahbereich des hier geplanten Neubaus mit herangezogen werden (Bez.: B 1/20). Aus früheren Erkundungsmaßnahmen für das Bettenhaus West konnten zudem noch drei Kernbohrungen mit max. 10,4 m Tiefe mit in die Auswertung einbezogen werden (Bez.: B 2/02 bis B 4/02).

Zur Erkundung der tieferen Untergrund- und Grundwasserverhältnisse im Baufeld wurden im Zeitraum vom 28.09.2022 bis 26.10.2022 von der Bohrunternehmung Terrasond GmbH & Co. KG, Günzburg, noch **13 Aufschlussbohrungen** niedergebracht. Die Bohrtiefen lagen in Anpassung an die geplanten Bauwerksniveaus zwischen 19,2 m und 25 m unter Gelände. Die Ausführung der Bohrungen erfolgte im Ramm- und Rotationskernbohrverfahren mit einem Durchmesser von 146 mm bis 178 mm.

Da die Altbohrung B 1/20 seinerzeit zur Grundwassermessstelle ausgebaut wurde, erfolgte kein Ausbau weiterer Bohrungen, sodass die Bohrlöcher nach Abschluss der Bohrarbeiten mit sulfatbeständiger Zement-Bentonit-Suspension dicht verschlossen wurden.

Zur geothermischen Erkundung wurden zudem von Februar bis März 2024 ebenfalls von der Bohrunternehmung Terrasond noch drei weitere, maximal 79 m tiefe Kernbohrungen niedergebracht (Bez.: B 1/24 bis B 3/24). Zu den Ergebnissen dieser Bohrungen wird auf den als Anlage 7 beigefügten Dokumentationsbericht und den Angaben in Abschnitt 4.1 und 7.8 verwiesen.

Die Ansatzstellen der im Umfeld des Baufelds vorhandenen Baugrundaufschlüsse sind im Lageplan Anlage 1.2 eingetragen und mit B 1/22 bis B 13/22, B 1/24 und B 2/24 sowie B 2/02 bis B 3/04 bezeichnet. Die Einmessung der neuen Erkundungspunkte nach Lage und Höhe erfolgte mittels GPS-Gerät durch unser Büro. Die nachfolgenden sowie in den Anlagen gemachten Höhenangaben beziehen sich in Anpassung an die Planungshöhen auf das neue **Höhensystem DHHN 2016** (Umrechnung in Tübinger Höhe = DHHN 2016 - 0,065 m).

Der erschlossene Schichtaufbau in den Baugrundaufschlüssen wurde vom rechts Unterzeichnenden und unserer Mitarbeiterin, Frau S. Söder, M. Sc., geologisch und bodenmechanisch aufgenommen. In den Anlagen 2.1 bis 2.8 sind die anhand der neuen und bestehenden Baugrundaufschlüsse angetroffenen Untergrundverhältnisse in Form von Schichtprofilen dargestellt. Die Schichtprofile der Bohrungen B 1/24 und B 2/24 sind in Anlage 7 enthalten.

An repräsentativen Bodenproben aus den neu hergestellten Aufschlüssen wurden in unserem bzw. einem externen **Labor** folgende bodenmechanische Untersuchungen durchgeführt:

- 84 Bestimmungen des natürlichen Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1
- 4 Bestimmungen der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12
- 29 Punktlastversuche nach DGGT-Empfehlung Nr. 5<sup>5</sup>
- 3 Bestimmungen der einaxialen Druckfestigkeit nach DIN 18141

Die Ergebnisse (vgl. Anlagen 3.1 bis 3.7) dienen zur genaueren Klassifizierung der Böden und zur Festlegung der in Abschnitt 4.4 angegebenen Bodenkennwerte.

Zur Voreinstufung des zu entsorgenden Aushubmaterials wurden in unserem Auftrag vom Altlastensachverständigenbüro BoSS Consult aus den Baugrundaufschlüssen mehrere Bodenmischproben zusammengestellt und in einem chemischen Untersuchungslabor analysiert. Die Ergebnisse sind in Abschnitt 4.7 beschrieben und als Anlage 9 beigefügt.

Die Fotodokumentation der Bohrkerns ist als Anlage 4 beigefügt. Die Dokumentation der Firma Terrasond ist in Anlage 8 enthalten.

Die bereits im Jahr 2019 für den gesamten Klinikstandort veranlasste Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung ist als Anlage 5 beigefügt (vgl. auch Abschnitt 7.9).

## **4 Untersuchungsergebnisse**

### **4.1 Schichtaufbau des Untergrundes**

In den vorhandenen Baugrundaufschlüssen wurden von oben nach unten folgende Schichtglieder erschlossen (vgl. Schichtprofile in den Anlagen 2.1 bis 2.8):

- Künstliche Auffüllungen / Oberboden
- lokal: Quartäre Deckschichten (Fließerde)
- Schichten des Stubensandsteins (km4):
  - Stubensandstein, zersetzt / vollständig verwittert
  - Stubensandstein, stark bis mäßig verwittert
  - Stubensandstein, schwach verwittert

---

<sup>5</sup> Empfehlung Nr. 5 „Punktlastversuche an Gesteinsproben“ des Arbeitskreises 3.3 „Versuchstechnik Fels“ der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik (DGGT).

Als Anlage 1.3 ist ein schematischer **geologischer Nordost-Südwest-Schnitt** durch das Bau-  
feld zur Veranschaulichung der Untergrundverhältnisse beigefügt. Zur besseren Übersicht ist  
die jeweils erkundete Oberkante des stark bis mäßig verwitterten Stubensandsteins nachfol-  
gend tabellarisch zusammengefasst:

*Tabelle 1: Schichtgrenzen und -dicken (auf 10 cm gerundet)*

Aufschluss	Ansatzhöhe* m NHN	Oberkante Stubensandstein, stark bis mäßig verwittert	
		m u. Gel.	m NHN
B 2/02	433,07	2,50	430,6
B 3/02	435,28	4,10	431,2
B 4/02	435,80	4,50	431,3
B 1/20	432,38	3,10	429,3
B 1/22	433,46	3,15	430,3
B 2/22	431,01	4,60	426,4
B 3/22	432,20	6,05	426,2
B 4/22	426,70	7,10	419,6
B 5/22	427,06	4,20	422,9
B 6/22	432,78	7,00	425,8
B 7/22	431,49	4,15	427,4
B 8/22	431,55	4,20	427,4
B 9/22	431,07	4,00	427,1
B 10/22	434,06	3,20	430,9
B 11/22	434,04	2,30	431,8
B 12/22	435,27	4,10	431,2
B 13/22	433,31	2,90	430,5
B 1/24	430,01	4,60	425,5
B 2/24	434,83	3,10	431,7

\* zum Zeitpunkt der Ausführung (DHHN 2016)

Zur Veranschaulichung sind im beigefügten Lageplan in Anlage 1.2 zu dem jeweiligen Bau-  
grundaufschluss die Ansatzhöhe und die Festgesteinsoberkante (Stubensandstein, stark bis  
mäßig verwittert = Gründungshorizont, vgl. Abschnitt 5) mit angegeben. Hiernach zeigt sich,  
dass im Untersuchungsgebiet die Festgesteinsoberfläche abhängig von der Überdeckungs-  
mächtigkeit von etwa 431 m NHN im Nordosten auf ca. 420 m NHN im Westen abfällt. Dabei

ist ein deutliches Absinken der Festgesteinsoberkante entsprechend des Geländeverlaufs erkennbar. Nach unserer Erfahrung kann der Verwitterungsgrad und die Beschaffenheit des Stubensandsteins aufgrund seiner Genese aber sowohl lateral als auch zur Tiefe kleinräumig stark variieren.

Die Beschaffenheit und bodenmechanischen Eigenschaften der einzelnen geologischen Schichtglieder werden nachfolgend beschrieben:

### **Künstliche Auffüllungen / Oberboden**

In den Bohrungen B 1/22 bis B 8/22, B 10/22 und B 12/22 wurden zuoberst **künstliche Auffüllungen** mit einer Dicke zwischen meist 0,4 m und 1,5 m bzw. 3,15 m in B 1/22 und maximal 3,8 m in B 3/22 erkundet. Im Bereich befestigter Flächen wurde mit den Bohrungen B 1/22, B 3/22 und B 10/22 zuoberst ein 5 cm bis 10 cm dicker Asphaltbelag erkundet; darunter folgte körniges Material als Unterbau von 0,4 m bis 1,5 m Dicke. Mit den Bohrungen B 2/22 und B 5/22 wurde zuoberst eine 0,1 m bzw. 0,6 m dicke Schotterschicht angetroffen. In den übrigen Bohrungen wurde zuoberst künstlich angelegter Oberboden (sog. Oberbodenandeckung) von geringer Dicke erbohrt. Zur Tiefe folgten bei allen o. g. Bohrungen überwiegend bindige Auffüllböden wechselnder Konsistenz mit unterschiedlichen Anteilen an Sand- oder Sandsteinstücken sowie Fremdbestandteilen (Ziegel- und Schlackereste, Schotter, Kies). Vereinzelt wurden auch eher sandige-steinige Auffüllungen erkundet.

Erfahrungsgemäß sind künstliche Auffüllungen in Bezug auf ihre räumliche Verbreitung und Zusammensetzung sehr heterogen. Es ist daher nicht auszuschließen, dass an anderen Stellen auch Auffüllungen in größerer Dicke und mit anderer Beschaffenheit angetroffen werden, als in den Aufschlüssen erbohrt. Zu den künstlichen Auffüllungen, die als Aushubmaterial anfallen werden, zählen – neben den Verkehrsflächen samt Unterbau – auch die Graben- und Arbeitsraumverfüllungen bestehender Kanäle/Leitungen und Gebäude.

In den Bohrungen B 9/22, B 11/22 und B 13/22 sowie B 1/20 wurde zuoberst 20 cm bis 40 cm dicker Oberboden erkundet.

### **Quartäre Deckschichten (Fließerde)**

In vier Aufschlussbohrungen (B 4/22, B 5/22, B 9/22 und B 13/22) wurden zuoberst bzw. unterhalb der Auffüllungen noch geringmächtige Quartäre Deckschichten in unterschiedlicher Färbung erschlossen. Sie lagen als Fließerdeböden vor und bestanden aus Ton von unterschiedlicher Plastizität mit variierendem Schluffanteil. Ihre Konsistenz war meist halbfest, teilweise steif oder fest. Ihre Dicke betrug zwischen 0,3 m und 0,9 m.

### Schichten des Stubensandsteins (km4)

Direkt unterhalb der o. g. Auffüllungen bzw. des Oberbodens oder der lokalen Fließerdeböden folgten zwischen 0,2 m und 3,8 m Tiefe unter Gelände die Schichten des Stubensandsteins (km4). Sie lagen in den Aufschlüssen zuoberst in vollständig verwitterter Form vor und bestanden aus leicht plastischem bis mittelplastischem, häufig sandigem Ton von halbfester, selten steifer oder fester Konsistenz. Dazwischen wurde auch sehr mürber bis mäßig mürber, teils stückig zerlegter Sandstein oder Tonstein angetroffen. Bereichsweise waren auch überwiegend sandig-steinige Partien vertreten. Der bindig entfestigte Verwitterungston des Stubensandsteins ist nach DIN 18196 in die Bodengruppen TL und TM<sup>6</sup> einzustufen (vgl. Laborergebnisse in den Anlagen 3.1 bis 3.7).

Unterhalb von 2,3 m bis 7,1 m Tiefe unter Gelände bzw. 431,7 m NHN bis 419,5 m NHN lag der Stubensandstein in nur noch stark bis mäßig verwitterter Form vor und bestand aus einer typischen Sandstein-Tonstein-Wechselfolge. Die mit Kernstücklängen von meist 10 cm bis 50 cm vorwiegend dünn- bis mittelbankigen Sandsteine wiesen oberflächennah eine sehr mürbe bis mürbe, zur Tiefe auch mäßig harte, vereinzelt harte Gesteinsfestigkeit auf. Die blättrigen bis plattigen Ton-/Schluffsteine waren sehr mürb bis mäßig mürb beschaffen. Die Sandsteinlagen hatten überwiegend eine ockerbeige, selten grüngraue oder rotbraune Färbung, wohingegen der Tonstein üblicherweise rotbraun oder grüngrau war.

Ab etwa 16 m bis 22 m Tiefe unter Gelände war meist eine weitere Abnahme des Verwitterungsgrads zu verzeichnen (Stubensandstein, schwach verwittert). Hierin waren dann nur noch mürbe bis mäßig harte Sandstein- und Tonsteinpakete in dünn- bis dickbankiger Ausprägung vorhanden.

Die in unserem Labor bestimmten natürlichen Wassergehalte  $w_n$  von Proben aus den Stubensandstein-Schichten unterteilen sich wie folgt (vgl. Laborergebnisse in Anlagen 3.1 bis 3.7):

Tabelle 2: Natürliche Wassergehalte  $w_n$  in Proben aus den Stubensandstein-Schichten

Schichteinheit	Probenanzahl	Wassergehalt $w_n$
Stubensandstein, vollständig verwittert	6	10,3 % – 16,4 % <sup>7</sup>
Stubensandstein, stark bis mäßig verwittert	65	0,5 %, meist 6 % – 14,5 %
Stubensandstein, schwach verwittert	10	5,2 % – 12,2 %

<sup>6</sup> TL: leicht plastische Tone ( $w_L < 35\%$ )  
TM: mittelplastische Tone ( $35\% \leq w_L \leq 50\%$ )

<sup>7</sup> bzw. maximal 33,0 % in B 12/22 in 2,5 m Tiefe

Zur Abschätzung der einaxialen Druckfestigkeit wurden außerdem im eigenen Labor an insgesamt 29 Sandstein-Kernstücken **Punktlastversuche** durchgeführt. Dabei handelt es sich um einen einfachen Indexversuch zur Bestimmung der abgeleiteten Gesteinsdruckfestigkeit (Empfehlung Nr. 5 „Versuchstechnik Fels“ bzw. ISRM-Empfehlungen 1985; DIN EN 1997-2). Bei diesem Versuch wird ein Gesteinsstück ( $d/h < 1,0$ ; zylinderförmig oder quaderförmig) zwischen zwei abgestumpften Kegelspitzen bis zum Trennbruch belastet. In dem Versuch wird der Punktlastindex  $I_s$  ermittelt. Aus diesem Wert kann mithilfe eines gesteinspezifischen Umrechnungsfaktors  $c$  die (abgeleitete) einaxiale Druckfestigkeit ermittelt werden. Mit einem Umrechnungsfaktor von  $c = 25^8$  ergaben sich für die geprüften Gesteinsproben sehr unterschiedliche Werte zwischen etwa  $4,7 \text{ MN/m}^2$  und  $70,1 \text{ MN/m}^2$ , wobei überwiegend Werte unter  $25 \text{ MN/m}^2$  festzustellen waren (vgl. Anlagen 3.1 bis 3.7). Einzelne Versuche konnten aufgrund einer zu geringen Gesteinshärte nicht durchgeführt werden. Damit bestätigt sich die im Gelände angesprochene Gesteinsfestigkeit und der häufig kleinräumig stark schwankende Verwitterungsgrad bzw. die Festigkeit der Gesteine im Stubensandstein (s. o.). Auch der oben angeführte, nicht (wie oft üblich) mit der Tiefe abnehmende Wassergehalt deutet darauf hin. Erfahrungsgemäß können im felsartig festen Stubensandstein auch Ton- oder Sandlinsen auftreten, die bei der Anlage von Baugrubenböschungen problematisch sein und zu Nachbrüchen/Rutschungen führen können (vgl. auch Abschnitt 6).

Ergänzend wurden an drei Sandstein-Kernstücken der Stubensandsteins zudem **einaxiale Druckversuche** durchgeführt. Die einaxiale Druckfestigkeit von Gesteinen ( $q_u$ ) bei unbehinderter Seitendehnung ist die gebräuchliche Bezeichnung für die Festigkeit von Gesteinen. Sie wird an zylindrischen Proben entsprechend DIN 18141:2014-05 ermittelt. Dabei ergaben sich an den drei geprüften Kernstücken sehr ähnliche Werte von  $q_u = 17,2 \text{ MN/m}^2$ ,  $19,7 \text{ MN/m}^2$  und  $23,7 \text{ MN/m}^2$  (vgl. Anlage 3.8). Diese bestätigen somit die bei diesen Gesteinstücken bzw. Schichtpaketen angesprochene, mäßig harte Gesteinsfestigkeit und dienen zur Wahl des Umrechnungsfaktors  $c$  bei o. g. Punktlastversuchen.

Die Bohrungen wurden in Tiefen von maximal 25 m unter Gelände innerhalb der schwach verwitterten Schichten des Stubensandsteins beendet. Diese Schichtfolge setzt sich noch bis mehr als 30 m Tiefe unter Gelände fort. Darunter setzen nach den Tiefbohrungen in Anlage 7 die unterlagernden Schichten der Bunten Mergel ein, welche überwiegend als Tonsteinabfolge anstehen.

---

<sup>8</sup> in Korrelation mit u. g. Einaxialversuchen bestimmt

## 4.2 Grundwasserverhältnisse, Versickerung

Zur Beurteilung der Grundwasserverhältnisse im relevanten Tiefenbereich für die bis über 20 m tiefen Baugrube lagen folgende Daten vor:

- ▶ Während der Bohrarbeiten wurden entlang der im trockenen Rammkernbohrverfahren durchörterten Strecken (ohne Spülwasserzugabe), d. h. bis max. 7,0 m Tiefe unter Gelände, keine Wasserzutritte festgestellt. Nach dem darunter folgenden Umstellen auf das Rotationsbohrverfahren mit Doppelkernrohr und Spülwasserzugabe lassen sich keine Wasserzutritte mehr erkennen. Es wurden jedoch in unterschiedlichen Tiefen auch vollständige Spülwasserverluste festgestellt.
- ▶ In der seinerzeit für das benachbarte Bauvorhaben LLZ als Grundwassermessstelle ausgebauten Bohrung B 1/20 wurde bis zur Pegelsohle in 10 m Tiefe bei mehreren Messterminen zwischen 10.09.2020 und 25.10.2022 kein Grundwasser festgestellt.
- ▶ In der seinerzeit ebenfalls als Grundwassermessstelle ausgebauten Fremdbohrung B 2/02 (NW 2“; Filterstrecke bis 8,1 m Tiefe unter Gelände) wurde am 11.06.2002 ein Wasserstand von 4,7 m Tiefe unter Gelände gemessen.
- ▶ Während der Ausführung der Tiefbohrungen B 1/24 und B 2/24 wurden zur genaueren Erfassung der Grundwasserverhältnisse auch abschnittsweise mehrere Ausblasversuche durchgeführt. Dabei wurde das Bohrspülwasser durch Druckluft möglichst vollständig aus dem Bohrloch entfernt, um über Nacht im offenen Bohrloch feststellen zu können, ob sich Grundwasserzutritte zeigen bzw. ob sich am nächsten Tag ein Grundwasserstand eingespiegelt hat. Die Versuche wurden jeweils in 34 m bzw. 36 m Bohrtiefe durchgeführt. Da der Wasserstand im Bohrloch am Folgetag aber jeweils nur rund 2 m über dem unmittelbar nach dem Ausblasversuch gemessenen Spülwasserstand lag, dürfte es sich um aus den Klüften über Nacht zurücklaufendes Bohrspülwasser gehandelt haben.
- ▶ Bei den Bohrungen B 1/22 bis B 13/22 wurden solche Versuche ebenfalls nach Erreichen der Bohrendtiefe durchgeführt und meist nur wenig über der Bohrlochsohle stehende Spülwasserstände ermittelt.
- ▶ Auch mit der beim LLZ seinerzeit niedergebrachten Pilotbohrung, die als Vollbohrung mit Luftspülung niedergebracht wurde, zeigten sich bis zur Endtiefe in 52 m unter Gelände keine Grundwasserzutritte.

Die ausgeführten Erkundungsmaßnahmen haben gezeigt, dass ein zusammenhängender **Grundwasserspiegel am Standort erst in mehr als 25 m Tiefe** unter Gelände verläuft und somit für das geplante Bauwerk nicht relevant ist. In den Klüften und Schichtfugen des Stubensandsteins kann jedoch lokal auch Schichtwasser zirkulieren, wie es nach unserer Einschätzung in der o. g. Messstelle B 2/02 seinerzeit festgestellt wurde. Aufgrund des randlichen Einschnitts der Zehrenbühlklinge weiter westlich des Baufelds, die als Vorfluter für das Grundwasser am Standort fungiert, liegt der flächige Grundwasserspiegel erst in größerer Tiefe. Auch oberhalb des geschlossenen Grundwasserspiegels kann in den teilweise gering durchlässigen Böden lokal und zeitweise Schicht-/Sickerwasserführung und Staunässebildung auftreten. Diese Staunässebildung schwankt in ihrer Intensität und Höhenlage je nach Jahreszeit und Witterung. Etwaiges Schichtwasser ist erfahrungsgemäß nicht betonaggressiv.

Eine **Versickerung** von Niederschlagswasser ist hier innerhalb der erfahrungsgemäß nur gering durchlässigen Böden nicht oder nur in untergeordnetem Umfang möglich. Versickerungseinrichtungen sind generell mit einem Notüberlauf zu versehen.

Der Standort liegt außerhalb von Wasser- und Quellenschutzgebieten.

#### 4.3 Einstufung der erschlossenen Schichten in Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 und DIN 18301

Nach den aktuellen Normen DIN 18300:2019-09 (Erdarbeiten) und DIN 18301:2019-09 (Bohrarbeiten) ist der Untergrund in Homogenbereiche mit annähernd gleichartigen Eigenschaften zu untergliedern. Im vorliegenden Fall kann der angetroffene Untergrund entsprechend der oben gegebenen Schichtbeschreibung (vgl. Abschnitt 4.1) nach bodenmechanischen Eigenschaften in die folgenden Homogenbereiche unterteilt werden:

Homogenbereich 1:	<b>Künstliche Auffüllung</b>
Homogenbereich 2:	<b>Stubensandstein (km4), vollständig verwittert und Quartäre Deckschichten</b>
Homogenbereich 3:	<b>Stubensandstein (km4), stark bis schwach verwittert</b>

Für die Ausschreibung sind eventuell enthaltene Schadstoffe bzw. unterschiedliche Einstufungen gemäß EBV<sup>9</sup> bei der Festlegung der Homogenbereiche zusätzlich zu berücksichtigen, die eine weitere Unterteilung erforderlich machen können (vgl. auch Abschnitt 4.7).

---

<sup>9</sup> EBV: Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV) vom 09.07.2021 (BGBl. I Nr. 43, S. 2598), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 13.07.2023 (BGBl. I Nr. 186, S. 1); gültig seit 01.08.2023

Die Eigenschaften der Homogenbereiche sind in der folgenden Tabelle beschrieben. Die bodenmechanischen Rechenwerte sind in Abschnitt 4.4 genannt.

Tabelle 3: Einstufung in Homogenbereiche nach DIN 18300 und DIN 18301

		Boden	Boden	Fels
Homogenbereich		1	2	3
ortsübliche Bezeichnung		Künstliche Auffüllungen	Stubensandstein, vollst. verwittert und Quartäre Deckschichten	Stubensandstein, stark bis schwach verwittert
Benennung von Boden / Fels		Ton / körniges Fremdmaterial	Ton, sandig-kiesig; z. T. Sandsteinstücke	Sandstein-Tonstein-Wechsellagerung
Massenanteil an Ton und Schluff sowie Sand und Kies [%]	≤ 0,063 mm	0 – 100	40 – 100	–
	> 0,063 – 2,0 mm	0 – 100	0 – 40	–
	> 2,0 – 63 mm	0 – 100	0 – 30	–
Massenanteil an Steinen und Blöcken [%]	> 63 – 200 mm	< 50	< 30	–
	> 200 – 630 mm	< 30	< 10	–
	> 630 mm	< 30	0	–
Feuchtwichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]		18 – 21	19 – 21	22 – 25
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]		0 – 30	5 – 25	≥ 25
undrän. Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]		0 – 300	50 – 300	–
Wassergehalt $w_n$ [%]		5 – 25	10 – 30	–
Plastizitätszahl $I_p$ [%]		15 – 35	10 – 30	–
Konsistenzzahl $I_c$ [–]		0,6 – 1,2	0,7 – 1,3	–
bezogene Lagerungsdichte $I_b$ [%]		20 – 80	–	–
organischer Anteil [%]		< 3	< 3	–
Abrasivität (qualitativ) [–]		schwach	schwach	schwach - mäßig
Bodengruppe [–]		GW, GT, GI, ST, GT̄, ST̄, TL, TM	TM, TA	–
Verwitterung [–]		–	–	stark - schwach
Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]		–	–	0,5 - 20 (Tonstein) 5 - 100 (Sandstein)
Trennflächenabstand [cm]		–	–	Tonstein: < 2 - 20 (Schichtflächen) Sandstein: 5 - 100 (Schichtflächen/Klüfte)
Trennflächenrichtung [–]		–	–	Schichtflächen: ± horizontal Klüftung: ± vertikal
Öffnungsweite von Trennflächen [–]		–	–	meist gering
Gesteinskörperform [–]		–	–	Tonstein: blättrig - plattig Sandstein: bankig

Die Homogenbereiche 2 und 3 können ohne scharfe, eindeutig erkennbare Grenzen ineinander übergehen. Die Tiefenlage der Übergangsbereiche kann im Baufeld lokal stark schwanken und auch höher oder tiefer liegen, als in den Kernbohrungen abgegrenzt. Für eine unstrittige Abgrenzung der Homogenbereiche empfiehlt es sich, diese beim Aushub bzw. nach Fertigstellung der Baugrube in Abstimmung zwischen der Bauüberwachung, den ausführenden Firmen und dem Baugrundgutachter vorzunehmen.

Ergänzend ist in der folgenden Tabelle auch die Einstufung in Boden- und Felsklassen entsprechend der zuvor gültigen Fassungen (September 2012) der DIN 18300 und DIN 18301 angeführt:

*Tabelle 4: Einstufung in Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 und DIN 18301 (alt)*

Homogenbereich	Schichtglied	Boden- bzw. Felsklasse	
		nach DIN 18300	nach DIN 18301
1	Künstliche Auffüllungen*	3, 4	BN 1 + BN 2 BB 2 + BB 3
2	Stubensandstein (km4), vollständig verwittert und Quartäre Deckschichten	3, 4, 5	BB 2 + BB 3 BN 1 + BN 2 BS 1 + BS 3
3	Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert	6, 7	FV 1 – FV 3 FD 1 – FD 3 z. T. BB 3 / BN 1 **
3	Stubensandstein (km4), schwach verwittert	7, z. T. 6	FV 1 – FV 3 FD 1 – FD 3

\* in der festgestellten Zusammensetzung und Beschaffenheit ohne Befestigungen, Bauwerksreste und unterirdische Bauteile

\*\* Ton- oder Sandlinsen

Wenn der Bauablauf im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt wurde, kann es für die Ausschreibung zweckmäßig sein, die Unterteilung der Homogenbereiche anzupassen. Hierfür stehen wir bei Bedarf gerne zur Verfügung.

Die oben getroffene Einteilung kann ein Aufmaß auf der Baustelle nicht ersetzen. Sollte es zwischen Bauherrschaft und Auftragnehmer zu unterschiedlichen Auffassungen bei der Einstufung des Untergrundes Homogenbereiche kommen, kann der Baugrundgutachter zur Klärung offener Fragen hinzugezogen werden.

Die Definitionen der aktuell nicht mehr gültigen Boden- und Felsklassen nach DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09 sind zur Information als Anlagen 10.1 und 10.2 beigelegt.

#### 4.4 Bodenmechanische Kennwerte für erdstatische Berechnungen

Aufgrund der Ansprache der Bodenproben, den Ergebnissen der Laborversuche und unserer Erfahrung mit vergleichbaren Böden können dem anstehenden Baugrund folgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte

Schichtkomplex	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ] $\gamma$	Reibungswinkel [°] $\varphi'$	Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ] $c'$	Steifemodul [MN/m <sup>2</sup> ] $E_s$
Künstliche Auffüllungen*	20	25	5	–
Quartäre Deckschichten (Fließerde)	20	25	7,5	10
Stubensandstein (km4), vollständig verwittert	21	22,5 – 27,5	10 – 15	10 – 15
Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert	22 – 23	27,5**	30 – 40**	60 – 150
Stubensandstein (km4), schwach verwittert	23 – 24	30**	30 – 40**	> 150

\* in der festgestellten Zusammensetzung und Beschaffenheit ohne Befestigungen, Bauwerksreste und unterirdische Bauteile

\*\* Die Scherfestigkeitseigenschaften der Festgesteine schwanken je nach Trennflächengefüge, Verwitterungsgrad und Beanspruchungsrichtung in weiten Grenzen. Entlang vorgegebener Trennflächen können die genannten Bodenkennwerte auch unterschritten werden. Für feste Schichten in geschlossenem Schichtverband werden die angegebenen Werte voraussichtlich nicht unterschritten.

Für Erddruckermittlungen bei geböschten Baugruben sind in der Regel die Kennwerte des Verfüllmaterials maßgebend. Für verdichtet eingebautes Fremdmaterial können folgende Kennwerte angesetzt werden:

Tabelle 6: Kennwerte Verfüllmaterial

Material	Reibungswinkel [°] $\varphi'$	Wichte [kN/m <sup>3</sup> ] $\gamma$
Schottergemische	35	21
Kiesgemische (auch Siebschutt)	32,5	21
Bindige Böden (auch Aushubmaterial)*	25	20

\* bei  $D_{Pr} \geq 97\%$  ist der Ansatz eines Kohäsionswertes von  $c' = 5 \text{ kN/m}^2$  möglich

#### 4.5 Erdbebeneinwirkung nach DIN 4149

Nach DIN 4149:2005-04 (Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten) sind für den untersuchten Standort folgende Einstufungen zugrunde zu legen:

Erdbebenzone:	3
Untergrundklasse:	R
Baugrundklasse:	B

#### 4.6 Radonmessung/-belastung

Das Bauvorhaben liegt nach der Karte des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) in einem Gebiet, in dem eine Radonkonzentration im Boden von  $54 \text{ kBq/m}^3$  angegeben wird, aber **außerhalb eines sog. Radonvorsorgegebietes**. Da erfahrungsgemäß aber deutlich davon abweichende Bodengaskonzentrationen auftreten können, wurde im Zeitraum vom 13.02. bis 01.03.2021 in der Messstelle B 1/20 bereits für das Bauvorhaben LLZ eine Vor-Ort-Messung durchgeführt. Dazu wurde über den genannten Zeitraum (388 Stunden) in die Messstelle ein Radongasabsorber eingebaut und anschließend in ein Untersuchungslabor zur Analyse der Radongaskonzentration verbracht. Nach dem Analyseergebnis liegt die in-situ Radonkonzentration bei  $< 5 \text{ kBq/m}^3$ , d. h. unterhalb der Nachweisgrenze. Dieser Wert liegt in der niedrigsten vom BfS ausgewiesenen Kategorie hinsichtlich der Radonkonzentration im Boden. Besondere Maßnahmen zum Radonschutz sind daher nicht erforderlich.

#### 4.7 Wiederverwertung / Entsorgung von Aushubmaterial

Wie in Abschnitt 3 beschrieben, wurde in unserem Auftrag vom Altlastensachverständigenbüro BossConsult, Stuttgart, aus den Bohrungen repräsentative Bodenmischproben entnommen und auf relevante Schadstoffparameter untersucht. Demnach wurden keine besonderen Verunreinigungen festgestellt. Alle Deklarationsanalysen ergaben die Zuordnung BM-0 der EBV. Für Details verweisen wir auf den als Anlage 9 beigefügten Ergebnisbericht.

## 5 Gründung

Der geplante Neubau soll im ersten und voraussichtlich auch im zweiten Bauabschnitt als sechsgeschossiges Gebäude mit einem vollständigen Untergeschoss errichtet werden. Diese unterste, flächige Ebene E 00 ist mit RFB/FFB E 00 = 418,465 m NHN bis 417,265 m NHN geplant. Die lokal darunter liegenden Kanäle in Ebene E -01 liegen auf 414,1 m NHN. Das oberflächennahe Sockelgeschoss E 01 liegt auf FFB E 01 = 424,965 m NHN und schneidet somit im Südwesten des Geländes bereits nur noch mit den untersten 2 m in das jetzige Gelände ein. Das überlagernde Geschoss E 02 liegt auf RFB E 02 = 430,965 m NHN und somit auf oder über bestehendem Geländeniveau an der Südseite. Zur Nord- bzw. Bergseite bzw. zu den angrenzenden Bestandsbauten schneidet die Baugrube für den Neubau mit den Geschossen E 02 bis E 00 flächig um bis zu 19 m und im Bereich der Kanäle in E -01 nochmals rund 4 m tiefer in den Untergrund ein. Nach derzeitigem Stand der Tragswerksplanung liegen die auftretenden Stützlasten meist bei maximal 10 000 kN, teils aber auch bei über 13 000 kN. Die Linienlasten betragen meist unter 750 kN/m, teils aber bis zu 1 500 kN/m (Designwerte).

Der Baugrund am Standort besteht unter lokalen Auffüllungen zuoberst aus den meist sandig-tonig entfestigten Schichten des vollständig verwitterten Stubensandsteins. Bereits wenige Meter unter Gelände nimmt der Verwitterungsgrad ab (Stubensandstein, stark bis mäßig bzw. zur Tiefe schwach verwittert) und es setzt eine Wechselfolge aus mürbem bis mäßig hartem Sandstein und sehr mürbem bis mäßig mürbem Tonstein ein. Ein zusammenhängender Grundwasserspiegel verläuft erst in größerer Tiefe unterhalb der Bauwerkssohle.

Die o. g. Fußbodenhöhen der untersten Ebenen E -01, E 00 und E 01 sind in die Schichtprofile der Anlagen 2.1 bis 2.8 mit eingetragen. Daraus und aus dem als Anlage 1.3 beigefügten geologischen Schnitt ist ersichtlich, dass die Bauwerkssohle bereits durchgehend im mindestens stark bis mäßig verwitterten Stubensandstein verläuft. Diese Schichten bilden einen sehr gut tragfähigen und nur gering kompressiblen Baugrund, der hier zur Lastabtragung herangezogen werden kann. Das Sockelgeschoss (Ebene E 01) reicht an der Südostseite zwar bis zu 30 m über den Grundriss des unterlagernden Untergeschosses E 00 hinaus, liegt mit seiner Sohle voraussichtlich aber ebenfalls bereits flächig in diesen Schichten (FFB E 01 = 424,965 m NHN) Folglich kann im Unter- und Sockelgeschoss eine **Flachgründung** im felsartig festen Stubensandstein ausgeführt werden. Sofern an der Bauwerkssohle kein Festgestein ansteht, sind zur Sicherstellung eines einheitlichen Setzungsverhaltens und einer wirtschaftlichen Gründung unter den planmäßigen Fundamenten jeweils Tieferführungen aus unbewehrtem Beton bis auf die felsartig festen Sand- oder Tonsteine des Stubensandsteins zu führen.

Für die Bemessung der Fundamente können für eine **Flachgründung** im stark bis mäßig (oder schwach) verwitterten Stubensandstein abhängig von deren Einbindetiefe folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes<sup>10</sup> nach DIN 1054:2021-04 für die Bemessungssituation BS-P angesetzt werden. Dabei wurden bei einheitlicher Gründung auf bzw. in dem Festgestein (mindestens mürber Ton-/Sandstein) rechnerische **Setzungen von  $\leq 2,5$  cm** berücksichtigt um am Übergang zum Bestand keine unverträgliche Mitnahmesetzungen auszulösen.

Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstands

	Abmessungen [m]	Fundamenthöhe unter RFB [m]	Einbindetiefe in Festgestein [m]	Bemessungswert Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Einzelfundament	$a = b \leq 2,5$	$t \geq 0,8$	$t \geq 0,3$	1 200
	$a = b \leq 3,5$	$t \geq 1,0$	$t \geq 0,5$	1 250
	$a = b \leq 4,5$	$t \geq 1,2$	$t \geq 0,7$	1 300
	$a = b \leq 5,5$	$t \geq 1,4$	$t \geq 0,9$	1 200*
Streifenfundament	$b = 0,5 - 1,3$	$t \geq 0,6$	$t \geq 0,1$	800
	$b = 1,4 - 2,5$	$t \geq 0,8$	$t \geq 0,3$	900

\* Reduktion zur Setzungsbegrenzung

Damit unterhalb der flächigen Baugrubensohle innerhalb von Fundamentgruben oder -gräben kein umfangreicher Mehraufwand beim Lösen des Festgesteins entsteht, ist bei diesen Angaben eine Einbindetiefe der Fundamente unter dem Rohfußbodenniveau von mindestens 0,6 m bzw. 0,8 m und eine Mindestbreite von 0,5 m vorausgesetzt. Aus konstruktiven Gründen ergibt sich bei größeren Fundamenten in der Regel eine größere Einbindetiefe, die bei den Angaben in Tabelle 7 mitberücksichtigt wurden.

Sofern bei innenliegenden Stützen in Abstimmung mit der Tragwerksplanung auch größere Setzungen tolerierbar sind, wäre im Zuge der weiteren Planung noch eine Optimierung der Gründung möglich.

Beim Entwurf und der Ausführung der Gründung sind folgende Punkte zu beachten:

- ▶ Dem Bemessungswert des Sohlwiderstandes sind die Bemessungswerte der Einwirkungen gegenüberzustellen. Sie gelten für Vertikallasten ohne dynamische, horizontale oder

<sup>10</sup> Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes  $\sigma_{R,d}$  nach DIN 1054:2021-04 kann durch Division durch den Faktor 1,4 in den aufnehmbaren Sohldruck  $\sigma_{zul}$  nach DIN 1054:2005-01 umgerechnet werden.

exzentrische Belastungen. Ansonsten sind die Sohlwiderstände nach den Regeln der DIN 1054 (A 6.10) abzumindern.

- ▶ Die Gründungssohlen der Flachgründung sollen einheitlich in den mindestens mürben Sand- oder Tonsteinen des stark bis mäßig oder schwach verwitterten Stubensandsteins verlaufen. Werden bereichsweise nicht tragfähige Böden (z. B. künstliche Auffüllungen, durchnässtes, aufgelockertes oder gefrorenes Bodenmaterial) oder bindige/sandige Böden des vollständig verwitterten Stubensandsteins angetroffen, sind sie sorgfältig bis zu den felsartig festen Schichten auszuräumen und durch unbewehrten Beton zu ersetzen (vertiefte Flachgründung, s. o.).
- ▶ In härteren felsigen Partien löst sich der Sandstein vorwiegend an Trennflächen und Klüften. Ein maßhaltiger Aushub ist dann kaum bzw. nur bei Einsatz einer **Felsfräse** möglich. Der Mehrausbruch muss mit Beton ausgeglichen werden.
- ▶ Für das Lösen des Gesteins in Fundamentgruben wird auch der Einsatz von Felsmeißeln oder -fräsen erforderlich.
- ▶ Auf eine ausreichende Frostsicherheit der Gründung ist generell zu achten. Die Unterkante außen liegender Fundamentgurte (Träger) zwischen Gründungspfeilern muss in frostsicherer Tiefe verlaufen (Frostschürzen mit  $UK \geq 0,8$  m gegenüber dem fertigen Außengelände).
- ▶ Das Gewicht der Fundamentvertiefungen bzw. der Gründungspfeiler braucht beim Nachweis des Sohlwiderstandes nicht berücksichtigt zu werden.
- ▶ Tiefe, ungesicherte Fundamentgräben und -gruben dürfen nicht betreten werden (vgl. DIN 4124).
- ▶ Es ist bei Streifenfundamenten eine Mindestfundamentbreite von 0,5 m einzuhalten. Bei flach gegründeten Einzelfundamenten soll eine Seitenlänge von 1,0 m nicht unterschritten werden.
- ▶ Es ist aus herstellungstechnischen Gründen davon auszugehen, dass Pfeiler mindestens 0,5 m in den felsartigen Stubensandstein einbinden werden.
- ▶ Vor dem Betonieren sind die Sohlen der Fundamentgräben bzw. -gruben jeweils sorgfältig von Nachfall und aufgelockerten Bereichen zu säubern (Putzen der Grabensohle mit Greifer mit geraden, unbezahnten Schneiden).

- ▶ Beim Aushub der Gruben können Nachbrüche aus den Grubenwänden nicht ausgeschlossen werden. In diesem Fall erhöhen sich die Aushub- und Betonmassen für die Gründungspfeiler entsprechend dem Ausmaß der Nachbrüche. Wir empfehlen deshalb, in der Ausschreibung hierfür großzügige Massenansätze zu wählen.
- ▶ Wir empfehlen außerdem, die Fundamente jeweils unmittelbar nach dem Aushub zu betonieren, damit die Gräben nur jeweils möglichst kurze Zeit ungesichert stehen müssen.
- ▶ In der Nähe des unterkellerten Bauteils (Ebene E 00) sind die Fundamente des Sockelgeschosses (E 00) vom unterkellerten Gebäudeteil weg mit einem Winkel von 35° abzutreten. Benachbarte Fundamente sowie Fundamente neben tieferen Leitungsgräben sollen in ihrer Tiefenlage ebenfalls so ausgebildet werden, dass die Verbindungslinie benachbarter Fundamentunterkanten oder zwischen der Fundamentunterkante und dem Fußpunkt einer Grabenböschung nicht steiler als 45° gegen die Horizontale geneigt ist.
- ▶ Im Bereich des Bestands sind die Aushubgrenzen der DIN 4123 zu beachten.
- ▶ Zu Beginn der Gründungsarbeiten soll der Baugrundgutachter zu einer Überprüfung der Gründungssohlen bzw. zur Einweisung in die Fundament- und Pfeilerherstellung hinzugezogen werden.

Die oben gemachten Angaben sind nach Vorliegen der endgültigen Planung auch hinsichtlich der auftretenden Bauwerkslasten nochmals zu überprüfen und ggf. anzupassen. Auf die Auflagerung der Bodenplatten wird noch in Abschnitt 7.3 eingegangen.

Grundsätzlich ist bei den gegebenen Verhältnissen auch eine Flächengründung auf einer durchgehenden **tragenden Bodenplatte** möglich. Ein Vorteil dieser Gründung liegt im flächigen Aushub, der das kleinräumige Ausheben im Fels erübrigt. Sofern dies erwogen wird, werden gerne nähere Hinweise gegeben.

## 6 Baugrube

### 6.1 Baugrubensicherung

Nach dem jetzigen Planstand ist für die Herstellung des Neubaus ein Geländeeinschnitt von bis zu ca. 16,5 m an der Bergseite im Nordosten bzw. am Übergang zu den angrenzenden Bestandsgebäuden (CRONA und Bettenhaus West) und noch bis zu ca. 10 m an der Talseite im Südwesten erforderlich. Da der Neubau teils sehr nahe an die Bestandsgebäude heranreicht, können hier keine freien Böschungen angelegt werden. Zudem liegen die Bauwerkssohlen der Bestandsgebäude um etwa 6,5 m höher als die angrenzende Baugrubensohle des Neubaus, sodass hier zusätzliche Sicherungsmaßnahmen erforderlich sind. Auch zur Ost- und Südostseite hin sind die Platzverhältnisse teilweise eingeschränkt. An der Süd- und Westseite wäre grundsätzlich mehr Platz zur Herstellung einer geböschten Baugrube vorhanden.

Aufgrund der überwiegend sehr eingeschränkten Platzverhältnisse ist nach aktueller Baugrubenplanung (Stand: 24.06.2024) umlaufend ein **Verbau** zur Sicherung der Baugrube erforderlich. Als Baugrubenverbau bietet sich hierbei in erster Linie ein **Träger- oder Bohrpfahlverbau** mit Holz- oder Spritzbetonausfachung an. Aufgrund der Baugrubentiefe sind dabei voraussichtlich mindestens zwei bis drei Rückverankerungen erforderlich. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten kann der Verbau auch nur im unteren Teil der Baugrube angeordnet und darüber Böschungen nach den u. g. Vorgaben angelegt werden (Kopfböschung; Höhe abhängig von Platzverhältnissen). Da keine flächigen Grundwasserzutritte zu erwarten sind und die lokalen Schichtwasserzutritte eher gering sein sollten (vgl. Abschnitt 4.2), ist kein wasserdichter Verbau erforderlich.

Bei der Planung und Ausführung der **Verbauarbeiten** sind folgende Punkte zu beachten:

#### Kennwerte und Erddruck:

- ▶ Der Bemessung sind die Bodenkennwerte aus Abschnitt 4.4 zugrunde zu legen.
- ▶ Als Bemessungsgrundlage für den Verbau können die Schichtgrenzen aus Tabelle 1 angesetzt werden (vgl. Abschnitt 4.1). Im Zuge der Verbauherstellung müssen die angetroffenen Schichten sorgfältig überprüft und gegebenenfalls die jeweiligen Einbindestrecken angepasst werden.
- ▶ Zur Beschränkung von Verformungen und Rissbildungen in angrenzenden Verkehrsflächen sollte zumindest ein leicht erhöhter aktiver Erddruck  $E_h = 0,75 \cdot E_{ah} + 0,25 \cdot E_0$  der Bemessung zugrunde zu legen. Im Einflussbereich von Bauwerken und sehr verformungsempfindlichen Leitungen empfehlen wir, einen erhöhten aktiven Erddruck mit

$E_h = 0,5 \cdot E_{ah} + 0,5 \cdot E_0$  anzusetzen. Dabei sind außer der Standsicherheit stets auch die zu erwartenden Verformungen des Verbaus nachzuweisen. Weiterhin trägt die Wahl großer Ankerlängen zur Minimierung von Verformungen bei.

#### Verankerung:

- ▶ Bei der Planung und Ausführung der Verankerung sind die DIN EN 1537, der EC 7 und DIN SPEC 18537 sowie die allgemeinen Entwurfsgrundsätze für Baugruben und Verankerungen<sup>11,12</sup> zu beachten.
- ▶ Bei **Anordnung mehrerer Ankerlagen** ist darauf zu achten, dass die Anker nicht in einer Ebene enden, sondern ihre Längen gestaffelt werden. Damit wird der sogenannte Fangedammeffekt mit daraus resultierenden Setzungen an der Geländeoberfläche im Bereich der Verpressstrecken minimiert. Sollte eine gestaffelte Ausführung nicht möglich sein, weisen wir auf Ersatzmaßnahmen nach EB 46 der EAB hin, wonach z. B. durch den Ersatz einer Ankerlage durch Steifen die Verformungen reduziert werden können.
- ▶ Bei den Ankerbohrarbeiten sind glatte Bohrlochwandungen zu vermeiden und es soll möglichst kein Wasser zur Spülung eingesetzt werden.
- ▶ Bei der Anordnung der Anker und der Träger sind der Verlauf und die Tiefenlage benachbarter Baukörper und Grundleitungen zu beachten. Vor dem Entwurf der Baugrube sind daher entsprechende Erhebungen vorzunehmen. Bei den Bohr- und Verpressarbeiten sind etwaige in der Nähe verlaufende Grundleitungen regelmäßig zu kontrollieren. Das Einbringen von Trägern und Ankern in Nachbargrundstücken bedarf der Zustimmung der betroffenen Grundstückseigentümer.
- ▶ Zwischen den Verpresskörpern der Anker und bestehenden Bauteilen ist ein ausreichender Abstand einzuhalten (Höhenabstand zwischen Verpresskörpern und UG-Fußböden sowie Grundleitungen  $\geq 3$  m).
- ▶ Die **Abschätzung der aufnehmbaren Ankerkräfte** liegt im Aufgaben- und Verantwortungsbereich der ausführenden Spezialtiefbauunternehmung, da diese im Wesentlichen vom jeweiligen Bohrverfahren, Bohrdurchmesser, der Länge der Verpressstrecke, dem Verpressdruck und der Anzahl der Nachverpressungen abhängen. Für eine Vordimensionierung des Verbaus können bei Ankern mit mehrfacher Nachverpressung,

<sup>11</sup> OSTERMAYER, H. „Verpressanker“ in Grundbautaschenbuch, Teil 2, Seiten 195 ff., 6. Auflage 2001, Berlin (Verlag Ernst & Sohn)

<sup>12</sup> EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, 5. Auflage, herausgegeben von der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V., Verlag Ernst & Sohn, Berlin 2012

Verpresslängen von 5 m und einem Bohrdurchmesser von mindestens 133 mm folgende charakteristische Herausziehwiderstände angesetzt werden:

*Tabelle 8: Herausziehwiderstände für Verpressanker*

Schichtglied (vgl. Anlage 2)	Herausziehwiderstand $R_{a,k}$ [kN]
Stubensandstein, stark und mäßig verwittert	600 - 700
Stubensandstein, schwach verwittert	800

Das Tragverhalten der Anker ist entsprechend EC 7, DIN 1054 und DIN EN 1537 zu prüfen (Abnahmeprüfungen, ggf. Eignungsprüfung).

- ▶ Im klüftigen Stubensandstein kann ein erhöhter Verbrauch an Zementsuspension bei der Ankerherstellung auftreten. Wir empfehlen daher, in Abhängigkeit von der Ankerlänge und dem Bohrdurchmesser, eine planmäßige Füll- und Verpressmenge (in kg Zement je Anker als Mittelwert über alle Anker) in der Ausschreibung festzulegen und darüber hinaus gehende Mehrmengen gesondert und zur Abrechnung auf Nachweis auszuschreiben. Nachverpressdrücke sollten auf 50 bar begrenzt werden.
- ▶ Beim Füllen und Verpressen sind mögliche Hohlräume bzw. Klüfte durch stufenweises Vorgehen auch verfahrenstechnisch zu berücksichtigen. Je Einzelvorgang ist das Einbringen von Suspension – z. B. auf 150 kg – zu begrenzen und erst nach einer Erstarrung in einem weiteren Arbeitsgang fortzusetzen. Dies setzt z. B. mehrere oder spülbare Verpressröhrchen voraus. Ungewöhnlich große Mehrmengen sollten der Bauleitung umgehend mitgeteilt werden.
- ▶ Anker sollen entspannt werden, sobald der Neubau in der Lage ist, den Erddruck aufzunehmen.

#### Träger und Trägerbohrungen:

- ▶ Für den Nachweis der vertikalen Tragfähigkeit der Träger/Pfähle können folgende charakteristische Werte der Mantelreibung  $q_{s,k}$  und des Spitzenwiderstands  $q_{b,k}$  zugrunde gelegt werden:

Tabelle 9: Bemessungswerte für Verbauträger/-pfähle

Schichtglied (vgl. Anlage 2)	Mantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Stubensandstein, stark bis mäßig verwittert	150**	1 500*
Stubensandstein, schwach verwittert	200**	2 000*

\* auf einer Betonplombe, die mindestens 1,5 m unter die Baugrubensohle reicht

\*\* ab 1 m unterhalb der Baugrubensohle

- ▶ Wo an der Krone des Verbaus Kräne (oder andere Baugeräte etc.) aufgestellt werden sollen, ist deren Last bei der Verbaubemessung zu berücksichtigen oder die Gründung der Kräne muss z. B. mit Pfählen bis in ausreichende Tiefe unter die Baugrubensohle geführt werden.
- ▶ Bei der Bemessung sind Abgrabungen vor und in der Nähe des Verbaus, z. B. für Fundamente, Drängräben und Unterfahrten zu berücksichtigen.
- ▶ Die Schichten des Stubensandsteins sind nicht rammbar, sodass die Träger eines Berliner Verbaus in vorgebohrte Löcher eingestellt werden müssen.
- ▶ Das Bohrgerät und die Bohrwerkzeuge sind so zu wählen, dass alle anstehenden Schichten durchbohrt und die erforderlichen Einbindestrecken sicher erreicht werden können.
- ▶ Das eingesetzte Bohrgerät muss eine ausreichende Reserve hinsichtlich seiner Tiefenreichweite (Bohrtiefe) besitzen.
- ▶ Die Bohrarbeiten sind ausschließlich im erschütterungsarmen Drehbohrverfahren auszuführen.
- ▶ Es ist nicht auszuschließen, dass bei den Verbauarbeiten bereichsweise Bauwerksreste oder Bauteile im Untergrund angetroffen werden, die durchbohrt werden müssen.
- ▶ Bei der Herstellung der Löcher ist zu beachten, dass bei konventionellen Bohrgeräten der gerätebedingte Mindestabstand der Bohrachse zu aufgehenden Bauteilen (Nachbargebäude als Grenzbebauung etc.) je nach Bohrdurchmesser und Gerät etwa 0,7 m bis 1,0 m beträgt. Mit speziellen Vor-der-Wand-Geräten kann man auch mit einem geringeren Mindestabstand bohren. Allerdings ist das Drehmoment bei diesen Geräten

geringer als bei konventionellen Bohrgeräten und der maximale Bohrdurchmesser beträgt 60 cm.

- ▶ Die zu erwartenden Boden- und Felsklassen sind in Abschnitt 4.3 beschrieben und nach DIN 18300 und DIN 18301 eingestuft. Es ist zu berücksichtigen, dass der beim Bohren geförderte Boden durch die Bohrarbeiten sein Gefüge verändert und insbesondere der Wassergehalt ansteigt. Hierdurch bedingte erhöhte Entsorgungskosten hat der Bohr-Unternehmer bei seiner Kalkulation zu berücksichtigen. Maßgebend für die Abrechnung ist die in Abschnitt 4.3 angegebene Klassifikation des anstehenden Bodens.
- ▶ Bei den Bohrungen für die Verbauträger/-pfähle und die Verankerung müssen die Untergrundverhältnisse sorgfältig überprüft und mit den hier beschriebenen Ergebnissen und den Grundlagen der statischen Berechnung verglichen werden. Beim Antreffen von Untergrundverhältnissen, die von der Beschreibung in Abschnitt 4 abweichen, oder bei Bohrhindernissen ist die Bauüberwachung zu verständigen. Die angetroffenen Schichteinheiten sind sorgfältig zu protokollieren.
- ▶ Die Bohrlöcher für die Verbauträger sind so zu verfüllen, dass ein Kraftschluss zwischen Träger und Baugrund hergestellt und eine Längsläufigkeit verhindert wird.
- ▶ Es ist dafür zu sorgen, dass Niederschlagswasser von außerhalb nicht übermäßig dem Verbau zulaufen und diesen auf der Erdseite hinterspülen kann.
- ▶ Als **Arbeitsplanum** zur Ausführung der Verbauarbeiten empfehlen wir, zum sicheren Aufstellen und Versetzen des Bohrgerätes eine Tragschicht vorzusehen, um eine stabile Befahrungsebene zu schaffen (z. B.:  $\geq 0,4$  m, Schroppen 0/150 mm oder RC- bzw. Tragschichtmaterial 0/45 mm, gegebenenfalls auf Geotextil GRK 3). Schlussendlich ist die Dicke des Arbeitsplanums vom eingesetzten Gerät abhängig und vom Auftragnehmer verantwortlich festzulegen.
- ▶ Da die Verbaubohrungen möglicherweise in grundwasserführende Schichten einbinden, ist ihre Ausführung in wasserrechtlicher Hinsicht **genehmigungspflichtig** (vgl. Abschnitt 7.6).

#### Ausfachung:

- ▶ In einer Spritzbetonausfachung wie auch in einer Spritzbetonschale sind in regelmäßigem Raster Durchflussöffnungen anzuordnen, damit sich hinter dem Verbau kein Wasserdruck aufbauen kann (vorgeschlagener Richtwert: 1 Öffnung,  $\varnothing \geq 100$  mm je  $2,0$  m<sup>2</sup> Verbaufäche). Alternativ können in den Feldern hinter dem Spritzbeton Dränmattenstreifen angeordnet werden, die am Fuß das Wasser in die Baugrube ableiten.

- ▶ Ausfachungen aus Holz sollen im Zuge der Arbeitsraumverfüllung rückgebaut werden, da sich ansonsten durch die Verrottung des Holzes langfristig Verformungen (Setzungen) der Arbeitsraumverfüllungen einstellen.

Im Übrigen sind die Vorgaben des EC 7, der EAB und der DIN EN 1536 zu beachten.

Ein rückverankerter Trägerbohlverbau mit Holzausfachung ist nicht verformungsarm. Da teilweise ein verformungsärmerer Verbau zur Baugrubensicherung hergestellt werden muss, ist der Trägerbohlverbau mit einer Spritzbetonausfachung auszuführen. In diesem Fall verbleibt der Verbau mitsamt der Träger funktionslos im Untergrund. Die geringsten Verformungen sind für Bohrpfahlwände zu erwarten (aufgelöst oder tangierend). Falls erforderlich, geben wir hierzu gerne nähere Hinweise.

Da die unterste Ebene E 00, die bis zu 6,5 m unter die Bauwerkssohle der angrenzenden Bestandsbauten CRONA und Bettenhaus West reicht (UFH = 424,965 m NHN), einige Meter vom Hausgrund dieser Gebäude abgerückt ist, kann nach unserer Einschätzung die Sicherung der Baugrube und des Bestands weitgehend mit o. g. Verbaumaßnahmen erfolgen. Dabei wird zur verformungsarmen Ausbildung des Verbaus hier, infolge der Lasten aus den Bestandsbauten, ggf. auch die Herstellung einer überschnittenen Bohrpfahlwand erforderlich.

Sofern in Teilbereichen der Neubau unmittelbar an den Bestand angrenzt und mit seiner Baugrubensohle tiefer liegt als die (ggf. noch zu erhebende) Gründungssohle des Bestands, wird eine **Unterfangung der Bestandsgebäude nach DIN 4123** unter deren Grundrissfläche nötig. Dabei ist der Einsatz einer Felsfräse vorzusehen. Alternative Unterfangungsmethoden sind vorab mit entsprechenden Spezialtiefbaufirmen zu erörtern.

Für geringere Baugrubeneinschnitte oder Höhensprünge in der Baugrube können auch freie Böschungen angelegt werden. Dabei können bei **Böschungshöhen  $\leq 5$  m** und ausreichenden Platzverhältnissen zunächst die folgenden Regelneigungen nach DIN 4124 angesetzt werden:

Künstliche Auffüllungen:	$\beta \leq 45^\circ$
Stubensandstein, vollständig verwittert: (erfahrungsgemäß teils rutschgefährdet)	$\beta \leq 45^\circ$
Stubensandstein, stark bis mäßig verwittert:	$\beta \leq 70^\circ$
Stubensandstein, schwach verwittert:	$\beta \leq 80^\circ$

Dabei sind die Voraussetzungen nach DIN 4124 zu beachten (vor allem: lastfreier Streifen am Kopf der Böschung). Es wird empfohlen, die Böschung zum Schutz gegen Witterungseinflüsse bis mind. 1 m hinter die Böschungskrone mit Folie abzuhängen und (am Baugrubenrand) mit entsprechenden Maßnahmen gegen Unterspülen zu sichern.

Bei **Böschungshöhen > 5 m** ist die Standsicherheit der Böschung rechnerisch nachzuweisen. Für eine exemplarische Böschungshöhe von 8 m wurden beispielhaft Böschungsbruchberechnungen durchgeführt (vgl. Anlage 6). Demnach lässt sich die Standsicherheit einer 8 m hohen Böschung mit o. g. Neigungen zwar voraussichtlich nachweisen, es wird jedoch u. a. aus arbeitsschutztechnischen Gründen empfohlen, auf halber Höhe der Böschung eine Berme mit  $b \geq 1,5$  m herzustellen (vgl. Anlage 6). Dies ist bei der Baugrubenplanung hinsichtlich der notwendigen Platzverhältnisse zu berücksichtigen.

Der Stubensandstein gilt allgemein als rutschgefährdeter Horizont. Es gibt zahlreiche Fälle, in denen beim Aushub präexistente Gleitflächen reaktiviert wurden und es bei Gleichgewichtsänderungen durch Einschnitte zu Rutschungen gekommen ist. Dies gilt insbesondere bei Schichtwasserführungen. Auch die Grenze Hangschutt/Stubensandstein ist grundsätzlich für eine gewisse Rutschanfälligkeit bekannt.

Im vorliegenden Fall sind bei der Erkundung keine ungünstigen hydrogeologischen Verhältnisse angetroffen worden. Es ist jedoch beim Anlegen von Böschungen zu prüfen, ob Schichtwasserzutritte oder ältere Gleithorizonte angeschnitten werden. Gegebenenfalls können dann auch weitere Maßnahmen notwendig werden. Unabhängig davon ist aber besonders darauf zu achten, die Böschungskrone mit o. g. Maßnahmen vor Witterungseinflüssen zu schützen.

## 6.2 Baugrubenaushub

Bei der Planung und Ausführung des Baugrubenaushubs sind die folgenden Hinweise zu beachten:

- ▶ Der lokal vorhandene Oberboden ist abzuschleppen, geschützt zwischenzulagern und einer Wiederverwendung zuzuführen. Voraussichtlich ist hierfür von einem entsprechenden Gutachter ein Bodenschutzkonzept aufzustellen.
- ▶ Beim Aushub der Baugrube werden neben künstlichen Auffüllungen und sandig-tonigen Böden (Stubensandstein, vollständig verwittert) überwiegend felsartig feste Schichten des stark bis mäßig verwitterten, ggf. zuunterst schwach verwitterten Stubensandsteins angeschnitten (vgl. Einstufung in Abschnitt 4.3). Diese lassen sich mit gewöhnlichem

Gerät voraussichtlich weitgehend lösen. Aufgrund der teilweise angetroffenen Hartgesteinsbänke kann aber der vereinzelt notwendige Einsatz eines Baggermeißels nicht ausgeschlossen werden.

- ▶ Sofern ein besonders erschütterungsarmes Lösen der Felsbänke notwendig ist, so ist eine **Felsfräse** vorzuhalten, um einen schonenden Aushub zu ermöglichen.
- ▶ Im Hinblick auf die Wiederverwertung / Entsorgung und abfalltechnische Bewertung des anfallenden Aushubs verweisen wir auf Abschnitt 4.7.
- ▶ Die Baugrubensohle wird möglicherweise im Tonstein verlaufen, der bei Wasserzutritten zu tief reichender Durchfeuchtung neigt. Niederschlags- und eventuell anfallendes Sickerwasser ist deshalb möglichst vollständig mittels Abzugsräben und Dränleitungen zu fassen und zu Pumpensümpfen abzuleiten.
- ▶ Da die an der Baugrubensohle anstehenden Schichten infolge Witterung und Baustellenverkehr erfahrungsgemäß stark aufweichen bzw. sich zersetzen, empfiehlt es sich, zur sicheren Befahrung des Planums mit Baufahrzeugen (z. B. dem Bohrgerät für die geplanten Erdwärmesonden, vgl. Abschnitt 7.8) entsprechende Fahrstraßen oder eine flächige **Arbeitsebene** anzulegen (z. B. 30 cm dicke Tragschicht 0/45 mm auf reißfestem Geotextil). Dabei kann es, je nach Bauablauf, zweckmäßig sein, die Arbeitsebene auch unter der späteren Filterschicht (s. u.) eingebaut zu lassen.
- ▶ Das Material der Arbeitsebene ist lagenweise verdichtet einzubauen, da hierauf anschließend gegebenenfalls die Filterschicht hergestellt wird. Um Auflockerungen infolge Befahrung der Arbeitsebene zu beseitigen, empfehlen wir, diese vor dem Aufbringen der Filterschicht nochmals nachzuverdichten.
- ▶ Infolge von weiteren Aushubarbeiten für Leitungsräben und Gründungskörper wird die Arbeitsebene voraussichtlich mit Aushubmaterial vermengt. Es ist deshalb zumindest in Teilbereichen ein Austausch des Materials vor dem Aufbringen der Filterschicht erforderlich.
- ▶ Wenn die Baugrube bzw. das Erdplanum über längere Zeit offen steht, bevor die Arbeitsebene / Filterschicht eingebaut wird, empfiehlt es sich, auf der planmäßigen Aushubsohle zunächst eine Schutzschicht zu belassen (Dicke:  $\geq 30$  cm), damit die Aushubsohle nicht durch Befahrung oder Witterungseinflüsse gestört oder aufgeweicht wird. Fundamentflächen sind durch eine Sauberkeitsschicht zu schützen.

- ▶ Zur Vermeidung von Auflockerungen des Untergrundes sind das endgültige Aushubplanum und die Böschungen mit einem Baggerlöffel mit unbezahnter Schneide zu profilieren.
- ▶ Bei der Aufstellung von Kränen an der Böschungskrone darf die Standsicherheit der Baugrubenböschungen nicht gefährdet werden.
- ▶ Das in der Baugrube anfallende Wasser (Niederschlagswasser, Sickerwasser) ist mittels Abzugsgräben und Dränleitungen zu Pumpensämpfen zu leiten (Tagwasserhaltung). Bei entsprechend tiefem Einschnitt ist zur Hangseite hin, bereichsweise auch v. a. bei nasser Witterung, mit stärkeren, schichtgebundenen Wasserzutritten zu rechnen.
- ▶ Nach dem Aushub der Baugrube und in allen Zweifelsfällen soll der Baugrundgutachter zur Abnahme der Baugrubensohle hinzugezogen werden.
- ▶ Im Zusammenhang mit dem Schutz des Erdplanums (Aushubsohle) gegen Witterungseinflüsse verweisen wir auch auf Abschnitt 4.4 der ZTV E-StB 17<sup>13</sup>.

## 7 Weitere Hinweise zur Planung und Bauausführung

### 7.1 Rückbau der Bestandsgebäude

Die im Baufeld gelegenen Bestandsgebäude (vgl. Lageplan Anlage 1.2) sollen im Zuge der Neubaumaßnahme vollständig abgebrochen werden. Aus wirtschaftlichen Gründen wird bei **Rückbaumaßnahmen** häufig angestrebt, das beim Abbruch anfallende Material aufzubereiten und vor Ort wiederzuverwerten (z. B. zur Geländeverfüllung oder Arbeitsraumverfüllung). Dies setzt neben einer geeigneten Zwischenlagerfläche voraus, dass der Abbruchschutt so gebrochen wird, dass sich für den Einbau geeignete Korngemische mit entsprechend guten Verdichtungseigenschaften ergeben. Im Einzelnen sind folgende Anforderungen an das gebrochene Material zu stellen:

- ▶ Es darf nur unbelastetes mineralisches Betonabbruchmaterial ohne Fremd Beimengungen (Holz, organisches Material, Kunststoffe, Metalle) für die Aufbereitung als Verfüllmaterial verwendet werden.

---

<sup>13</sup> ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

- ▶ Das Korngemisch soll nach dem Brechen ein Größtkorn von  $\leq 80$  mm besitzen.
- ▶ Für das gebrochene Material ist für eine gute Verdichtbarkeit ein Ungleichförmigkeitsgrad von  $U \geq 6$  anzustreben.
- ▶ Der bindige Anteil des Materials (Kornfraktion  $< 0,063$  mm) soll 10 Gew.-% nicht übersteigen. Für eine Verwendung als Frostschuttschicht gelten höhere Anforderungen.
- ▶ Bei der Wiederverwertung des Materials müssen abhängig von der Schadstoffbelastung die Einbaukonfigurationen der EBV beachtet werden.
- ▶ Das Material muss raumbeständig sein; es darf nur einen sehr geringen Sulfatgehalt aufweisen ( $\leq 150$  mg/l im Eluat nach der französischen Norm XP P 18-581). Beim Rückbau des Gebäudes sind daher gipshaltige Bauteile (Putz, Estriche u. Ä.) zu separieren und gesondert zu entsorgen. Diese Maßnahme ist aus folgenden Gründen erforderlich: Bei sulfathaltigen Stoffen in der eingebauten Verfüllung kann es in Verbindung mit Betonbruch und Grund- oder Sickerwasser zu Reaktionen zwischen dem Beton und den sulfathaltigen Anteilen des Abbruchmaterials und dadurch bedingten Mineralneubildungen kommen (Ettringit und Thaumasit). Dieser Vorgang ist mit einer Volumenzunahme verbunden, woraus nach oben gerichtete Drücke und Hebungen resultieren.
- ▶ Die Eignung des gebrochenen Abbruchmaterials soll deshalb nicht nur durch bodenmechanische Untersuchungen, sondern auch – im Hinblick auf den Sulfatgehalt und die damit verbundene Hebungsfahr – durch mineralogische und chemische Untersuchungen nachgewiesen werden.

Sofern die Unterkellerungen von abzubrechenden Bestandsgebäuden (wider Erwarten) tiefer reichen als der geplante Neubau, sind diese Abbruchgruben sachgemäß zu verfüllen. Das Verfüllmaterial ist in Lagen einzubauen und mit geeignetem Gerät zu verdichten. Wir empfehlen, über die gesamte Höhe einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100$  % vorzugeben.

## 7.2 Schutz des Gebäudes gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund

Die Grundwasserverhältnisse am Standort wurden in Abschnitt 4.2 näher beschrieben. Demnach liegt ein zusammenhängender **Grundwasserspiegel hier erst in größerer Tiefe** unter

Gelände und ist für den geplanten Neubau nicht relevant. Lokal sind geringe Schichtwasserzutritte zwar nicht auszuschließen (vgl. Abschnitt 4.2), jedoch mit einem herkömmlichen Dränsystem (s. u.) technisch problemlos beherrschbar.

Die hier anstehenden Schichten sind nur gering durchlässig, sodass Wasser, das in die Arbeitsraumverfüllung eindringt, nur mit erheblicher Verzögerung zur Tiefe versickert. Diese Verhältnisse entsprechen dem Fall b nach Bild 1 der DIN 4095 (Stau- und Sickerwasser in schwach durchlässigen Böden). Eine Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser nach DIN 18533-1 für die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E und Dränmaßnahmen nach DIN 4095 sind deshalb die aus technischer Sicht geeignete Lösung zum Schutz der unter Gelände liegenden Gebäudeteile gegen Durchfeuchtung aus dem Untergrund. Hierzu werden aus geotechnischer Sicht folgende Hinweise gegeben:

- ▶ Erdberührte Wände sind gegen nicht drückendes Sickerwasser abzudichten (DIN 18533-1). Davor ist eine gut durchlässige Arbeitsraumverfüllung oder eine dauerhaft druckfeste, vertikale Sickerschicht anzuordnen (z. B. Dränmatten).
- ▶ Unter der vertikalen Sickerschicht ist eine Außendränage zu verlegen (empfohlener Durchmesser  $\geq 150$  mm) und mit kalkarmem Kies (Körnung 8/32 mm) zu ummanteln. Mithilfe eines Filtervlieses an der Grenzfläche zwischen Kies und natürlichem Boden bzw. Kies und einer Arbeitsraumverfüllung aus bindigem oder gemischtkörnigem Material kann das Einspülen von Feinteilen in den Kies und das Dränsystem verhindert werden. Die Dränrohre müssen über eine ausreichend hohe Scheiteldruckfestigkeit verfügen; sie sollen eine allseitige Perforation und eine glatte Innenwandung besitzen.
- ▶ Unter erdberührenden Bodenplatten soll eine mindestens 20 cm dicke Sohlfilterschicht aus einem Schotter-Splitt-Gemisch angeordnet werden (z. B. Körnung 2/32 mm oder 2/45 mm).
- ▶ Die Entwässerung der Sohlfilterschicht muss sichergestellt sein (vgl. DIN 4095, Abschnitt 5.4). Jedes von Streifenfundamenten umgebene Feld muss vom Dränsystem erfasst werden. Dazu sind in den Fundamenten Durchflussöffnungen anzuordnen ( $\varnothing 100$  mm; Niveau UK Öffnung = UK Filterschicht; Abstand der Öffnungen ca. 5 m). Sämtliche Teile des Dränsystems müssen dauerhaft miteinander in hydraulischer Verbindung stehen.
- ▶ Sofern das Erdplanum in bindigen Böden verläuft, wird zur filterfesten Trennung empfohlen, an der Unterkante der Sohlfilterschicht ein reißfestes Geotextil zu verlegen (Robustheitsklasse 3).

- ▶ Die Filterschicht soll durch eine stabile Folie und/oder einen trockenen Unterbeton abgedeckt werden, damit sie nicht beim Betonieren der Bodenplatte zugeschlämmt wird.
- ▶ Auf eine ausreichende Tiefenlage der Dränrohre ist zu achten (OK Dränrohr mindestens noch 5 cm unter OK Filterschicht).
- ▶ In der Sohlfilterschicht sind quer zum Gebäude zusätzliche Dränstränge (mind. DN 100 mm) horizontal zu verlegen, die mit der Ringleitung der Außendränage verbunden werden (Abstand ca. 10 m).
- ▶ Es sind Spülmöglichkeiten bzw. Kontrollschächte in ausreichender Zahl vorzusehen (mit tagwasserdichter Abdeckung).
- ▶ Bauteile, die unter das Dränniveau (= Auslaufniveau zur rückstaufreien Vorflut) hinabreichen, sind druckwasserdicht und auftriebssicher auszubilden.
- ▶ Es muss eine jederzeit rückstaufreie Ableitung des Dränwassers gewährleistet sein. Hierbei ist eine Ableitung mit freiem Gefälle anzustreben. Möglicherweise kann hier eine Ableitung in die westlich gelegene, tiefer liegende Zehrenbühlklinge realisiert werden (vgl. Lageplan in Anlage 1.1).
- ▶ Ein Rückstau von Schmutzwasser in das Dränsystem ist zu verhindern.
- ▶ Grundsätzlich sind auch Bodenplatten nach DIN 18533-1 abzudichten. Ob auf eine Abdichtung der Bodenplatten verzichtet werden kann, hängt u. a. von der geplanten Raumnutzung ab (vgl. DIN 18533-1, Abschnitte 5.5 und 8.5) und ist von den Planern zu klären.

Im Übrigen verweisen wir auf DIN 4095 und DIN 18533. Beim Entwurf des Dränsystems können wir gerne behilflich sein.

Es empfiehlt sich, das Außengelände im Bereich der Arbeitsraumverfüllungen mit einem gering wasserdurchlässigen Belag und überall mit einem vom Gebäude nach außen gerichteten Gefälle zu versehen sowie außerhalb von befestigten Flächen bindiges Material einzubauen (vgl. Abschnitt 7.4). Etwaige Dränmatten sind nur bis 1 m unter Gelände hochzuführen. Dies verhindert, dass Oberflächenwasser unmittelbar in die vertikalen Sickerschichten vor den Außenwänden eindringt. Befestigte Außenflächen (Parkplätze etc.) sind separat zu entwässern. Die Sockelbereiche der Fassaden sind gegen Feuchtigkeitsaufstieg zu sichern und gegebenenfalls mit Fassadenrinnen gegen Zutritt von Oberflächenwasser zu schützen.

In der Dränage wird nur in Ausnahmefällen und auch dann nur in geringem Umfang Wasser anfallen. Es ist im Vorfeld von den Planern zu prüfen, ob die Dränage direkt an den öffentlichen Kanal angeschlossen werden darf, sofern es sich wie hier um eine reine Entfeuchtungsdränage handelt. Alternativ kann o. g. Ableitung in den nächsten Vorfluter geprüft werden.

### 7.3 Auflagerung der Bodenplatten

Im Unter- und Sockelgeschoss des Neubaus werden die erdberührenden Bodenplatten innerhalb der felsartig festen Schichten des stark bis mäßig verwitterten Stubensandsteins verlaufen; die Bodenplatten der darunter liegenden Kanäle liegen ggf. bereits im schwach verwitterten Stubensandstein. Sofern keine außergewöhnlich hohen Anforderungen an die Tragfähigkeit und das Verformungsverhalten der Platte gestellt wird, kann sie hier problemlos unter Zwischenschaltung der oben beschriebenen Sohlfilterschicht auf dem anstehenden Untergrund aufgelagert werden.

Wo im Aushubplanum durchnässte, aufgeweichte, aufgelockerte oder aus sonstigen Gründen nicht tragfähige Böden angetroffen werden, sind diese Bereiche auszuräumen und durch Material der Sohlfilterschicht zu ersetzen.

In Bereichen, in denen **Frost** einwirken kann (z. B. Plattenrand), ist eine ausreichende Frostsicherheit erforderlich (frostsicherer Unterbau bis 80 cm Tiefen, Frostschrägen etc.).

### 7.4 Arbeitsraumverfüllungen

Die Anforderungen an die Verfüllung von Arbeitsräumen hängen maßgeblich davon ab, welche späteren Verformungen (vor allem Eigensetzungen) toleriert werden können. Unter befestigten Außenflächen kommt es auf eine verformungsarme Verfüllung an. Die anstehenden bzw. beim Baugrubenaushub anfallenden Böden sind für einen verformungsarmen Wiedereinbau ohne vorherige Verbesserung/Aufbereitung nicht geeignet. Hierfür kommen in erster Linie körnige Fremdmaterialien aus gut abgestuften Korngemischen infrage (z. B. Schottertragschichtmaterial nach TL SoB-StB 20<sup>14</sup>). Alternativ ist auch möglich, vergleichbar abgestuftes Recyclingmaterial (z. B. aus dem Gebäuderückbau, vgl. Abschnitt 7.1) zu verwenden, allerdings muss es güteüberwacht, sulfatfrei und raumbeständig sein (Vorlage eines Prüfzeugnisses mit

---

<sup>14</sup> TL SoB-StB 20: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2020, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

den entsprechenden Bestätigungen, RC-1-Material nach EBV). Auch Siebschutt oder andere gemischtkörnige, weitgestufte Materialien mit einem Feinkornanteil (Korngröße  $< 0,06$  mm) von bis zu 15 % sind generell geeignet; sie können aufgrund ihrer bindigen Bestandteile jedoch nicht witterungsunabhängig eingebaut werden. Bei Niederschlägen sind die Arbeiten mit diesem Material daher zu unterbrechen oder mit Gemischen ohne bindige Bestandteile fortzuführen (z. B. Schottertragschichtmaterial, siehe oben).

Das Verfüllmaterial ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät zu verdichten. Wir empfehlen, unter befestigten Flächen über die gesamte Höhe einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 100$  % vorzugeben.

Wo Setzungen in Kauf genommen werden (z. B. unter Grünflächen), können auch bindige Böden (z. B. bindiges Aushubmaterial von halbfester Konsistenz oder sandiges Material) eingebaut werden. Dabei soll das Material so gut wie möglich verdichtet werden, um die Setzungen gering zu halten. Wir empfehlen, einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 95$  % einzuhalten, wobei dann noch Setzungen von bis zu 3 % der Verfüllhöhe nicht auszuschließen sind.

Am Übergang zwischen den untersten drei Ebenen E -01, E 00 und E 01 ergeben sich Auffüllhöhen von bis zu ca. 7 m (Arbeitsraum). Wenn die angrenzenden Bodenplattenbereiche im jeweils höheren Geschoss freitragend ausgebildet werden, bestehen keine besonderen Anforderungen an die Qualität der Verfüllung. Anderenfalls empfehlen wir, die Arbeitsraumverfüllung zur Unterkellerung über die gesamte Höhe mit körnigem, nicht bindigem Material vorzunehmen, um hier Setzungen und mögliche Risse in der EG-Bodenplatte zu vermeiden. Dafür ist Tragschichtmaterial nach TL SoB-StB 20 oder güteüberwachtes Recyclingmaterial am besten geeignet. Das Material lässt sich verformungsarm verdichten; auch die nachträgliche Eigensetzung ist sehr gering.

Ein Einbau von bindigem Aushubmaterial unter befestigten Flächen ist nur möglich, wenn der Boden zuvor mit hydraulischem Bindemittel stabilisiert wird (lagenweiser Einbau,  $D_{Pr} \geq 100$  %). Dazu ist jedoch eine Zwischenlagerung des Aushubmaterials auf der Baustelle erforderlich und es wird eine Fläche zur Ausbreitung und Stabilisierung des Materials benötigt. Des Weiteren ist insbesondere in diesem Fall auf eine qualifizierte Ausführung und Prüfung zu achten. Felsartiges Aushubmaterial ist aufgrund seiner Beschaffenheit (meist mürbe Sand- und Tonsteine) hier auch nach entsprechender Aufbereitung mittels Brecher nicht oder nur bedingt für einen qualifizierten Wiedereinbau unter befestigten Flächen geeignet.

Die Arbeitsraumverfüllung soll überall mit einem gering wasserdurchlässigen Belag bzw. Lehmschlag abgedeckt werden (vgl. Abschnitt 7.2).

Für die praktische Durchführung und Prüfung sämtlicher Erd- und Verdichtungsarbeiten gelten die Richtlinien der ZTV E-StB 17.

## 7.5 Aufbau von Verkehrsflächen im Außenbereich

Für die Bemessung und Ausführung von Verkehrsflächen (Straßenbelag, Pflasterflächen) gelten die RStO 12<sup>15</sup> sowie die ZTV E-StB 17. Die oberflächennah vorhandenen Böden sind nach Tabelle 3 der ZTV E-StB 17 in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 einzustufen (sehr frostempfindlich). Der Standort liegt nach Bild 6 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone I. Die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus lässt sich hiernach anhand der Tabellen 6 und 7 der RStO 12 unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Belastungsklasse ermitteln, die von den Planern festzulegen ist. Häufig wird für Pkw-Parkflächen gemäß Tabelle 5 der RStO 12 die Belastungsklasse Bk0,3 angesetzt. Damit ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus für Pkw-Parkflächen von 55 cm. Bei Anlieferungsflächen treten in der Regel höhere Belastungen auf (Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk1,8). Hier ist wahrscheinlich eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 65 cm erforderlich.

Als Tragschicht-/Frostschutzmaterial empfehlen wir, Schottertragschichtmaterial nach TL SoB-StB 20 oder gleichwertige Ersatzbaustoffe zu verwenden.

Für einen Regelaufbau nach RStO 12 ist auf dem Erdplanum (Unterkante Wegebefestigung) ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erforderlich. Auf den im Erdplanum anstehenden Böden lässt sich dieser Wert voraussichtlich nicht durchgehend nachweisen. Es sind deshalb Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich. Dafür kommt aufgrund der wechselhaften Beschaffenheit des Erdplanums im vorliegenden Fall vorrangig ein Bodenaustausch in Betracht. Dabei werden die gering tragfähigen Böden unterhalb des Planums bis zu einem vorgegebenen Niveau ausgeräumt und durch verdichtetes, körniges Fremdmaterial ersetzt. Die Dicke des Bodenaustausches hängt vom Verformungsmodul des Untergrundes und von den Verdichtungseigenschaften des Austauschmaterials ab. Sie soll so bemessen sein, dass auf der Oberkante des Austausches (Planum) der Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erzielt wird, sodass darauf ein Regelaufbau nach RStO 12 möglich ist. Anhaltswerte für die erforderliche Dicke liefern Bemessungsdiagramme (z. B. nach FLOSS<sup>16</sup> und nach KÖHLER ET AL<sup>17</sup>). Unter Annahme eines  $E_{v2}$ -Wertes auf dem natürlichen Untergrund von  $15 \text{ MN/m}^2$  ist hier ein ca. 35 cm dicker Bodenaustausch erforderlich.

Sofern im Erdplanum überwiegend bindige Böden anstehen, kann alternativ auch eine Stabilisierung mit hydraulischen Bindemitteln (vgl. ZTV E-StB 17, Abschnitt 12) ausgeführt werden. Falls erforderlich, geben wir hierzu gerne nähere Hinweise.

---

<sup>15</sup> RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln

<sup>16</sup> FLOSS, R.: ZTV E-StB 09, Fassung 1997, Kommentar mit Kompendium Erd- und Felsbau, 2. Aufl., Bonn 1997 (Kirschbaum-Verlag); als Anlage 5 beigelegt

<sup>17</sup> KÖHLER, U., HEROLD, A., HERING, A.: Dimensionierung von Oberbauten von Verkehrsflächen und die Einschätzung der Tragkraft des Erdplanums. - Vorträge der Baugrundtagung 1998 in Stuttgart. Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Geotechnik, 1998

## 7.6 Wasserrechtliche Gesichtspunkte

Maßnahmen und Bauarbeiten, die in grundwasserführende Schichten reichen oder mit dem Grundwasser in Zusammenhang stehen, bedürfen der Zustimmung der Unteren Wasserbehörde. Im vorliegenden Fall ist lediglich die Herstellung des Baugrubenverbau wasserrechtlich relevant. Wir empfehlen, die Maßnahmen frühzeitig mit der Behörde abzustimmen und dabei Art und Umfang des Verfahrens sowie die vorzulegenden Antragsunterlagen zu klären. Von Behördenseite können Auflagen erteilt werden, die von den hier gegebenen Empfehlungen abweichen oder darüber hinausgehen. Wir sind gerne bereit, den **wasserrechtlichen Antrag** auszuarbeiten und im Namen der Bauherrschaft einzureichen. Für die geplante Geothermie-Anlage bzw. das Sondenfeld (vgl. Abschnitt 7.8) wird von uns ein separater Antrag gestellt.

Für die durchgeführten Erkundungsbohrungen (vgl. Abschnitt 3) haben wir gemäß § 43 Wassergesetz Baden-Württemberg bei der Unteren Wasserbehörde eine wasserrechtliche Genehmigung beantragt. Die Arbeiten wurden unter Beachtung der Auflagen in der wasserrechtlichen Genehmigung vom 30.06.2022 ausgeführt. Dementsprechend haben wir die Ergebnisse der Baugrunderkundung an die Untere Wasserbehörde übersandt. Zusätzlich wurden die Bohrungen dem Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau beim Regierungspräsidium Freiburg angezeigt und die Ergebnisse übermittelt.

## 7.7 Beweissicherung

Auch bei fachgerechter Ausführung der Arbeiten können infolge der Verbau- und Gründungsarbeiten sowie infolge von Erschütterungen durch Baufahrzeuge etc. Schäden an Nachbargebäuden nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Wir empfehlen daher, vor Beginn der Bauarbeiten an den Nachbargebäuden durch einen unabhängigen Sachverständigen eine Beweissicherung durchführen zu lassen, soweit die Eigentumsverhältnisse oder Umstände, die wir nicht übersehen, dies nicht entbehrlich erscheinen lassen. Die Beweissicherung dient der Bauherrschaft vor allem auch zur Abwehr unberechtigter Schadensersatzansprüche.

## 7.8 Oberflächennahe Geothermie

Zur nachhaltigen Heizung und Kühlung des Neubaus soll eine Geothermie-Anlage mit Erdwärmesonden realisiert werden. Hierbei sind wir planerisch tätig und haben bereits eine erste

Vorplanung aufgestellt. Aus den Ergebnissen einer geothermischen Erkundung für das benachbarte Bauvorhaben LLZ (vgl. unseren Dokumentationsbericht vom 22.06.2022 und unseren Bericht zur Entwurfsplanung der Geothermie-Anlage für den Neubau des Lehr- und Lernzentrums (LLZ) mit Datum vom 25.10.2023) sowie den inzwischen durchgeführten, ergänzenden Erkundungsmaßnahmen mit drei tiefen Kernbohrungen (vgl. Bericht in Anlage 7) liegen hinreichende Erkenntnisse für die Planung des Sondenfelds vor.

Die Detailkonzeption des Sondenfelds steht hinsichtlich Lage und Tiefe der einzelnen EWS noch aus bzw. kann erst nach weiteren Abstimmungen mit den Fachbehörden und Planern erfolgen. Derzeit sind für den ersten Bauabschnitt etwa 150 EWS mit 42 m oder 50 m Tiefe unter Bauwerkssohle geplant.

## 7.9 Kampfmittel im Untergrund

Im Vorfeld der Baugrunduntersuchungen wurde eine Luftbildauswertung auf etwaige Kampfmittel für das Baufeld veranlasst (vgl. Anlage 5). Nach dem Ergebnis der Luftbildauswertung sind keine weiteren Maßnahmen im Hinblick auf Kampfmittel erforderlich.

## 8 Schlussbemerkungen

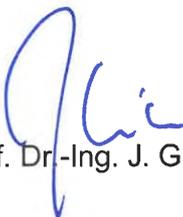
Die Baugrundverhältnisse am Standort des geplanten Bauvorhabens wurden auf der Grundlage von mehreren direkten Baugrundaufschlüssen beschrieben und beurteilt. Es wird eine Flachgründung auf den tragfähigen Schichten des stark bis mäßig verwitterten Stubensandsteins empfohlen.

Die Angaben im vorliegenden Bericht beziehen sich auf die Untersuchungsstellen. Abweichungen von den hier beschriebenen Befunden können nicht ausgeschlossen werden. Bei der Bauausführung ist deshalb eine ständige und sorgfältige Kontrolle der Untergrundverhältnisse im Vergleich zu den Folgerungen im Bericht erforderlich. In allen Zweifelsfällen ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

Die hier gegebenen Hinweise zur Abgrenzung der Homogenbereiche können nicht als Grundlage für verbindliche Massenermittlungen dienen und ein Aufmaß während der Ausführung nicht ersetzen.

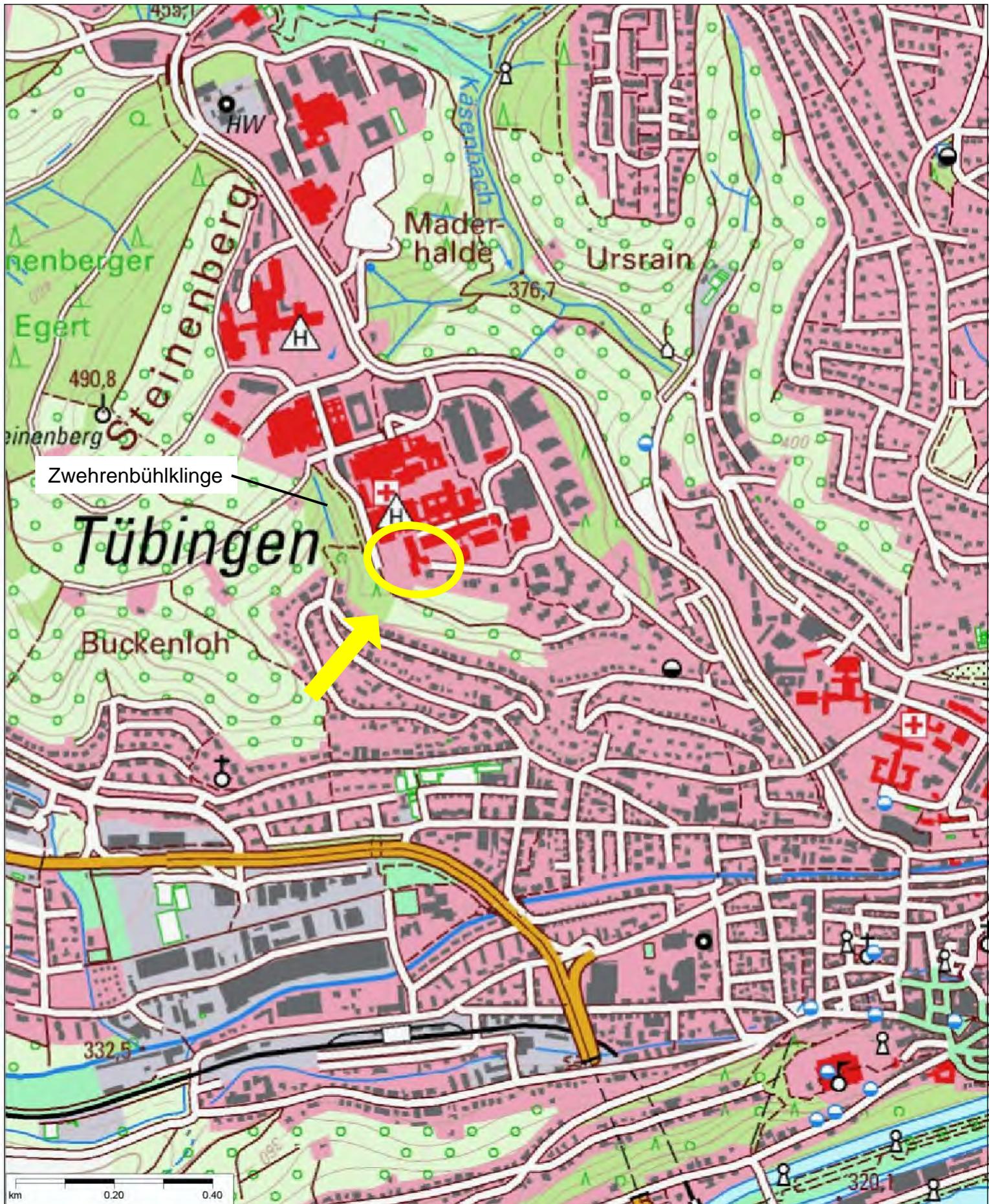
Für die Beantwortung von geotechnischen Fragen im Zuge der weiteren Planung und Bauausführung stehen wir gerne zur Verfügung.

Leinfelden-Echterdingen, 28. Juni 2024

  
Prof. Dr.-Ing. J. Giere



  
ppa. Dipl.-Geol. P. Branscheid



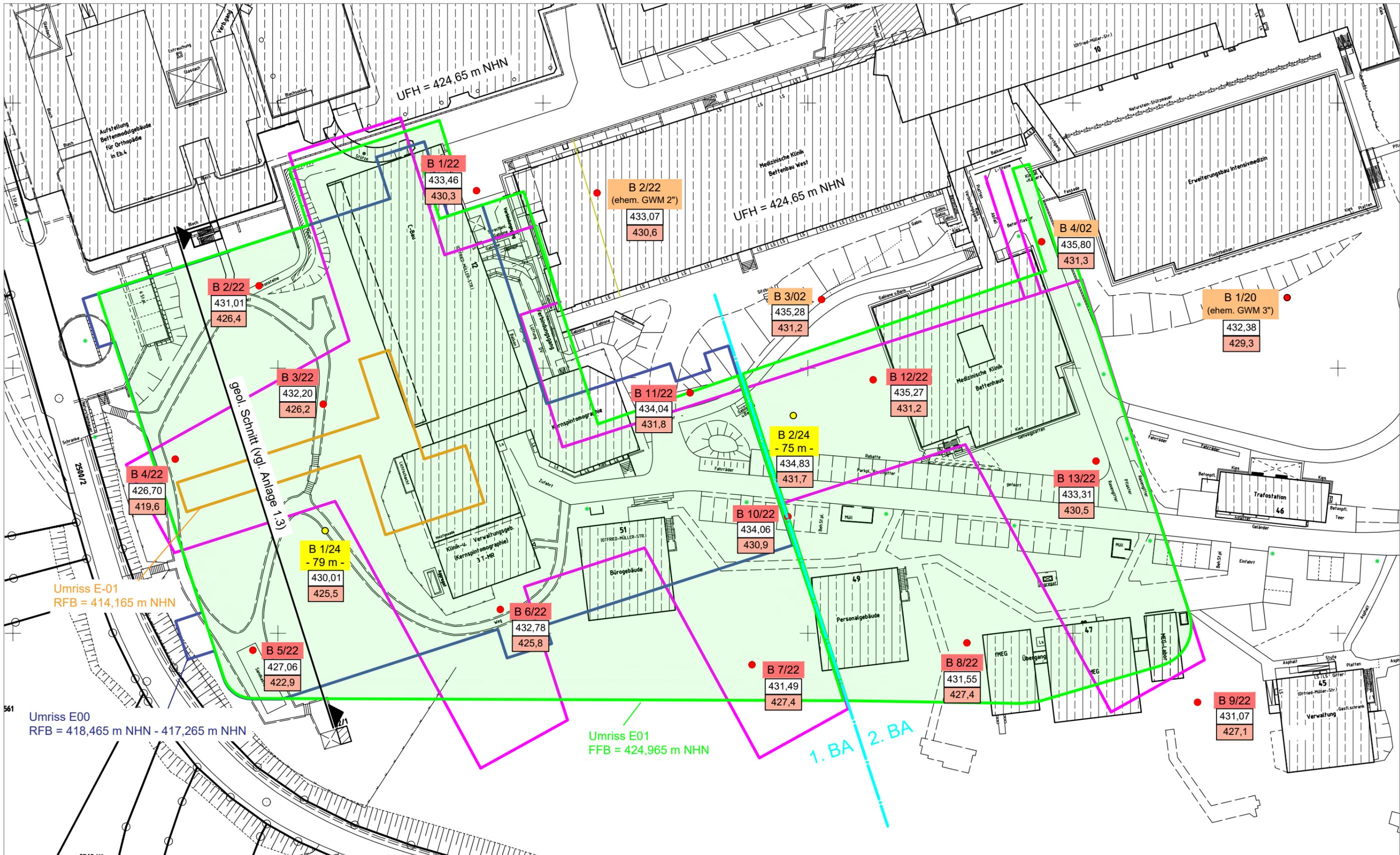
Top. Karte 1:25000 Baden-Württemberg (2017), Maßstab 1:10000  
 ©Copyright: siehe Hinweis auf dem verwendeten Datenträger (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung)



VEES | PARTNER  
 Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner  
 Baugrundinstitut GmbH  
 Friedrich-List-Straße 42  
 70771 Leinfelden-Echterdingen

TÜBINGEN  
 Universitätsklinikum  
 Neubau Medizinische Klinik  
 Gelenkbau  
 Übersichtslegeplan

Anlage	1.1
Az	22 094
Datum	28.06.2024
Maßstab	1:10 000
Bearbeiter	Bs



- = Umriss Gelenkbau Untergeschosse E00 - E03, Planstand Mai 2024 (1. BA) bzw. Oktober 2022 (2. BA)
- = Umriss Gelenkbau Obergeschosse E04 - E06, Planstand Mai 2024 (1. BA) bzw. Oktober 2022 (2. BA)
- = Trennlinie zwischen Bauabschnitt 1 und 2

- B 1/24 - B 3/24 = im Februar/März 2024 ausgeführte Kernbohrungen mit Bohrtiefe
- B 1/22 - B 13/22 = im September 2022 angelegte Kernbohrungen
- B 1/20 = im Jahr 2020 angelegte Kernbohrung
- B 2/02 - B 4/02 = im Jahr 2002 angelegte Kernbohrungen (Ingenieurbüro Dr. Hafner, Stuttgart)
- (ehem. GWM) = ehemalige Grundwassermessstelle
- = Ansatzhöhe [m NHN]
- = OK Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert [m NHN]

±0 = 436,065 m NHN  
 Höhensystem: DHHN 2016  
 Umrechenfaktor Tübinger Höhe = DHHN 2016 - 0,065 m



VEES | PARTNER  
 Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner  
 Baugrundinstitut GmbH  
 Friedrich-List-Straße 42  
 70771 Leinfelden - Echterdingen

TÜBINGEN  
 Universitätsklinikum  
 Neubau Medizinische Klinik  
 Gelenkbau  
 Lageplan Erkundungspunkte

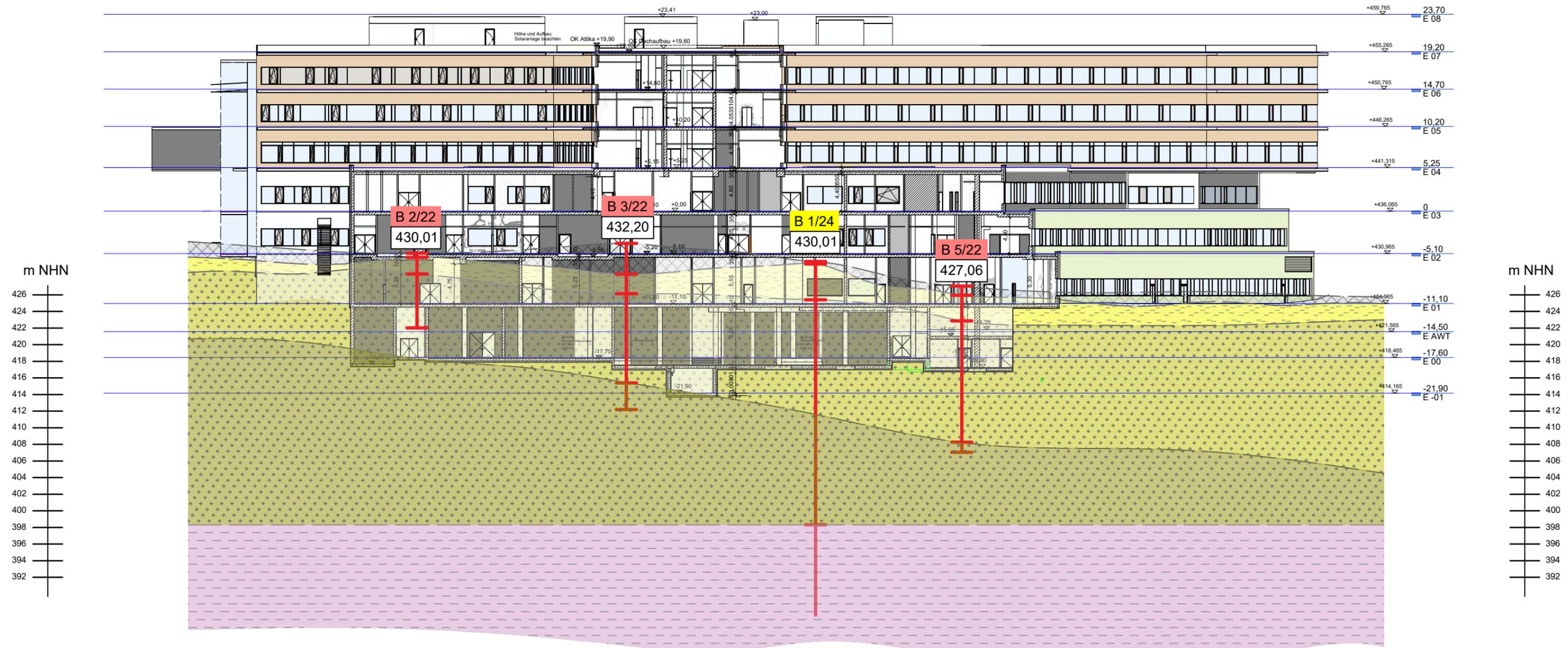
Anlage	1.2
Az	22 094
Datum	28.06.2024
Maßstab	1:666
Bearbeiter	Bs

# Neubau Medizinische Klinik (Gelenkbau)

## Geologischer Schnitt

Nordost

Südwest



- = Auffüllung
- = Stubensandstein (km4) vollständig verwittert
- = Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert
- = Stubensandstein (km4), schwach verwittert
- = Obere Bunte Mergel (km3o)

- B 2/24 = im Februar / März 2024 ausgeführte Kernbohrung
- B x/22 = im September 2022 angelegte Kernbohrung
- 430,01 = Ansatzhöhe [m NHN]

Zusammenhängender Grundwasserspiegel  $\geq 25$  m Tiefe unter Gelände

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden - Echterdingen	<b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik Gelenkbau Geologischer Schnitt	Anlage 1.3 Az 22 094 Datum 28.06.2024 Maßstab 1:500 Bearbeiter Bs
--	--	---

## Koordinaten und Ansatzhöhen der Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	UTM-Koordinaten			Ansatzhöhe (m NHN)
	Zone	Rechtswert	Hochwert	
B 1/24	32U	502831,759	5375057,352	430,01
B 2/24	32U	502920,057	5375079,093	434,83
B 1/22	32U	502860,291	5375121,456	433,46
B 2/22	32U	502819,179	5375103,383	431,01
B 3/22	32U	502831,314	5375081,013	432,20
B 4/22	32U	502803,431	5375070,646	426,70
B 5/22	32U	502818,027	5375034,623	427,06
B 6/22	32U	502864,727	5375042,325	432,78
B 7/22	32U	502912,169	5375031,962	431,49
B 8/22	32U	502952,738	5375036,107	431,55
B 9/22	32U	502996,183	5375024,816	431,07
B 10/22	32U	502918,929	5375059,815	434,06
B 11/22	32U	502900,472	5375083,187	434,04
B 12/22	32U	502935,025	5375085,586	435,27
B 13/22	32U	502977,063	5375070,369	433,31
B 1/20	32U	503013,111	5375101,355	432,38

## Schichtprofile der Kernbohrungen B 1/22 bis B 13/22 und B 1/20 sowie B 2/02 bis B 4/02

Legende:

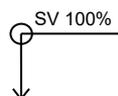
B x/xx      Aufschlussbohrung Nr./Jahr

 GW      Wasserstand im Bohrloch

GWM x“      Ausbau der Bohrung zur Grundwassermessstelle  
(Nennweite 2/5“)

 gestrichelte Linie links der Profilsäule:  
Bohrung im Rammkernverfahren (Schappe)

 Doppelstrich links der Profilsäule:  
Bohrung im Rotationsverfahren mit Doppelkernrohr  
und Spülwasserzugabe

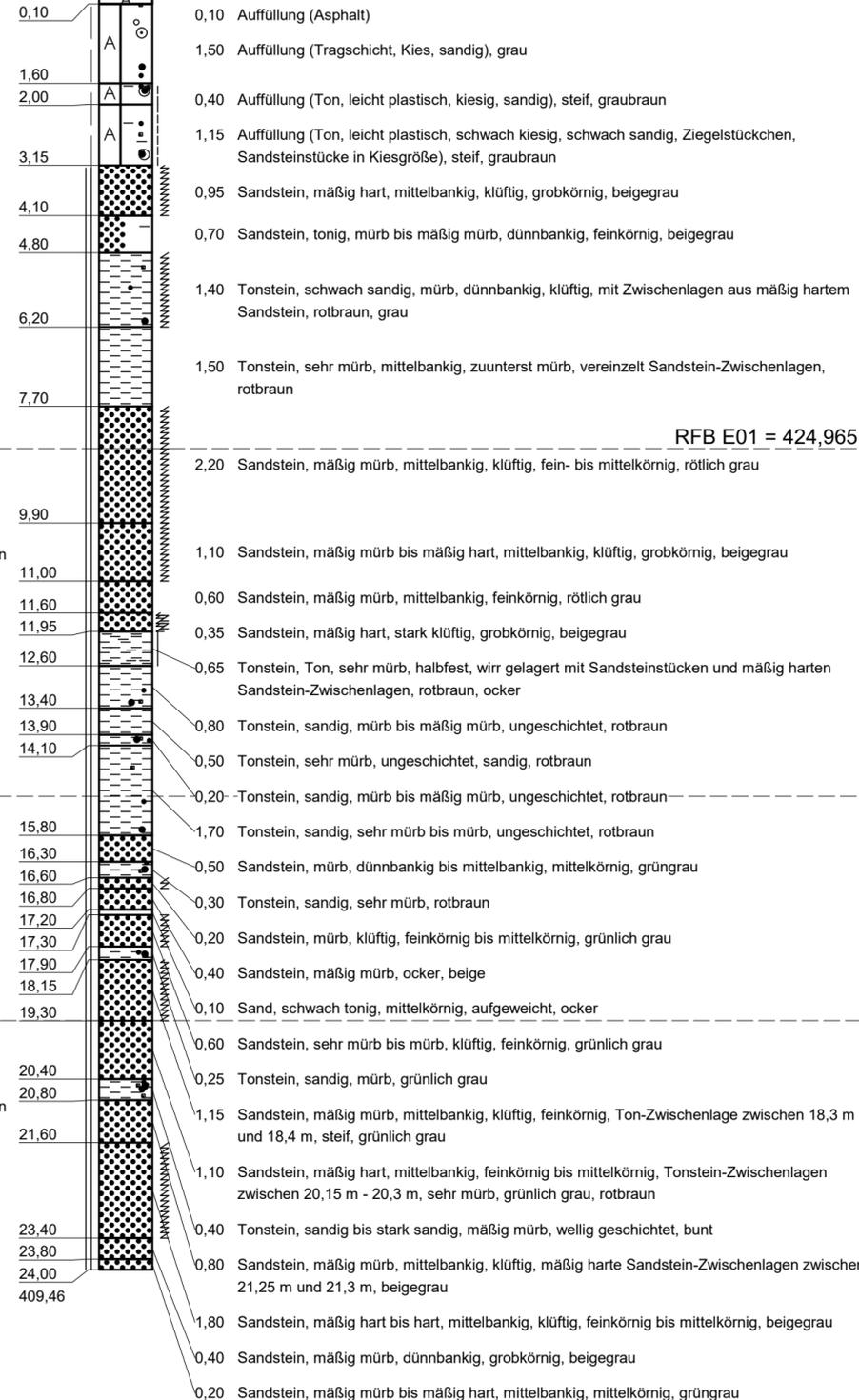
 SV 100%      Spülverlust in %

Konsistenzen/Beschaffenheit  
(Signatur rechts der Profilsäule):

weich	steif	halbfest	fest	klüftig	stark klüftig
					

B 1/22

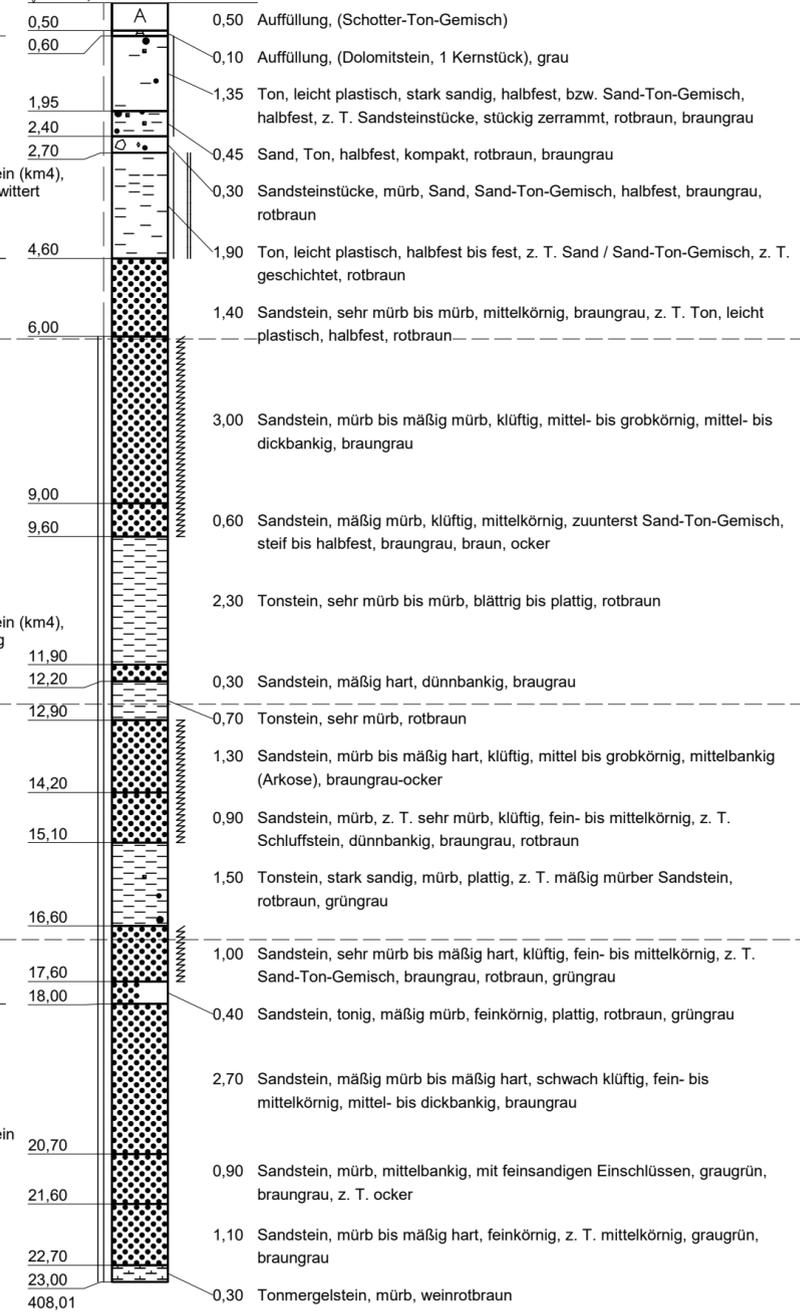
▽+433,46 m NHN



RFB E01 = 424,965 m NHN

B 2/22

▽+431,01 m NHN



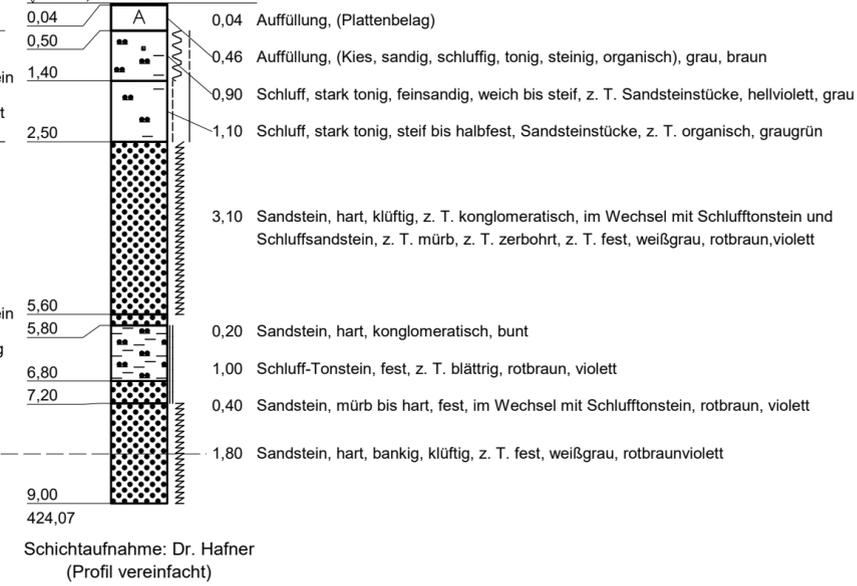
▽15,61  
 11.10.22  
 Spülwasser

Stubensandstein (km4), schwach verwittert

B 2/02

(ehem. GWM 2")

▽+433,07 m NHN



Schichtaufnahme: Dr. Hafner  
 (Profil vereinfacht)

▽4,70  
 11.06.02

Filterstrecke 8,10

RFB E00 = 418,465 - 417,265 m NHN

RFB E-01 = 414,165 m NHN

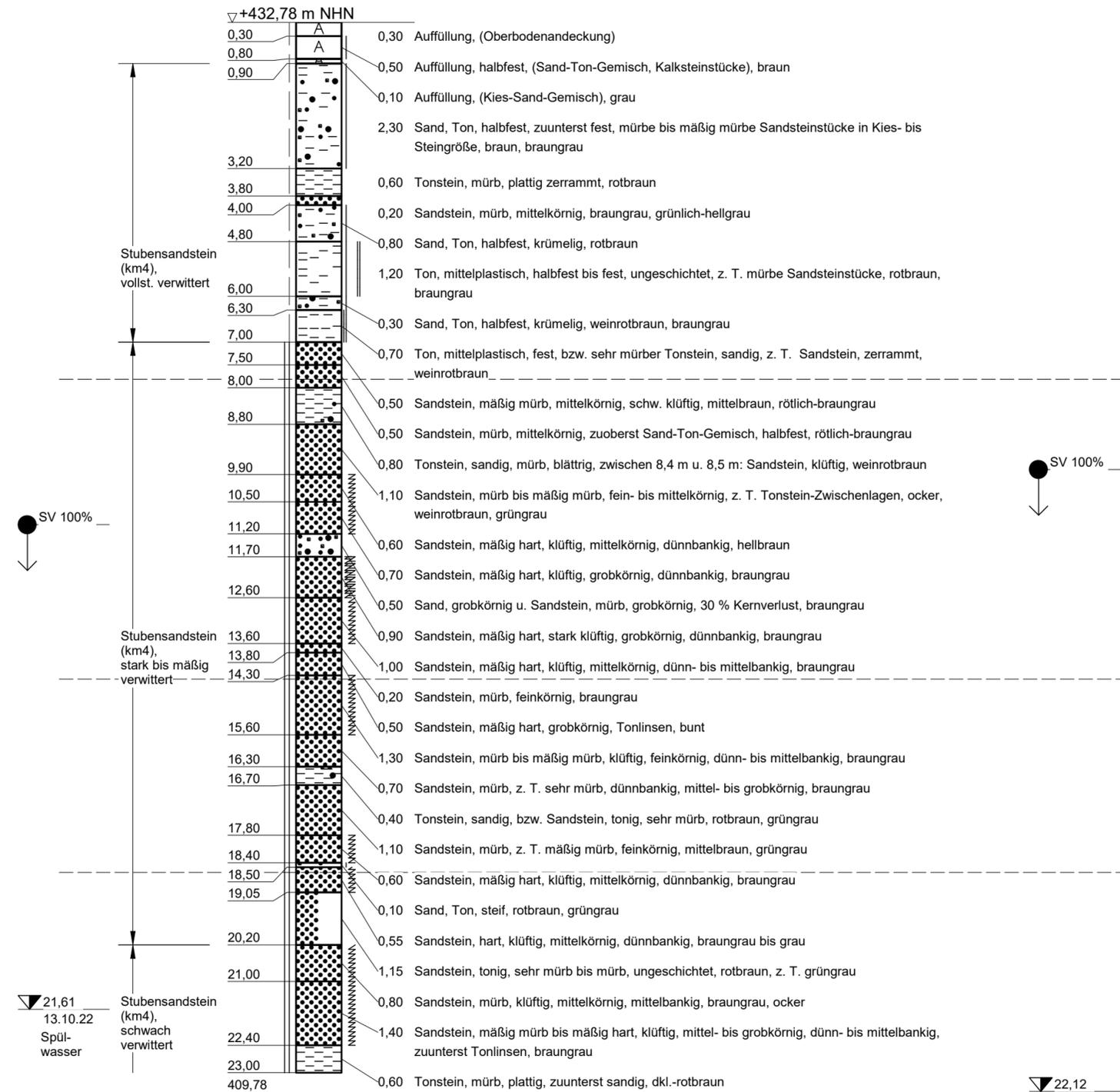
B 1/22 - B 2/22 - B 2/02

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt:	Anlage	2.1
	TÜBINGEN	Az	22 094
	Universitätsklinikum	Datum	28.06.2024
	Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Bs

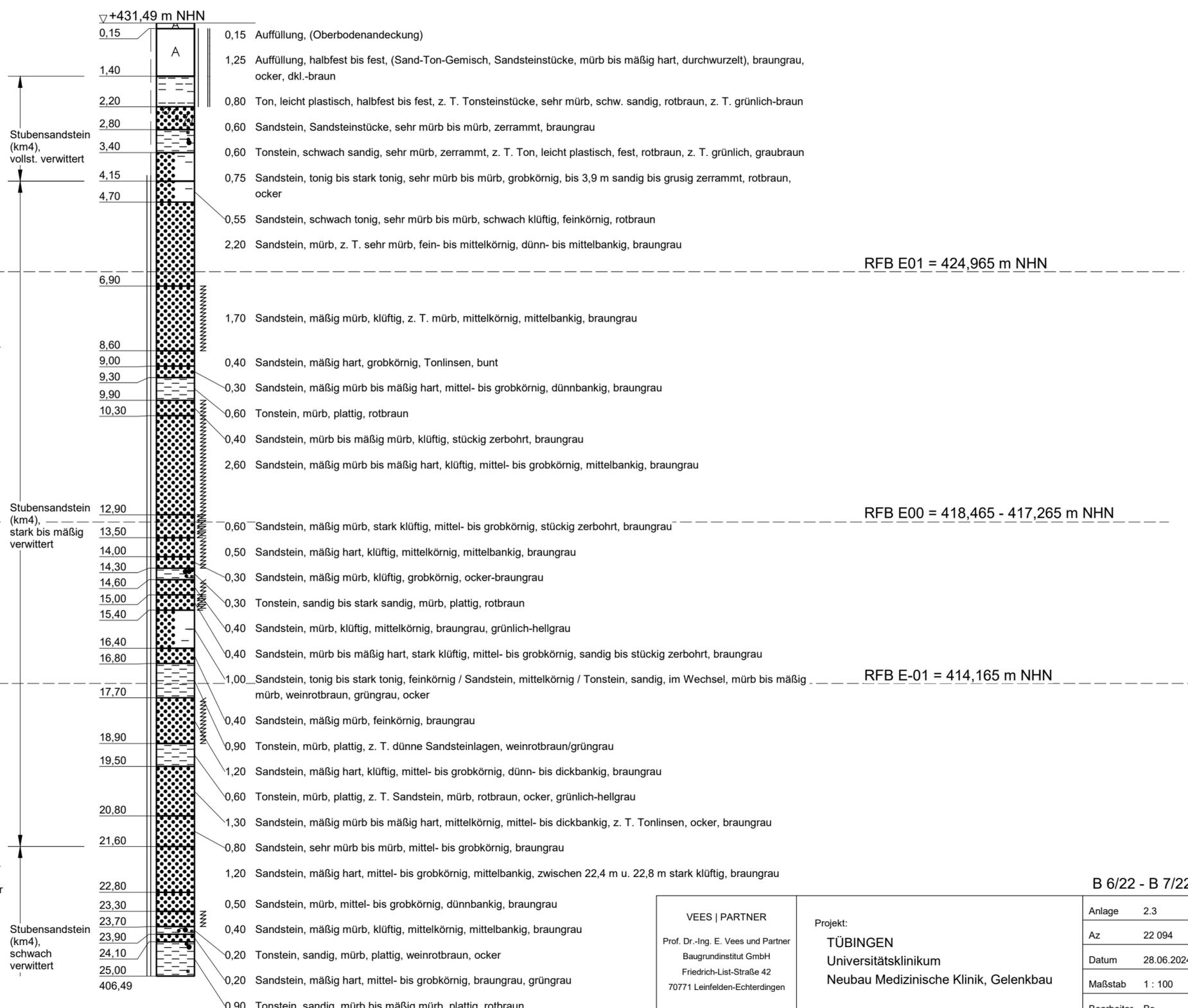
Copyright © By IDAT GmbH 1994 - 2018 - V:2022 Projekte\22094 - NMK - Profile\22094 2024-06-30 B1+B2+B2-02\_A1\_2-1.BOP



B 6/22



B 7/22



RFB E01 = 424,965 m NHN

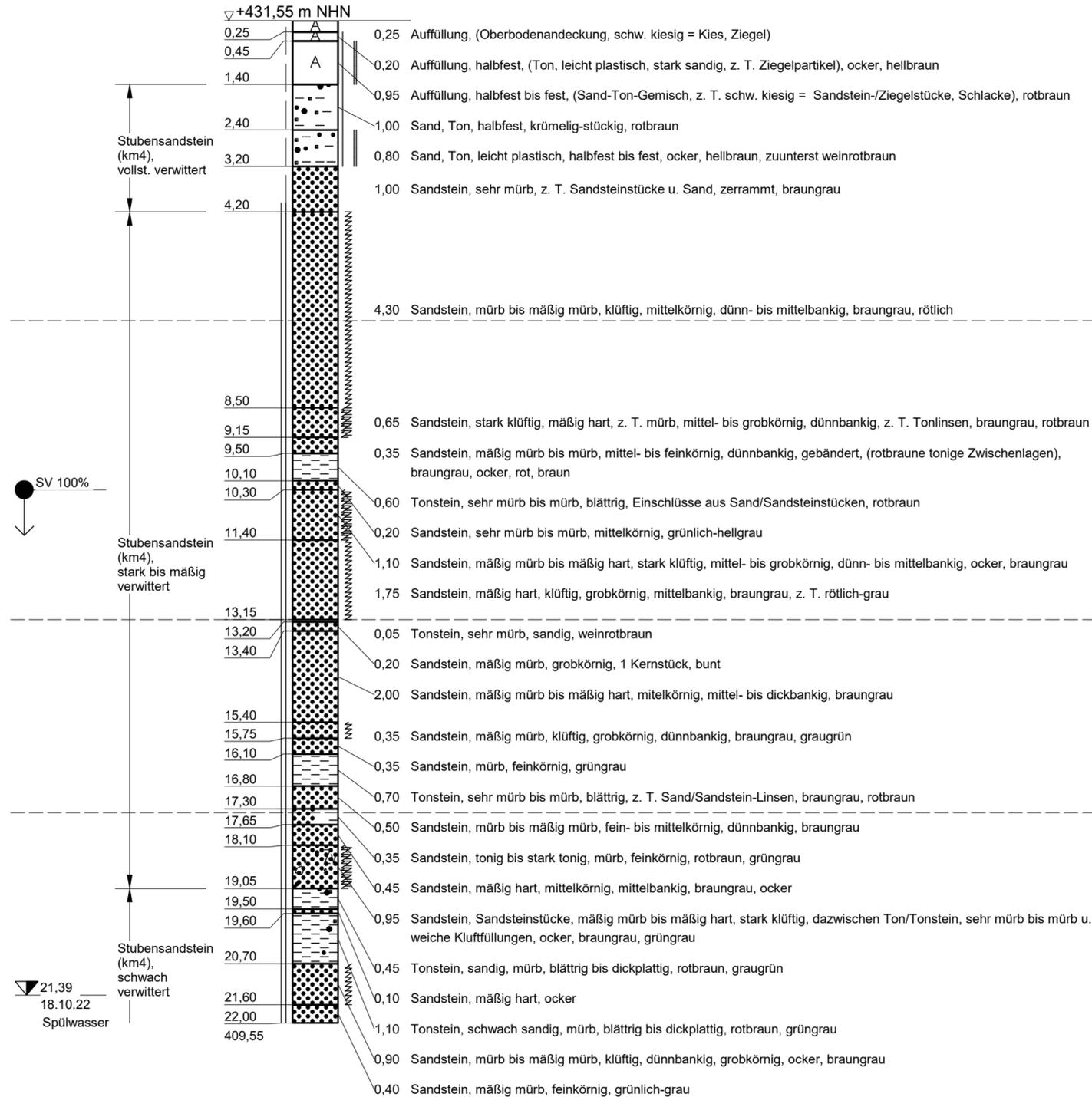
RFB E00 = 418,465 - 417,265 m NHN

RFB E-01 = 414,165 m NHN

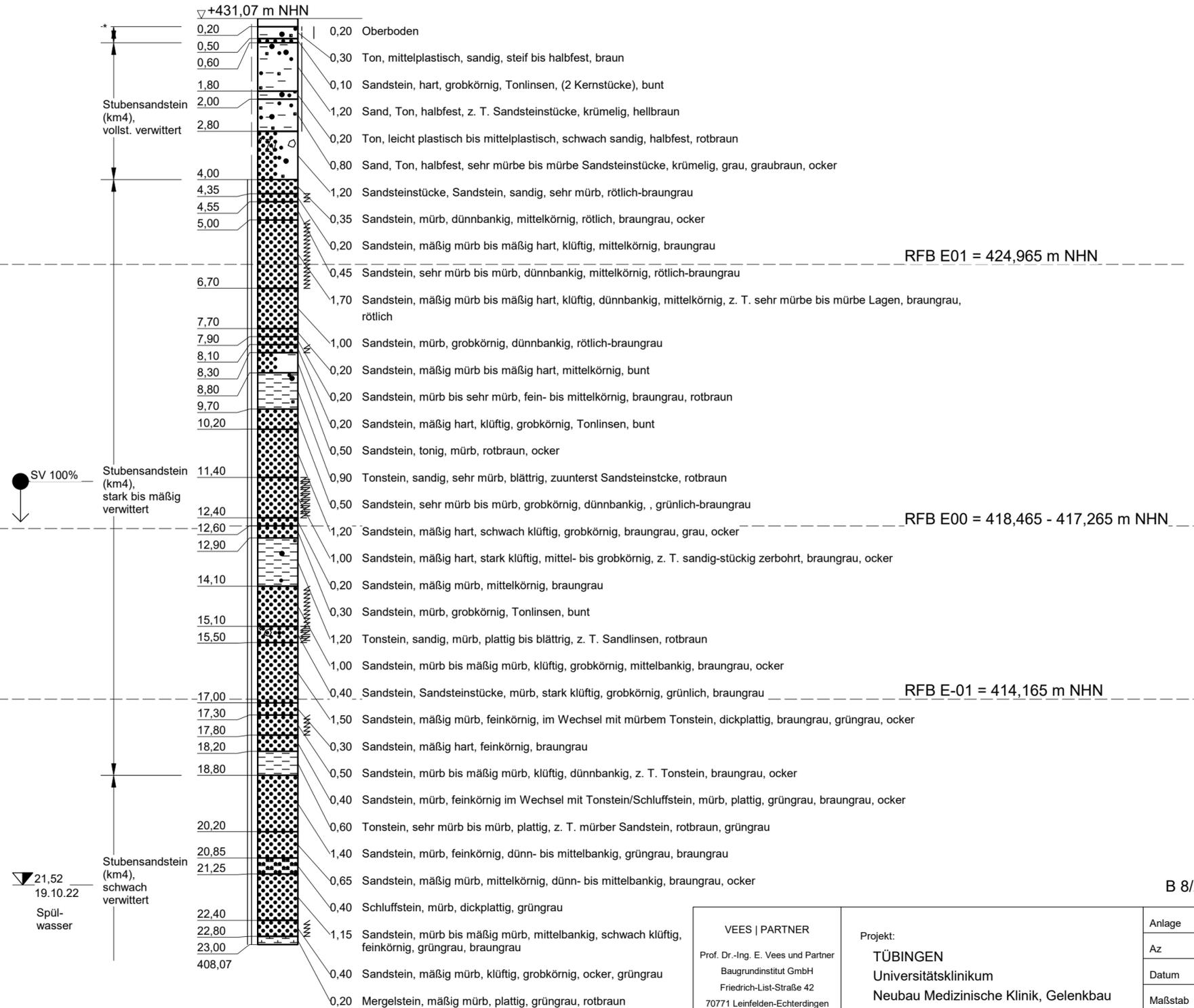
B 6/22 - B 7/22

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage 2.3 Az 22 094 Datum 28.06.2024 Maßstab 1 : 100 Bearbeiter Bs
--	--	---

B 8/22



B 9/22



RFB E01 = 424,965 m NHN

RFB E00 = 418,465 - 417,265 m NHN

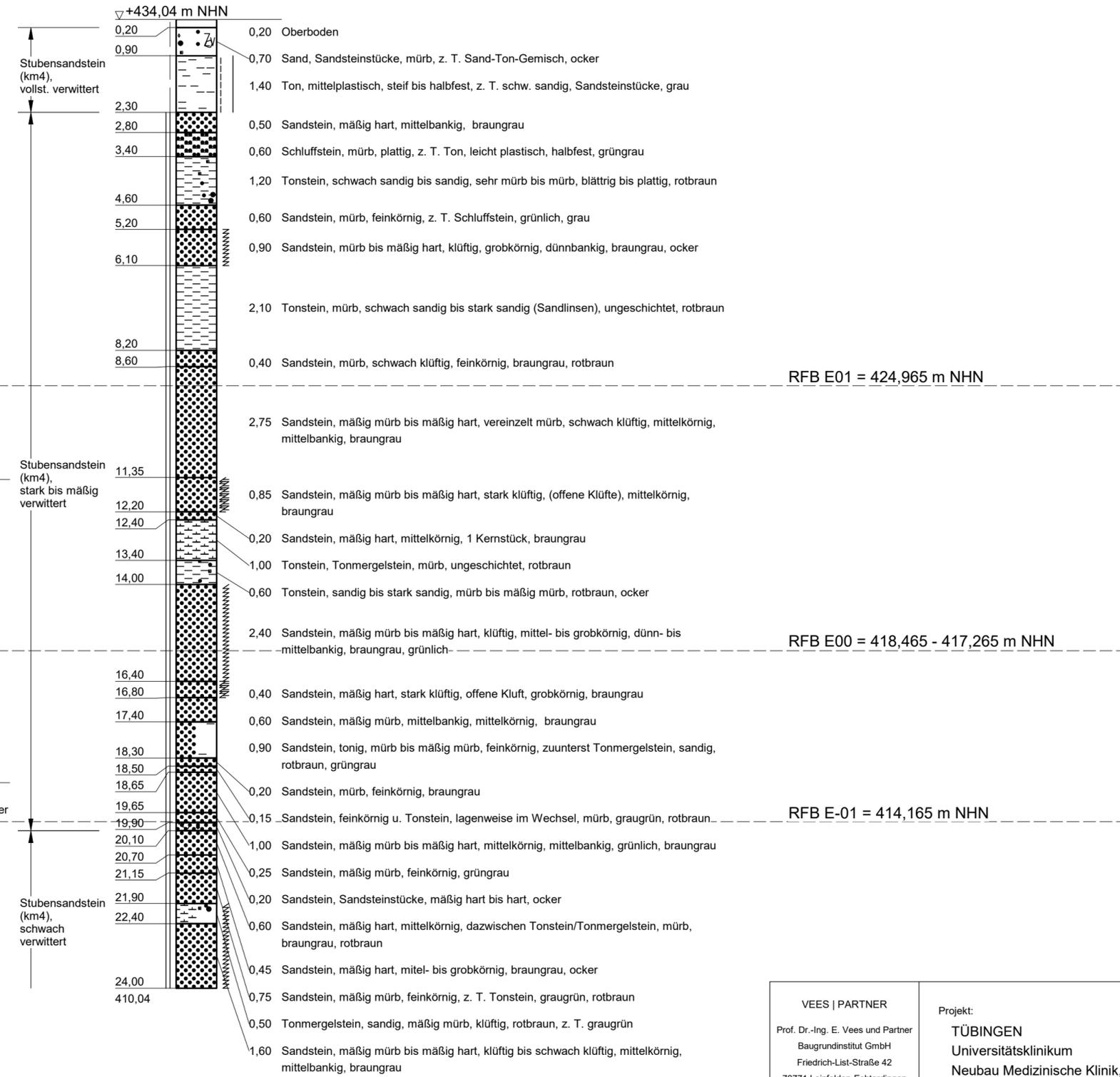
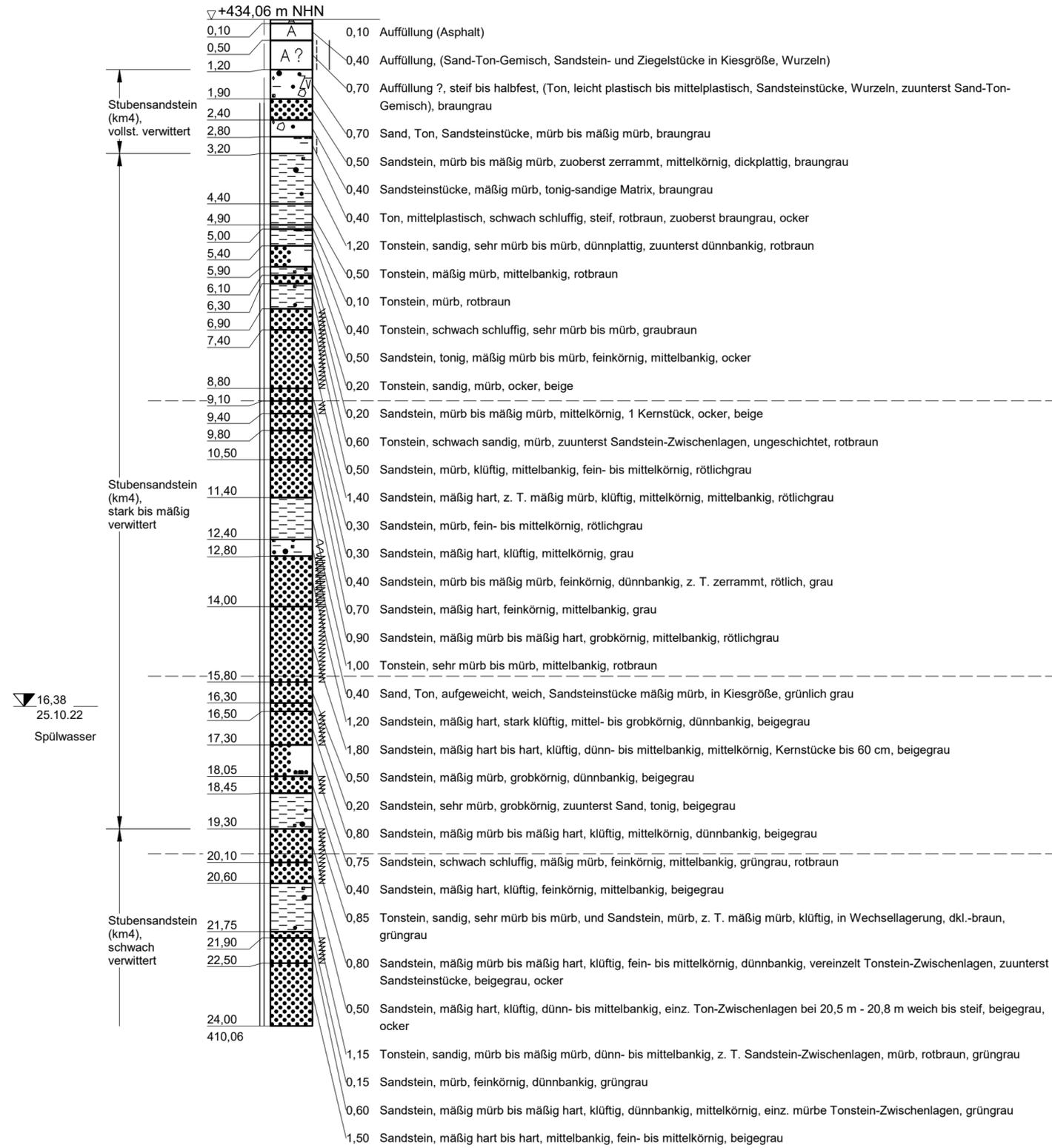
RFB E-01 = 414,165 m NHN

B 8/22 - B 9/22

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.4
		Az	22 094
		Datum	28.06.2024
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Bs

B 10/22

B 11/22



16,38  
25.10.22  
Spülwasser

SV 100%

18,91  
24.10.22  
Spülwasser

RFB E01 = 424,965 m NHN

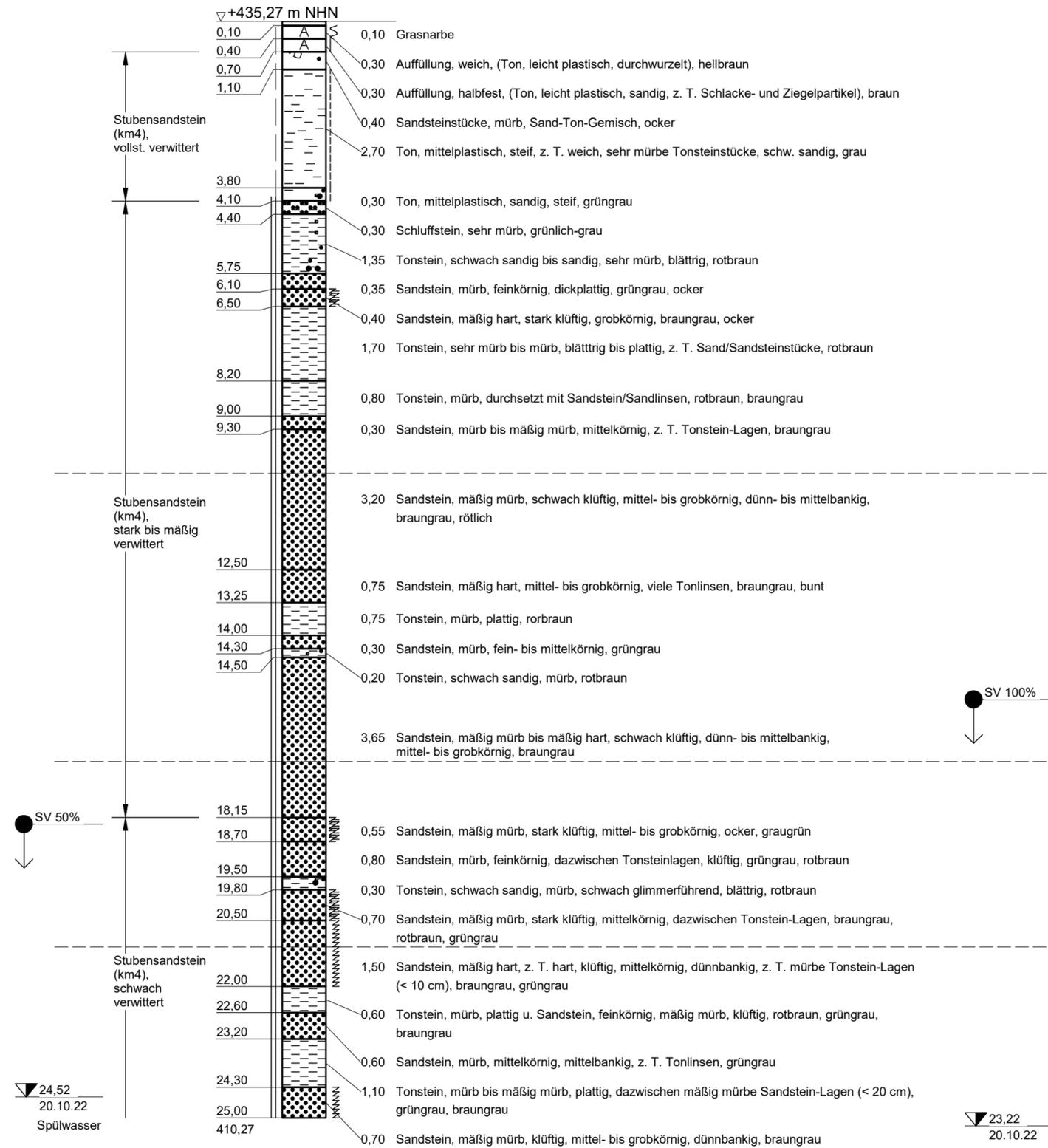
RFB E00 = 418,465 - 417,265 m NHN

RFB E-01 = 414,165 m NHN

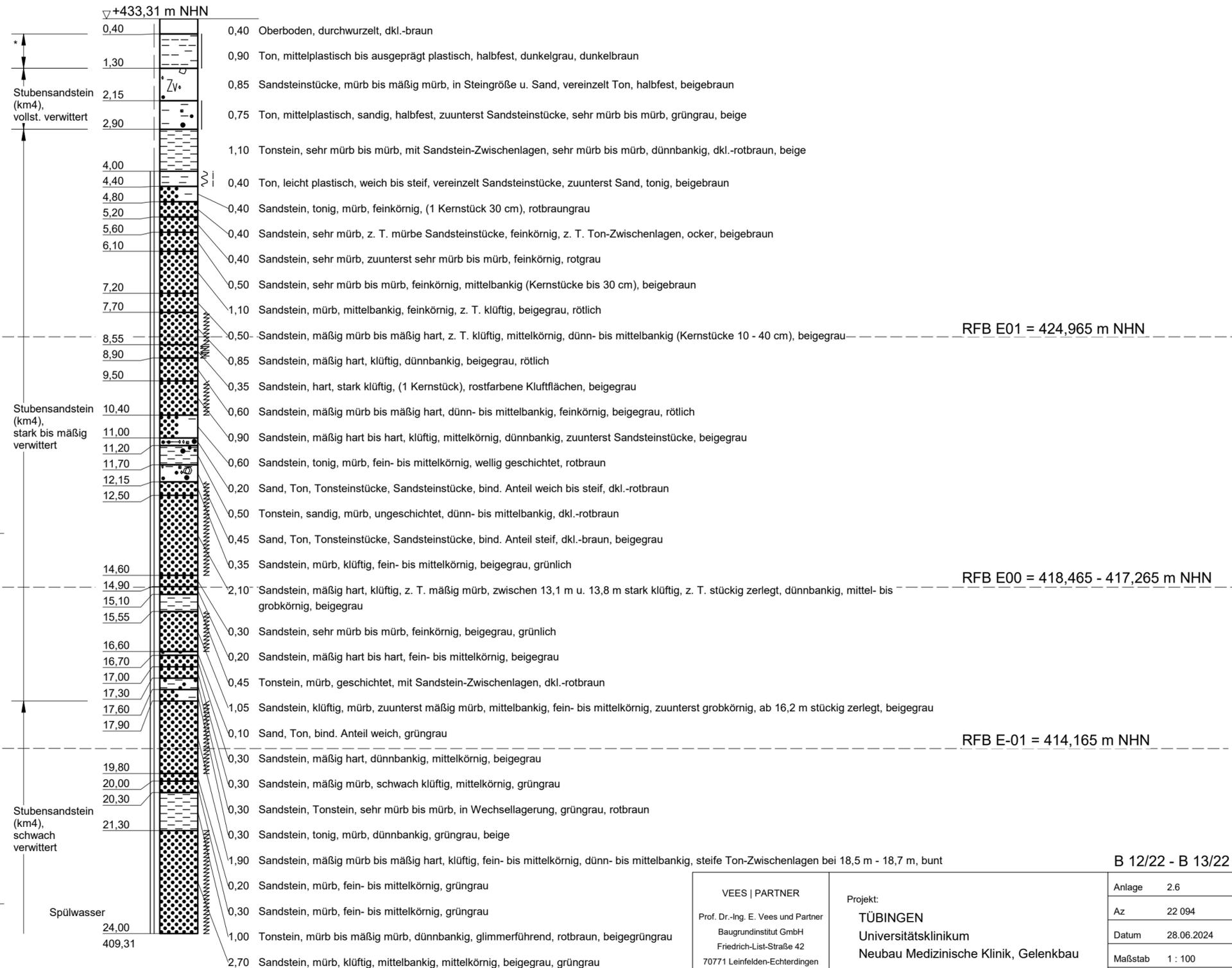
B 10/22 - B 11/22

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.5
		Az	22 094
		Datum	28.06.2024
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Bs

### B 12/22



### B 13/22



RFB E01 = 424,965 m NHH

RFB E00 = 418,465 - 417,265 m NHH

RFB E-01 = 414,165 m NHH

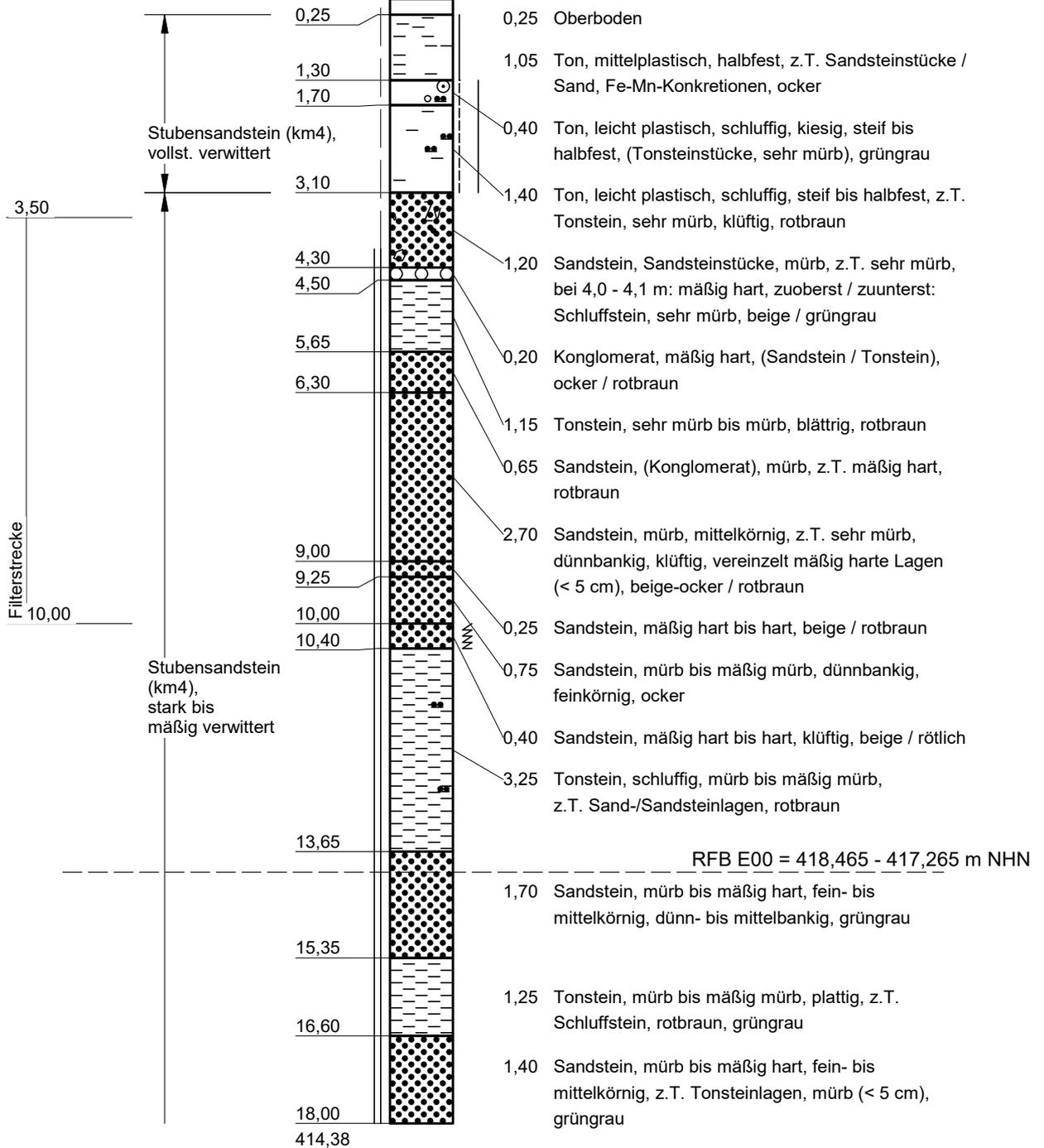
B 12/22 - B 13/22

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau
	Anlage	2.6
	Az	22 094
	Datum	28.06.2024
Maßstab		1 : 100
Bearbeiter		Bs

# B 1/20

(ehem. GWM 3")

▽+432,38 m NHN

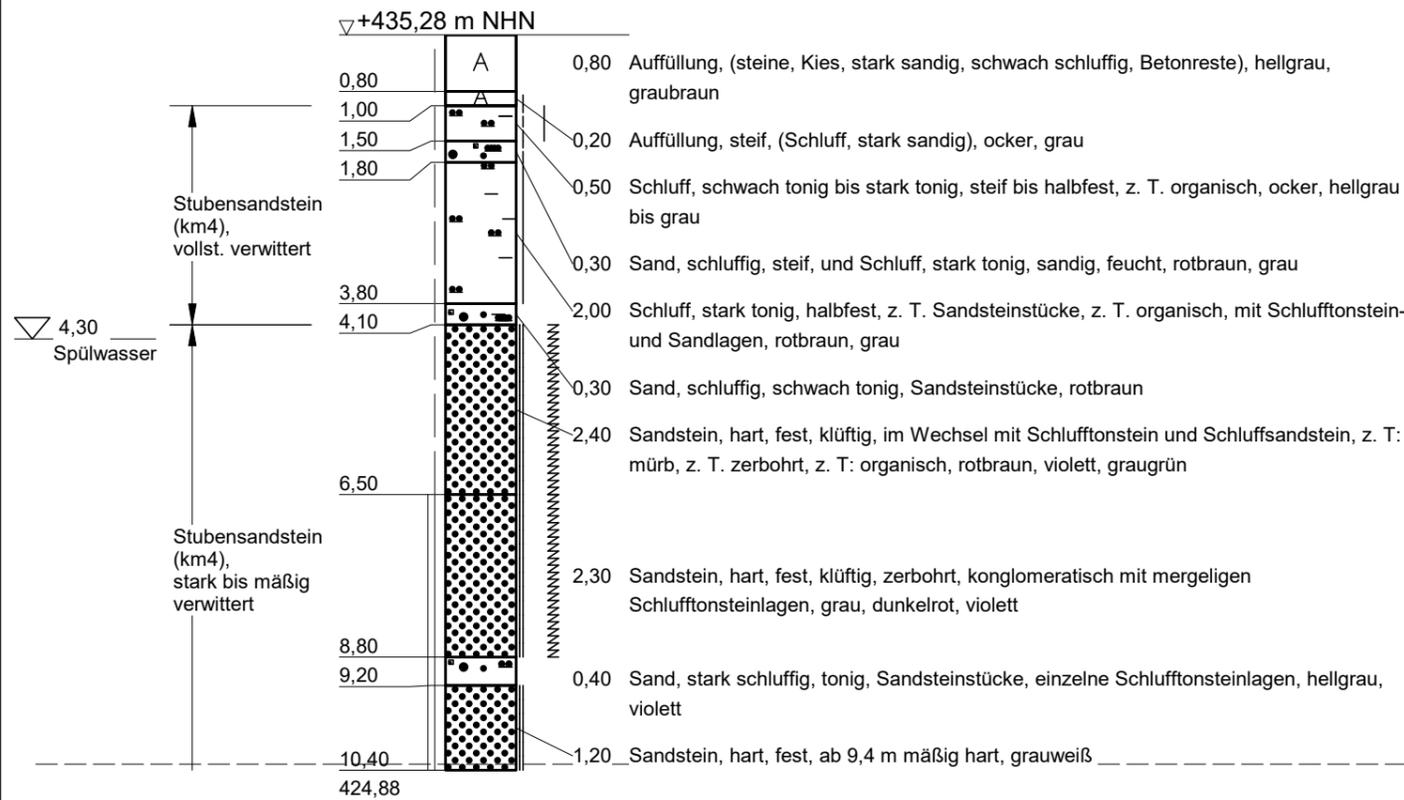


Messstelle nach Ausbau, am 10.09.2020, 13.02. und 19.05.2021 trocken  
 Messstelle vor Verpressen am 25.10.2022 trocken

B 1/20

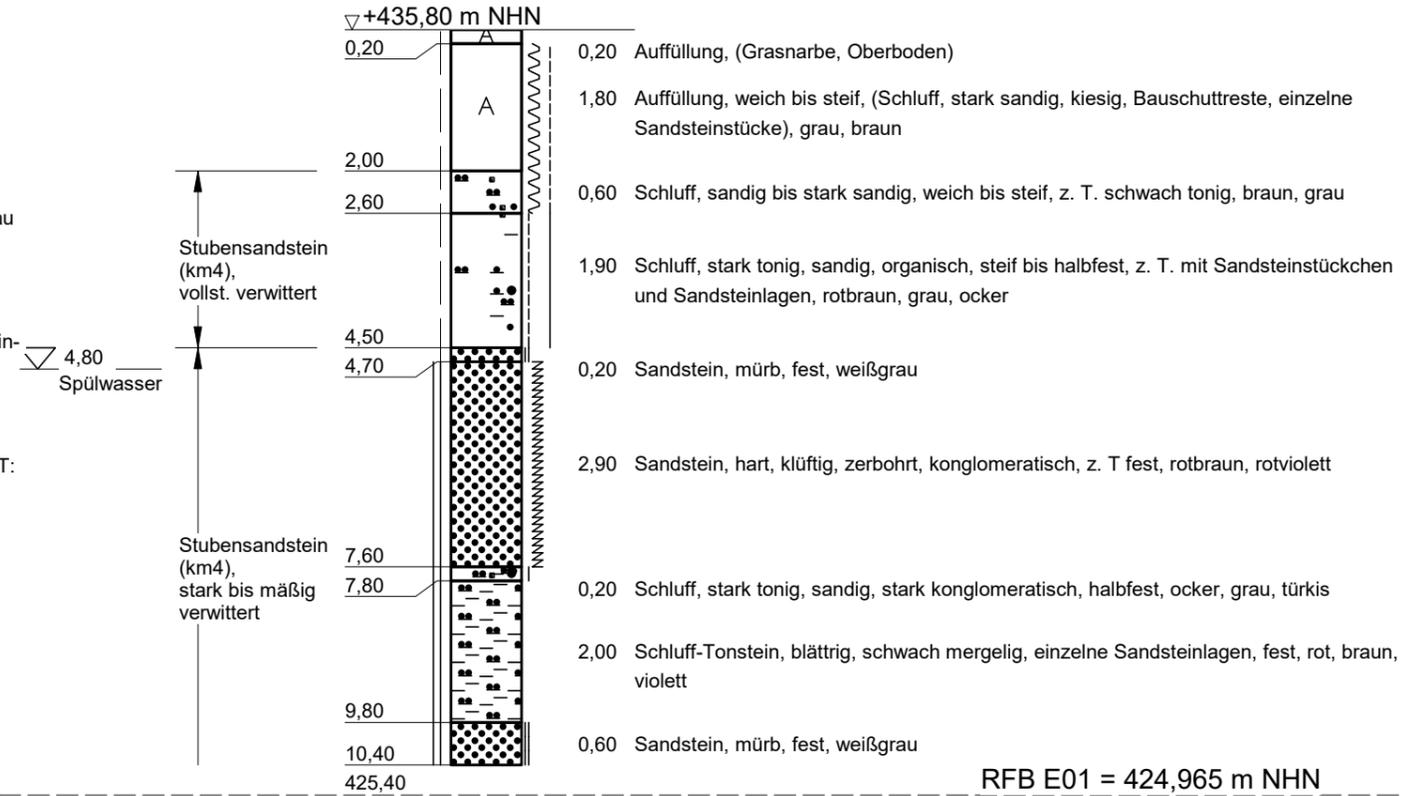
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.8
		Az	22 094
		Datum	28.06.2024
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Bs

### B 3/02



Schichtaufnahme: Dr. Hafner  
(Profil vereinfacht)

### B 4/02



Schichtaufnahme: Dr. Hafner  
(Profil vereinfacht)

RFB E01 = 424,965 m NHN

B 3/02 - B 4/02

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.7
		Az	22 094
		Datum	28.06.2024
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Bs









**ZUSAMMENSTELLUNG DER ERMITTELTEN BODENMECHANISCHEN KENNGRÖSSEN**

Probenherkunft	Entnahmetiefe t [m]	Probenart: UP = ungestört, g = gestört	Bodenart / geologische Einstufung	Bezeichnung nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1	Natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%]	Konsistenzgrenzen		Plastizitätszahl $I_p$ [%]	Konsistenzzahl $I_c$ [-]	Zustandsform <small>br = breiig; sw = sehr weich, w = weich, st = steif; hf = halbfest, f = fest</small>	Klassifizierung nach DIN 18196	Druckfestigkeitsbestimmung (siehe Anlage)	Einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]	Abgeschätzte einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ] $\sigma_u^* = c^* + I_s(50)$ , axiale / diametrale Belastung, $c = 25$	
				Fließgrenze $w_L$ [%]	Ausrollgrenze $w_P$ [%]										
B 9/22	5,9	g	Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert	Sandstein										32,8 <sup>a</sup>	
	10,8	g			3,2										32,6 <sup>a</sup>
	12,3	g			0,5										46,0 <sup>a</sup> / 16,5 <sup>d</sup>
	13,9	g		Tonstein	11,5										n.a.
	14,9	g		Sandstein	8,2										
	15,7	g			13,2										
	17,0	g			6,5										
B 10/22	7,9	g	Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert	Sandstein										10,3 <sup>a</sup>	
	13,9	g			8,5										
	15,9	g			6,6										
	16,9	g			8,4										
	17,5	g			4,4										
	18,9	g	Tonstein	8,2											
	19,7	g	Stubensandstein (km4), schwach verwittert	Sandstein	8,0										5,9 <sup>a</sup>

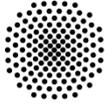


**ZUSAMMENSTELLUNG DER ERMITTELTEN BODENMECHANISCHEN KENNGRÖSSEN**

Probenherkunft	Entnahmetiefe t [m]	Probenart: UP = ungestört, g = gestört	Bodenart / geologische Einstufung	Bezeichnung nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1	Natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%]	Konsistenzgrenzen		Plastizitätszahl $I_p$ [%]	Konsistenzzahl $I_c$ [-]	Zustandsform <small>br = breiig; sw = sehr weich, w = weich, st = steif; hf = halbfest, f = fest</small>	Klassifizierung nach DIN 18196	Druckfestigkeitsbestimmung (siehe Anlage)	Einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ]	Abgeschätzte einaxiale Druckfestigkeit [MN/m <sup>2</sup> ] $\sigma_u^* = c^* \cdot I_s(50)$ , axiale / diametrale Belastung, $c = 25$		
				Fließgrenze $w_L$ [%]	Ausrollgrenze $w_P$ [%]											
B 13/22	0,7	g	Quartäre Ablagerungen	Ton, ausgeprägt plastisch	14,0	60,5	18,0	42,5	1,09	hf	TA					
	12,65	g	Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert	Sandstein	7,7											
	13,9	g			6,0									22,8 <sup>a</sup>		
	15,4	g		Tonstein	12,3											
	17,7	g	Stubensandstein (km4), schwach verwittert	Sandstein	8,4											
	18,6	g			12,2											
	19,2	g														n.a.
	20,6	g			Tonstein	8,8										

n.a. = nicht ausführbar

Ergebnisse der einaxialen Druckversuche  
an Bohrkernen aus den Bohrungen  
B 4/22, B 5/22 und B 11/22



Universität Stuttgart

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Moormann • Universität Stuttgart  
Institut für Geotechnik • Pfaffenwaldring 35 • 70569 Stuttgart



**Institut für Geotechnik**

Boden- und Felsmechanik,  
Erd- und Grundbau,  
Fels- und Tunnelbau  
Spezialtiefbau,  
Umweltgeotechnik

**Direktor**

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil.  
Christian Moormann

**Kontakt**

Pfaffenwaldring 35  
70569 Stuttgart  
T 0711 685-62436  
F 0711 685-62439  
info@igs.uni-stuttgart.de  
www.uni-stuttgart.de/igs/

**BERICHT**

Nr.: L22-008  
Datum: 10.01.2023  
TB / Zwe

**Universitätsklinikum Tübingen –  
BV Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau**

Bestimmung der Druckfestigkeit von  
zylindrischen Gesteinsproben unter einem  
einaxialen Belastungszustand im Labor

Auftraggeber: Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner  
Baugrundinstitut GmbH  
Friedrich-List-Straße 42  
70771 Leinfelden-Echterdingen

Az: 21 094

Verteiler: Auftraggeber (2-fach + pdf)

Textseiten: 3

Anlagen: -

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Tobias Bräutigam

**Bank**

Baden-Württembergische Bank  
Stuttgart – BW-Bank

**IBAN**

DE51 6005 0101 7871 5216 87

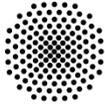
**SWIFT/BIC**

SOLADEST600

**Umsatzsteuer-IdNr.**

DE147794196





## 1. Allgemeines

Am 21.12.2022 wurden von einer Mitarbeiterin der Prof. Dr.-Ing. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH drei Felsbohrkernstücke von dem Bauvorhaben Universitätsklinikum Tübingen, Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau, in unser Institut eingeliefert. Hierbei handelte es sich um Sandstein der Stubensandstein-Formation. An den drei eingelieferten Felsbohrkernstücke sollten von uns einaxiale Druckversuche durchgeführt werden.

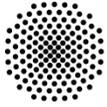
Alle drei Felsbohrkernstücken waren geeignet, um daraus normgerechte Prüfkörper herstellen zu können. Die Prüfkörpervorbereitung erfolgte durch planparalleles Ablängen und Abgleichen der Probenstirnseiten mit Abgleichmittel.

## 2. Einaxialer Zylinderdruckversuch

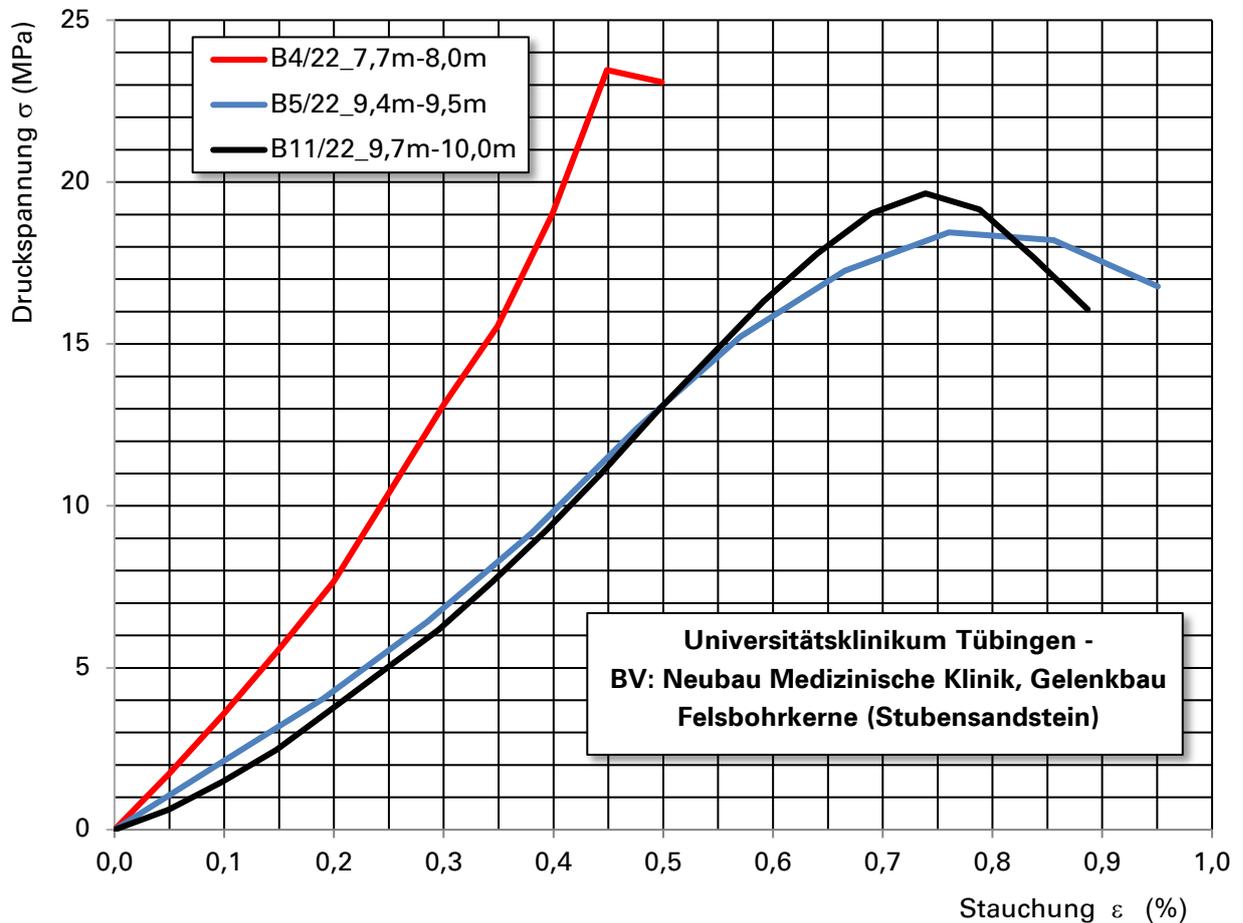
Wir haben die drei einaxialen Zylinderdruckversuche auf der Grundlage von DIN 18141(2014-05) Baugrund – Untersuchung von Gesteinsproben – Teil 1: Bestimmung der einaxialen Druckfestigkeit, durchgeführt.

Tab. 1: Ermittelte Probenkennwerte (gerundet)

Proben	Proben- schlankheit  h / d [-]	Dichte  DIN EN ISO 17892-2 Abschn. 6.1.1  ρ [Mg/m <sup>3</sup> ]	statischer E-Modul		Einaxiale Zylinder- druck- festigkeit
			zugehöriger Spannungs- bereich  σ [MN/m <sup>2</sup> ]	(bohrkern- axial)  E [GN/m <sup>2</sup> ]	korrigiert nach DIN 18141-1 Gleichung (5)  σ <sub>U(2)</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]
B 4/22; 7,7 m – 8,0 m	1,985	2,194	7,6-15,5	5,3	23,7
B 5/22; 9,4 m – 9,5 m	1,038	2,157	6,5-15,2	3,1	17,2
B 11/22; 9,7 m -10,0 m	2,004	2,258	6,2-16,3	3,5	19,7



### 3. Druckspannungs-Stauchungs-Diagramm



Die ermittelten Versuchswerte gelten nur für die von uns untersuchten Proben. Die Prüfkörperreste werden von uns vier Wochen nach Berichtsdatum entsorgt, sofern nicht zuvor mit Ihnen eine davon abweichende Vorgehensweise vereinbart wurde.

Für die Beantwortung eventueller Rückfragen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Christian Moormann

Direktor des Institutes für Geotechnik der Universität Stuttgart

von der Industrie- und Handelskammer Region Stuttgart  
öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger  
für Erdbau, Grundbau, Felsbau sowie Spezialtiefbau

Fotodokumentation der Bohrkerne  
aus den Bohrungen  
B 1/22 – B 13/22

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 1/22 <span style="float: right;">0 - 12,0 m</span>	m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
	0                      0,2                      0,4                      0,6                      0,8                      1m	

		Fotodokumentation		
		Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
		Bohrung:	B 1/22	12,0 - 24,0 m
m				m
12				13
13				14
14				15
15				16
16				17
17				18
18				19
19				20
20				21
21				22
22				23
23				24
				

Fotodokumentation		
Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau		
m	Bohrung: B 2/22	0 - 12,0 m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
		

Fotodokumentation		
	Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau
m	Bohrung:	B 2/22 12,0 – 23,0 m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
0 0,2 0,4 0,6 0,8 1m		

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 3/22 <span style="float: right;">0 - 12,0 m</span>	m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
		

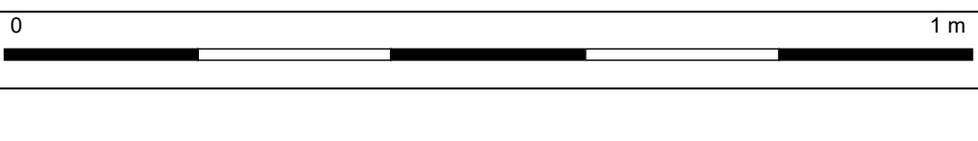


Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung B 4/22	0 – 12,0 m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
0		1 m

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 4/22 <span style="float: right;">12,0 – 19,2 m</span>	m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
	0 <span style="float: right;">1 m</span> 	

		Fotodokumentation		
		Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m		Bohrung:	B 5/22	0 – 12,0 m
				m
0				1
1				2
2				3
3				4
4				5
5				6
6				7
7				8
8				9
9				10
10				11
11				12
		1 m		

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 5/22 <span style="float: right;">12,0 – 20,0 m</span>	m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
	0 <span style="float: right;">1 m</span>	

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 6/22 <span style="float: right;">0 – 12,0 m</span>	m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
		

		Fotodokumentation		
		Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m		Bohrung:	B 6/22	12,0 – 23,0 m
				m
12				13
13				14
14				15
15				16
16				17
17				18
18				19
19				20
20				21
21				22
22				23
	0			1 m

Fotodokumentation		
	Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau
m	Bohrung:	B 7/22 0 – 12,0 m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
	0  1 m	

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 7/22 <span style="float: right;">12,0 – 25,0 m</span>	m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
24		25
	0 <span style="float: right;">1 m</span> 	

Fotodokumentation		
	<p>Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau</p> <p>Bohrung: B 8/22 0 – 12,0 m</p>	
m		m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
		

		Fotodokumentation		
		Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
		Bohrung:	B 8/22	12,0 – 22,0 m
m				m
12				13
13				14
14				15
15				16
16				17
17				18
18				19
19				20
20				21
21				22
				

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 9/22 <span style="float: right;">0 - 12,0 m</span>	m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
	0                      0,2                      0,4                      0,6                      0,8                      1m	

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 9/22 12,0 - 23,0 m	m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
	0 0,2 0,4 0,6 0,8 1m	

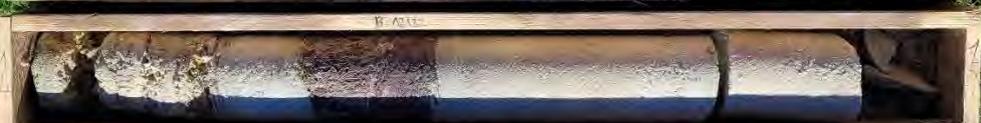
Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 10/22 <span style="float: right;">0 - 12,0 m</span>	m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 10/22 <span style="float: right;">12,0 – 24,0 m</span>	m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
24		24
	0                      0,2                      0,4                      0,6                      0,8                      1m	

Fotodokumentation		
Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau		
Bohrung: B 11/22		0 - 12,0 m
m		m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
		

Fotodokumentation		m
Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau		
Bohrung: B 11/22		12,0 - 24,0 m
m		m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
		

Fotodokumentation		
Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau		
m	Bohrung: B 12/22	0 – 12,0 m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
0 <span style="float: right;">1 m</span>		

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 12/22 <span style="float: right;">12,0 – 25,0 m</span>	m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
24		25
	0 <span style="float: right;">1 m</span> 	

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 13/22 <span style="float: right;">0 – 12,0 m</span>	m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
	1 m	
		

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	
m	Bohrung: B 13/22 <span style="float: right;">12,0 – 24,0 m</span>	m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
		

Luftbildauswertung  
auf Kampfmittelbelastung vom 14.08.2019



---

Uxo Pro Consult GmbH  
Gustav-Müller-Straße 7  
10829 Berlin

030 / 24 33 83 58  
[www.uxopro.de](http://www.uxopro.de)  
[info@uxopro.de](mailto:info@uxopro.de)

---

**LUFTBILDAUSWERTUNG ZUR  
ÜBERPRÜFUNG DES VERDACHTS  
AUF KAMPFMITTELBELASTUNG  
VON BAUGRUNDFLÄCHEN  
INKLUSIVE RECHERCHE ZU KAMPF- &  
KRIEGSDATEN ZUR LUFTBILDAUSWAHL**

Gutachten der UXO PRO Consult vom 14.08.2019  
Projekt:  
72076 Tübingen,  
Areal Bergklinikum UKT  
211907221638

---

PHASE A, FERNERKUNDUNG - ÜBERPRÜFUNG  
DES KAMPFMITTELVERDACHTS

Projektbezeichnung:	72076 Tübingen, Areal Bergklinikum UKT
Datum der Beauftragung:	23.07.2019
Datum der Fertigstellung:	14.08.2019
Auftraggeber der Auswertung:	Vermögen und Bau Baden-Württemberg Amt Tübingen Herr Strittmatter Schnarrenbergstraße 1 72076 Tübingen Tel.: 07071 / 29 79 005 Email: Thomas.Strittmatter@vbv.bwl.de

AUFTRAGNEHMER | AUSWERTENDES UNTERNEHMEN

Auftragnehmer der Auswertung:	Uxo Pro Consult GmbH Kampfmittelauswertungen Gustav-Müller-Straße 7 10829 Berlin Tel.: 030 / 2433 8358 Email: info@uxopro.de
UXO PRO Gutachten-ID:	211907221638

## 1. GUTACHTENBEDARF UND PROJEKTDESCHREIBUNG

Im Rahmen der Absicherung und der Ausführungsplanung folgendem Projekt zugehöriger Planungs-, Erkundungs- und Bauarbeiten soll das Erkundungsgebiet mit Hilfe einer Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung auf die mögliche Kontamination mit Sprengbomben-Blindgängern untersucht werden:

72076 Tübingen,  
Areal Bergklinikum UKT.

## 2. ZIELSETZUNG DER AUSWERTUNG

Die Luftbildauswertung und die folgende Interpretation der Erkenntnisse hat die Beobachtung, Lokalisierung und Einordnung von luftsichtigen Kriegseinwirkungen des Zweiten Weltkriegs und deren Auswirkungen auf die mögliche Kampfmittelkontamination des Baugrunds zum Ziel. In der Folge können Empfehlungen zur weiteren Vorgehensweise ausgesprochen werden (Kapitel 8).

## 3. AUFGABENSTELLUNG ZUR BEGUTACHTUNG

Mithilfe oben genannter Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung soll der oben beschriebene Gutachtenbedarf gedeckt und die Kampfmittelsituation erkundet werden (Gefahrenabschätzung durch Fernerkundung). Dazu sind Sprengbomben-Trichter, Stellungen, Deckungsgräben sowie Flakstellungen und beschädigte Gebäudesubstanz zu dokumentieren, die im einsehbaren Bereich der auswertbaren Luftbildaufnahmen liegen und dort erkennbar sind. Auf Basis dieser Erkenntnisse und deren Interpretation sind Aussagen in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Kontamination des Baugrunds mit Sprengbomben-Blindgängern zu treffen. Diese Berichterstattung ist nicht mit einer Garantie der Kampfmittelfreiheit gleichzusetzen. Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor Ort überprüft werden. Die vorliegende Begutachtung stellt eine

Einschätzung des Verdachts auf Kontamination mit Kampfmitteln dar und die Hinweise zur weiteren Vorgehensweise stellen Empfehlungen dar. Eine Haftung der Uxo Pro Consult ist ausgeschlossen.

#### 4. AUSWERTUNGSGRUNDLAGEN

Für die Lokalisierung des Erkundungsgebietes und die Einschätzung der Gesamtsituation wurden vom Auftraggeber Planunterlagen überlassen, die für die Durchführung der Auswertung in Unterlagen zur Weiterverarbeitung in der Luftbildauswertung umgewandelt wurden. Im vorliegenden Fall ist das Erkundungsgebiet auf der Vergrößerung eines neueren Luftbilds im Arbeitsmaßstab 1 : 12 500 blau umgrenzt (Anhang 2).

#### 5. LUFTBILDER UND RECHERCHEMATERIALIEN

Die von UXO PRO Consult durchgeführten Archiv- und Datenbankrecherchen haben ergeben, dass mehrere (s. Tabelle 1), das Erkundungsgebiet und seine unmittelbare Umgebung abdeckende Luftbildaufnahmen existieren. Es wurden die für die Auswertung als relevant und zielführend bewerteten Aufnahmen beschafft.

Die Einsehbarkeit des Erkundungsgebietes ist durch Vegetation erschwert. Einzelne Blindgänger-Einschläge ohne Begleiterscheinungen sind nicht lokalisierbar oder identifizierbar. Die Aufnahmen sind wie in Tabelle 1 aufgeführt von gemischter Güte. Die Luftbilder vom 08.04.1945 und 18.04.1945 wurden ausgewählt, um das Erkundungsgebiet in damaligem Zustand im Anhang 2 abzubilden. Dies sind die letzten beschaffbaren Aufnahmen des relevanten Bewertungszeitraumes. Die Luftbildauswertung kann darüber hinaus keine Gültigkeit besitzen.

Tabelle 1: Ausgewertete Luftbilder

Ausgewertete Luftbilder						
Datum	Sortie	Frame	ca.-Maßstab	Qualität	Herkunft	Anzahl
29.09.1944	23-0793	3028	1:28.000	schlecht	USAF	1
19.11.1944	SA60/0847	3005	1:8.300	mittel	ACIU	1
12.12.1944	23-0597	4060	1:28.000	mittel	USAF	1
02.03.1945	US7/0126/A	4010+4011	1:13.000	gut	USAF	2
02.03.1945	US7/0126/A	4012	1:13.000	mittel	ACIU	1
24.03.1945	US7GR/0205/A	8232	1:30.000	schlecht	USAF	1
24.03.1945	US7/0211/A	8001	1:42.000	mittel	USAF	1
08.04.1945	32/S/978	3064	1:10.000	gut	USAF	1
10.04.1945	LG850	5086	1:10.000	gut	USAF	1
18.04.1945	US34/10PG/3913	4078	1:10.000	gut	USAF	1
18.04.1945	US34/10PG/3913	4077+4155	1:10.000	gut	USAF	2
					Gesamt	13

### 5.1 Akten, Literatur und Hintergrund

Über die Luftbildauswertung hinaus wurden mehrere weitere Quellen bemüht, um weitere Informationen zu etwaigen Luftangriffen im Projektgebiet zu erhalten. Es wurden zusätzlich die folgenden Informationen beschafft/bewertet:

#### ALLIIERTE AKTENLAGE (MILITÄRISCH):

Es besteht Informationsgehalt in der Alliierten Aktenlage<sup>1</sup>, der auf strategische Luftangriffe auf Tübingen hinweist. In den Unterlagen finden sich keine Korrelationen mit dem damals unbebauten Erkundungsgebiet.

#### LITERATUR, ZIVIL:

Die Fachliteratur zu Truppenbewegungen der Alliierten<sup>2</sup> enthält keine Hinweise auf Kampfhandlungen.

<sup>1</sup> United States Strategic Bombing Surveys & Military Intelligence Photographic Interpretation Reports, National Archives and Records Administration, Washington, D. C., USA.

<sup>2</sup> Mueller, Robert & Carter, Kit C.: Combat Chronology 1941-1945, Washington, D. C., 1991 & Williams, H. Mary: United States Army in World War II, Special Studies, Chronology 1941-1945; Washington, D. C., 1989.

AKTENLAGE, BEHÖRDLICH/ZIVIL:

Um weitere Ergründungen der Kriegshistorie anzustellen und die Erkenntnisse aus der Luftbildauswertung möglicherweise abzusichern und zu überprüfen, wurden die Aktenbestände des Hauptstaatsarchives Stuttgart<sup>3</sup> geprüft, in welchen zu den Gemeinden Berichte der letzten Kriegstage gesammelt wurden. Dies erbrachte allgemeine Behördenkorrespondenz ohne zielführende Relevanz.

Einem der Universitätsbibliothek Tübingen entstammenden Bericht<sup>4</sup> zufolge erfolgten zahlreiche Angriffe auf Tübingen aus der Luft, wenngleich diese nicht flächendeckend organisiert waren. Dem Bericht zufolge lag der Bereich des Erkundungsgebietes nicht im Fokus der Angriffe. Dies liegt u. a. daran, dass der Erkundungsbereich damals unbebaut war und keine strategische Kriegsrelevanz hatte.

Die letzten Angriffe auf Tübingen<sup>5</sup> ereigneten sich am 17.04.1945 und 18.04.1945. Am 17.04.1945 wurde der Güterbahnhof vollständig zerstört. Am 18.04.1945 wurden Splitterbomben abgeworfen, die im Bereich der Schmidtorstraße und am Faulen Eck (nahe Kronenstraße) niedergingen. Durch die Adressangaben alleine konnte keine Kampfmittelrelevanz für das Erkundungsgebiet festgestellt werden. Die Aufnahmen des 18.04.1945 sind die letzten beschaffbaren Aufnahmen und könnten den Angriff desselben Tages möglicherweise nicht mehr erfassen.

Die Einnahme Tübingens erfolgte am 19.04.1945. Das Kriegsende wird hiermit festgestellt.

---

<sup>3</sup> Hauptstaatsarchiv Stuttgart, Findbuch J 170.

<sup>4</sup> Werner, Hermann: Tübingen im Luftkrieg 1942 – 1945; Tübinger Blätter, Seite 41 ff.

<sup>5</sup> Werner, Hermann: Tübingen im Luftkrieg 1942 – 1945; Tübinger Blätter, Seite 41 ff.

## 5.2 Erkenntnislücken

Die letzten beschaffbaren Aufnahmen stammen vom 18.04.1945. Es ist folglich luftbildanalytisch nicht auszuschließen, dass nach diesem Datum und vor dem o. g. für das Erkundungsgebiet festgestellten Kriegsende (19.04.1945) noch Angriffe stattfanden, die am 18.04.1945 selbst stattfanden und potenzielle Kampfmittelkontaminationen verursacht haben könnten. Die o. g. Unterlagen sprechen jedoch nicht dafür.

Ferner ist das Gebiet von Obstwiesen durchzogen. Der Baumbestand erschwert trotz guter Bildqualität die Einsehbarkeit. Sofern Blindgänger-Einschläge in diesem Bereich ohne weitere übliche Begleiterscheinungen wie Sprengtrichter oder Zerstörungsspuren aufgetreten wären, könnten diese aufgrund der eingeschränkten Einsehbarkeit unentdeckt bleiben.

## 6. METHODISCHE VORGEHENSWEISE DER AUSWERTUNG

Die beschaffte Auswahl der Luftbildaufnahmen wurde mit Hilfe von Betrachtungseinrichtungen bei mehrfacher Vergrößerung, zu Teilen und sofern möglich, stereoskopisch überprüft und in Bezug auf luftsichtige Kriegseinwirkungen und die daraus potenziell resultierende Kontamination mit Kampfmitteln untersucht.

Dabei wurde die Auswahl der Aufnahmen visuell von einem UXO PRO-Gutachter auf die mögliche Existenz von Hinweisen auf die im Folgenden eingeordneten Kategorien überprüft, zu welchen eine Einordnung in einigen Fällen nur in Verbindung mit der Bewertung und Interpretation von Archivalien erfolgen kann, sofern diese vorliegen:

### 6.1 Luftangriffe

Hinweise auf Bombardierungen mit allen Arten von Abwurfmunition (z. B. Spreng-, Brand- und Splitterbomben), Bombardierungen durch Bordwaffenbeschuss durch Jagdbomber-Angriffe, Bordwaffenbeschuss durch Jäger-Angriffe, die durch alliierte (amerikanische, britische und russische Einheiten und deren Verbündete) Einheiten erfolgten. Hierzu

zählen nicht Kampfmittelbelastungen, die infolge dieser Angriffe unmittelbar (z. B. versprengte Munition aus detonierten Munitionsstapeln) oder mittelbar (z. B. später in offene Trichter entsorgte Infanteriemunition) eingetreten sind.

#### 6.2 Bodenkämpfe

Hinweise auf mögliche Kampfmittelbelastungen, die durch Kampfhandlungen am Boden entstanden sind. Hierzu gehören u. a. Belastungen durch blindgegangene Munition und Waffen in Feuerstellungen, Stellungen und Stellungssystemen oder in Trichtern, Gruben und natürlichen Hohlformen im Bereich von Kampfgebieten, Belastungen durch Minenfelder und Belastungen durch verminte oder mit Sprengeinrichtungen versehene Infrastruktur.

#### 6.3 Munitionsvernichtung

Hinweise auf geplante oder ungeplante Vorgänge, die zu Belastungen durch die Vernichtung von Munition durch Sprengungen, die Beseitigung von Munition durch planmäßige oder unplanmäßige Ablagerung und Entsorgung, die Beseitigung von Munition durch Versenkung und die Behandlung von Munition durch nicht berechnigte Personen zur Wertstoffgewinnung.

#### 6.4 Militärischer Regelbetrieb

Hinweise auf Vorgänge während des normalen Betriebs einer militärischen Liegenschaft im Kommandobereich militärischer Befehlsstrukturen in Friedens- und Kriegszeiten, die zu einer Kampfmittelbelastung geführt haben könnten. Hierzu zählen u. a. Schießstände, Feuerstellungen, Sprengplätze und Bombenabwurfplätze.

### 7. ERGEBNISSE DER AUSWERTUNG UND INTERPRETATION

Auf den untersuchten Luftbilddaufnahmen und konsultierten historischen Unterlagen konnten keine Hinweise festgestellt werden, die den Verdacht der Kontamination des Erkundungsgebiets mit Kampfmitteln bestätigen.

Es konnten keine Sprengbombentrichter, zerstörte Bauwerke, Flakstellungen, Grabensysteme, Bunker oder dergleichen im Erkundungsgebiet und dessen Nahbereich ausgemacht werden.

#### 7.1 Luftangriffe

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Luftangriffe mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

#### 7.2 Bodenkämpfe

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Bodenkämpfe mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

#### 7.3 Munitionsvernichtung

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf Munitionsvernichtungen für den angefragten Bereich festgestellt werden.

#### 7.4 Militärischer Regelbetrieb

Auf den o. g. Aufnahmen konnten keine Hinweise auf militärischen Regelbetrieb mit Kampfmittelrelevanz für den angefragten Bereich festgestellt werden.

### 8. FAZIT DER AUSWERTUNG UND EMPFEHLUNG

Die Auswertung der Luftbildaufnahmen hat in Zusammenhang mit der erörterten Literatur den Verdacht der Kontamination des Erkundungsgebietes mit Kampfmitteln nicht bestätigt. Nach unserem jetzigen Kenntnisstand sind keine weiteren Maßnahmen notwendig.

Die UXO PRO-Luftbildauswertung resultiert in der Erkenntnis, dass die zu untersuchende Wahrscheinlichkeit der Kontamination des Erkundungsgebietes mit Kampfmitteln verschwindend gering ist. Folglich besteht keine zwingende Notwendigkeit, den Beginn der Phase B (technische Erkundung der Kampfmittelbelastung und Gefährdungsabschätzung) der Kampfmittelräumung zu veranlassen. Nach

unserem jetzigen Kenntnisstand ist die technische Erkundung demnach nicht zwingend notwendig. Diese UXO PRO-Berichterstattung kann nicht mit einer Garantie der vollständigen Kampfmittelfreiheit gleichgesetzt werden. Es handelt sich um Empfehlungen, die auf Basis der Luftbilddauswertung entstehen und für die keine Haftung übernommen werden kann. Die tatsächliche Kampfmittelbelastung des Erkundungsgebietes kann ausschließlich durch technische Methoden vor Ort überprüft werden, zu welchen wir ergänzend raten, sofern eine formelle Kampfmittelfreiheitsbestätigung angestrebt wird. Die vorliegende Auswertung und damit verbundene Aussagen haben ausschließlich für das im Anhang 2 gekennzeichnete Erkundungsgebiet Gültigkeit. Aussagen und Schlussfolgerungen über angrenzende Gebiete sind nicht zulässig.

Das Fazit der Auswertung und die Interpretation der Luftbilddaufnahmen basieren auf der in „5. LUFTBILDER“ genannten repräsentativen Auswahl der Aufnahmen und beschränken sich folglich auf diese. Die gesamte Auswertung bezieht sich ausschließlich auf das uns zum Auswertungszeitpunkt vorliegende Luftbildmaterial.



Gutachter D. Dieskau

UXO PRO Consult | Berlin, 14.08.2019

Bereich LBA / Luftbilddauswertung auf Verdacht der Kampfmittelbelastung  
von Baugrundflächen

**Anhänge (s. auch Folgeseite)**

Anhang 1: Daten des Erkundungsgebietes.

Anhang 2: Graphische Darstellung der Ergebnisse der Luftbildauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbildausschnitt.

Luftbilddauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

## **ANHANG 1: DATEN DES ERKUNDUNGSGBIETES**

Projekt: 72076 Tübingen, Otfried-Müller-Straße, Areal  
Bergklinikum

Gutachten-ID: 211907221638

1.1.1	Bundesland	Baden-Württemberg
1.1.2	Stadt/Gemeinde	Tübingen
1.2.1	Koordinaten ETRS89 / UTM 32N	502935 E, 5375278 N
1.2.2	Größe des Erkundungsgebietes (circa)	510.731 m <sup>2</sup>

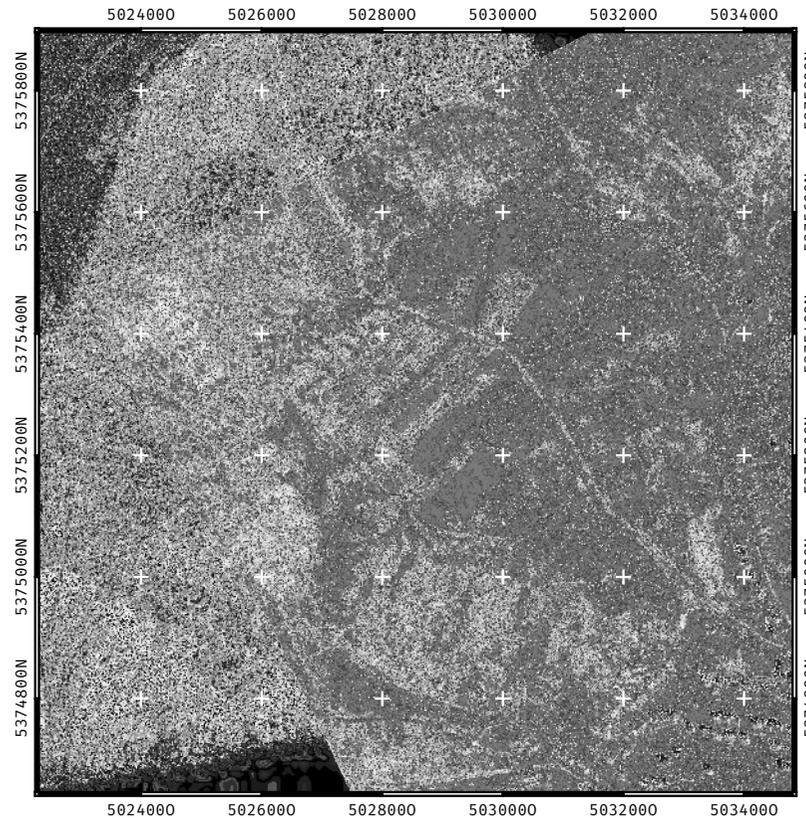
Uxo Pro Consult GmbH  
Gustav-Müller-Str. 7  
10829 Berlin  
Tel.: 030 / 2433 8358  
info@uxopro.de  
www.uxopro.de

# Luftbilddauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrund

## Anhang 2: Erkundungsgebiet und Ergebnisse der Luftbilddauswertung in heutiger Umweltsituation und auf einem historischen Luftbilddausschnitt

Projekt: 72076 Tübingen, Otfried-Müller-Straße, Areal Bergklinikum  
Gutachten-ID: 211907221638

**UXOPRO**  
GRUND FÜR UNSERE ZEIT.  
Uxo Pro Consult GmbH  
Gustav-Müller-Straße 7  
10829 Berlin  
info@uxopro.de



**Legende**  
 beantragtes  
Erkundungsgebiet

Das oben in heutiger Umweltsituation umrandete Erkundungsgebiet bestimmt alleinig den Bereich, für den das in der Begutachtung festgestellte Ergebnis gültig ist. Die Markierung kontaminationsrelevanter Strukturen ist nicht abschließend. Lediglich die für das Ergebnis der Begutachtung ausschlaggebenden Elemente wurden dargestellt.

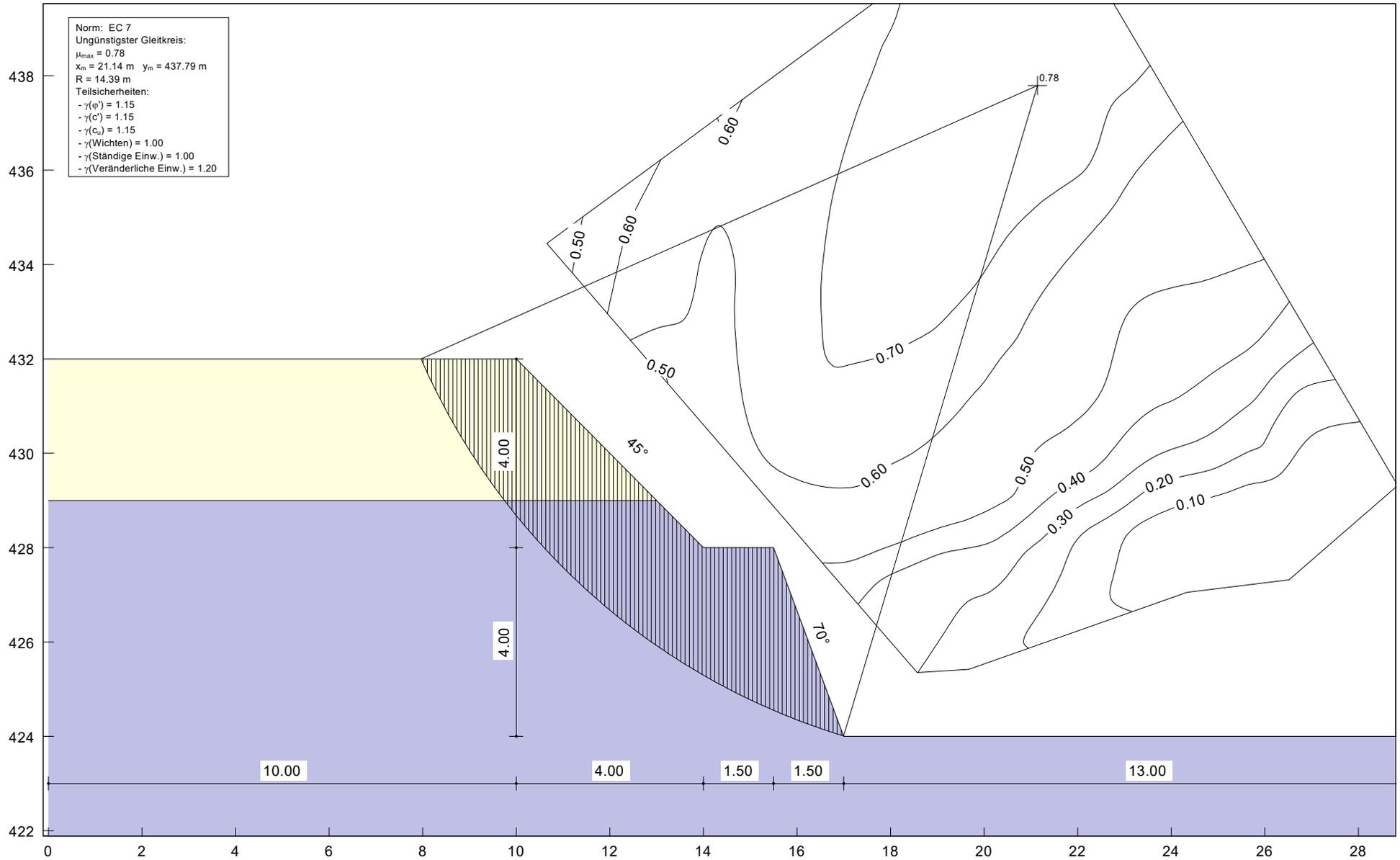
Aufnahmedatum des Luftbilds: 08.04.1945 und 18.04.1945. Aufgrund technischer Umstände zur Zeit der Luftbilddaufnahme kann nicht ausgeschlossen werden, dass das Luftbild Verzerrungen unterliegt. Das reproduzierte Luftbild unterliegt strengsten Datenschutzbestimmungen und darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung von UXO PRO Consult weitergeleitet, verbreitet, veröffentlicht oder anderweitig Dritten zugänglich gemacht werden.

Koordinatenbezugssystem: ETRS89 / UTM Zone 32N

Maßstab: 1:12500



Exemplarische Böschungsbruchberechnung  
für 8 m Einschnitt



Norm: EC 7  
 Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.78$   
 $x_m = 21.14 \text{ m}$   $y_m = 437.79 \text{ m}$   
 $R = 14.39 \text{ m}$   
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\varphi') = 1.15$   
 -  $\gamma(c') = 1.15$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.15$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$

Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	22.50	10.00	21.00	km4, vollst. verw.
	25.00	25.00	22.00	km4, stark verw.

**VEES | PARTNER**  
 Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner  
 Baugrundinstitut GmbH  
 Friedrich-List-Straße 42  
 70771 Leinfelden-Echterdingen

TÜBINGEN  
 Universitätsklinikum  
 Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau  
 Böschungsbruchberechnung 8 m

Anlage Nr.	6
Projekt-Nr.	22 094
Datum	28.06.2024
Maßstab	---
Bearbeiter	Bs

Dokumentationsbericht  
zu den tiefen Erkundungsbohrungen B 1/24 bis B 3/24

Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH  
Friedrich-List-Straße 42 · 70771 Leinfelden-Echterdingen

Friedrich-List-Straße 42  
70771 Leinfelden-Echterdingen

Landratsamt Tübingen  
Abteilung Umwelt und Gewerbe  
Wasserwirtschaft, Abfallrecht und Bodenschutz  
Derendinger Straße 40  
72072 Tübingen

Telefon +49 (0) 711 797350 - 0  
Telefax +49 (0) 711 797350 - 20  
E-Mail [info@geotechnik-veas.de](mailto:info@geotechnik-veas.de)

per E-Mail an: [umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de](mailto:umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de)

27.06.2024  
Az 20 102 b / 22 094 b

## **Tübingen, Otfried-Müller-Straße: Neubau Lehr- und Lernzentrum (LLZ) und Neue Medizinische Klinik (NMK) am Universitätsklinikum Tübingen**

### **Ausführung von drei tiefen Erkundungskernbohrungen**

**Wasserrechtliche Entscheidung vom 21.09.2023; LGRB Az: 4721.5/2023003717**

### **Dokumentationsbericht**

- Anlagen:
- 1.1 Übersichtslageplan, M. 1:10000
  - 1.2 Lageplan Erkundungspunkte, M. 1:1000
  - 1.3 Schematischer geologischer Schnitt, M. 1:1000 / 1:500
  - 2 Schichtprofile der Kernbohrungen B 1/24 bis B 3/24
  - 3 Fotodokumentation der Bohrkern aus den Bohrungen B 1/24 bis B 3/24
  - 4 Ergebnisse der mineralogischen Untersuchungen
  - 5 Dokumentationsunterlagen der Bohrunternehmung

- Verteiler:
- Landratsamt Tübingen, Abteilung Umwelt und Gewerbe, Wasserwirtschaft, Abfallrecht und Bodenschutz  
(1-fach und per E-Mail: [umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de](mailto:umwelt.gewerbe@kreis-tuebingen.de))
  - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, RP Freiburg, Abt. 9  
(per E-Mail: [abteilung9@rpf.bwl.de](mailto:abteilung9@rpf.bwl.de))
  - Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Tübingen, Frau Haller / Herr Bohnacker  
(per E-Mail: [Elena.Haller@vbv.bwl.de](mailto:Elena.Haller@vbv.bwl.de) / [Matthias.Bohnacker@vbv.bwl.de](mailto:Matthias.Bohnacker@vbv.bwl.de))

Geschäftsführer

Prof. Dr.-Ing. Johannes Giere  
Dr.-Ing. Stefan Krieg  
Dr.-Ing. Jens Turek

öffentlich bestellte Sachverständige

Prof. Dr.-Ing. Johannes Giere  
ö.b.u.v. SV für Erd- und Grundbau, Standsicherheit  
von Böschungen

Prof. Dr.-Ing. Edelbert Veas  
anerkannter SV für Erd- und Grundbau nach  
Bauordnungsrecht

## Vorgang

Bei den geplanten Neubauten des Lehr- und Lernzentrums (LLZ) und der Neuen Medizinischen Klinik (NMK) auf dem Gelände des Universitätsklinikums in Tübingen soll die Heizung und Kühlung zu großen Teilen über eine Geothermie-Anlage mit Erdwärmesonden (EWS) erfolgen. Hierzu wurde unmittelbar südöstlich des geplanten LLZ-Neubaus bereits im April 2022 eine Pilotbohrung bis 52 m Tiefe als Vollbohrung ausgeführt und als Testsonde ausgebaut (vgl. unseren Dokumentationsbericht vom 22.06.2022). In dieser Sonde wurde ab 51 m eine Gipsführung erkundet. Um diese angebohrte Gipsführung in den sog. Bunten Mergeln (s. u.) detailliert zu erkunden, wurden im Februar und März 2024 drei tiefe Erkundungsbohrungen (EKB) ausgeführt. Diese Bohrungen hatten wir mit Schreiben vom 07.08.2023 wasserrechtlich beantragt und sie wurden gemäß der wasserrechtlichen Genehmigung vom 21.09.2023 ausgeführt. Von den insgesamt 7 beantragten Bohrungen wurden bislang 3 Bohrungen ausgeführt. Entsprechend der o. g. wasserrechtlichen Entscheidung des Landratsamts Tübingen werden hiermit die Ergebnisse der bisherigen Bohrungen vorgelegt.

## Erkundungsergebnisse

Die Bohrarbeiten wurden von der Terrasond GmbH & Co. KG, Günzburg, ausgeführt und von unserem Büro geotechnisch begleitet (Bohrdokumentation in Anlage 5). Die Bohransatzpunkte sind auf dem Lageplan in Anlage 1.2 gemeinsam mit den übrigen Baugrundaufschlüssen im Umfeld der Neubauten dargestellt. Anlage 2 enthält die Schichtprofile der durchgeführten Bohrungen B 1/24, B 2/24 und B 3/24. Nach Abteufen der Bohrungen wurden einzelne Bohrkernstücke zur mineralogischen Untersuchung an die Materialprüfanstalt der Universität Stuttgart übergeben (vgl. Anlage 4). Nachfolgend sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

- Ausführung der Arbeiten: 21.02. – 14.03.2024
  
- Lage der Bohrpunkte: vgl. Lageplan und Koordinatenliste in Anlage 1.2

– Erkundete Untergrundverhältnisse:

Unterkante	Schichtbezeichnung	
	alt	neu
ca. 397 m NHN	Stubensandstein-Fm. (km4)	Löwenstein-Fm. (kmLw)
ca. 387 m NHN	Obere Bunte Mergel (km3o)	Mainhardt-Fm. (kmMh)
ca. 384 m NHN	Kieselsandstein (km3s)	Hassberge-Fm. (kmHb)
ca. 365 m NHN	Untere Bunte Mergel (km3u)	Steigerwald-Fm. (kmSw)
ca. 360 m NHN	Schilfsandstein-Fm. (km2)	Stuttgart-Fm. (kmSt)
darunter	Gipskeuper-Fm. (km1)	Grabfeld-Fm. (kmGr)

Die Schichtprofile in Anlage 2 beschreiben die angetroffenen Untergrundverhältnisse im Detail. Zur Veranschaulichung ist als Anlage 1.3 ein schematischer geologischer Schnitt enthalten. Dieser zeigt relativ gleichmäßige Schichtverläufe zwischen den bisher vorliegenden Tiefbohrungen B 1/24, B2 /24 und B 3/24 sowie EWS 1/22. Hinsichtlich der erkundeten Gipsführung in den Bunten Mergeln zeigten sich in allen drei Bohrungen folgende, sehr ähnliche Verhältnisse:

- ▶ Die Oberen Bunten Mergel (km3o) und der unterlagernde Kieselsandstein (km3s) waren vollständig ausgelaugt bzw. nicht gipsführend.
- ▶ Die Unteren Bunten Mergel (km3u) waren im oberen Teil ( $\cong$  obere Hälfte der sog. Roten Wand) ebenfalls vollständig ausgelaugt.
- ▶ Der mittlere Teil der Unteren Bunten Mergel (km3u) bzw. die untere Hälfte der sog. Roten Wand war teilausgelaugt. Hier zeigten sich auf ca. 7 m bis 10 m im Umgebungsgestein (= Tonstein) diffus verteilte Gipsknollen und -flasern, welche randlich bereits teils zu Gipsauslaugungsschluff umgewandelt war. Der makroskopisch abgeschätzte Gipsanteil lag in den einzelnen Bohrabschnitten meist zwischen etwa 5 % und 30 %; einzelne Lagen von wenigen Dezimetern enthielten bis zu 50 % Gips. Die Dicke der Gipsknollen betrug meist unter 10 cm.

- ▶ Der untere Teil der Unteren Bunten Mergel (km3u) bzw. der sog. Beaumont-Horizont war hingegen weitgehend unausgelaugt. In dieser ca. 2,7 m bis 4,2 m dicken Schichteinheit wurden unterschiedlich massig-lagige Sulfatgesteine erkundet, wobei es sich nach u. g. Analytik meist um Gips, teilweise aber auch um Anhydrit handelte. Die Sulfatgesteine waren hier bis zu 1,2 m dick.

Mit der tieferen Bohrung B 1/24 wurden ab 70,3 m Tiefe bereits die Schichten des Gipskeupers (km1) angetroffen, welche unerwartet ab 71,5 m Tiefe bereits wieder gipsführend waren (vgl. Schichtprofil in Anlage 2.1).

– Erkundete Grundwasserverhältnisse:

Die bisher ausgeführten Kernbohrungen dienten noch keiner gezielten hydrogeologischen Erkundung. Aufgrund des erforderlichen Bohrverfahrens (Rotationskernbohrung mit Spülwasserzugabe) konnten Grundwasserzutritte nicht direkt festgestellt werden. Um grundwasserführende Schichten dennoch identifizieren zu können, wurden entlang der jeweiligen Bohrstrecke mehrere Ausblasversuche durchgeführt. Diese zeigten (vgl. Anlagen 2 und 5), dass voraussichtlich nur im Kieselsandstein (km3s) eine schwache Grundwasserführung vorhanden ist. Dafür sprechen auch die im Bohrkern sichtbar rostfarben verfärbten Klüfte und Schichtflächen. Ansonsten waren keine weiteren Grundwasserführungen erkennbar.

– Mineralogische Analysen:

An 23 Bohrkernproben wurden mineralogische Untersuchungen durchgeführt. Damit sollte bei dem erbohrten Sulfatgestein unterschieden werden, ob es sich um Gips oder Anhydrit handelt (vgl. Anlage 5<sup>1</sup>), da eine makroskopische Unterscheidung nicht möglich ist. Dabei zeigte sich, dass im oberen und mittleren Teil der Unteren Bunten Mergel (km3u, Rote Wand) sowie im erbohrten Gipskeuper (km1) kein Anhydrit angetroffen wurde. Lediglich im unteren Teil der Unteren Bunten Mergel (km3u, Beaumont-Horizont) wurden auch geringe Anhydritanteile festgestellt (max. 5,4 M.-%).

– Bohrtiefe: 69 m bis 79 m

– Temporäre Abdichtung: Bohrstrecken im Sulfatgestein wurden temporär bzw. bis zum Fortführen der Bohrung jeweils mit einer Tonplombe abgedichtet

---

<sup>1</sup> Bohrungen nachträglich umbenannt:

neu:	alt:
B 1/24	B 2/24
B 2/24	B 3/24
B 3/24	B 7/24

- Ausbau / Verfüllung: kein Ausbau, alle Bohrlöcher mit sulfatbeständiger Zementsuspension verfüllt (vgl. Anlage 5)

Der vorliegende Dokumentationsbericht soll als Grundlage für die weitere Planung und genehmigungsrechtliche Abstimmung für die hier konzipierte Geothermie-Anlage dienen. Derzeit sind keine weiteren Erkundungsbohrungen vorgesehen.

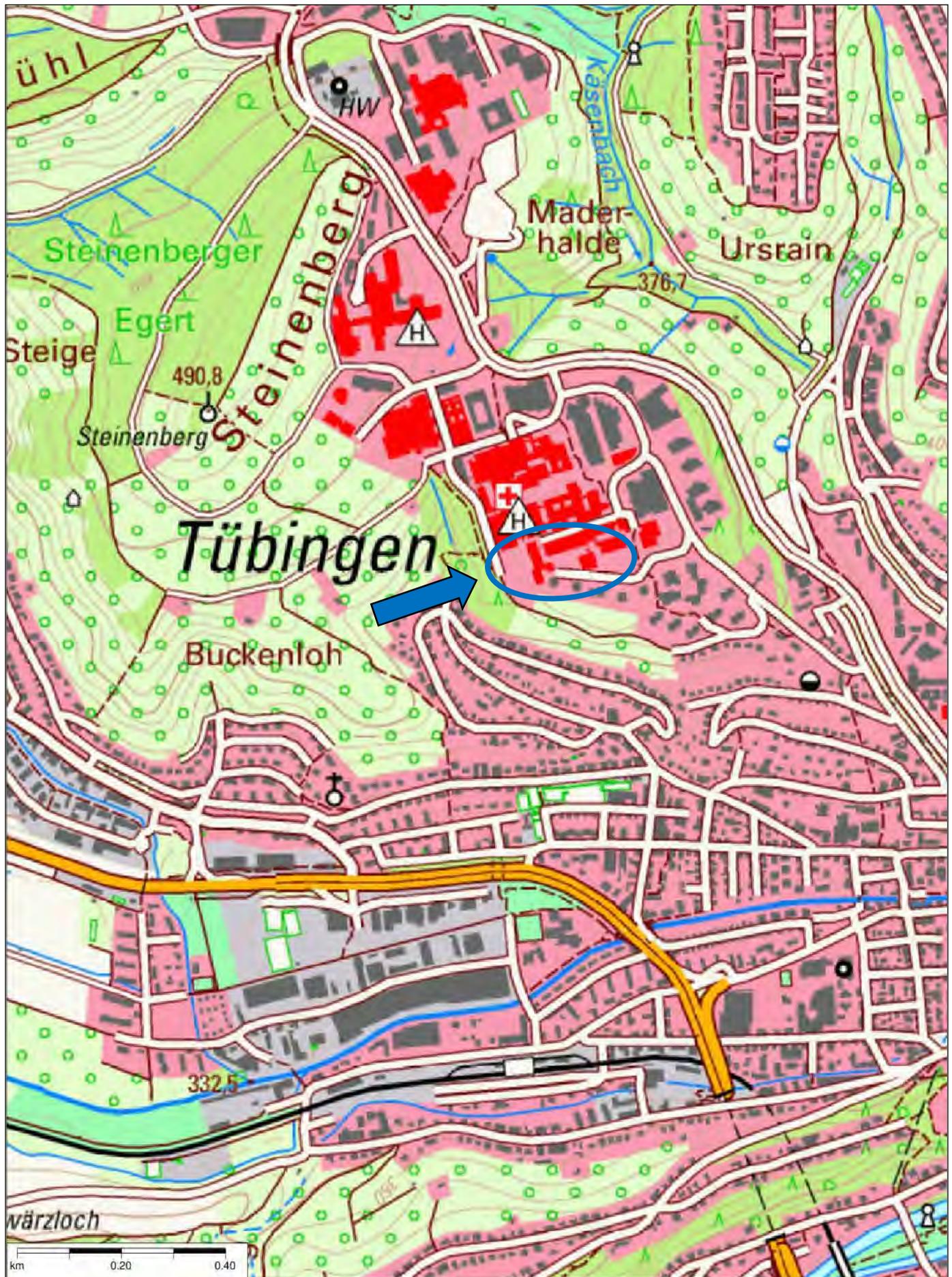
Leinfelden-Echterdingen, 27. Juni 2024



ppa. Dipl.-Geol. P. Branscheid



M. Fladt, M.Sc.



Top. Karte 1:25000 Baden-Württemberg (2017), Maßstab 1:10000  
 ©Copyright: siehe Hinweis auf dem verwendeten Datenträger (Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung)



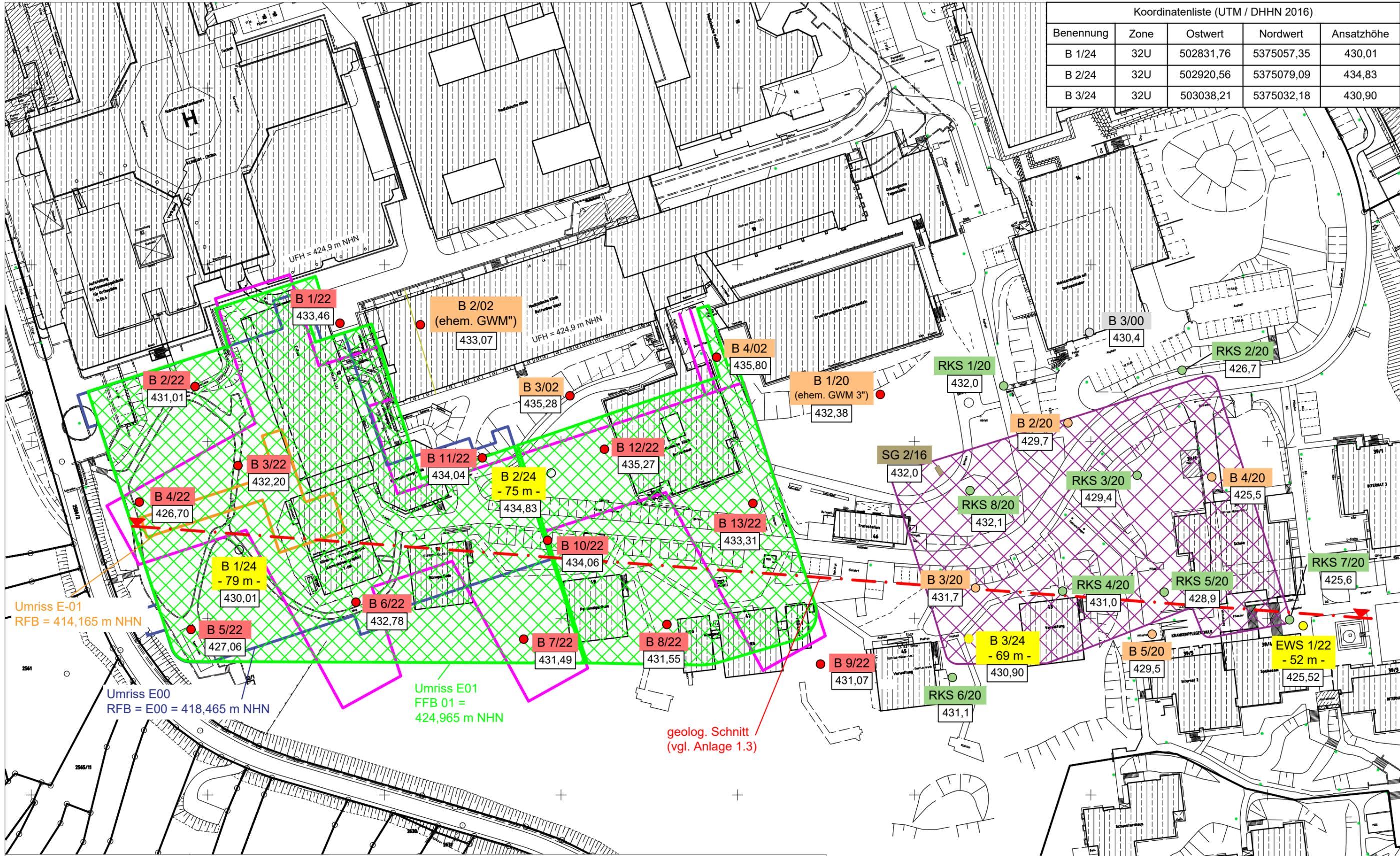
VEES | PARTNER  
 Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner  
 Baugrundinstitut GmbH  
 Friedrich-List-Straße 42  
 70771 Leinfelden-Echterdingen

## TÜBINGEN

Universitätsklinikum  
 LLZ/NMK: Geoth. Erkundung  
 Übersichtslegeplan

Anlage	1.1
Az	20 102 b / 22 094 b
Datum	27.06.2024
Maßstab	1:10000
Bearbeiter	Bs/Fl

Koordinatenliste (UTM / DHHN 2016)				
Benennung	Zone	Ostwert	Nordwert	Ansatzhöhe
B 1/24	32U	502831,76	5375057,35	430,01
B 2/24	32U	502920,56	5375079,09	434,83
B 3/24	32U	503038,21	5375032,18	430,90



Umriss E-01  
RFB = 414,165 m NHN

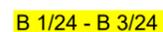
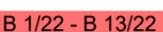
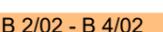
Umriss E00  
RFB = E00 = 418,465 m NHN

Umriss E01  
FFB 01 =  
424,965 m NHN

geolog. Schnitt  
(vgl. Anlage 1.3)

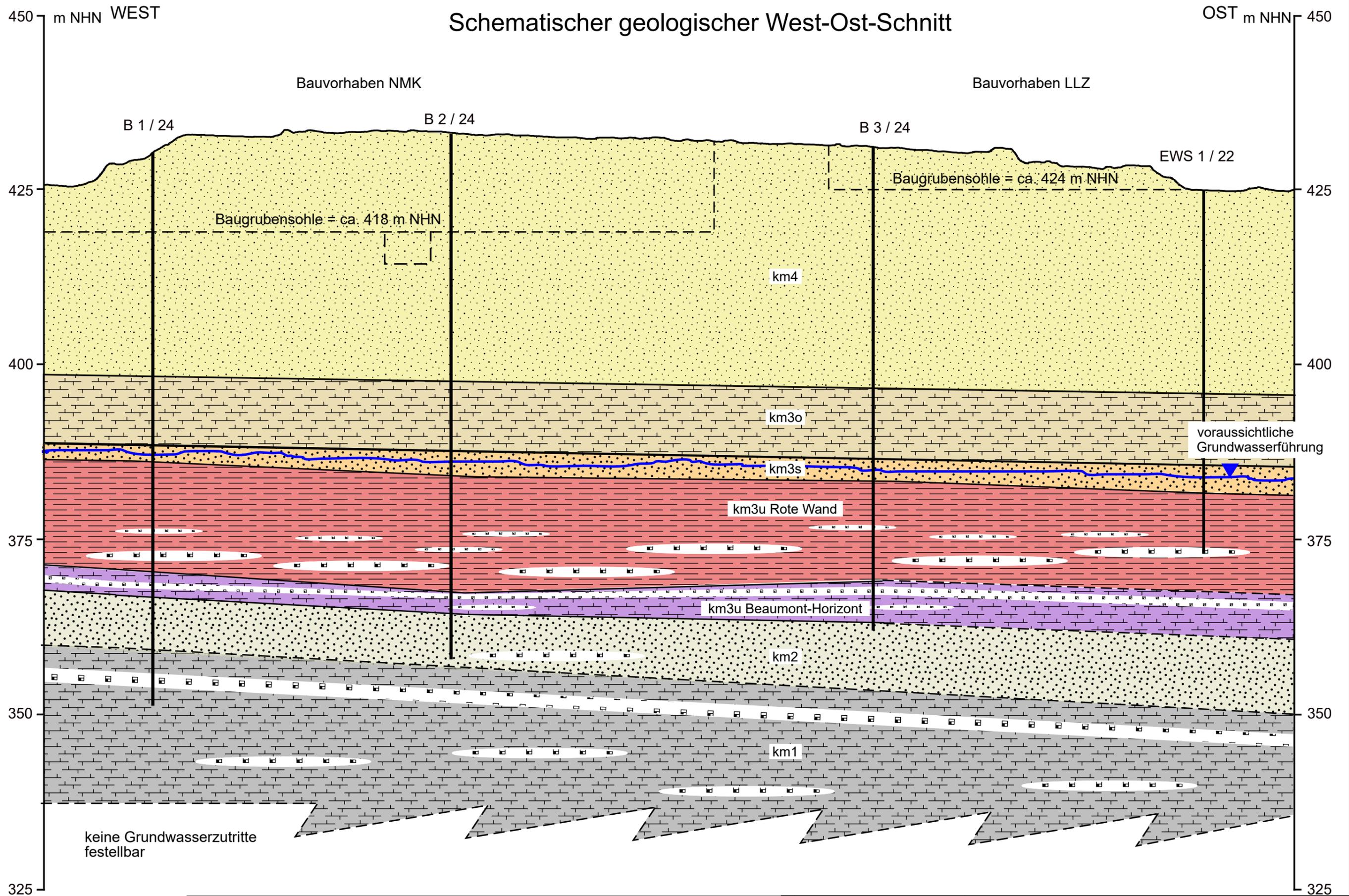
±0 = 436,065 m NHN

Höhensystem: DHHN 2016  
Umrechnungsfaktor Tübinger Höhe = DHHN 2016 - 0,065 m

-  = Umriss Gelenkbau Untergeschosse E00 - E03, Planstand Mai 2024 (1. BA) bzw. Oktober 2022 (2. BA)
-  = Umriss Gelenkbau Obergeschosse E04 - E06, Planstand Mai 2024 (1. BA) bzw. Oktober 2022 (2. BA)
-  = Umriss NMK Obergeschosse, Planstand Oktober 2022
-  B 1/24 - B 3/24 = im Februar/März 2024 ausgeführte Kernbohrungen mit Bohrtiefe
-  B 1/22 - B 13/22 = im September 2022 angelegte Kernbohrungen
-  B 1/20 = im Jahr 2020 angelegte Kernbohrung
-  B 2/02 - B 4/02 = im Jahr 2002 angelegte Kernbohrungen (Ingenieurbüro Dr. Hafner, Stuttgart)
-  (ehem. GWM) = ehemalige Grundwassermessstelle
-  = Ansatzhöhen [m DHHN 2016]

	VEES   PARTNER	<b>TÜBINGEN</b>	Anlage 1.2
	Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden - Echterdingen	Universitätsklinikum LLZ/NMK: Geoth. Erkundung Lageplan Erkundungspunkte	Az 20 102 / 22 094 b
			Datum 27.06.2024
			Maßstab 1:1000
			Bearbeiter Bs

# Schematischer geologischer West-Ost-Schnitt



**Legende**

	Sandstein		Mergelstein
	Tonstein		Gipsstein

km4 : Stubensandstein	km2 : Schilfsandstein
km3o : Obere Bunte Mergel	km1 : Gipskeuper
km3s : Mittlere Bunte Mergel	
km3u : Untere Bunte Mergel	

VEES | PARTNER  
 Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner  
 Baugrundinstitut GmbH  
 Friedrich-List-Straße 42  
 70771 Leinfelden-Echterdingen

**Tübingen**  
 Universitätsklinikum  
 Neubau LLZ - NMK  
 Schematischer geologischer Schnitt  
 2-fach überhöht

Anlage	1.3
Az	20 102 b / 22 094 b
Maßstab	1:1000 / 1:500
Datum	27.06.2024
Bearbeiter	Bs / Ge / FI

## Schichtprofile der Kernbohrungen B 1/24 bis B 3/24

Legende:

B x/xx      Aufschlussbohrung Nr./Jahr



Grundwasser beim Bohren angetroffen

Wasserstand im Bohrloch



Grundwasser beim Bohren angetroffen und Anstieg  
auf ..... nach einer Wartezeit von ... h



Gipsführung (Angabe: Ausprägung / geschätzter Mengenanteil /  
ungefähre Dicke)



gestrichelte Linie links der Profilsäule:  
Bohrung im Rammkernverfahren (Schappe)

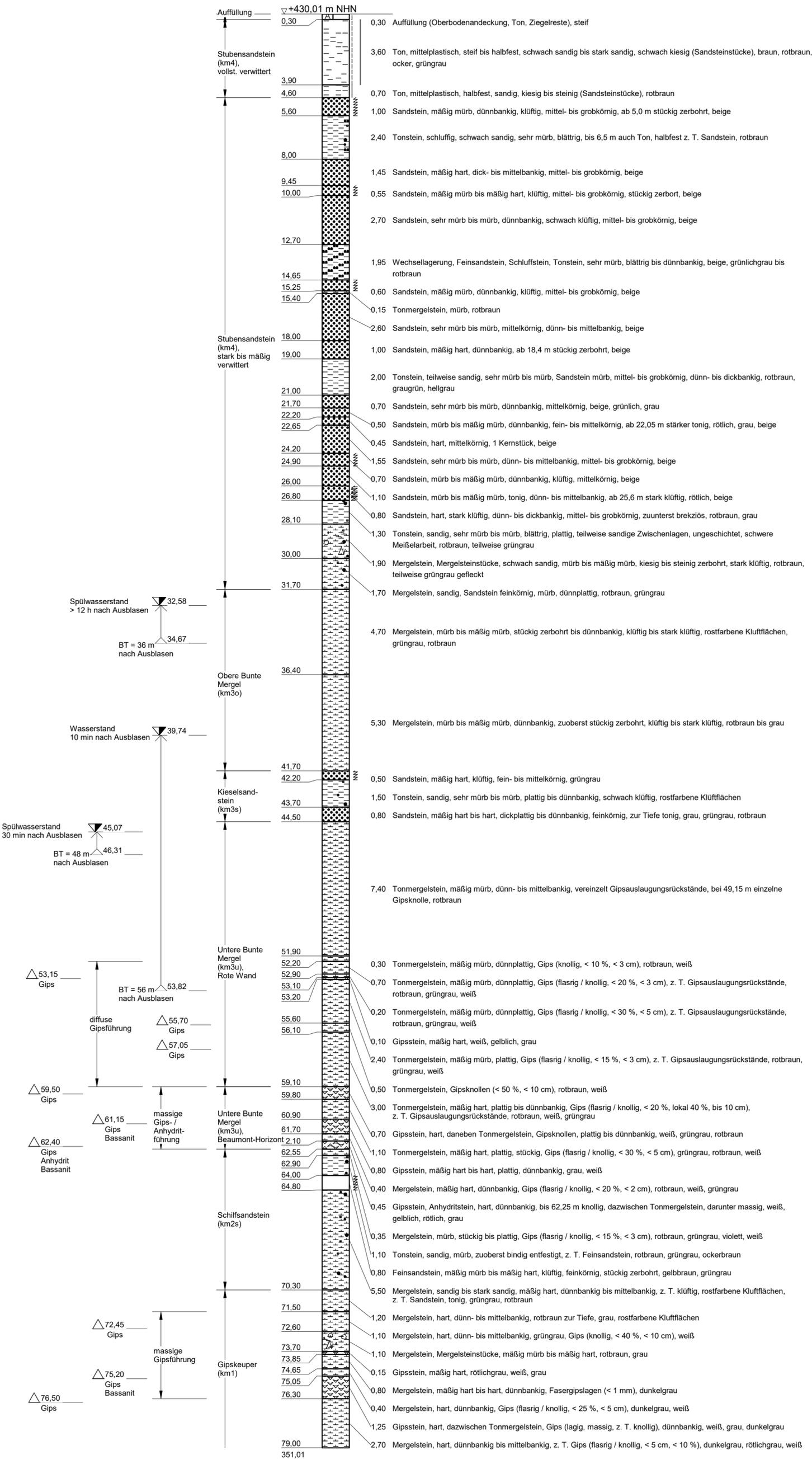


Doppelstrich links der Profilsäule:  
Bohrung im Rotationsverfahren mit Doppelkernrohr  
und Spülwasserzugabe

Konsistenzen/Beschaffenheit  
(Signatur rechts der Profilsäule):

steif	halbfest	fest	klüftig	stark klüftig

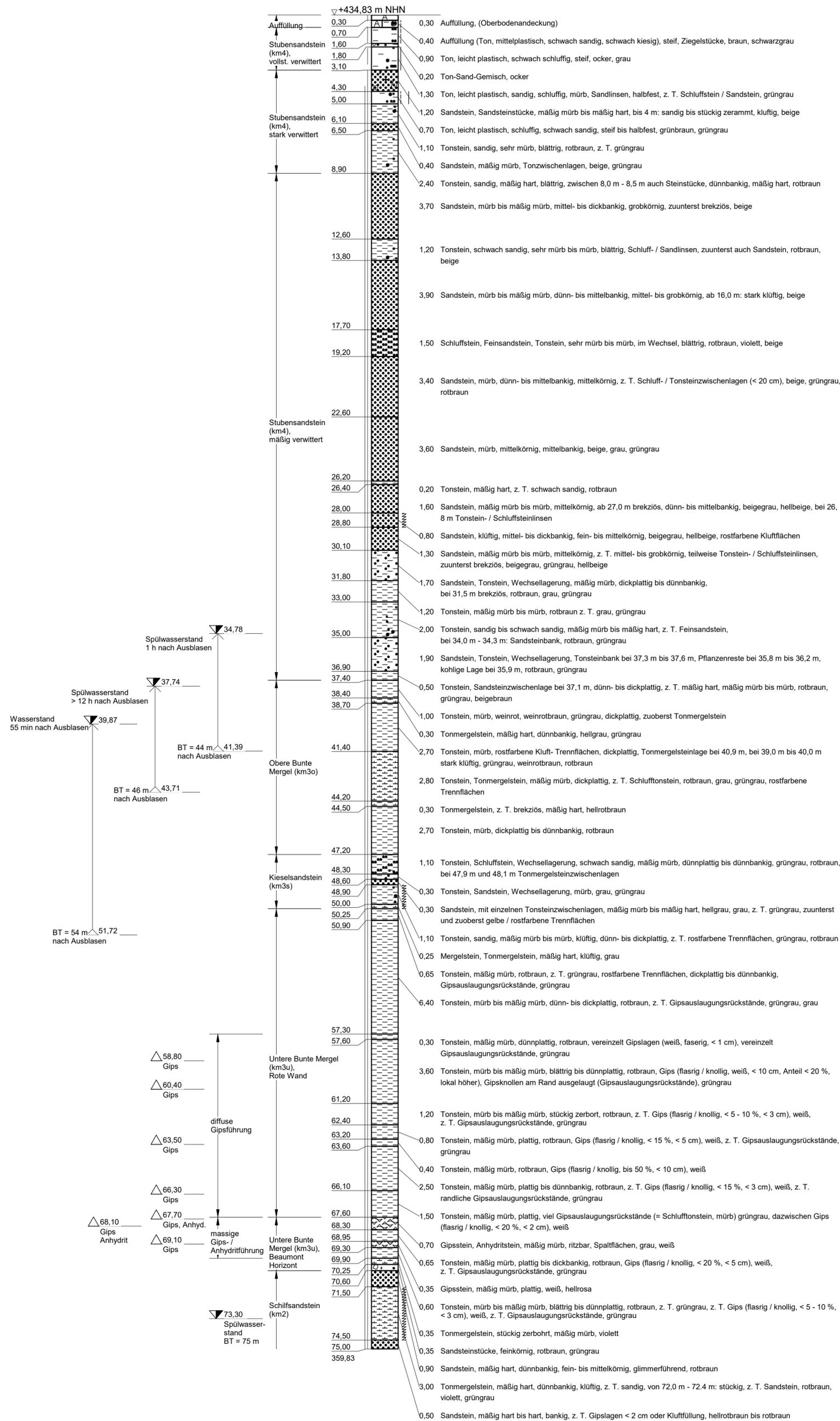
B 1/24



Angabe bei Gipsführung (Ausprägung / geschätzter Mengenanteil / ungefähre Dicke)

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	Anlage 2.1 Az 20 102 b / 22 094 b Datum 27.06.2024 Maßstab 1 : 150 Bearbeiter Bs
--	---	--

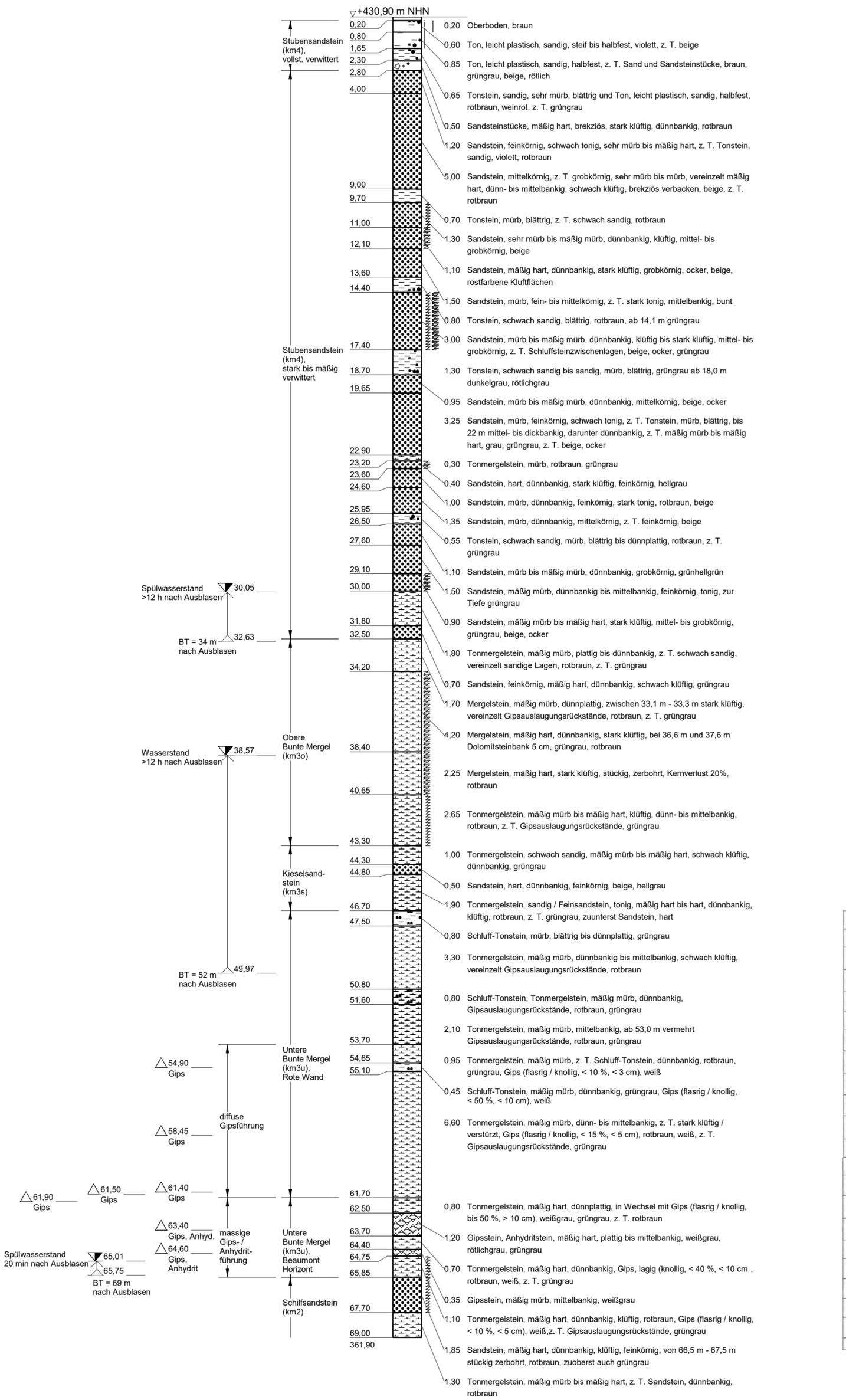
B 2/24



Angabe bei Gipsführung (Ausprägung / geschätzter Mengenanteil / ungefähre Dicke)

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	Anlage 2.2 Az 20 102 b / 22 094 b Datum 27.06.2024 Maßstab 1 : 150 Bearbeiter Bs
--	---	--

B 3/24



Angabe bei Gipsführung (Ausprägung / geschätzter Mengenanteil / ungefähre Dicke)

VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	Anlage 2.3 Az 20102 b / 22094 b Datum 27.06.2024 Maßstab 1 : 150 Bearbeiter Bs
--	---	--

Fotodokumentation der Bohrkerne  
aus den Bohrungen B 1/24 bis B 3/24

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 1/24	0,0 – 12,0 m
		m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
		





Fotodokumentation		
Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK		
Bohrung: B 1/24		36,00 – 48,00 m
36		37
37		38
38		39
39		40
40		41
41		42
42		43
43		44
44		45
45		46
46		47
47		48
		

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 1/24	48,00 – 60,00 m
48		49
49		50
50		51
51		52
52		53
53		54
54		55
55		56
56		57
57		58
58		59
59		60
		



Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 1/24	60,00 – 72,00 m
72		73
73		74
74		75
75		76
76		77
77		78
78		79
		

Fotodokumentation		
Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK		
Bohrung: B 2/24		0,0 – 12,0 m
m		m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
		

		Fotodokumentation		
		Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
		Bohrung:	B 2/24	12,00 – 24,00 m
12				13
13				14
14				15
15				16
16				17
17				18
18				19
19				20
20				21
21				22
22				23
23				24
				

		Fotodokumentation		
		Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
		Bohrung:	B 2/24	24,00 – 36,00 m
24		25		
25		26		
26		27		
27		28		
28		29		
29		30		
30		31		
31		32		
32		33		
33		34		
34		35		
35		36		
				

		Fotodokumentation				
		Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK			
		Bohrung:	B 2/24	36,00 – 48,00 m		
36					37	
37					38	
38					39	
39					40	
40					41	
41					42	
42					43	
43					44	
44					45	
45					46	
46					47	
47					48	
						



Fotodokumentation		
Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK		
Bohrung: B 2/24		60,00 – 72,00 m
60		61
61		62
62		63
63		64
64		65
65		66
66		67
67		68
68		69
69		70
70		71
71		72
0      0,2      0,4      0,6      0,8      1m		

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 2/24	72,00 – 75,00 m
72		73
73		74
74		75
		

Fotodokumentation		
	Projekt: TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
m	Bohrung: B 3/24	0,0 – 12,0 m
		m
0		1
1		2
2		3
3		4
4		5
5		6
6		7
7		8
8		9
9		10
10		11
11		12
	0      0,2      0,4      0,6      0,8      1m	

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 3/24	12,00 – 24,00 m
12		13
13		14
14		15
15		16
16		17
17		18
18		19
19		20
20		21
21		22
22		23
23		24
		

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 3/24	24,00 – 36,00 m
24		25
25		26
26		27
27		28
28		29
29		30
30		31
31		32
32		33
33		34
34		35
35		36
		

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 3/24	36,00 – 48,00 m
36		37
37		38
38		39
39		40
40		41
41		42
42		43
43		44
44		45
45		46
46		47
47		48
		

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 3/24	48,00 – 60,00 m
48		49
49		50
50		51
51		52
52		53
53		54
54		55
55		56
56		57
57		58
58		59
59		60
		

Fotodokumentation		
Projekt:	TÜBINGEN Universitätsklinikum Neubau LLZ / NMK	
Bohrung:	B 3/24	60,00 – 72,00 m
60		61
61		62
62		63
63		64
64		65
65		66
66		67
67		68
68		69
		

## Ergebnisse der mineralogischen Untersuchungen

Umbezeichnung der Bohrungen:

Probenbezeichnung im Ergebnisbericht der mineralogischen Untersuchungen (alt)	Probenbezeichnung im Dokumentationsbericht (neu)
B2/24	B1/24
B3/24	B2/24
B7/24	B3/24

# Ergebnisdokumentation

Vees und Partner - Universitätsklinik in Tübingen  
Quantitative Untersuchung an Gesteinsproben auf Gips und Anhydrit

Berichts-Nr.: 904 3374 000 - Teil 1  
Auftraggeber: Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner  
Baugrundinstitut GmbH  
Friedrich-List-Straße 42  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Auftrags-Nr. (Kunde):  
Auftrags-Nr. (MPA): 904 3374 000 /Lz  
Prüfgegenstand: Gesteinsproben - Bohrkernabschnitte

Prüfspezifikation mit  
Ausgabedatum:

Eingangsdatum des  
Prüfgegenstandes: 28.02.2024  
Datum der Prüfung:  
Datum des Berichts: 11.03.2024  
Seite 1 von 3 Textseiten  
Beilagen: 5  
Anlagen:  
Gesamtseitenzahl: 8  
Anzahl der Ausfertigungen: 1 PDF

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.**

Veröffentlichung des vorliegenden Berichtes (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung der MPA Universität Stuttgart zulässig.

## 1 Aufgabenstellung

Von Herrn Peter Brandscheid, Baugrundinstitut Veas und Partner, erhielten wir den Auftrag sieben Bohrkernabschnitte, des Projekts Tübingen Universitätsklinik, auf ihren Phasenbestand zu untersuchen. Die Bohrkernabschnitte der Bohrung 3/24 wurden persönlich, am 28.02.2024 im Referat 51510 der MPA, abgegeben. Die Probenbezeichnung, Entnahmetiefe und laufende Probennummer der eingegangenen Bohrkernabschnitte sind in nachstehender Tabelle 1 aufgeführt.

Die sieben Bohrkernabschnitte der Bohrung 3/24 wurden quantitativ mit Röntgenbeugung untersucht.

Tab. 1: Bezeichnung, Entnahmetiefe und laufende Probennummer der Bohrkernabschnitte

Probenbezeichnung, Entnahmetiefe	Laufende Labornummer Referat 51510 (ID)
B3/24 58,8 m	Referat 51510 - 19090
B3/24 60,4 m	Referat 51510 - 19091
B3/24 63,5 m	Referat 51510 - 19092
B3/24 66,3 m	Referat 51510 - 19093
B3/24 67,7 m	Referat 51510 - 19094
B3/24 68,1 m	Referat 51510 - 19095
B3/24 69,1 m	Referat 51510 - 19096

## 2 Probenvorbereitung

Für die anschließende quantitative Phasenbestimmung mussten die Bohrkernabschnitte weitestgehend vollständig homogenisiert werden. Nach Trocknung bei 40 °C wurden die Bohrkernabschnitte zuerst grob mit Hammer und Meißel zerlegt und anschließend im Backenbrecher auf ca. 1mm Korngröße gebrochen und innig vermengt. Hiervon wurden ca. 50 g in der Planetenmühle röntgenfein (Korngröße < 2 µm) gemahlen.

### 3 Röntgenbeugung - quantitativ

Die Proben wurden mit Röntgenbeugung zur Phasenanalyse (Bruker AXS D8 mit Cu-K $\alpha$ -Strahlung und Si-X-Halbleiterdetektor) untersucht und charakterisiert.

Zur quantitativen Auswertung wurde Topas 5 eingesetzt.

Die prozentuale Zusammensetzung der sieben Bohrkernabschnitte ist in Tabelle 2, Beilage 1 aufgeführt. Die Röntgendiffraktogramme sind in Beilage 2 bis Beilage 5 eingefügt.



Sachbearbeiterin  
C. Luz



Referatsleiterin  
Dr. Judit Zöldföldi

**Tab. 2:** Mit Röntgenbeugung ermittelte prozentuale Phasenzusammensetzung [M.-%]

	3/24 58,8 m	3/24 60,4 m	3/24 63,5 m	3/24 66,3 m	3/24 67,7 m	3/24 68,1 m	3/24 69,1 m
Gips	75,11	57,41	81,05	76,34	89,87	89,52	94,17
Anhydrit	0,11	0,33	0,07	0,06	2,23	5,43	0,63
Dolomit (Karbonate)	5,89	11,32	3,64	12,47	1,15	—	—
Magnesit (Karbonate)	—	—	3,80	—	—	—	—
Glimmer Chlorit	1,89	8,97	3,40	3,83	4,70	4,04	4,84
Glimmer Muskovit	7,46	8,49	2,63	1,89	—	—	—
Periklas (Magnesium oxid)	2,65	—	—	—	—	—	—
Quarz	6,88	13,48	5,41	5,41	2,06	1,01	0,36



Vees und Partner Tü Uniklinik  
19090 B 3-24 58-8m.raw\_1"  
Quantitative Analysis - Rietveld

Phase 1	: Quartz	6.888 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	7.455 %
Phase 3	: "Chlorite I Ib"	1.891 %
Phase 4	: Dolomite	5.892 %
Phase 5	: Gypsum	75.112 %
Phase 6	: Anhydrite	0.110 %
Phase 7	: Periclase	2.651 %

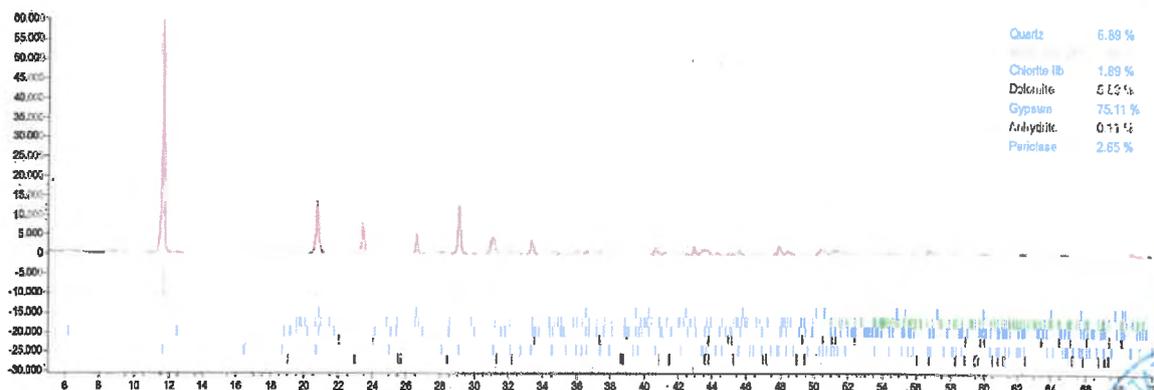


Abbildung 1: Auswertung und Schaubild der Probe B 3/24 – 58,8 m



Vees und Partner Tü Uniklinik  
19091 B 3-24 60-4m.raw\_1"  
Quantitative Analysis - Rietveld

Phase 1	: Quartz	13.478 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	8.489 %
Phase 3	: "Chlorite I Ib"	8.973 %
Phase 4	: Dolomite	11.320 %
Phase 5	: Gypsum	57.413 %
Phase 6	: Anhydrite	0.327 %

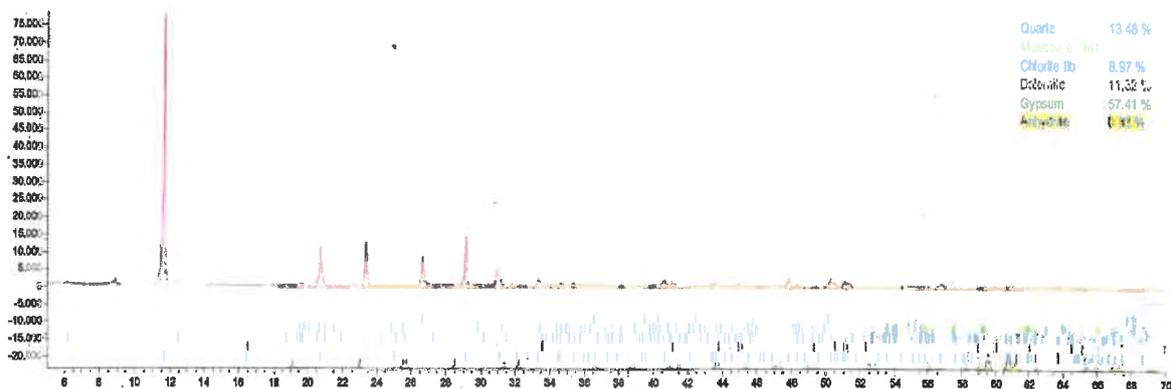


Abbildung 2: Auswertung und Schaubild der Probe B 3/24 – 60,4 m

Vees und Partner Tü Uniklinik  
19092 B 3-24 63-5m.raw\_1"  
Quantitative Analysis - Rietveld

Phase 1	: Quartz	5.407 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	2.634 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	3.398 %
Phase 4	: Dolomite	3.642 %
Phase 5	: Gypsum	81.053 %
Phase 6	: Anhydrite	0.067 %
Phase 7	: Magnesite	3.799 %

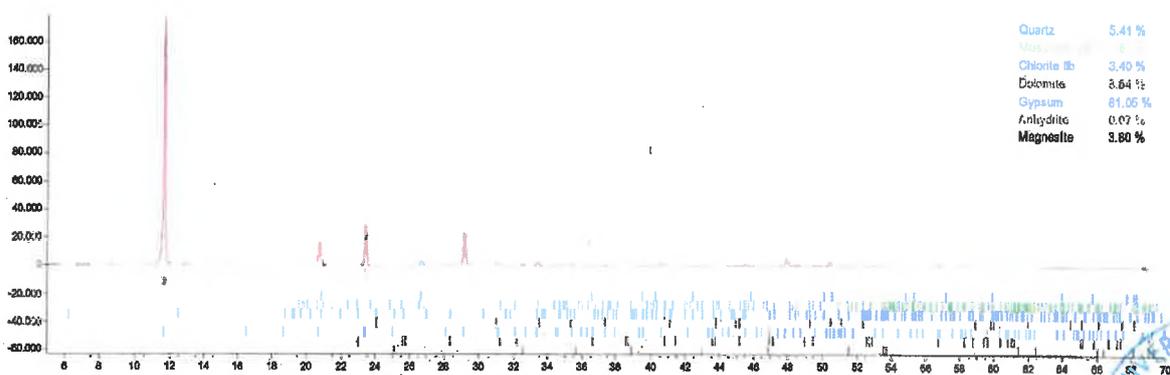
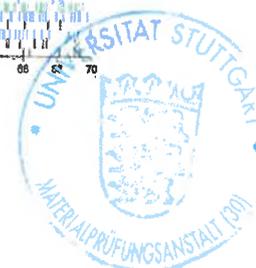


Abbildung 3: Auswertung und Schaubild der Probe B:3/24 - 63,5 m



Vees und Partner Tü Uniklinik  
19093 B 3-24 66-3m.raw\_1"  
Quantitative Analysis - Rietveld

Phase 1	: Quartz	5.408 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	1.886 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	3.830 %
Phase 4	: Dolomite	12.467 %
Phase 5	: Gypsum	76.344 %
Phase 6	: Anhydrite	0.064 %

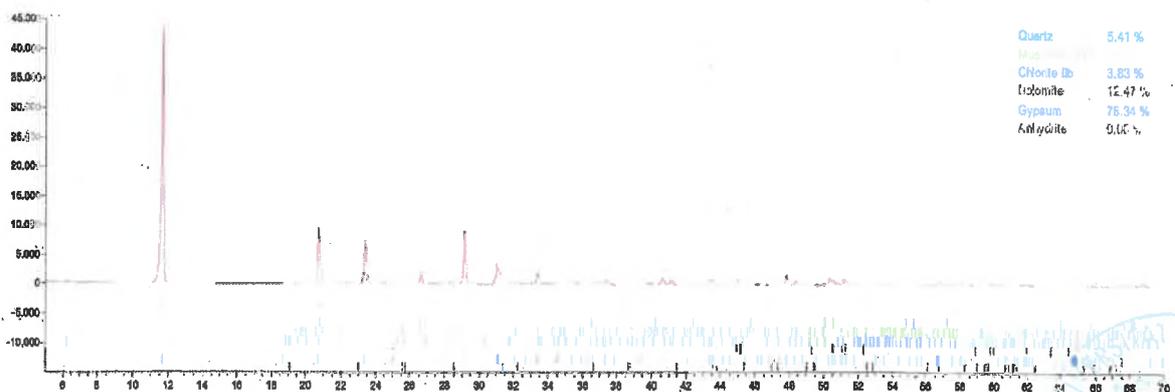
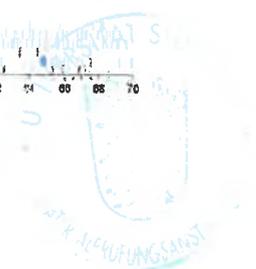


Abbildung 4: Auswertung und Schaubild der Probe B:3/24 - 66,3 m



Vees und Partner Tü Uniklinik  
19094 B 3-24 67-7m.raw\_1"  
Quantitative Analysis - Rietveld

Phase 1	: Quartz	2.062 %
Phase 2	: "Chlorite IIb"	4.701 %
Phase 3	: Dolomite	1.145 %
Phase 4	: Gypsum	89.865 %
Phase 5	: Anhydrite	2.227 %

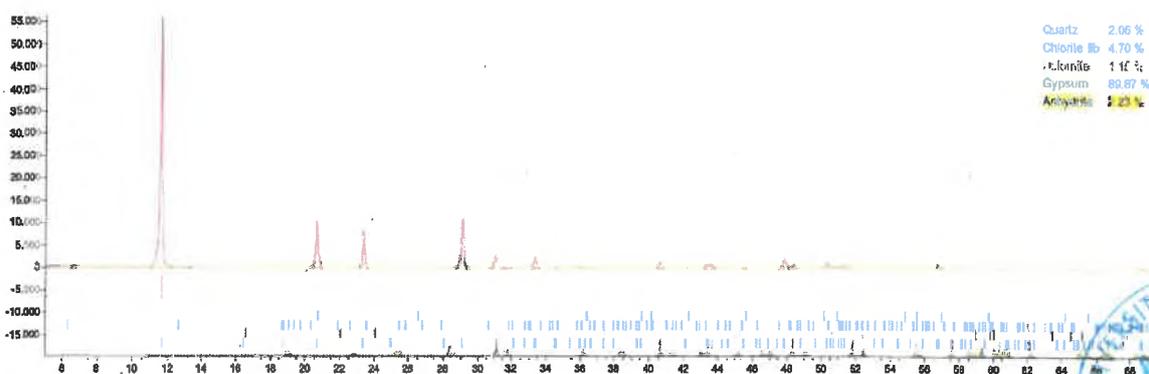


Abbildung 5: Auswertung und Schaubild der Probe B 3/24 – 67,7 m



Vees und Partner Tü Uniklinik  
19095 B 3-24 68-1m.raw\_1"  
Quantitative Analysis - Rietveld

Phase 1	: Quartz	1.012 %
Phase 2	: "Chlorite IIb"	4.038 %
Phase 3	: Gypsum	89.516 %
Phase 4	: Anhydrite	5.433 %

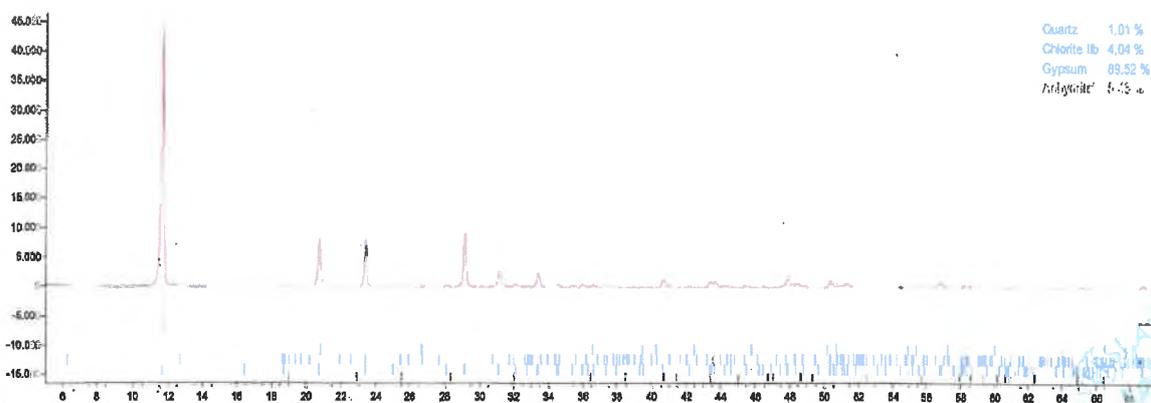


Abbildung 6: Auswertung und Schaubild der Probe B 3/24 – 68,1 m



Vees und Partner Tü Uniklinik  
19096 B 3-24 69-1m.raw\_1"  
Quantitative Analysis - Rietveld

Phase 1	: Quartz	0.357 %
Phase 2	: "Chlorite IIb"	4.843 %
Phase 3	: Gypsum	94.173 %
Phase 4	: Anhydrite	0.628 %

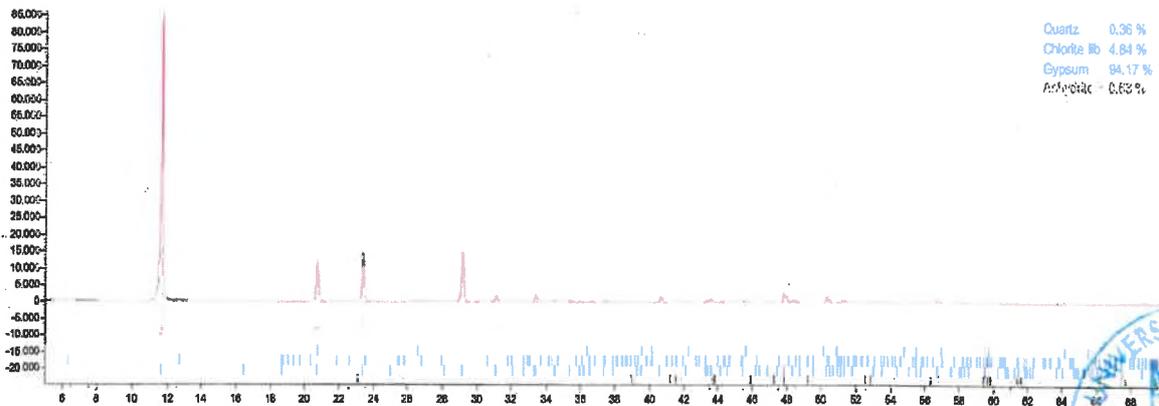


Abbildung 7: Auswertung und Schaubild der Probe B 3/24 - 69,1 m



# Ergebnisdokumentation

Vees und Partner - Universitätsklinik in Tübingen  
Quantitative und qualitative Untersuchung an Gesteinsproben auf Gips und Anhydrit

Berichts-Nr.: 904 3374 000 - Teil 2  
Auftraggeber: Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner  
Baugrundinstitut GmbH  
Friedrich-List-Straße 42  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Auftrags-Nr. (Kunde):  
Auftrags-Nr. (MPA): 904 3374 000 /Lz  
Prüfgegenstand: **Gesteinsproben - Bohrkernabschnitte**

Prüfspezifikation mit  
Ausgabedatum:

Eingangsdatum des  
Prüfgegenstandes: 06.03.2024  
Datum der Prüfung:  
Datum des Berichts: 21.03.2024  
Seite 1 von 3 Textseiten  
Beilagen: 7  
Anlagen:  
Gesamtseitenzahl: 10  
Anzahl der Ausfertigungen: 1 PDF

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.**

Veröffentlichung des vorliegenden Berichtes (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung der MPA Universität Stuttgart zulässig.

## 1 Aufgabenstellung

Von Herrn Peter Brandscheid, Baugrundinstitut Vees und Partner, erhielten wir den Auftrag sieben Bohrkernabschnitte, des Projekts Tübingen Universitätsklinik, auf ihren Phasenbestand zu untersuchen. Die Bohrkernabschnitte der Bohrung 7/24 wurden persönlich, am 06.03.2024 im Referat 51510 der MPA, abgegeben. Die Probenbezeichnung, Entnahmetiefe und laufende Probennummer der eingegangenen Bohrkernabschnitte sind in nachstehender Tabelle 1 aufgeführt.

Drei Bohrkernabschnitte der Bohrung 7/24 wurden qualitativ, vier Bohrkernabschnitte wurden quantitativ auf ihren Phasenbestand mit Röntgenbeugung untersucht.

Tab. 1: Bezeichnung, Entnahmetiefe und laufende Probennummer der Bohrkernabschnitte.

Probenbezeichnung, Entnahmetiefe	Laufende Labornummer Referat 51510 (ID)	Phasenuntersuchung XRD qualitativ / quantitativ
B7/24 54,9 m	Referat 51510 - 19101	Qualitative Phasenbestimmung
B7/24 58,45 m	Referat 51510 - 19102	Qualitative Phasenbestimmung
B7/24 61,4 m	Referat 51510 - 19103	Qualitative Phasenbestimmung
B7/24 61,9 m	Referat 51510 - 19104	Quantitative Phasenbestimmung
B7/24 62,5 m	Referat 51510 - 19105	Quantitative Phasenbestimmung
B7/24 63,4 m	Referat 51510 - 19106	Quantitative Phasenbestimmung
B7/24 64,6 m	Referat 51510 - 19107	Quantitative Phasenbestimmung

## 2 Probenvorbereitung

Für die anschließende qualitative und quantitative Phasenbestimmung mussten die Bohrkernabschnitte weitestgehend vollständig homogenisiert werden. Nach Trocknung bei 40 °C wurden die Bohrkernabschnitte zuerst grob mit Hammer und Meißel zerlegt und anschließend im Backenbrecher auf ca. 1mm Korngröße gebrochen und innig vermengt. Hiervon wurden ca. 50 g in der Planetenmühle röntgenfein (Korngröße < 2 µm) gemahlen.

### 3 Ergebnisse der Phasenbestimmung

#### Röntgenbeugung - qualitativ

Die Proben wurden mit Röntgenbeugung zur Phasenanalyse (Bruker AXS D8 mit Cu-K $\alpha$ -Strahlung und Sol-X-Halbleiterdetektor) untersucht und charakterisiert.

Zur qualitativen Auswertung wurde die Software EVA 3.2 von Bruker verwendet.

In Tabelle 2 in Beilage 1 sind die Phasen der qualitativen Bestimmung an drei Bohrkernabschnitten aufgeführt. Die Schaubilder sind in den Beilagen 2 bis 4 eingefügt.

**In den drei untersuchten Gesteinsproben kann im Rahmen der Messgenauigkeit ein Vorliegen von Anhydrit und Bassanit größer als 1,0 M.-% ausgeschlossen werden.**

#### Röntgenbeugung - quantitativ

Die Proben wurden mit Röntgenbeugung zur Phasenanalyse (Bruker AXS D8 mit Cu-K $\alpha$ -Strahlung und Sol-X-Halbleiterdetektor) untersucht und charakterisiert.

Zur quantitativen Auswertung wurde Topas 5 eingesetzt.

In Tabelle 3 in Beilage 5 sind die Phasen und die prozentuale Zusammensetzung der vier quantitativ untersuchten Bohrkernabschnitte aufgeführt. Die Schaubilder sind in den Beilagen 6 bis 7 eingefügt.

Sachbearbeiterin  
C. Luz



Referatsleiterin  
Dr. Judit Zöldföldi

Tab. 2: Mit Röntgenbeugung ermittelte Phasen (qualitativ)



	7/24 54,9 m	7/24 58,45 m	7/24 61,4 m
Gips	<b>Hauptphase</b>	<b>Hauptphase</b>	<b>Hauptphase</b>
Anhydrit	<b>Nicht ausgewiesen</b>	<b>Nicht ausgewiesen</b>	<b>Nicht ausgewiesen</b>
Dolomit (Karbonate)	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Magnesit (Karbonate)	----	----	----
Glimmer Chlorit	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Glimmer Muskovit	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Periklas (Magnesium oxid)	----	<b>vorhanden</b>	----
Quarz	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>

In den drei untersuchten Gesteinsproben kann im Rahmen der Messgenauigkeit ein Vorliegen von Anhydrit und Bassanit größer als 1,0 M.-% ausgeschlossen werden

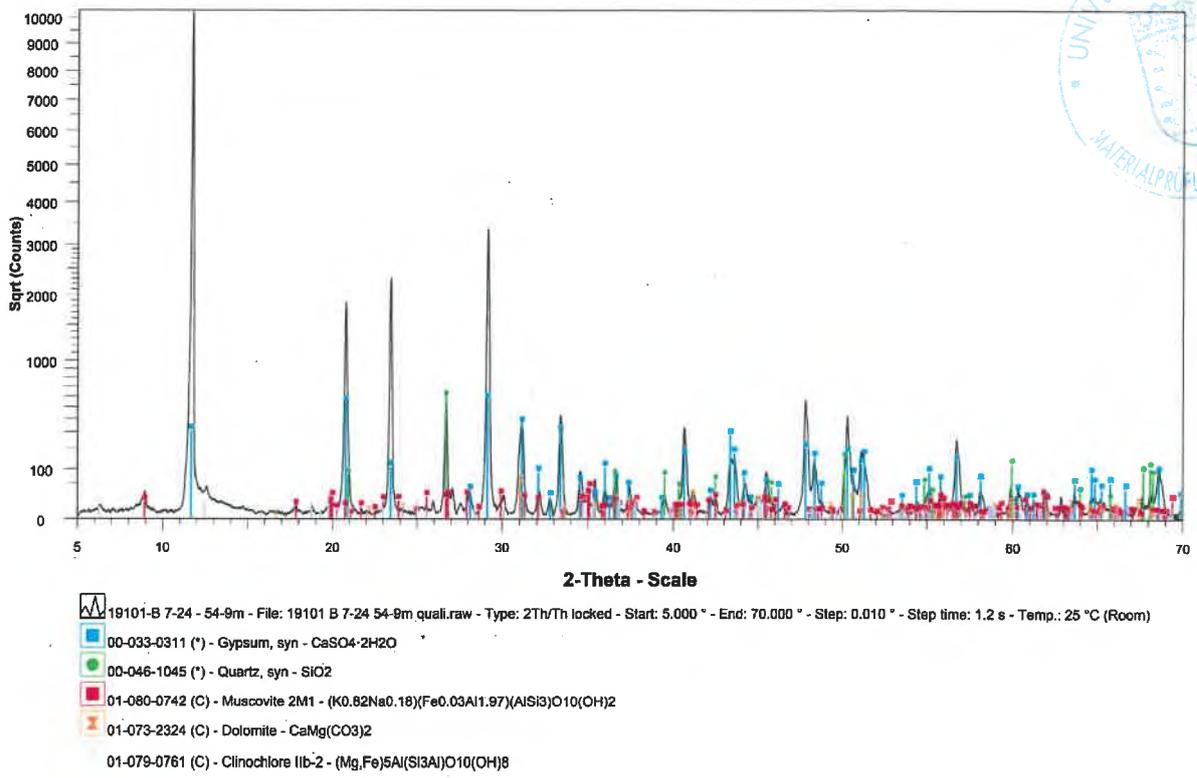


Abbildung 1: Schaubild der Probe B 7/24 – 54,9 m

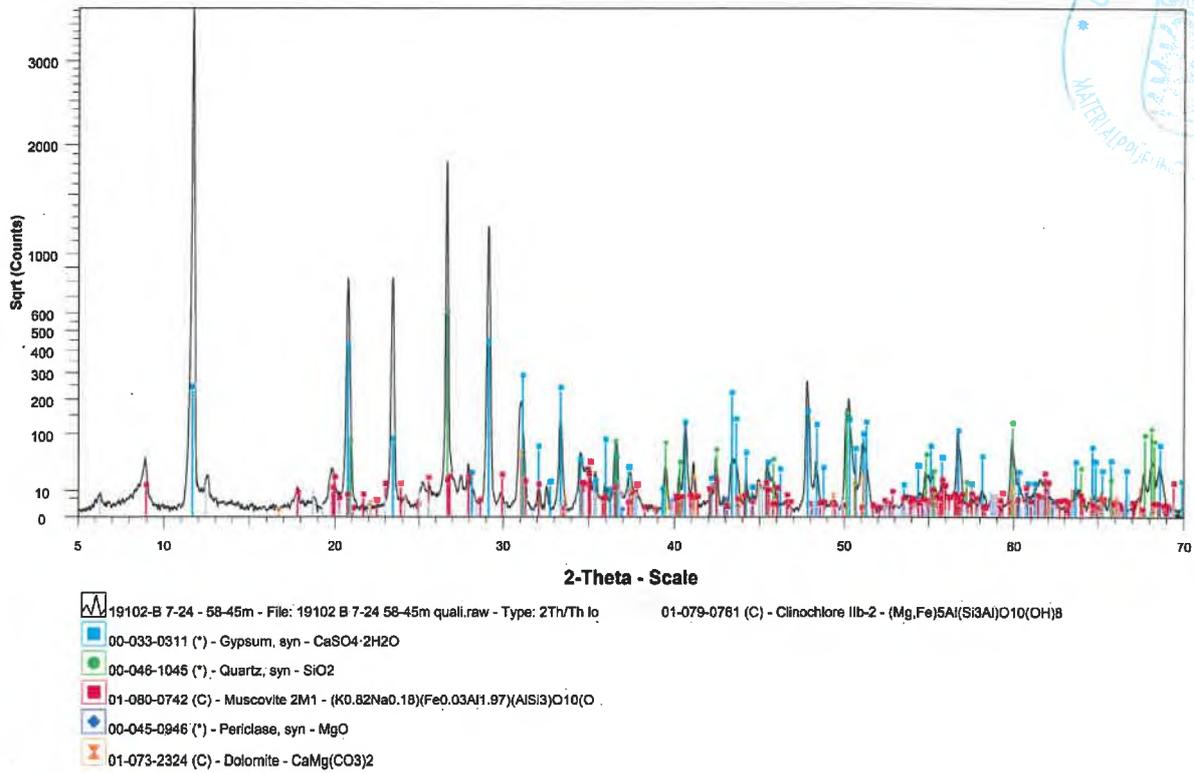


Abbildung 2: Schaubild der Probe B 7/24 – 58,45 m

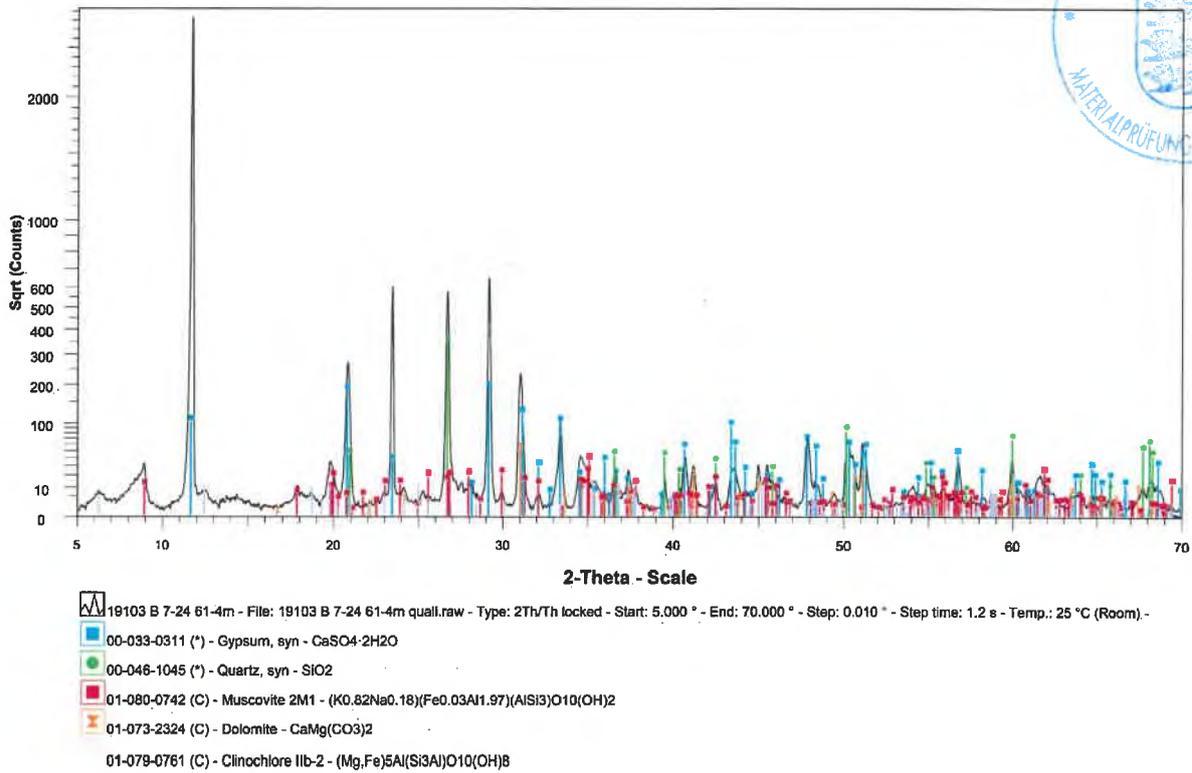


Abbildung 3: Schaubild der Probe B 7/24 – 61,4 m

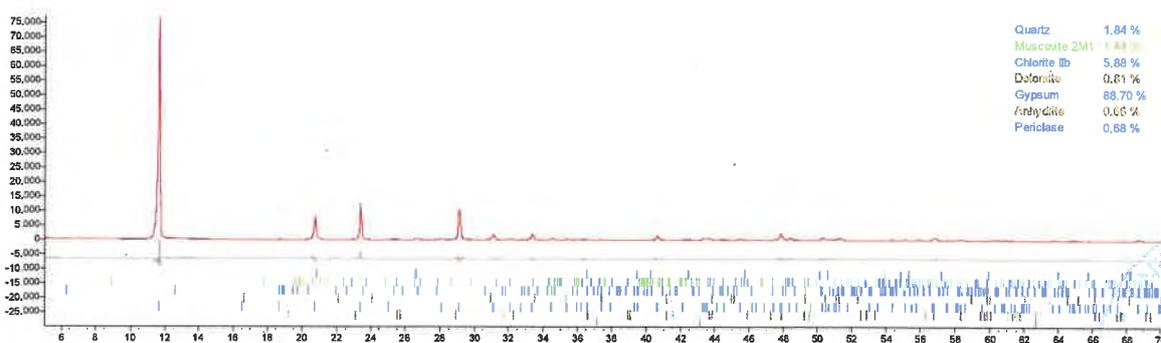
Tab. 3: Mit Röntgenbeugung ermittelte prozentuale Phasenzusammensetzung [M.-%]

	7/24 61,9 m	7/24 62,5 m	7/24 63,4 m	7/24 64,6 m
Gips	88,70	77,51	93,83	94,30
Anhydrit	0,66	0,91	1,31	1,31
Dolomit (Karbonate)	0,81	10,36	1,55	1,31
Glimmer Chlorit	5,88	4,91	2,86	3,04
Glimmer Muskovit	1,44	1,81	0,10	0,02
Periklas (Magnesium oxid)	0,68	---	0,26	---
Quarz	1,84	4,50	0,09	0,02



**Vees und Partner Tü Uniklinik**  
**19104 B 7-24 61-9m.raw\_1"**  
**Quantitative Analysis - Rietveld**

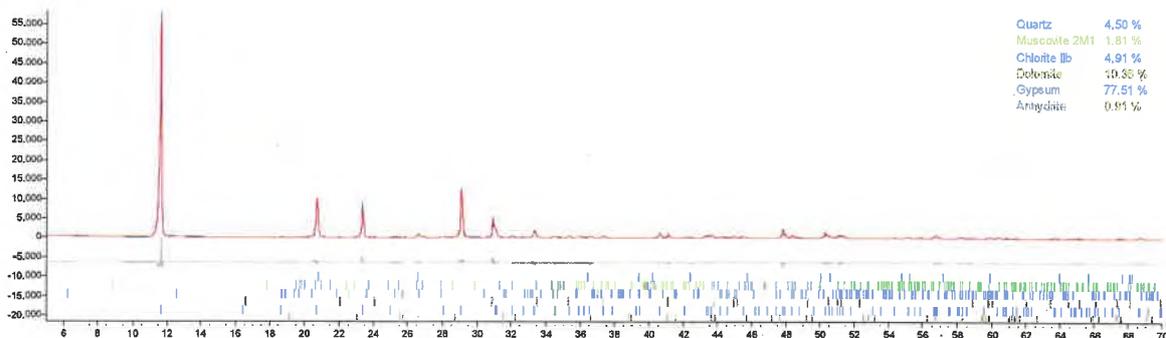
Phase 1	: Quartz	1.844 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	1.435 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	5.877 %
Phase 4	: Dolomite	0.809 %
Phase 5	: Gypsum	88.702 %
Phase 6	: Anhydrite	0.658 %
Phase 7	: Periclase	0.675 %



**Abbildung 4:** Auswertung und Schaubild der Probe 19104 B 7/24 61,9 m

**Vees und Partner Tü Uniklinik**  
**19105 B 7-24 62-5m.raw\_1"**  
**Quantitative Analysis - Rietveld**

Phase 1	: Quartz	4.503 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	1.807 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	4.911 %
Phase 4	: Dolomite	10.360 %
Phase 5	: Gypsum	77.510 %
Phase 6	: Anhydrite	0.909 %



**Abbildung 5:** Auswertung und Schaubild der Probe 19105 B 7/24 - 62,5 m

**Vees und Partner Tü Uniklinik**  
**19106 B 7-24 63-4m.raw\_1"**  
**Quantitative Analysis - Rietveld**

Phase 1	: Quartz	0.094 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	0.097 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	2.860 %
Phase 4	: Dolomite	1.550 %
Phase 5	: Gypsum	93.826 %
Phase 6	: Anhydrite	1.314 %
Phase 7	: Periclase	0.258 %

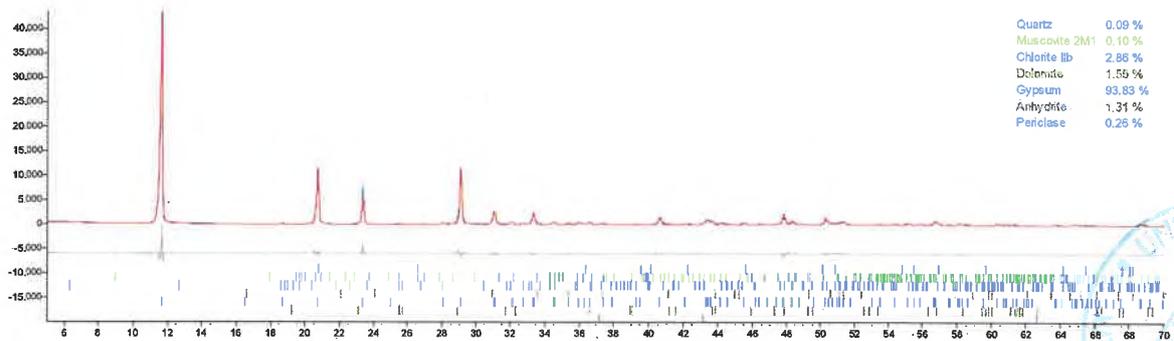


Abbildung 6: Auswertung und Schaubild der Probe 19106 B 7/24 - 63,4 m

**Vees und Partner Tü Uniklinik**  
**19107 B 7-24 64-6m.raw\_1"**  
**Quantitative Analysis - Rietveld**

Phase 1	: Quartz	0.023 %
Phase 2	: "Muscovite 2M1"	0.021 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	3.036 %
Phase 4	: Dolomite	1.312 %
Phase 5	: Gypsum	94.299 %
Phase 6	: Anhydrite	1.309 %

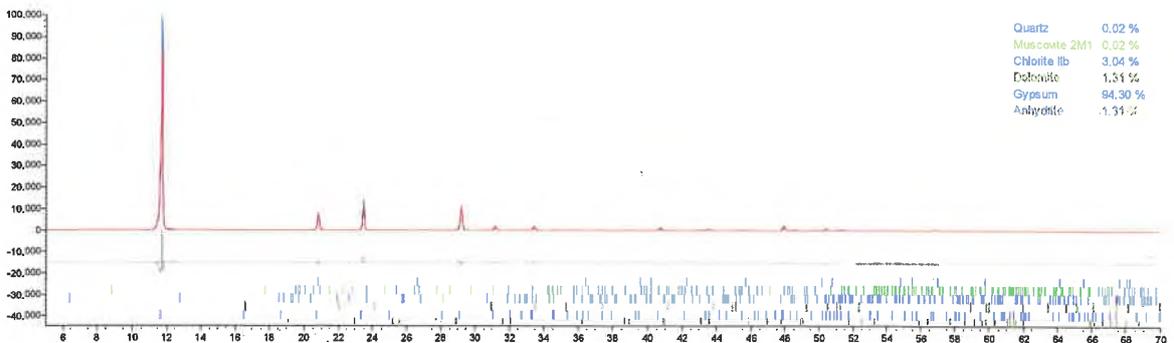


Abbildung 7: Auswertung und Schaubild der Probe 19107 B 7/24 - 64,6 m

# Ergebnisdokumentation

Vees und Partner - Universitätsklinik in Tübingen  
Quantitative und qualitative Untersuchung an Gesteinsproben auf Gips und Anhydrit

Berichts-Nr.: 904 3374 000 - Teil 3  
Auftraggeber: Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner  
Baugrundinstitut GmbH  
Friedrich-List-Straße 42  
70771 Leinfelden-Echterdingen  
Auftrags-Nr. (Kunde):  
Auftrags-Nr. (MPA): 904 3374 000 /Lz  
Prüfgegenstand: Gesteinsproben - Bohrkernabschnitte

Prüfspezifikation mit  
Ausgabedatum:

Eingangsdatum des  
Prüfgegenstandes: 15.03.2024  
Datum der Prüfung:  
Datum des Berichts: 15.04.2024  
Seite 1 von 3 Textseiten  
Beilagen: 8  
Anlagen:  
Gesamtseitenzahl: 11  
Anzahl der Ausfertigungen: 1 PDF

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände.**

Veröffentlichung des vorliegenden Berichtes (auch auszugsweise) ist nur mit schriftlicher Genehmigung der MPA Universität Stuttgart zulässig.

## 1 Aufgabenstellung

Von Herrn Peter Brandscheid, Baugrundinstitut Veas und Partner, erhielten wir den Auftrag neun Bohrkernabschnitte, des Projekts Tübingen Universitätsklinik, auf ihren Phasenbestand zu untersuchen. Die Bohrkernabschnitte der Bohrung 2/24 wurden persönlich, am 15.03.2024 im Referat 51510 der MPA, abgegeben. Die Probenbezeichnung, Entnahmetiefe und laufende Probennummer der eingegangenen Bohrkernabschnitte sind in nachstehender Tabelle 1 aufgeführt.

Sechs Bohrkernabschnitte der Bohrung 2/24 wurden qualitativ, drei Bohrkernabschnitte wurden quantitativ auf ihren Phasenbestand mit Röntgenbeugung untersucht.

Tab. 1: Bezeichnung, Entnahmetiefe und laufende Probennummer der Bohrkernabschnitte.

Probenbezeichnung, Entnahmetiefe	Laufende Labornummer Referat 51510 (ID)	Phasenuntersuchung XRD qualitativ / quantitativ
B2/24 53,15 m	Referat 51510 - 19123	Qualitative Phasenbestimmung
B2/24 55,70 m	Referat 51510 - 19124	Qualitative Phasenbestimmung
B2/24 57,05 m	Referat 51510 - 19125	Qualitative Phasenbestimmung
B2/24 59,50 m	Referat 51510 - 19126	Quantitative Phasenbestimmung
B2/24 61,15 m	Referat 51510 - 19127	Quantitative Phasenbestimmung
B2/24 62,40 m	Referat 51510 - 19128	Qualitative Phasenbestimmung
B2/24 72,45 m	Referat 51510 - 19129	Qualitative Phasenbestimmung
B2/24 75,20 m	Referat 51510 - 19130	Quantitative Phasenbestimmung
B2/24 76,30 m	Referat 51510 - 19131	Qualitative Phasenbestimmung

## 2 Probenvorbereitung

Für die anschließende qualitative und quantitative Phasenbestimmung mussten die Bohrkernabschnitte weitestgehend vollständig homogenisiert werden. Nach Trocknung bei 40 °C wurden die Bohrkernabschnitte zuerst grob mit Hammer und Meißel zerlegt und anschließend im Backenbrecher auf ca. 1mm Korngröße gebrochen und innig vermengt. Hiervon wurden ca. 50 g in der Planetenmühle röntgenfein (Korngröße < 2 µm) gemahlen.

### 3 Ergebnisse der Phasenbestimmung

#### Röntgenbeugung - qualitativ

Die Proben wurden mit Röntgenbeugung zur Phasenanalyse (Bruker AXS D8 mit Cu-K $\alpha$ -Strahlung und Sol-X-Halbleiterdetektor) untersucht und charakterisiert.

Zur qualitativen Auswertung wurde die Software EVA 3.2 von Bruker verwendet.

In Tabelle 2a und Tabelle 2b in Beilage 1 und Beilage 2 sind die Phasen der qualitativen Bestimmung an sechs Bohrkernabschnitten aufgeführt. Die Schaubilder sind in den Beilagen 3 bis 5 eingefügt.

**In den fünf der untersuchten Gesteinsproben – 2/24 53,15 m, 2/24 55,70 m, 2/24 57,05 m, 2/24 72,45 m und 2/24 76,3 m kann im Rahmen der Messgenauigkeit ein Vorliegen von Anhydrit und Bassanit größer als 1,0 M.-% ausgeschlossen werden.**

**In der Gesteinsprobe 2/24 62,40 m liegen Anhydrit und Bassanit vor. Im Rahmen der Messgenauigkeit kann ein Vorliegen größer als 1,0 M.-% nicht ausgeschlossen werden.**

#### Röntgenbeugung - quantitativ

Die Proben wurden mit Röntgenbeugung zur Phasenanalyse (Bruker AXS D8 mit Cu-K $\alpha$ -Strahlung und Sol-X-Halbleiterdetektor) untersucht und charakterisiert.

Zur quantitativen Auswertung wurde Topas 5 eingesetzt.

In Tabelle 3 in Beilage 6 sind die Phasen und die prozentuale Zusammensetzung der drei quantitativ untersuchten Bohrkernabschnitte aufgeführt. Die Schaubilder sind in den Beilagen 7 bis 8 eingefügt.



Sachbearbeiterin  
C. Luz



Referatsleiterin  
Dr. Judit Zöldföldi

Tab. 2a: Mit Röntgenbeugung ermittelte Phasen (qualitativ)



	2/24 53,15 m	2/24 55,70 m	2/24 57,05 m
Gips	<b>Hauptphase</b>	<b>Hauptphase</b>	<b>Hauptphase</b>
Anhydrit	<b>nicht ausgewiesen</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>
Bassanit	<b>nicht ausgewiesen</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>
Dolomit (Karbonate)	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Magnesit (Karbonate)	-----	-----	-----
Glimmer Chlorit	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Glimmer Muskovit	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Periklas (Magnesium oxid)	-----	-----	<b>vorhanden</b>
Quarz	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>

In den drei untersuchten Gesteinsproben kann im Rahmen der Messgenauigkeit ein Vorliegen von Anhydrit und Bassanit größer als 1,0 M.-% ausgeschlossen werden



**Tab. 2b:** Mit Röntgenbeugung ermittelte Phasen (qualitativ)

	2/24 62,40 m	2/24 72,45 m	2/24 76,30 m
Gips	<b>Hauptphase</b>	<b>Hauptphase</b>	<b>Hauptphase</b>
Anhydrit	<b>vorhanden</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>
Bassanit	<b>vorhanden</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>	<b>nicht ausgewiesen</b>
Dolomit (Karbonate)	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Magnesit (Karbonate)	-----	-----	-----
Glimmer Chlorit	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Glimmer Muskovit	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>
Periklas (Magnesium oxid)	<b>vorhanden</b>	-----	<b>vorhanden</b>
Quarz	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>	<b>vorhanden</b>

In den Proben 2/24 72,45 m und 2/24 76,30 m kann im Rahmen der Messgenauigkeit ein Vorliegen von Anhydrit und Bassanit größer als 1,0 M.-% ausgeschlossen werden.

In der Probe 2/24 62,40 m kann ein Vorliegen von Anhydrit und Bassanit größer als 1,0 M.-% nicht ausgeschlossen werden.

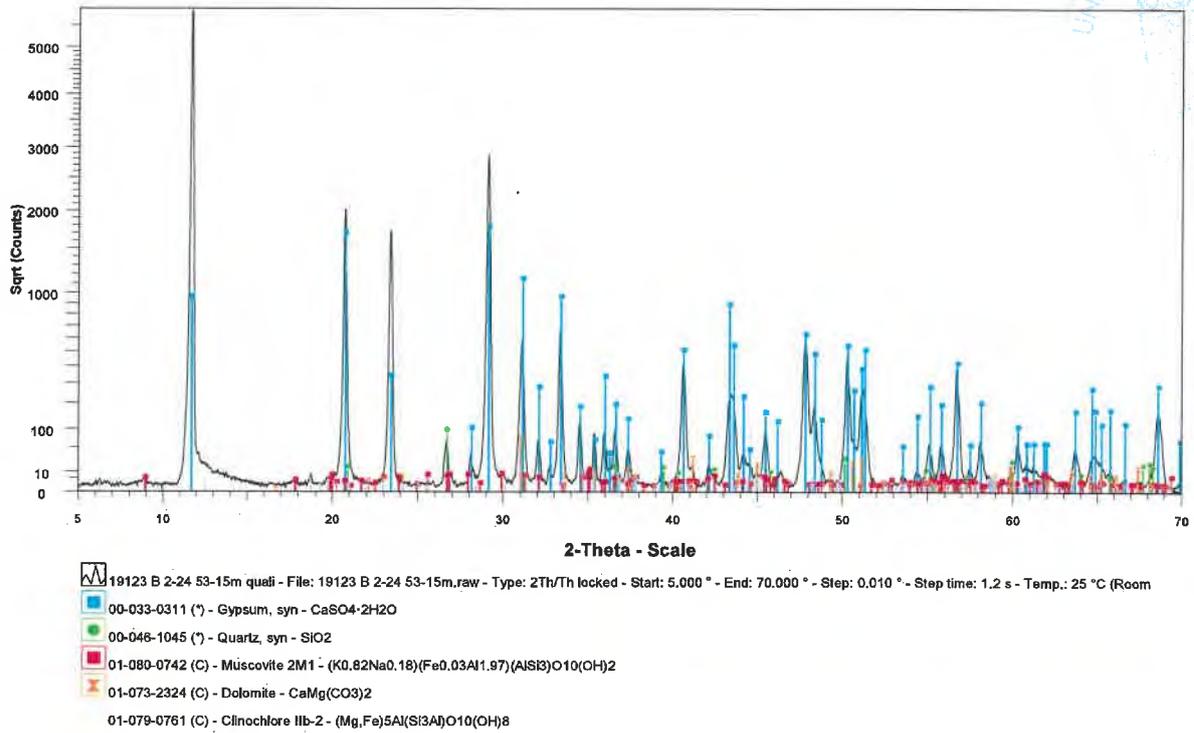


Abbildung 1: Schaubild der Probe B 2/24 – 53,15 m

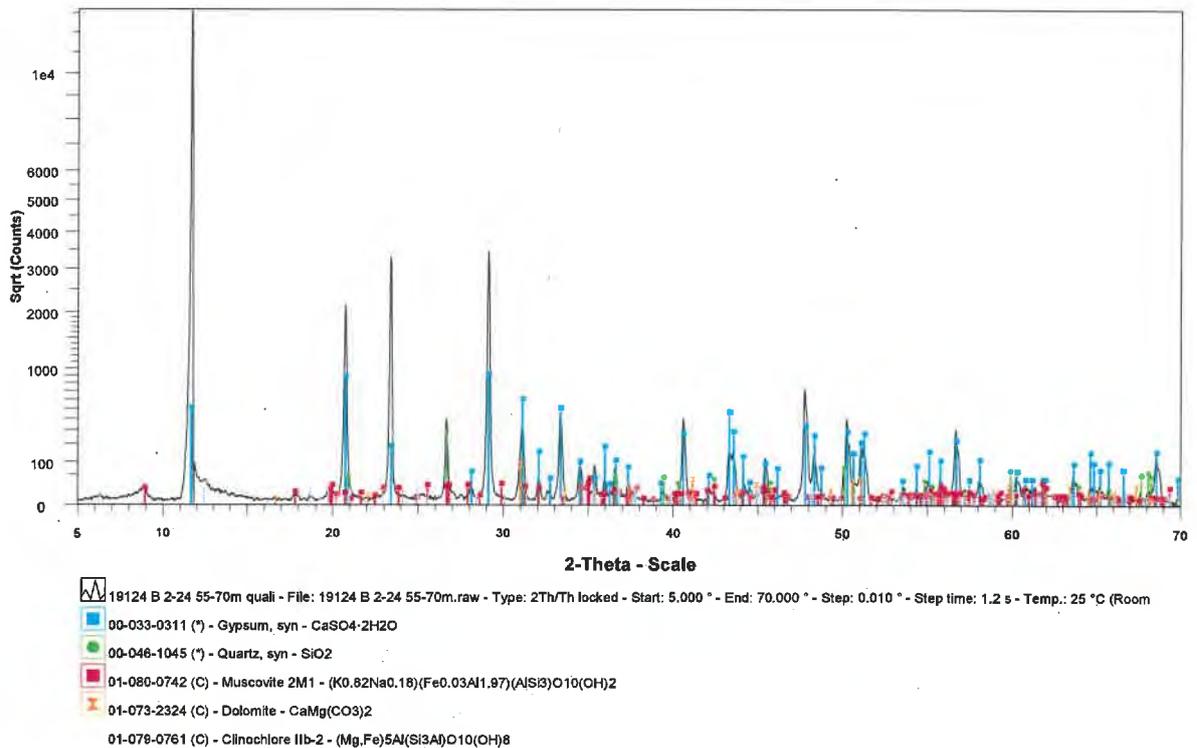


Abbildung 2: Schaubild der Probe B 2/24 – 55,70 m

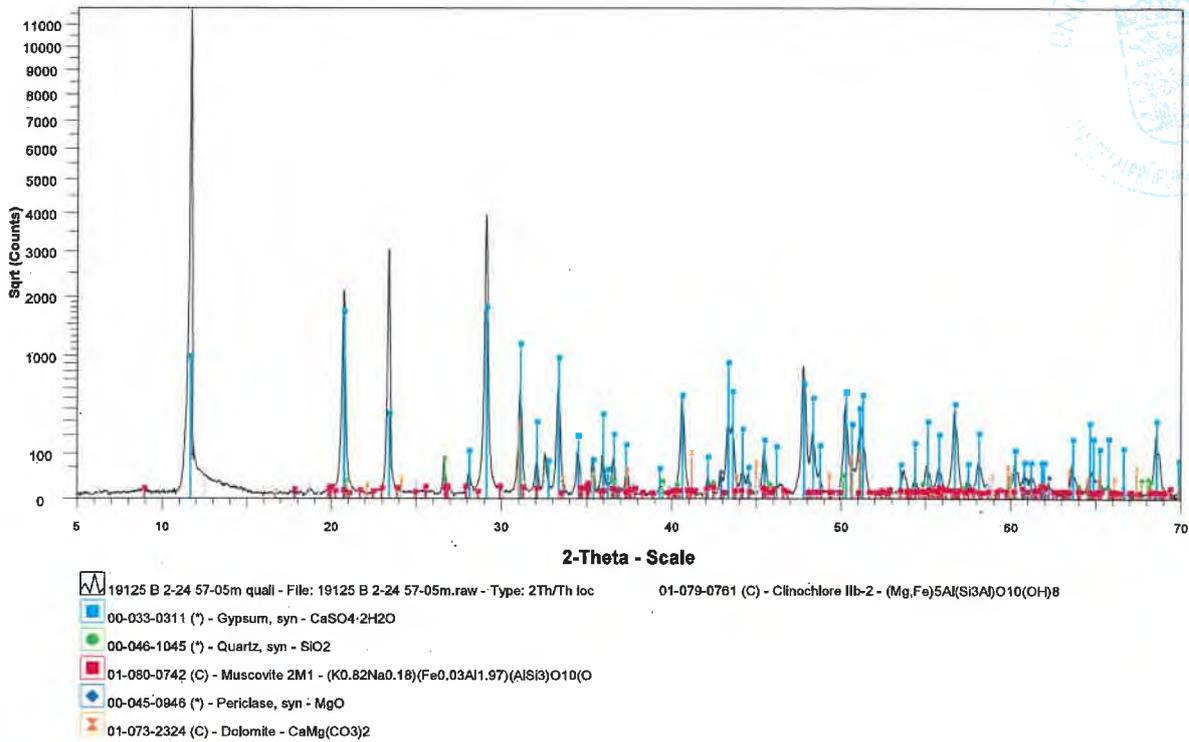
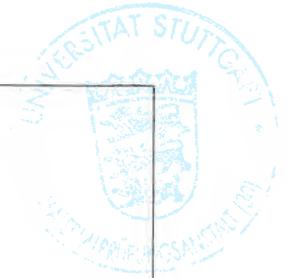


Abbildung 3: Schaubild der Probe B 2/24 – 57,05 m

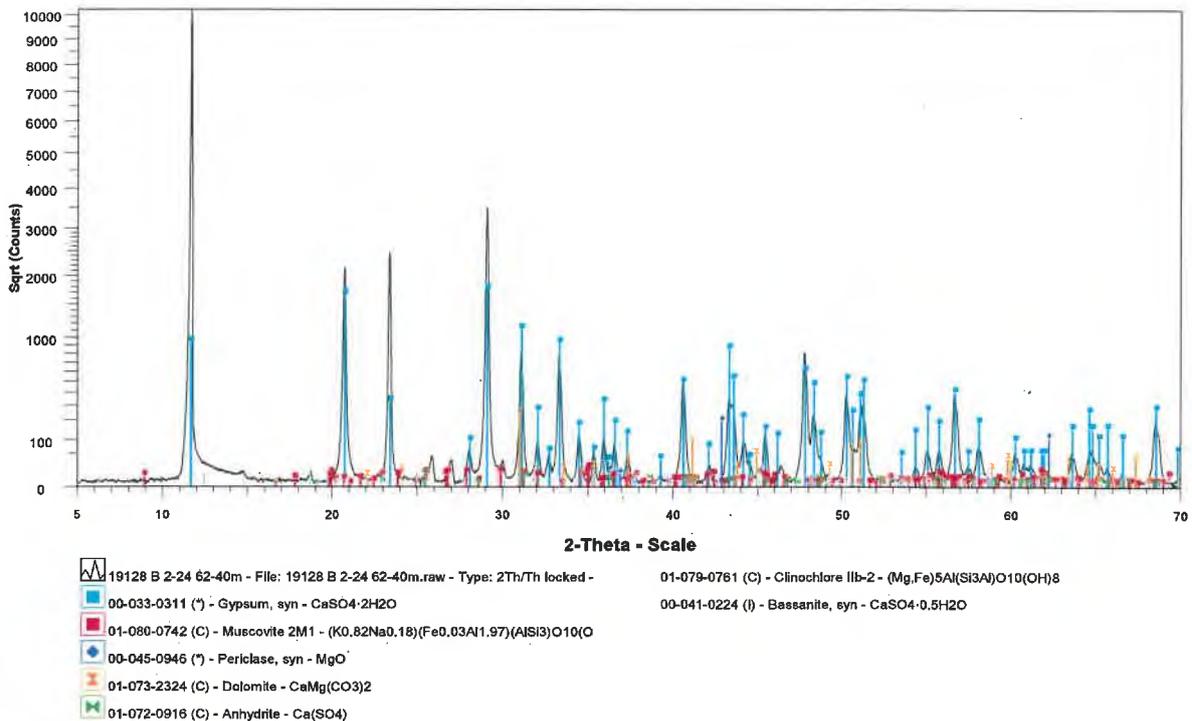


Abbildung 4: Schaubild der Probe B 2/24 – 62,40 m

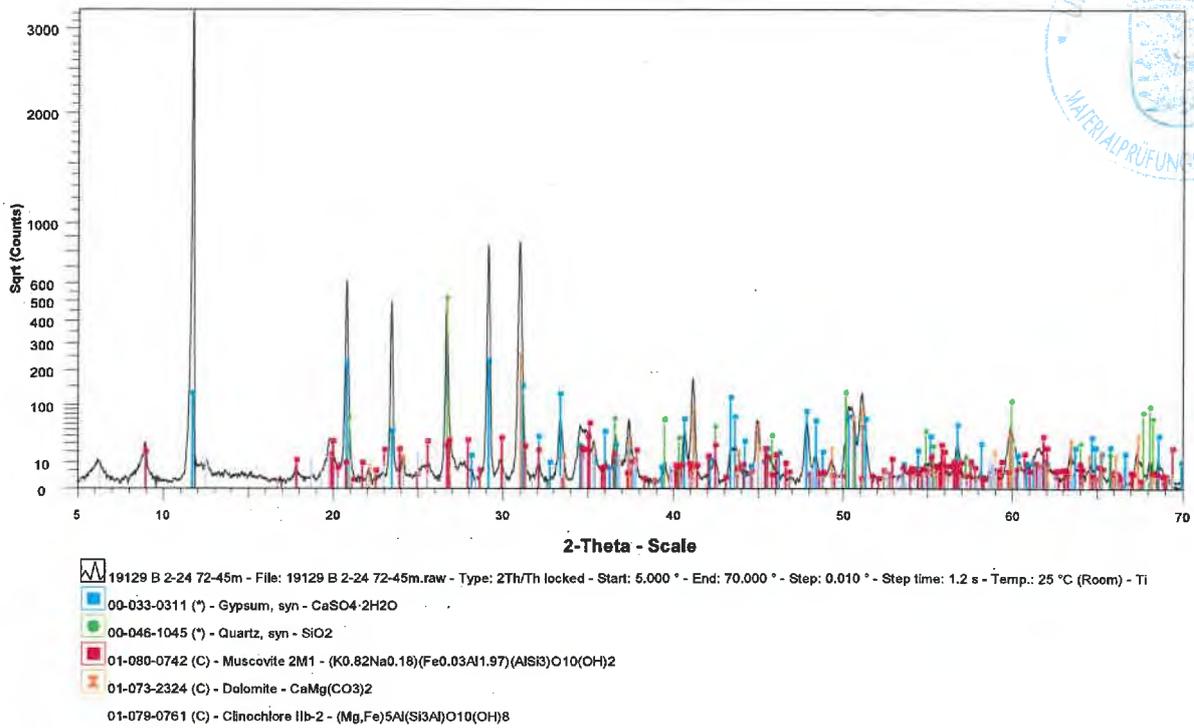


Abbildung 5: Schaubild der Probe B 2/24 – 72,45 m

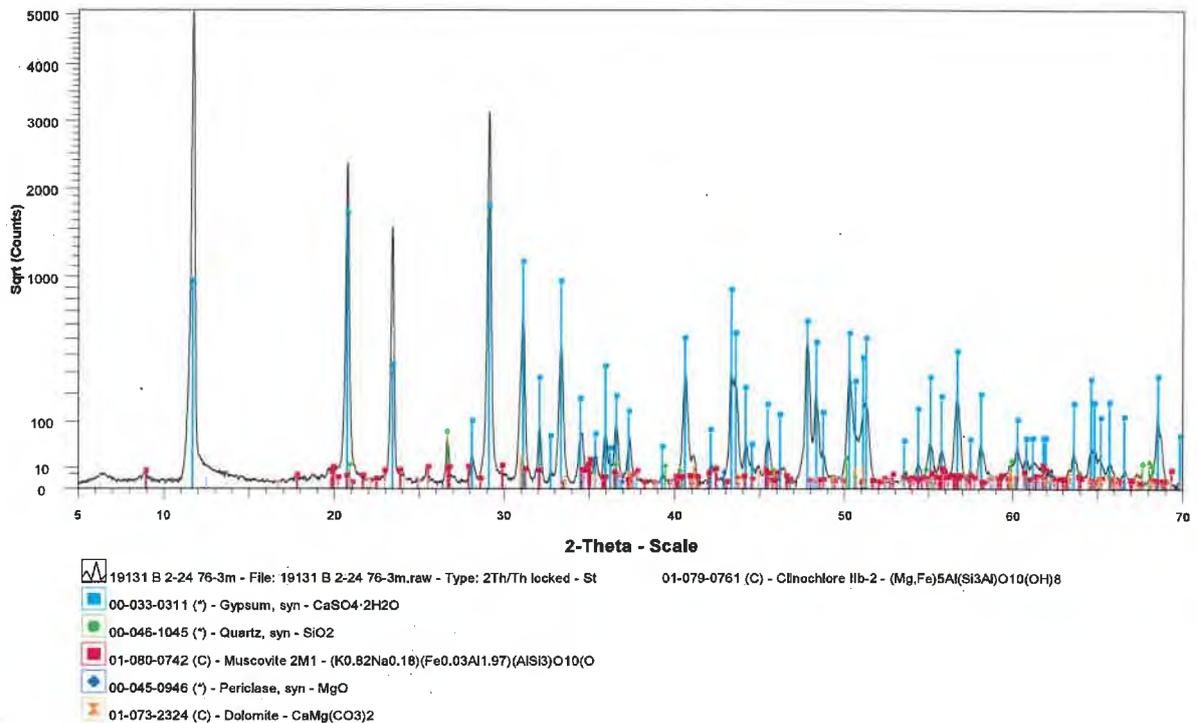
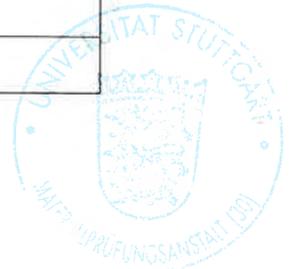


Abbildung 6: Schaubild der Probe B 2/24 – 76,30 m

Tab. 3: Mit Röntgenbeugung ermittelte prozentuale Phasenzusammensetzung [M.-%]

	2/24 59,50 m	2/24 61,15 m	2/24 75,20 m
Gips	86,36	88,79	90,07
Anhydrit	0,85	0,25	0,04
Bassanit	----	2,93	2,54
Dolomit (Karbonate)	1,55	1,44	1,34
Glimmer Chlorit	5,73	3,21	3,56
Glimmer Muskovit	2,59	2,19	1,56
Periklas (Magnesium oxid)	---	---	---
Quarz	2,93	1,18	0,88



**Vees und Partner Tü Uniklinik**  
**19126 B 2-24 59-50m.raw\_1"**  
**Quantitative Analysis - Rietveld**

Phase 1	: Quartz	2.925 %
Phase 2	: "Muscovite 1M"	2.588 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	5.734 %
Phase 4	: Dolomite	1.546 %
Phase 5	: Gypsum	86.360 %
Phase 6	: Anhydrite	0.847 %

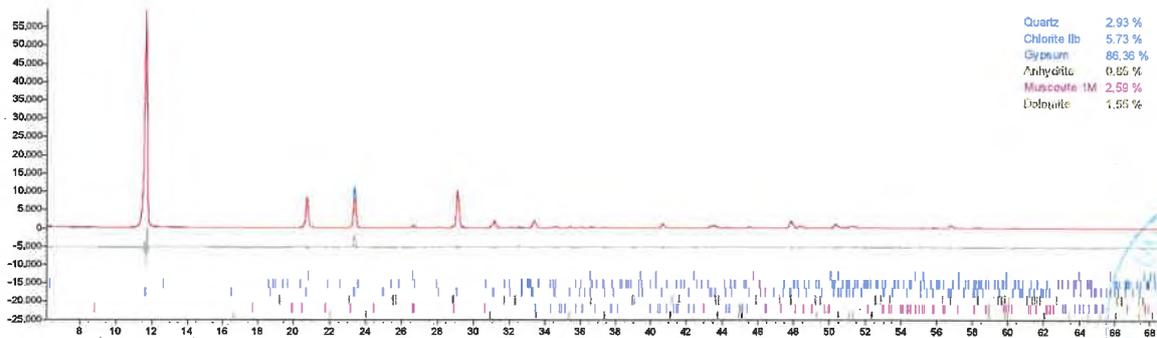


Abbildung 7: Auswertung und Schaubild der Probe 19126 B 2/24 59,50 m

**Vees und Partner Tü Uniklinik**  
**19127 B 2-24 61-15m.raw\_1"**  
**Quantitative Analysis - Rietveld**

Phase 1	: Quartz	1.183 %
Phase 2	: "Muscovite 1M"	2.191 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	3.211 %
Phase 4	: Dolomite	1.444 %
Phase 5	: Gypsum	88.792 %
Phase 6	: Anhydrite	0.251 %
Phase 7	: Bassanite	2.928 %

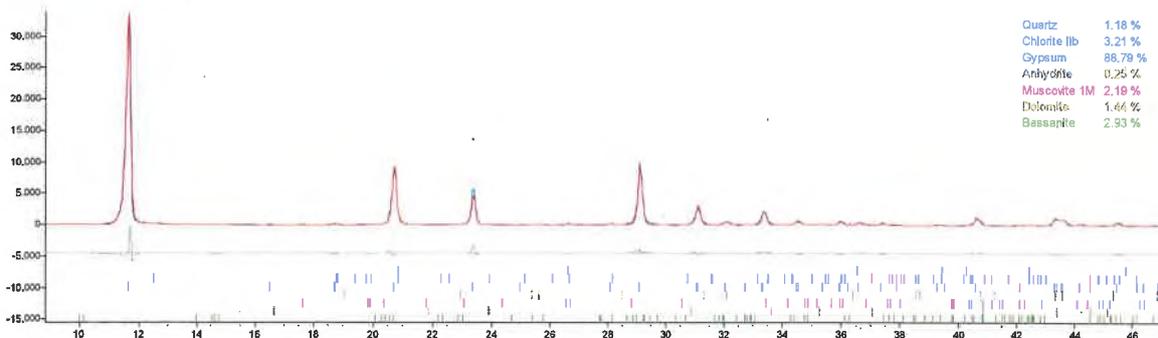
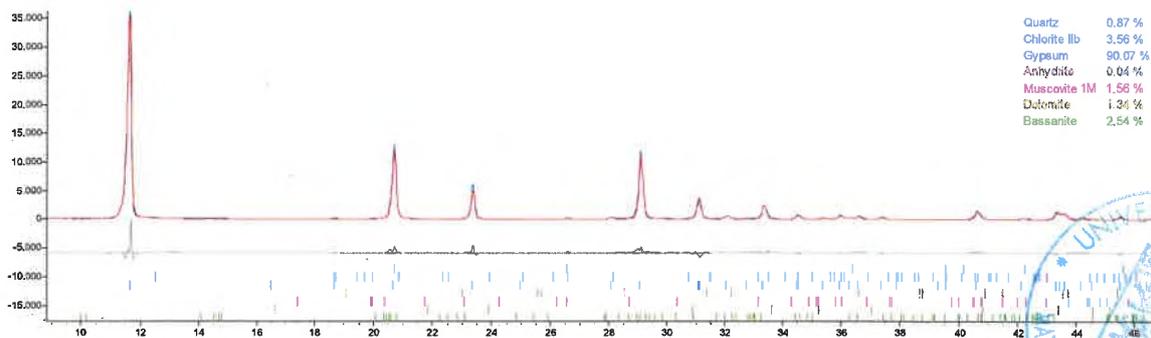


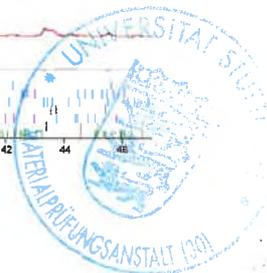
Abbildung 8: Auswertung und Schaubild der Probe 19127 B 2/24 - 61,15 m

**Vees und Partner Tü Uniklinik**  
**19130 B 2-24 75-2m.raw\_1"**  
**Quantitative Analysis - Rietveld**

Phase 1	: Quartz	0.875 %
Phase 2	: "Muscovite 1M"	1.563 %
Phase 3	: "Chlorite IIb"	3.564 %
Phase 4	: Dolomite	1.343 %
Phase 5	: Gypsum	90.069 %
Phase 6	: Anhydrite	0.044 %
Phase 7	: Bassanite	2,541 %



**Abbildung 9:** Auswertung und Schaubild der Probe 19130 B 2/24 – 75,20 m



## Dokumentation der Bohrunternehmung

Umbezeichnung der Bohrungen:

Probenbezeichnung im Ergebnisbericht der mineralogischen Untersuchungen (alt)	Probenbezeichnung im Dokumentationsbericht (neu)
B2/24	B1/24
B3/24	B2/24
B7/24	B3/24

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
Aufschlussart: Bohrung B 2	Name des Auftraggebers	Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen	Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen
Projektbezeichnung	Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik	Nr des Projekts	2023 - 0850 - 1
Datum	06.03.-14.03.2024	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	90°
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	32.58 m	Tiefe der Bohrung	79.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	- 79,00m Kernkisten vorhalten - 20 Stck Bohrproben (Dosen, ca. 1 Liter) bereitgestellt für Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH
Name des qualifizierten Technikers	Ronny Schubert
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		Terrasond GmbH & Co. KG			St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen						
		Name des Auftraggebers		Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen			Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen						
Projektbezeichnung		Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik			Projektnummer			2023 - 0850 - 1					
Datum der Bohrung		06.03.-14.03.2024			Bezeichnung des Bohrlochs			B 2					
Bohrgerät (Typ, Herstell- jahr)		TT34 Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW Bj. 2009			Endtiefe des Bohrlochs			79.00 m					
Verfahren des Vor- bohrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		178 mm			140 mm			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung			
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ. Bohrkron e	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurch- messer mm	Außendurch- messer mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen
0,00	4,50	BK	ram	Schap	140	DR	-	156	178	4,50			
4,50	79,00	BK	rot	S	146	G	WS	124	140	79,00			ab 5,00m 100% Spülverlust
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				Ronny Schubert									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

Name des Unternehmens: Terrasond GmbH & Co. KG Name des Auftraggebers: Vermögen und Bau Baden Württemberg Bohrverfahren: BK Datum: 06.03.-14.03.2024 Durchmesser: 178 mm Neigung: 90° Projektbezeichnung: Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik		<b>Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1          und ISO 14689-1</b>				Seite: 4 Aufschluss: B 2 Projektnr.: 2023 - 0850 - 1
		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Romy Schubert				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Mutterboden, Oberboden	dunkelbraun	locker, erdfeucht	leicht zu bohren		
0.40	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Ziegelreste	dunkelbraun	steif, erdfeucht	leicht zu bohren		
1.00	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	rötlich braun	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren		

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 5	
							Aufschluss: B 2	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
1.40	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach sandig	oliv bis rötlich	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren				
4.60	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig, Sandstein-Stücke	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren				
5.50	Sandstein z.T. klüftig	beige bis grau	fest, erdfeucht	mittel zu bohren, ab 4.50m SK6L mit Wasserspülung		ab 5.00m 100% Spülverlust		
8.00	Tonstein, Ton, vereinzelt Sandstein-Bänke,	rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 6	
							Aufschluss: B 2	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
12.50	Sandstein	beige bis grau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
14.80	Sandstein, schwach tonig, schwach schluffig	rötlich bis beige	halbfest bis fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
15.30	Sandstein, grobkörnig	beige	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
15.45	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

Terrasond GmbH & Co. KG St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen 08221/906-0 info@terrasond.de							Seite: 7	
							Aufschluss: B 2	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
18.00	Sandstein, schwach tonig, schwach schluffig	beige	halbfest bis fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
19.00	Sandstein, grobkörnig	beige	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
21.00	Tonstein, Ton, vereinzelt Sandstein-Bänke	rötlich bis grau	halbfest bis fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
26.90	Sandstein	beige bis rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		



Terrasond GmbH & Co. KG St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen 08221/906-0 info@terrasond.de							Seite: 9	
							Aufschluss: B 2	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit</li> <li>- Kornform, Matrix</li> <li>- Verwitterung, Trennflächen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrtiefe/Kornform</li> <li>- Meißelinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>		
52.20	Tonstein, Ton, Mergel	rötlich bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 45.07m u. AP 12.03.2024, 13:05 Wasserabfall 46.31m u. AP 12.03.2024, 12:30 100% Spülverlust		
59.30	Tonstein, Gipseinlagerungen- bzw. Bänke	rötlich bis oliv bis weiß	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall: 53.82m u. AP 12.03.2024, 18:10 100% Spülverlust		
60.70	Tonstein, Gips (Gipslagen)	oliv bis weiß	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
62.70	Gipsstein, Tonstein gebändert	weiß bis rötlich bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 10	
							Aufschluss: B 2	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrbarkeit/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
64.00	Tonstein, Ton	rötlich bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
64.75	Sandstein (Schiffsandstein)	grau bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
67.35	Tonstein, Ton, Sandstein Sst = Schiffsandstein	rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
68.20	Tonstein, Ton	oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 11	
							Aufschluss: B 2	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
69.30	Tonstein, Ton	rötlich bis lila	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
70.00	Tonstein, Ton	oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
70.30	Sandstein	grau	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
71.55	Tonstein, Ton	rötlich bis grau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

Terrasond GmbH & Co. KG St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen 08221/906-0 info@terrasond.de							Seite: 12
							Aufschluss: B 2
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1
1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
72.70	Gipsstein, Tonstein	weiß bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust	
73.05	Tonstein, Ton	illit	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust	
73.70	Tonstein, Ton (Schwarzjura)	dunkelgrau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust	
73.80	Gipsstein	weiß	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust	



<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>		<p>Seite: 14</p> <p>Aufschluss: B 2</p> <p>Projektnr: 2023 - 0850 - 1</p>				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit</li> <li>- Kornform, Matrix</li> <li>- Verwitterung, Trennflächen usw.</li> </ul>	Beschreibung des Bohrfortschritts  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrtiefe/Kornform</li> <li>- Meißelersatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	Proben Versuche  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	Bemerkungen  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwirkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
78.20	Tonstein, Gipssteinlagerungen	dunkelgrau bis weiß	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung	100% Spülverlust	
79.00	Tonstein, Ton  (Schwarzjura)	dunkelgrau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung	100% Spülverlust	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		Terrasond GmbH & Co. KG		St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen	
	Name des Auftraggebers		Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen		Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen	
Projektbezeichnung		Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik		Projektnummer		2023 - 0850 - 1
Datum des Verfüllens		06.03.-14.03.2024		Bezeichnung des Aufschlusses		B 2
<b>Tiefe</b> m		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe</b> m		<b>Verfüllmaterial</b>
von 0,00	bis 0,20	Sand / Kies		von	bis	
von 0,20	bis 79,00	Quellton		von	bis	
von	bis	Tonplombe setzen: ca. 6,00m		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen						
Name des qualifizierten Technikers		Ronny Schubert				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
Aufschlussart: Bohrung B 3	Name des Auftraggebers	Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen	Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen
Projektbezeichnung	Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik	Nr des Projekts	2023 - 0850 - 1
Datum	21.02.-28.02.2024	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	90°
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	23.49 m	Tiefe der Bohrung	75.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	- 75,00m Kernkisten vorhalten - 13 Stck. Bohrproben (Dosen, ca. 1 Liter) bereitgestellt für Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH
Name des qualifizierten Technikers	Ronny Schubert
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		Terrasond GmbH & Co. KG			St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen						
		Name des Auftraggebers		Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen			Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen						
Projektbezeichnung		Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik			Projektnummer			2023 - 0850 - 1					
Datum der Bohrung		21.02.-28.02.2024			Bezeichnung des Bohrlochs			B 3					
Bohrgerät (Typ, Herstell- jahr)		TT34 Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW Bj. 2009			Endtiefe des Bohrlochs			75.00 m					
Verfahren des Vor- bohrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		178 mm			140 mm			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung			
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ. Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurch- messer mm	Außendurch- messer mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen
0,00	4,00	BK	ram	Schap	140	DR	-	156	178	4,00			
4,00	75,00	BK	rot	S	146	G	WS	124	140	75,00			ab 16,00m 100% Spülverlust
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				Ronny Schubert									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

Name des Unternehmens: Terrasond GmbH & Co. KG  
 Name des Auftraggebers: Vermögen und Bau Baden Württem  
 Bohrverfahren: BK Datum: 21.02.-28.02.2024  
 Durchmesser: 178 mm Neigung: 90°  
 Projektbezeichnung: Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: 4  
 Aufschluss: B 3  
 Projektnr: 2023 - 0850 - 1

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Romy Schubert

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Mutterboden, Oberboden	dunkelbraun	locker, erdfeucht	leicht zu bohren		
0.90	Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Torf	braun bis schwarz	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren		
1.60	Ton, stark sandig, schwach schluffig	beige bis gelb	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren		

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 5	
							Aufschluss: B 3	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
1.90	Sand, schwach kiesig	braun	erdfeucht	mittel zu bohren				
3.20	Tonstein verwittert / Ton	grau bis gelb	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren				
4.30	Sandstein	grau	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren-schwer zu bohren ab 4,00m SK6L mit Wasserspülung				
5.00	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	oliv	plastisch, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 6	
							Aufschluss: B 3	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
5.60	Tonstein, Ton, vereinzelte Sandstein-Bänke	rötlich bis lila	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				
6.50	Tonstein, Ton, vereinzelte Sandstein-Bänke	oliv bis grau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				
8.90	Tonstein, Ton, vereinzelte Sandstein-Bänke	rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				
12.65	Sandstein	grau	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 7	
							Aufschluss: B 3	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
13.80	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfleucht	SK6L mit Wasserspülung				
17.70	Sandstein z.T. klüftig	grau	fest bis hart, erdfleucht	SK6L mit Wasserspülung		ab 16,00m 100% Spülverlust		
19.40	Tonstein / Sandstein Wechsellagerung	rötlich bis lilä bis grau	halbfest bis fest, erdfleucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
26.40	Sandstein, vereinzelt Tonstein-Lagen	grau bis rötlich bis oliv bis grün	fest bis hart, erdfleucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 23.49m u. AP 26.02.2024, 18:00 100% Spülverlust		

Terrasond GmbH & Co. KG St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen 08221/906-0 info@terrasond.de							Seite: 8	
							Aufschluss: B 3	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
30.00	Sandstein	grau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 27.73m u. AP 22.02.2024, 07:20 100% Spülverlust		
35.00	Sandstein / Tonstein Wechsellagerung	rötlich bis grau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 34.78m u. AP 22.02.2024, 13:25 100% Spülverlust		
36.90	Tonstein, vereinzelt Sandstein-Bänke	grau bis oliv	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
38.30	Tonstein, Ton	rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 37.74m u. AP 26.02.2024, 07:40 100% Spülverlust		

Terrasond GmbH & Co. KG St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen 08221/906-0 info@terrasond.de		Seite: 9				
		Aufschluss: B 3				
		Projektnr: 2023 - 0850 - 1				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
38.60	Kalkstein	grau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust
42.30	Tonstein, Ton, Mergelstein	oliv bis rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 39.87m u. AP 26.02.2024, 13:55 Wasserabfall 41.39m u. AP 22.02.2024, 12:25 100% Spülverlust
47.50	Tonstein, Ton, Mergelstein	rötlich bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 43.71m u. AP 22.02.2024, 16:20 100% Spülverlust
48.60	Tonstein, Ton, Mergel	oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust

Terrasond GmbH & Co. KG St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen 08221/906-0 info@terrasond.de							Seite: 10	
							Aufschluss: B 3	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
49.05	Kalkstein, vereinzelte Tonstein-Lagen	grau bis oliv	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
50.00	Tonstein, Ton, Mergel	oliv bis rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
50.30	Schluffstein	grau	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
50.95	Tonstein, Ton	oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 11	
							Aufschluss: B 3	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
57.60	Tonstein, Ton	rötlich bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		Wasserabfall 51.72m u. AP 26.02.2024, 13:00 100% Spülverlust		
66.10	Tonstein, Ton, Gipseinlagerungen	rötlich bis oliv bis weiß	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
68.30	Gips, Tonstein (gemischt)	weiß bis oliv	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
68.90	Tonstein, Ton, Gipseinlagerungen	rötlich bis oliv bis weiß	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
69.30	Gips	weiß	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust
69.90	Tonstein, Ton, Gipseinlagerungen z.T. mürbe	rötlich bis oliv bis grün	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust
70.25	Schiffsandstein	flüchtig	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust
70.60	Schiffsandstein klüftig, mürbe	braun bis rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust

Terrasond GmbH & Co. KG St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen 08221/906-0 info@terrasond.de							Seite: 13	
							Aufschluss: B 3	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 1	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
71.65	Schiffsandstein	rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
71.80	Schiffsandstein	oliv bis braun	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
74.60	Schiffsandstein	rötlich	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		
75.00	Schiffsandstein, Gipsseilagerungen	rötlich bis grau	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		100% Spülverlust		

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		Terrasond GmbH & Co. KG		St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen		
	Name des Auftraggebers		Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen		Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen		
Projektbezeichnung		Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik		Projektnummer		2023 - 0850 - 1	
Datum des Verfüllens		21.02.-28.02.2024		Bezeichnung des Aufschlusses		B 3	
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>	
von 0,00	bis 0,20	Sand / Kies		von	bis		
von 0,20	bis 75,00	Quellton		von	bis		
von	bis	Tonplombe setzen: v. 61,00-56,50m		von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
Bemerkungen							
Name des qualifizierten Technikers		Ronny Schubert					
Unterschrift des qualifizierten Technikers							

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Protokoll der Grundwasser-messungen</b>	Name des ausführenden Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
	Name des Auftraggebers	Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen	Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen
Projektbezeichnung	Abschnitt 1-NMK Tübingen, Uniklinik	Projektnummer	2023 - 0850 - 1
Datum der Messung	21.02.-28.02.2024	Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle	B 3

Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphärischer Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
1	21.02.2024	11:15	kein GW	Verrohrung(m): 4,00	Bohrtiefe(m): 4,00	
2	21.02.2024	18:10	19,49 (Spülwasser)	Verrohrung(m): 29,00	Bohrtiefe(m): 30,00	gemessen
3	22.02.2024	07:20	27,73	Verrohrung(m):29,00	Bohrtiefe(m):30,00	gemessen
4	22.02.2024	12:25	41,39 (nach Ausblasen)	Verrohrung(m):41,00	Bohrtiefe(m):44,00	gemessen
5	22.02.2024	13:25	34,78	Verrohrung(m):41,00	Bohrtiefe(m):44,00	gemessen
6	22.02.2024	16:20	43,71	Verrohrung(m):43,00	Bohrtiefe(m):46,00	gemessen
7	26.02.2024	07:40	37,74	Verrohrung(m):43,00	Bohrtiefe(m):46,00	gemessen
8	26.02.2024	13:00	51,72	Verrohrung(m):52,00	Bohrtiefe(m):54,00	gemessen
9	26.02.2024	13:55	39,87	Verrohrung(m):52,00	Bohrtiefe(m):54,00	gemessen
10	26.02.2024	18:00	23,49	Verrohrung(m):55,00	Bohrtiefe(m):61,00	gemessen
11	26.02.2024	18:25	31,09	Verrohrung(m):55,00	Bohrtiefe(m):56,50	nach Tonplombe setzen
12	27.02.2024	07:20	45,79	Verrohrung(m):55,00	Bohrtiefe(m):56,50	nach Tonplombe setzen
13	27.02.2024	17:20	70,42	Verrohrung(m):73,00	Bohrtiefe(m):75,00	gemessen
14	27.02.2024	17:40	73,34 (nach Ausblasen)	Verrohrung(m):73,00	Bohrtiefe(m):75,00	gemessen

Bemerkungen	
Name des qualifizierten Technikers	Ronny Schubert
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen
Aufschlussart: Bohrung B 7	Name des Auftraggebers	Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen	Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen
Projektbezeichnung	Abschnitt 2-LLZ Tübingen, Uniklinik	Nr des Projekts	2023 - 0850 - 2
Datum	28.02.-06.03.2024	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	90°
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	30.05 m	Tiefe der Bohrung	69.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)



Ausführung und Typ des Entnahmeräts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	- 69,00m Kernkisten vorhalten - 13 Stck. Bohrproben (Dosen, ca. 1 Liter) bereitgestellt für Prof. Dr.-Ing. E. Veess und Partner Baugrundinstitut GmbH
Name des qualifizierten Technikers	Ronny Schubert
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		Terrasond GmbH & Co. KG			St.-Ulrich-Straße 12-16 89312 Günzburg-Deffingen						
		Name des Auftraggebers		Vermögen und Bau Baden Württemberg Amt Tübingen			Schnarrenbegstr. 1 72076 Tübingen						
Projektbezeichnung		Abschnitt 2-LLZ Tübingen, Uniklinik			Projektnummer			2023 - 0850 - 2					
Datum der Bohrung		28.02.-06.03.2024			Bezeichnung des Bohrlochs			B 7					
Bohrgerät (Typ, Herstell- jahr)		TT34 Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW Bj. 2009			Endtiefe des Bohrlochs			69.00 m					
Verfahren des Vor- bohrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		178 mm			140 mm			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung			
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ. Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurch- messer mm	Außendurch- messer mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen
0,00	2,00	BK	ram	Schap	140	DR	-	156	178	2,00			
2,00	69,00	BK	rot	S	146	G	WS	124	140	69,00			ab 15,30m 70% Spülverlust
													ab 29,50m 100% Spülverlust
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				Ronny Schubert									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 08221/906-0 info@terrasond.de

Name des Unternehmens:	Terrasond GmbH & Co. KG	Seite:	4
Name des Auftraggebers:	Vermögen und Bau Baden Württem	Aufschluss:	B 7
Bohrverfahren:	BK Datum: 28.02.-06.03.2024	Projektnr.:	2023 - 0850 - 2
Durchmesser:	178 mm Neigung: 90°		
Projektbezeichnung:	Abschnitt 2-LLZ Tübingen, Uniklinik		
	Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers:	Romy Schubert	

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.30	Mutterboden, Oberboden	dunkelbraun	locker, erdfeucht	leicht zu bohren		Verrohrung Ø 178mm von 0,00-2,00m SK6L mit Wasserspülung von 2,00-69,00m ET
0.80	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	braun	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren		
1.60	Sandstein verwittert	braun	fest, erdfeucht	mittel zu bohren		

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 5	
							Aufschluss: B 7	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 2	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kornform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
2.20	Tonstein verwittert, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren, ab 2.00m SK6L mit Wasserspülung				
2.80	Sandstein	rötlich	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				
4.00	Tonstein, vereinzelt Sandstein-Bänke	rötlich	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				
9.00	Sandstein	grau bis beige	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				

<p>Terrasond GmbH &amp; Co. KG  St.-Ulrich-Straße 12 - 16  89312 Günzburg-Deffingen  08221/906-0 info@terrasond.de</p>							Seite: 6	
							Aufschluss: B 7	
							Projektnr: 2023 - 0850 - 2	
1	2	3	4	5	6	7		
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrschritts - Bohrtiefe/Kornform - Meißelersatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwirkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge		
9.65	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest	SK6L mit Wasserspülung				
12.80	Sandstein, zum Teil klüftig	grau bis beige	fest bis hart, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				
14.45	Tonstein, Ton, schwach sandig	rötlich bis grau	halbfest bis fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung				
17.40	Sandstein, vereinzelte Tonstein-Lagen	beige bis gelb	fest, erdfeucht	SK6L mit Wasserspülung		ab 15.30m 70% Spülverlust		

Dokumentation  
der Bohrunternehmung Terrasond GmbH & Co. KG  
zu den Bohrungen B 1/22 bis B 13/22

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>	<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 1</b>	Name des Auftraggebers	<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>	<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>	Nr des Projekts	<i>2022-0581</i>
Datum	<i>26.10.2022</i>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<i>lotrecht</i>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<i>19.36 m</i>	Tiefe der Bohrung	24,00 m
Lageskizze (unmaßstäblich)			
Ausführung und Typ des Entnahmegärts			
Beigefügte Protokolle		<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)		<i>- 24 m Kernkisten</i>	
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>	
Unterschrift des qualifizierten Technikers			

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>					
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>					
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer			<i>2022-0581</i>				
Datum der Bohrung		<i>26.10.2022</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B 1</i>				
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>24,00 m</i>				
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen							
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm				
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	
<i>0,00</i>	<i>3,20</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>3,20</i>		
<i>3,20</i>	<i>24,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>24,00</i>		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)												
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>								
Unterschrift des qualifizierten Technikers												

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>			
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>			
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>			
Entnahmedatum	<i>26.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 1</i>			
Bezeichnung der Probe									
Tiefe/Kernmarsch m		Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
		Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCD	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.40</i>	bis <i>0.50</i>	<i>100.00</i>					<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.70</i>	bis <i>1.80</i>	<i>100.00</i>					<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.60</i>	bis <i>2.70</i>	<i>100.00</i>					<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.80</i>	bis <i>3.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.50</i>	bis <i>4.60</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.60</i>	bis <i>5.70</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.60</i>	bis <i>6.70</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.80</i>	bis <i>7.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.80</i>	bis <i>9.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.40</i>	bis <i>10.50</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.20</i>	bis <i>11.30</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.30</i>	bis <i>12.40</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.70</i>	bis <i>13.80</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.40</i>	bis <i>14.50</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.40</i>	bis <i>15.50</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.40</i>	bis <i>16.50</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.50</i>	bis <i>17.60</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.80</i>	bis <i>18.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.45</i>	bis <i>19.55</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.50</i>	bis <i>20.60</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.80</i>	bis <i>21.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.80</i>	bis <i>22.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen									
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>						
Unterschrift des qualifizierten Technikers									

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme-protokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer		<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum		<i>26.10.2022</i>			Bezeichnung des Aufschlusses		<i>B 1</i>		
Bezeichnung der Probe									
Tiefe/Kernmarsch m		Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmeggerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammeinsatz
		Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RQD	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>23.80</i>	bis <i>23.90</i>	<i>100.00</i>					<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 24</i>
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
Bemerkungen									
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers									

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrasond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **26.10.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau NMMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **B 1**

Projektnr.: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Ronny Schubert**

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	<b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b> Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b> - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b> - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b> - Typ - Nr - Tiefe	<b>Bemerkungen</b> - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
<b>0.10</b>	<b>Bitumen</b>	<b>schwarz</b>	<b>fest bis hart, trocken</b>	<b>schwer zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 3,20m</b>  <b>v. 3,20m bis 24,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
<b>1.60</b>	<b>Kies, sandig, (Schofter)</b>	<b>grau</b>	<b>erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 1, 0.40-0.50m</b>	
<b>2.00</b>	<b>Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig</b>	<b>grau</b>	<b>steif, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 2, 1.70-1.80m</b>	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
3.20	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig, schwach sandig	grau bis braun	plastisch, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 3, 2.60-2.70m	
4.20	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 4, 3.80-3.90m	
6.30	Sandstein, Tonstein-Lagen (Wechselfolge)	beige bis oliv bis rötlich	halbfest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 5, 4.50-4.60m BP 6, 5.60-5.70m	
7.75	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 7, 6.60-6.70m	

- Beschreibung des Bohrschritts**
- Bohrbarkeit/Kernform
  - Meißeleinsatz
  - Beobachtungen usw.
- Proben Versuche**
- Typ
  - Nr
  - Tiefe
- Bemerkungen**
- Wasserführung/Spülung
  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung
  - Kernverlust
  - Kernlänge

	1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
11.90	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>	
12.60	Sandstein, Tonstein-Lagen	rötlich	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren			
15.70	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 8, 7.80-7.90m BP 9, 8.80-8.90m BP 10, 9.80-9.90m BP 11, 10.40-10.50m BP 12, 11.20-11.30m		
20.65	Sandstein, Tonstein (Wechselfolge)	beige bis rötlich, oliv bis braun	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 14, 13.70-13.80m BP 15, 14.40-14.50m BP 16, 15.40-15.50m	Wasser eingespiegelt 19.36m u. AP 26.10.2022, 15:15	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
23.70	Sandstein	beige bis grau	fest bis hart, erdfeucht  fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 22, 21.80-21.90m BP 23, 22.80-22.90m	
24.00	Sandstein	grau bis oliv	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 24, 23.80-23.90m	

**Beschreibung des Bohrschritts**

- Bohrbarkeit/Kernform
- Meißeleinsatz
- Beobachtungen usw.

**Beschreibung der Probe**

- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit
- Kornform, Matrix
- Verwitterung, Trennflächen usw.

**Proben Versuche**

- Typ
- Nr
- Tiefe

**Bemerkungen**

- Wasserführung/Spülung
- Bohrwerkzeuge/Verrohung
- Kernverlust
- Kernlänge

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>26.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 1</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,10</i>	<i>Bitumen</i>		von	bis	
von <i>0,10</i>	bis <i>0,50</i>	<i>Betonestrich</i>		von	bis	
von <i>0,50</i>	bis <i>24,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dämmerverbrauch:</b></li> <li>- <b>Soll: 415 ltr.</b></li> <li>- <b>Ist: 430 ltr.</b></li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 2</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>10.10.-11.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>15.61 m</b>	Tiefe der Bohrung	23.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

**- 23 m Kernkisten**

Name des qualifizierten Technikers

**Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>									
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>									
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>									
Datum der Bohrung	<i>10.10.-11.10.2022</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B 2</i>									
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>		Endtiefe des Bohrlochs		m									
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen											
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		<i>140 mm</i>		mm									
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung							
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen	
<i>0,00</i>	<i>6,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>6,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
<i>6,00</i>	<i>23,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>23,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)														
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>										
Unterschrift des qualifizierten Technikers														

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>10.10.-11.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 2</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.50</i>	bis <i>0.60</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.70</i>	bis <i>1.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.70</i>	bis <i>2.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.40</i>	bis <i>3.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.60</i>	bis <i>4.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.60</i>	bis <i>5.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.50</i>	bis <i>6.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.35</i>	bis <i>7.45</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.45</i>	bis <i>8.55</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.70</i>	bis <i>9.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.50</i>	bis <i>10.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.40</i>	bis <i>11.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.40</i>	bis <i>12.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.35</i>	bis <i>13.45</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.70</i>	bis <i>14.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.45</i>	bis <i>15.55</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.20</i>	bis <i>16.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.50</i>	bis <i>17.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.65</i>	bis <i>18.75</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.80</i>	bis <i>19.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.30</i>	bis <i>20.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.80</i>	bis <i>21.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.60</i>	bis <i>22.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrasond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Parth**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **10.10.-11.10.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau MMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**  
 Aufschluss: **B 2**  
 Projektnr.: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Ronny Schubert**

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	<b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b> Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kornform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>
<b>0.20</b>	<b>Pflaster</b>	<b>grau</b>	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>schwer zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 6,00m</b>  <b>v. 6.00m bis 23,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
<b>0.45</b>	<b>Splitt</b>	<b>grau</b>	<b>locker, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		
<b>0.80</b>	<b>Kies, sandig (Schofter)</b>	<b>grau</b>	<b>erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 1, 0.50-0.60m</b>	

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b> - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b> - Bohrbarkeit/Kornform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b> - Typ - Nr - Tiefe	<b>Bemerkungen</b> - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
1.90	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig, Sandstein- Stücke</b>	rötlich bis beige	<b>halbfest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 2, 1.70-1.80m</b>	
2.70	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig</b>	beige bis rötlich	<b>halbfest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		
4.55	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig</b>	rötlich	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 3, 2.70-2.80m BP 4, 3.40-3.50m</b>	
6.00	<b>Sandstein</b> <b>stark verwittert</b>	beige	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 5, 4.60-4.70m BP 6, 5.60-5.70m</b>	

Seite: 6						
Aufschluss: B 2						
Projektnr.: 2022-0581						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
9.60	Sandstein (Stubensandstein)	beige	fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 7, 6.50-6.60m BP 8, 7.35-7.45m BP 9, 8.45-8.55m	- Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
12.95	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 10, 9.70-9.80m BP 11, 10.50-10.60m BP 12, 11.40-11.50m BP 13, 12.40-12.50m	
13.20	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	beige bis oliv	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren		
15.10	Sandstein (Stubensandstein)	gelb bis beige	fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 14, 13.35-13.45m BP 15, 14.70-14.80m	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
18.00	Tonstein, Sandstein (Wechselfolge)	rötlich bis beige	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 16, 15.45-15.55m BP 17, 16.20-16.30m BP 18, 17.50-17.60m	Wasser eingespiegelt 15.61m u. AP 11.10.2022, 08:25
22.65	Sandstein, Tonstein (Wechselfolge)	beige bis oliv	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 19, 18.65-18.75m BP 20, 19.80-19.90m BP 21, 20.30-20.40m BP 22, 21.80-21.90m	
23.00	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 23, 22.60-22.70m	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>11.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses		<i>B 2</i>		
<b>Tiefe</b> m		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe</b> m		<b>Verfüllmaterial</b>	
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Pflaster</i>		von	bis		
von <i>0,20</i>	bis <i>23,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 429 ltr.</li> <li>- Ist: 450 ltr.</li> </ul>					
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers							

Terrasond GmbH & Co. KG  
St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
89312 Günzburg-Deffingen  
Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Protokoll der Grundwassermessungen</b>	Name des ausführenden Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>			
	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>			
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMM, UKT, Tübingen</b>	Projektnummer	<b>2022-0581</b>			
Datum der Messung	<b>10.10.-11.10.2022</b>	Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle	<b>B 2</b>			
Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphärischer Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
1	10.10.2022	15:10	-	Verrohrung: 6,00 m	Bohrtiefe: 6,00 m	kein GW
2	11.10.2022	08:05	17,79 m	Verrohrung: 22,00 m	Bohrtiefe: 23,00 m	nach 2x ausblasen
3	11.10.2022	08:25	15,61 m	Verrohrung: 22,00 m	Bohrtiefe: 23,00 m	gemessen
Bemerkungen						
Name des qualifizierten Technikers			<b>Ronny Schubert</b>			
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 3</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>11.10.-12.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>16.71 m</b>	Tiefe der Bohrung	20.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	<b>- 20 m Kernkisten</b>
Name des qualifizierten Technikers	<b>Ronny Schubert</b>
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer			<i>2022-0581</i>					
Datum der Bohrung		<i>11.10.-12.10.2022</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B 3</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>20.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>6,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>6,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
<i>6,00</i>	<i>20,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>20,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>11.10.-12.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 3</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.70</i>	bis <i>0.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.60</i>	bis <i>1.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.40</i>	bis <i>2.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.20</i>	bis <i>3.30</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.60</i>	bis <i>4.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.40</i>	bis <i>5.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.80</i>	bis <i>6.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.30</i>	bis <i>7.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.10</i>	bis <i>8.20</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.80</i>	bis <i>9.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.50</i>	bis <i>10.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.60</i>	bis <i>11.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.40</i>	bis <i>12.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.65</i>	bis <i>13.75</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.40</i>	bis <i>14.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.40</i>	bis <i>15.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.05</i>	bis <i>16.15</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.80</i>	bis <i>17.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.80</i>	bis <i>18.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.15</i>	bis <i>19.25</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von	bis							
von	bis							
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrassond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrassond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Parth**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **11.10.-12.10.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau MMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**  
 Aufschluss: **B 3**  
 Projektnr.: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Ronny Schubert**

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	<b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b> Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kornform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
	<b>Bitumen</b>	<b>schwarz</b>	<b>fest bis hart, trocken</b>	<b>schwer zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 6,00m</b>  <b>v. 6.00m bis 20,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
<b>0.10</b>						
	<b>Kies, stark sandig (Schofter)</b>	<b>grau</b>	<b>erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		
<b>0.20</b>						
	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig</b>	<b>braun</b>	<b>halbfest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 1, 0.70-0.80m</b>	
<b>1.60</b>						

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
2.00	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 2, 1.60-1.70m	
3.00	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig, Sandstein-Stücke	braun	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 3, 2.40-2.50m	
3.70	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	schwer zu bohren	BP 4, 3.20-3.30m	
6.10	Tonstein, Ton	rötlich bis beige	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 5, 4.60-4.70m BP 6, 5.40-5.50m	

- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit
- Kornform, Matrix
- Verwitterung, Trennflächen usw.
- Bohrbauart/Kornform
- Meißeleinsatz
- Beobachtungen usw.
- Typ
- Nr
- Tiefe
- Wasserführung/Spülung
- Bohrwerkzeuge/Verrohrung
- Kernverlust
- Kernlänge

		Seite: 6				
		Aufschluss: B 3				
		Projektnr.: 2022-0581				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
9.70	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 7, 6.80-6.90m BP 8, 7.30-7.40m BP 9, 8.10-8.20m	ab ca. 8.00m 100 Spülungsverlust
12.10	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 10, 9.80-9.90m BP 11, 10.50-10.60m BP 12, 11.60-11.70m	
14.65	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 13, 12.40-12.50m BP 14, 13.65-13.75m BP 15, 14.40-14.50m	
18.40	Tonstein, Ton	rötlich bis oliv bis illa	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 16, 15.40-15.50m BP 17, 16.05-16.15m BP 18, 17.80-17.90m	Wasser eingespiegelt 16.71m u. AP 11.10.2022, 18:15

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Seite: 7  
 Aufschluss: B 3  
 Projektnr.: 2022-0581

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
20.00	Sandstein	beige	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit</li> <li>- Kornform, Matrix</li> <li>- Verwitterung, Trennflächen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkheit/Kornform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
			fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 19, 18.80-18.90m BP 20, 19.15-19.25m	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>12.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 3</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,10</i>	<i>Bitumen</i>		von	bis	
von <i>0,10</i>	bis <i>0,50</i>	<i>Betonestrich</i>		von	bis	
von <i>0,50</i>	bis <i>20,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 3714 ltr.</li> <li>- Ist: 400 ltr.</li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 4</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>28.09.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>14.35 m</b>	Tiefe der Bohrung	19.20 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

**- 20 m Kernkisten**

Name des qualifizierten Technikers

**Sören Werner**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>									
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>									
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>									
Datum der Bohrung	<i>28.09.2022</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B 4</i>									
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT48, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2011</i>		Endtiefe des Bohrlochs		<i>19.20 m</i>									
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen											
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		<i>140 mm</i>		mm									
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung							
von	bis	Verfahren	Löses des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen	
<i>0,00</i>	<i>7,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>7,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
<i>7,00</i>	<i>19,20</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>19,20</i>	<i>-</i>	<i>-</i>		
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)														
Name des qualifizierten Technikers				<i>Sören Werner</i>										
Unterschrift des qualifizierten Technikers														

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>28.09.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 4</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>GP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammeinsatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RC/D	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.60</i>	bis <i>0.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 1</i>
von <i>1.40</i>	bis <i>1.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 2</i>
von <i>2.60</i>	bis <i>2.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 3</i>
von <i>3.20</i>	bis <i>3.30</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 4</i>
von <i>4.40</i>	bis <i>4.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 5</i>
von <i>5.70</i>	bis <i>5.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 6</i>
von <i>6.50</i>	bis <i>6.60</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 7</i>
von <i>8.70</i>	bis <i>8.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 8</i>
von <i>10.70</i>	bis <i>10.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 9</i>
von <i>11.50</i>	bis <i>11.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 10</i>
von <i>12.00</i>	bis <i>12.10</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 11</i>
von <i>13.20</i>	bis <i>13.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 12</i>
von <i>14.80</i>	bis <i>14.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 13</i>
von <i>15.00</i>	bis <i>15.10</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 14</i>
von <i>18.70</i>	bis <i>18.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 15</i>
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Sören Werner</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrasond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **28.09.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau NMMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**  
 Aufschluss: **B 4**  
 Projektnr.: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Sören Werner**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
<b>0.10</b>	<b>Oberboden</b>	<b>grün, braun</b>	<b>weich, feucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 7,00m</b>  <b>v. 7,00m bis 19,20m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
<b>4.10</b>	<b>Schluff, Sand, Sandstein-Stücke</b>	<b>braun</b>	<b>halbfest, trocken</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>GP 1, 0.60-0.70m GP 2, 1.40-1.50m GP 3, 2.60-2.70m GP 4, 3.20-3.30m</b>	
<b>7.00</b>	<b>Ton, Schluff</b>	<b>rot, braun</b>	<b>halbfest, feucht</b>	<b>schwer zu bohren</b>	<b>GP 5, 4.40-4.50m GP 6, 5.70-5.80m GP 7, 6.50-6.60m</b>	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk-gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
19.20	Sandstein, Ton-Linsen	grau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit</li> <li>- Kornform, Matrix</li> <li>- Verwitterung, Trennflächen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
			halbfest bis fest	schwer zu bohren	GP 8, 8.70-8.80m GP 9, 10.70-10.80m GP 10, 11.50-11.60m GP 11, 12.00-12.10m GP 12, 13.20-13.30m GP 13, 14.80-14.90m GP 14, 15.00-15.10m GP 15, 18.70-18.80m	Wasser eingespiegelt 14.35m u. AP 28.09.2022, 15:00

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>28.09.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 4</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,50</i>	<i>Ton</i>		von	bis	
von <i>0,50</i>	bis <i>19,20</i>	<i>Z-B-S</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen						
Name des qualifizierten Technikers			<i>Sören Werner</i>			
Unterschrift des qualifizierten Technikers						



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 5</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>29.09.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	m	Tiefe der Bohrung	20,00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	<b>- 20 m Kernkisten</b> <b>- kein Grundwasser</b>
Name des qualifizierten Technikers	<b>Sören Werner</b>
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>										
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>										
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>										
Datum der Bohrung	<i>29.09.2022</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B 5</i>										
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT48, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2011</i>		Endtiefe des Bohrlochs		<i>20,00 m</i>										
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen												
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		<i>140 mm</i>		mm										
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung								
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen		
<i>0,00</i>	<i>4,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>4,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>			
<i>4,00</i>	<i>20,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>20,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>			
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)															
Name des qualifizierten Technikers				<i>Sören Werner</i>											
Unterschrift des qualifizierten Technikers															

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>29.09.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 5</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>GP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.40</i>	bis <i>0.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 1</i>
von <i>1.90</i>	bis <i>2.00</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 2</i>
von <i>2.90</i>	bis <i>3.00</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 3</i>
von <i>3.90</i>	bis <i>4.00</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>GP 4</i>
von <i>5.90</i>	bis <i>6.00</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 5</i>
von <i>6.40</i>	bis <i>6.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 6</i>
von <i>9.90</i>	bis <i>10.00</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 7</i>
von <i>11.40</i>	bis <i>11.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 8</i>
von <i>12.90</i>	bis <i>13.00</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 9</i>
von <i>13.90</i>	bis <i>14.00</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 10</i>
von <i>14.40</i>	bis <i>14.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 11</i>
von <i>17.60</i>	bis <i>17.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 12</i>
von <i>18.40</i>	bis <i>18.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 13</i>
von <i>19.40</i>	bis <i>19.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>GP 14</i>
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Sören Werner</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrasond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **29.09.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau NMMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**  
 Aufschluss: **B 5**  
 Projektnr.: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Sören Werner**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk-gehalt</b>	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbartkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.10	<b>Oberboden</b>	<b>braun</b>	<b>weich, nass</b>	<b>leicht zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 4,00m</b> v. 4.00m bis 20,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung
12.00	<b>Sandstein, Schluff, Ton-Linsen</b>	<b>braun, grau, rot</b>	<b>halbfest bis fest</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>GP 1, 0.40-0.50m GP 2, 1.90-2.00m GP 3, 2.90-3.00m GP 4, 3.90-4.00m GP 5, 5.90-6.00m GP 6, 6.40-6.50m GP 7, 9.90-10.00m GP 8, 11.40-11.50m</b>	<b>ab 7.00m 100 Spülungsverlust</b>
20.00	<b>Sandstein, Schluff, Ton-Linsen</b>	<b>braun, grau, rot</b>	<b>halbfest bis fest</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>GP 9, 12.90-13.00m GP 10, 13.90-14.00m GP 11, 14.40-14.50m GP 12, 17.60-17.70m GP 13, 18.40-18.50m GP 14, 19.40-19.50m</b>	<b>kein Wasser 29.09.2022</b>

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>29.09.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 5</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,50</i>	<i>Ton</i>		von	bis	
von <i>0,50</i>	bis <i>20,00</i>	<i>Z-B-S</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen						
Name des qualifizierten Technikers			<i>Sören Werner</i>			
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>	<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 6</b>	Name des Auftraggebers	<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>	<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>	Nr des Projekts	<i>2022-0581</i>
Datum	<i>12.10.-13.10.2022</i>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<i>lotrecht</i>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<i>21.61 m</i>	Tiefe der Bohrung	23.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

*- 23 m Kernkisten*

Name des qualifizierten Technikers

*Ronny Schubert*

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>										
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>										
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>										
Datum der Bohrung	<i>12.10.-13.10.2022</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B 6</i>										
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>		Endtiefe des Bohrlochs		<i>23.00 m</i>										
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen												
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		<i>140 mm</i>		mm										
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung								
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen		
<i>0,00</i>	<i>7,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>7,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>			
<i>7,00</i>	<i>23,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>23,00</i>	<i>-</i>	<i>-</i>			
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)															
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>											
Unterschrift des qualifizierten Technikers															

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>12.10.-13.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 6</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.40</i>	bis <i>0.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.40</i>	bis <i>1.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.60</i>	bis <i>2.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.40</i>	bis <i>3.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.40</i>	bis <i>4.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.40</i>	bis <i>5.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.40</i>	bis <i>6.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.80</i>	bis <i>7.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.50</i>	bis <i>9.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.20</i>	bis <i>10.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.70</i>	bis <i>11.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.80</i>	bis <i>12.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.50</i>	bis <i>13.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.40</i>	bis <i>14.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.20</i>	bis <i>15.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.80</i>	bis <i>16.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.80</i>	bis <i>17.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.80</i>	bis <i>18.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.80</i>	bis <i>19.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.25</i>	bis <i>20.35</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.45</i>	bis <i>21.55</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.50</i>	bis <i>22.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrassond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrassond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Parth**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **12.10.-13.10.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau MMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**  
 Aufschluss: **B 6**  
 Projektnr: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Ronny Schubert**

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	<b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b> Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kornform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>
	<b>Mutterboden, Oberboden</b>	<b>dunkelbraun</b>	<b>locker, erdfleucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 7,00m</b>  <b>v. 7,00m bis 23,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
<b>0.40</b>						
	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig, Sandstein- Stücke</b>	<b>rötlich bis braun</b>	<b>halbfest, erdfleucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 1, 0.40-0.50m BP 2, 1.40-1.50m BP 3, 2.60-2.70m BP 4, 3.40-3.50m</b>	
<b>3.75</b>						
	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig</b>	<b>beige bis oliv</b>	<b>halbfest, erdfleucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		
<b>4.00</b>						

		Seite: 5				Aufschluss: <b>B 6</b>		Projektnr.: 2022-0581	
1	2	3	4	5	6	7			
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kornform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrerwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge			
7.00	Tonstein, stark verwittert, Ton, schwach sandig	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 5, 4.40-4.50m BP 6, 5.40-5.50m BP 7, 6.40-6.50m				
7.55	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren					
10.50	Tonstein, Sandstein (Wechselfolge)	rötlich bis beige	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 8, 7.80-7.90m BP 9, 8.80-8.90m BP 10, 9.50-9.60m BP 11, 10.20-10.30m				
13.55	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 12, 11.70-11.80m BP 13, 12.80-12.90m	ab ca. 11.00m 100 Spülungsverlust t			

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
19.10	Sandstein, Tonstein (Wechselfolge)	beige bis rötlich	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 14, 13.50-13.60m BP 15, 14.40-14.50m BP 16, 15.20-15.30m BP 17, 16.80-16.90m BP 18, 17.80-17.90m BP 19, 18.80-18.90m	- Wasserführung/Spülung - Bohrwertzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
20.30	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 20, 19.80-19.90m	
22.45	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 21, 20.25-20.35m BP 22, 21.45-21.55m	Wasser eingespiegelt 21.61m u. AP 13.10.2022, 07:15
23.00	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 23, 22.50-22.60m	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>13.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses		<i>B 6</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>	
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis		
von <i>0,20</i>	bis <i>23,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 437 ltr.</li> <li>- Ist: 470 ltr.</li> </ul>					
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers							

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Protokoll der Grundwasser-messungen</b>	Name des ausführenden Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Projektnummer	<b>2022-0581</b>
Datum der Messung	<b>12.10.-13.10.2022</b>	Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle	<b>B 6</b>

Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphärischer Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
<b>1</b>	<b>12.10.2022</b>	<b>14:05</b>	<b>-</b>	<b>Verrohrung: 7,00 m</b>	<b>Bohrtiefe: 7,00 m</b>	<b>kein GW</b>
<b>2</b>	<b>12.10.2022</b>	<b>18:20</b>	<b>22,07 m</b>	<b>Verrohrung: 22,00 m</b>	<b>Bohrtiefe: 23,00 m</b>	<b>nach 2x ausblasen</b>
<b>3</b>	<b>13.10.2022</b>	<b>07:15</b>	<b>21,61 m</b>	<b>Verrohrung: 22,00 m</b>	<b>Bohrtiefe: 23,00 m</b>	<b>gemessen</b>

Bemerkungen

Name des qualifizierten Technikers **Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 7</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>13.10.-17.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>22.12 m</b>	Tiefe der Bohrung	25.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	<b>- 25 m Kernkisten</b>
Name des qualifizierten Technikers	<b>Ronny Schubert</b>
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer			<i>2022-0581</i>					
Datum der Bohrung		<i>13.10.-17.10.2022</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B 7</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>25.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>4,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>4,00</i>			
<i>4,00</i>	<i>25,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>25,00</i>			
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>13.10.-17.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 7</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.30</i>	bis <i>0.40</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.50</i>	bis <i>1.60</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.60</i>	bis <i>2.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.20</i>	bis <i>3.30</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.40</i>	bis <i>4.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.40</i>	bis <i>5.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.05</i>	bis <i>6.15</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.80</i>	bis <i>7.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.50</i>	bis <i>9.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.35</i>	bis <i>10.45</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.50</i>	bis <i>11.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.30</i>	bis <i>12.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.10</i>	bis <i>13.20</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.40</i>	bis <i>14.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.65</i>	bis <i>15.75</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.20</i>	bis <i>16.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.70</i>	bis <i>17.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.40</i>	bis <i>18.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.00</i>	bis <i>19.10</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.70</i>	bis <i>20.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.80</i>	bis <i>21.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.50</i>	bis <i>22.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrasond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **13.10.-17.10.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau NMMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**  
 Aufschluss: **B 7**  
 Projektnr.: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Ronny Schubert**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
0.15	Mutterboden, Oberboden	dunkelbraun	locker, erdfeucht	leicht zu bohren		Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 4,00m v. 4,00m bis 25,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung
0.70	Sandstein, stark verwittert	braun	mittelfest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 1, 0.30-0.40m	
1.35	Sandstein, stark verwittert, schluffig	braun	halbfest, erdfeucht	mittel zu bohren		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
2.25	<b>Tonstein, verwittert, Ton</b>	rötlich	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 2, 1.50-1.60m</b>	
2.70	<b>Sandstein (verwittert)</b>	beige	<b>halbfest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 3, 2.60-2.70m</b>	
3.70	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 4, 3.20-3.30m</b>	
4.20	<b>Sandstein</b>	<b>braun bis rötlich</b>	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		

- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit
- Kornform, Matrix
- Verwitterung, Trennflächen usw.

- Bohrbarkeit/Kernform
- Meißeleinsatz
- Beobachtungen usw.

- Typ
- Nr
- Tiefe

- Wasserführung/Spülung
- Bohrwerkzeuge/Verrohrung
- Kernverlust
- Kernlänge

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
6.00	Tonstein, Sandstein (Wechselfolge)	rötlich bis beige	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 5, 4.40-4.50m BP 6, 5.40-5.50m	
9.35	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 7, 6.05-6.15m BP 8, 7.80-7.90m BP 9, 8.80-8.90m	ab 8.50m 100 Spülungsverlust
9.85	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 10, 9.50-9.60m	
14.35	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 11, 10.35-10.45m BP 12, 11.50-11.60m BP 13, 12.30-12.40m BP 14, 13.10-13.20m	

	1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
14.55	<b>Tonstein, Ton</b>	<b>rötlich</b>	<b>halbfest bis fest erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 15, 14.40-14.50m</b>		
19.50	<b>Sandstein, Tonstein</b>  (Wechselfolge)	<b>beige bis rötlich, oliv bis lila</b>	<b>halbfest bis fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 16, 15.65-15.75m BP 17, 16.20-16.30m BP 18, 17.70-17.80m BP 19, 18.40-18.50m BP 20, 19.00-19.10m</b>		
23.75	<b>Sandstein</b>	<b>beige</b>	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 21, 20.70-20.80m BP 22, 21.80-21.90m BP 23, 22.50-22.60m BP 24, 23.50-23.60m</b>	<b>Wasser eingespiegelt 22.12m u. AP 17.10.2022, 09:30</b>	
23.90	<b>Tonstein, Ton</b>	<b>lila</b>	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>			

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
24.10	Sandstein	grau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit</li> <li>- Kornform, Matrix</li> <li>- Verwitterung, Trennflächen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
25.00	Tonstein, Ton	rötlich	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 25, 24.50-24.60m	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>
Datum des Verfüllens		<i>17.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses		<i>B 7</i>
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis	
von <i>0,20</i>	bis <i>25,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 447 ltr.</li> <li>- Ist: 500 ltr.</li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Protokoll der Grundwasser-messungen</b>	Name des ausführenden Unternehmens	<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>	<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>
	Name des Auftraggebers	<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>	<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>	Projektnummer	<i>2022-0581</i>
Datum der Messung	<i>13.10.-17.10.2022</i>	Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle	<i>B 7</i>

Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphärischer Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
1	13.10.2022	11:35	-	Verrohrung: 4,00 m	Bohrtiefe: 4,00 m	kein GW
2	17.10.2022	09:10	23,29 m	Verrohrung: 24,00 m	Bohrtiefe: 25,00 m	n. 2x ausblasen gem.
3	17.10.2022	09:30	22,12 m	Verrohrung: 24,00 m	Bohrtiefe: 25,00 m	gemessen

Bemerkungen

Name des qualifizierten Technikers **Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 8</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>17.10.-18.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>21.39 m</b>	Tiefe der Bohrung	22.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	<b>- 22 m Kernkisten</b>
Name des qualifizierten Technikers	<b>Ronny Schubert</b>
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer			<i>2022-0581</i>					
Datum der Bohrung		<i>17.10.-18.10.2022</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B 8</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>22.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>4,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>4,00</i>			
<i>4,00</i>	<i>22,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>22,00</i>			
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>17.10.-18.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 8</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.50</i>	bis <i>0.60</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.20</i>	bis <i>1.30</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.50</i>	bis <i>2.60</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.60</i>	bis <i>3.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.80</i>	bis <i>4.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.80</i>	bis <i>5.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.80</i>	bis <i>6.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.80</i>	bis <i>7.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.40</i>	bis <i>8.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.80</i>	bis <i>9.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.20</i>	bis <i>10.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.10</i>	bis <i>11.20</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.80</i>	bis <i>12.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.80</i>	bis <i>13.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.80</i>	bis <i>14.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.80</i>	bis <i>15.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.40</i>	bis <i>16.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.30</i>	bis <i>17.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.65</i>	bis <i>18.75</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.80</i>	bis <i>19.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.80</i>	bis <i>20.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.50</i>	bis <i>21.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von	bis							
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: <b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>Ronny Schubert</b>			Seite: <b>4</b>	
Name des Auftraggebers: <b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn</b>					Aufschluss: <b>B 8</b>	
Bohrverfahren: <b>BK</b> Datum: <b>17.10.-18.10.2022</b>		Projekt nr.: <b>2022-0581</b>				
Durchmesser: <b>178 mm</b> Neigung: <b>lotrecht</b>						
Projektbezeichnung: <b>Neubau NMMK, UKT, Tübingen</b>						
1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	<b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b> Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk-gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.20	<b>Mutterboden, Oberboden</b>	<b>dunkelbraun</b>	<b>locker, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 4,00m</b>  <b>v. 4,00m bis 22,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
0.40	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig</b>	<b>braun</b>	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		
2.40	<b>Tonstein, stark verwittert, Ton, stark sandig</b>	<b>rötlich</b>	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		<b>BP 1, 0.50-0.60m</b> <b>BP 2, 1.20-1.30m</b>

	1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
3.15	<b>Tonstein, stark verwittert, Ton, stark sandig, Sandstein</b>	rötlich bis oliv	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 3, 2.50-2.60m</b>		
9.45	<b>Sandstein</b>	beige bis rötlich	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 4, 3.60-3.70m BP 5, 4.80-4.90m BP 6, 5.80-5.90m BP 7, 6.80-6.90m BP 8, 7.80-7.90m BP 9, 8.40-8.50m</b>		
10.05	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 10, 9.80-9.90m</b>		
16.10	<b>Sandstein</b>	grau bis beige	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 11, 10.20-10.30m BP 12, 11.10-11.20m BP 13, 12.80-12.90m BP 14, 13.80-13.90m BP 15, 14.80-14.90m BP 16, 15.80-15.90m</b>	<b>ab ca. 10.30m 100 Spülungsverlust</b> t	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
16.75	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 17, 16.40-16.50m	
17.15	<b>Sandstein</b>	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren		
17.55	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich bis oliv	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 18, 17.30-17.40m	
19.00	<b>Sandstein, Tonstein</b> <i>(Wechselfolge)</i>	beige bis grün	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 19, 18.65-18.75m	

- Bemerkungen**
- Wasserführung/Spülung
  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung
  - Kernverlust
  - Kernlänge

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
20.65	Tonstein, Ton, Sandstein  (Wechselfolge)	lila bis oliv, braun	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 20, 19.80-19.90m	
21.45	Sandstein	beige bis gelb	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 21, 20.80-20.90m	Wasser eingespiegelt 21.39m u. AP 18.10.2022, 07:15
22.00	Tonstein, Ton, schwach sandig	oliv bis grau	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 22, 21.50-21.60m	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>18.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 8</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis	
von <i>0,20</i>	bis <i>22,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 396 ltr.</li> <li>- Ist: 420 ltr.</li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Protokoll der Grundwassermessungen</b>	Name des ausführenden Unternehmens	<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>	<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>
	Name des Auftraggebers	<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>	<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>	Projektnummer	<i>2022-0581</i>
Datum der Messung	<i>17.10.-18.10.2022</i>	Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle	<i>B 8</i>

Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphärischer Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
<i>1</i>	<i>17.10.2022</i>	<i>14:20</i>	<i>-</i>	<i>Verrohrung: 4,00 m</i>	<i>Bohrtiefe: 4,00 m</i>	<i>kein GW</i>
<i>2</i>	<i>17.10.2022</i>	<i>18:15</i>	<i>21,77 m</i>	<i>Verrohrung: 21,00 m</i>	<i>Bohrtiefe: 22,00 m</i>	<i>n. 2x ausblasen, gem.</i>
<i>3</i>	<i>18.10.2022</i>	<i>07:15</i>	<i>21,39 m</i>	<i>Verrohrung: 21,00 m</i>	<i>Bohrtiefe: 22,00 m</i>	<i>gemessen</i>

Bemerkungen

Name des qualifizierten Technikers **Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 9</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>18.10.-19.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>21.52 m</b>	Tiefe der Bohrung	23.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

**- 23 m Kernkisten**

Name des qualifizierten Technikers

**Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer			<i>2022-0581</i>					
Datum der Bohrung		<i>18.10.-19.10.2022</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B 9</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>23.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>4,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>4,00</i>			
<i>4,00</i>	<i>23,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>23,00</i>			
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>18.10.-19.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 9</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCOD	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.30</i>	bis <i>0.40</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.40</i>	bis <i>1.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.40</i>	bis <i>2.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.40</i>	bis <i>3.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.80</i>	bis <i>4.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.80</i>	bis <i>5.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.00</i>	bis <i>6.10</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.40</i>	bis <i>7.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.30</i>	bis <i>9.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.70</i>	bis <i>10.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.35</i>	bis <i>11.45</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.20</i>	bis <i>12.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.80</i>	bis <i>13.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.80</i>	bis <i>14.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.60</i>	bis <i>15.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.50</i>	bis <i>16.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>16.90</i>	bis <i>17.00</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.60</i>	bis <i>18.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.60</i>	bis <i>19.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.20</i>	bis <i>20.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.00</i>	bis <i>21.10</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.50</i>	bis <i>22.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens:	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>			Seite:	<b>4</b>
Name des Auftraggebers:	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn</b>			Aufschluss:	<b>B 9</b>
Bohrverfahren:	<b>BK</b>	Datum:	<b>18.10.-19.10.2022</b>	Projektnr.:	<b>2022-0581</b>
Durchmesser:	<b>178 mm</b>	Neigung:	<b>lotrecht</b>		
Projektbezeichnung:	<b>Neubau NMM, UKT, Tübingen</b>				

		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>Ronny Schubert</b>					
1	2	3	4	5	6	7	
<b>Tiefe bis</b> m	<b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b> Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ - Nr - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0.20	<b>Mutterboden, Oberboden</b>	<b>dunkelbraun</b>	<b>locker, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 4,00m</b>  <b>v. 4,00m bis 23,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>	
0.50	<b>Schluff, stark feinsandig, schwach tonig</b>	<b>braun</b>	<b>weich bis steif, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>	<b>BP 1, 0.30-0.40m</b>		
2.00	<b>Tonstein, stark verwittert, Ton, Sandstein-Stücke</b>	<b>rötlich</b>	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 2, 1.40-1.50m</b>		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
4.00	Sandstein verwittert	rötlich	halbfest, erdfeucht  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	- Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	- Typ - Nr - Tiefe	- Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
8.30	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 3, 2.40-2.50m BP 4, 3.40-3.50m	
9.70	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 5, 4.80-4.90m BP 6, 5.80-5.90m BP 7, 6.00-6.10m BP 8, 7.40-7.50m	
13.05	Sandstein	beige bis grau	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 9, 8.80-8.90m BP 10, 9.30-9.40m	
					BP 11, 10.70-10.80m BP 12, 11.35-11.45m BP 13, 12.20-12.30m	ab ca. 11.50m 100 Spülungsverlust t

	1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
14.15	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 14, 13.80-13.90m		
18.30	Sandstein, vereinz. Tonstein-Lagen	beige bis grün	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 15, 14.80-14.90m BP 16, 15.60-15.70m BP 17, 16.50-16.60m BP 18, 16.90-17.00m		
18.80	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 19, 18.60-18.70m		
22.90	Sandstein, vereinz. Tonstein-Lagen	grau bis beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 20, 19.60-19.70m BP 21, 20.20-20.30m BP 22, 21.00-21.10m BP 23, 22.50-22.60m	Wasser eingespiegelt 21.52m u. AP 19.10.2022, 07:10	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Seite: 7  
 Aufschluss: B 9  
 Projektnr: 2022-0581

1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart  Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b>  <b>Kalk- gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b>  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrschritts</b>  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b>  - Typ  - Nr  - Tiefe	<b>Bemerkungen</b>  - Wasserführung/Spülung  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung  - Kernverlust  - Kernlänge
23.00	<b>Tonstein, Ton</b>	<b>rötlich</b>	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>19.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 9</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis	
von <i>0,20</i>	bis <i>23,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 413 ltr.</li> <li>- Ist: 440 ltr.</li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Terrasond GmbH & Co. KG  
St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
89312 Günzburg-Deffingen  
Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphäri- scher Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
Name des ausführenden Unternehmens		Terrasond GmbH & Co. KG		St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen		
Name des Auftraggebers		Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH		Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen		
Projektbezeichnung		Neubau NMM, UKT, Tübingen		Projektnummer		2022-0581
Datum der Messung		18.10.-19.10.2022		Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle		B 9
Bemerkungen						
Name des qualifizierten Technikers <b>Ronny Schubert</b>						
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 10</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>25.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>16.38 m</b>	Tiefe der Bohrung	24.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

**- 24 m Kernkisten**

Name des qualifizierten Technikers

**Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>										
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>										
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>										
Datum der Bohrung	<i>25.10.2022</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B 10</i>										
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>		Endtiefe des Bohrlochs		<i>24.00 m</i>										
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen												
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		<i>140 mm</i>		mm										
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung								
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen		
<i>0,00</i>	<i>2,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>2,00</i>					
<i>2,00</i>	<i>24,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>24,00</i>					
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)															
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>											
Unterschrift des qualifizierten Technikers															

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>25.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 10</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.70</i>	bis <i>0.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.40</i>	bis <i>1.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.40</i>	bis <i>2.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.50</i>	bis <i>3.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.60</i>	bis <i>4.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.80</i>	bis <i>5.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.50</i>	bis <i>6.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.80</i>	bis <i>7.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.40</i>	bis <i>9.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.80</i>	bis <i>10.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.80</i>	bis <i>11.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.80</i>	bis <i>12.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.80</i>	bis <i>13.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.80</i>	bis <i>14.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.80</i>	bis <i>15.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.80</i>	bis <i>16.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.40</i>	bis <i>17.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.80</i>	bis <i>18.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.60</i>	bis <i>19.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.80</i>	bis <i>20.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.20</i>	bis <i>21.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.30</i>	bis <i>22.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: <b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b> Name des Auftraggebers: <b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn</b> Bohrverfahren: <b>BK</b> Datum: <b>25.10.2022</b> Durchmesser: <b>178</b> mm Neigung: <b>lotrecht</b> Projektbezeichnung: <b>Neubau NMMK, UKT, Tübingen</b>	Seite: <b>4</b> Aufschluss: <b>B 10</b> Projektnr.: <b>2022-0581</b>
---	--

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>Ronny Schubert</b>				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe  <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit  - Kornform, Matrix  - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts  - Bohrbarkeit/Kernform  - Meißeleinsatz  - Beobachtungen usw.	Proben Versuche  - Typ  - Nr  - Tiefe	Bemerkungen
0.08		<b>schwarz</b>	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>schwer zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 2,00m</b>  <b>v. 2,00m bis 24,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
0.50	<b>Kies, sandig, (Schofter), Ziegelreste</b>	<b>grau</b>	<b>erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		
0.70	<b>Ton, stark feinsandig, schwach schluffig</b>	<b>oliv</b>	<b>steif bis halbfest, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren mittel zu bohren</b>		

	1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
1.15	<b>Schluff, stark feinsandig, schwach tonig</b>	<b>braun</b>	<b>steif, erdfeucht</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit</li> <li>- Kornform, Matrix</li> <li>- Verwitterung, Trennflächen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
2.90	<b>Sandstein</b>	<b>braun</b>	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 2, 1.40-1.50m BP 3, 2.40-2.50m</b>		
5.30	<b>Tonstein, Ton</b>	<b>rötlich</b>	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 4, 3.50-3.60m BP 5, 4.60-4.70m</b>		
6.25	<b>Sandstein</b>	<b>beige bis grau</b>	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 6, 5.80-5.90m</b>		

	1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
6.90	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 7, 6.50-6.60m		
11.45	<b>Sandstein</b>	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 8, 7.80-7.90m BP 9, 8.80-8.90m BP 10, 9.40-9.50m BP 11, 10.80-10.90m		
12.50	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 12, 11.80-11.90m		
18.55	<b>Sandstein</b>	beige bis oliv	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 13, 12.80-12.90m BP 14, 13.80-13.90m BP 15, 14.80-14.90m BP 16, 15.80-15.90m BP 17, 16.80-16.90m BP 18, 17.40-17.50m	Wasser eingespiegelt 16.38m u. AP 25.10.2022, 16:30	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
21.70	Sandstein, Tonstein (Wechselfolge)	beige bis oliv, rötlich	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>
24.00	Sandstein	beige bis grau	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 19, 18.80-18.90m BP 20, 19.60-19.70m BP 21, 20.80-20.90m BP 22, 21.20-21.30m  BP 23, 22.30-22.40m BP 24, 23.60-23.70m	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>25.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses		<i>B 10</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>	
von <i>0,00</i>	bis <i>0,10</i>	<i>Bitumen</i>		von	bis		
von <i>0,10</i>	bis <i>0,50</i>	<i>Betonestrich</i>		von	bis		
von <i>0,50</i>	bis <i>24,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
von	bis			von	bis		
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 405 ltr.</li> <li>- Ist: 430 ltr.</li> </ul>					
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers							

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Protokoll der Grundwasser- messungen</b>	Name des ausführenden Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Projektnummer	<b>2022-0581</b>
Datum der Messung	<b>25.10.2022</b>	Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle	<b>B 10</b>

Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphärischer Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
<b>1</b>	<b>25.10.2022</b>	<b>09:10</b>	<b>-</b>	<b>Verrohrung: 2,00 m</b>	<b>Bohrtiefe: 2,00 m</b>	<b>kein GW</b>
<b>2</b>	<b>25.10.2022</b>	<b>16:15</b>	<b>22,23 m</b>	<b>Verrohrung: 23,00 m</b>	<b>Bohrtiefe: 24,00 m</b>	<b>n. 2x ausblasen, gem.</b>
<b>3</b>	<b>25.10.2022</b>	<b>16:30</b>	<b>16,38 m</b>	<b>Verrohrung: 23,00 m</b>	<b>Bohrtiefe: 24,00 m</b>	<b>gemessen</b>

Bemerkungen

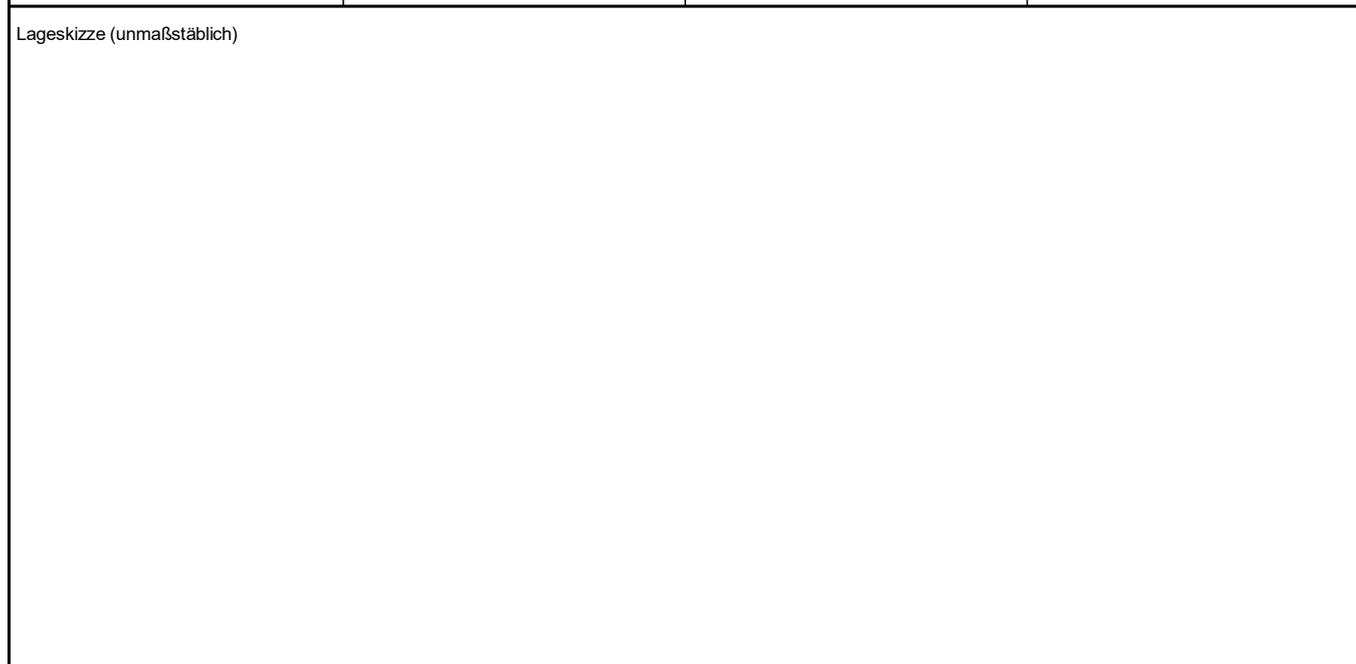
Name des qualifizierten Technikers **Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 11</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>20.10.-24.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>18.91 m</b>	Tiefe der Bohrung	24.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)



Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	<b>- 24 m Kernkisten</b>
Name des qualifizierten Technikers	<b>Ronny Schubert</b>
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer			<i>2022-0581</i>					
Datum der Bohrung		<i>20.10.-24.10.2022</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B 11</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>24.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>2,40</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>2,40</i>			
<i>2,40</i>	<i>24,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>24,00</i>			
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme-protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>20.10.-24.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 11</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.40</i>	bis <i>0.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.50</i>	bis <i>1.60</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.80</i>	bis <i>2.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.80</i>	bis <i>3.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.80</i>	bis <i>4.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.50</i>	bis <i>5.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.80</i>	bis <i>6.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.55</i>	bis <i>7.65</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.50</i>	bis <i>9.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.45</i>	bis <i>10.55</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.80</i>	bis <i>11.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.50</i>	bis <i>12.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.80</i>	bis <i>13.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.25</i>	bis <i>14.35</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.30</i>	bis <i>15.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.80</i>	bis <i>16.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.80</i>	bis <i>17.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.50</i>	bis <i>18.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.70</i>	bis <i>19.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.30</i>	bis <i>20.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.20</i>	bis <i>21.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.20</i>	bis <i>22.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme-protokoll</b>	Name des Unternehmens	Terrasond GmbH & Co. KG	St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen
	Name des Auftraggebers	Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH	Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen
Projektbezeichnung	Neubau NMK, UKT, Tübingen		Projektnummer
Entnahmedatum	20.10.-24.10.2022	Bezeichnung des Aufschlusses	B 11
Bezeichnung der Probe	BP Becherprobe, gestört		

Tiefe/Kernmarsch m		Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammeinsatz
		Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCD	SCR	Aus- führung	Typ	
von 23.40	bis 23.50	100.00					rot	S	BP 24
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								
von	bis								

Bemerkungen	
Name des qualifizierten Technikers	Ronny Schubert
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens:	Terrasond GmbH & Co. KG		Seite:	4
Name des Auftraggebers:	Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn		Aufschluss:	B 11
Bohrverfahren:	BK	Datum:	20.10.-24.10.2022	
Durchmesser:	178 mm	Neigung:	lotrecht	
Projektbezeichnung:	Neubau NMMK, UKT, Tübingen			

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Ronny Schubert				
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
0.20	Mutterboden, Oberboden  Geol. Benennung (Stratigraphie)	dunkelbraun	locker, erdfeucht  - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	leicht zu bohren		Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 2,40m  v. 2,40m bis 24,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung
0.90	Sandstein  verwittert	gelb	erdfeucht	mittel zu bohren	BP 1, 0.40-0.50m	
2.40	Ton, stark feinsandig, schwach schluffig	beige bis grau	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 2, 1.50-1.60m	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
2.85	Sandstein	grau	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrtbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
5.10	Tonstein, Ton	rötlich bis oliv	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 3, 2.80-2.90m BP 4, 3.80-3.90m BP 5, 4.80-4.90m	
6.15	Sandstein	beige	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 6, 5.50-5.60m	
8.30	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 7, 6.80-6.90m BP 8, 7.55-7.65m	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
12.40	Sandstein	beige	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 9, 8.80-8.90m BP 10, 9.50-9.60m BP 11, 10.45-10.55m BP 12, 11.80-11.90m</b>	<b>ab 11,40m 100 Spülingsverlust</b>
13.90	Tonstein, Ton	rötlich	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 13, 12.50-12.60m BP 14, 13.80-13.90m</b>	
18.00	Sandstein	beige	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 15, 14.25-14.35m BP 16, 15.30-15.40m BP 17, 16.80-16.90m BP 18, 17.80-17.90m</b>	
18.25	Tonstein, Ton	rötlich	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>		

- Beschreibung des Bohrschritts**
- Bohrbarkeit/Kernform
  - Meißeleinsatz
  - Beobachtungen usw.

- Beschreibung der Probe**
- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit
  - Kornform, Matrix
  - Verwitterung, Trennflächen usw.

- Proben Versuche**
- Typ
  - Nr
  - Tiefe

- Bemerkungen**
- Wasserführung/Spülung
  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung
  - Kernverlust
  - Kernlänge

1	2	3	4	5	6	7	
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
22.45	Sandstein, Tonstein  (Wechselfolge)	beige bis rötlich, oliv	halbfest bis fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bohrbarkeit/Kernform</li> <li>- Meißeleinsatz</li> <li>- Beobachtungen usw.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typ</li> <li>- Nr</li> <li>- Tiefe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserführung/Spülung</li> <li>- Bohrwerkzeuge/Verrohrung</li> <li>- Kernverlust</li> <li>- Kernlänge</li> </ul>
24.00	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 19, 18.50-18.60m BP 20, 19.70-19.80m BP 21, 20.30-20.40m BP 22, 21.20-21.30m BP 23, 22.20-22.30m	Wasser eingespiegelt 18.91m u. AP 24.10.2022, 16:20	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>24.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 11</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis	
von <i>0,20</i>	bis <i>24,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 417 ltr.</li> <li>- Ist: 440 ltr.</li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Protokoll der Grundwassermessungen</b>	Name des ausführenden Unternehmens	<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>	<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>
	Name des Auftraggebers	<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>	<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>	Projektnummer	<i>2022-0581</i>
Datum der Messung	<i>20.10.-24.10.2022</i>	Bezeichnung der Bohrung oder der Messstelle	<i>B 11</i>

Nr	Datum	Zeit	Messwerte	Gemessener atmosphärischer Druck	Berechneter Druck	Bemerkungen
<i>1</i>	<i>20.10.2022</i>	<i>17:25</i>	-	<i>Verrohrung: 1,00 m</i>	<i>Bohrtiefe: 1,00 m</i>	<i>kein GW</i>
<i>2</i>	<i>24.10.2022</i>	<i>07:15</i>	-	<i>Verrohrung: 1,00 m</i>	<i>Bohrtiefe: 1,00 m</i>	<i>kein GW</i>
<i>3</i>	<i>24.10.2022</i>	<i>08:05</i>	-	<i>Verrohrung: 2,40 m</i>	<i>Bohrtiefe: 2,40 m</i>	<i>kein GW</i>
<i>4</i>	<i>24.10.2022</i>	<i>16:05</i>	<i>21,12 m</i>	<i>Verrohrung: 23,00 m</i>	<i>Bohrtiefe: 24,00 m</i>	<i>n. 2x ausblasen, gem.</i>
<i>5</i>	<i>24.10.2022</i>	<i>16:20</i>	<i>18,91 m</i>	<i>Verrohrung: 23,00 m</i>	<i>Bohrtiefe: 24,00 m</i>	<i>gemessen</i>

Bemerkungen

Name des qualifizierten Technikers *Ronny Schubert*

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 12</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>20.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>24.52 m</b>	Tiefe der Bohrung	25.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts	
Beigefügte Protokolle	<input checked="" type="checkbox"/> Bohrprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Probenentnahmeprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Verfüllprotokoll <input checked="" type="checkbox"/> Schichtenverzeichnis <input type="checkbox"/> Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle <input checked="" type="checkbox"/> Protokoll der Grundwassermessungen <input type="checkbox"/> Andere:
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)	<b>- 25 m Kernkisten</b>
Name des qualifizierten Technikers	<b>Ronny Schubert</b>
Unterschrift des qualifizierten Technikers	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>										
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>										
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer		<i>2022-0581</i>										
Datum der Bohrung	<i>20.10.2022</i>		Bezeichnung des Bohrlochs		<i>B 12</i>										
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)	<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>		Endtiefe des Bohrlochs		<i>25.00 m</i>										
Verfahren des Vorbohrrens			Rammen												
Bohrlochdurchmesser	<i>178 mm</i>		<i>140 mm</i>		mm										
Tiefe	Bohren		Bohrwerkzeug		Verrohrung		Spülung								
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck	Spülumsatz	Bemerkungen		
<i>0,00</i>	<i>4,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>4,00</i>					
<i>4,00</i>	<i>25,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>25,00</i>					
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)															
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>											
Unterschrift des qualifizierten Technikers															

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme- protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>20.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 12</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegesetz		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.80</i>	bis <i>0.90</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.60</i>	bis <i>1.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.40</i>	bis <i>2.50</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.80</i>	bis <i>3.90</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.80</i>	bis <i>4.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.80</i>	bis <i>5.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.80</i>	bis <i>6.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.00</i>	bis <i>7.10</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.30</i>	bis <i>8.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.80</i>	bis <i>9.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.80</i>	bis <i>10.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.80</i>	bis <i>11.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.80</i>	bis <i>12.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.60</i>	bis <i>13.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.80</i>	bis <i>14.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.15</i>	bis <i>15.25</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.50</i>	bis <i>16.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.20</i>	bis <i>17.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.80</i>	bis <i>18.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.80</i>	bis <i>19.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.80</i>	bis <i>20.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.15</i>	bis <i>21.25</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.05</i>	bis <i>22.15</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: <b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>		Seite: <b>4</b>				
Name des Auftraggebers: <b>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partn</b>		Aufschluss: <b>B 12</b>				
Bohrverfahren: <b>BK</b> Datum: <b>20.10.2022</b>		Projektnr.: <b>2022-0581</b>				
Durchmesser: <b>178 mm</b> Neigung: <b>lotrecht</b>						
Projektbezeichnung: <b>Neubau NMMK, UKT, Tübingen</b>		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: <b>Ronny Schubert</b>				
1	2	3	4	5	6	7
<b>Tiefe bis</b> m	<b>Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart</b> Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	<b>Farbe</b> <b>Kalk-gehalt</b>	<b>Beschreibung der Probe</b> - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	<b>Beschreibung des Bohrfortschritts</b> - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	<b>Proben Versuche</b> - Typ - Nr - Tiefe	<b>Bemerkungen</b> - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.10	<b>Mutterboden, Oberboden</b>	<b>dunkelbraun</b>	<b>locker, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 4,00m</b> <b>v. 4,00m bis 25,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung</b>
0.50	<b>Schluff, stark feinsandig, schwach tonig</b>	<b>hellbraun</b>	<b>steif, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		
0.70	<b>Schluff, stark feinsandig, schwach tonig</b>	<b>dunkelbraun</b>	<b>steif, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
1.30	Sandstein  verwittert	braun bis gelb	erdfeucht	mittel zu bohren	erdfeucht	
3.80	Tonstein, Ton, vereinz. Sandstein-Bänke	oliv bis grau	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	halbfest bis fest, erdfeucht	BP 2, 1.60-1.70m BP 3, 2.40-2.50m
5.75	Tonstein, Ton	rötlich bis oliv	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	halbfest bis fest, erdfeucht	BP 4, 3.80-3.90m BP 5, 4.80-4.90m
6.55	Sandstein	beige bis braun	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	fest bis hart, erdfeucht	BP 6, 5.80-5.90m

- Proben Versuche**
- Typ
  - Nr
  - Tiefe
- Bemerkungen**
- Wasserführung/Spülung
  - Bohrwerkzeuge/Verrohrung
  - Kernverlust
  - Kernlänge

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
9.00	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	mittel zu bohren - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	BP 7, 6.80-6.90m BP 8, 7.00-7.10m BP 9, 8.30-8.40m	
13.20	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 10, 9.80-9.90m BP 11, 10.80-10.90m BP 12, 11.80-11.90m BP 13, 12.80-12.90m	
14.20	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 14, 13.60-13.70m	
18.75	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 15, 14.80-14.90m BP 16, 15.15-15.25m BP 17, 16.50-16.60m BP 18, 17.20-17.30m	ab ca. 18.30m 50 Spülungsverlust

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
20.00	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich bis oliv	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 19, 18.80-18.90m BP 20, 19.80-19.90m	
24.30	<b>Sandstein, Tonstein</b>  (Wechselfolge)	beige bis lila, oliv	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 21, 20.80-20.90m BP 22, 21.15-21.25m BP 23, 22.05-22.15m BP 24, 23.10-23.20m	
25.00	<b>Sandstein</b>	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 25, 24.80-24.90m	Wasser eingespiegelt 24.52m u. AP 20.10.2022, 16:00

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>20.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 12</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis	
von <i>0,20</i>	bis <i>25,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 447 ltr.</li> <li>- Ist: 470 ltr.</li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Kopfblatt</b>	Name des Unternehmens	<b>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</b>	<b>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</b>
Aufschlussart: Bohrung <b>B 13</b>	Name des Auftraggebers	<b>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</b>	<b>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</b>
Projektbezeichnung	<b>Neubau NMK, UKT, Tübingen</b>	Nr des Projekts	<b>2022-0581</b>
Datum	<b>19.10.-20.10.2022</b>	Höhe	
Lage		Neigung der Bohrung	<b>lotrecht</b>
		Richtung der Bohrung	
Tiefe der freien Grundwasseroberfläche	<b>22.69 m</b>	Tiefe der Bohrung	24.00 m

Lageskizze (unmaßstäblich)

Ausführung und Typ des Entnahmegärts

Beigefügte Protokolle

- Bohrprotokoll
- Probenentnahmeprotokoll
- Verfüllprotokoll
- Schichtenverzeichnis
- Ausbauprotokoll einer Grundwassermessstelle
- Protokoll der Grundwassermessungen
- Andere:

Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)

**- 24 m Kernkisten**

Name des qualifizierten Technikers

**Ronny Schubert**

Unterschrift des qualifizierten Technikers

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Bohrprotokoll</b>		Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>						
		Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>						
Projektbezeichnung		<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>			Projektnummer			<i>2022-0581</i>					
Datum der Bohrung		<i>19.10.-20.10.2022</i>			Bezeichnung des Bohrlochs			<i>B 13</i>					
Bohrgerät (Typ, Herstellerjahr)		<i>TT34, Bohrgerät auf Daimler Zweiachs-LKW / Bj. 2009</i>			Endtiefe des Bohrlochs			<i>24.00 m</i>					
Verfahren des Vorbohrens					Rammen								
Bohrlochdurchmesser		<i>178 mm</i>			<i>140 mm</i>			mm					
Tiefe		Bohren		Bohrwerkzeug				Verrohrung		Spülung		Bemerkungen	
von	bis	Verfahren	Lösens des Bodens/Fels	Typ, Bohrkronen	Durchmesser mm	Rammen	Spülung	Innendurchmesser mm	Außendurchmesser mm	Tiefe m	Druck		Spülumsatz
<i>0,00</i>	<i>4,00</i>	<i>BK</i>	<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>140</i>	<i>DR</i>	<i>-</i>	<i>156</i>	<i>178</i>	<i>4,00</i>			
<i>4,00</i>	<i>24,00</i>	<i>BK</i>	<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>146</i>	<i>G</i>	<i>WS</i>	<i>124</i>	<i>140</i>	<i>24,00</i>			
Bemerkungen (Unterbrechungen, Hindernisse, Schwierigkeiten usw.)													
Name des qualifizierten Technikers				<i>Ronny Schubert</i>									
Unterschrift des qualifizierten Technikers													

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Probenentnahme-protokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>			<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>		
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>			<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>		
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer			<i>2022-0581</i>		
Entnahmedatum	<i>19.10.-20.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses			<i>B 13</i>		
Bezeichnung der Probe	<i>BP Becherprobe, gestört</i>							
Tiefe/Kernmarsch m	Probe		Felsgüte und Kerngewinn			Entnahmegerät		Bemerkungen - Kernfangring - Störung - Boden-/Felsart - Rammensatz
	Länge mm	Durch- messer mm	TCR	RCO	SCR	Aus- führung	Typ	
von <i>0.60</i>	bis <i>0.70</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 1</i>
von <i>1.30</i>	bis <i>1.40</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 2</i>
von <i>2.70</i>	bis <i>2.80</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 3</i>
von <i>3.15</i>	bis <i>3.25</i>	<i>100.00</i>				<i>ram</i>	<i>Schap</i>	<i>BP 4</i>
von <i>4.20</i>	bis <i>4.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 5</i>
von <i>5.30</i>	bis <i>5.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 6</i>
von <i>6.80</i>	bis <i>6.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 7</i>
von <i>7.80</i>	bis <i>7.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 8</i>
von <i>8.80</i>	bis <i>8.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 9</i>
von <i>9.80</i>	bis <i>9.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 10</i>
von <i>10.60</i>	bis <i>10.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 11</i>
von <i>11.40</i>	bis <i>11.50</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 12</i>
von <i>12.55</i>	bis <i>12.65</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 13</i>
von <i>13.80</i>	bis <i>13.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 14</i>
von <i>14.80</i>	bis <i>14.90</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 15</i>
von <i>15.30</i>	bis <i>15.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 16</i>
von <i>16.70</i>	bis <i>16.80</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 17</i>
von <i>17.60</i>	bis <i>17.70</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 18</i>
von <i>18.50</i>	bis <i>18.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 19</i>
von <i>19.10</i>	bis <i>19.20</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 20</i>
von <i>20.50</i>	bis <i>20.60</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 21</i>
von <i>21.30</i>	bis <i>21.40</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 22</i>
von <i>22.20</i>	bis <i>22.30</i>	<i>100.00</i>				<i>rot</i>	<i>S</i>	<i>BP 23</i>
Bemerkungen								
Name des qualifizierten Technikers			<i>Ronny Schubert</i>					
Unterschrift des qualifizierten Technikers								



Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

Name des Unternehmens: **Terrasond GmbH & Co. KG**  
 Name des Auftraggebers: **Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partn**  
 Bohrverfahren: **BK** Datum: **19.10.-20.10.2022**  
 Durchmesser: **178** mm Neigung: **lotrecht**  
 Projektbezeichnung: **Neubau NMMK, UKT, Tübingen**

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1  
 und ISO 14689-1**

Seite: **4**

Aufschluss: **B 13**

Projektnr.: **2022-0581**

Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: **Ronny Schubert**

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalkgehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrfortschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
0.45	<b>Mutterboden, Oberboden</b>	<b>dunkelbraun</b>	<b>locker, erdfeucht</b>	<b>leicht zu bohren</b>		<b>Schappe Ø 140mm Verrohrung Ø 178mm bis 4,00m</b> v. 4,00m bis 24,00m (E.T.) SK6L Ø 146mm Wasserspülung
1.30	<b>Tonstein, Ton</b>	<b>grau bis oliv</b>	<b>halbfest bis fest, erdfeucht</b>	<b>mittel zu bohren</b>	<b>BP 1, 0.60-0.70m</b>	
2.15	<b>Sandstein</b>	<b>grau bis beige</b>	<b>fest bis hart, erdfeucht</b>	<b>schwer zu bohren</b>	<b>BP 2, 1.30-1.40m</b>	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen  Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe <b>Kalk- gehalt</b>	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen
3.00	<b>Tonstein, Ton</b>	oliv bis gelb	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 3, 2.70-2.80m	
5.10	<b>Tonstein, Ton (vereinz. Sandstein-Bänke)</b>	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 4, 3.15-3.25m BP 5, 4.20-4.30m	
10.40	<b>Sandstein</b>	grau bis rötlich	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 6, 5.30-5.40m BP 7, 6.80-6.90m BP 8, 7.80-7.90m BP 9, 8.80-8.90m BP 10, 9.80-9.90m	
12.10	<b>Tonstein, Ton</b>	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 11, 10.60-10.70m BP 12, 11.40-11.50m	

- Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit
- Kornform, Matrix
- Verwitterung, Trennflächen usw.
- Bohrbarkeit/Kernform
- Meißeleinsatz
- Beobachtungen usw.
- Typ
- Nr
- Tiefe
- Wasserrführung/Spülung
- Bohrwerkzeuge/Verrohrung
- Kernverlust
- Kernlänge

	1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe	Beschreibung des Bohrschritts	Proben Versuche	Bemerkungen	
15.20	Sandstein	beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 13, 12.55-12.65m BP 14, 13.80-13.90m BP 15, 14.80-14.90m	ab 13.50m 100 Spülingsverlust	
15.55	Tonstein, Ton	rötlich	halbfest bis fest, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 16, 15.30-15.40m		
21.40	Sandstein, Tonstein-Lage (Wechselfolge)	rötlich bis oliv bis beige	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 17, 16.70-16.80m BP 18, 17.60-17.70m BP 19, 18.50-18.60m BP 20, 19.10-19.20m BP 21, 20.50-20.60m BP 22, 21.30-21.40m		
24.00	Sandstein	beige bis braun	fest bis hart, erdfeucht	mittel zu bohren	BP 23, 22.20-22.30m BP 24, 23.35-23.45m	Wasser eingespiegelt 22.69m u. AP 19.10.2022, 17:45	

Terrasond GmbH & Co. KG  
 St.-Ulrich-Straße 12 - 16  
 89312 Günzburg-Deffingen  
 Tel.: 0 82 21/9 06-0/ Fax: -40

<b>Verfüllprotokoll</b>	Name des Unternehmens		<i>Terrasond GmbH &amp; Co. KG</i>		<i>St.-Ulrich-Straße 12 - 16 89312 Günzburg-Deffingen</i>	
	Name des Auftraggebers		<i>Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH</i>		<i>Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen</i>	
Projektbezeichnung	<i>Neubau NMK, UKT, Tübingen</i>		Projektnummer	<i>2022-0581</i>		
Datum des Verfüllens	<i>20.10.2022</i>		Bezeichnung des Aufschlusses	<i>B 13</i>		
<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>		<b>Tiefe m</b>		<b>Verfüllmaterial</b>
von <i>0,00</i>	bis <i>0,20</i>	<i>Sand/Kies</i>		von	bis	
von <i>0,20</i>	bis <i>24,00</i>	<i>Dämmertyp II</i>		von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
von	bis			von	bis	
Bemerkungen		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dämmerverbrauch:</li> <li>- Soll: 430 ltr.</li> <li>- Ist: 460 ltr.</li> </ul>				
Name des qualifizierten Technikers		<i>Ronny Schubert</i>				
Unterschrift des qualifizierten Technikers						



Ergebnisbericht  
der abfalltechnischen Untersuchung vom 11.04.2023

**Abfalltechnische Untersuchungen  
Universitätsklinikum Tübingen, Neubau Gelenkbau  
Otfried-Müller-Straße  
72076 Tübingen**

**Projekt-Nr. 72 22 010**

**Datum: 11.04.2023**

**erstellt für:**

**VEES/PARTNER  
Friedrich-List-Str. 42  
70771 Leinfelden-Echterdingen**



Michael Boger



Stefan Spitzberg

## Inhalt

1.	Zusammenfassung .....	1
2.	Anlass und Zielstellung .....	2
3.	Standortbeschreibung .....	2
3.1	Lage und Nutzung .....	2
3.2	Geplante Nutzung .....	4
3.3	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse .....	5
4.	Durchgeführte Untersuchungen .....	6
5.	Ergebnisse .....	7
6.	Bewertung .....	9
6.1	Bewertungsgrundlagen .....	9
6.2	Abfalltechnische Bewertung .....	10
7.	Fazit und Empfehlungen .....	10

## Abbildungen

Abbildung 1:	Übersichtslageplan mit Gebäudebestand und Geländehöhen (m TüH, Quelle: VEES/PARTNER) .....	3
Abbildung 2:	Luftbild des Untersuchungsgebiets (Quelle: Google Maps) .....	3
Abbildung 3:	Umgriff des Untergeschosses des Gelenkbaus in grün schraffiert (Quelle: Geotechnischer Vorbericht VEES/PARTNER vom 17.02.2023) .....	4
Abbildung 4:	Prinzipschnitt N – S (Quelle: Machbarkeitsstudie von Heinle, Wischer und Partner vom 02.03.2021) .....	5
Abbildung 5:	Lage der Bohrungen mit den festgestellten Auffüllungsmächtigkeiten .....	7

## Tabellen

Tabelle 1:	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen .....	8
Tabelle 2:	Zuordnungswerte der VwV Boden (Auszug) .....	9
Tabelle 3:	Zuordnungswerte der Deponieverordnung/Handlungshilfe (Auszug) .....	9
Tabelle 4:	Zuordnungswerte der ErsatzbaustoffV für Bodenmaterial (Auszug) .....	9

## Anlagen

- Anlage 1: Lageplan (VEES/PARTNER)
- Anlage 2: Bohrprofile (VEES/PARTNER)
- Anlage 3: Prüfberichte

## Abkürzungen

As	Arsen
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BaP	Benzo(a)pyren
BG	Methodenspezifische Bestimmungsgrenze
BM	Bodenmaterial
Cu	Kupfer
DepV	Deponieverordnung
DK	Deponieklasse
DN	Nennweite in mm
EI	Eluat
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
ErsatzbaustoffV	Ersatzbaustoffverordnung
Handlungshilfe	Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen von Mai 2012
m TüH	Meter Tübinger Höhe
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
MP	Mischprobe
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelstoffe nach EPA)
SM	Schwermetalle zzgl. Arsen
TOC	Total organic carbon
VEES/PARTNER	Prof. Dr.-Ing. Edelbert Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH
VwV Boden	Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007
Z	Zuordnungsklasse nach VwV Boden

## 1. ZUSAMMENFASSUNG

Das Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Tübingen plant die Neubebauung eines rund 13.000 m<sup>2</sup> großen Areals im Universitätsklinikum Tübingen. Der sogenannte "Gelenkbau" bildet den ersten Bauabschnitt einer zukünftigen neuen Medizinischen Klinik. Die Prof. Dr.-Ing. Edelbert Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH (VEES/PARTNER) wurde mit der Beurteilung der Untergrundverhältnisse für das Bauvorhaben vom Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Tübingen beauftragt. VEES/PARTNER beauftragte uns in dem Rahmen mit der abfalltechnischen Untersuchung und Bewertung der Untergrundverhältnisse. Bei dem Bauvorhaben sind Eingriffe in den Untergrund zwischen rund 9 und 17 m Tiefe vorgesehen.

Zur baugrund- und abfalltechnischen Untersuchung des Untergrunds wurden insgesamt 13 großkalibrige Bohrungen von VEES/PARTNER in Tiefen zwischen rund 19 und 25 m niedergebracht. Dabei wurden mit 0 und bis zu rund 4 m stark schwankende Auffüllungsmächtigkeiten festgestellt. Die Auffüllungen waren aber organoleptisch unauffällig bzw. die mineralischen Fremdbestandanteile in der Auffüllung sehr gering.

Bodenproben aus der Auffüllung wurden von uns auf die jeweiligen Verdachtsparameter untersucht. Zusätzlich haben wir mehrere Mischproben aus der Auffüllung und dem anstehenden Untergrund gebildet, an denen vollständige Deklarationsanalysen zur abfalltechnischen Einschätzung des Baugrubenaushubs durchgeführt wurden.

Mit maximal Z1.2 wurden nur geringe Schadstoffgehalte in den Auffüllungen festgestellt. Die meisten Proben aus der Auffüllung sowie sämtliche Proben aus dem anstehenden Untergrund waren unbelastet (Z0/Z0\*). Bei einer Einstufung nach der im August dieses Jahres in Kraft tretenden Ersatzbaustoffverordnung ergaben alle Deklarationsanalysen die Zuordnung BM-0.

In der Planung und Ausschreibung der Entsorgungsleistungen empfehlen wir in der Auffüllung auch Mengen für BM-0\* sowie geringe Mengen an höher belastetem Material (BM-F0\* bis BM-F3) mit zu berücksichtigen. Des Weiteren wurden im anstehenden Untergrund geogen bedingte elektrische Leitfähigkeiten von bis zu 340 µS/cm im Eluat festgestellt, nahe am Grenzwert von 350 µS/cm für BM-0\*. Wir empfehlen in der Ausschreibung explizit auf evtl. erhöhte Gehalte der elektrischen Leitfähigkeit hinzuweisen und vor der Auftragsvergabe mit dem Entsorgungsunternehmen abzuklären, ob diese für die geplanten Entsorgungsstellen einstufigsrelevant sind.

## **2. ANLASS UND ZIELSTELLUNG**

Das Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Tübingen plant die Neubebauung eines Areals in der Otfried-Müller-Straße in Tübingen. Es soll dort ein Neubau einer Medizinischen Klinik entstehen. Der sogenannte "Gelenkbau" bildet den ersten Bauabschnitt der zukünftigen neuen Medizinischen Klinik. Die Prof. Dr.-Ing. Edelbert Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH (VEES/PARTNER) wurde mit der Beurteilung der Untergrundverhältnisse für das Bauvorhaben vom Vermögen und Bau Baden-Württemberg, Amt Tübingen beauftragt. VEES/PARTNER beauftragte uns mit der abfalltechnischen Untersuchung und Bewertung der Untergrundverhältnisse.

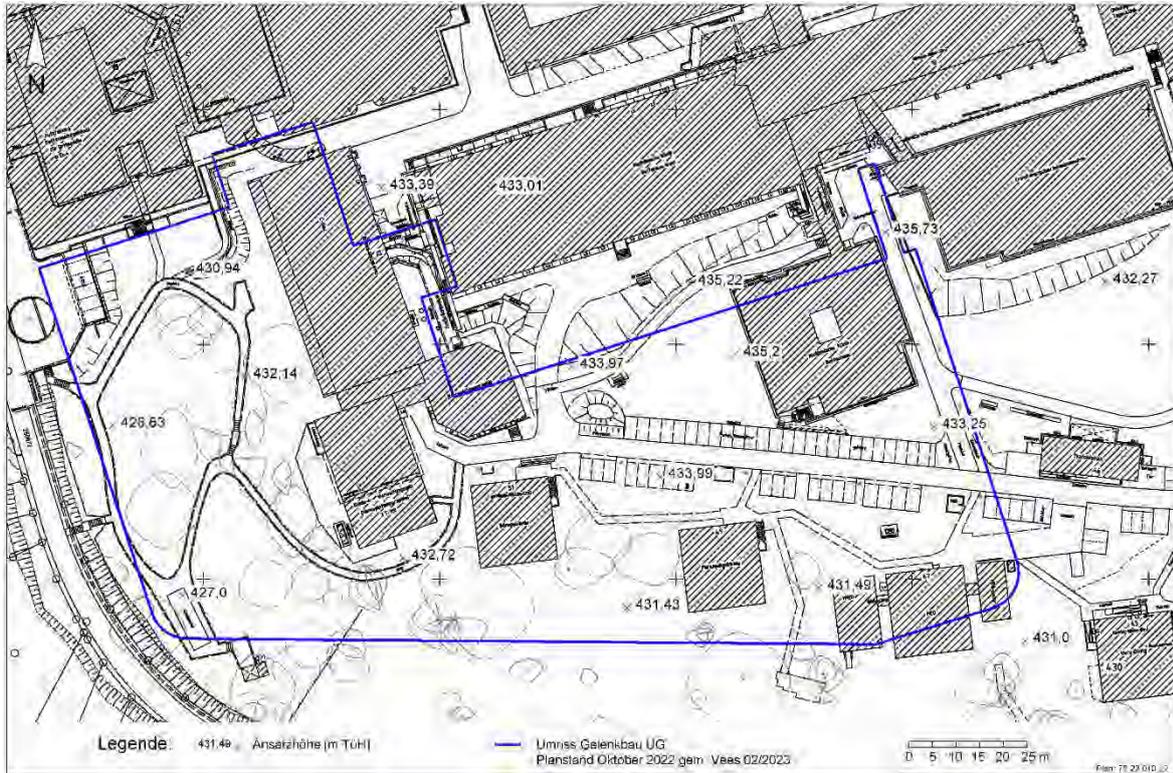
## **3. STANDORTBESCHREIBUNG**

### **3.1 Lage und Nutzung**

Das Untersuchungsgebiet bzw. Bauvorhaben befindet sich im Südwesten des Universitätsklinikums Tübingen, innerhalb des Flurstücks 2.500 und umfasst eine Fläche von rund 13.000 m<sup>2</sup>.

Die Geländehöhe variiert dort sehr stark, zwischen rund 427 m Tübinger Höhe (TüH) im Südwesten und rund 436 m TüH im Nordosten. In der Abbildung 1 haben wir zur Veranschaulichung der Höhenunterschiede die Geländehöhen der uns vorliegenden Aufschlüsse mit angegeben (siehe auch Lageplan von VEES/PARTNER in Anlage 1).

Auf dem Areal sind derzeit verschiedene Klinik-Gebäude vorhanden. Im äußersten Westen befindet sich eine Grünfläche, dort fällt das Gelände um mehrere Meter ab (siehe Luftbild in Abbildung 2). Die Freiflächen sind überwiegend Grünflächen mit z.T. asphaltierten Wegen und Straßen. Das Areal liegt in keinem Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet.



**Abbildung 1: Übersichtslageplan mit Gebäudebestand und Geländehöhen (m TüH, Quelle: VEES/PARTNER)**

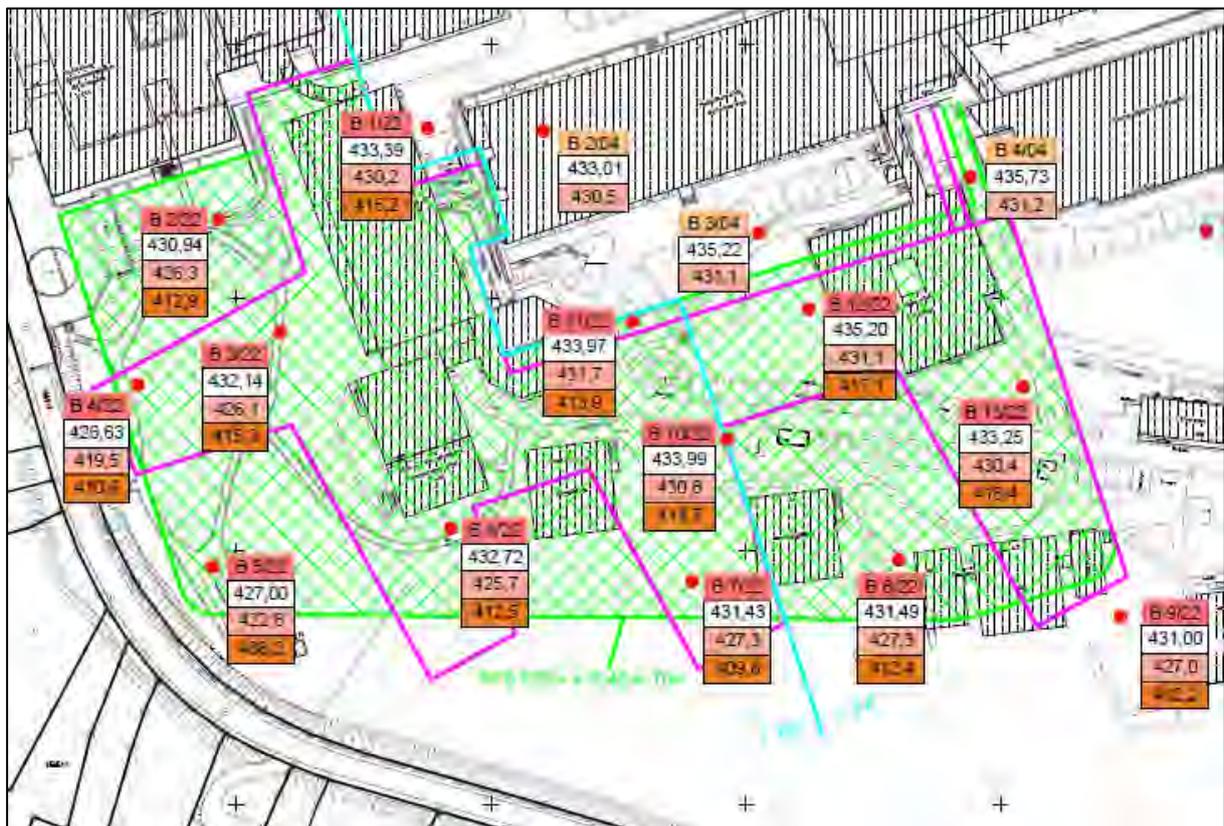


**Abbildung 2: Luftbild des Untersuchungsgebiets (Quelle: Google Maps)**

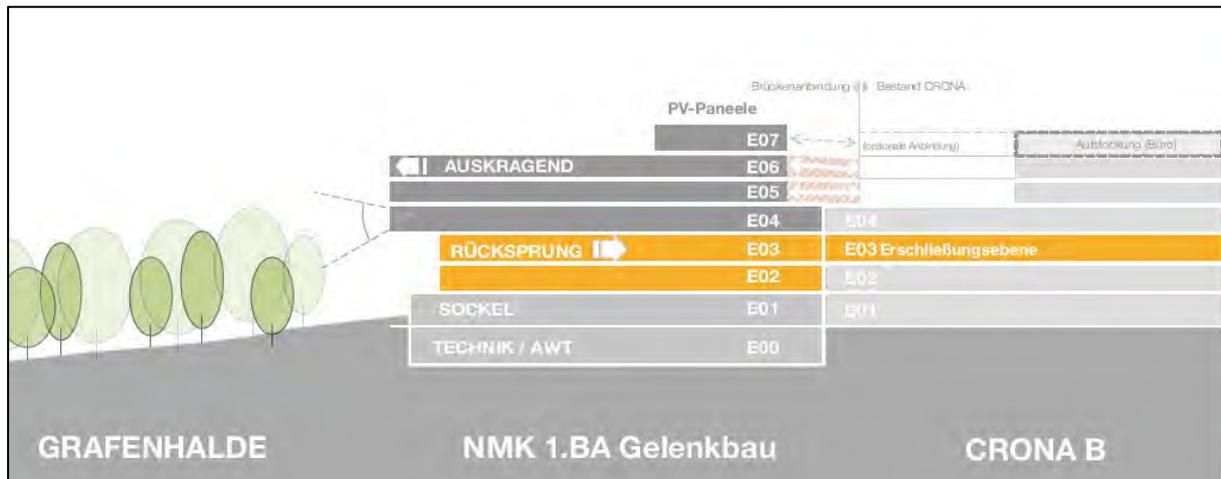
### 3.2 Geplante Nutzung

Der Gelenkbau soll im Nordwesten an den sog. Crona-Bau und im Osten an das Bettenhaus West anschließen und in zwei Bauabschnitten erstellt werden. Die Bauabschnitte (1. BA/2. BA) sind im Lageplan von VEES/PARTNER in der Anlage 1 mit dargestellt. Ein schematischer Profilschnitt des geplanten Gebäudes befindet sich in der Abbildung 4.

Nach den Angaben im Geotechnischen Vorbericht von VEES/PARTNER vom 17.02.2023 gründet der mehrgeschossige Neubau auf einer Höhe von 418,4 m TüH, also zwischen etwa 9 und 17 m unter dem derzeitigen Geländeniveau. Der Umgriff des Untergeschosses ist in der Abbildung 3 sowie im Lageplan in der Anlage 1 mit dargestellt.



**Abbildung 3: Umgriff des Untergeschosses des Gelenkbaus in grün schraffiert (Quelle: Geotechnischer Vorbericht VEES/PARTNER vom 17.02.2023)**



**Abbildung 4: Prinzipschnitt N – S (Quelle: Machbarkeitsstudie von Heinle, Wischer und Partner vom 02.03.2021)**

### 3.3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Bei den durchgeführten Untergrunduntersuchungen (siehe nächstes Kapitel) wurde unter den zum Teil vorhandenen Oberflächenbefestigungen bzw. dem Oberboden Auffüllungen in sehr unterschiedlichen Mächtigkeiten angetroffen. Stellenweise war keine oder mit 0,1 m praktisch keine Auffüllung und lokal waren Auffüllungen mit über 3 m Mächtigkeit (maximal 3,8 m in B3/22) vorhanden. Die in den Untersuchungen festgestellten Auffüllungsmächtigkeiten sind in der Abbildung 5 im nächsten Kapitel dargestellt. Der arithmetische Mittelwert der in den Untersuchungen festgestellten Auffüllungsmächtigkeiten beträgt 1,0 m.

Bei den tonigen bis steinigen Auffüllungen handelt es sich untergeordnet um Tragschichten und v.a. um umgelagerten Erdaushub. Der Anteil an mineralischen Fremdbestandteilen (Ziegelbruch) in der Auffüllung war in den Erkundungsbohrungen durchweg sehr gering (< 10 Vol.-%).

Im Liegenden der Auffüllungen folgen in den Aufschlüssen meist sandige bis schluffige, z.T. auch tonige Schichten des Stubensandsteins (km4), die im oberen Bereich stark verwittert sind. Mit zunehmender Tiefe gehen diese in eine Sandstein-Tonstein-Wechselfolge über.

Grundwasser wurde bei den bis 25 m Tiefe (maximal 406 m TüH) durchgeführten Bohrungen sehr wahrscheinlich nicht angetroffen. Bei dem in den Bohrprofilen von VEES/PARTNER an der Bohrlochsohle angegebenen Wasserspiegel handelt es sich vermutlich um das Bohrspülwasser. Die Bohrprofile von VEES/PARTNER befinden sich in der Anlage 2.

#### **4. DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

Zur baugrund- und abfalltechnischen Untersuchung des Untergrunds wurden insgesamt 13 großkalibrige Bohrungen von VEES/PARTNER niedergebracht (B1/22 bis B13/22, siehe Abbildung 5 und Lageplan in der Anlage 1).

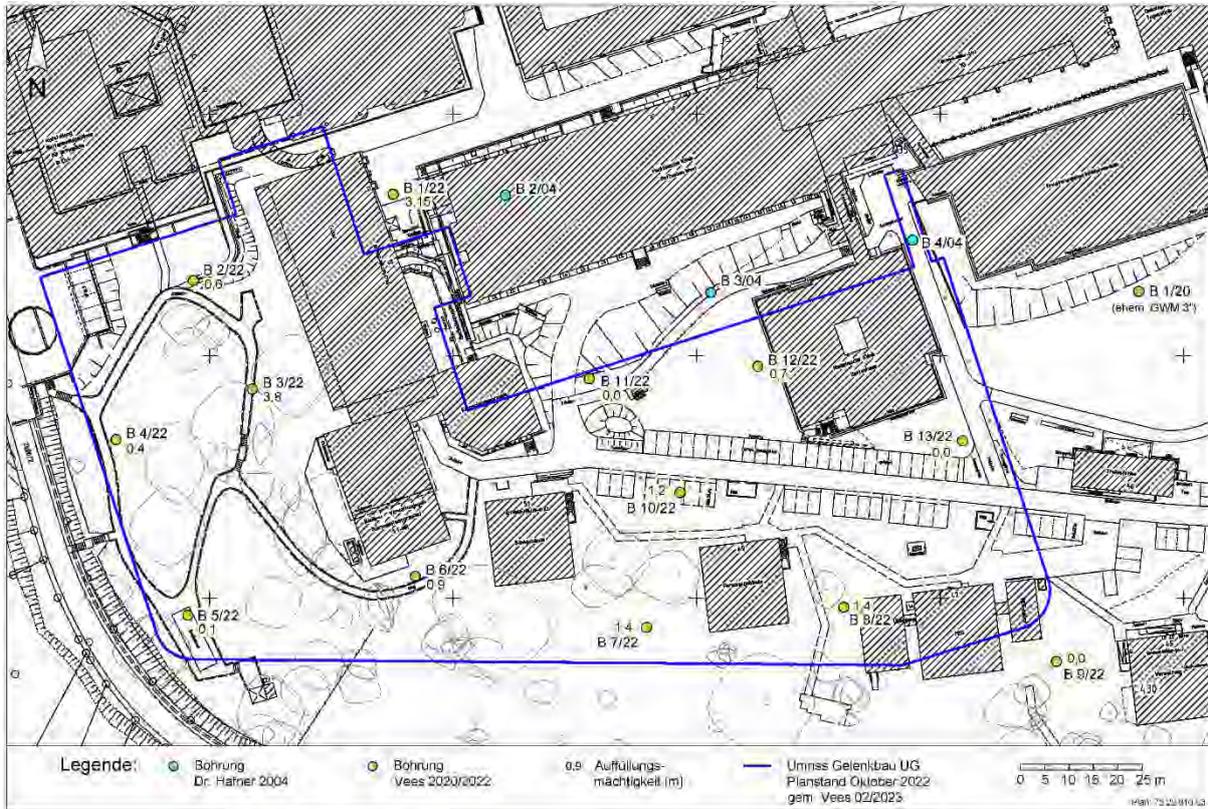
Die Bohrungen (DN178/146) führte die TERRASOND - Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen mbH & Co. KG, Günzburg im Auftrag von VEES/PARTNER vom 28.09. bis zum 26.10.2022 durch. Die Bohrtiefen variierten zwischen rund 19 und 25 m (bzw. rund 412 bis 406 m TüH). Alle Bohrungen wurden nach den Profilaufnahmen und Probenahmen ordnungsgemäß verschlossen.

Die Entnahme von Bodenproben für die abfalltechnischen Untersuchungen erfolgte von uns aus den Bohrungen schichtbezogen und maximal meterweise in Braungläser und PVC-Eimer.

Proben aus der Auffüllung wurden auf die auffüllungstypischen Verdachtsparameter Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle zzgl. Arsen (SM) analysiert. Bei mächtigen und homogenen Auffüllungen wurde dazu einmalig eine Mischprobe aus der Auffüllung gebildet und untersucht (B1/22). Zusätzlich wurden auch mehrere schichtbezogene Mischproben aus der Auffüllung und aus dem anstehenden Untergrund gebildet, an denen vollständige Deklarationsanalysen nach der derzeit noch gültigen Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden) und der Deponieverordnung (DepV) erfolgten.

Im anstehenden Untergrund wurden Mischproben aus den oberflächennahen stark verwitterten Stubensandsteinschichten (meist bis in Tiefen zwischen rund 4 und 8 m, bez. in den Proben mit „Boden“) und tiefere schwach verwitterte Schichten (bez. mit „Fels“) zusammengefasst.

Ab dem 01.08. dieses Jahres tritt die sog. Mantelverordnung in Kraft, in der u.a. die Entsorgung von gering belasteten mineralischen Abfällen neu und bundeseinheitlich geregelt werden. An den schichtbezogenen Mischproben haben wir daher zusätzliche Deklarationsanalysen nach der sog. Ersatzbaustoffverordnung (Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV) durchgeführt. Zusätzlich wurde eine Probe des Asphalts auf PAK analysiert. Die chemische Analytik führte die Dr. Graner & Partner GmbH in Waghäusel-Kirrlach in unserem Unterauftrag durch.



**Abbildung 5: Lage der Bohrungen mit den festgestellten Auffüllungsmächtigkeiten**

## 5. ERGEBNISSE

In der Auffüllung waren abfalltechnische Zuordnungen von maximal Z1.2 nachweisbar. Die meisten Proben aus der Auffüllung waren aber unbelastet (Z0/Z0\*). Im anstehenden Untergrund waren durchweg keine Schadstoff- oder geogene Belastungen nachweisbar (Z0/Z0\*). Bei einer Einstufung nach der DepV entsprechen alle untersuchten Mischproben der Deponieklasse (DK) 0. Dabei haben wir gemäß der DepV, die z.T. erhöhten Gehalte des Glühverlustes bei der Einstufung nicht berücksichtigt. Denn nach der DepV können der sog. TOC (total organic carbon) und der Glühverlust gleichwertig angewendet werden, was bislang in der Praxis so erfolgt. Bei einer Einstufung nach der ErsatzbaustoffV ergaben die Analysen der Mischproben die Zuordnung BM-0.

Die relevanten Parameter und Einstufungen sind in der Tabelle 1 aufgeführt. Die Gehalte an Schwermetallen sind nur aufgeführt, wenn diese einstufigsrelevant waren und sind ansonsten mit „unauffällig“ gekennzeichnet. Alle Ergebnisse sind aus den

Laborprotokollen in der Anlage 3 ersichtlich. Die Zuordnungswerte der abfalltechnischen Regelwerke und Verordnungen sind auszugsweise in den Tabellen 2 bis 4 im nächsten Kapitel aufgeführt.

Der lokal vorhandene und einmalig beprobte Asphalt wies PAK nur in sehr geringen Gehalten (< 4 mg/kg) auf.

**Tabelle 1: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen**

Bohrung	Tiefe [m]	Schicht	MKW [mg/kg]	PAK [mg/kg]	SM [mg/kg]	Einst. VwV	Einst. DepV	Einst. ErsatzbaustoffV	Rel. Parameter
1/22	0,1 - 3,15	Auffüllung	< BG	0,2	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
2/22	0,0 - 0,5	Auffüllung	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
3/22	0,05 - 0,6	Auffüllung/ Tragschicht	< BG	0,1	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
	0,6 - 1,7	Auffüllung	< BG	< BG	Cu:110	Z1.1	-	-	Cu
	1,7 - 3,8	Auffüllung	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
4/22	0,0 - 0,4	Auffüllung	< BG	0,2	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
5/22	0,0 - 0,1	Auffüllung	< BG	< 0,1	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
6/22	0,0 - 0,9	Auffüllung	< BG	< 0,1	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
7/22	0,15 - 1,4	Auffüllung	< BG	< 0,1	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
8/22	0,25 - 1,4	Auffüllung	< BG	< 0,1	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
10/22	0,1 - 1,2	Auffüllung	130	1,9	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
12/22	0,0 - 0,4	Auffüllung	< BG	0,3	unauff.	Z0/Z0*	-	-	
1/22, 3/22	versch.	Auffüllung	< BG	< 0,1	unauff.	Z1.2	DK 0	BM-0	Cu im Eluat
2/22, 4/22	versch.	Auffüllung	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	-**	
6/22, 7/22, 8/22, 10/22	versch.	Auffüllung	< BG	0,2	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	BM-0	
1/22 bis 6/22	versch.	Anstehendes (Boden)	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	BM-0	
1/22 bis 6/22	versch.	Anstehendes (Fels)	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	BM-0	
7/22 bis 10/22	versch.	Anstehendes (Boden)	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	BM-0	
7/22 bis 10/22	versch.	Anstehendes (Fels)	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	BM-0	
11/22 bis 13/22	versch.	Anstehendes (Boden)	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	BM-0	
11/22 bis 13/22	versch.	Anstehendes (Fels)	< BG	< BG	unauff.	Z0/Z0*	DK 0	BM-0	

Anmerkungen: in B9/22, B11/22, B13/22 wurden keine Auffüllungen festgestellt, \*\* = zu wenig Probenmaterial für ErsatzbaustoffV

## 6. BEWERTUNG

### 6.1 Bewertungsgrundlagen

Die abfalltechnische Bewertung des Untergrunds erfolgt auf Grundlage der derzeit noch gültigen VwV Boden und der DepV sowie der ab August 2023 geltenden ErsatzbaustoffV. In Baden-Württemberg gilt zusätzlich zur DepV für Material > DK 0 die Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit von Abfällen mit organischen Schadstoffen von Mai 2012 (Handlungshilfe). Die Zuordnungswerte sind auszugswise in den Tabelle 2 bis 4 aufgeführt.

**Tabelle 2: Zuordnungswerte der VwV Boden (Auszug)**

Parameter	Z 0 Sand [mg/kg]	Z 0 Lehm [mg/kg]	Z 0 Ton [mg/kg]	Z 0* [mg/kg]	Z 1.1 [mg/kg]	Z 1.2 [mg/kg]	Z 2 [mg/kg]
Arsen	10	15	20	15/20	45	45	150
Blei	40	70	100	140	210	210	700
Cadmium	0,4	1,0	1,5	1,0	3	3	10
Chrom	30	60	100	120	180	180	600
Kupfer	20	40	60	80	120	120	400
Nickel	15	50	70	100	150	150	500
Quecksilber	0,1	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Zink	60	150	200	300	450	450	1.500
PAK	3	3	3	3	3	9	30
BaP	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
MKW	100	100	100	200/400	300/600	300/600	1.000/2.000

**Tabelle 3: Zuordnungswerte der Deponieverordnung/Handlungshilfe (Auszug)**

Parameter	DK 0 [mg/kg]	DK I [mg/kg]	DK II [mg/kg]	DK III [mg/kg]
MKW	500	4.000	8.000	-
PAK	30	500	1.000	-

**Tabelle 4: Zuordnungswerte der ErsatzbaustoffV für Bodenmaterial (Auszug)**

Parameter	BM-0 Sand [mg/kg]	BM-0 Lehm [mg/kg]	BM-0 Ton [mg/kg]	BM-0* [mg/kg]	BM-F0* [mg/kg]	BM-F1 [mg/kg]	BM-F2 [mg/kg]	BM-F3 [mg/kg]
Arsen	10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom	30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Zink	60	150	200	300	300	300	300	1.200
PAK	3	3	3	6	6	6	9	30
BaP	0,3	0,3	0,3	-	-	-	-	-
MKW	-	-	-	300/600	300/600	300/600	300/600	1.000/2.000

## 6.2 Abfalltechnische Bewertung

Die abfalltechnische Bewertung erfolgt nach den Zuordnungswerten der ab August dieses Jahres in Kraft tretenden ErsatzbaustoffV, da nach unserem Kenntnisstand erst in den kommenden Jahren mit dem Bauvorhaben begonnen wird. Bei einer Einstufung nach der ErsatzbaustoffV ergaben alle Deklarationsanalysen die Zuordnung BM-0. Auf Grund der durchweg gleichen festgestellten Einstufung der Auffüllung und des anstehenden Untergrunds mit BM-0 haben wir auf eine graphische Darstellung der Untersuchungsergebnisse verzichtet.

Bei einer Einstufung der Einzelproben nach der ErsatzbaustoffV ergibt aber eine Probe aus der Auffüllung (B3/22 von 0,6 – 1,7 m) wegen 110 mg/kg Kupfer eine Einstufung in BM-F3. In der Planung und Ausschreibung der Entsorgungsleistungen empfehlen wir daher in der Auffüllung auch Mengen mit der Einstufung BM-0\* und auch geringe Mengen an höher belastetem Material (BM-F0\* bis BM-F3) zu berücksichtigen.

Die Oberflächenbefestigungen aus Asphalt schätzen wir überwiegend  $\leq 10$  mg/kg PAK ein. In der Ausschreibung empfehlen wir aber auch geringen Mengen an Asphalt mit höheren PAK-Gehalten (bis 25 mg/kg) zu berücksichtigen.

## 7. FAZIT UND EMPFEHLUNGEN

Die Mächtigkeit der Auffüllung variiert im Untersuchungsgebiet mit 0 bis rund 4 m sehr stark und besteht überwiegend aus umgelagertem Erdaushub mit sehr geringen mineralischen Fremdbestandanteilen ( $< 10$  Vol.-%). In der Auffüllung waren mit maximal Z1.2 nur geringe Schadstoffbelastungen nachweisbar. Die meisten Proben aus der Auffüllung waren unbelastet (Z0/Z0\*). Im anstehenden Untergrund waren durchweg keine Schadstoff- oder geogene Belastungen nachweisbar (Z0/Z0\*). Bei einer Einstufung nach der DepV entsprechen alle untersuchten Mischproben der Deponieklasse (DK) 0. Bei einer Einstufung nach der im August dieses Jahres in Kraft tretenden ErsatzbaustoffV ergaben alle Deklarationsanalysen die Zuordnung BM-0.

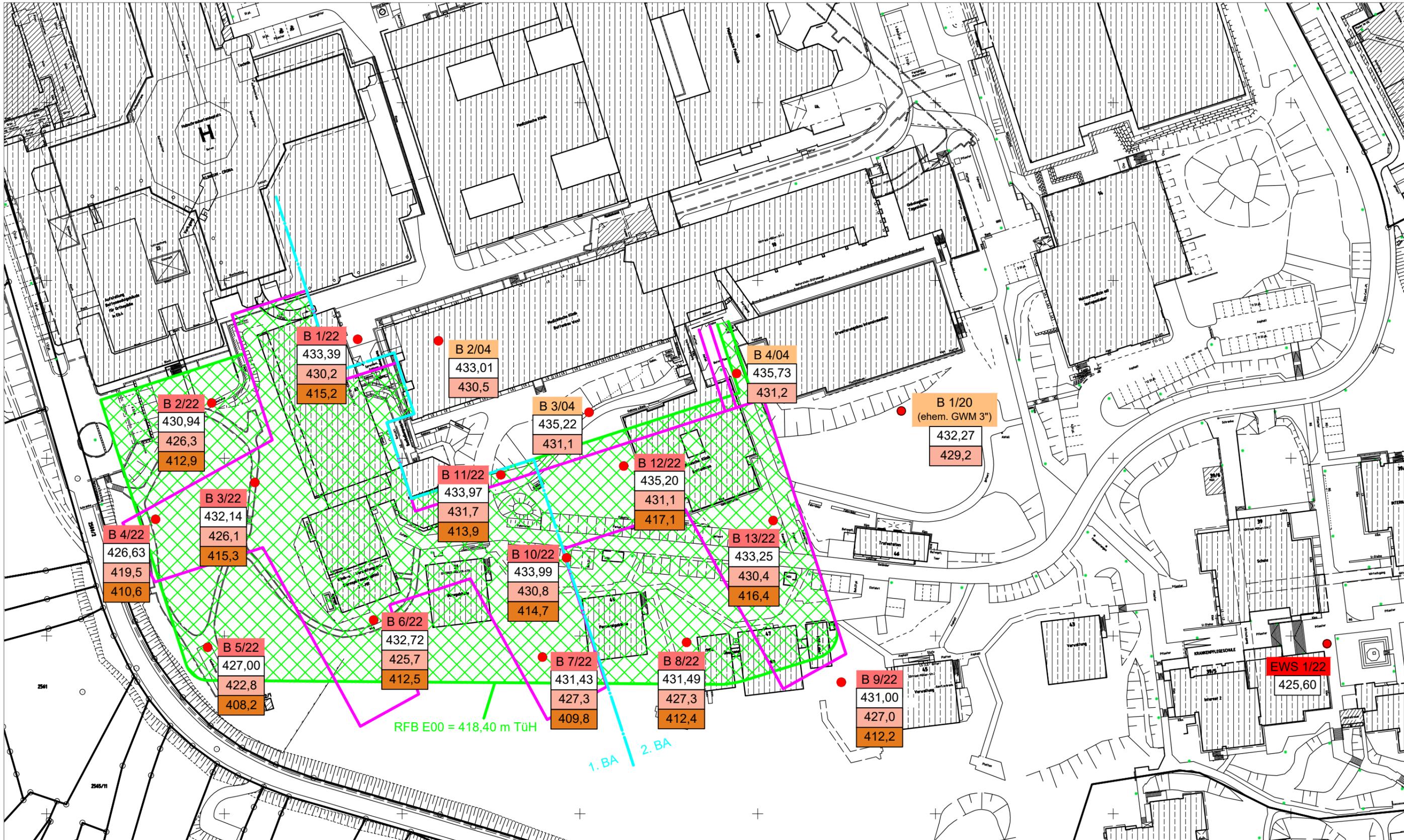
In der Planung und Ausschreibung der Entsorgungsleistungen empfehlen wir in der Auffüllung auch Bodenmaterial mit der Einstufung BM-0\* und zur Sicherheit auch geringe Mengen an höher belastetem Material (BM-F0\* bis BM-F3) zu berücksichtigen. Des Weiteren wurden im anstehenden Untergrund geogen bedingte elektrische Leitfähigkeiten von bis zu 340  $\mu\text{S}/\text{cm}$  im Eluat festgestellt, nahe am Grenzwert von

350  $\mu\text{S}/\text{cm}$  für BM-0\*. Daher sind auch Gehalte  $> 350 \mu\text{S}/\text{cm}$  im Baugrubenaushub zu erwarten. Nach der ErsatzbaustoffV ist bei „Abweichungen die Ursache zu prüfen“.

Wir empfehlen in der Ausschreibung explizit auf evtl. erhöhte Gehalte der elektrischen Leitfähigkeit hinzuweisen und vor der Auftragsvergabe mit dem Entsorgungsunternehmen abzuklären, ob diese für die geplanten Entsorgungsstellen einstufigsrelevant sind.

## **Anlage 1**

Lageplan (VEES/PARTNER)



- B 1/22 - B 13/22 = im September 2022 angelegte Kernbohrungen
- EWS 1/22 = im April 2022 angelegte Pilotbohrung / Testsonde
- B 1/20 = im Jahr 2020 angelegte Kernbohrung
- B 2/04 - B 4/04 = im Jahr 2004 angelegte Kernbohrungen (Ingenieurbüro Dr. Hafner, Stuttgart)
- (ehem. GWM) = ehemalige Grundwassermessstelle
- = Ansatzhöhen [m Tübinger Höhen]
- = OK Stubensandstein (km4), stark bis mäßig verwittert [m Tübinger Höhen]
- = OK Stubensandstein (km4), schwach verwittert [m Tübinger Höhen]

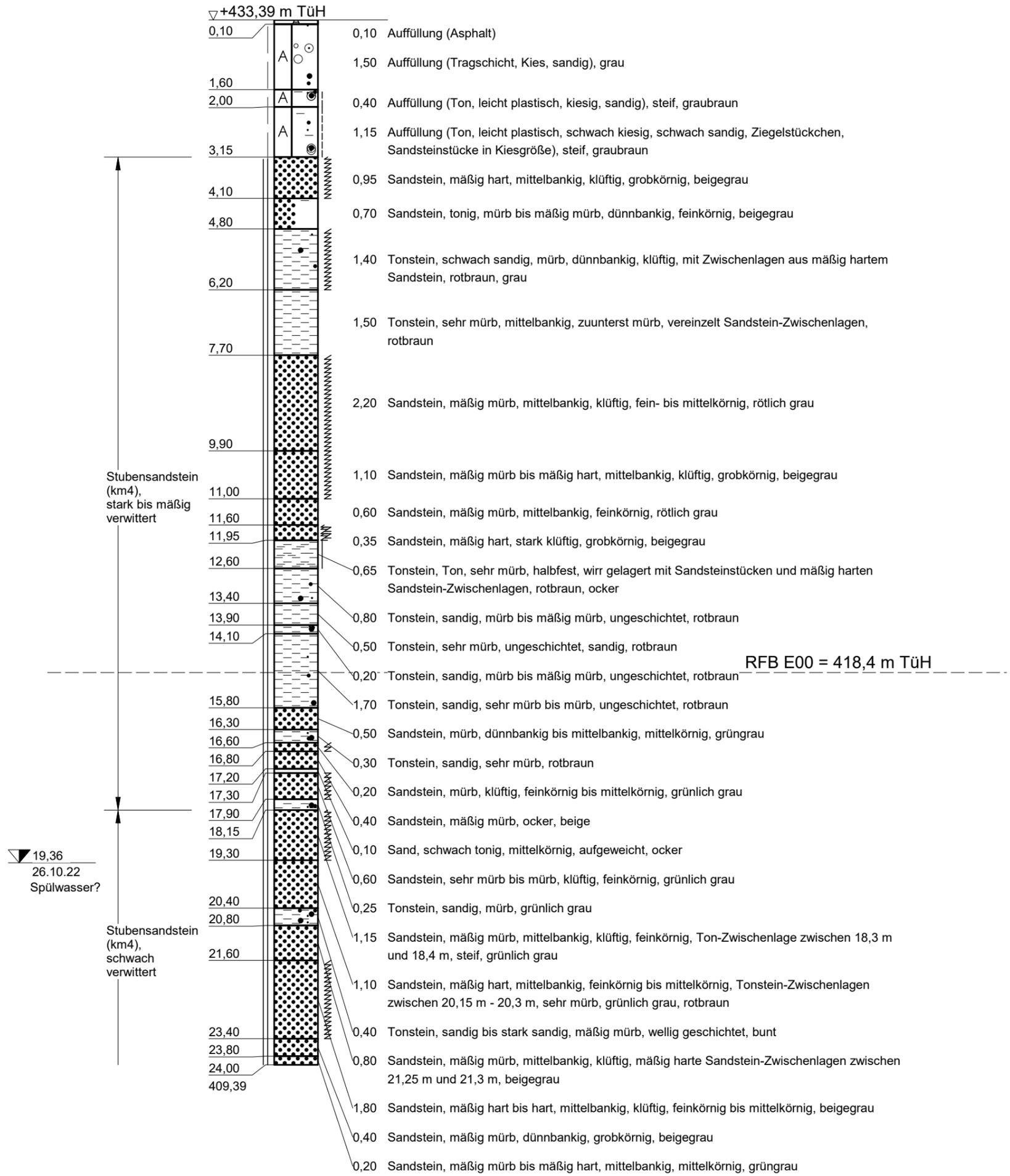
- = Umriss Gelenkbau Untergeschoß E00 - E03, Planstand Oktober 2022
- = Umriss Gelenkbau Obergeschoße E04 bis E06, Planstand Oktober 2022
- = Trennlinie zwischen Bauabschnitt 1 und 2

	<b>VEES   PARTNER</b> Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden - Echterdingen	<b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik Gelenkbau Lageplan Erkundungspunkte	Anlage 1 Az 22 094 Datum 17.02.2023 Maßstab 1:1000 Bearbeiter Sö
	RFB E00 = 418,40 m TüH 1. BA    2. BA		

## **Anlage 2**

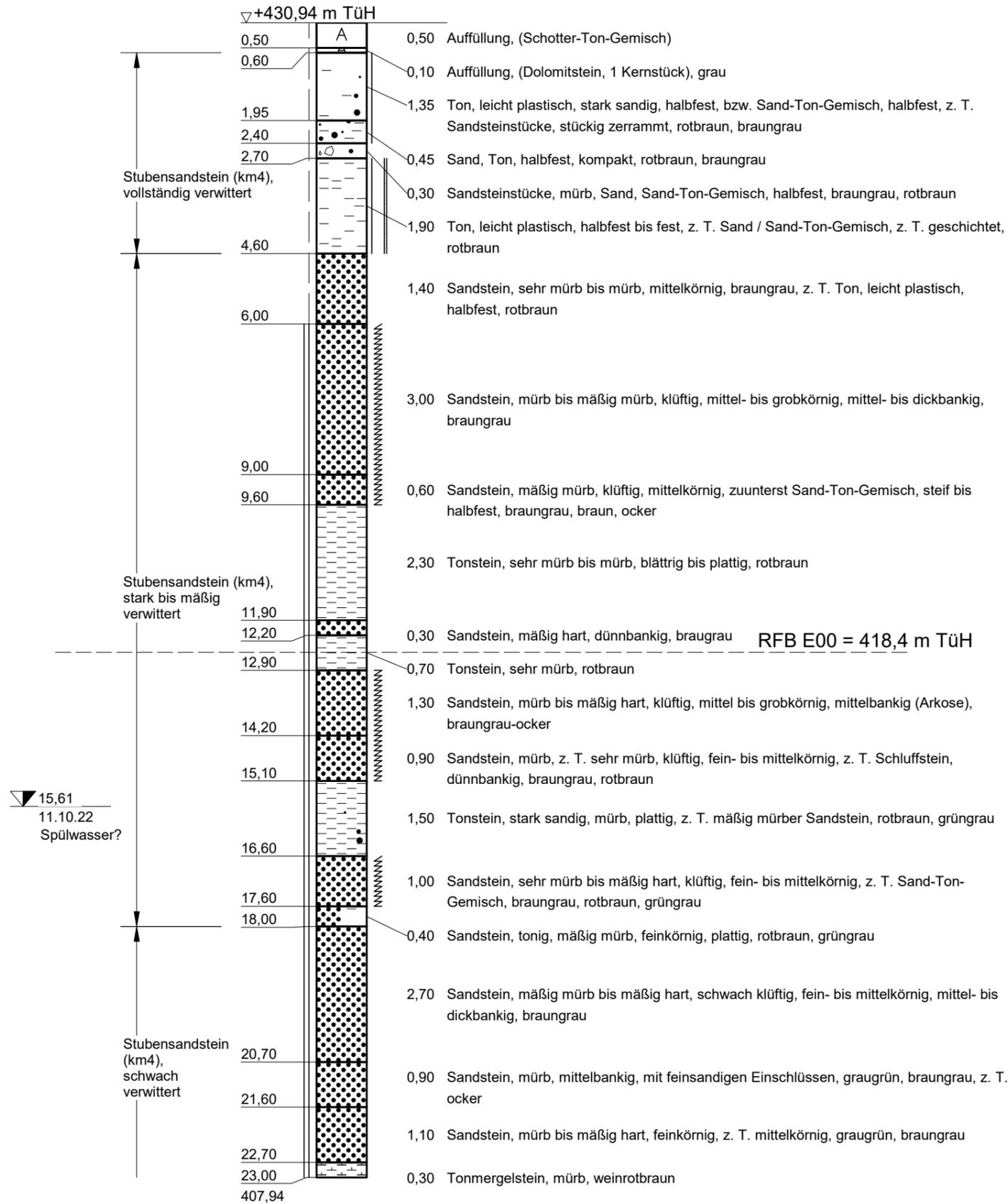
Bohrprofile (VEES/PARTNER)

# B 1/22



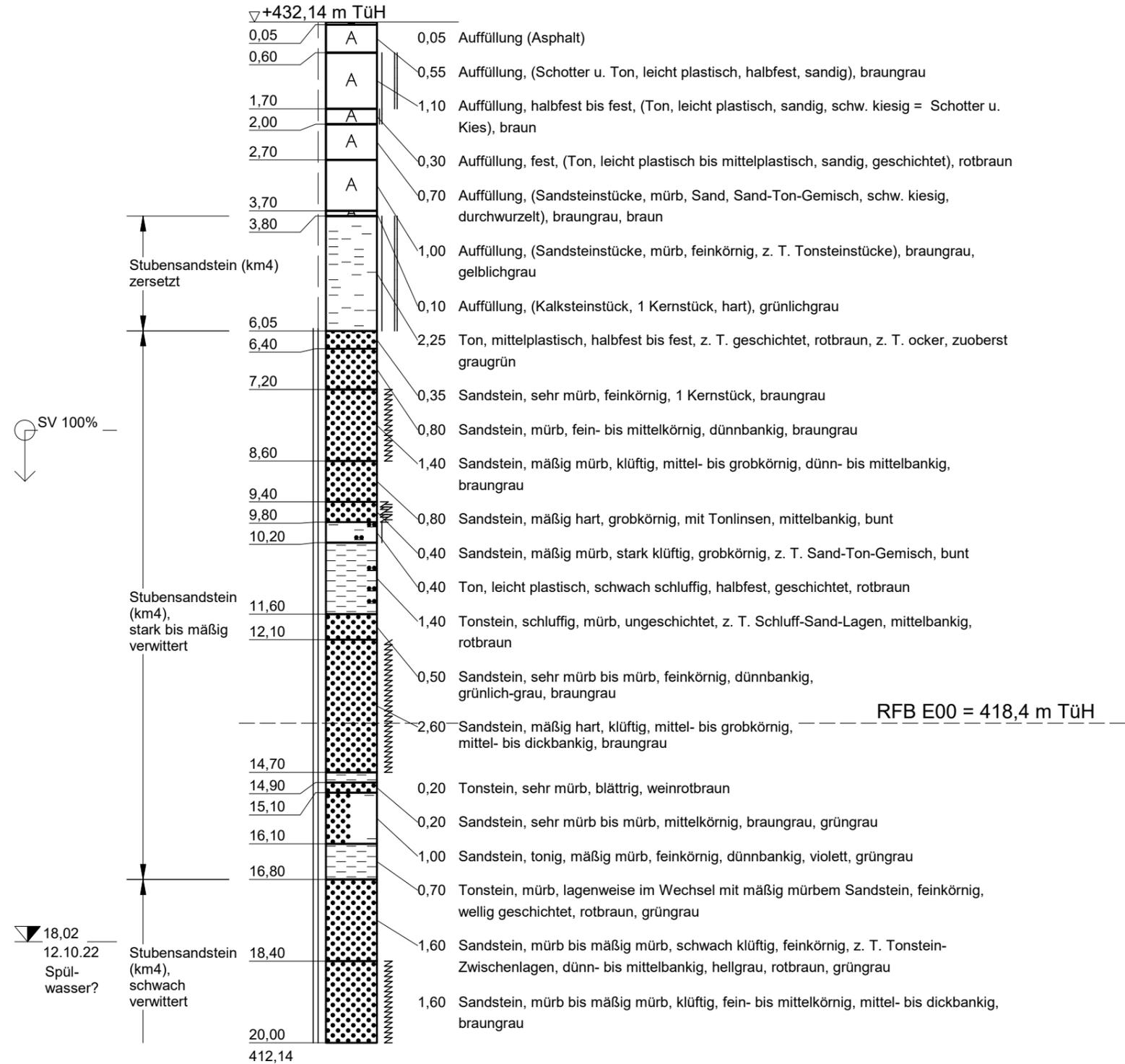
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.1
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

B 2/22



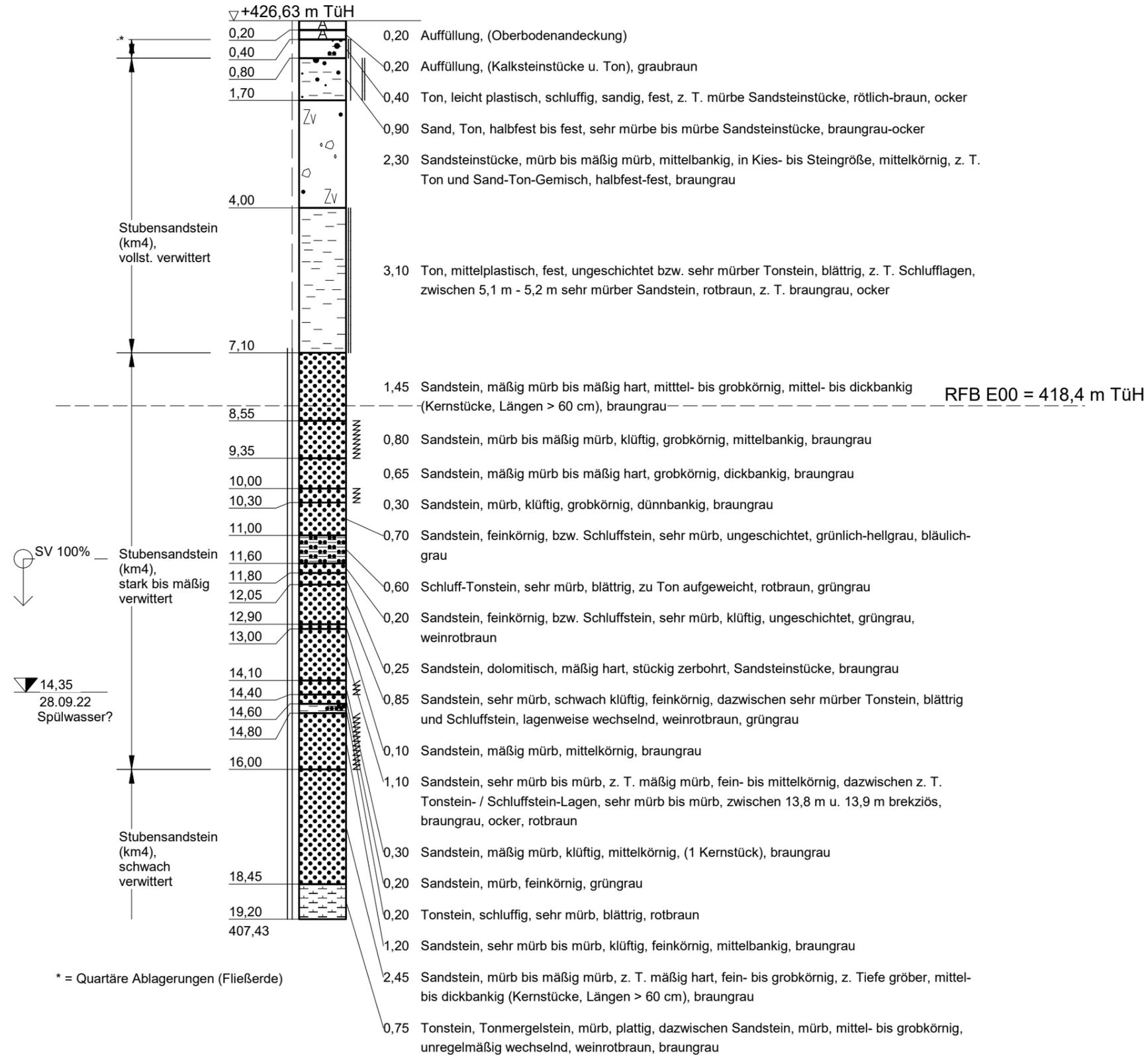
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.2
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

# B 3/22



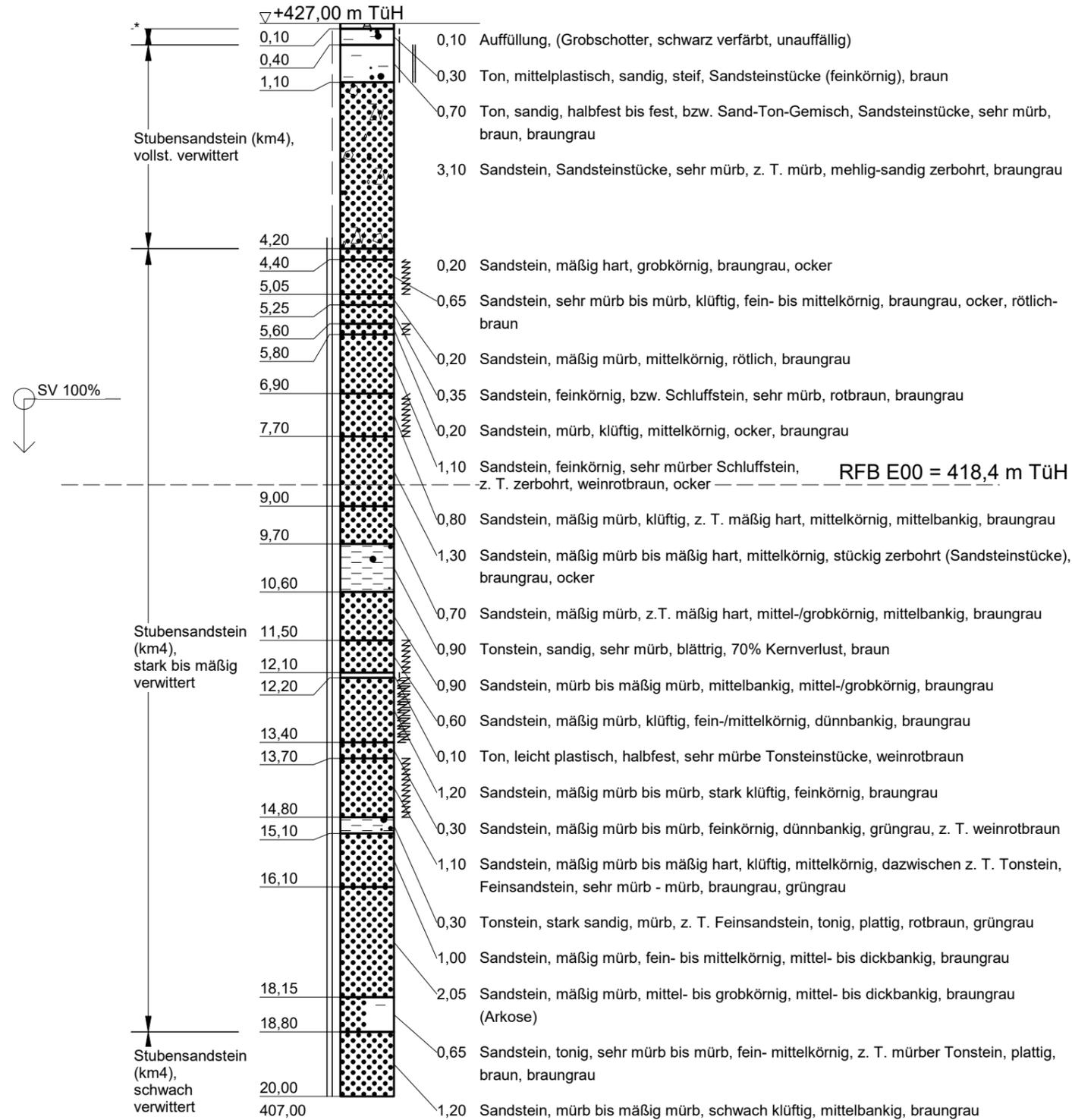
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.3
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

B 4/22



VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.4
		Az	22094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

B 5/22

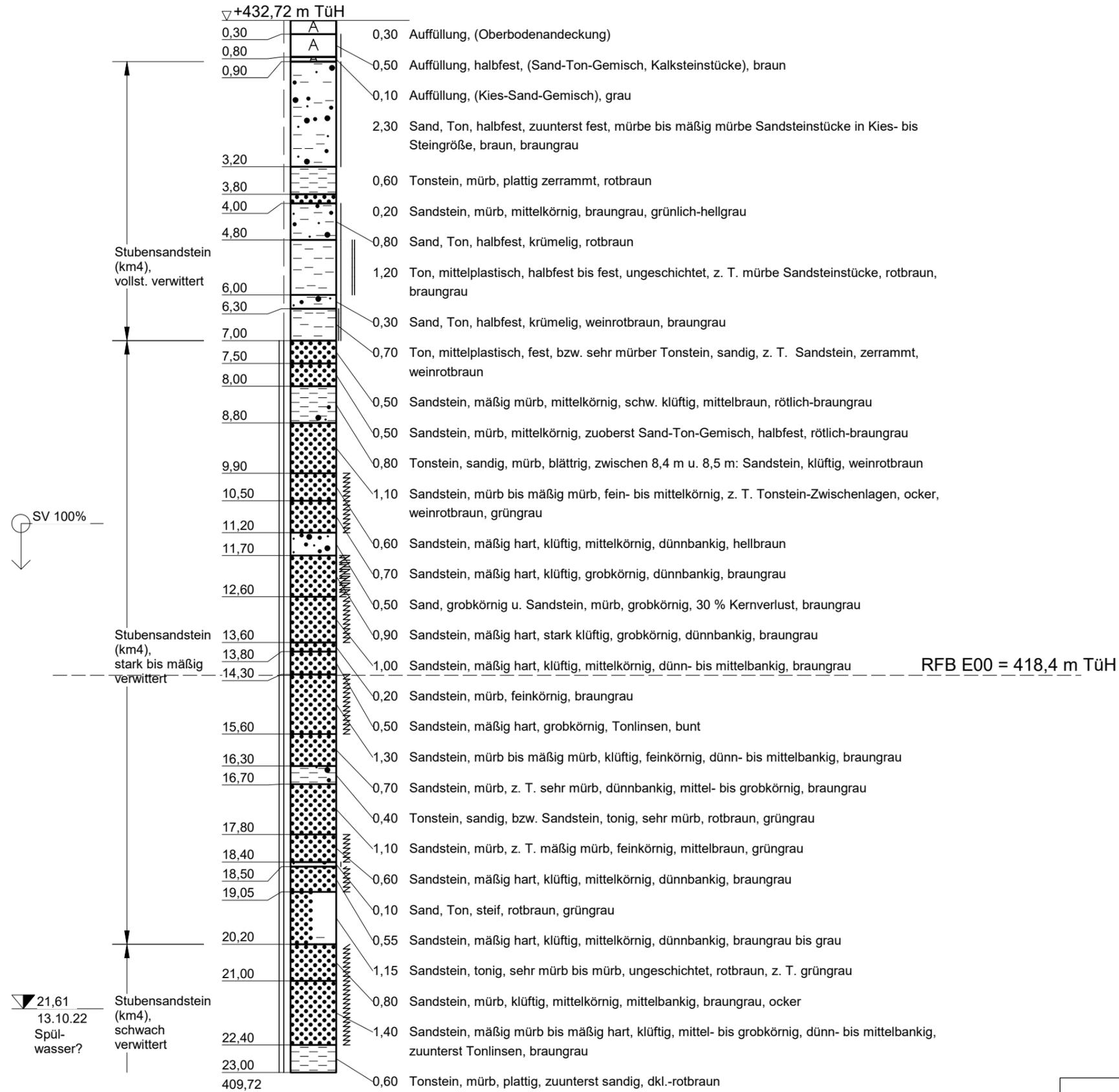


\* = Quartäre Ablagerungen (Fließerde)

kein Grundwasser während der Bohrarbeiten angetroffen

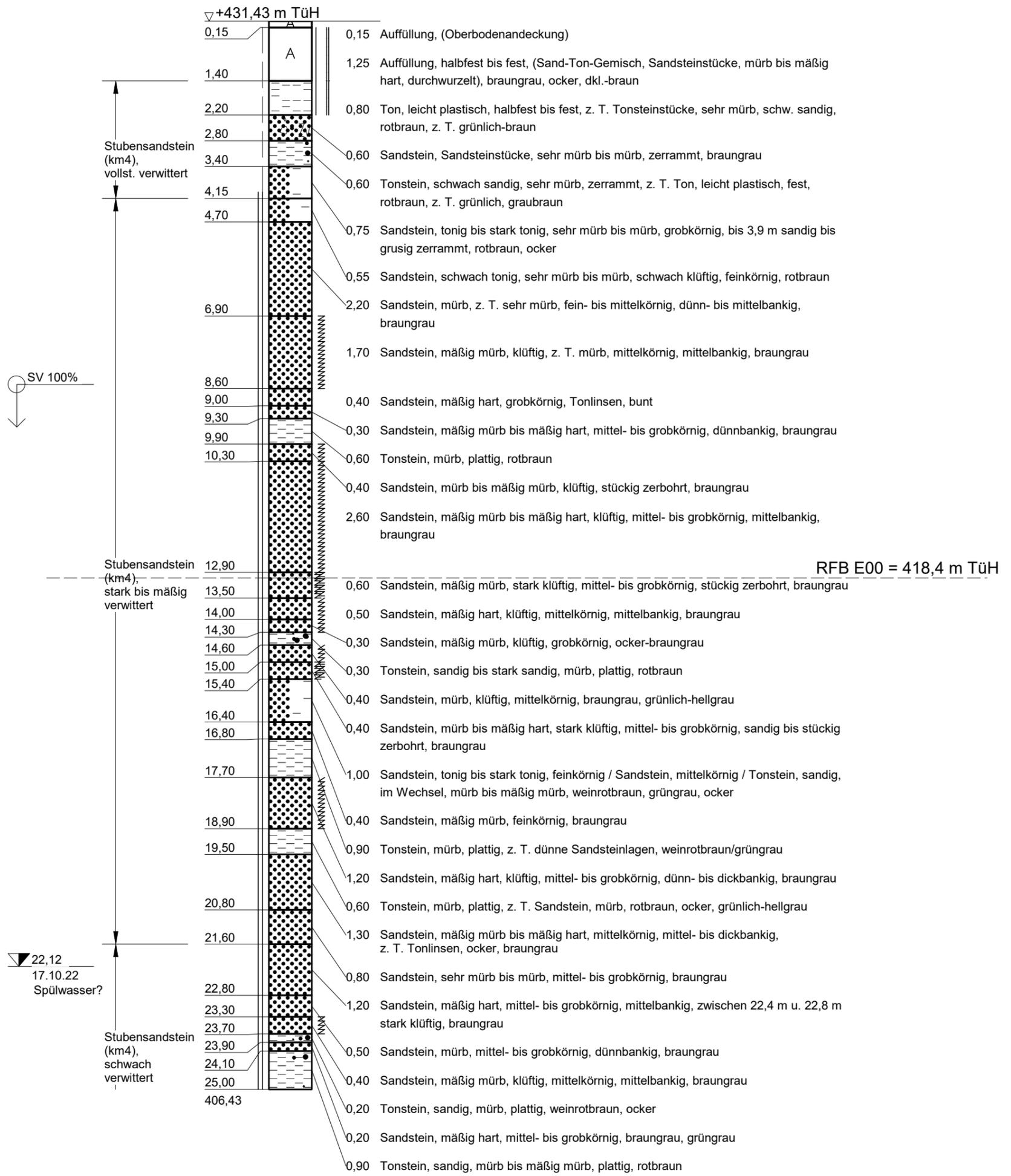
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.5
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

B 6/22



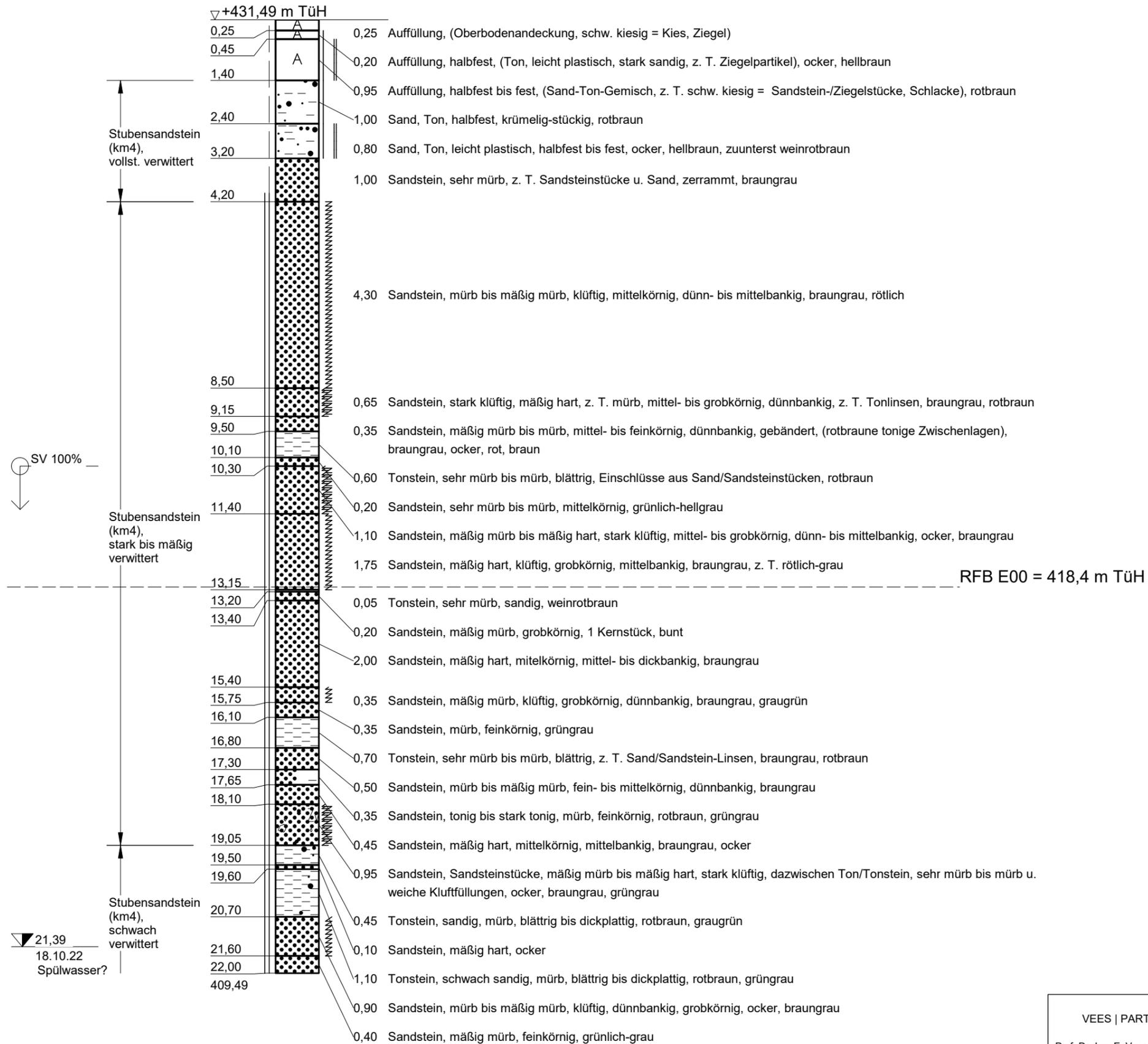
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.6
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

# B 7/22



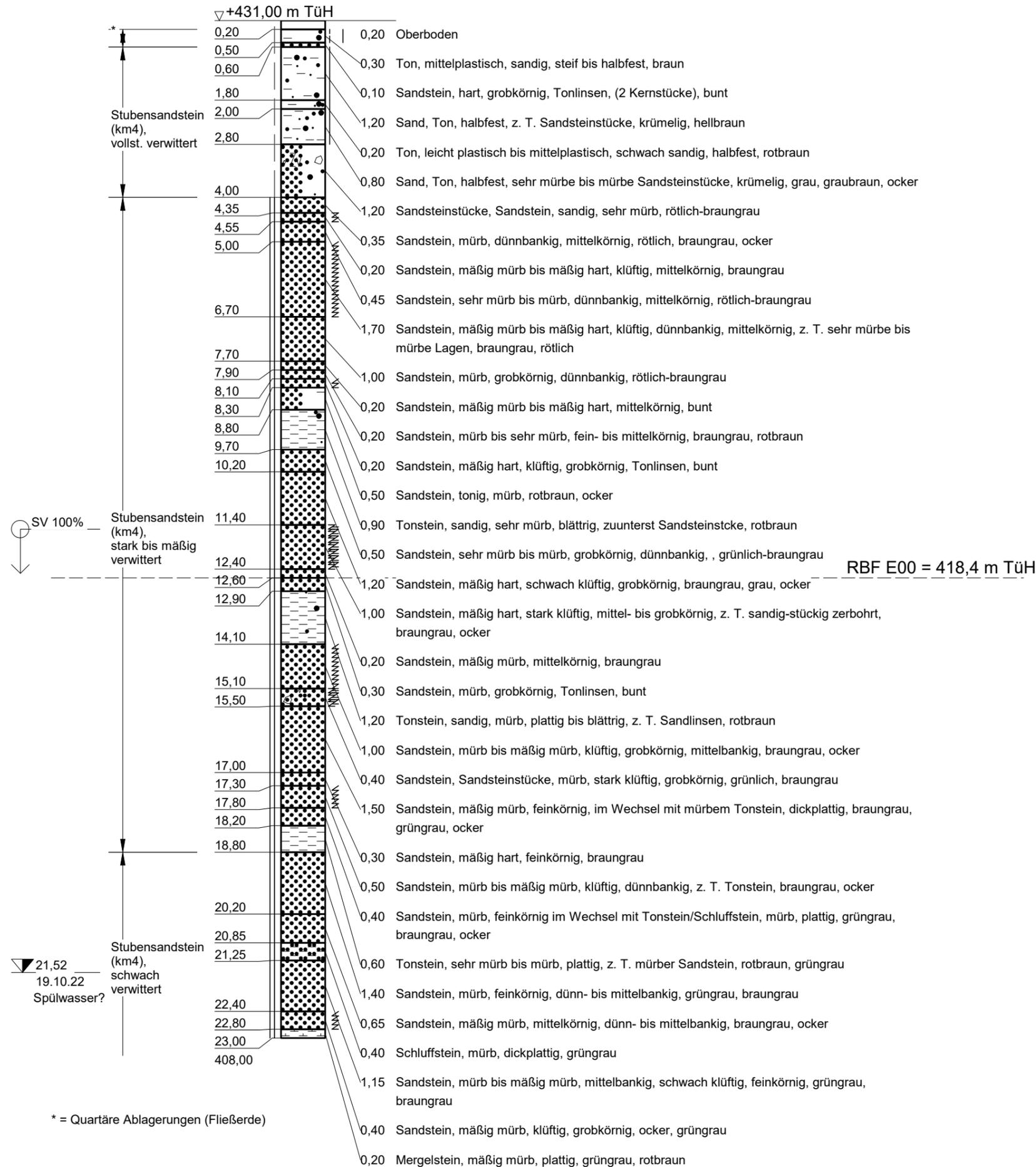
<b>VEES   PARTNER</b> Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum- Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.7
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

# B 8/22



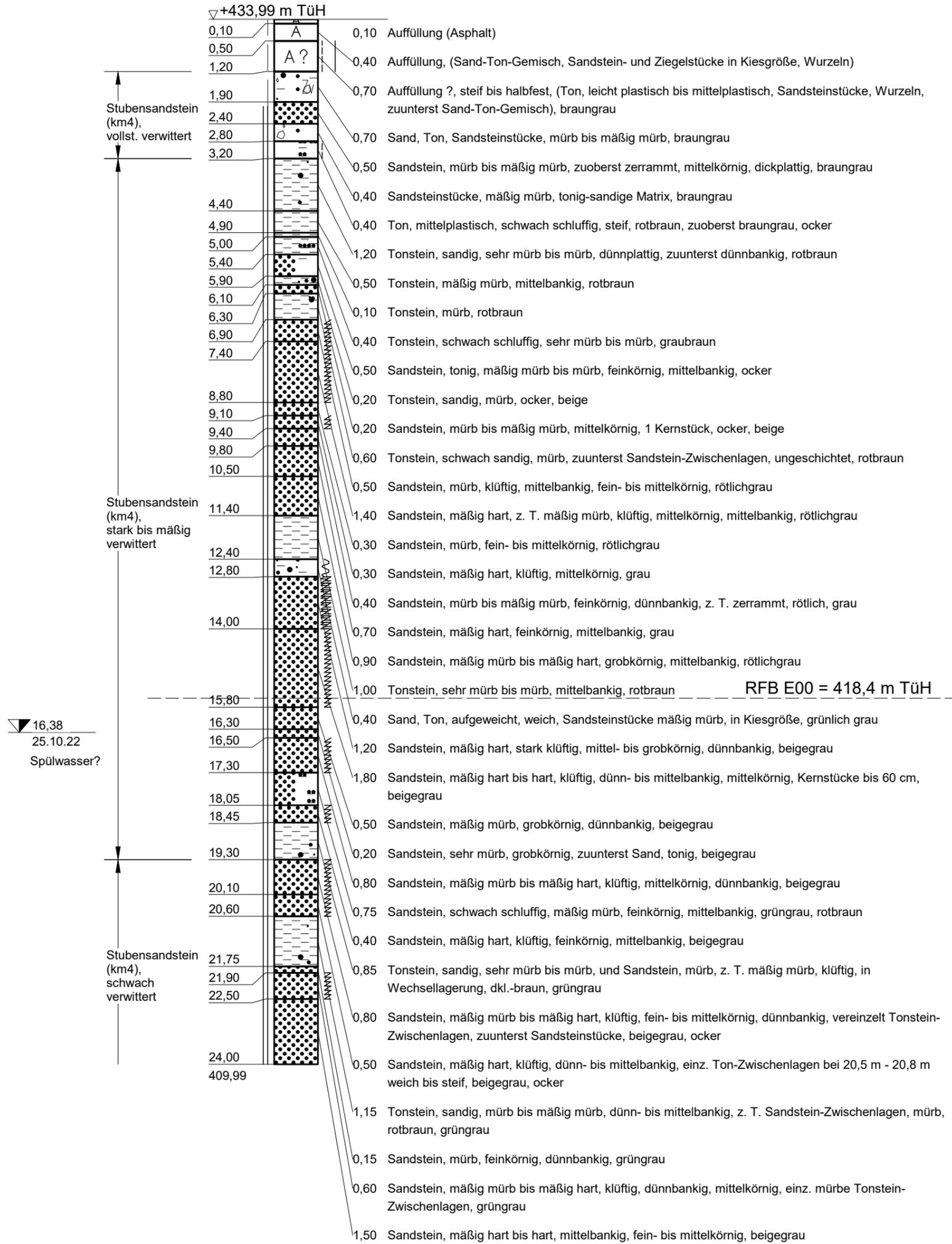
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.8
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

# B 9/22



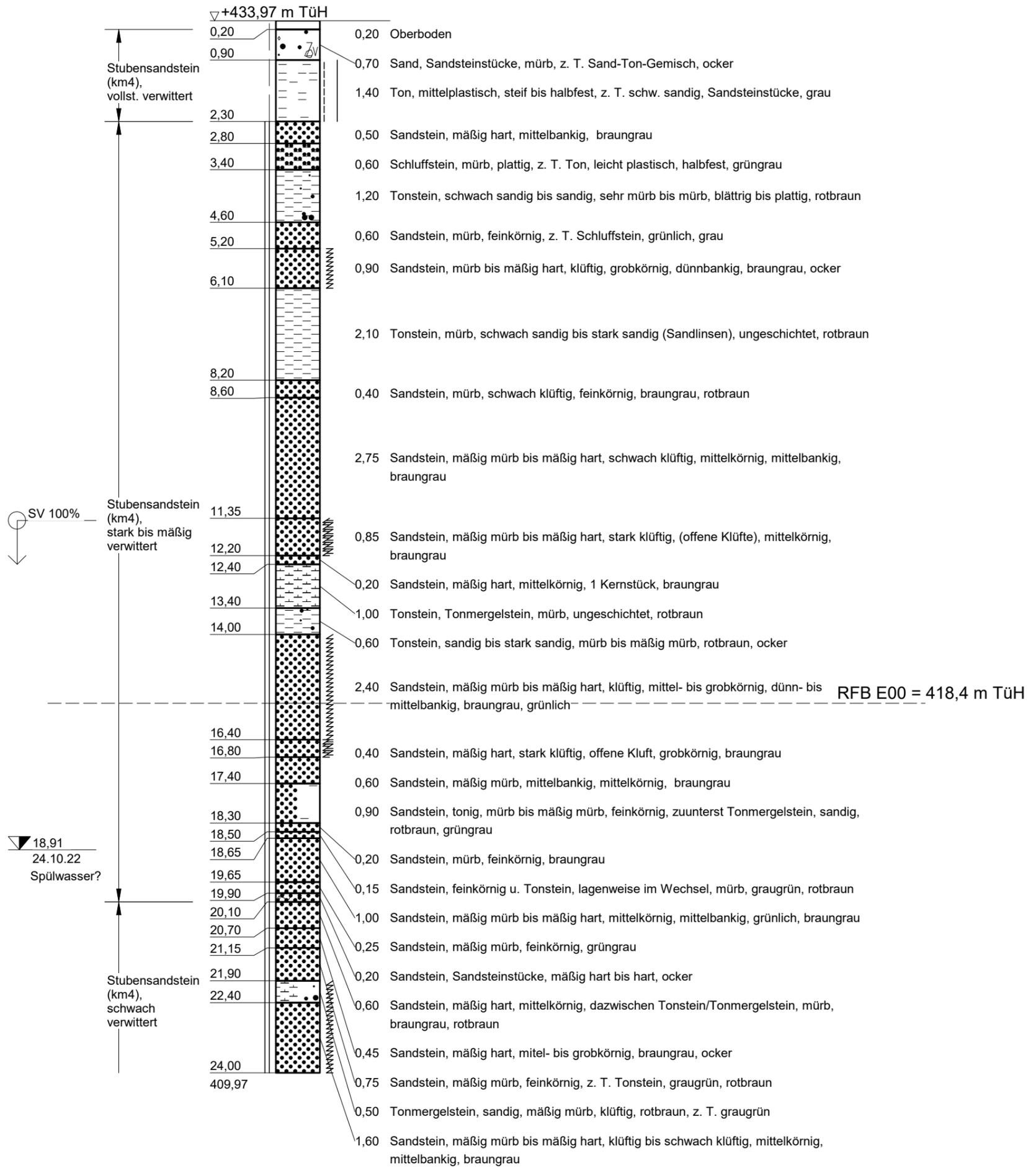
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.9
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

# B 10/22



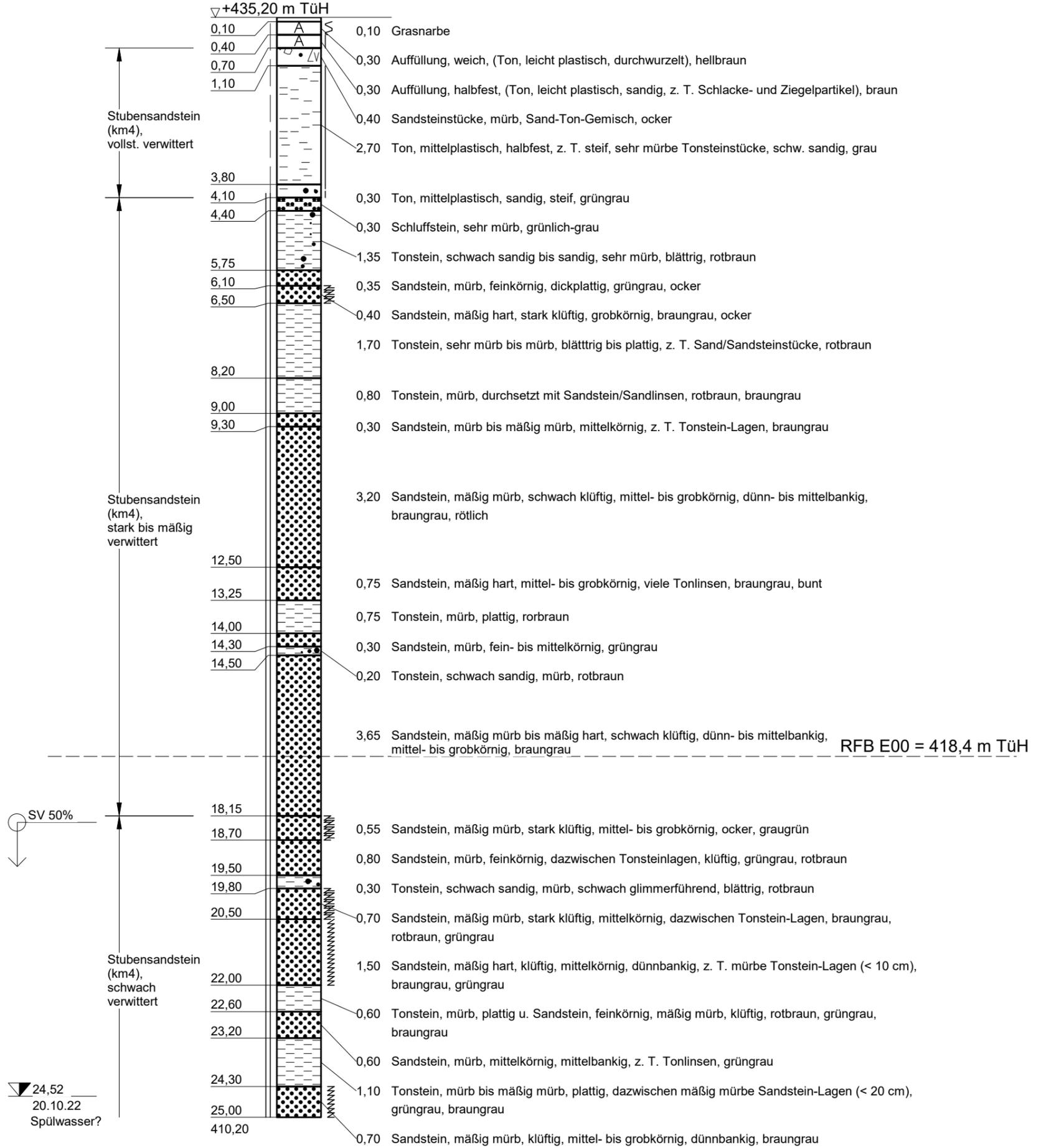
<b>VEES   PARTNER</b> Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> <b>Universitätsklinikum</b> <b>Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau</b>	Anlage 2.10 Az 22 094 Datum 05.04.2023 Maßstab 1 : 100 Bearbeiter Sö
---	--	--

# B 11/22



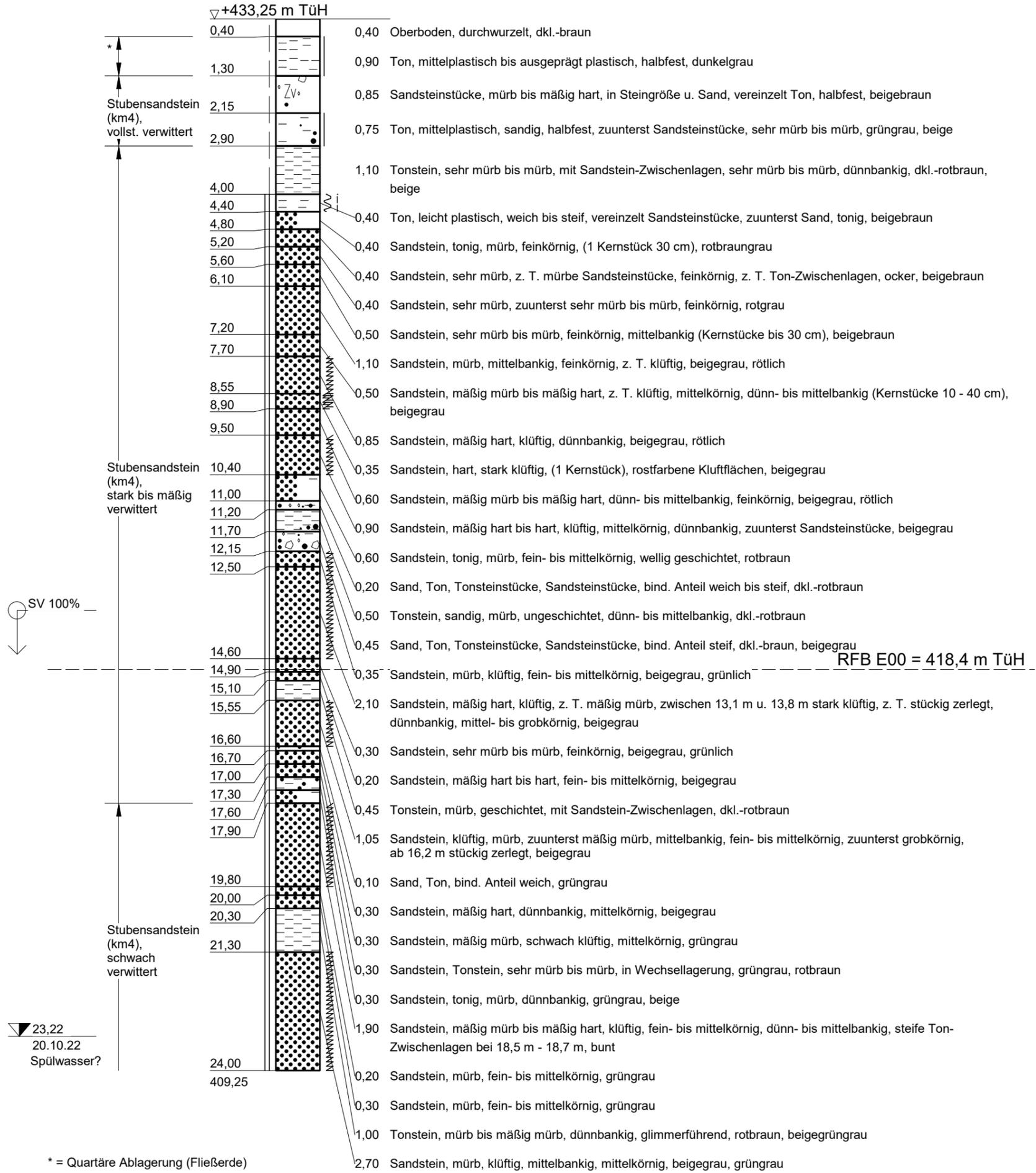
VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.11
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

# B 12/22



VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Vees und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.12
		Az	22 094
		Datum	17.02.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

# B 13/22



VEES   PARTNER Prof. Dr.-Ing. E. Veas und Partner Baugrundinstitut GmbH Friedrich-List-Straße 42 70771 Leinfelden-Echterdingen	Projekt: <b>TÜBINGEN</b> Universitätsklinikum Neubau Medizinische Klinik, Gelenkbau	Anlage	2.13
		Az	22 094
		Datum	05.04.2023
		Maßstab	1 : 100
		Bearbeiter	Sö

## **Anlage 3**

Prüfberichte

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 02.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276473

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoff-Beutel  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 02.01.2023

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	1/22 0,1 - 3,15 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-001			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	88	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	8,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	8,9	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,035	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,030	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,020	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,026	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,011	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,18	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,18	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	2/22 0,0 - 0,5 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-002			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	98	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	5,1	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	0,56	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	6,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	9,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	5,8	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	3/22 0,0 - 0,05 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-003			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346: 2007-03
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,44	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,066	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,47	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,43	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,29	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,40	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,34	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,28	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,16	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,20	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,42	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	3,64	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	3,64	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	3/22 0,05 - 0,6 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-004			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	4,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	8,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	7,0	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,012	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,12	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,12	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	3/22 0,6 - 1,7 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-005			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	6,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	9,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	110	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	3/22 1,7 - 3,8 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-006			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	2,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	9,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	10	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	4/22 0,0 - 0,4 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-007			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	7,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	41	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,047	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,037	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,026	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,027	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,020	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,24	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,24	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	5/22 0,0 - 0,1 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-008			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	84	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	3,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	0,50	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	10	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	0,056	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,07	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,01	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	6/22 0,0 - 0,9 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-009			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	5,7	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	7,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	27	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	9,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,017	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,05	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,05	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	7/22 0,15 - 1,4 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-010			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	4,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	7,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	7,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	7,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,012	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,011	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,02	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,02	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	8/22 0,25 - 1,4 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-011			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	4,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	7,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	8,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	8,1	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,018	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,06	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,06	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	10/22 0,1 - 1,2 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-012			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	4,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	7,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	5,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	5,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	27	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	130	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,045	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,30	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,27	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,22	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,23	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,18	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,082	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,10	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,050	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylene	0,12	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	1,87	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	1,87	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	12/22 0,0 - 0,4 m			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276473-013			
Material:	Feststoff			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	9,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,29	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	27	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	32	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	21	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	63	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,042	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,034	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,030	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,040	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,025	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,021	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,27	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,27	mg/kg TS		berechnet

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276473

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276464

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	1/22, 3/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276464-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	3,7	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	5,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	3,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	8,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	39	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	7,2	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,20	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	0,074	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	1/22, 3/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276464-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,016	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,013	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,04	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,04	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	1/22, 3/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276464-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	720	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	1/22, 3/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276464-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,8			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	76	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,51	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	1,3	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	10	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	22	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	3,5	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276464

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276464-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276464A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	1/22, 3/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276464A-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	47,0	%		
Anteil <2mm	53,0	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	4,4	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	3,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	8,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	32	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	8,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	0,32	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	0,09	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	1/22, 3/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276464A-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>				
Elektrische Leitfähigkeit	200	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	25	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	7,6	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	18	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276464A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 12.01.2023

---

## Prüfbericht 2300382

---

Auftraggeber:	BoSS Consult GmbH
Projektleiter:	Herr Boger
Auftraggeberprojekt:	72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen
Probenahmedatum:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	09.01.2023
Beginn/Ende Prüfung:	09.01.2023 / 12.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Prüfbericht: 2300382

12.01.2023

<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>1/22, 3/22 Auffüllung</b>			
<b>Probenahmedatum:</b>				
<b>Labornummer:</b>	<b>2300382-001</b>			
<b>Material:</b>	<b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346: 2007-03
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>				
Summe PAK (15)	0,06	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,12	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l		DIN 38407-37: 2013-11

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2300382**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
Best.gr.:	Bestimmungsgrenze
n.b.:	nicht bestimmt

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276465

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	2/22, 4/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276465-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	98	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	1,1	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	4,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	0,66	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	7,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	3,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,19	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	0,065	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	2/22, 4/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276465-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	2/22, 4/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276465-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	460	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	2/22, 4/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276465-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,5			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	83	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	u.d.B.	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,29	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	11	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	2,8	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276465

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276465-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276466

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	6/22, 7/22, 8/22, 10/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276466-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	3,0	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	4,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	6,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	7,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	28	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	8,1	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	0,27	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	0,30	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	0,083	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	6/22, 7/22, 8/22, 10/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276466-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,036	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,030	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,022	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	0,029	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,019	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,014	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,20	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,20	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	6/22, 7/22, 8/22, 10/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276466-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	960	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	6/22, 7/22, 8/22, 10/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276466-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,8			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	66	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,37	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	4,8	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	6,6	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	74	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	1,8	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276466

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276466-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276466A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	6/22, 7/22, 8/22, 10/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276466A-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	44,5	%		
Anteil <2mm	55,5	%		
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	4,5	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	7,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	8,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	7,9	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	0,44	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	0,19	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	6/22, 7/22, 8/22, 10/22 Auffüllung			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276466A-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>				
Elektrische Leitfähigkeit	230	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	18	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	3,6	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	8,3	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Summe PAK (15)	0,02	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,07	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l		DIN 38407-37: 2013-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276466A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276467

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276467-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	3,2	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	4,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	4,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	9,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	23	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	u.d.B.	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276467-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276467-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	1100	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276467-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,0			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	74	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	57	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,34	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	4,2	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	75	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	1,2	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276467

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276467-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276467A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276467A-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	55,3	%		
Anteil <2mm	44,7	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	3,3	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	2,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	8,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	7,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	7,9	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276467A-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>				
Elektrische Leitfähigkeit	150	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	10,0	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Summe PAK (15)	0,04	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,11	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l		DIN 38407-37: 2013-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276467A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276468

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276468-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	2,8	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	3,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	3,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	1,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	7,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	u.d.B.	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276468-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276468-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	360	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276468-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,0			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	80	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	50	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,37	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	4,8	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	120	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	16	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276468

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276468-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276468A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276468A-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	56,4	%		
Anteil <2mm	43,6	%		
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	2,7	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	2,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	8,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	1,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	6,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	1/22 bis 6/22 Anstehendes (Fels)		
Probenahmedatum:			
Labornummer:	2276468A-001b		
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion		
	Gehalt	Einheit	BG Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>			
Elektrische Leitfähigkeit	160	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	7,3	mg/l	2 DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03 DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Summe PAK (15)	0,03	µg/l	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,08	µg/l	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l	DIN 38407-37: 2013-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276468A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276469

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276469-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	3,2	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	4,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	6,8	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	u.d.B.	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276469-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276469-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	1900	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276469-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,8			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	72	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,32	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	11	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	6,6	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	96	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276469

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276469-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276469A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276469A-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	43,1	%		
Anteil <2mm	56,9	%		
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	2,6	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	5,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	7,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	7,0	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276469A-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>				
Elektrische Leitfähigkeit	340	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	19	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Summe PAK (15)	0,03	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,11	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l		DIN 38407-37: 2013-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276469A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276470

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276470-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	2,7	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	2,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	3,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	7,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	1,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	5,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	u.d.B.	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276470-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276470-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	1000	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276470-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,1			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	84	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	54	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,23	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	3,0	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	5,7	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	74	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276470

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276470-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276470A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276470A-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	37,6	%		
Anteil <2mm	62,4	%		
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	2,3	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	2,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	6,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	1,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	5,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	7/22 bis 10/22 Anstehendes (Fels)		
Probenahmedatum:			
Labornummer:	2276470A-001b		
Material:	Feststoff, Gesamtfraction		
	Gehalt	Einheit	BG Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>			
Elektrische Leitfähigkeit	170	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	13	mg/l	2 DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03 DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Summe PAK (15)	0,03	µg/l	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,09	µg/l	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l	DIN 38407-37: 2013-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276470A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276471

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276471-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	89	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	3,8	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	3,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	4,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	11	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	u.d.B.	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276471-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276471-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	270	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276471-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,8			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	79	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	60	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,60	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	4,6	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	u.d.B.	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	14	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276471

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276471-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276471A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276471A-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	11,0	%		
Anteil <2mm	89,0	%		
Trockenrückstand	89	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	4,1	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	5,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	0,14	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	n.n.	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Boden)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276471A-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>				
Elektrische Leitfähigkeit	160	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	14	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Summe PAK (15)	0,06	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,09	µg/l		DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l		DIN 38407-37: 2013-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276471A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276472

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes  
Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben)  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de  
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276472-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	2,7	% TS		DIN EN 15169: 2007-05
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	3,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	2,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	4,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	8,0	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Extrahierbare lipophile Stoffe	u.d.B.	% TS	0,05	LAGA KW/04
Benzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Toluol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Ethylbenzol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Styrol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
o-Xylol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Cumol	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe BTEX	n.b.	µg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276472-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Dichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	200	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	500	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlormethan	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Trichlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Tetrachlorethen	u.d.B.	µg/kg TS	100	DIN EN ISO 22155: 2016-07
Summe LHKW	n.b.	µg/kg TS		berechnet
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276472-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 118	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Säureneutralisationskapazität	720	mmol/kg TS	50	LAGA EW 98: 2017-09

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276472-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,2			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	82	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Gelöste Feststoffe	u.d.B.	mg/l	50	DIN EN 15216: 2008-01
Fluorid	0,29	mg/l	0,1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	7,0	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Cyanid leicht freisetzbar	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Antimon	u.d.B.	µg/l	2	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Barium	140	µg/l	50	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Molybdän	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Selen	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	11	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
DOC	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN 1484: 2019-04
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276472

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2276472-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Lochhausener Str. 205  
81249 München  
www.labor-graner.de

**Niederlassung Süd-West**

Birgit Grundmann  
+49 (0) 7254 98542-40  
b.grundmann@labor-graner.de

Sven Blau  
+49 (0) 7254 98542-41  
s.blau@labor-graner.de

Johannes Metzger  
+49 (0) 7254 98542-44  
j.metzger@labor-graner.de

Waghäusel, 03.01.2023

Dr. Graner & Partner GmbH, Bruchsaler Straße 18, 68753 Waghäusel-Kirrlach

BoSS Consult GmbH  
Lotterbergstraße 16

70499 Stuttgart

---

## Prüfbericht 2276472A

---

Auftraggeber: BoSS Consult GmbH  
Projektleiter: Herr Boger  
Auftraggeberprojekt: 72 22 010 Veess, Klinikum Tübingen  
Probenahmedatum:  
Probenahme durch: Auftraggeber  
Probengefäße: Eimer + Braunglas + Kunststoffbecher  
Eingang am: 28.12.2022  
Zeitraum der Prüfung: 28.12.2022 - 03.01.2023

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Fels)			
Probenahmedatum:				
Labornummer:	2276472A-001a			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346: 2007-03
Arsen	2,8	mg/kg TS	1	DIN EN 16170: 2017-01
Blei	2,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN 16170: 2017-01
Chrom	9,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Kupfer	6,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Nickel	7,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN 16170: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,06	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
Zink	15	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16170: 2017-01
TOC	u.d.B.	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,33	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Summe PAK (EPA)	0,02	mg/kg TS		DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PCB (7)	n.n.	mg/kg TS		DIN EN 16167: 2019-06

Probenbezeichnung:	11/22 bis 13/22 Anstehendes (Fels)		
Probenahmedatum:			
Labornummer:	2276472A-001b		
Material:	Feststoff, Gesamtfraction		
	Gehalt	Einheit	BG Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN 19529: 2015-12)</b>			
Elektrische Leitfähigkeit	250	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11
Sulfat	69	mg/l	2 DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	3 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	6 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	6 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,03 DIN EN ISO 12846: 2012-08
Thallium	u.d.B.	µg/l	0,06 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Zink	u.d.B.	µg/l	10 DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Summe PAK (15)	0,05	µg/l	DIN 38407-39: 2011-09
Summe Naphthaline	0,08	µg/l	DIN 38407-39: 2011-09
Summe PCB (7)	n.n.	µg/l	DIN 38407-37: 2013-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2276472A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.



Johannes Metzger, Kundenbetreuung

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

Definitionen der Boden- und Felsklassen  
nach DIN 18300:2012-09 und DIN 18301:2012-09

## **Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 Erdarbeiten**

Ausgabe September 2012

*(ersetzt durch die aktuelle Ausgabe September 2019)*

**Klasse 1: Oberboden**

Oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen, z. B. Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemischen, auch Humus und Bodenlebewesen enthält.

**Klasse 2: Fließende Bodenarten**

Bodenarten, die von flüssiger bis breiiger Konsistenz sind und die das Wasser schwer abgeben.

**Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten**

Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit höchstens 15 % Masseanteil an Schluff und Ton mit Korngrößen kleiner 0,063 mm und mit höchstens 30 % Masseanteil an Steinen mit Korngrößen über 63 mm bis 200 mm.

Organische Bodenarten, die nicht von flüssiger bis breiiger Konsistenz sind, und Torfe.

**Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten**

Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit über 15 % Masseanteil der Korngröße kleiner 0,063 mm. Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind und höchstens 30 % Masseanteil an Steinen enthalten.

**Klasse 5: Schwer lösbare Bodenarten**

Bodenarten nach den Klassen 3 und 4, jedoch mit über 30 % Masseanteil an Steinen.

Bodenarten mit höchstens 30 % Masseanteil an Blöcken der Korngröße über 200 mm bis 630 mm.

Ausgeprägt plastische Tone, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind.

**Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten**

Felsarten, die einen mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig oder verwittert sind, sowie vergleichbare feste oder verfestigte Bodenarten, z. B. durch Austrocknung, Gefrieren, chemische Bindungen.

Bodenarten mit über 30 % Masseanteil an Blöcken.

**Klasse 7: Schwer lösbarer Fels**

Felsarten, die einen mineralisch gebundenen Zusammenhalt und eine hohe Festigkeit haben und die nur wenig klüftig oder verwittert sind, auch unverwitterter Tonschiefer, Nagelfluhschichten, verfestigte Schlacken und dergleichen.

Haufwerke aus großen Blöcken mit Korngrößen über 630 mm.

## Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 Bohrarbeiten

Ausgabe September 2012

(ersetzt durch die aktuelle Ausgabe September 2016)

### Klasse B: Boden

Klasse BN: Nichtbindige Böden, Hauptbestandteile Sand und Kies, Korngröße bis 63 mm.

Feinkornanteil	Klasse
bis 15 %	BN 1
über 15 %	BN 2

Klasse BB: Bindige Böden, Hauptbestandteile Schluff, Ton oder Sand, Kies mit starkem Einfluss der bindigen Anteile.

Undränirte Scherfestigkeit $c_u$ kN/m <sup>2</sup>	Konsistenz	Klasse
bis 20	flüssig bis breiig	BB 1
über 20 bis 200	weich bis steif	BB 2
über 200 bis 600	halbfest	BB 3
über 600	fest bis sehr fest	BB 4

Klasse BO: Organische Böden, Hauptbestandteile Torf, Mudde und Humus.

Hauptbestandteile	Klasse
Mudde, Humus und zersetzte Torfe	BO 1
unzersetzte Torfe	BO 2

Zusatzklasse BS: Steine und Blöcke  
Kommen in Lockergesteinen Steine und Blöcke vor, so ist die Zusatzklasse BS ergänzend zu den Klassen BN, BB und BO anzugeben.

Korngröße	Volumenanteil Steine und Blöcke	
	bis 30 %	über 30 %
über 63 mm bis 200 mm (Steine)	BS 1	BS 2
über 200 mm bis 630 mm (Blöcke)	BS 3	BS 4

Blöcke größer als 630 mm sind hinsichtlich ihrer Größe gesondert anzugeben.

### Klasse F: Fels

Klasse FV

Verwitterungsgrad	Trennflächenabstand		
	bis 10 cm	über 10 cm bis 30 cm	über 30 cm
zersetzt	in Klasse BB oder BN einzustufen		
entfestigt	FV 1		
angewittert	FV 2		FV 3
unverwittert	FV 4	FV 5	FV 6

Verwitterungsgrad und Trennflächenabstand sind gemäß FGSV 543 anzugeben.

Zusatzklassen FD: Einaxiale Festigkeit  
Für die Felsklassen FV 2 bis FV 6 sind die Zusatzklassen FD ergänzend anzugeben.

Einaxiale Festigkeit N/mm <sup>2</sup>	Klasse
bis 20	FD 1
über 20 bis 80	FD 2
über 80 bis 200	FD 3
über 200 bis 300	FD 4
über 300	FD 5