

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

- Voruntersuchung gemäß DIN 4020 -

PROJEKT-NR.: P21530

VORGANGS-NR.: 186963 . 8 . 1 . -KA

DATUM: 29.06.2022

BAUVORHABEN: Life-Science-Campus –
BA Gärtnerei / Parkdeck
BA Landwirtschaftliche Nutzfläche
Project BIOC_A_00034
Am Klopferspitz 18
82152 Martinsried

FLURNUMMER: 716, 721, 751, Gemarkung Martinsried

AUFTRAGGEBER: Max-Planck-Gesellschaft
zur Förderung der Wissenschaft e. V.
Generalverwaltung - Bauabteilung
Hofgartenstraße 8
80539 München

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Allgemeines.....	6
1.1	Vorgang und Auftrag.....	6
1.2	Bearbeitungsunterlagen.....	8
2.	Allgemeine Geologische Situation.....	8
3.	Untersuchungen und Ergebnisse.....	9
3.1	Aufschlussbohrungen Grundbaulabor München GmbH.....	9
3.2	Weitere Aufschlussbohrungen.....	14
4.	Grundwassersituation	15
5.	Stellungnahme	16
5.1	Zum Baugrund.....	16
5.1.1	Baugrundmodell.....	16
5.1.2	Erdbebenklassifizierung	17
5.1.3	Bodenklassifizierung.....	18
5.1.4	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung.....	19
5.2	Zur Gründung.....	19
5.2.1	Gärtnerei und Parkdeck	19
5.2.2	Parkplatz	21
5.3	Verkehrsflächen.....	23
5.4	Zur Bauausführung.....	24
5.5	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	26
5.6	Niederschlagswasserversickerung.....	27
6.	Altlastensituation	28
6.1	Boden	28
6.2	Kampfmittel	29
6.3	Bodendenkmäler	29

6.4	Radon	29
7.	Untersuchungen und Ergebnisse.....	30
7.1	Aufschlussbohrung	30
7.2	Kleinbohrungen	31
7.3	Schürfe.....	33
7.4	Rammsondierungen	37
7.5	Bodenmechanische Laborversuche	38
8.	Grundwassersituation	39
9.	Stellungnahme	41
9.1	Zum Baugrund.....	41
9.1.1	Baugrundmodell.....	41
9.1.2	Erdbebenklassifizierung	41
9.1.3	Bodenklassifizierung.....	42
9.1.4	Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung.....	43
9.2	Zur Gründung.....	43
9.3	Verkehrsflächen.....	45
9.4	Zur Bauausführung.....	45
9.5	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	49
9.6	Niederschlagswasserversickerung.....	50
10.	Altlastensituation	51
10.1	Boden	51
10.2	Kampfmittel	52
10.3	Bodendenkmäler	52
10.4	Radon	52
11.	Schlussbemerkung.....	56

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Grunddaten der Aufschlussbohrungen 2021	9
Tabelle 2: Grunddaten der Aufschlussbohrungen 2020	12
Tabelle 3: Auffüllmächtigkeiten der Aufschlussbohrungen 2002	13
Tabelle 4: Grunddaten der Grundwassermessstelle GWM NO 2002	14
Tabelle 5: Auffüllmächtigkeiten der Aufschlussbohrungen GTS 2018	15
Tabelle 6: Bautechnische Bodenklassifizierung	18
Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte	19
Tabelle 9: Grunddaten der Bohrung B7 (2021) (GWM)	30
Tabelle 10: Grunddaten der Kleinbohrungen	32
Tabelle 11: Grunddaten der Schürfe	34
Tabelle 12: Grunddaten der Rammsondierungen	37
Tabelle 13: Ergebnisse Bodenmechanik - Schürfe	38
Tabelle 14: Ergebnisse Bodenmechanik – Bohrung B7 (2021)	39
Tabelle 15: Bautechnische Bodenklassifizierung	42
Tabelle 16: Charakteristische Bodenkennwerte	43

ANLAGENVERZEICHNIS

Übersichtslageplan Max-Planck-Institut, unmaßstäblich.....	Anlage 1.1
Lageplan Life-Science-Campus, unmaßstäblich.....	Anlage 1.2
Lageplan, (Gärtnerei + Parkplatz), unmaßstäblich.....	Anlage 1.3
Lageplan (Landwirtschaft + Sportanlagen) unmaßstäblich	Anlage 1.4
Lageplan Bauteile, unmaßstäblich.....	Anlage 1.5
Bohrkampagne 2021	Anlage 2
Bohrkampagne 2020.....	Anlage 3
Bohrkampagne 2002	Anlage 4
Bohrprofil GWM NO 2002.....	Anlage 5
Bohrkampagne GTS 2018.....	Anlage 6
Bohrprofil GEO4 2020.....	Anlage 7
Fotodokumentation Grubenrand	Anlage 8
Isoliniendarstellung der Auffülltiefen.....	Anlage 9
Bohrung B7 - Grundwassermessstelle	Anlage 10
Kleinbohrungen	Anlage 11
Schürfe.....	Anlage 12
Sondierprofile.....	Anlage 13
Kornverteilungskurven	Anlage 14
Schematischer Baugrundschnitt.....	Anlage 15

1. Allgemeines

1.1 Vorgang und Auftrag

Auf der Liegenschaft der Max-Planck-Gesellschaft, Am Klopferspitz 18 in Martinsried befinden sich die Max-Planck-Institute für Biochemie und Neurobiologie. Der Standort soll zum Life-Science-Campus entwickelt werden. Das Projekt sieht vor den neuen Campus in nordwestlicher Richtung zum Bestand baulich zu entwickeln und bestehende Gebäude der Institute zurückzubauen.

Die Grundbaulabor München GmbH wurde am 19.08.2021 von der Max-Planck-Gesellschaft beauftragt, die Flurstücke 716, 721 und 751 hinsichtlich geotechnischen Aufbau des Untergrundes und Altlasten zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten nach DIN 4020 (Voruntersuchung) zu erstellen.

Das vorliegende geotechnische Gutachten ist in drei Abschnitte unterteilt:

Abschnitt A – Gärtnerei und Parkdeck

In dem vorliegenden Geotechnischen Gutachten nach DIN 4020 wird im Abschnitt A der Bereich Gärtnerei und Parkdeck, welche im Umgriff einer ehemaligen, unkontrolliert verfüllten Kiesgrube liegen, betrachtet. Es werden sowohl die aktuelle Untersuchungen als auch die Ergebnisse von zurückliegenden Bohrkampagnen herangezogen.

Aufgrund der kritischen Baugrundsituation mit locker gelagerten künstlichen Bodenauffüllungen sind Bauvorhaben in diesem Bereich der Geotechnischen Kategorie 3 zuzuordnen.

Abschnitt B – Landwirtschaftliche Nutzflächen

In dem vorliegenden Geotechnischen Gutachten nach DIN 4020 wird im Abschnitt B der westliche Bereich des geplanten Campus, welcher im Wesentlichen landwirtschaftliche Nutzflächen und die südlichen Sportanlagen umfasst, betrachtet.

Bauvorhaben in diesem Bereich sind der Geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Abschnitt C – Bauvorhaben aus den Jahren 2001 - 2019

Es werden hier die Baugrundsituationen der Bauvorhaben aus den Jahren 2001 - 2019 auf dem Campus-Gelände zusammengefasst vorgestellt.

Das vorliegende Gutachten (Voruntersuchung) beinhaltet folgende Schwerpunkte:

- Geotechnische Erkundung von Aufbau und Eigenschaften des Baugrundes mit direkten und indirekten Baugrundaufschlüssen
- Ansprache und Klassifizierung der Bodenschichten gemäß DIN 4022, DIN 18196 und DIN 18300 sowie der ZTVE-StB 17
- Angabe von Bodenkennwerten für erdstatische Berechnungen
- Stellungnahme zur Bauwerksgründung, den zulässigen Belastungen des Baugrundes und zur Bauausführung
- Aussagen zur allgemeinen Grundwassersituation, zu Bemessungswasserständen und ggf. zur Wasserhaltung
- Orientierende Aussagen zur Niederschlagswasserversickerung
- Orientierende Aussagen zur Altlastensituation

1.2 Bearbeitungsunterlagen

- Lageplan, M 1 : .1.000 (Stand August 2021)
- Rekonstruktion der Grundwasserhöhengleichen des Hochwassers vom Sommer 1940 (HW₄₀), M 1 : 10.000 (Stadtkarte Blatt 35), Hrsg.: U-Bahn-Referat
- Grundwasserisohypsenplan Juli 1992, M 1 : 5000 (Stadtkarte Blatt 29), Hrsg.: U-Bahn-Referat
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 50.000, Blatt L 7934 München, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1964
- Geologisch-Hydrologische Karte von München, M 1 : 50.000, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1953

2. Allgemeine Geologische Situation

Martinsried liegt im Bereich postwürmeiszeitlicher Kiese der Münchner Schotterebene, die im Verlauf der Vereisung Süddeutschlands durch die nach Norden abfließenden Gletscherschmelzwässer herantransportiert und abgelagert worden sind. Es handelt sich überwiegend um gebändert abgelagerte Kiese mit eingelagerten Nagelfluhhorizonten und vereinzelt mit zwischeneiszeitlichen Verwitterungsschichten. Der Kieshorizont ist nach den allgemeinen Erfahrungen in diesem Gebiet etwa 12 m bis 16 m mächtig. Der Kies gilt als gutes Baumaterial. Er ist deshalb häufig in Gruben abgebaut worden. Die Unterlage der Kiese bilden feinkörnige Sedimente (Feinsande, Schluffe, Tone) der Tertiärformation, die im Münchner Raum allgemein als „Flinz“ bezeichnet werden. Diese geologisch hoch vorbelasteten Schichten setzen sich in große Tiefe fort. In bindiger Ausbildung stellen die Böden der Tertiärformation den Stauhorizont für das quartäre Grundwasser dar.

ABSCHNITT A – GÄRTNEREI UND PARKDECK

3. Untersuchungen und Ergebnisse

3.1 Aufschlussbohrungen Grundbaulabor München GmbH

Bohrkampagne 2021

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden im Zeitraum vom 18.10.2021 bis 26.10.2021 im Bereich der Gärtnerei zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse die Bohrungen B1, B5 und B6 als Rammkernbohrungen nach DIN EN ISO 22475 (Ø 300 mm) im Trockenbohrverfahren mit durchgehender Kerngewinnung von der Geländeoberkante aus abgeteuft. Die Bohrarbeiten führte die Firma Baugrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH unter unserer fachlichen Aufsicht aus. Die Lage der Bohrungen ist in Anlage 1.2 dargestellt. Die Bohrprofile sind in Anlage 2 aufgetragen.

Die Grunddaten der Bohrungen (**B**) sind der Tabelle 1 zu entnehmen:

Tabelle 1: Grunddaten der Aufschlussbohrungen 2021

Bohrung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
B1 (2021)	554,5	19,7	534,8
B5 (2021)	553,1	18,0	535,1
B6 (2021)	551,4	14,0	537,4

Im Zuge der Bohrarbeiten erfolgte eine geotechnische Ansprache der anstehenden Böden. Die Bohrergebnisse wurden von der ausführenden Bohrfirma nach DIN 4022 bzw. DIN EN 14688 beschrieben und nach DIN 4023 aufgetragen.

In kurzer Zusammenfassung stellt sich der Bodenaufbau im Bereich der Bohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

B1 (2021) (Ansatzhöhe: 554,5 m ü. NHN)

- 0,2 m Mutterboden
- 5,8 m Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig);
Zustandsform weich bis steif
- 10,0 m Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig);
Zustandsform weich bis steif
- 12,0 m Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig);
Zustandsform weich
- 16,0 m Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig);
Zustandsform weich
- 18,7 m Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig)
- (19,7 m) Schluff, sandig; Zustandsform fest (Tertiär)

B5 (2021) (Ansatzhöhe: 553,1 m ü. NHN)

- 2,5 m Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig, Ziegelreste)
- 5,0 m Auffüllung Kies, sandig, schluffig)
- 16,5 m Auffüllung (Schluff, sandig);
Zustandsform breiig bis weich
- 17,0 m Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig);
Zustandsform breiig
- (18,0 m) Schluff, sandig; Zustandsform fest (Tertiär)

B6 (2021) (Ansatzhöhe: 551,4 m ü. NHN)

- 0,2 m Mutterboden
- 5,1 m Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig);
Zustandsform breiig
- 8,6 m Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig);
Zustandsform breiig
- 12,3 m Auffüllung (Schluff, sandig);
Zustandsform breiig
- 13,0 m Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig);
Zustandsform breiig
- (14,0 m) Schluff, sandig; Zustandsform fest (Tertiär)

Die geplanten Bohrungen B2 (2021), B3 (2021) und B4 (2021) kamen in Absprache mit dem Auftraggeber nicht zur Ausführung.

Bohrkampagne 2020 (Gärtnerei)

Drei Erkundungsbohrungen wurden am 25.05.2020 und 26.05.2020 im Bereich der Grünflächen der Gärtnerei, welche sich westlich und südlich der Gewächshäuser befinden, abgeteuft. Die Lage der Bohrungen ist ebenfalls dem Lageplan unter Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die Bohrarbeiten wurden unter unserer Aufsicht von der Baugrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH durchgeführt. Die Bohrungen wurden von der Geländeoberkante nach DIN EN ISO 22475-1 als verrohrte Trockenbohrungen im Rammkernverfahren (\varnothing 220 mm) niedergebracht.

Der Aufbau des anstehenden Bodens wurde über die erhaltenen Bohrgutproben nach DIN 4022 beschrieben und die jeweilige Schichtenfolge ist als Bohrprofil in Anlage 3 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Die Grunddaten der Bohrungen (**B**) sind der Tabelle 2 zu entnehmen:

Tabelle 2: Grunddaten der Aufschlussbohrungen 2020

Bohrung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
B1 (2020)	551,6	10,0	541,6
B2 (2020)	551,2	4,0	547,2
B3 (2020)	551,3	5,0	546,3

Der Bodenaufbau stellt sich im Bereich der abgeteufte Bohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohrsatzpunkt*):

Ab Geländeoberkante stehen bis zum Erreichen der jeweiligen Bohrendteufe von 10 m (B1 2020), 4 m (B2 2020) und 5,0 m (B3 2020) Tiefe künstlich aufgefüllte Böden an. Im Wesentlichen handelt es sich dabei um sandige Kiese und Schluffe mit variierenden Nebengemengeanteilen und Anteilen an Ziegelbruch. Die Bohrbarkeit der Auffüllböden wurde als mittelschwer zu bohren beschrieben.

Bei allen drei Bohrungen wurden ab 7,3 m (B1 2020), 2,5 m (B2 2020) bzw. 4,0 m (B32020) Tiefe bis zur Bohrendteufe schluffige, tonige Auffüllböden (Schlammkorn) von breiiger bis steifer Konsistenz angetroffen.

Es wurden bei den Bohrungen keine gewachsenen Kiese angetroffen. Der Übergang zu den tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse wurde nicht erkundet.

Bohrkampagne 2002 (Parkdeck)

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden im Zeitraum April 2002 und Juni 2002 im Bereich des geplanten Parkdecks insgesamt neun Bohrungen als Rammkernbohrungen nach DIN EN ISO 22475 (Ø 178 mm) im Trockenbohrverfahren mit durchgehender Kerngewinnung von der Geländeoberkante aus abgeteuft. Die Bohrarbeiten führte die Firma Eder Brunnenbau GmbH unter unserer fachlichen Aufsicht aus. Die Lage der Bohrungen ist in Anlage 1.3 dargestellt. Die Bohrprofile sind in Anlage 4 aufgetragen.

Tabelle 3: Auffüllmächtigkeiten der Aufschlussbohrungen 2002

Bohrung	Auffülltiefe [m u. GOK]	Bohrendteufe [m u. GOK]
B1 (2002)	7,4	10,0
B2 (2002)	11,5	15,0
B3 (2002)	0,55	10,0
B4 (2002)	2,1	10,0
B5(2002)	11,75	13,0
B1-2 (2002)	11,6	13,0
B2-2 (2002)	---	5,0
B3-2 (2002)	---	3,0
B4-2 (2002)	5,5	7,0

Grundwassermessstelle GWM NO 2002

Nach Vorgaben des Wasserwirtschaftsamtes München wurde im Juli 2002 die Grundwassermessstelle Nordost (GWM NO) errichtet. Die Bohrarbeiten führte die Firma Eder Brunnenbau GmbH unter unserer fachlichen Aufsicht aus. Die Lage der Messstelle ist in Anlage 1.2 dargestellt. Das Bohrprofil ist in Anlage 5 aufgetragen.

Die Grunddaten der Grundwassermessstelle sind der Tabelle 4 zu entnehmen:

Tabelle 4: Grunddaten der Grundwassermessstelle GWM NO 2002

Bohrung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Pegeloberkante [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
GWM NO (\triangleq B 2)	551,15	552,15	13,0	538,15

Der Aufbau des anstehenden Bodens wurde über die erhaltenen Bohrgutproben nach DIN 4022 beschrieben und die jeweilige Schichtenfolge ist als Bohrprofil in Anlage 4 gemäß DIN 4023 dargestellt.

GWM NO (Ansatzhöhe: 551,15 m ü. NHN)

- 0,15 m Mutterboden, sandig, kiesig
- 10,6 m Auffüllung (Schluff, sandig, kiesig)
- 12,0 m Kies, sandig, schluffig, schwach steinig
- (13,0 m) Feinsand, stark schluffig (Tertiär)

3.2 Weitere Aufschlussbohrungen

Bohrkampagne GTS 2018

Im Zuge der Ertüchtigung der Sickerschächte des HKW kamen im August 2018 insgesamt vier Aufschlussbohrungen im Bereich Parkdeck und Parkplatz zur Ausführung. Die Lage der Bohrungen ist dem Lageplan unter Anlage 1.2 zu entnehmen. Die Bohrprofile sind in Anlage 6 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Tabelle 5: Auffüllmächtigkeiten der Aufschlussbohrungen GTS 2018

Bohrung	Auffülltiefe [m u. GOK]	Grenze Quartär/Tertiär [m u. GOK]	Bohrendteufe [m u. GOK]
BK1/18	1,0	---	4,0
BK2/18	11,2	12,4	18
BK3/18	0,5	---	4,0
BK4/18	9,5	11,0	12,0

Bohrkampagne GEO4 2020

Im Zuge der Herstellung eines Sickerschachtes kam im Oktober 2020 eine Aufschlussbohrung im Bereich Parkdeck und Parkplatz zur Ausführung. Die Lage der Bohrung ist dem Lageplan unter Anlage 1.2 zu entnehmen. Das Bohrprofil ist in Anlage 7 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Die Aufschlußbohrung reicht 4 m tief. Künstlich geschüttete Böden wurden mit der Bohrung B1/20 nicht angetroffen.

4. Grundwassersituation

Im Zuge der Bohrkampagnen zwischen 2002 und 2021 wurde das Grundwasser im Bereich Parkdeck / Gärtnerei zwischen 10 m und 12 m Tiefe unter Gelände angetroffen.

Nach den Angaben der Geologisch-Hydrologischen Karte von München ist der langjährige mittlere Grundwasserstand (MW-Kote) etwa auf Kote 540,7 m ü. NHN zu erwarten, d. h. etwa 12 m tief unter aktueller Geländeoberkante.

Als Ermittlungsgrundlage für den Höchstgrundwasserstand gilt in München der Hochwasserstand vom Sommer 1940 (HW₄₀-Kote). Dieser wurde für das Grundstück auf Kote 541,7 m ü. NHN rekonstruiert.

Zur Festlegung des Bemessungsgrundwasserstandes (HHW-Kote) ist auf die HW₄₀-Kote ein amtlicher Sicherheitszuschlag von 0,5 m zu erheben, so dass sich für das Grundstück der höchste zu erwartende Grundwasserstand auf Kote 542,2 m ü. NHN ergibt.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft mit einem Gefälle von 0,3 % nach Norden.

5. Stellungnahme

5.1 Zum Baugrund

5.1.1 Baugrundmodell

Das Parkdeck und die ehemalige Gärtnerei liegen im Bereich einer ehemaligen, unkontrolliert wiederverfüllten Kiesgrube. Der Auffüllkörper reicht bis zu 12 m, lokal sogar bis zu 19 m tief unter bestehendes Gelände. Die räumliche Darstellung der Auffüllmächtigkeiten geht aus dem Isolinienplan in Anlage 9 hervor. Im Bereich des Parkdecks setzten sich die Auffüllungen aus Kiesen und Schluffen mit unterschiedlichen Anteilen an Ziegelbruch und z. T. auch Schwarzdeckenresten sowie organischen Böden (Holz, Wurzelstöcke) zusammen. Im Bereich der ehemaligen Gärtnerei stehen fast ausschließlich Schlämböden an, die vermutlich während des Wasch- bzw. Abtrennvorgangs bei der Auskiesung angefallen sind. Diese Auffüllböden stellen einen sehr setzungswilligen Baugrund dar. Im Liegenden des Auffüllkörpers

folgen die Kiese der Münchner Schotterebene bzw. die tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse. Die gewachsenen quartären und tertiären Böden weisen eine hohe Lagerungsdichte bzw. mindestens halbfeste Zustandsform auf und sind somit zur Aufnahme und Abtragung großer Lasten geeignet.

Die Grubengrenze verläuft im Süden des Parkdecks und der Gärtnerei in Ost-West-Richtung entlang des nördlichen Fahrbahnrandes (siehe Anlage 1.3). Im Westen verläuft der Rand in Nord-Süd-Richtung im Bereich des bestehenden Bürogebäudes und biegt dann an der nördlichen Einfahrt zum Parkplatz nach Nordosten ab. Die Grundwassermessstelle GWM NO liegt noch im Bereich der Grube, die Grundwassermessstelle U6/218 bzw. die Bohrung Sickerschacht Geo4 2018 bereits außerhalb. Inwieweit sich die Grube nach Nordosten und Osten erstreckt ist nicht bekannt. Die Bohrung B1 2021 liegt aber noch im Auffüllkörper der Grube, so dass eine sehr weite räumliche Ausdehnung anzunehmen ist.

Westlich des Bürogebäudes, d. h. im Bereich der Zufahrt und des Parkplatzes stehen die Kiese der Münchner Schotterebene an. Die Kiese weisen eine hohe Lagerungsdichte auf und stellen einen zur Aufnahme und Abtragung großer Lasten gut geeigneten Baugrund dar.

5.1.2 Erdbebenklassifizierung

Das Bauvorhaben liegt gemäß DIN EN 1998-1 (EC8) in keiner Erdbebenzone.

5.1.3 Bodenklassifizierung

Nach DIN 18300 und DIN 18196 werden die Bodenschichten wie folgt klassifiziert:

Tabelle 6: Bautechnische Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301** DIN 18303**
Oberboden	---	1	Mu	O ¹
Auffüllungen	---	3 bis 5	A	E1 / B1 / V1
Quartäre Kiese/Sande	G, s, u	3 bis 4	GW, GU	E2 / B2 / V2
Nagelfluh		6, 7		
Tertiäre Böden	U, s S, u	3 bis 4	U SU, SÜ	E3 / B3 / V3
bei Verhärtung		6, 7		

*VOB/C 2012 (nur informativ)

**VOB/C 2019

¹ DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Nach ZTVE-StB 17 sind die quartären Kiese i. d. R. als „gering bis mittel frostempfindlich“ (F2-Material) einzustufen. Die tertiären Böden sind i. d. R. als „frostepfindlich“ (F3-Material) zu beurteilen.

Eine detaillierte Beschreibung der Homogenbereiche nach VOB/C (2019) kann erfolgen, wenn alle zur Ausführung kommenden Gewerke festgelegt sind. Bitte kommen Sie dann bei Bedarf auf uns zu.

5.1.4 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 7: Charakteristische Bodenkennwerte

	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen locker gelagert	30	0	19	9	4 - 10
Quartäre Kiese / Sande dicht gelagert	37,5	0	21	11	80 - 100
Tertiäre Sande dicht gelagert	35	0	20	11	80 - 100
Tertiäre Mergel - Schluff - Ton halbfest bis fest	25	20	21	11	100 - 140

5.2 Zur Gründung

5.2.1 Gärtnerei und Parkdeck

Der Bereich Gärtnerei und Parkdeck liegt im Bereich einer ehemaligen, unkontrolliert verfüllten Kiesgrube. Die Auffüllböden reichen tief und stellen einen setzungswilligen Baugrund dar. Mit der Gründung eines geplanten Neubaus sind die Auffüllböden vollständig zu durchfahren. Die Gründung hat mindestens in den dicht gelagerten Kiesen der Münchner Schotterebene bzw. in den tertiären Böden von hoher Zustandsform zu erfolgen. Zur Tiefgründung bieten sich z. B. Bohrpfähle an.

Bohrpfahlgründung

Für die Bemessung nach DIN EN 1997 in Verbindung mit DIN 1054 von Bohrpfählen nach DIN EN 1536 können angelehnt an EA-Pfähle folgende Werte für Mantelreibung und Spitzendruck zum Ansatz kommen:

Tabelle 8: Charakteristische Pfahlkennwerte

Bodenschicht	$q_{s,k}$ [kN/m ²]	$q_{b,k}$ bei s/D_s [kN/m ²]		
		0,02	0,03	0,1
Quartäre Kiese/Sande dicht	130	1200	2200	5000
Tertiäre Böden dicht/fest	50	800	1400	2400

Es kommen auch Teil- und ggf. Vollverdrängungspfähle nach DIN EN 12699 in Frage. Die Ausführung und die Bemessung müssen mit dem Sachverständigen für Geotechnik abgestimmt werden.

Bohrplanum

Für die Herstellung der Bohrpfähle wird die Erstellung eines Bohrplanums notwendig. Das Bohrplanum ist mit einer Mächtigkeit von 0,5 m herzustellen. Wir empfehlen hierzu Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu verwenden. Das Merkblatt des Bauindustrieverbandes zur Vermeidung von Maschinenumstürzen im Spezialtiefbau ist zu beachten.

5.2.2 Parkplatz

Im Bereich des Parkplatzes und der Zufahrt stehen die würmeiszeitlichen Schotter der Münchner Niederterrasse an. Die Gründung kann hier in den dicht gelagerten Kiesen der Münchner Schotterebene erfolgen.

Bei einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten im gewachsenen, ungestörten Kieshorizont dürfen die Sohlwiderstände nach DIN EN 1997-1 in Verbindung mit NA: 2010-12 sowie DIN 1054 (2010) (Eurocode 7) ermittelt werden. Sie ergeben sich aus dem Vergleich der Werte:

- nach Tabelle A 6.1 für setzungsunempfindliche Bauwerke mit 30 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 . Eine Abminderung der Tabellenwerte wegen Grundwassereinfluss ist zu prüfen.
- nach Tabelle A 6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke mit 30 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 .

Die Werte der Tabelle A 6.2 dürfen unverändert verwendet werden, solange sie nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle A 6.1. Anderenfalls sind Letztere maßgebend.

Bei Ausführung einer Plattengründung im gewachsenen, ungestörten Kieshorizont kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als charakteristische Eingangswerte sind zulässig:

Steifemodul	$E_{s,k} = 100 \text{ MN/m}^2$
Bettungsmodul	$k_{s,k} = 40 - 50 \text{ MN/m}^3$

Das o. g. Bettungsmodul darf spannungsabhängig in den genannten Grenzen zoniert werden. Die rechnerischen Spannungen und Verformungen der Sohlplatte sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Der Bemessungswert für den flächigen Sohlwiderstand $\sigma_{R,D}$ darf 500 kN/m^2 nicht überschreiten.

Die volle Ausnutzung der Sohlwiderstände und charakteristischen Bodenkennwerte setzt voraus, dass aushubbedingt aufgelockerte Böden entsprechend DIN 18300 ordnungsgemäß nachverdichtet werden.

Sollten lokal bindige Einschlüsse oder künstliche Bodenauffüllungen bis unter die geplante Gründungssohle angetroffen werden, so sind diese zwingend auszubauen und durch geeigneten Kiessand der Bodengruppe GW gemäß DIN 18196 zu ersetzen. Das Ersatzmaterial ist sorgfältig lagenweise (ca. 0,3 m) einzubauen und auf mindestens 103 % der einfachen Proctordichte (E_{v2} größer 120 MN/m^2) zu verdichten. Alternativ dazu ist die Verwendung von erhöhtem Unterbeton (Magerbeton) zulässig.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.

Die Gründungssohle aller nicht unterkellerten Bauteile, insbesondere der Tiefgaragenabfahrt, Treppenauf- und Treppenabgänge sowie Gebäudezugänge und Rampen hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen, wenn die anstehenden Böden nicht frostsicher sein sollten.

Die Baugrube bzw. die Aushub- und Gründungssohle sind unmittelbar nach Freilegung vom Sachverständigen für Geotechnik abnehmen zu lassen.

5.3 Verkehrsflächen

Wir empfehlen bei der Planung der Verkehrs- und Parkflächen RSTO 12 zu beachten. Aufgrund der Setzungswilligkeit der anstehenden Auffüllböden ist eine Bodenverbesserung oder ein Bodenaustausch vorzusehen. Im Straßenbereich mit Schwerlastverkehr (Feuerwehrumfahrung) empfehlen wir einen vollständigen Bodenaustausch von mindestens 0,8 m und im PKW-Parkplatzbereich von mindestens 0,6 m mit Kiessand der Bodengruppe GW nach DIN 18196 oder frostsicherem und güteüberwachtem (schadstofffreiem) Betonrecyclingmaterial. Ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK5 gemäß FGSV-Merkblatt ist zwischen Aushubsohle und Bodenaustausch einzulegen. Der Unterbau ist aufgrund der unterlagernden, sehr gering wasserdurchlässigen Böden zu entwässern.

5.4 Zur Bauausführung

Bei Planung und Erstellung von Gruben und Gräben sind DIN 4123 und DIN 4124 zu beachten.

Bei Anlage einer frei geböschten Baugrube darf der Winkel der Böschungseigung in den Auffüllböden nicht steiler als 30° ausgeführt werden. Im Bereich der Kiese der Münchner Schotterebene darf der Böschungswinkel unter 45° erstellt werden. Die Böschungen sind mit Folie wasserdicht abzuplanen und die Böschungskrone ist auf einem 2 m breiten Streifen lastfrei zu halten.

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

Sollten aus Platzgründen oder zur Sicherung von Leitungen Bereiche der Baugrube verbaut werden müssen, sind hierfür z. B. Trägerwände mit vorgerammter Kanaldielenausfachung oder Spundwände in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Träger, Kanaldielen bzw. Spundwände werden ggf. Vor- bzw. Auflockerungsbohrungen erforderlich. Auch durch Lockerungsbohren können Erschütterungen entstehen, die ggf. bei Nachbargebäuden zu Schäden oder Beeinträchtigungen der Gebäudenutzung führen. Wir empfehlen eine Überwachung der Rammarbeiten mit Hilfe von Erschütterungsmessungen nach DIN 4150, Teil 3 vorzusehen sowie ein bauseitiges Beweissicherungsverfahren. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine erschütterungsarm herzustellende und verformungsarme Bohrpfahlwand. Bei tiefen Baugruben muss der Verbau zur Reduzierung von Verformungen abgestützt oder rückverankert werden. Ankerkräfte für Verpressanker nach DIN EN 1537 sind abzustimmen.

Sollten Verbausysteme, z. B. Anker auf Nachbargrundstücke reichen, so sind diese genehmigungspflichtig.

Sollten Bauteile unter HHW-Kote reichen, so sind diese druckwasserdicht auszubilden.

Die anstehenden Auffüllböden und z.T. auch die gewachsenen Kiese weisen eine Wasserdurchlässigkeit kleiner als $1 \cdot 10^{-4} \text{m/s}$ auf. Dies erfordert für alle erdbezogenen Bauteile die Ausbildung einer Abdichtung gemäß DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W2.1-E/W2.2-E. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden (auch Gebäudedurchdringungen). Sollten die erdbezogenen Bauteile diffusionsdicht auszubilden sein, z. B. bei hochwertig genutzten Flächen im Untergeschoss, wird eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie erforderlich.

Für die Abdichtung auf erdbezogenen Deckenflächen gegen nichtdrückendes Wasser ist die DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W3-E zu beachten.

Das Abdichtungskonzept ist vom Planer unter Beachtung der Nutzungsklasse zu erstellen und mit den Baubeteiligten abzustimmen.

Zur Hinterfüllung der Arbeitsräume des Gebäudes ist Kiessand der Boden- gruppe GW gemäß DIN 18196 zu verwenden. Die Hinterfüllung ist lagen- weise einzubauen und mit geeignetem Gerät auf 103 % der einfachen Proc- tordichte (E_{v2} größer 120 MN/m^2) zu verdichten.

Für die Beseitigung nicht auszuschließender alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie für die erdbautechnisch nicht

verwertbaren, bindigen Aushubböden und die sehr mächtigen und entsorgungspflichtigen künstlichen Bodenauffüllungen sind unbedingt gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau vorzusehen.

Bei Winterbau ist darauf zu achten, dass der Baugrund nicht auffriert bzw. bereits fertig gestellte Bauteile nicht unterfrieren. Frostschutzmaßnahmen sind vorzusehen.

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

Der bauliche Zustand der angrenzenden Wege und Straßen sowie Nachbargebäude ist unbedingt zu prüfen und bauseits ein Beweissicherungsverfahren durchführen zu lassen.

5.5 Bauzeitliche Wasserhaltung

Für die Aushub- und die Gründungsarbeiten wird nur bei Bauteilen tiefer als 10 m unter Gelände eine Grundwasserhaltung erforderlich. Eine Tagwasserhaltung ist vorzusehen.

Sollten Bauteile bis in das Grundwasser reichen, so ist eine wasserrechtliche Erlaubnis beim Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) der Landeshauptstadt München einzuholen.

5.6 Niederschlagswasserversickerung

In den künstlich aufgefüllten Böden darf das gesammelte Regenwasser nicht versickert werden. Niederschlagswasser darf ausschließlich außerhalb der ehemaligen Kiesgrube in den gut durchlässigen Kiesen der Münchner Schotterebene versickert werden. Die Kiese sind aufgrund ihrer Wasserdurchlässigkeit zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet.

Die Bemessung der Versickerungsanlagen hat nach bau- und planungstechnischen Gesichtspunkten gemäß DWA-A 138 und DWA-M 153 zu erfolgen.

Für die hydraulische Bemessung der Versickerungsanlagen darf ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 8 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt werden. Im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen müssen aber zwingend Absinkversuche im Schurf durchgeführt werden, um die angenommene Wasserdurchlässigkeit zu bestätigen.

Sollte die Niederschlagswasserfreistellungsverordnung nicht eingehalten werden, so ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

Zur Vorsorge gegen Starkregen muss ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 geführt werden.

6. Altlastensituation

6.1 Boden

Im Zuge der Bohrkampagnen wurden im Bereich Parkdeck und Gärtnerei sehr tiefreichende, künstlich aufgefüllte Böden festgestellt. Zur Altlastenbewertung liegt das Gutachten (Vorgangsnr.: 186128.2.3.-HW/KA) vom 29.06.2022 vor.

Das im Zuge des Aushubs anfallende, sensorisch auffällige Material ist vollständig zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 250 m³ aufzuhalden. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) bzw. der Deponieverordnung (DepV) zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Platzbedarf für die Haufwerksbildung sowie die Zeit bis zu einer Abfuhr des Materials (mind. etwa fünf Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind zwingend Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT sowie DK0, DK1 und DK2 nach DepV) zu berücksichtigen. Der Organikgehalt der zu entsorgenden Böden ist in der Ausschreibung der Erdarbeiten / Entsorgungsarbeiten zwingend zu berücksichtigen (TOC bis zu 6 M.%). Massenabschätzungen und Quotelungen der Zuordnungsklassen sind vom Aufsteller der Ausschreibung vorzunehmen. Gerne stehen wir beratend für die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen Titel Erdbau und Entsorgung zur Verfügung.

6.2 Kampfmittel

Die Kampfmittelfreiheit kann derzeit für den Bereich Parkplatz, Parkdeck und Gärtnerei aufgrund der unklaren Spartensituation und den vorhandenen Auffüllböden wegen den damit verbundenen Störsignalen nicht erteilt werden. Erdarbeiten und Spezialtiefbauarbeiten müssen zwingend durch einen vom bayerischen Staatsministerium zertifizierten Kampfmittelsuchdienst begleitet werden.

6.3 Bodendenkmäler

Nach Kartenwerken des bay. Landesamts für Denkmalpflege gibt es keine Hinweise auf Bodendenkmäler im Bereich des Campus.

6.4 Radon

Nach Angabe des Bundesamts für Strahlenschutz liegt der berechnete Wert an Radon-222 in der Bodenluft bei 95,0 kBq/m³.

Das Merkblatt „Radonschutz in Gebäuden“ des Bayrischen Landesamts für Umwelt (Stand Mai 2020) ist zu beachten.

ABSCHNITT B – LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZFLÄCHEN

7. Untersuchungen und Ergebnisse

7.1 Aufschlussbohrung

Zur ortspezifischen Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurde am 18.10.2021 die Bohrung B7 (2021) als Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475 (Ø 324 mm) im Trockenbohrverfahren mit durchgehender Kerngewinnung von der Geländeoberkante aus abgeteuft. Die Bohrung wurde zur Grundwassermessstelle ausgebaut. Die Bohrarbeiten führte die Firma Baugrund Süd Gesellschaft für Geothermie mbH unter unserer fachlichen Aufsicht aus. Die Lage der Bohrung ist in Anlage 1.3 dargestellt. Das Bohrprofil ist in Anlage 10 aufgetragen.

Die Grunddaten der Bohrung (**B**) sind der Tabelle 9 zu entnehmen:

Tabelle 9: Grunddaten der Bohrung B7 (2021) (GWM)

Bohrung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m u. GOK]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
B7 (2021)	554,2 (POK) 553,3 (GOK)	15,0	538,3

Im Zuge der Bohrarbeiten erfolgte eine geotechnische Ansprache der anstehenden Böden. Die Bohrergebnisse wurden von der ausführenden Bohrfirma nach DIN 4022 bzw. DIN EN 14688 beschrieben und nach DIN 4023 aufgetragen.

In kurzer Zusammenfassung stellt sich der Bodenaufbau im Bereich der Bohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

B7 (2021) (Ansatzhöhe: 553,2 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden, Wurzelwerk
- 8,0 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 14,0 m Kies, sandig, schwach schluffig
- 14,5 m Schluff, sandig, schwach kiesig; Zustandsform halbfest
- (15,0 m) Schluff, sandig; Zustandsform fest

7.2 Kleinbohrungen

Zur ortsspezifischen Beurteilung der Baugrundverhältnisse im westlichen Bereich des geplanten Campus wurden am 11.10.2021 und 25.11.2021 insgesamt fünf unverrohrte, gerammte Kleinbohrungen (\varnothing 100 mm) nach DIN EN ISO 22475 abgeteuft. Die Lage der Kleinbohrungen ist dem Lageplan in Anlage 1.3 zu entnehmen.

Die Grunddaten der Kleinbohrungen (**KB**) sind in Tabelle 11 zusammengefasst:

Tabelle 10: Grunddaten der Kleinbohrungen

Kleinbohrung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
KB1	551,4	3,0	548,4
KB2	550,5	3,0	547,5
KB3	551,5	3,0	548,5
KB4	552,5	3,0	549,5
KB5	552,6	3,0	549,6

Der Aufbau des anstehenden Bodens wurde über die erhaltenen Bohrgutproben nach DIN 4022 beschrieben und die Schichtenfolge ist als Bohrprofil in Anlage 3 gemäß DIN 4023 dargestellt.

Der Bodenaufbau stellt sich im Bereich der abgeteufte Kleinbohrungen wie folgt dar (*alle Angaben zur Tiefe beziehen sich auf Geländeoberkante bzw. Bohransatzpunkt*):

KB1 (Ansatzhöhe: 551,4 m ü. NHN)

- 0,2 m Mutterboden
- 0,6 m Auffüllung (Kies, sandig, schluffig mit Ziegelresten)
- (3,0 m) Kies, sandig, schwach schluffig; Bohrbarkeit schwer

KB2 (Ansatzhöhe: 550,4 m ü. NHN)

- 0,1 m Mutterboden
- 0,8 m Auffüllung (Kies, sandig, schluffig mit Ziegelresten)
- (3,0 m) Kies, sandig, schwach schluffig; Bohrbarkeit schwer

KB3 (Ansatzhöhe: 551,5 m ü. NHN)

- 0,2 m Mutterboden
- 0,8 m Auffüllung (Kies, sandig, schluffig mit Ziegelresten)
- (3,0 m) Kies, sandig, schwach schluffig; Bohrbarkeit schwer

KB4 (Ansatzhöhe: 552,5 m ü. NHN)

- 0,1 m Mutterboden
- 1,0 m Auffüllung (Schluff, sandig, stark kiesig)
- 1,9 m Auffüllung (Kies, sandig, schluffig mit Ziegelresten, Glas, Kohle)
- (3,0 m) Kies, sandig, schwach schluffig; Bohrbarkeit schwer

KB5 (Ansatzhöhe: 552,6 m ü. NHN)

- 0,1 m Mutterboden
- 0,4 m Auffüllung (Schluff, sandig, stark kiesig)
- (3,0 m) Kies, sandig, schwach schluffig; Bohrbarkeit schwer

7.3 Schürfe

Zur Erkundung der oberflächennahen Baugrundsituation wurden am 19.10.2021 im Bereich der Landwirtschaftlichen Nutzflächen insgesamt 12 Schürfe mit Hydraulikbagger angelegt. Die Baggerarbeiten führte die Firma Michael Doleschal unter unserer Aufsicht aus.

Im Zuge der Schürfungen erfolgte eine geotechnische Ansprache der anstehenden Böden. Die Schurfergebnisse wurden nach DIN 4022 beschrieben und nach DIN 4023 aufgetragen. Die Lage der Schürfgruben ist Anlage 1.3 zu entnehmen. Die Schurfprofile sind in Anlage 12 aufgeführt.

Die Grunddaten der Schürfe (**SCH**) sind in Tabelle 11 zusammengefasst:

Tabelle 11: Grunddaten der Schürfe

Schurf	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Bohrendteufe [m ü. NHN]
SCH1	550,4	1,5	548,9
SCH2	550,6	1,5	549,1
SCH3	550,9	1,5	549,4
SCH4	551,6	1,5	550,1
SCH5	552,1	1,5	550,6
SCH6	552,6	1,5	551,1
SCH7	550,4	1,5	548,9
SCH8	550,6	1,5	549,1
SCH9	551,0	1,5	549,5
SCH10-1	550,6	1,5	549,1
SCH10-2	550,4	1,5	548,9
SCH11	550,9	1,5	549,4

In kurzer Zusammenfassung stellt sich der Bodenaufbau im Bereich der Schürfe wie folgt dar:

SCH1 (Ansatzhöhe: 550,4 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden (Acker)
- 0,5 m Kies, sandig, schluffig (Rotlage)
- (1,5 m) Kies, sandig

SCH2 (Ansatzhöhe: 550,6 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden (Acker)
- 0,5 m Kies, sandig, schluffig (Rotlage)
- (1,5 m) Kies, sandig

SCH3 (Ansatzhöhe: 550,9 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden (Acker)
- 0,5 m Kies, sandig, schluffig (Rotlage)
- (1,5 m) Kies, schwach sandig

SCH4 (Ansatzhöhe: 5510,6 m ü. NHN)

- 0,2 m Mutterboden (Acker)
- 0,4 m Kies, sandig, schluffig (Rotlage)
- (1,5 m) Kies, sandig

SCH5 (Ansatzhöhe: 552,1 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden (Acker)
- 0,5 m Kies, sandig, schluffig (Rotlage)
- (1,5 m) Kies, sandig, schwach schluffig

SCH6 (Ansatzhöhe: 552,6 m ü. NHN)

- 0,2 m Mutterboden (Acker)
- 0,5 m Kies, sandig, schluffig (Rotlage)
- (1,5 m) Kies, sandig

SCH7 (Ansatzhöhe: 550,4 m ü. NHN)

- 0,6 m Mutterboden
- (1,5 m) Kies, sandig, schwach schluffig

SCH8 (Ansatzhöhe: 550,6 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden
- (1,5 m) Kies, sandig

SCH9 (Ansatzhöhe: 551,0 m ü. NHN)

- 0,4 m Mutterboden
- (1,5 m) Kies, sandig, schwach schluffig

SCH10-1 (Ansatzhöhe: 550,6 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden
- 0,7 m Schluff, sandig; Zustandsform steif
- (1,5 m) Kies, sandig, schwach schluffig

SCH10-2 (Ansatzhöhe: 550,5 m ü. NHN)

- 0,3 m Mutterboden
- 0,5 m Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, Eisenlitzen, Plastik)
- (1,5 m) Kies, sandig, schwach schluffig

SCH11 (Ansatzhöhe: 550,9 m ü. NHN)

- 0,4 m Mutterboden
- 0,7 m Kies, sandig
- (1,5 m) Kies, sandig, schwach steinig

7.4 Rammsondierungen

Zur Erkundung der Lagerungsdichte des anstehenden Baugrundes wurden am 11.10.2021 im westlichen Bereich des geplanten Campus insgesamt sieben Rammsondierungen niedergebracht.

Die Sondierungen wurden mit der schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1.3 dargestellt. Das Niveau der Sondieransatzpunkte (SAP) entsprach der Geländeoberkante. Die Versuchsergebnisse in Form von Rammdiagrammen sind Anlage 13 zu entnehmen. Auf der Abszisse ist die Anzahl der Schläge angegeben, die erforderlich war, um die Sonde um jeweils 0,10 m in den Boden einzutreiben; auf der Ordinate kann die dazugehörige Eindringtiefe abgelesen werden.

Die Grunddaten der Rammsondierungen (**RS**) sind in Tabelle 12 zusammengefasst:

Tabelle 12: Grunddaten der Rammsondierungen

Rammsondierung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Tiefe [m]	Sondierendteufe [m ü. NHN]
RS1	550,5	5,0	545,5
RS2	550,4	5,0	545,4
RS3	550,9	5,0	545,4
RS4	550,9	5,0	545,4
RS5	551,5	5,0	546,5
RS6	555,3	5,0	550,3
RS7	550,8	5,0	545,8

Die Ergebnisse der durchgeführten Rammsondierungen lassen auf eine dichte bis sehr dichte Lagerung der anstehenden Kiese der Münchner Schotterebene schließen.

7.5 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Ermittlung der geotechnischen Bodenkennwerte wurden dem Bohrgut der Schürfe und der Aufschlußbohrung B7 (2021) Bodenproben entnommen und unserem bodenmechanischen Labor überbracht. An ausgewählten Bodenproben erfolgte eine Bestimmung der Kornverteilung gemäß DIN 18123 mit Nasssiebung.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 14 (Kornverteilungskurven) dokumentiert und in Tabelle 13 und Tabelle 14 zusammengefasst.

Tabelle 13: Ergebnisse Bodenmechanik - Schürfe

Schurf Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
S1 0,5 m – 1,5 m	G, s	GI	ca. $1 \cdot 10^{-2}$ (Verfahren nach SEILER)
S2 2,0 m – 3,0 m	G, s	GW	ca. $6 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
S3 2,0 m – 3,0 m	G, s'	GW	ca. $3 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
S4 0,4 m – 1,5 m	G, s	GW	ca. $2 \cdot 10^{-2}$ (Verfahren nach SEILER)
S5 0,5 m – 1,5 m	G, s, u'	GU	ca. $4 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
S6 0,5 m – 1,5 m	G, s	GW	ca. $6 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)

Schurf Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
S7 0,6 m – 1,5 m	G, s	GW	ca. $3 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)
S8 0,3 m – 1,5 m	G, s	GI	ca. $1 \cdot 10^{-2}$ (Verfahren nach SEILER)
S9 0,6 m – 1,5 m	G, s	GI	ca. $2 \cdot 10^{-2}$ (Verfahren nach SEILER)
S11 0,7 m – 1,5 m	G, s, x'	GI	ca. $9 \cdot 10^{-3}$ (Verfahren nach SEILER)

Tabelle 14: Ergebnisse Bodenmechanik – Bohrung B7 (2021)

Bohrung Entnahmetiefe [m]	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18196	Wasserdurchlässigkeit k_f [m/s]
B7 5,0 m – 7,0 m	G, s, u'	GU	ca. $1 \cdot 10^{-2}$ (Verfahren nach SEILER)
B7 9,0 m – 12,0 m	G, s, u'	GU	ca. $1 \cdot 10^{-1}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
B7 14,0 m – 14,5 m	U, s, g'	U	ca. $3 \cdot 10^{-9}$ (Verfahren nach KAUBISCH)
B7 2,0 m – 3,0 m	U, s	U	ca. $1 \cdot 10^{-8}$ (Verfahren nach KAUBISCH)

8. Grundwassersituation

Im Zuge der Aufschlußbohrung B7 (2021) wurde das Grundwasser am 18.10.2021 in 11,35 m Tiefe unter Bohransatzpunkt auf Kote 541,85 m ü. NHN angetroffen. Die Bohrung B7 (2021) wurde zur Grundwassermessstelle ausgebaut.

Nach den Angaben der Geologisch-Hydrologischen Karte von München ist der langjährige mittlere Grundwasserstand (MW-Kote) im Bereich der Messstelle etwa auf Kote 542,0 m ü. NHN zu erwarten, d. h. etwa 11 m tief unter aktueller Geländeoberkante.

Als Ermittlungsgrundlage für den Höchstgrundwasserstand gilt in München der Hochwasserstand vom Sommer 1940 (HW₄₀-Kote). Dieser wurde im Bereich der Messstelle auf Kote 543,6 m ü. NHN rekonstruiert.

Zur Festlegung des Bemessungsgrundwasserstandes (HHW-Kote) ist auf die HW₄₀-Kote ein amtlicher Sicherheitszuschlag von 0,5 m zu erheben, so dass sich im Bereich der Messstelle der höchste zu erwartende Grundwasserstand auf Kote 544,1 m ü. NHN ergibt.

Die Grundwasserfließrichtung verläuft mit einem Gefälle von 0,3 % nach Norden.

(Die Koten für den mittleren Grundwasserstand (MW) und den höchsten zu erwartenden Grundwasserstand (HW) sind nach abgeschlossener Planung für jedes Baufeld auf dem zukünftigen Campus noch zu definieren.

9. Stellungnahme

9.1 Zum Baugrund

9.1.1 Baugrundmodell

Das westliche Gelände des geplanten Life-Science-Campus wird landwirtschaftlich genutzt bzw. es befinden sich hier Grün- und Biotopflächen. Es stehen die Kiese der Münchner Niederterrasse an. Die Kiese sind von hoher Lagerungsdichte und stellen einen zur Aufnahme und Abtragung hoher Lasten gut geeigneten Baugrund dar. Lokal treten oberflächennah geringmächtige Auffüllungen auf, welche Relikte von vergangenen Bautätigkeiten darstellen.

9.1.2 Erdbebenklassifizierung

Das Bauvorhaben liegt gemäß DIN EN 1998-1 (EC8) in keiner Erdbebenzone.

9.1.3 Bodenklassifizierung

Nach DIN 18300 und DIN 18196 werden die Bodenschichten wie folgt klassifiziert:

Tabelle 15: Bautechnische Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300*	Bodengruppe DIN 18196	Homogenbereich DIN 18300** DIN 18301** DIN 18303**
Oberboden	---	1	Mu	O ¹
Auffüllungen	---	3 bis 5	A	E1 / B1 / V1
Rotlage	G, s, u(*)	3 bis 5	GU, GÜ	E2 / B2 / V2
Quartäre Kiese/Sande	G, s, (u')	3 bis 4	GW, (GU)	E3 / B3 / V3
Nagelfluh		6, 7		

*VOB/C 2012 (nur informativ)

**VOB/C 2019

¹ DIN 18320 (Landschaftsbauarbeiten)

Nach ZTVE-StB 17 sind die quartären Kiese als „nicht frostempfindlich“ (F1-Material) bzw. „gering bis mittel frostempfindlich“ (F2-Material) einzustufen.

Eine detaillierte Beschreibung der Homogenbereiche nach VOB/C (2019) kann erfolgen, wenn alle zur Ausführung kommenden Gewerke festgelegt sind. Bitte kommen Sie dann bei Bedarf auf uns zu.

9.1.4 Bodenkennwerte zur erdstatischen Berechnung

Erdstatischen Berechnungen sind folgende charakteristische Bodenkennwerte zugrunde zu legen:

Tabelle 16: Charakteristische Bodenkennwerte

	φ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
Auffüllungen locker gelagert	30	0	19	9	4 - 10
Quartäre Kiese / Sande dicht gelagert	37,5	0	22	13	80 - 120

9.2 Zur Gründung

Im westlichen Teil des geplanten Campus-Geländes stehen würmeiszeitlicher Schotter der Münchner Niederterrasse an. Die Gründung kann hier konventionell in den dicht gelagerten Kiesen der Münchner Schotterebene erfolgen.

Bei einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten im gewachsenen, ungestörten Kieshorizont dürfen die Sohlwiderstände nach DIN EN 1997-1 in Verbindung mit NA: 2010-12 sowie DIN 1054 (2010) (Eurocode 7) ermittelt werden. Sie ergeben sich aus dem Vergleich der Werte:

- nach Tabelle A 6.1 für setzungsunempfindliche Bauwerke mit 30 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 . Eine Abminderung der Tabellenwerte wegen Grundwassereinfluss ist zu prüfen.

- nach Tabelle A 6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke mit 30 % Erhöhung der Tabellenwerte wegen dichter Lagerung und 20 % Erhöhung der Tabellenwerte für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 .

Die Werte der Tabelle A 6.2 dürfen unverändert verwendet werden, solange sie nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle A 6.1. Andernfalls sind Letztere maßgebend.

Bei Ausführung einer Plattengründung im gewachsenen, ungestörten Kieshorizont kann gemäß DIN 4018 nach dem Steife- oder Bettungsmodulverfahren bemessen werden. Als charakteristische Eingangswerte sind zulässig:

Steifemodul	$E_{s,k} = 100 \text{ MN/m}^2$
Bettungsmodul	$k_{s,k} = 40 - 50 \text{ MN/m}^3$

Das o. g. Bettungsmodul darf spannungsabhängig in den genannten Grenzen zoniert werden. Die rechnerischen Spannungen und Verformungen der Sohlplatte sind mit dem Sachverständigen für Geotechnik abzustimmen.

Der Bemessungswert für den flächigen Sohlwiderstand $\sigma_{R,D}$ darf 600 kN/m^2 unter der Sohlplatte nicht überschreiten.

Die volle Ausnutzung der Sohlwiderstände und charakteristischen Bodenkennwerte setzt voraus, dass aushubbedingt aufgelockerte Böden entsprechend DIN 18300 ordnungsgemäß nachverdichtet werden.

Sollten lokal bindige Einschlüsse oder künstliche Bodenauffüllungen bis unter die geplante Gründungssohle angetroffen werden, so sind diese zwingend auszubauen und durch geeigneten Kiessand der Bodengruppe GW gemäß

DIN 18196 zu ersetzen. Das Ersatzmaterial ist sorgfältig lagenweise (ca. 0,3 m) einzubauen und auf 103 % der einfachen Proctordichte (E_{v2} größer 120 MN/m²) zu verdichten. Alternativ dazu ist die Verwendung von erhöhtem Unterbeton (Magerbeton) zulässig.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.

Die Gründungssohle aller nicht unterkellerten Bauteile, insbesondere der Tiefgaragenabfahrt, Treppenauf- und Treppenabgänge sowie Gebäudezugänge und Rampen hat zur Vermeidung von Frostschäden mindestens 1,3 m unter späterem Geländeniveau zu liegen, wenn die anstehenden Böden nicht frostsicher sein sollten.

Die Baugrube bzw. die Aushub- und Gründungssohle sind unmittelbar nach Freilegung vom Sachverständigen für Geotechnik abnehmen zu lassen.

9.3 Verkehrsflächen

Wir empfehlen bei der Planung der Verkehrs- und Parkflächen RSTO 12 zu beachten.

9.4 Zur Bauausführung

Bei Planung und Erstellung von Gruben und Gräben sind DIN 4123 und DIN 4124 zu beachten.

Bei Anlage einer frei geböschten Baugrube darf aufgrund eventuell auftretender Rollkieslagen der Winkel der Böschungsneigung nicht steiler als 45° ausgeführt werden. Stehen in der Böschung Auffüllböden an, so ist der Böschungswinkel entsprechend abzuflachen. Die Böschungen sind mit Folie wasserdicht abzuplanen und die Böschungskrone ist auf einem 2 m breiten Streifen lastfrei zu halten.

Wird die Baugrube im frei geböschten Zustand steiler als 45° oder tiefer als 5,0 m erstellt, ist der rechnerische Nachweis der Standsicherheit nach DIN 4084 zu erbringen.

Sollten aus Platzgründen oder zur Sicherung von Leitungen Bereiche der Baugrube oberhalb des Grundwassers verbaut werden müssen, sind hierfür z. B. Trägerwände mit vorgerammter Kanaldielenausfachung oder Spundwände in Betracht zu ziehen. Für das Abteufen der Träger, Kanaldielen bzw. Spundwände werden zwingend Vor- bzw. Auflockerungsbohrungen erforderlich. Auch durch Lockerungsbohrungen können Erschütterungen entstehen, die ggf. bei Nachbargebäuden zu Schäden oder Beeinträchtigungen der Gebäudenutzung führen. Wir empfehlen eine Überwachung der Rammarbeiten mittels Erschütterungsmessungen nach DIN 4150, Teil 3 vorzusehen sowie ein bauseitiges Beweissicherungsverfahren. Wird zur Sicherung von Nachbargebäuden ein Baugrubenverbau notwendig, ist die Verbauart primär nach den statischen Erfordernissen zu planen, z. B. eine erschütterungsarm herzustellende und verformungsarme Bohrpfahlwand. Wird der Baugrubenverbau mit elastischer Bettung gerechnet, kann die charakteristische Bettungsziffer $k_{s,k}$ von 0 MN/m^3 in der Baugrubensohle bis in 5 m Tiefe auf 60 MN/m^3 linear ansteigend und dann konstant angesetzt werden.

Im Hinblick auf die Sicherung der Baumaßnahme gegen Grundwasser muss von dem höchstmöglichen Grundwasserstand (HHW-Kote) ausgegangen werden. Die Kote ist für jeden geplanten Bauabschnitt individuell festzulegen. Dies erfordert für alle unter der HHW-Kote liegenden Bauteile die Ausbildung einer Abdichtung gemäß DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W2.1-E/W2.2-E. Abdichtungen sind gemäß DIN 18533-1 mindestens 0,3 m über HHW-Kote zu führen. Alternativ kann das Untergeschoss des geplanten Gebäudes druckwasserdicht gemäß WU-Richtlinie des DAfStb erstellt werden (auch Gebäudedurchdringungen). Sollten die grundwasserberührten Bauteile diffusionsdicht auszubilden sein, z. B. bei Lagerflächen im UG oder hochwertig genutzten Flächen, wird eine Schwarzabdichtung oder Frischbetonverbundfolie erforderlich.

Die Notwendigkeit eines statischen Nachweises gegen Auftrieb und Wasserdruck auf erdberührte Bauteile ist zu prüfen.

Für alle erdberührten Bauteile, die nicht in das höchste Grundwasser einbinden, sind mindestens Abdichtungsarbeiten gegen Bodenfeuchte und nicht-drückendes Wasser nach DIN 18533-1 (W1.1-E) zu beachten. Bei hochwertiger Nutzung muss eine höherwertige Abdichtung, z. B. für W2.1-E nach DIN 18533-1 vorgesehen werden. Die ausreichende Wasserdurchlässigkeit der Böden unterhalb der Aushubsohle ist baubegleitend vom Sachverständigen für Geotechnik überprüfen zu lassen.

Bei hochwertiger Nutzung muss eine Abdichtung für Wasserbeanspruchungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1 vorgesehen werden.

Für die Abdichtung auf erdberührten Deckenflächen gegen nichtdrückendes Wasser ist die DIN 18533-1 Wassereinwirkungsklasse W3-E zu beachten.

Das Abdichtungskonzept ist vom Planer unter Beachtung der Nutzungsklasse zu erstellen und mit den Baubeteiligten abzustimmen.

Nur die anstehenden gewachsenen Kiessande mit einer nachgewiesenen Wasserdurchlässigkeit (k_f -Wert) größer $1 \cdot 10^{-4}$ m/s sind zur Hinterfüllung der Arbeitsräume des Gebäudes geeignet. Die Hinterfüllung ist lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät auf mindestens 103 % der einfachen Proctordichte (E_{v2} größer 120 MN/m²) zu verdichten.

Vor dem Hinterfüllen des Erdaushubkeiles ist unbedingt auf „Sauberkeit“, d. h. Versickerungsfähigkeit der Sohle zu achten (keine Mörtel-, Putz- oder Betonreste im Arbeitsraumbereich). Anderenfalls kann sich versickerndes Oberflächenwasser hinter den Außenwänden aufstauen und zu Feuchtigkeitsschäden bzw. Vernässungen führen.

Für die Beseitigung nicht auszuschließender alter Bebauungsreste wie Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie für erdbautechnisch nicht verwertbare, bindige Aushubböden und künstliche Bodenauffüllungen sind unbedingt gesonderte Positionen im Leistungsverzeichnis Erdbau vorzusehen.

Bei Winterbau ist darauf zu achten, dass der Baugrund nicht auffriert bzw. bereits fertig gestellte Bauteile nicht unterfrieren. Frostschutzmaßnahmen sind vorzusehen.

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

Der bauliche Zustand der angrenzenden Wege und Straßen sowie Nachbargebäude ist unbedingt zu prüfen und bauseits ein Beweissicherungsverfahren durchführen zu lassen.

9.5 Bauzeitliche Wasserhaltung

Das Erfordernis einer Bauwasserhaltung ist individuell für jedes Bauwerk zu prüfen. Für die Aushub- und die Gründungsarbeiten wird bei einfacher Unterkellerung keine Grundwasserhaltung erforderlich. Tagwasser kann auf der Aushubsohle versickern. Bei mehrfacher Unterkellerung bzw. tiefer reichenden Bauteilen kann eine Wasserhaltung notwendig werden.

Bei einem Anstieg des Grundwassers bzw. in Bauwerks-tiefbereichen kann eine Grundwasserabsenkung bis 0,3 m noch mit einer offenen Wasserhaltung bewerkstelligt werden. Größere Absenkmächtigkeiten sind nur mit Hilfe von Filterbrunnen (geschlossene Grundwasserhaltung) oder einer vertikalen Grundwasserabspernung, z. B. mit Spundwände, die in die Grundwasser hemmenden tertiären Schichten einbinden, zu erzielen.

Für Eingriffe in das Grundwasser ist eine wasserrechtliche Erlaubnis am Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) der Landeshauptstadt (LH) München einzuholen. Für die Konzeptionierung und Beantragung einer ggf. erforderlichen Grundwasserhaltung steht unser Büro gerne zur Verfügung.

9.6 Niederschlagswasserversickerung

Die im Zuge der Geländearbeiten aufgeschlossenen gewachsenen Kiese sind zur Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA-A 138 geeignet. Sollten lokal künstlich aufgefüllte Böden angetroffen werden, so sind diese vollständig zu entfernen.

Die Bemessung der Versickerungsanlagen hat nach bau- und planungstechnischen Gesichtspunkten gemäß DWA-A 138 und DWA-M 153 zu erfolgen.

Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen kann für die hydraulische Bemessung der Versickerungsanlagen ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s angesetzt werden.

Die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden ist im Zuge des Aushubs zu prüfen/bestätigen.

Bei einer nicht gegen drückendes Wasser bemessenen Ausführung des Untergeschosses müssen die Sickeranlagen in ausreichendem Abstand zu den Gebäuden errichtet werden, d. h. mindestens das 1,5-fache der Gründungstiefe (auch zu Nachbargebäuden).

Sollten die Vorgaben der Niederschlagswasserfreistellungsverordnung nicht eingehalten werden können, so ist eine wasserrechtliche Erlaubnis beim Referat für Klima- und Umweltschutz (RKU) der Landeshauptstadt München einzuholen.

Zum Schutz vor Starkregenereignissen muss ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 geführt werden.

10. Altlastensituation

10.1 Boden

Im Zuge der Geländearbeiten wurden im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzflächen nur lokal und oberflächennah anstehende, künstlich aufgefüllte Böden festgestellt. Zur Altlastenbewertung liegt das Gutachten (Vorgangsnr.: 186128.2.3-HW/KA) vom 29.06.2022 vor.

Das im Zuge des Aushubs anfallende sensorisch auffällige Material ist vollständig zu entnehmen, zu separieren und zur Beprobung gemäß LAGA PN98 zu Haufwerken mit maximal 250 m³ aufzuhalden. Zur Klärung der Entsorgungswege ist das Material gemäß Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (LVGBT) bzw. der Deponieverordnung (DepV) zu deklarieren. Die hierbei erforderliche fachtechnische Aushubüberwachung kann von uns übernommen werden. Verunreinigtes Bodenmaterial ist ordnungsgemäß zu entsorgen. Der Platzbedarf für die Haufwerksbildung sowie die Zeit bis zu einer Abfuhr des Materials (mind. etwa fünf Arbeitstage ab Beprobung) sind unbedingt in den Bauablauf einzuplanen.

In der Ausschreibung der Erdarbeiten sind zwingend Positionen für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach LVGBT sowie DK0 und DK1 nach DepV) zu berücksichtigen. Der Organikgehalt der zu entsorgenden Böden ist in der Ausschreibung der Erdarbeiten / Entsorgungsarbeiten zwingend zu berücksichtigen (TOC bis zu 6 M.-%). Massenabschätzungen und Quotelungen der Zuordnungsklassen sind vom Aufsteller der Ausschreibung vorzunehmen. Gerne stehen wir beratend für die Erstellung der Ausschreibungsunterlagen Titel Erdbau und Entsorgung zur Verfügung.

10.2 Kampfmittel

Zum Thema Kampfmittelfreiheit im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzflächen liegt ein separates Gutachten zur Kampfmittelfreigabe der Firma Buchwieser Geotechnik, Garmisch-Partenkirchen vom 03.12.2021 und 28.02.2022 vor.

10.3 Bodendenkmäler

Nach Kartenwerken des bay. Landesamts für Denkmalpflege gibt es keine Hinweise auf Bodendenkmäler im Bereich des Campus.

10.4 Radon

Nach Angabe des Bundesamts für Strahlenschutz liegt der berechnete Wert an Radon-222 in der Bodenluft bei 95,0 kBq/m³.

Das Merkblatt „Radonschutz in Gebäuden“ des Bayrischen Landesamts für Umwelt (Stand Mai 2020) ist zu beachten.

ABSCHNITT C – BAUVORHABEN 2001 BIS 2020

Die Lage der bearbeiteten Bauvorhaben aus den Jahren 2001 bis 2019 ist der Anlage 1.5 zu entnehmen. Die Ergebnisse dieser Baugrunduntersuchungen sind im Folgenden zusammengefasst.

Neubau Tierlabor, BT Ra

Zur Erkundung der örtlichen Untergrundverhältnisse sind im September 2000 im geplanten Baufeld insgesamt zwei Bohrungen im Durchmesser 178 mm von der Geländeoberkante aus abgeteuft worden. Die Bohrungen reichten 10 m tief. Mit den Bohrungen wurden unter Mutterboden- und Rotlagehorizont ausschließlich die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene angetroffen.

Errichtung Lüftung Bauteil T

Im Bereich des Bauteils T war die Errichtung einer Lüftungsanlage vorgesehen. Im Mai 2004 wurden im Bereich des geplanten Lüftungskanals insgesamt 5 Rammsondierungen niedergebracht. Es stehen hier die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene an.

ELMI 2, Bauteil C

Im Oktober 2004 kamen im Bereich Bauteil C insgesamt 5 Sondierungen zur Beurteilung des Baugrundes unter der bestehenden Gründung zur Ausführung. Mit den Sondierungen wurden ausschließlich die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene angetroffen.

Neubau einer Kältezentrale, Bauteil Za

Zur Beurteilung der Baugrundsituation im Bereich der geplanten Kältezentrale wurden im November 2001 sechs Kleinbohrungen abgeteuft und im April 2011 insgesamt neun Schürfe angelegt. Im Zuge der Geländearbeiten wurden Auffüllmächtigkeiten bis in 3,3 m Tiefe unter Geländeoberkante festgestellt. Darunter folgen die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene.

Neubau Tierhaus, Kälte- und Notstromzentrale, Bauteil Za

Zur Beurteilung der Baugrundsituation im Bereich Tierhaus, Kälte- und Notstromzentrale wurden im Dezember 2007 insgesamt sechs Kleinbohrungen abgeteuft. Im Zuge der Geländearbeiten wurden Auffüllmächtigkeiten bis in 3,7 m Tiefe unter Geländeoberkante festgestellt. Darunter folgen die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene.

Neubau Boardinghouse, Bauteil BH

Bei den Geländearbeiten im Januar 2013 wurden im Bereich des Baufeldes wurden insgesamt 8 Kleinbohrungen und Sondierungen abgeteuft. Es wurden ausschließlich die Kiese der Münchner Schotterebene angetroffen.

Bauteil P – Errichtung einer Fluchtaußentreppe

Im Bereich der geplanten Fluchtaußentreppe kamen im Mai 2018 insgesamt zwei Sondierungen zur Ausführung. Künstlich geschüttete Böden wurden hier bis in Tiefen von 6,5 m angetroffen. Darunter folgen die Kiese der Münchner Schotterebene.

Bauteil Q – Erweiterungsbau KKE 701

Im Baufeld des Erweiterungsbaus KKW 701 kamen im Juni 2018 insgesamt drei Kleinbohrungen und drei Sondierungen zur Ausführung. Künstlich geschüttete Böden wurden hier bis in Tiefen von bis zu 1,8 m angetroffen. Darunter folgen die Kiese der Münchner Schotterebene.

Bauteil Wb – Neubau Wasserleitung, Schächte und Überdachungskonstr.

Im Bereich der geplanten Maßnahme kamen im Mai 2018 insgesamt zwei Kleinbohrungen und zwei Sondierungen zur Ausführung. Künstlich geschüttete Böden wurden hier bis in Tiefen von 13 m angetroffen. Darunter folgen die Kiese der Münchner Schotterebene.

Neubau einer Versorgungsstation – Station EM/R, BIOC 315

Zur Beurteilung der Baugrundsituation wurden im November 2019 eine Kleinbohrung und eine Sondierung abgeteuft. Es wurden die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene angetroffen.

Neubau einer Versorgungsstation – Station NQ, BIOC 315

Zur Beurteilung der Baugrundsituation wurde im November 2019 eine Kleinbohrung und eine Sondierung abgeteuft. Bis 1,2 m Tiefe wurden hier künstlich aufgefüllte Böden angetroffen. Darunter folgen die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene.

Neubau einer Versorgungsstation – Station T, BIOC 315

Zur Beurteilung der Baugrundsituation wurden im November 2019 eine Kleinbohrung und eine Sondierung abgeteuft. Es wurden die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene angetroffen.

Neubau einer Versorgungsstation – Station Za, BIOC 315

Zur Beurteilung der Baugrundsituation wurde im November 2019 eine Kleinbohrung und eine Sondierung abgeteuft. Bis 4,3 m Tiefe wurden künstlich geschüttete Böden angetroffen. Darunter folgen die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene.

Neubau einer Versorgungsstation – Station AD/S, BIOC 315

Zur Beurteilung der Baugrundsituation wurden im November 2019 eine Kleinbohrung und eine Sondierung abgeteuft. Es wurden die gewachsenen Kiese der Münchner Schotterebene angetroffen.

11. Schlussbemerkung

Die Ergebnisse der Bohrkampagnen der Jahre 2002 bis 2021 im Bereich des Parkplatzes, des Parkdecks und der ehemaligen Gärtnerei (Abschnitt A) sowie die Ergebnisse der Geländearbeiten von Oktober bis Dezember 2021 im Bereich der landwirtschaftlichen Nutzflächen (Abschnitt B) und die Baugrundaufschlüsse von Untersuchungen für einzelne Baukörper zwischen 2001 und 2019 auf dem Campus-Gelände (Abschnitt C) sind im vorliegenden Bericht zusammengefasst.

Die ausgeführten Geländearbeiten geben nur einen punktuellen Aufschluss der anstehenden Baugrundverhältnisse wieder. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist aufgrund dessen fortlaufend zu prüfen, ob die angetroffenen Untergrundverhältnisse mit den im Gutachten beschriebenen übereinstimmen. Sollten andere als die hier beschriebenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden oder sich die Planung ändern, so ist

der Sachverständige für Geotechnik zur Abstimmung der weiteren Vorgehensweise unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Nach Freigabe der Entwurfsplanung mit definierten Höhenkoten muss diese Voruntersuchung zwingend zu einer Hauptuntersuchung nach DIN 4020 für jede einzelne Baumaßnahme ergänzt bzw. aktualisiert werden.

Aufgrund der kritischen Baugrundsituation mit tiefreichenden, locker gelagerten künstlichen Bodenauffüllungen (Geotechnische Kategorie GK3) muss der Sachverständige für Geotechnik beratend in die Planung der Baugrubensicherung, der Gründung und der Abdichtung erdberührter Bauteile eingebunden sowie zur baubegleitenden geotechnischen und umwelttechnischen Überwachung herangezogen werden.

München, den 29.06.2022

GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH



Anlagen

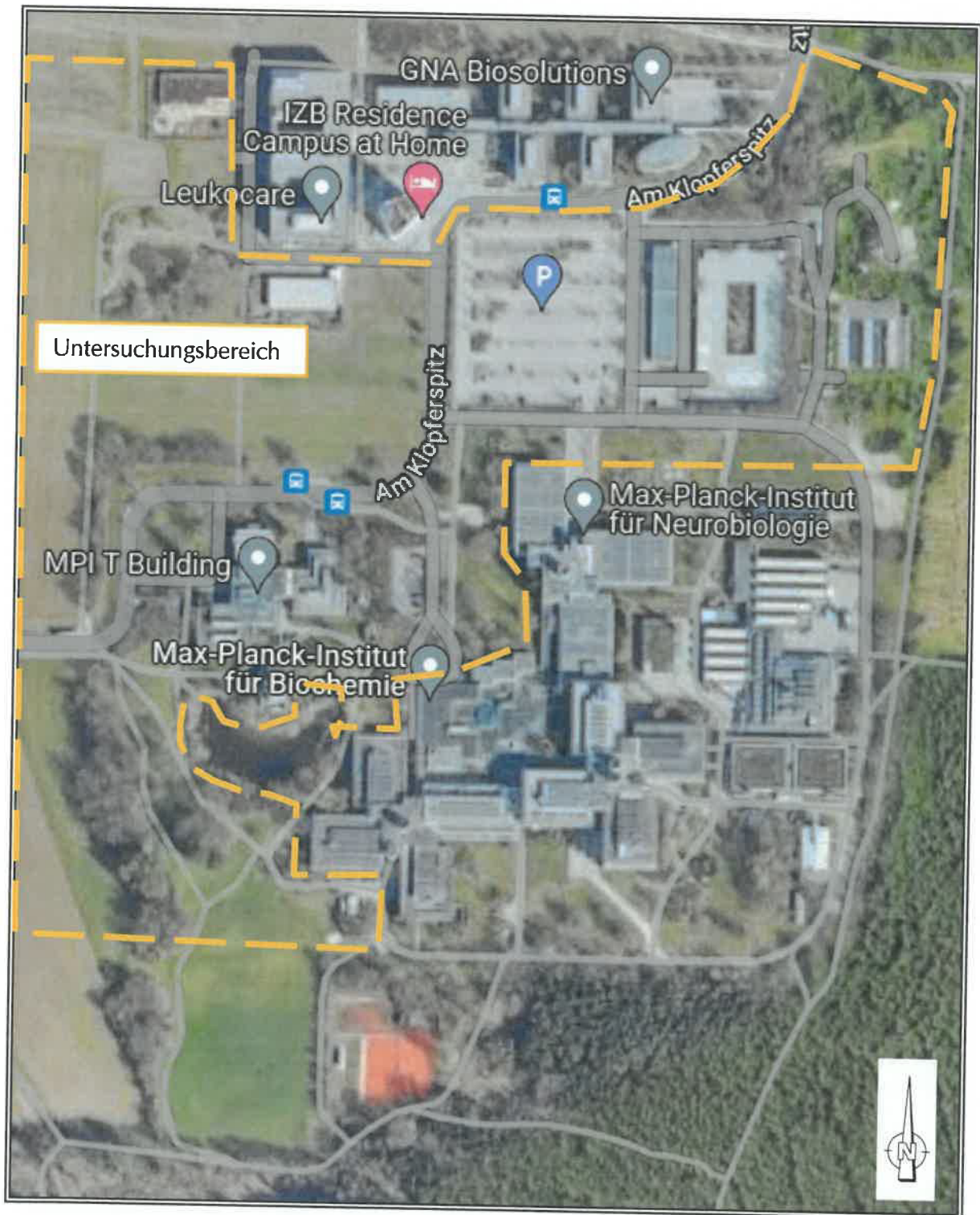
Verteiler:

- Max-Planck-Gesellschaft, 1 Exemplar per Post und vorab per E-Mail an simone.mank@gv.mpg.de und christoph.nagel-hirschauer@gv.mpg.de

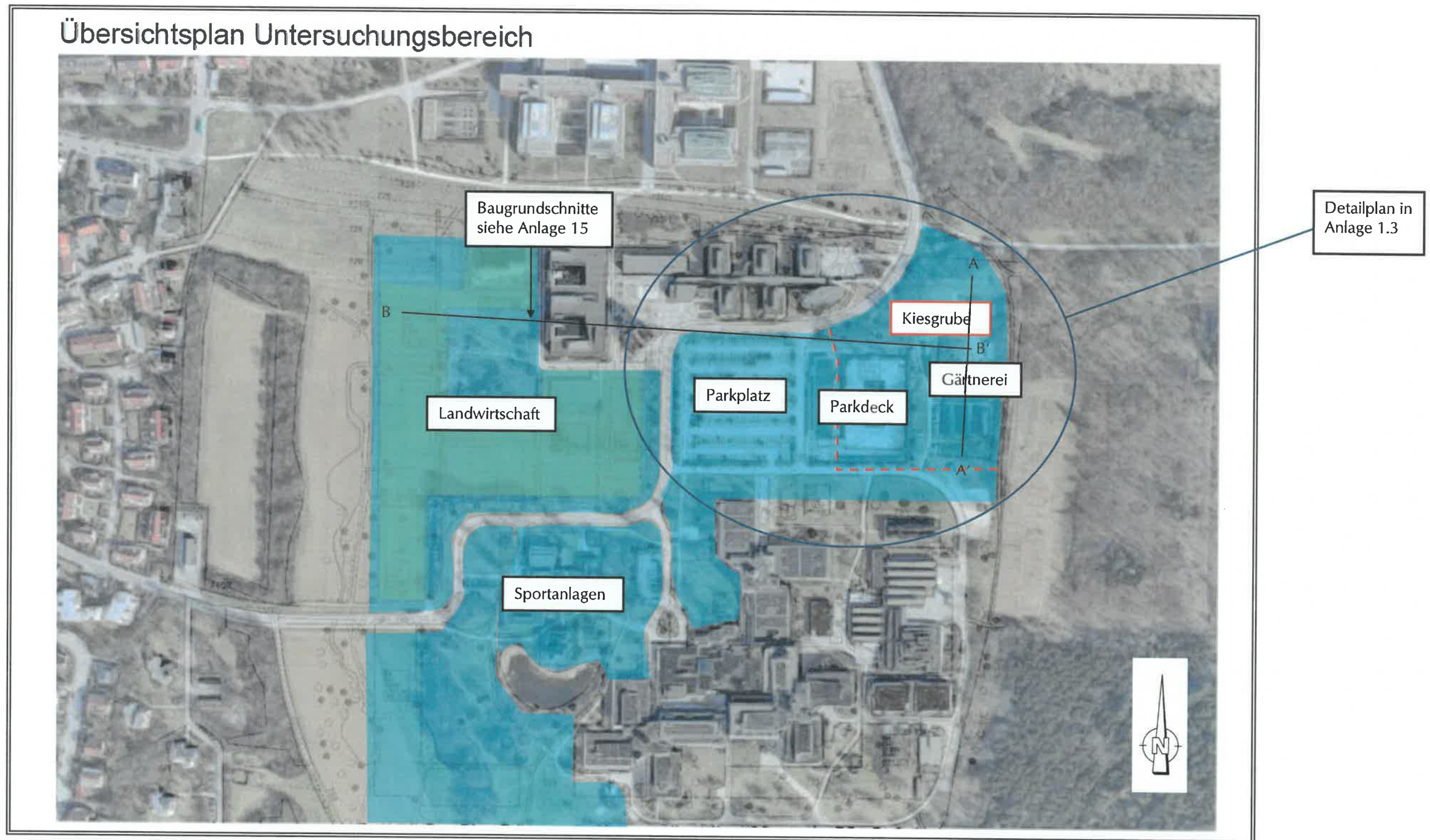
LAGEPLÄNE

Anlage 1

Übersichtsplan Campus unmaßstäblich

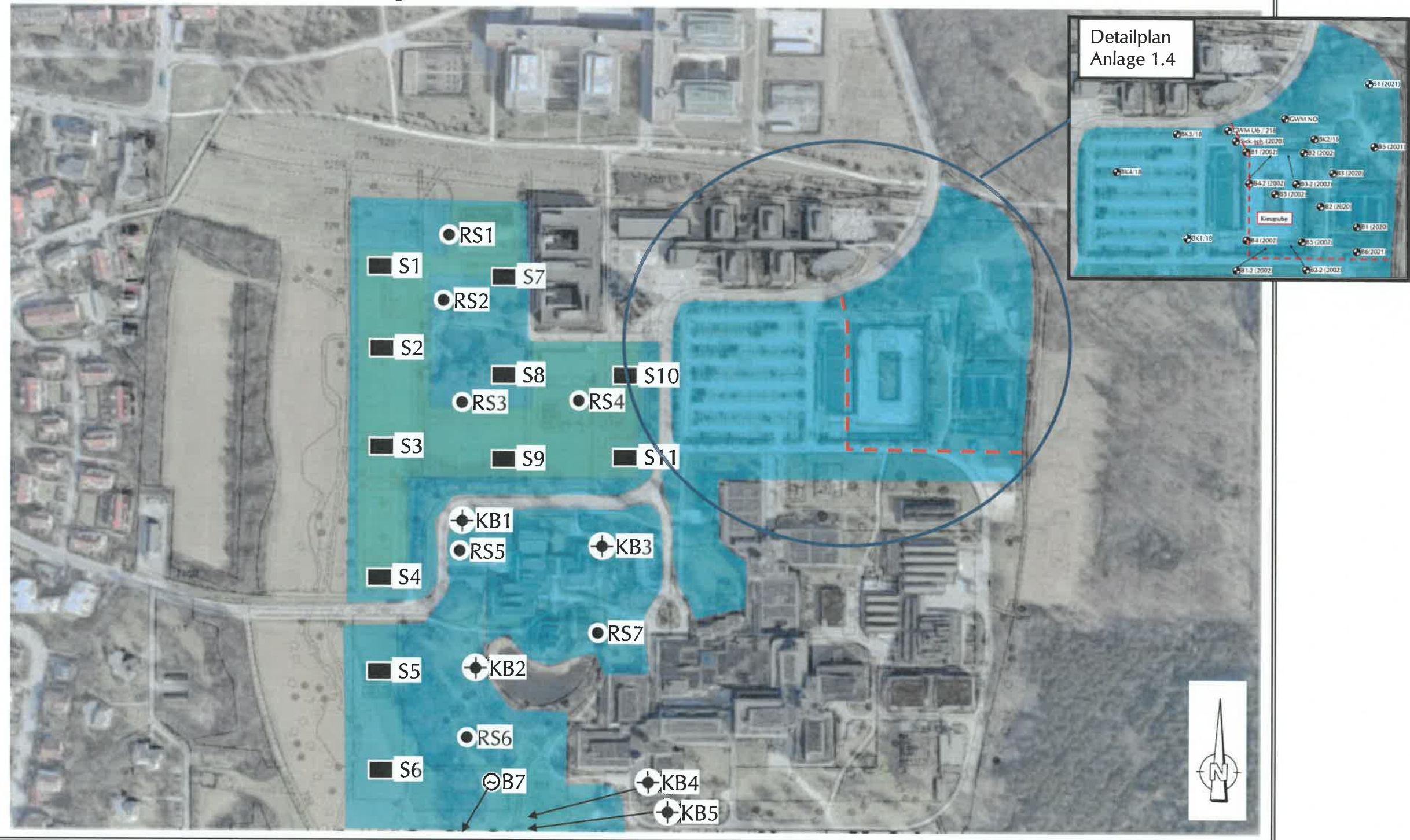


Übersichtsplan Untersuchungsbereich unmaßstäblich



Lageplan der Baugrundaufschlüsse unmaßstäblich

Übersichtsplan Untersuchungsbereich



Detailplan
Anlage 1.4

■ Schürfe

⊙ Grundwassermessstelle (Oberflur)

✦ Kleinbohrung (Ø 100mm)

● Rammsondierung DPH

P21530, Martinsried, MPI, Life-Science-Campus (Landwirtschaft/Sportanlage)

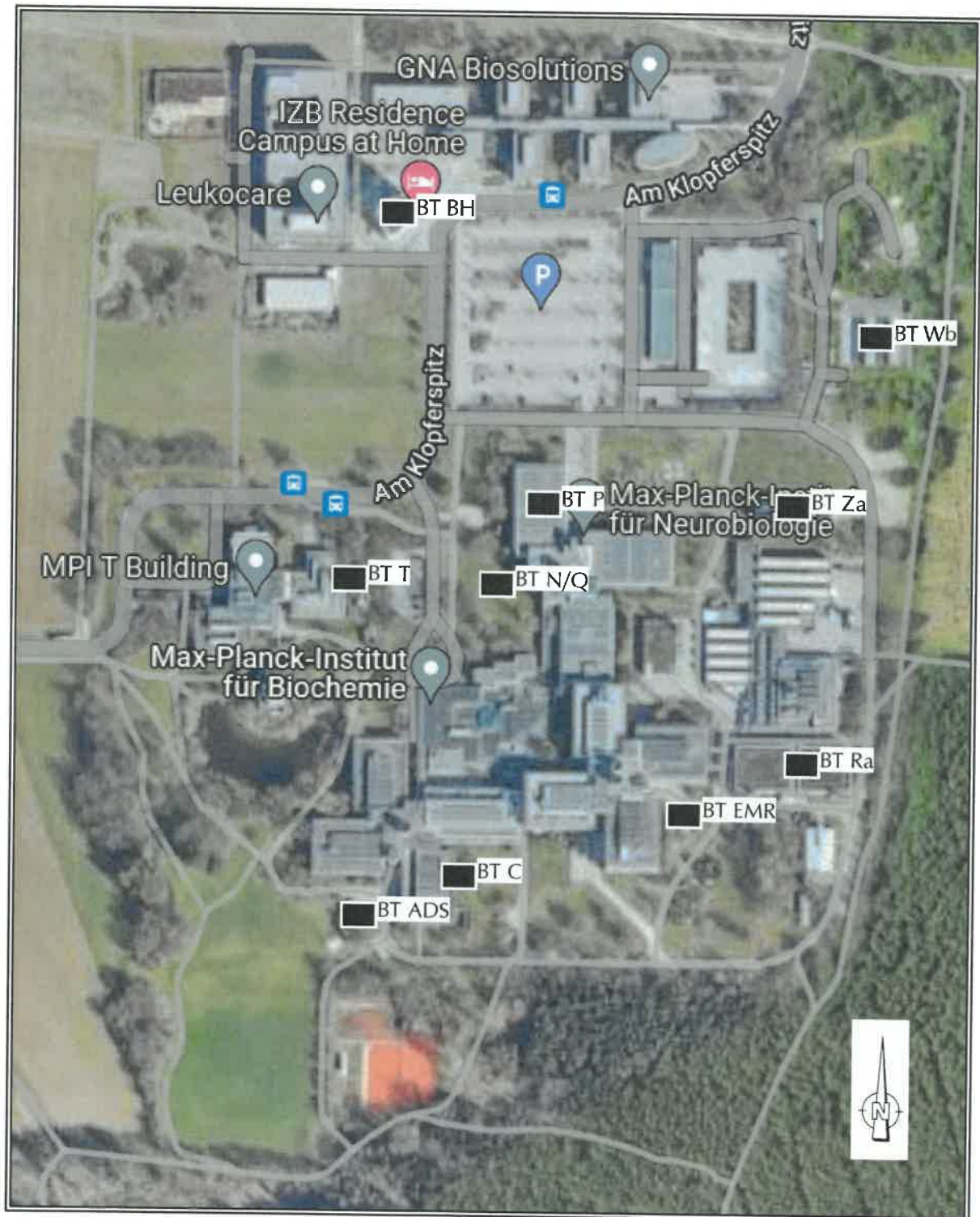
Anlage 1.3

Lageplan der Baugrundaufschlüsse unmaßstäblich



⊕ Aufschlussbohrung

Lageplan Bauteile unmaßstäblich



■ Bauteil

P21530, Martinsried, MPI, Life-Science-Campus

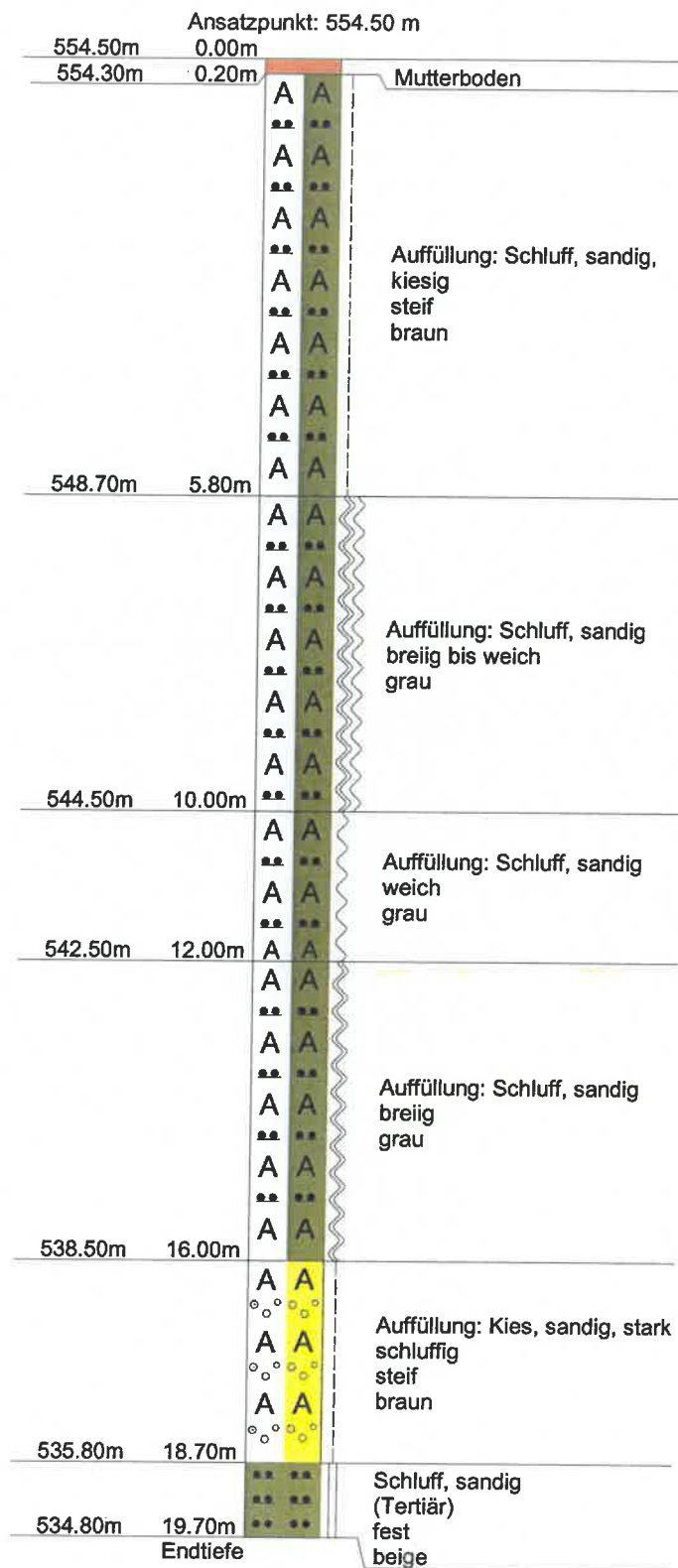
Anlage 1.5

BOHRKAMPAGNE 2021

Anlage 2

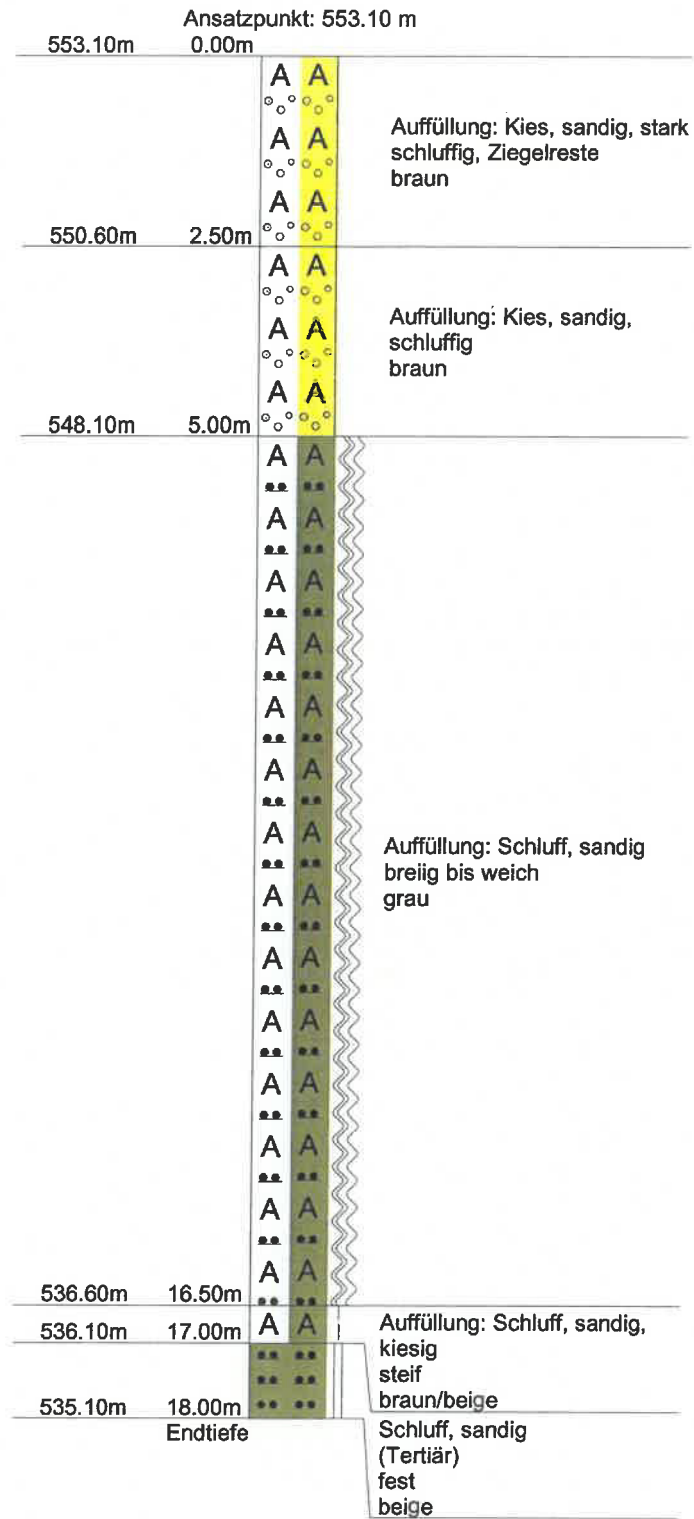
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Life-Science, MPI, Martinsried
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 2.1
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 100

B1



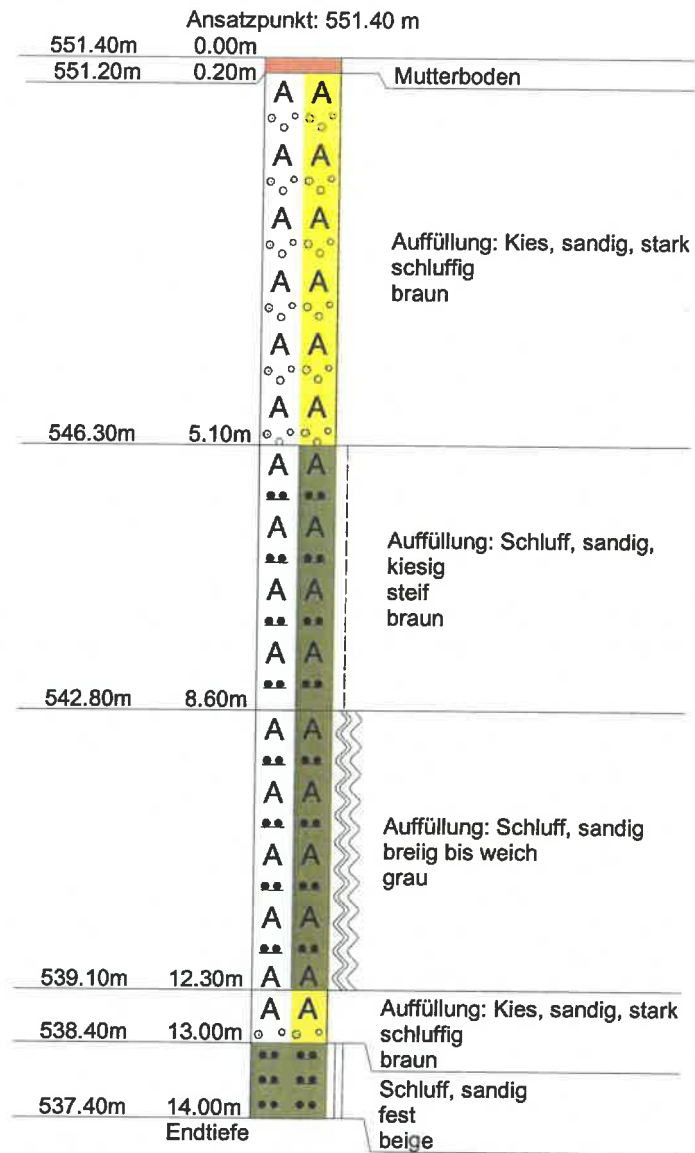
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Life-Science, MPI, Martinsried
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 2.2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 100

B5



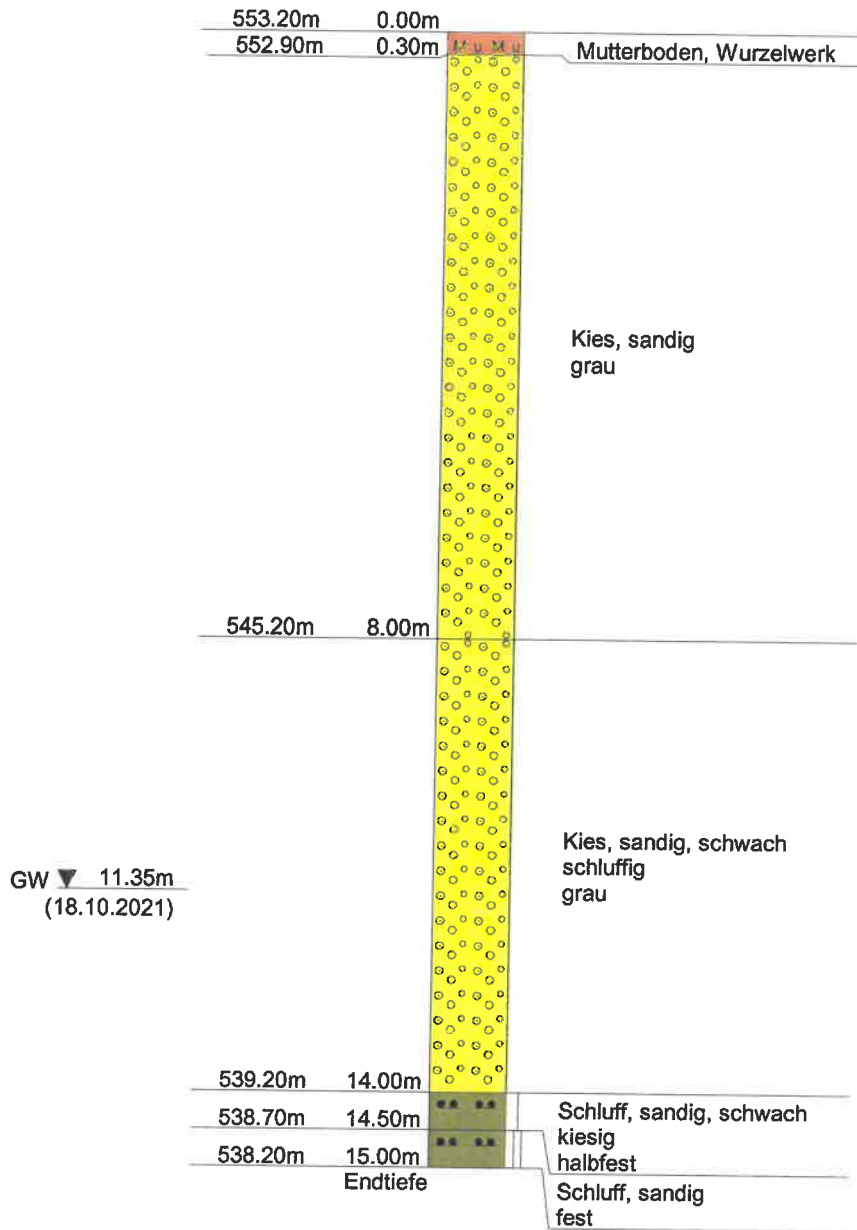
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Life-Science, MPI, Martinsried
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 2.3
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 100

B6

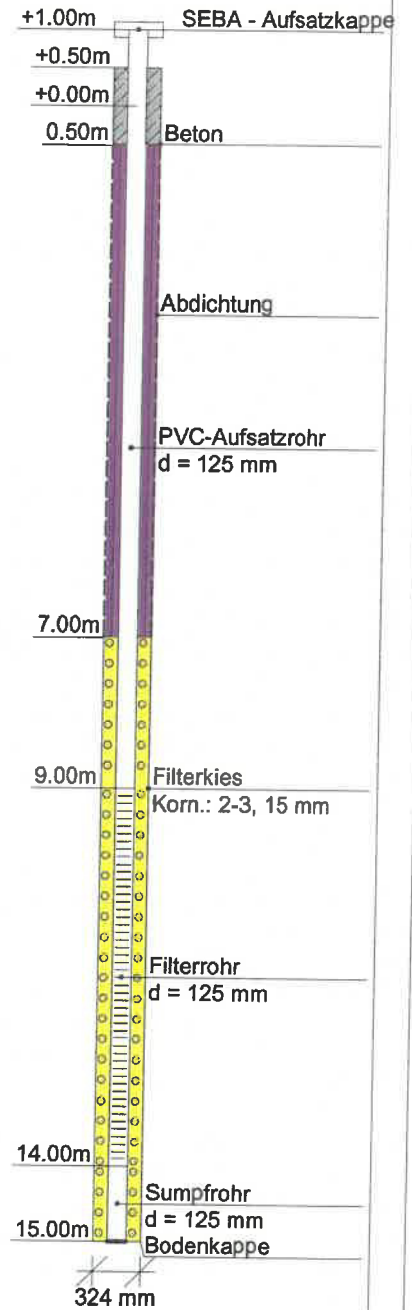


B7 (GWM)

Ansatzpunkt: 553.20 m



Messstellenausbau



BOHRKAMPAGNE 2020

Anlage 3

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel.: 089/6993870 Fax: 089/6927034

Projekt : Am Klopferspitz, 82152 Planegg

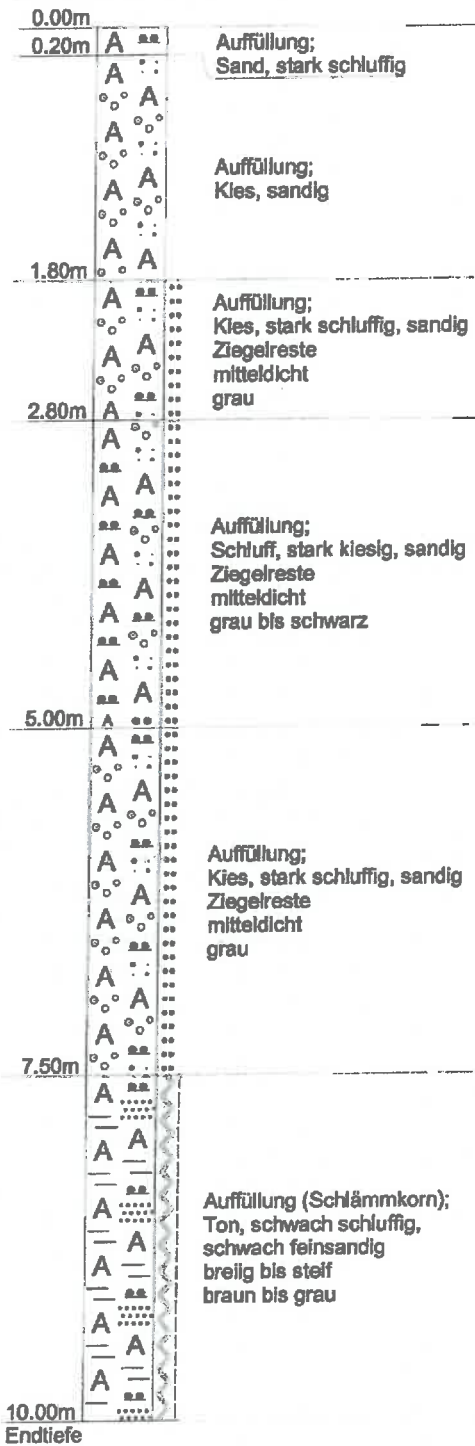
Projektnr.: P18271

Anlage :

Maßstab : 1: 50 / 1: 20

B1

Ansatzpunkt: 551.6 m ü. NN



Kein Wasser
(25.06.2020)

Verfüllung

Abdichtung

Kies

Abdichtung

Grundbaulabor München GmbH
Lilienthalallee 7
80807 München
Tel.: 089/6993870 Fax: 089/6927034

Projekt : Am Klopferspitz, 82152 Planegg
Projektnr.: P18271
Anlage :
Maßstab : 1: 50 / 1: 20

B2

Ansatzpunkt: 551.2 m ü. NN

0.00m



Auffüllung;
Kies, sandig
Ziegelreste
mitteldicht
grau

2.50m



Auffüllung (Schlammkorn);
Ton, schwach schluffig,
schwach feinsandig
breiig bis steif
braun bis grau

4.00m

Endtiefe

Kein Wasser
(25.06.2020)

Verfüllung



Kies

Abdichtung

Grundbaulabor München GmbH

Lilienthalallee 7

80807 München

Tel.: 089/6993870 Fax: 089/6927034

Projekt : Am Klopferspitz, 82152 Planegg

Projektnr.: P18271

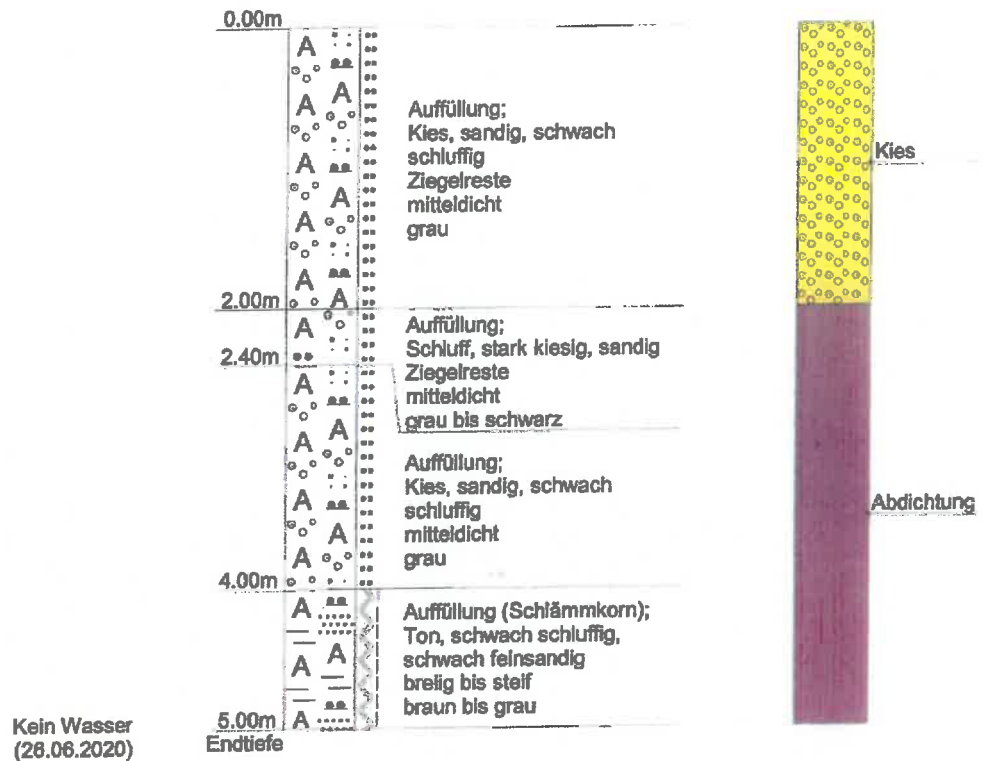
Anlage :

Maßstab : 1: 50 / 1: 20

B3

Ansatzpunkt: 551.3 m ü. NN

Verfüllung



BOHRKAMPAGNE 2002

Anlage 4

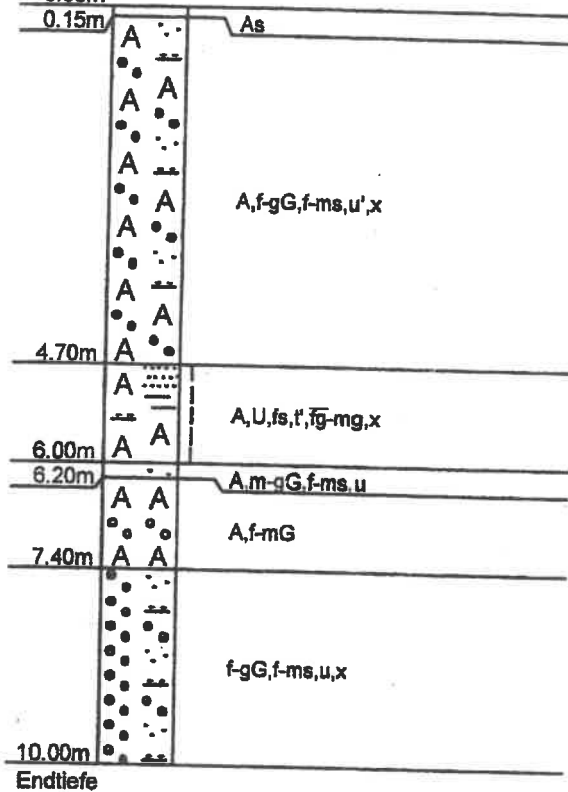
Eder Brunnenbau GmbH	Objekt : Martinsried, Max-Planck-Institut
Kreuzweg 3	AG : Grundbaulabor München
84332 Hebertsfelden	Datum : 04.04.2002
Tel.08721/508090 Fax:08721/507230	Maßstab : 1:100

B 1

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

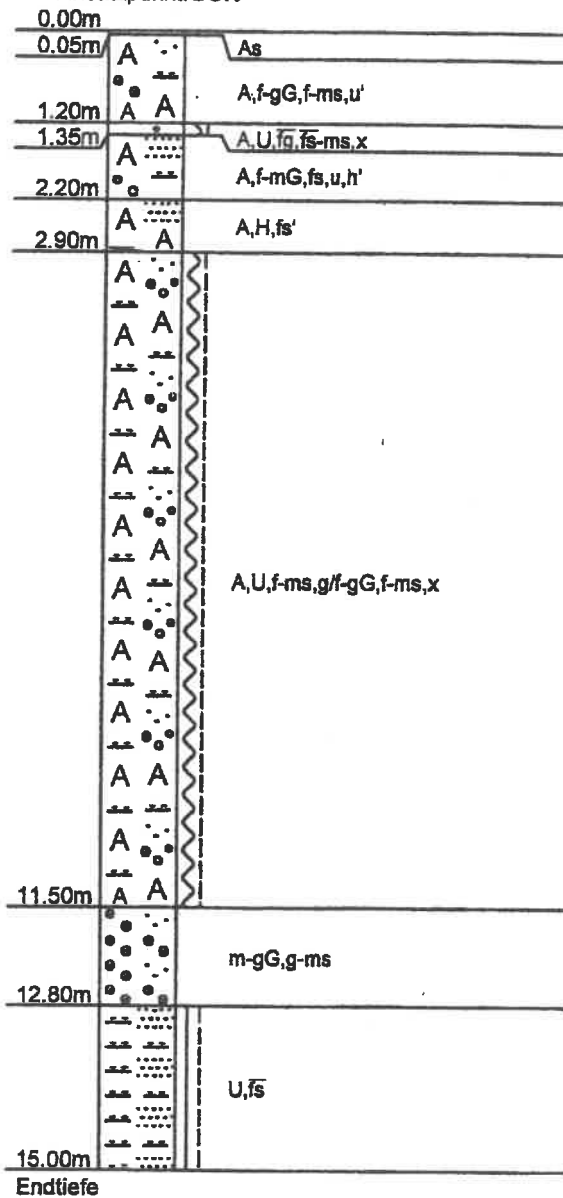
0.15m



Eder Brunnenbau GmbH	Objekt : Martinsried, Max-Planck-Institut
Kreuzweg 3	AG : Grundbaulabor München
84332 Hebertsfelden	Datum : 03.04.2002
Tel.08721/508090 Fax:08721/507230	Maßstab : 1:100

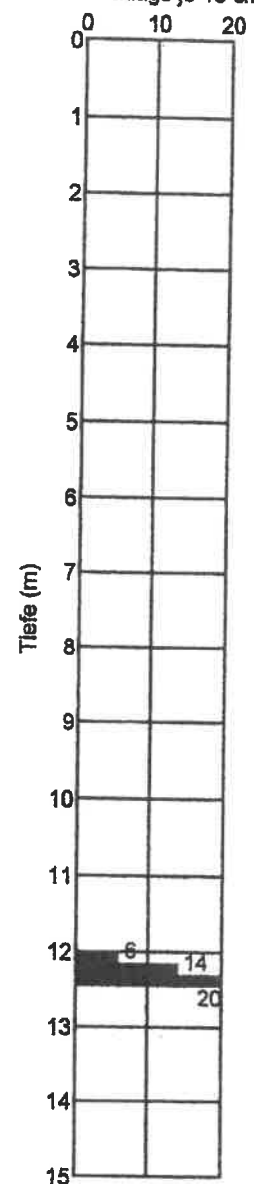
B 2

Ansatzpunkt: GOK



SPT

Schläge je 15 cm N15



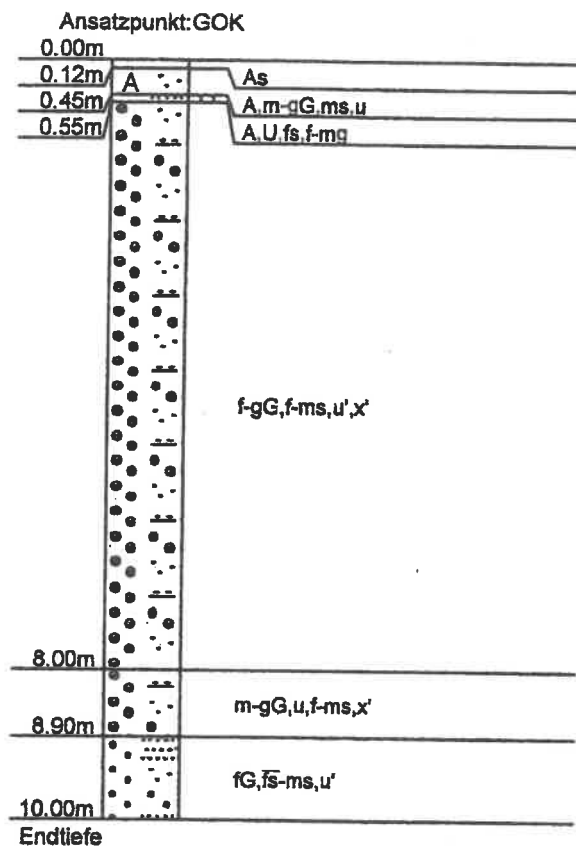
GW ▽ 9.55m
(03.04.2002)

GW ▽ 11.50m
(03.04.2002)

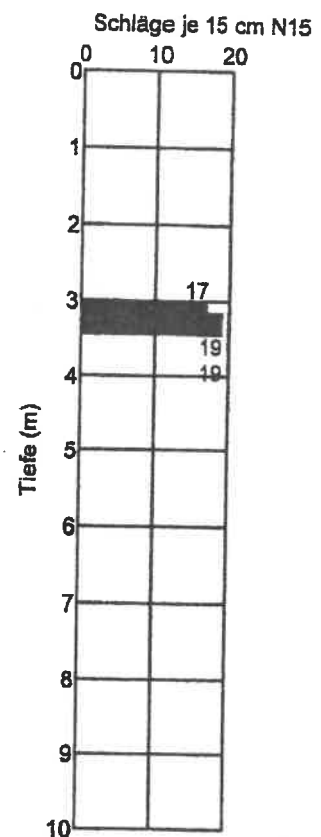
KP 1 □ 14.00m

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt : Martinsried, Max-Planck-Institut
Kreuzweg 3	AG : Grundbaulabor München
84332 Hebertsfelden	Datum : 03. - 04.04.2002
Tel.08721/508090 Fax:08721/507230	Maßstab : 1:100

B 3



SPT



GRUNDBAULABOR MÜNCHEN GMBH	Projekt : Martinsried, Max-Planck-Institut
ST.-MARTIN-STRASSE 26	Projektnr.: Grundbaulabor München
81541 MÜNCHEN	Anlage : 04.04.2002
TEL:089/6993780 FAX089/6927034	Maßstab : 1: 100

B 4

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

0.15m

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

A

As

A, f-mG, f-ms, u', x'

A, gG, x̄

f-mG, x, f-ms

f-gG, u', f-ms, x'

10.00m

Endtiefe

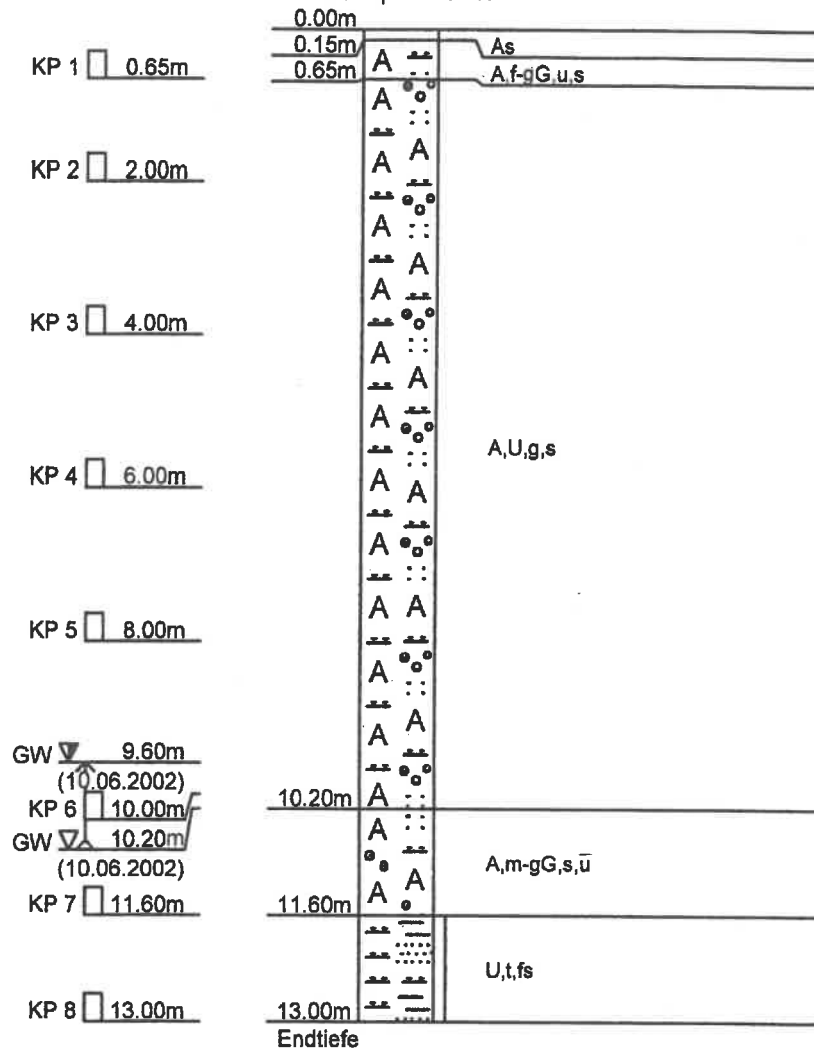
KP 1 ☐ 5.00m

KP 2 ☐ 9.00m

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt : Martinsried, Baugrunderkundung
Kreuzweg 3	AG : Grundbaulabor München
84332 Hebertsfelden	Datum : 10.06.2002
Tel.08721/508090 Fax:08721/507230	Maßstab : 1:100

B 1 - 2

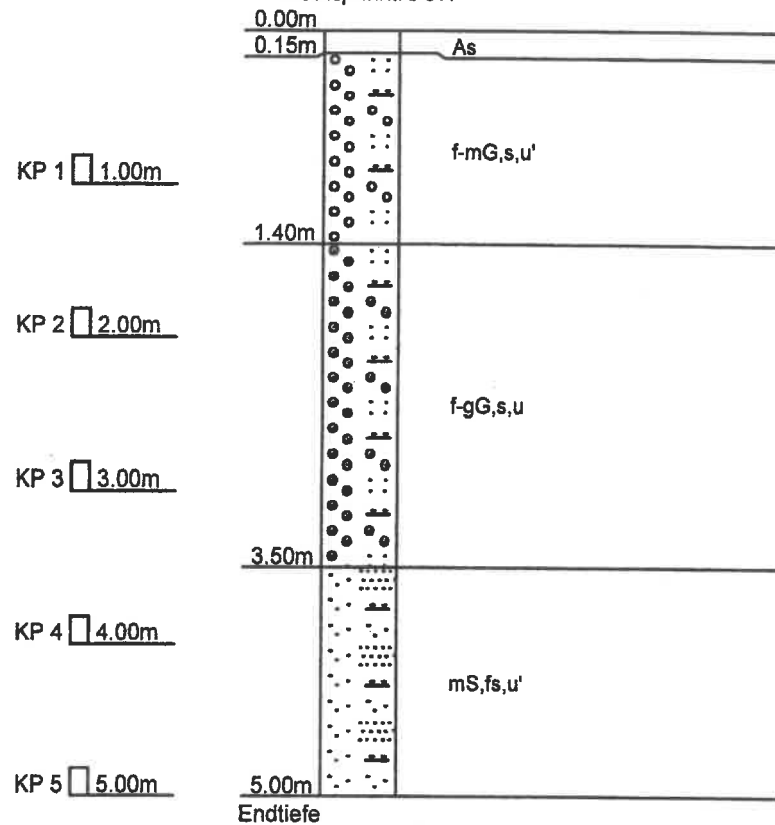
Ansatzpunkt: GOK



Eder Brunnenbau GmbH	Objekt : Martinsried, Baugrunderkundung
Kreuzweg 3	AG : Grundbaulabor München
84332 Hebertsfelden	Datum : 10.06.2002
Tel.08721/508090 Fax:08721/507230	Maßstab : 1:50

B 2 - J

Ansatzpunkt: GOK



Eder Brunnenbau GmbH	Objekt : Martinsried, Baugrunderkundung
Kreuzweg 3	AG : Grundbaulabor München
84332 Hebertsfelden	Datum : 10.06.2002
Tel.08721/508090 Fax:08721/507230	Maßstab : 1:50

B 3 - 2

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

0.17m

As

KP 1 ☐ 1.00m

f-gG,s,u

KP 2 ☐ 2.00m

2.00m

f-mG,s

KP 3 ☐ 3.00m

3.00m

Endtiefe

BOHRPROFIL GWM NO 2002

Anlage 5

Eder Brunnenbau GmbH

Objekt : Martinsried, Baugrunderkundung

Kreuzweg 3

AG : Grundbaulabor München

84332 Hebertsfelden

Datum : 02.07.2002

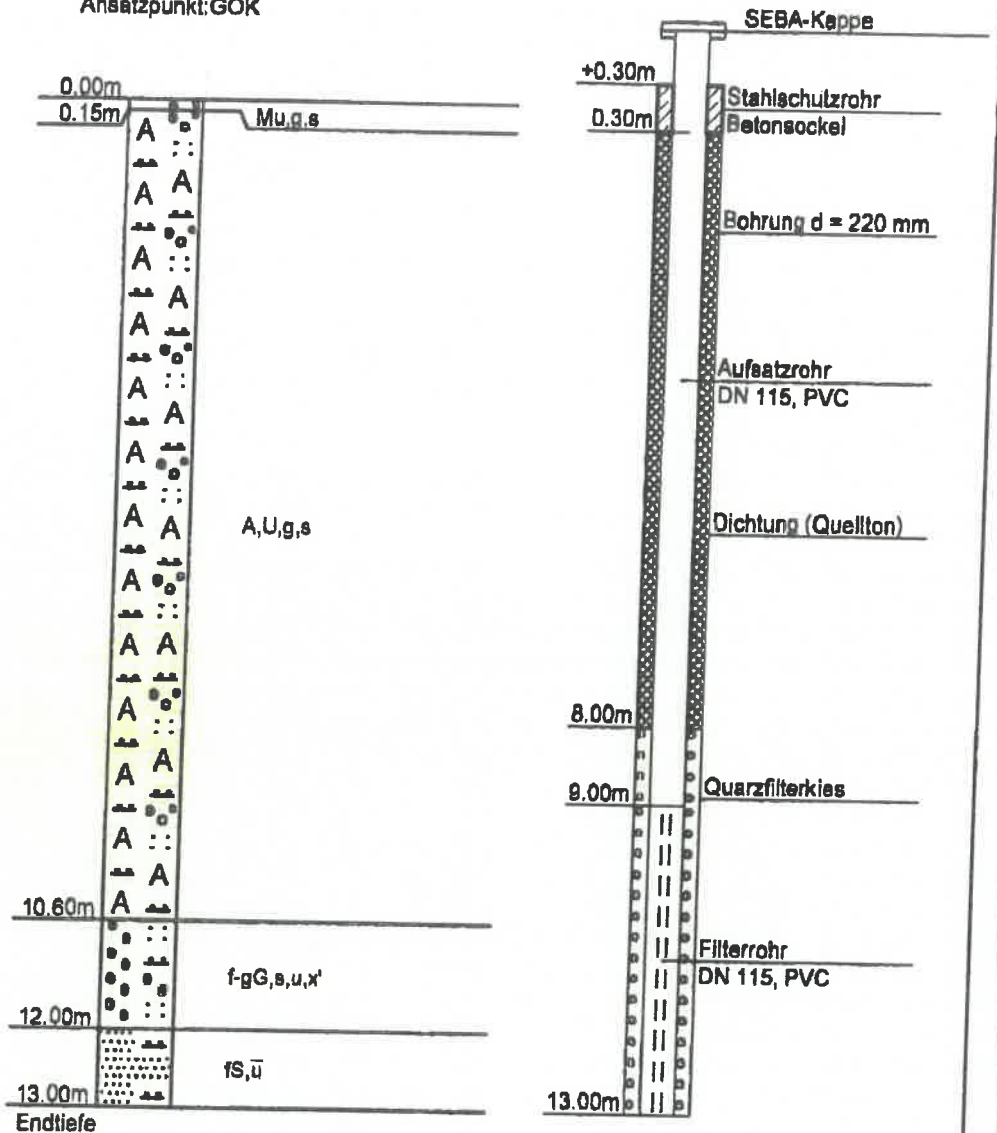
Tel.08721/508090 Fax:08721/507230

Maßstab : 1:100 / 25

B 2 = 5677 No Messstellenausbau

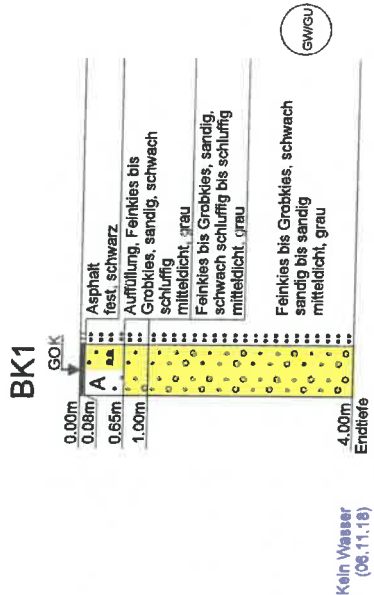
Ansatzpunkt: GOK

GW ▼ 10.15m
(02.07.2002)
GW ▽ 10.80m
(02.07.2002)

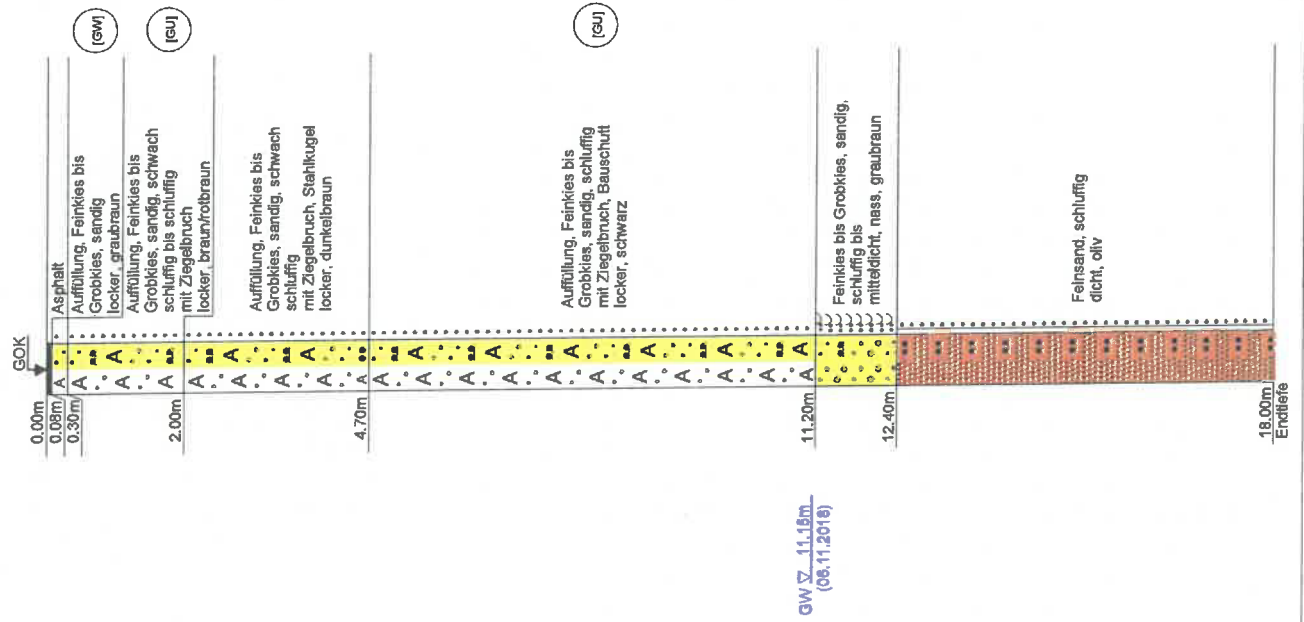


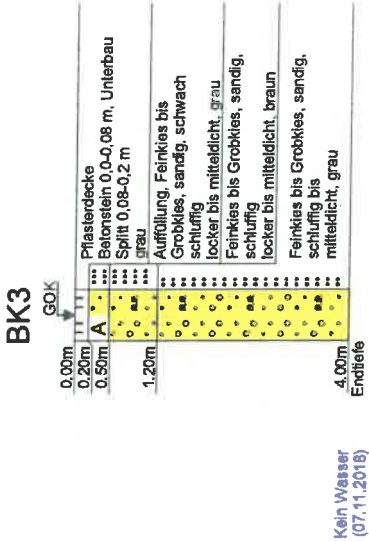
BOHRPROFIL GTS 2018

Anlage 6



BK2

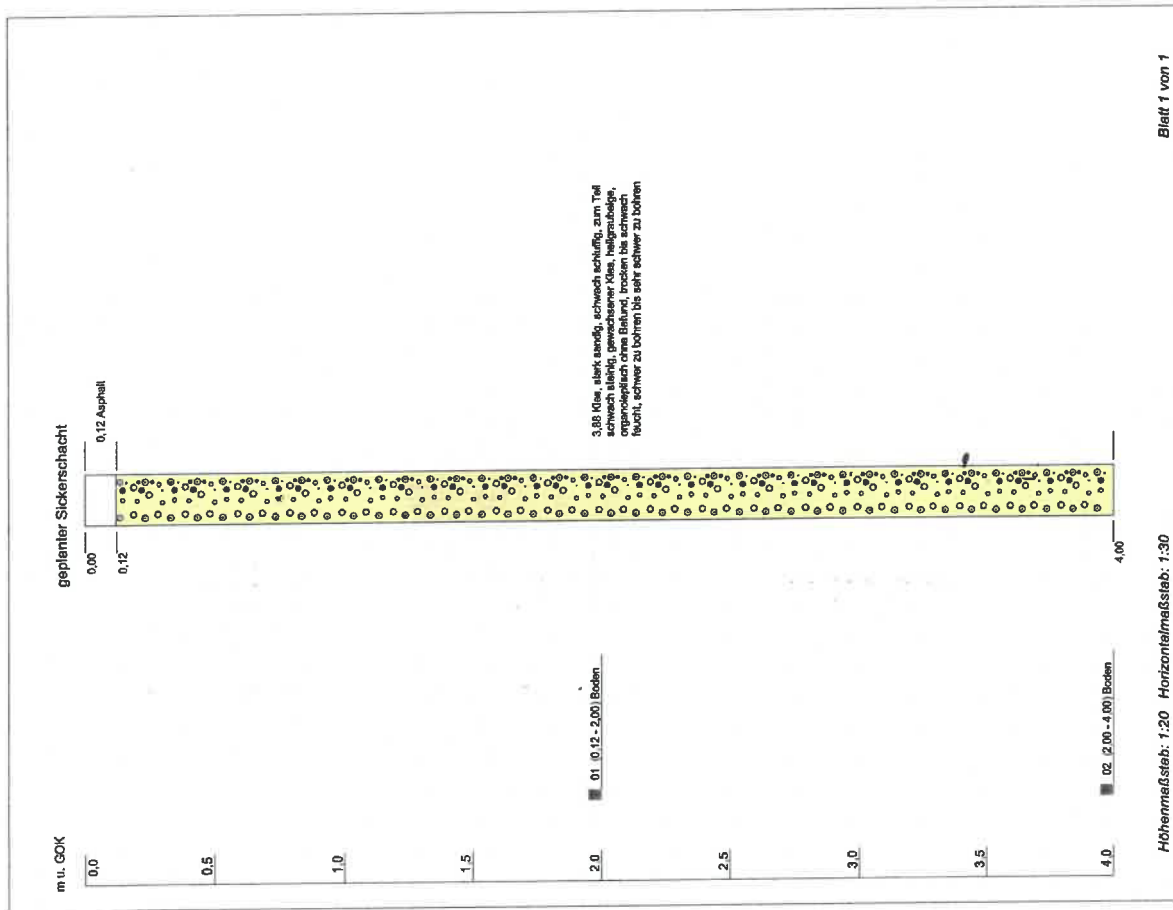






BOHRPROFIL GEO4 2020

Anlage 7



Höhenmaßstab: 1:20 Horizontalmaßstab: 1:30		Projekt: Max-Planck-Institut; Sickerschacht, Martinsried	
Bohrung: geplanter Sickerschacht		PRJ_ID: MXPLMA	
Auftraggeber: Max-Planck-Institut		AZ/GEO4: RG20062	
Bohrfirma: GEO4 GmbH		Ansetztiefe: GOK	
Bearbeiter: L. Möllers		Endtiefe: 4,00m	
Datum: 16.10.2020			

FOTODOKUMENTATION

- GRUBENRAND -

Anlage 8





ISOLINIENDARSTELLUNG DER AUFFÜLLTIEFEN

Anlage 9

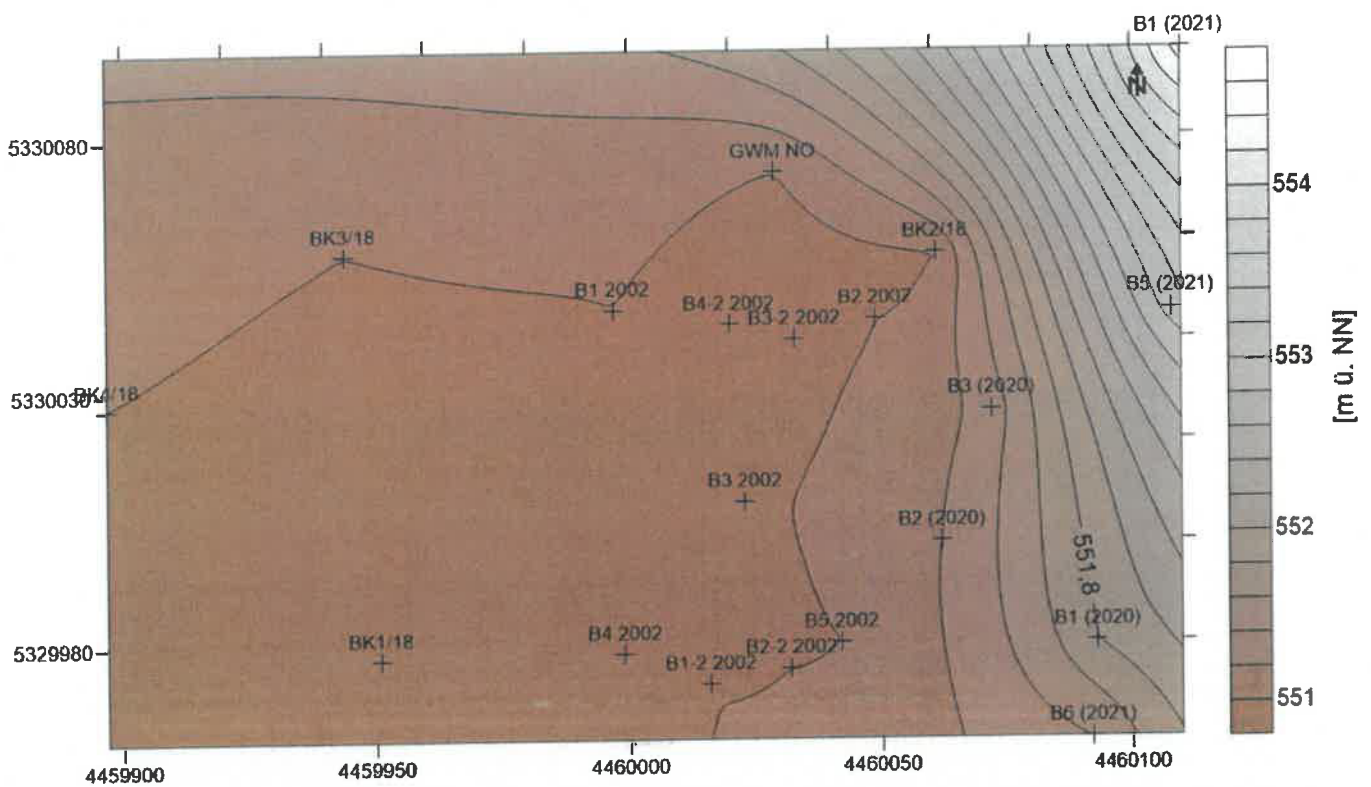


Abbildung 1: Interpolierte Oberfläche der Geländeoberkante

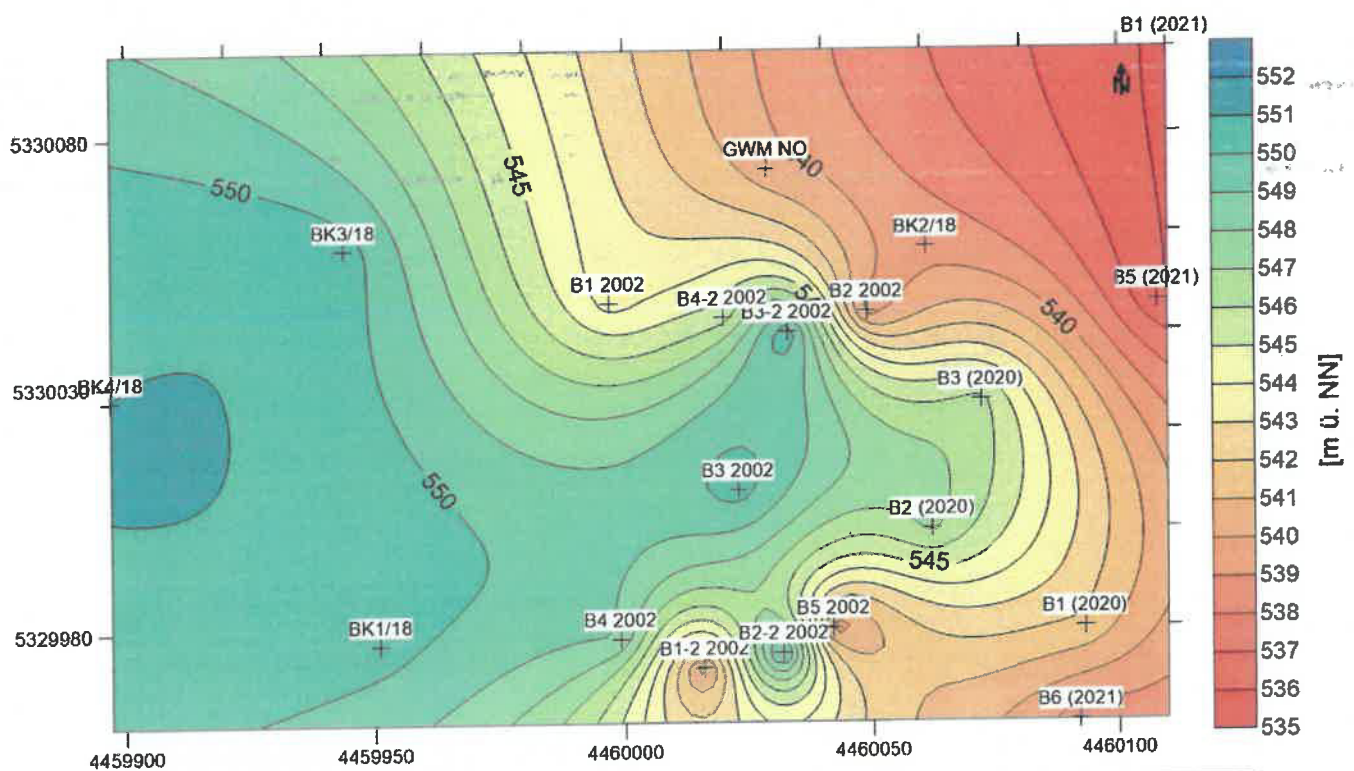
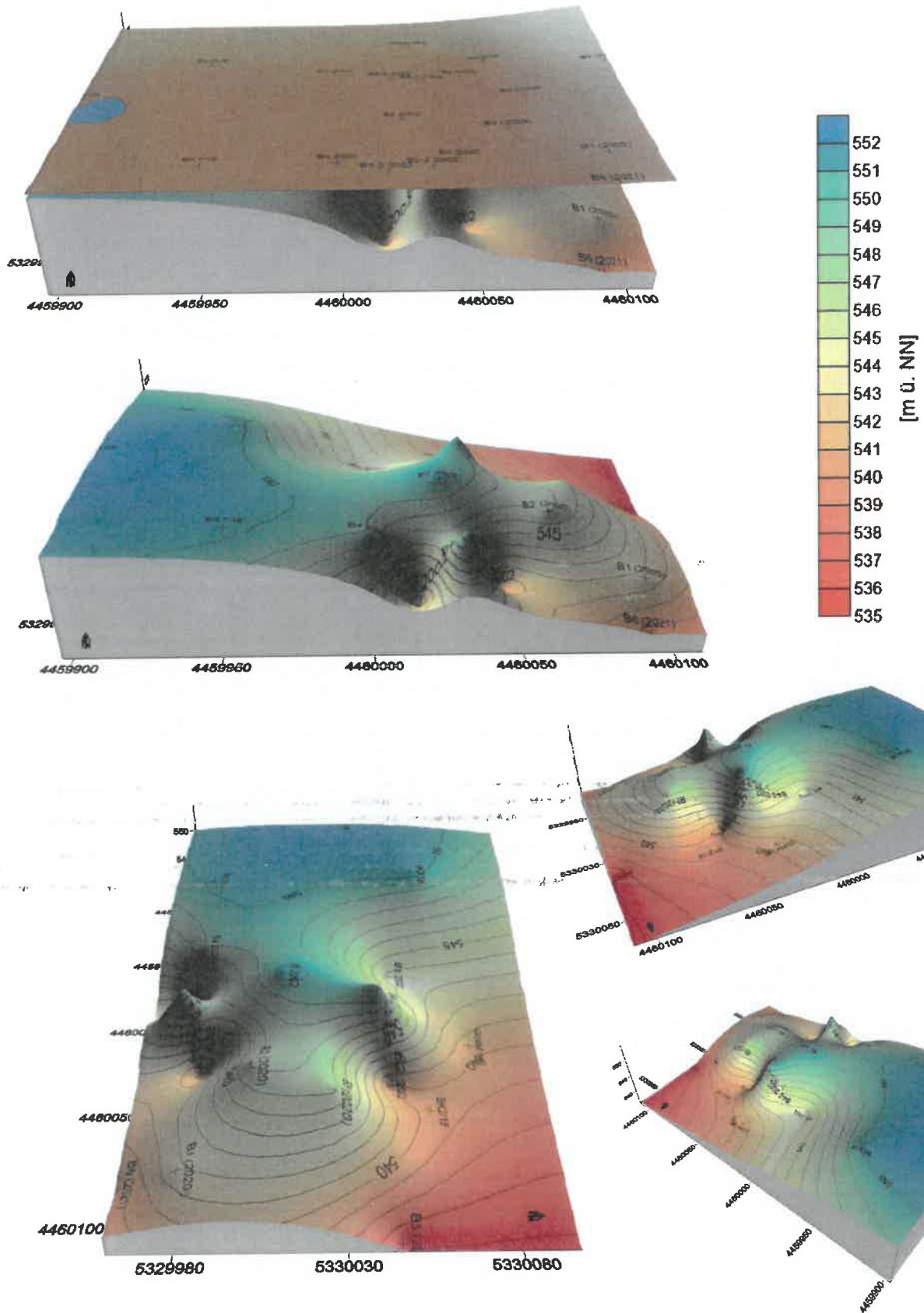


Abbildung 2: Interpolierte Oberfläche der natürlich gewachsenen Böden



Bohrung B7

- Grundwassermessstelle -

Anlage 10

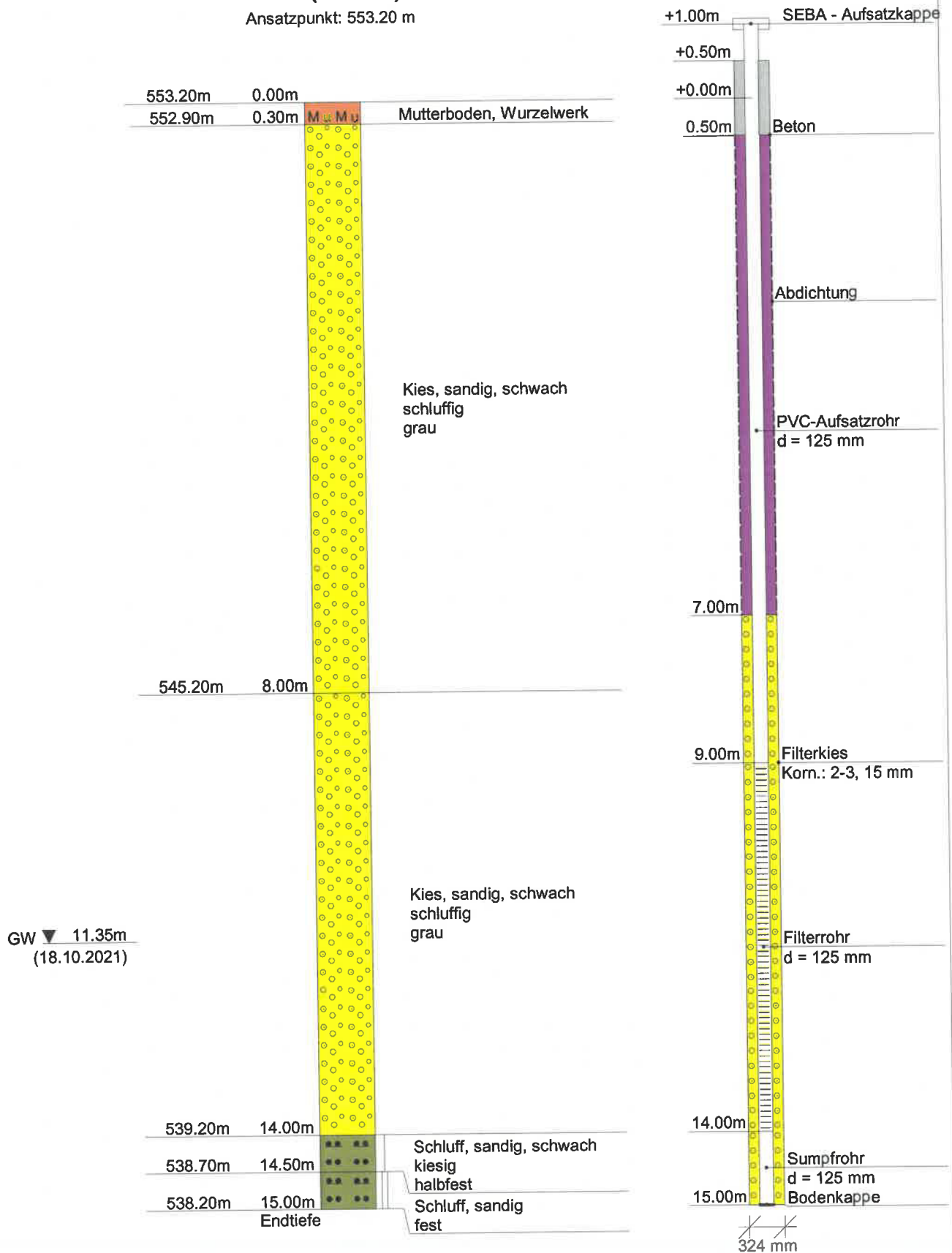
Grundbaulabor München GmbH
 Lilienthalallee 7
 80807 München
 Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034

Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
 Projektnr.: P21530
 Anlage : 10
 Maßstab : 1: 75 / 1: 50

B7 (2021)

Ansatzpunkt: 553.20 m

Messstellenausbau

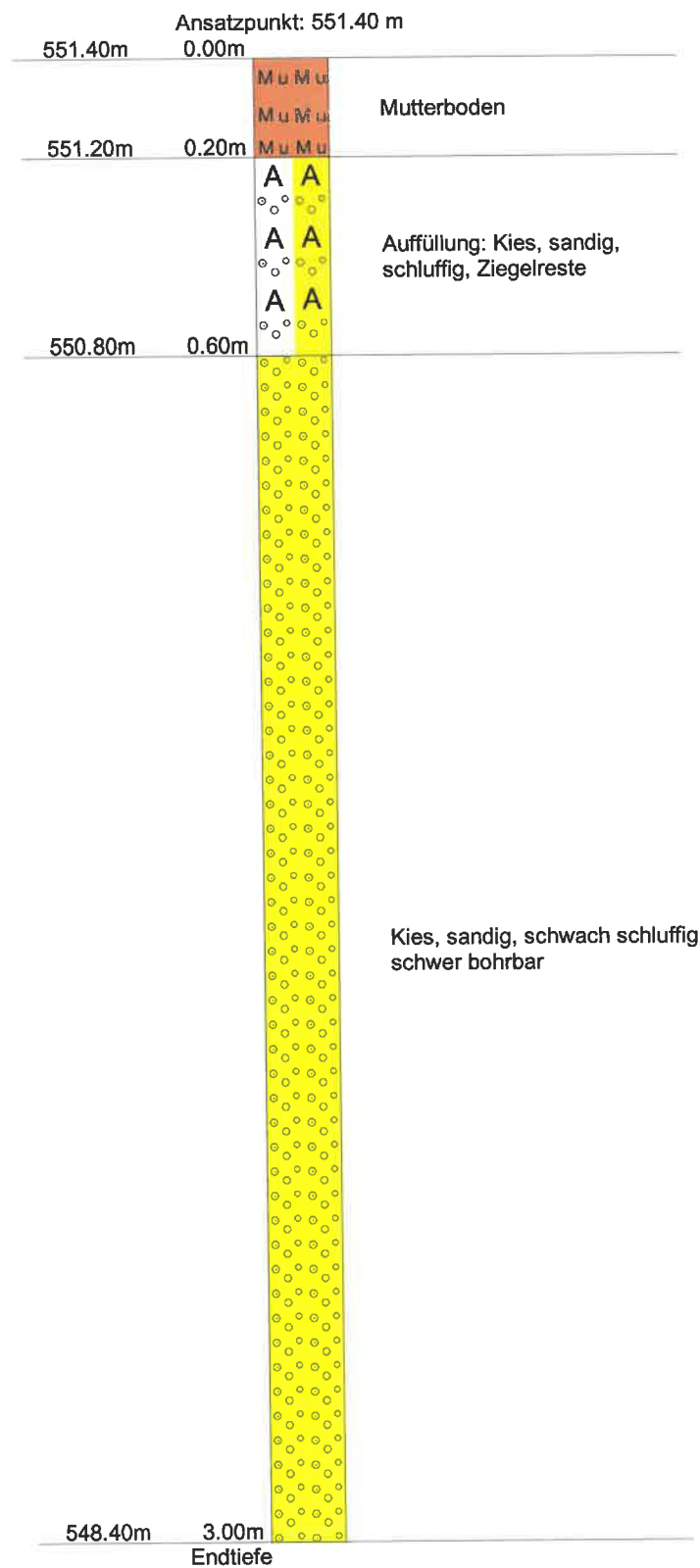


Kleinbohrungen

Anlage 11

Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 11.1
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

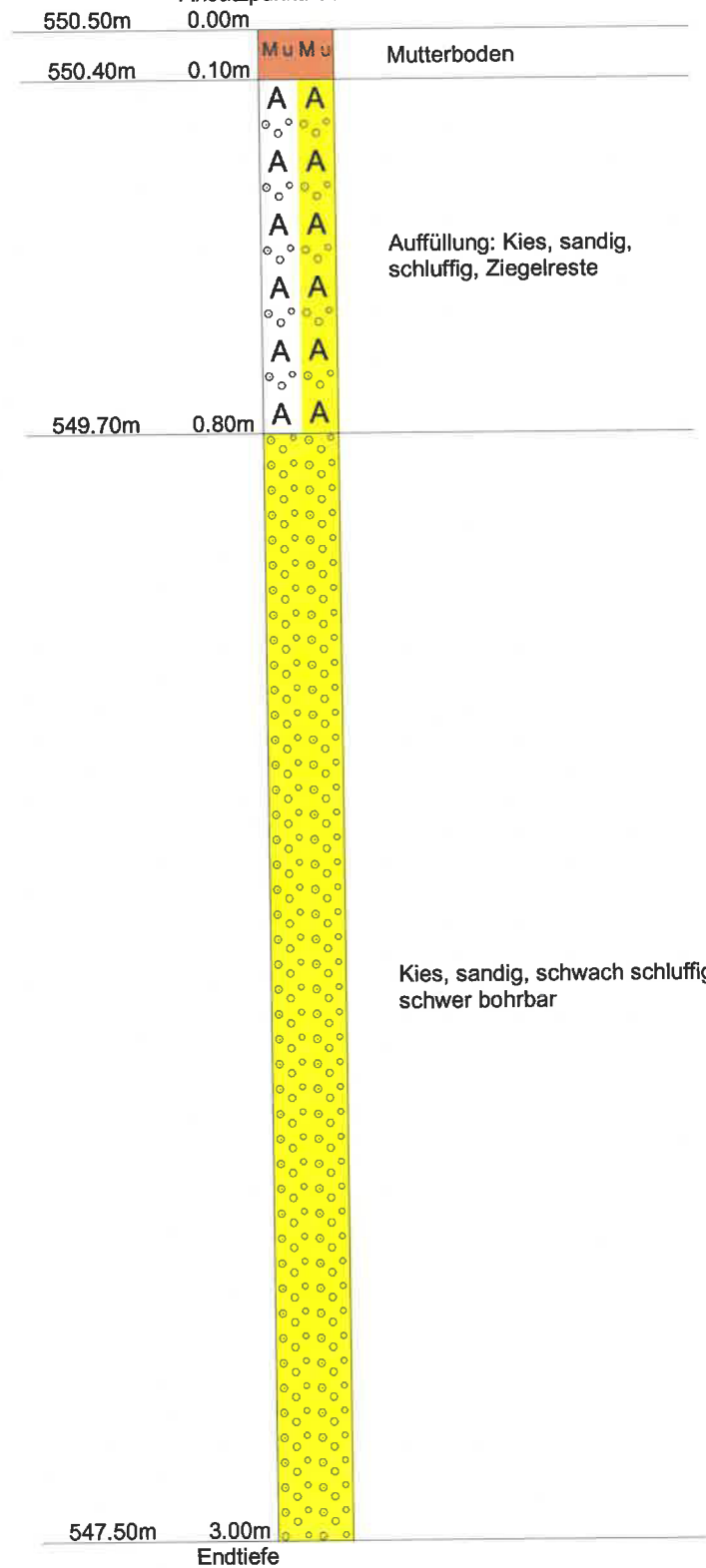
KB1



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 11.2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

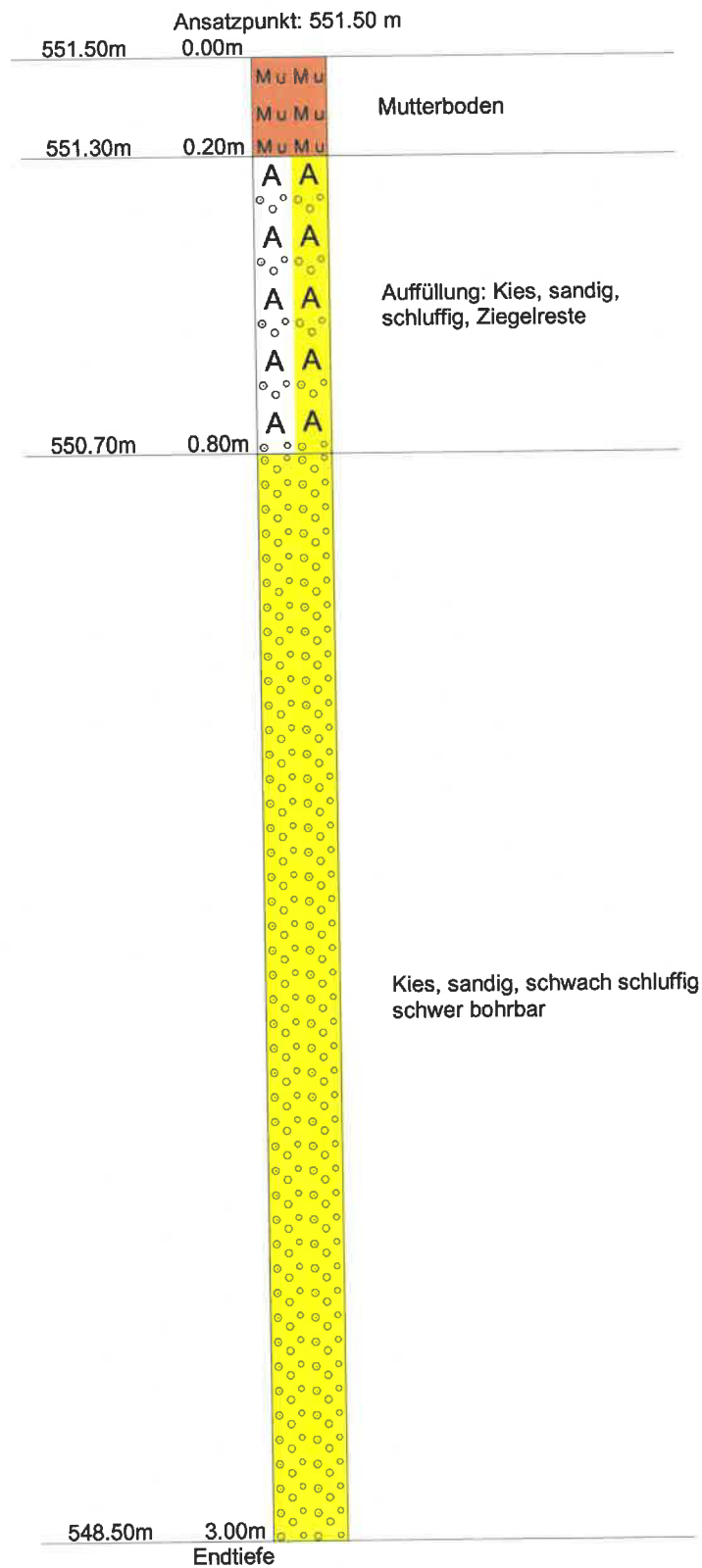
KB2

Ansatzpunkt: 550.50 m



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 11.3
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

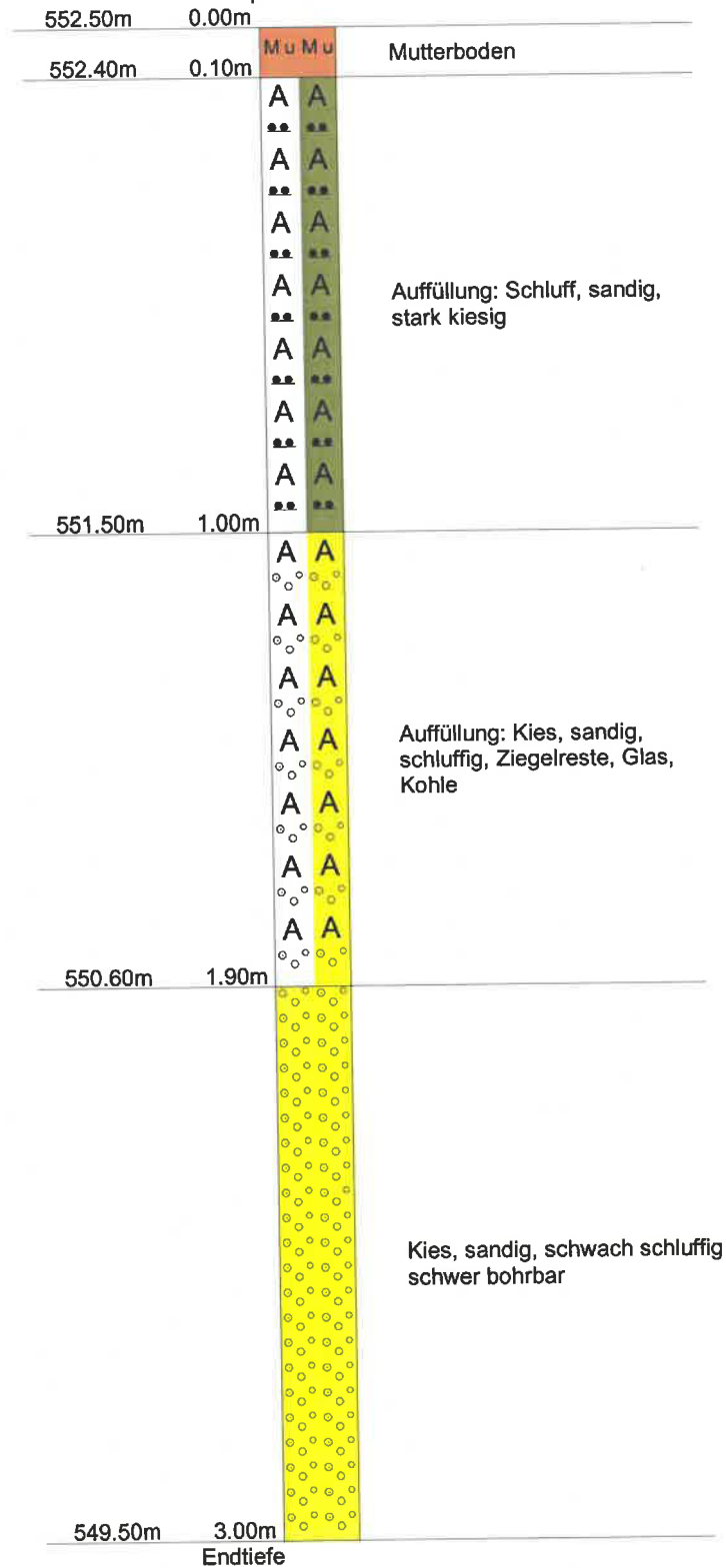
KB3



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 11.4
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

KB4

Ansatzpunkt: 552.50 m

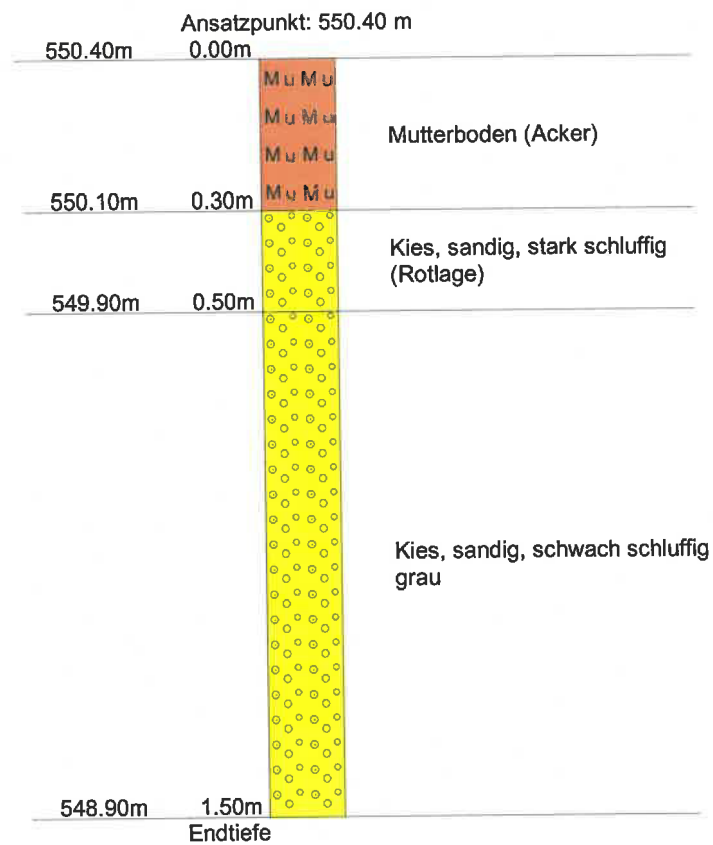


Schürfe

Anlage 12

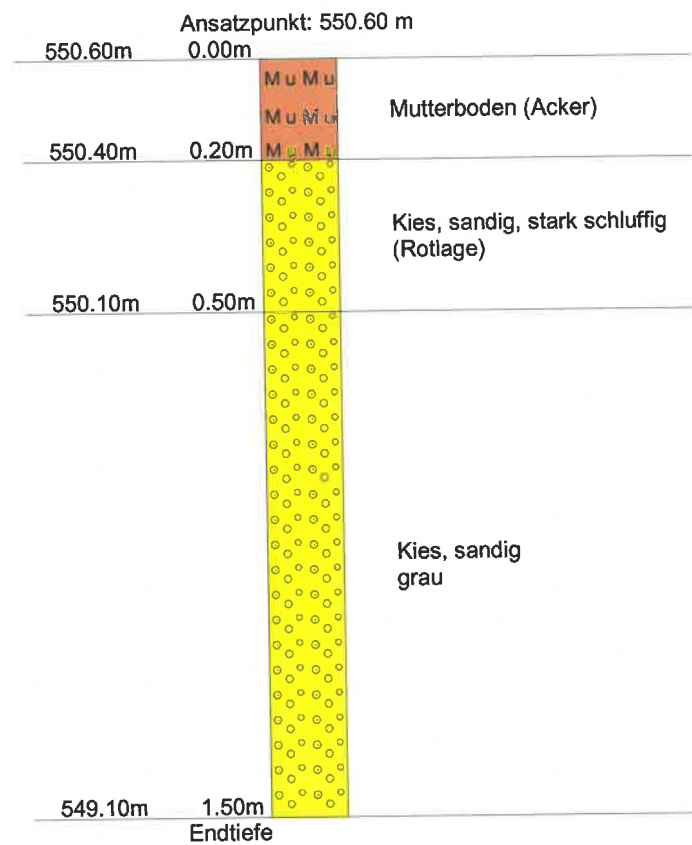
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.1
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH1



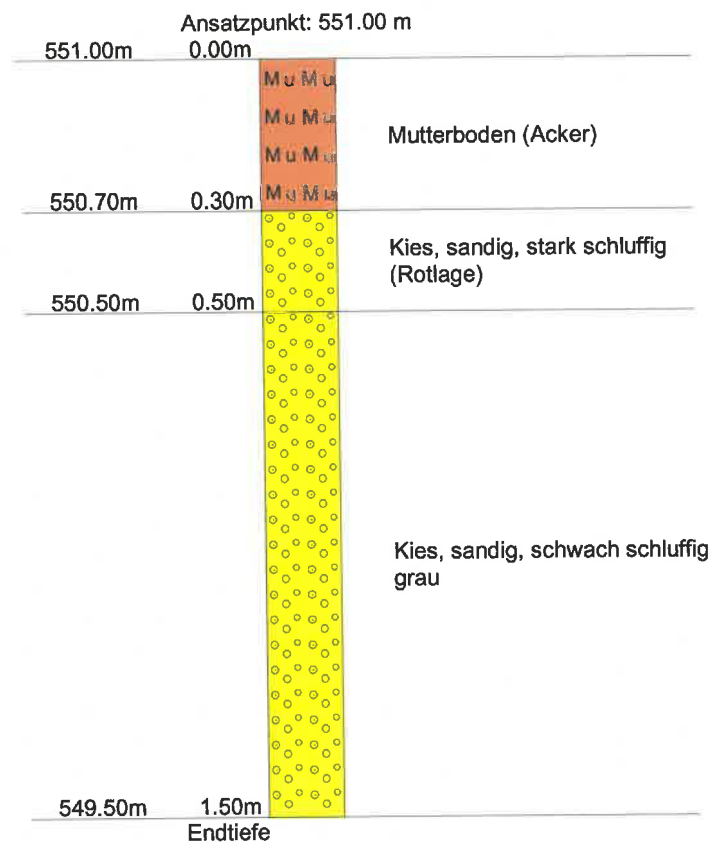
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.2
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH2



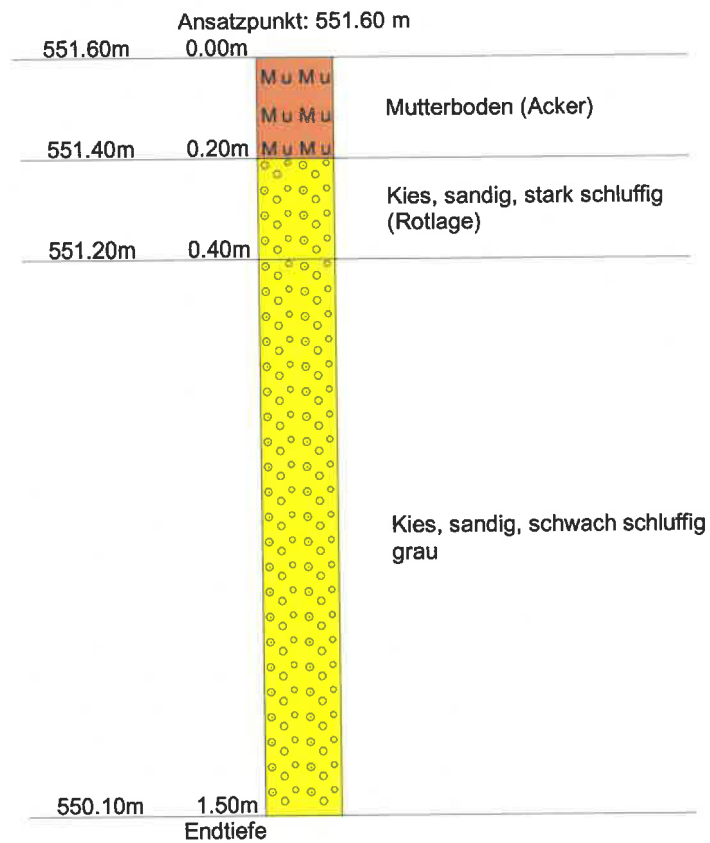
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.3
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH3



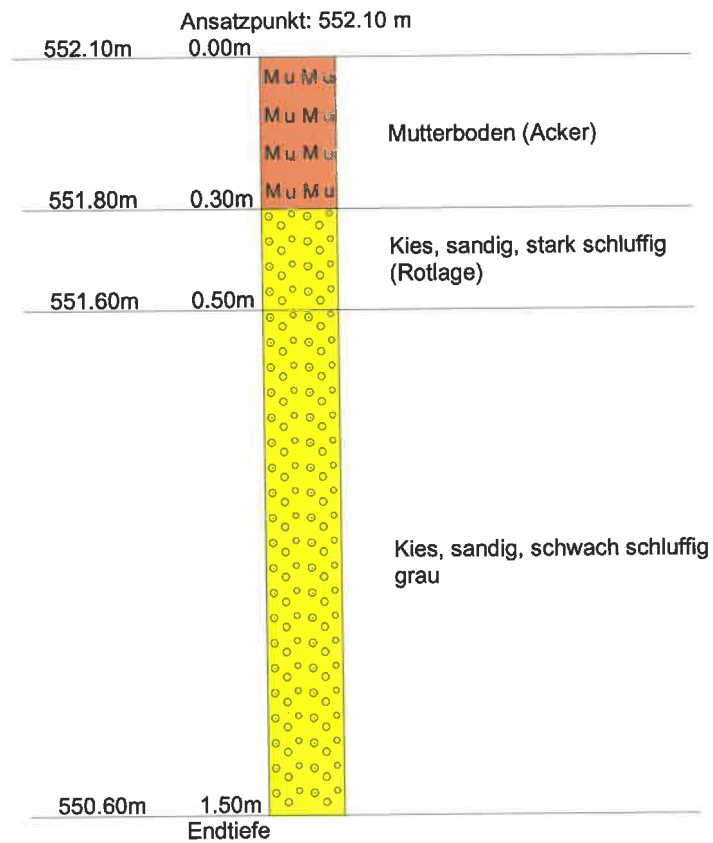
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.4
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH4



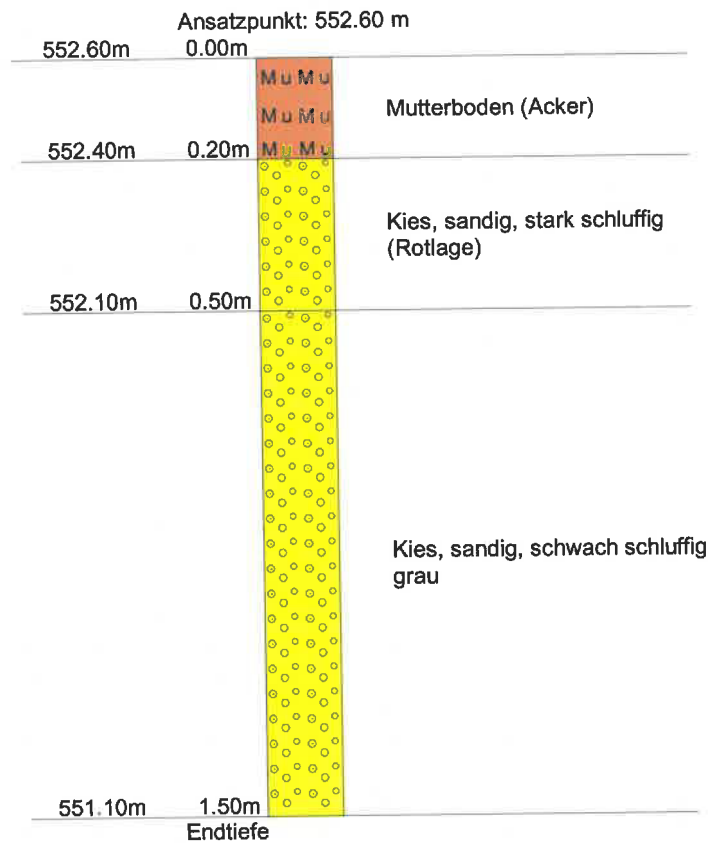
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.5
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH5



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.6
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

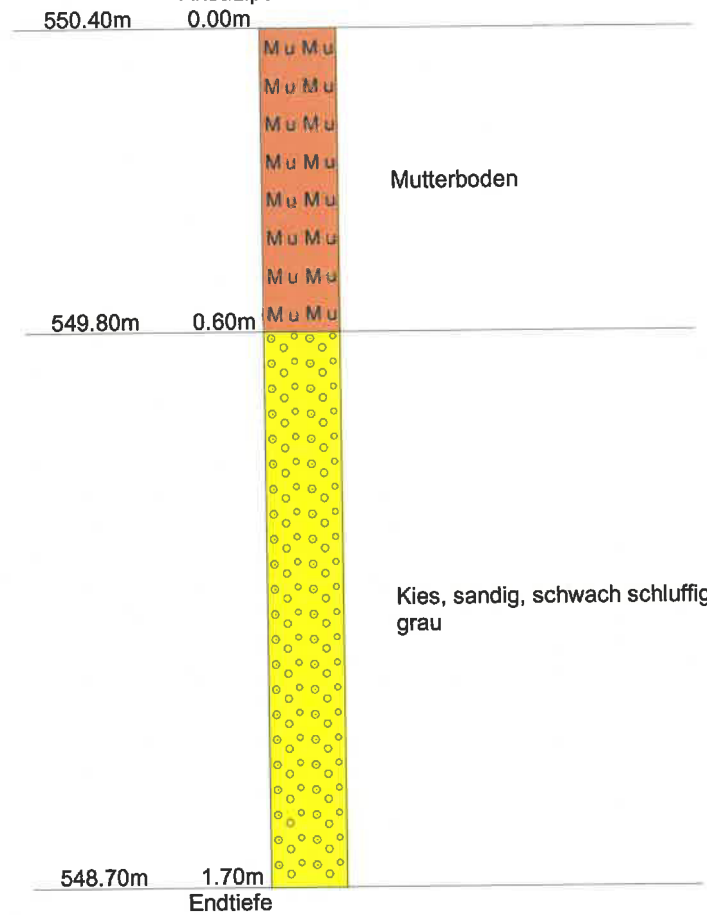
SCH6



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.7
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

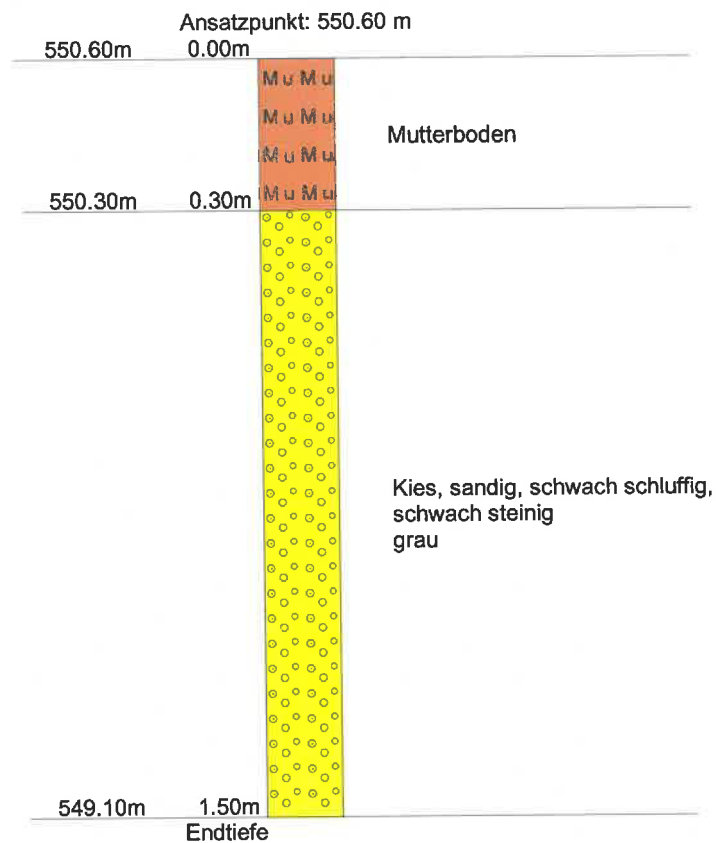
SCH7

Ansatzpunkt: 550.40 m



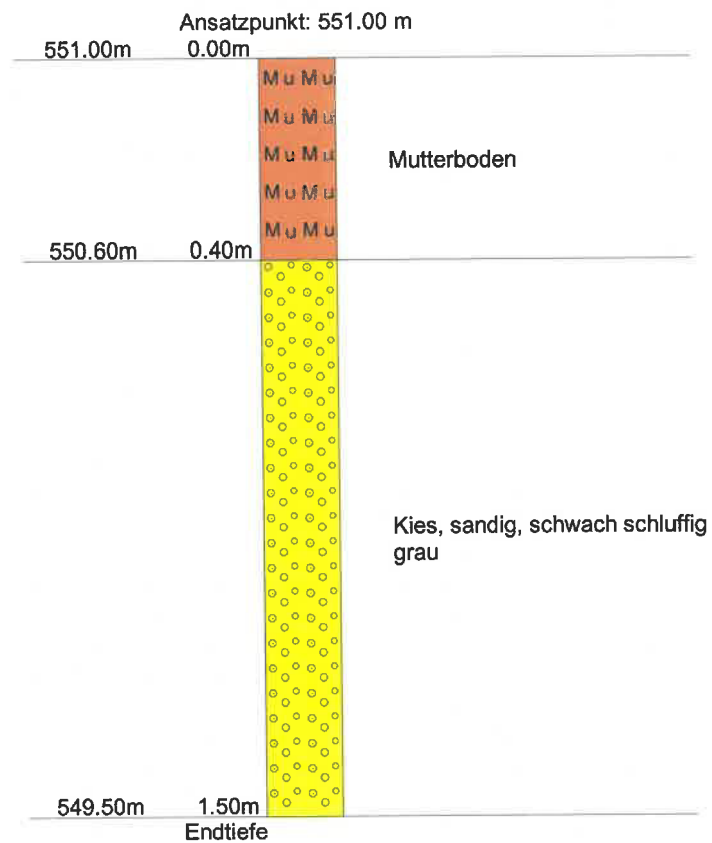
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.8
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH8



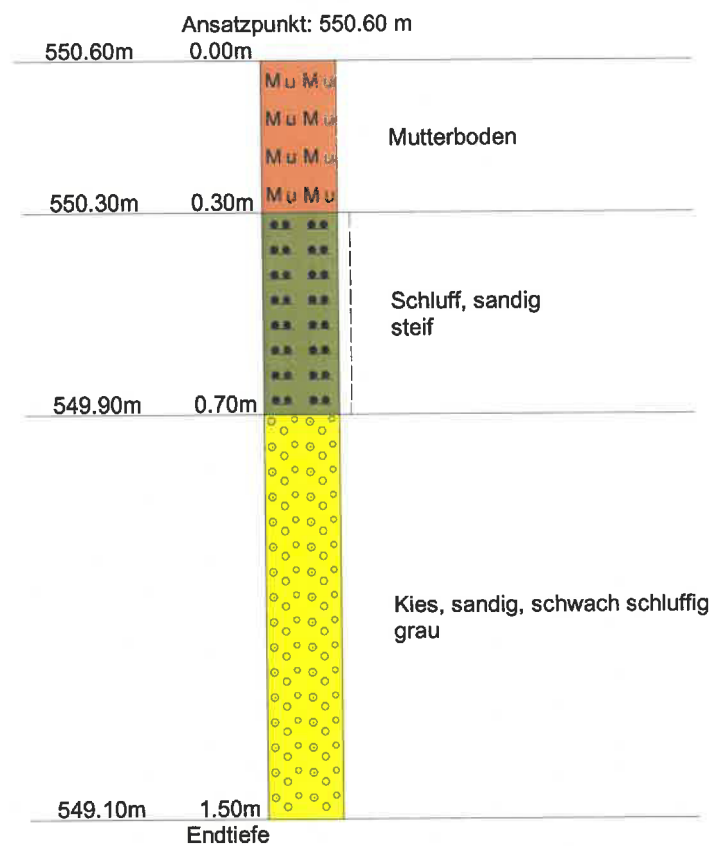
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.9
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH9



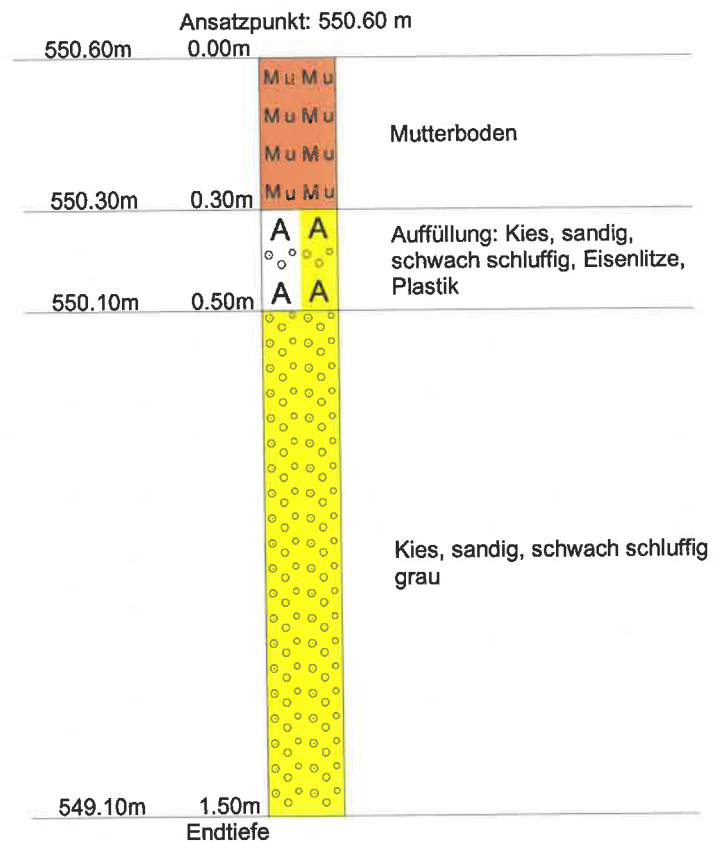
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.10
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH10-1



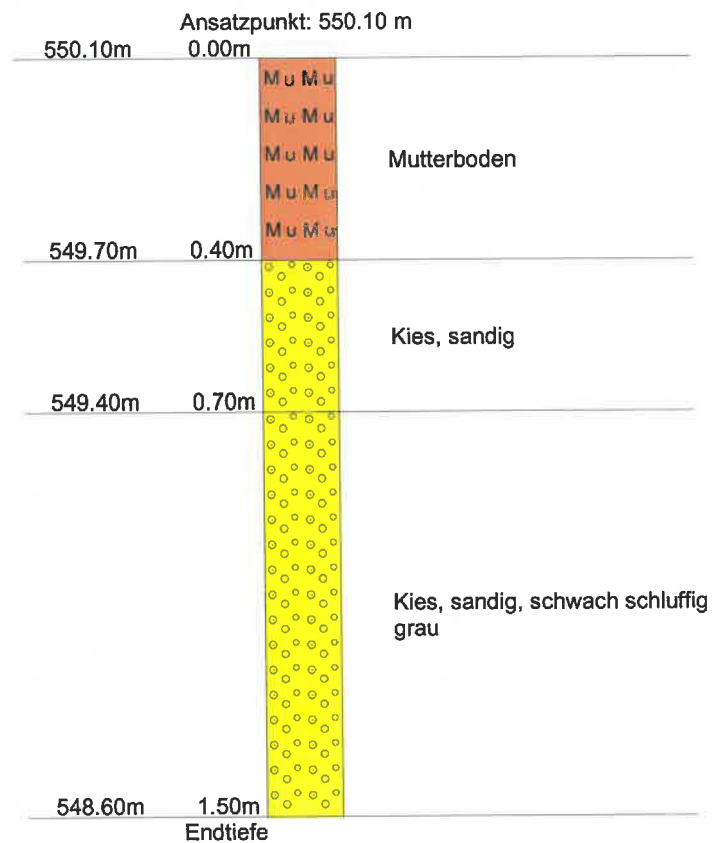
Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 12.11
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH10-2



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr.: P21530
80807 München	Anlage : 13.12
Tel. 089-6993780 Fax 089-6927034	Maßstab : 1: 15

SCH11



Sondierprofile

Anlage 13

Grundbaulabor München GmbH

Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science

Lilienthalallee 7

Projektnr. : P21530

80807 München

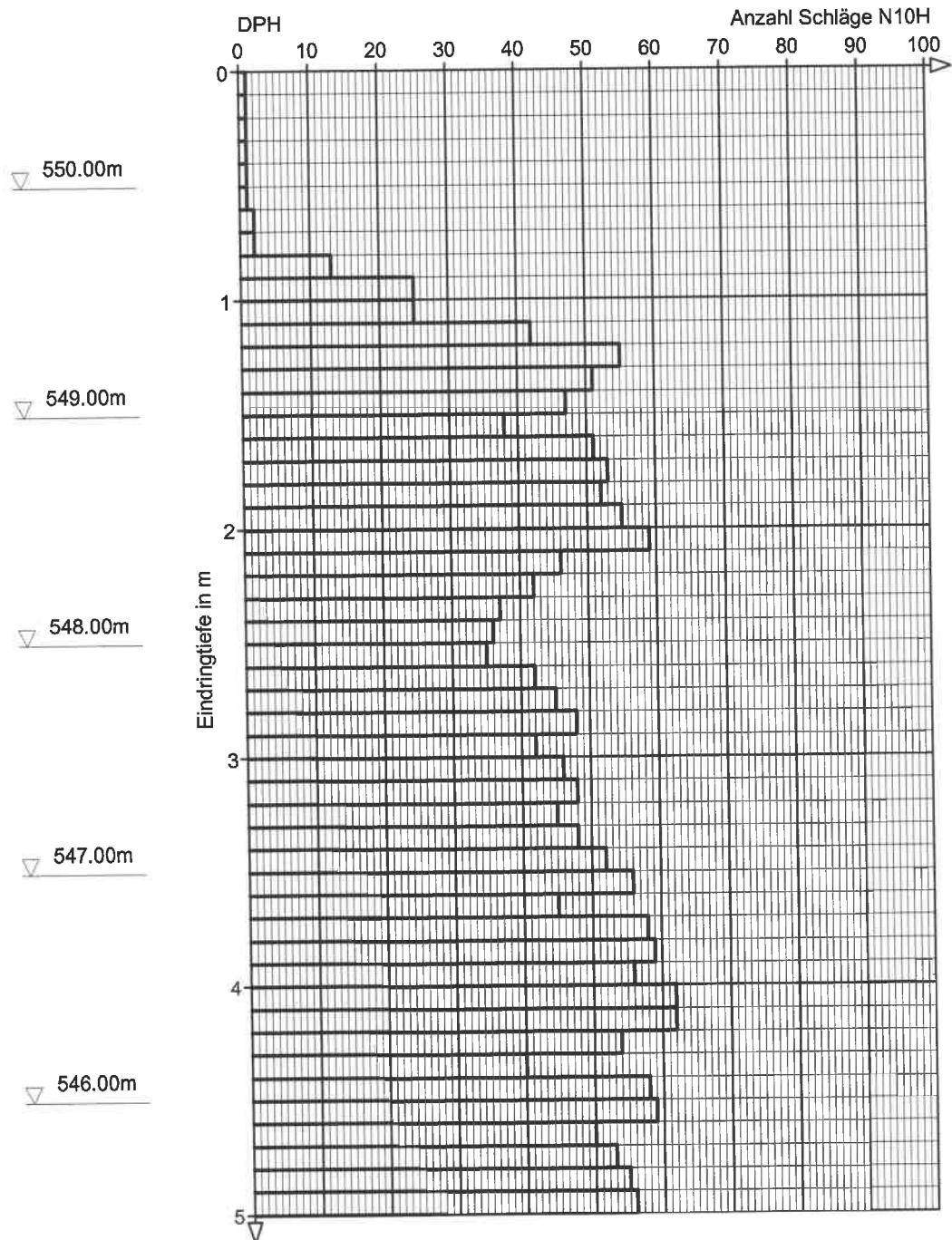
Anlage : 13.1

Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034

Maßstab : 1: 30

RS1

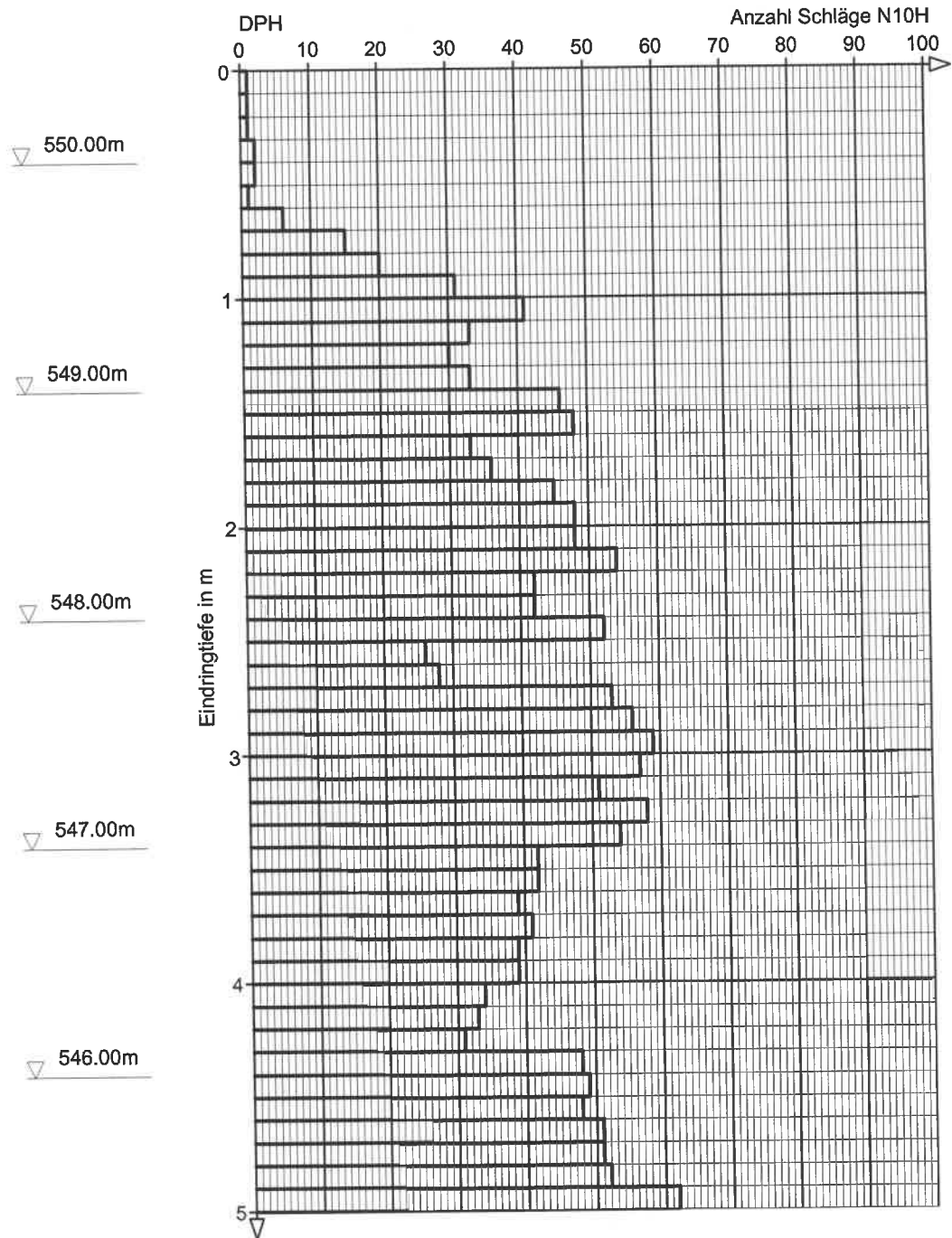
Ansatzpunkt: 550.50 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P21530
80807 München	Anlage : 13.2
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 30

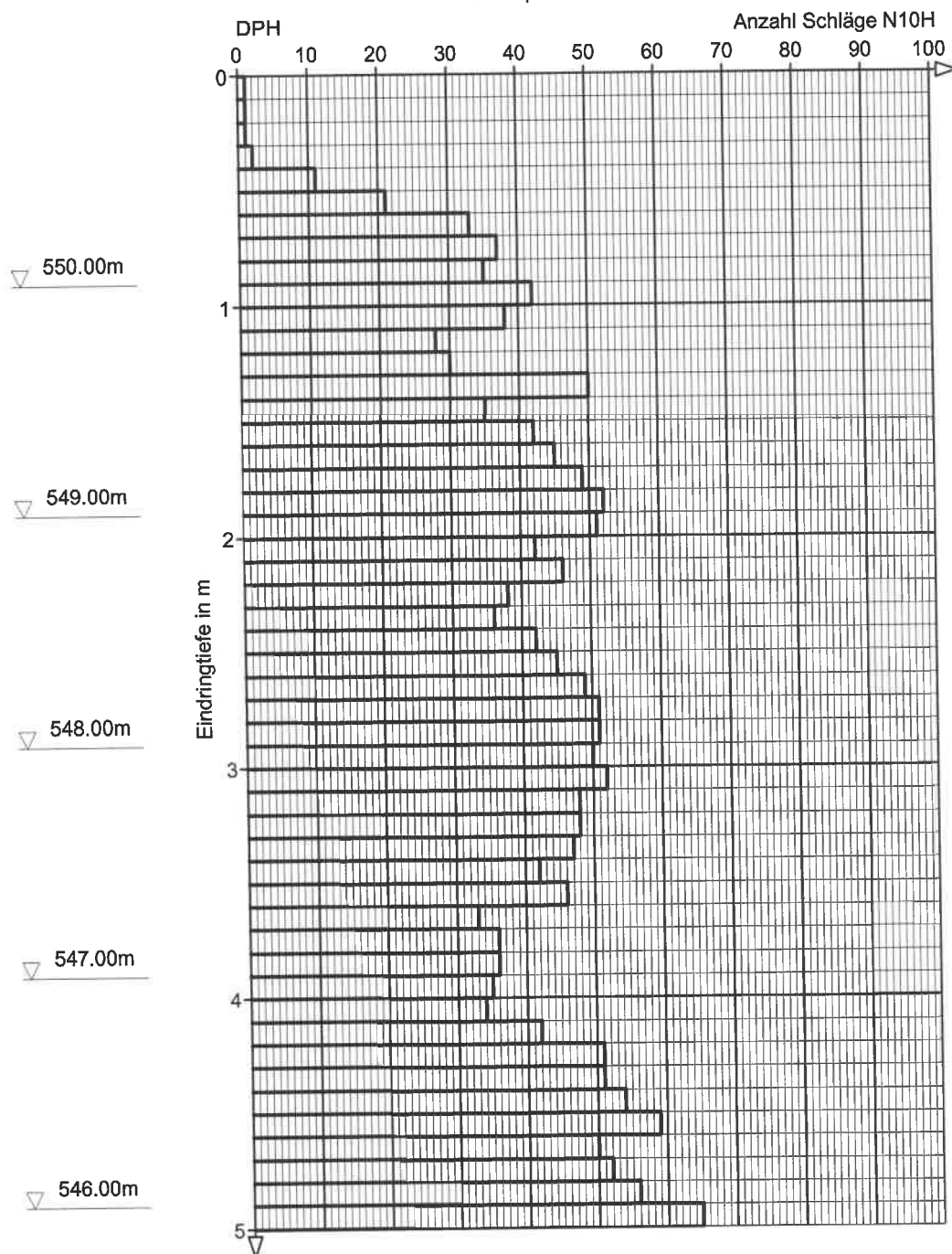
RS2

Ansatzpunkt: 550.40 mNN



RS3

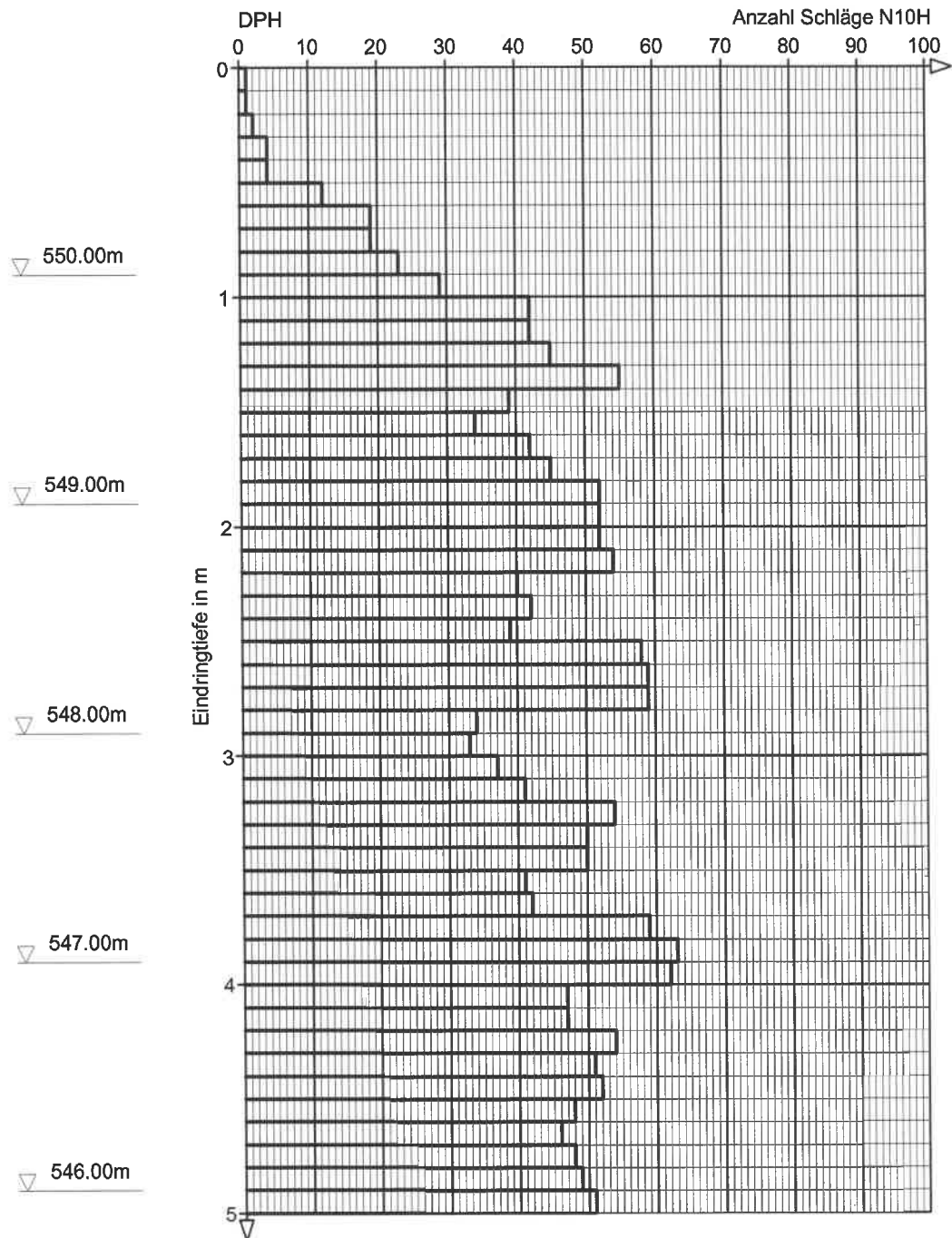
Ansatzpunkt: 550.90 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P21530
80807 München	Anlage : 13.4
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 30

RS4

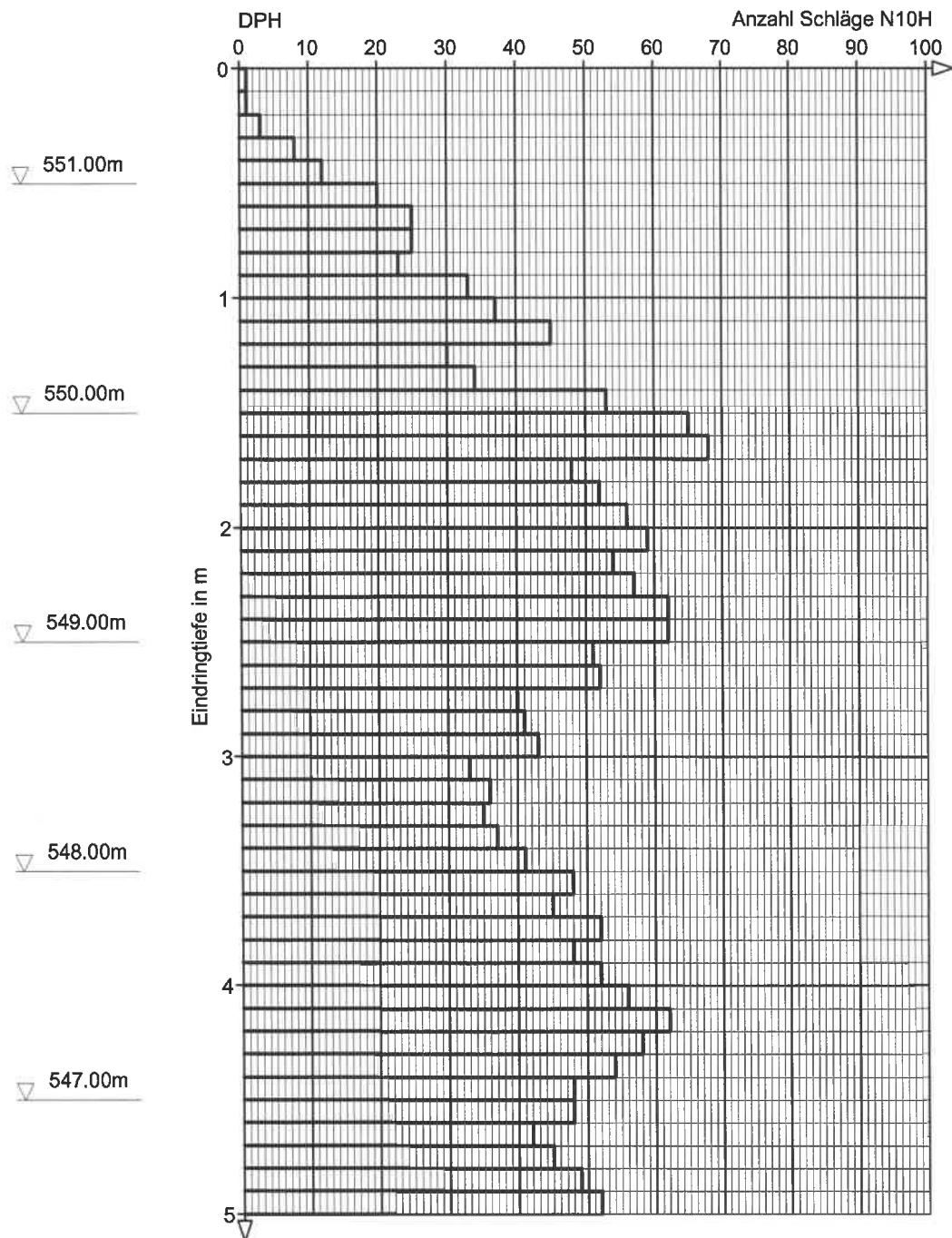
Ansatzpunkt: 550.90 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P21530
80807 München	Anlage : 13.5
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 30

RS5

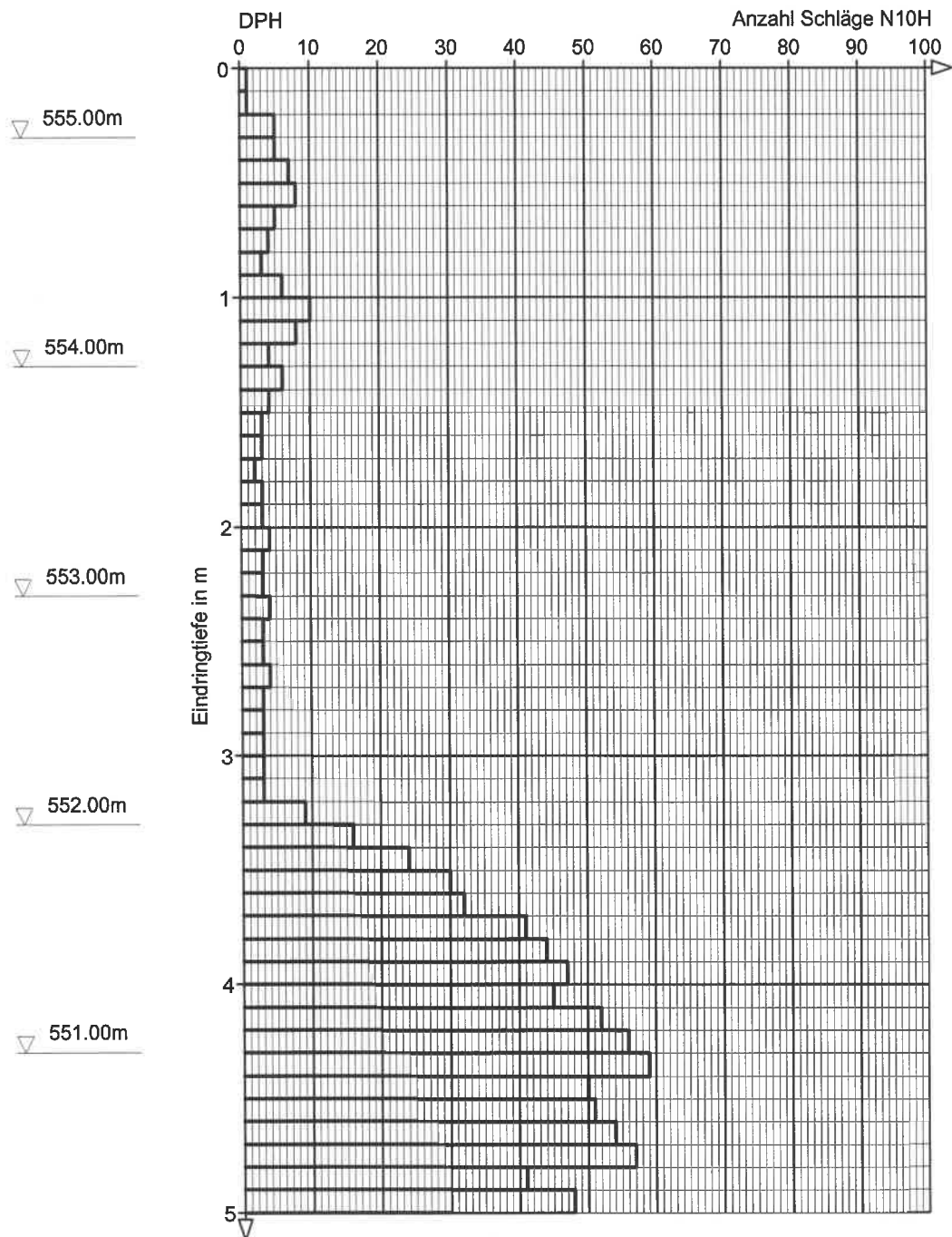
Ansatzpunkt: 551.50 mNN



Grundbaulabor München GmbH	Projekt : Martinsried, MPI, Life-Science
Lilienthalallee 7	Projektnr. : P21530
80807 München	Anlage : 13.6
Tel : 089-699378-0 Fax: 089-6927034	Maßstab : 1: 30

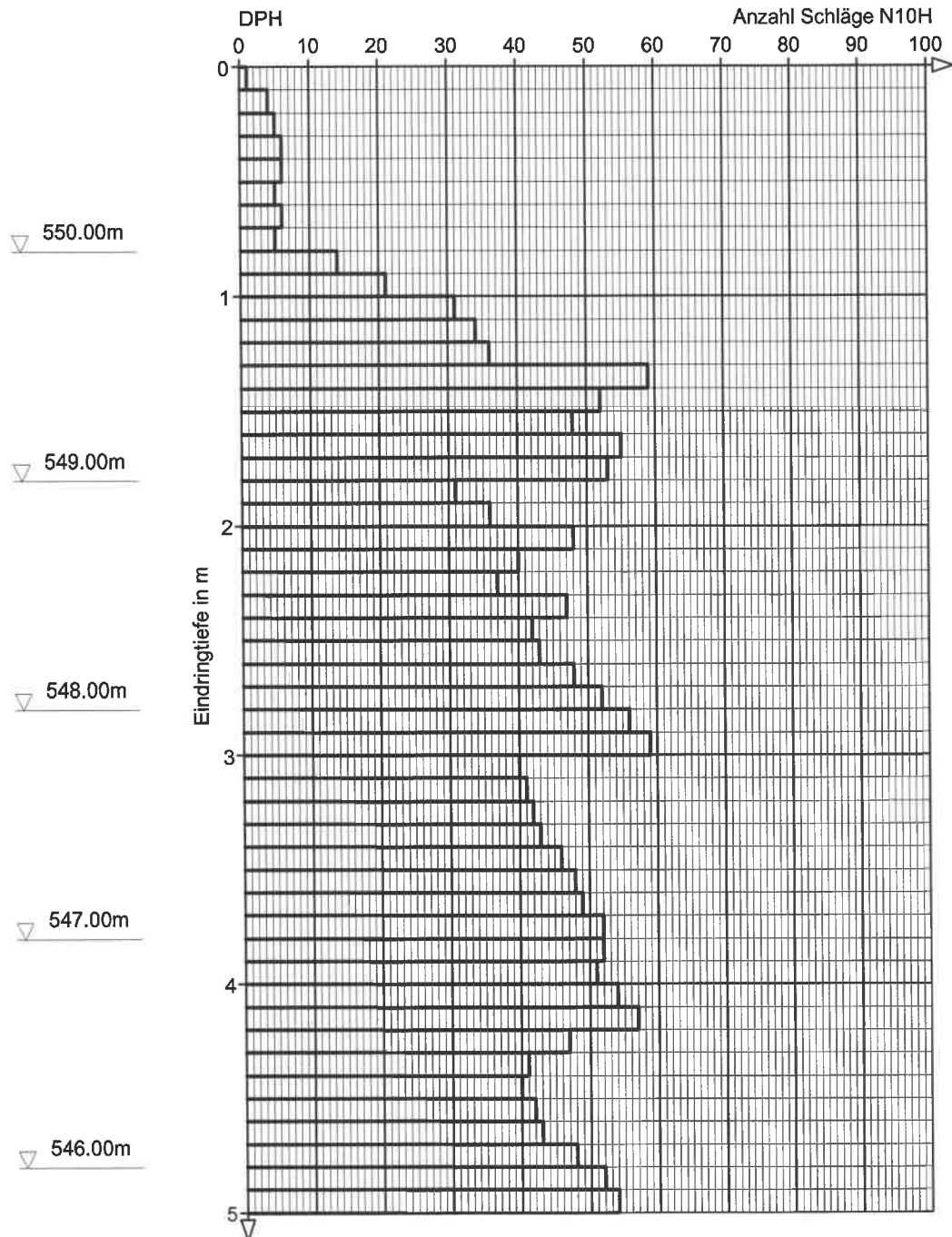
RS6

Ansatzpunkt: 555.30 mNN



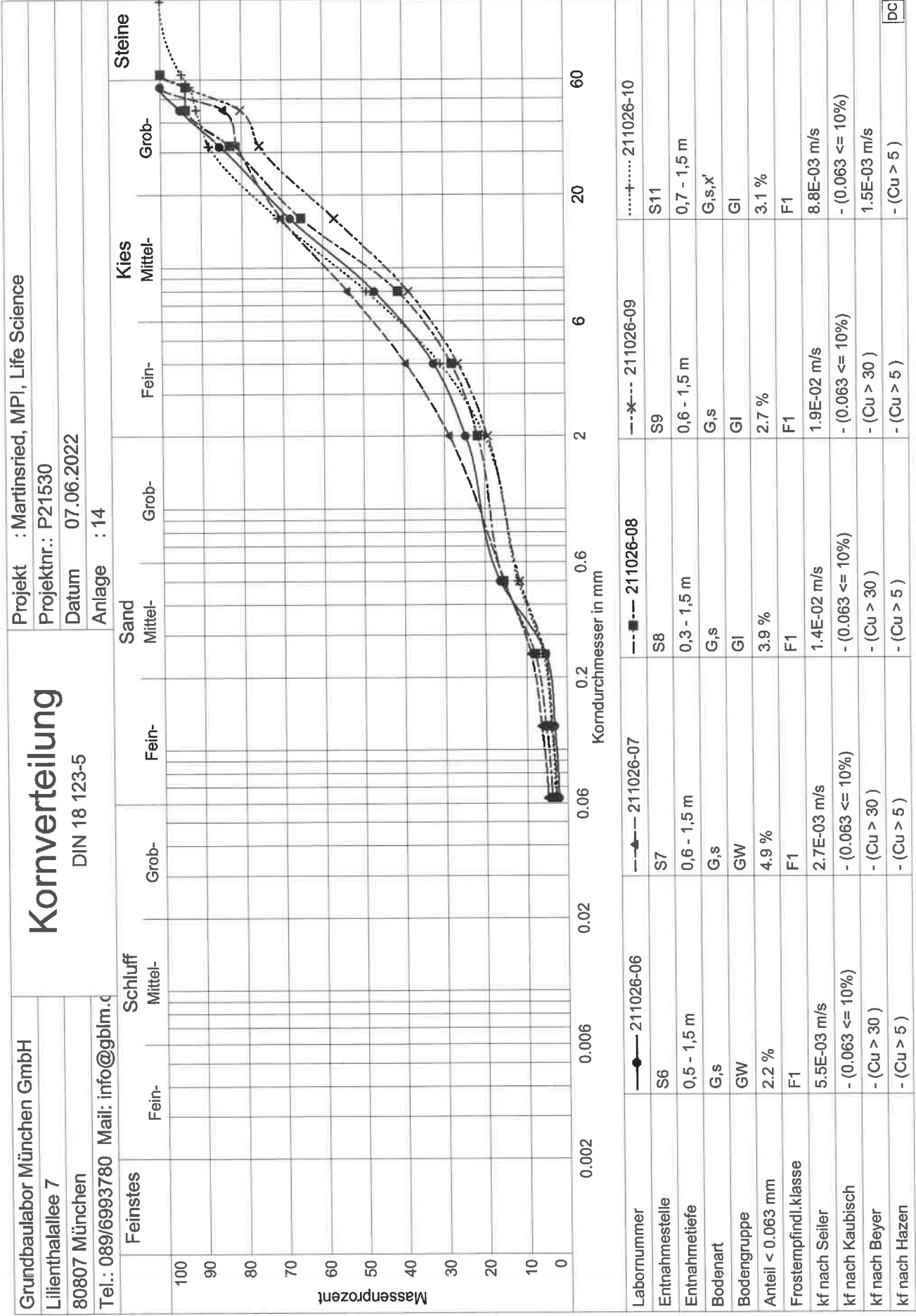
RS7

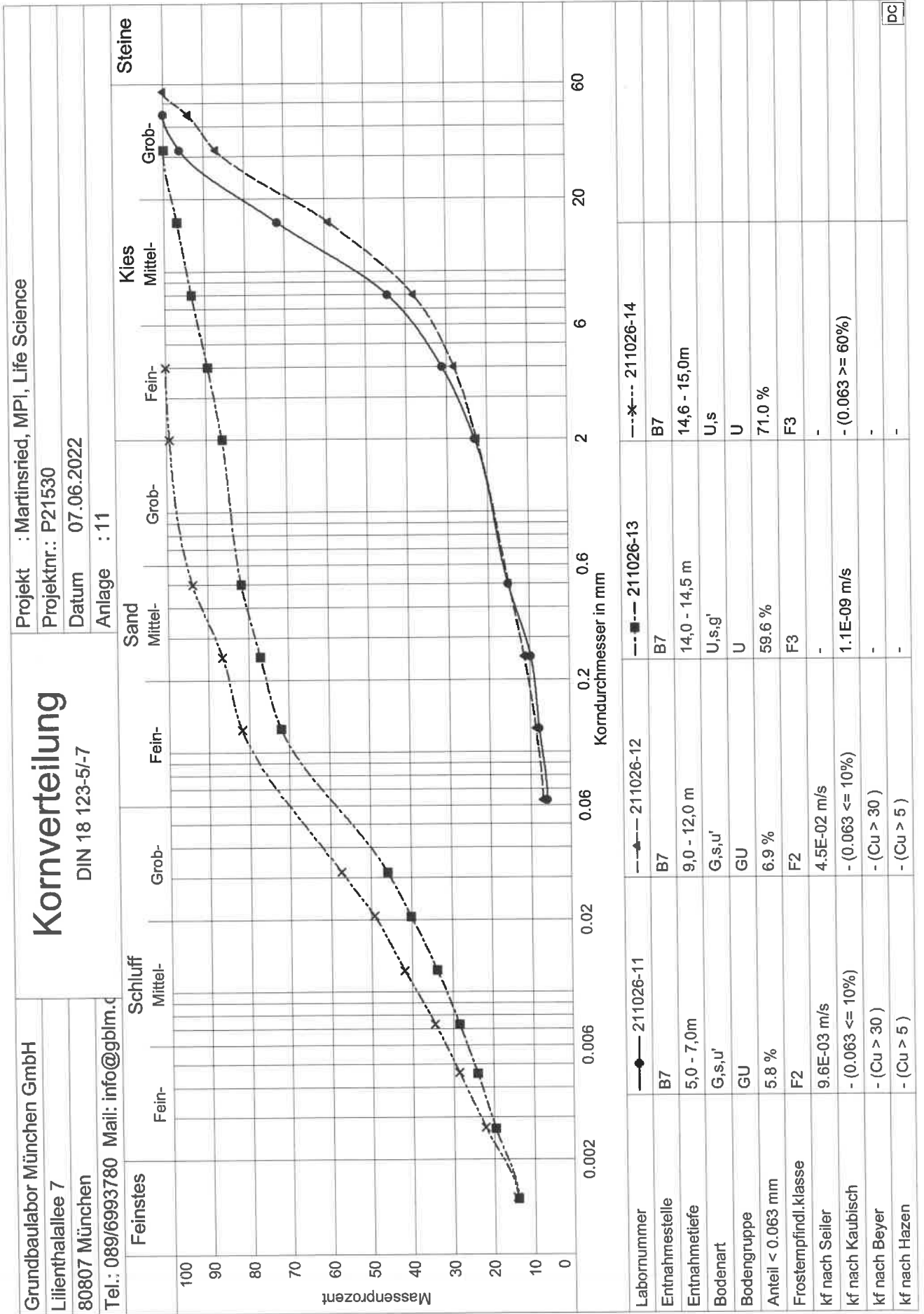
Ansatzpunkt: 550.80 mNN



Kornverteilungskurven

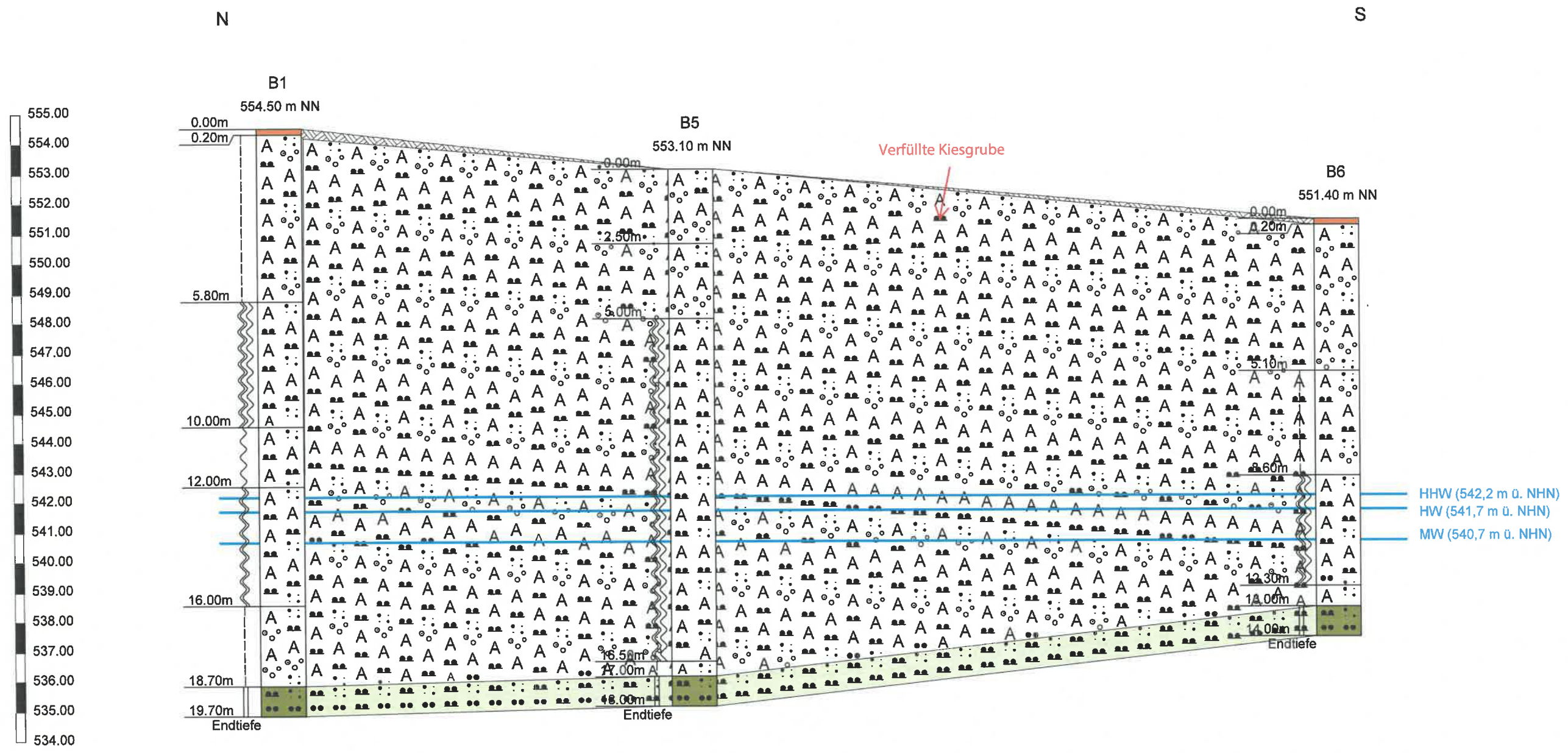
Anlage 14





SCHNITTE

Anlage 15

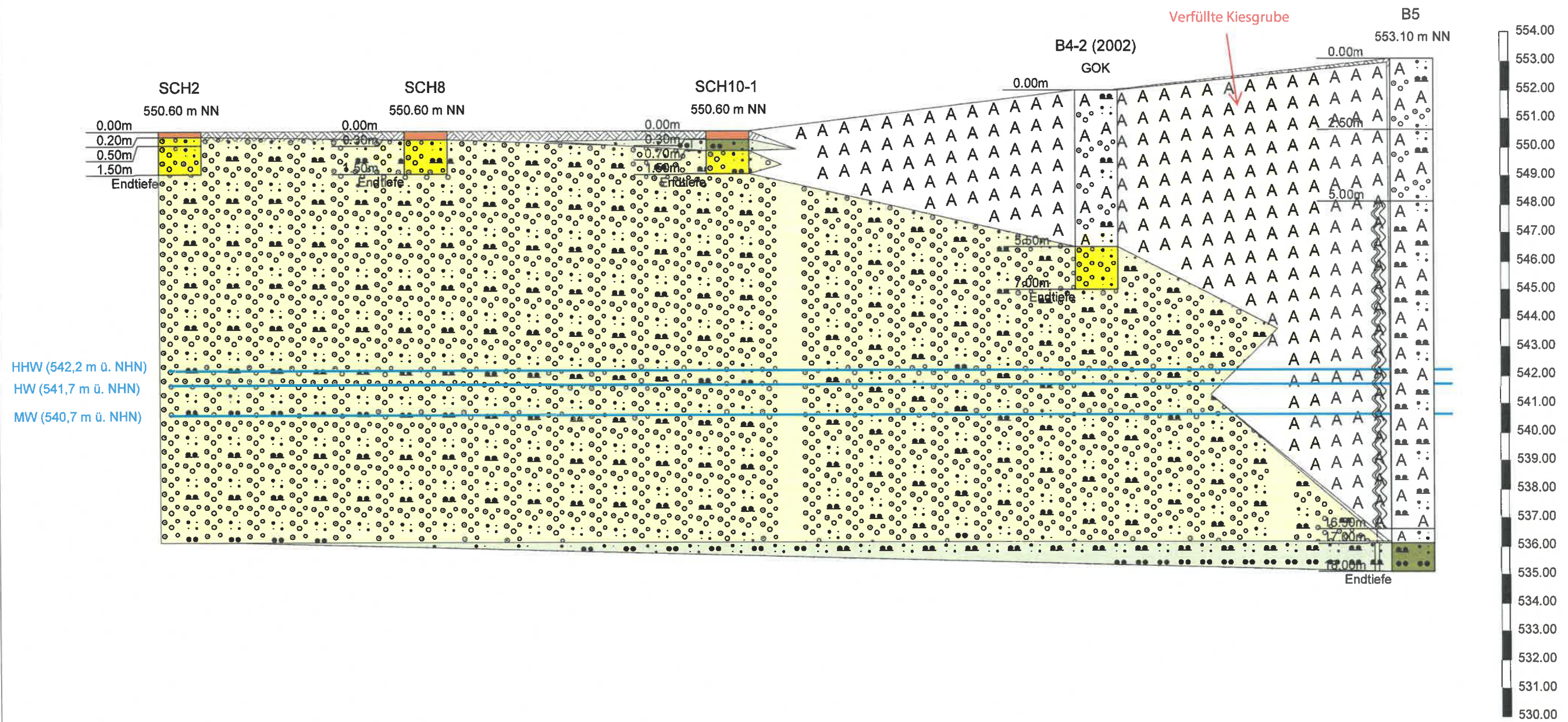


Plan:
A-A'

Bauherr:	Max-Planck-Gesellschaft		
Bauvorhaben:	BA Gärtnerei		
Projekt-Nr.:	P21530		
Bauort:	Martinsried		
Plandatum:	29.06.2022	Bearbeiter:	KA
Maßstab:	--	Gezeichnet:	A-A'

W

O



Plan:
B-B'

Bauherr: Max-Planck-Gesellschaft
Bauvorhaben: BA Gärtnerei
Projekt-Nr.: P21530
Bauort: Martinsried

Plandatum: 29.06.2022
Maßstab: --

Bearbeiter: KA
Gezeichnet: AKK