



**Geotechnik Dr. Heer
GmbH & Co. KG**

Bühler Straße 111a
D-66130 Saarbrücken

Tel.: +49 (0) 6 81 - 37 99 75-3
Fax: +49 (0) 6 81 - 37 99 75-40

E-Mail: gcg@gcg-dr-heer.de
Web: www.gcg-dr-heer.de

Geotechnischer Bericht

Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach

Projektnummer: 2897-4

Auftraggeber: Cusanus Trägergesellschaft Trier mbH
Friedrich-Wilhelm-Straße 32
54290 Trier

Auftragsinhalt: Geotechnischer Bericht zum BV „Neubau Cusanus
Krankenhaus“ in Lebach

Datum: 17.05.2022

Der Bericht umfasst 38 Seiten und 6 Anlagen.

Rechtsform
Kommanditgesellschaft
Sitz: Saarbrücken
HRA: 10248
Amtsgericht Saarbrücken

Komplementärin
GCG-Verwaltungs-GmbH
Sitz: Saarbrücken
HRB: 16506
Amtsgericht Saarbrücken

Geschäftsführer
Dipl.-Geol. Dr. Wolf Heer
Dipl. Wirt.-Ing. Helge Maurer

Bankverbindung
Sparkasse Saarbrücken
BIC: SAKS DE 55
DE63590501010067136564
Ust.- ID.: DE 256116296

Anlagen:

- 1 Diagramme der Aufschlüsse
- 2 Bodenmechanische Laborversuche
- 3 Chemische Laborversuche
- 4 Setzungsberechnung
- 5 Fotografische Dokumentation
- 6 Pläne
 - Lageplan
 - Längsschnitte

Verteiler:

Cusanus Trägersgesellschaft Trier mbH
Friedrich-Wilhelm-Straße 32
54290 Trier

Ausfertigung: einfach + CD

Hanßen Architekten + Ingenieure
Max-Planck-Straße 5
47608 Geldern

per mail

Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG

Projektordner

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	4
2	VERWENDETE UNTERLAGEN	4
3	GEPLANTE BAUMASSNAHME / GELÄNDEBESCHREIBUNG.....	4
4	GEOTECHNISCHE KATEGORIE	6
5	GEOLOGIE	7
6	AUFSCHLUSSPROGRAMM.....	8
7	BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE.....	9
8	CHEMISCHE LABORVERSUCHE.....	10
9	UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE	10
10	GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	17
11	HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG	18
11.1	Hinweise zur Gründung	18
11.2	Fußboden.....	29
11.3	Wasserhaltungsmaßnahmen während der Baumaßnahme.....	30
11.4	Trockenhaltung des Gebäudes im Endzustand	31
11.5	Hinterfüllen des Gebäudes / Ansatz des Erddrucks	32
11.6	Geländeprofilierung für den Endzustand	34
11.7	Baustraßen/Transportwege	34
12	ENTSORGUNG/VERWERTUNG DER ANFALLENDEN MASEN	35
13	HINWEISE ZUM BAUGRUNDRIKIO	36
14	SONSTIGE HINWEISE	37
15	QUALITÄTSSICHERUNG	37
16	ZUSAMMENFASSUNG	38

1 EINLEITUNG

Die Cusanus Trägergesellschaft Trier mbH beabsichtigt den Neubau des Cusanus Krankenhauses in Lebach. Hierzu ist das Architekturbüro Hanßen mit der Planung des Neubaus beauftragt.

Das Ingenieurbüro Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG (GCG), Saarbrücken wurde mit der Durchführung von geotechnischen Untersuchungen und der Erstellung eines geotechnischen Berichtes zu dem geplanten Bauvorhaben beauftragt. In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, dass das Büro GCG bereits im Jahr 2018 im Rahmen damaliger, inzwischen verworfener Planungsstände Voruntersuchungen durchgeführt hat, deren Ergebnisse in den vorliegenden Bericht mit einfließen.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

Für die Erstellung des Geotechnischen Berichtes standen folgende Pläne und Unterlagen zur Verfügung:

- [1] 2897 Geotechnische Voruntersuchung, Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach, aufgestellt von GCG Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG, Saarbrücken am 27.04.2018
- [2] 2897-2 Ergänzende Geotechnische Untersuchung, Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach, aufgestellt von GCG Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG, Saarbrücken am 12.07.2018
- [3] CTT Neubau Lebach Erweiterung und Sanierung des Caritas-Krankenhauses, Übersichtsplan, Maßstab 1:250, aufgestellt von Hanßen Architekten + Ingenieure, Geldern, 11.04.2022
- [4] CTT Neubau Lebach Erweiterung und Sanierung des Caritas-Krankenhauses, Grundrisse der einzelnen Geschosse (2. UG bis 3. OG), Maßstab 1:200, aufgestellt von Hanßen Architekten + Ingenieure, Geldern, März 2022
- [5] CTT Neubau Lebach Erweiterung und Sanierung des Caritas-Krankenhauses, Schnitte A-A bis D-D, Maßstab 1:200, aufgestellt von Hanßen Architekten + Ingenieure, Geldern, März 2022
- [6] Geologische Karte des Saarlandes — Maßstab: 1:50.000; Aufsteller: Geologisches Landesamt des Saarlandes, Saarbrücken; Datum: 1981
- [7] Wasserschutzgebietskarte des Saarlandes — Maßstab: 1: 75.000; Aufsteller: Landesamt für Umwelt- und Arbeitsschutz, Saarbrücken; Datum: Dezember 2015

3 GEPLANTE BAUMASSNAHME / GELÄNDEBESCHREIBUNG

Die Errichtung des Neubaus ist auf einem in nördlicher Richtung ansteigenden Hanggelände vorgesehen. Im Zuge der Errichtung des Bestandgebäudes wurden seinerzeit bereits Maßnahmen zur Geländeprofilierung durchgeführt, in deren Folge das Gelände im geplanten Baufeld mehrere terrassenförmig angelegte Flächen aufweist. Insgesamt wurde anhand der durchgeführten Aufschlüsse im Baufeld ein Höhenunterschied von ca. 10,70 m festgestellt. Die maximale Geländehöhe wurde im Bereich der DPM 18 mit 254,14 m ü NN ermittelt, die minimale Geländehöhe bei BS 18 mit 243,48 m ü NN.

Der Neubau zur Erweiterung und Sanierung des Caritas-Krankenhauses in Lebach schließt im Osten an das bestehende Krankenhausgebäude an. Zumindest in diesem Bereich besitzt das Bestandsgebäude ebenfalls zwei Untergeschosse. Außer dem ebenfalls in diesem Bereich befindlichen Gebäudekomplex, in welchem die Dialyse und OP-Räume untergebracht sind, soll nach Fertigstellung des Neubaus das gesamte Bestandsgebäude zurückgebaut werden. Bei dem Gebäude „Dialyse“ handelt es sich um ein nachträglich errichtetes dreigeschossiges Gebäude (EG + 2 OG), welches nach Angaben des Planungsbüros Hanßen auf Pfählen gegründet wurde. Das Höhenniveau des Erdgeschosses Dialysezentrums ist mit 249,64 m ü NN angegeben und liegt damit höhengleich mit der Oberkante FF des 1. UG des geplanten Gebäudes.

Dem Unterzeichner liegen keine Angaben über die Pfähle (Länge, Durchmesser etc.) vor. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass es sich um Ort betonpfähle handelt und diese entsprechend der Vorgaben der DIN 1054 in den tragfähigen Untergrund (Fels) einbinden. Dies ist von planerischer Seite zu verifizieren.

Die Situation wird in Abbildung 1 verdeutlicht.

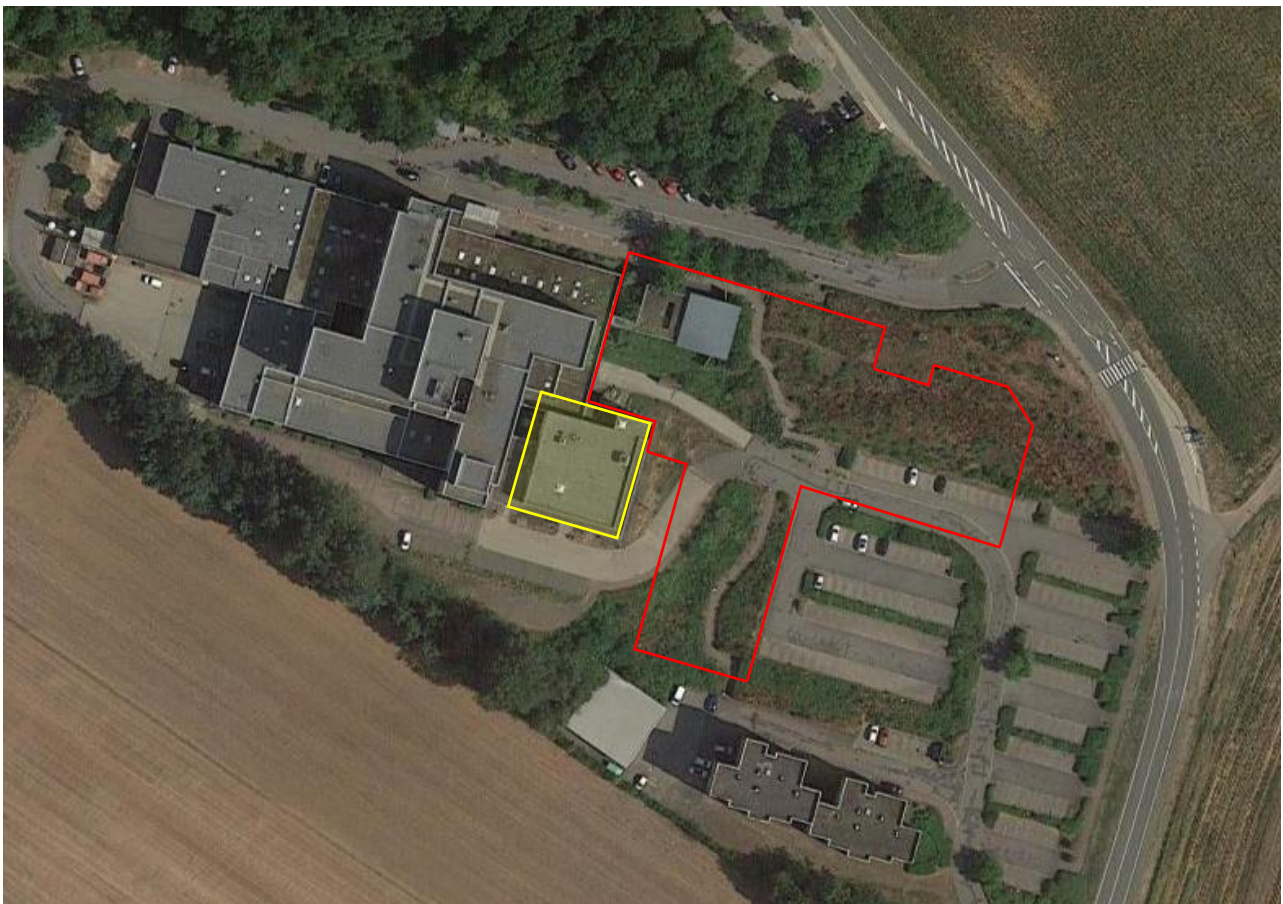


Abb. 1: Luftbildausschnitt des Untersuchungsgebietes (Quelle: google maps); rot = Umriss des geplanten Neubaus; gelb = zu erhaltendes Bestandsgebäude)

Der geplante Neubau soll bis zu maximal sechs Geschosse aufweisen (2. UG bis 3. OG). Die volle Geschoszahl wird jedoch nicht über die gesamte Grundfläche des Gebäudes vorhanden sein: im Kern sowie über den überwiegenden Teil des nach Süden ausgerichteten Flügels ist gemäß Planung die Errichtung von 6 Geschossen vorgesehen (s.

Abb. 2). Der um diesen Bereich zu errichtende Teil des Neubaus wird lediglich bis auf Höhe des Erdgeschosses errichtet, mit bereichsweise unterschiedlicher Anzahl an Untergeschossen. Unter Berücksichtigung des natürlichen Geländeverlaufs nimmt die Anzahl der Untergeschosse in nördlicher Richtung ab – im nördlichen Teil besteht der geplanten Neubau lediglich aus dem Erdgeschoss.

Die Oberkante des fertigen Fußbodens des Erdgeschosses (OK FF EG), welches das einzige Geschoss ist, welches die gesamte „Grundfläche“ des geplanten Gebäudes (s. Abb. 1 rote Schraffierung) einnimmt, liegt gemäß vorliegende Planunterlagen bei 253,60 m ü NN. Die OK FF des 2. Untergeschosses ist bei 245,83 mm ü NN angegeben, die des 3. Obergeschosses bei 265,17 m ü NN.

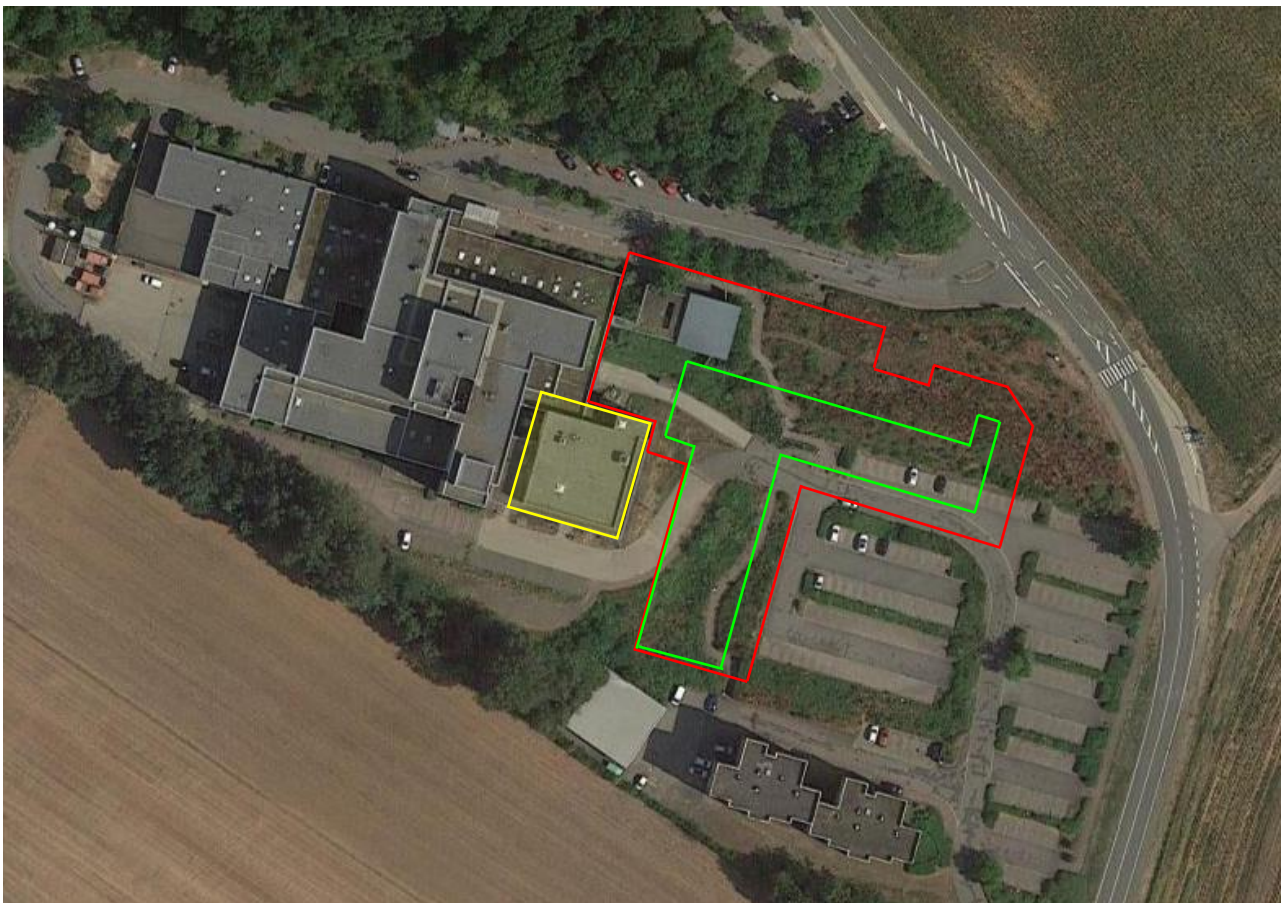


Abb. 2: Luftbildausschnitt des Untersuchungsgebietes (Quelle: google maps); rot = Umriss des geplanten Neubaus; gelb = zu erhaltendes Bestandsgebäude; grün = Bereich mit 6 Geschossen)

4 GEOTECHNISCHE KATEGORIE

Gemäß DIN 4020 ist das Bauvorhaben in die geotechnische Kategorie 2 einzuordnen. Diese Kategorie umfasst Baugrundverhältnisse mittleren Schwierigkeitsgrades und Bauobjekte, deren Planung eine ingenieurmäßige Bearbeitung erfordert und deren Sicherheit zahlenmäßig nachzuweisen ist.

5 GEOLOGIE

Das Rotliegende stellt eine über 2000 m mächtige Folge terrestrischer Sedimente dar, welche durch starke tektonische Bewegungen und daraus resultierenden unterschiedlichen magmatischen Erscheinungen in einen größeren unteren und einen kleineren oberen Abschnitt getrennt wurden. Der Magmatismus leitete das Oberrotliegende ein. Die vulkanischen Gesteine werden zusammen mit gleichaltrigen Sedimenten und den ersten Abtragungsprodukten der Magmatite als Grenzlagergruppe zusammengefasst.

Das Oberrotliegende wird in die Söterner und Waderner Schichten (ro2) und die Kreuznacher Schichten (ro3) untergliedert.

Im Untersuchungsgebiet ist die stratigraphische Einordnung des Felsens ist wie folgt vorzunehmen:

System:	Perm
Serie:	Oberrotliegendes
Stufe:	Kreuznacher Schichten (ro3)

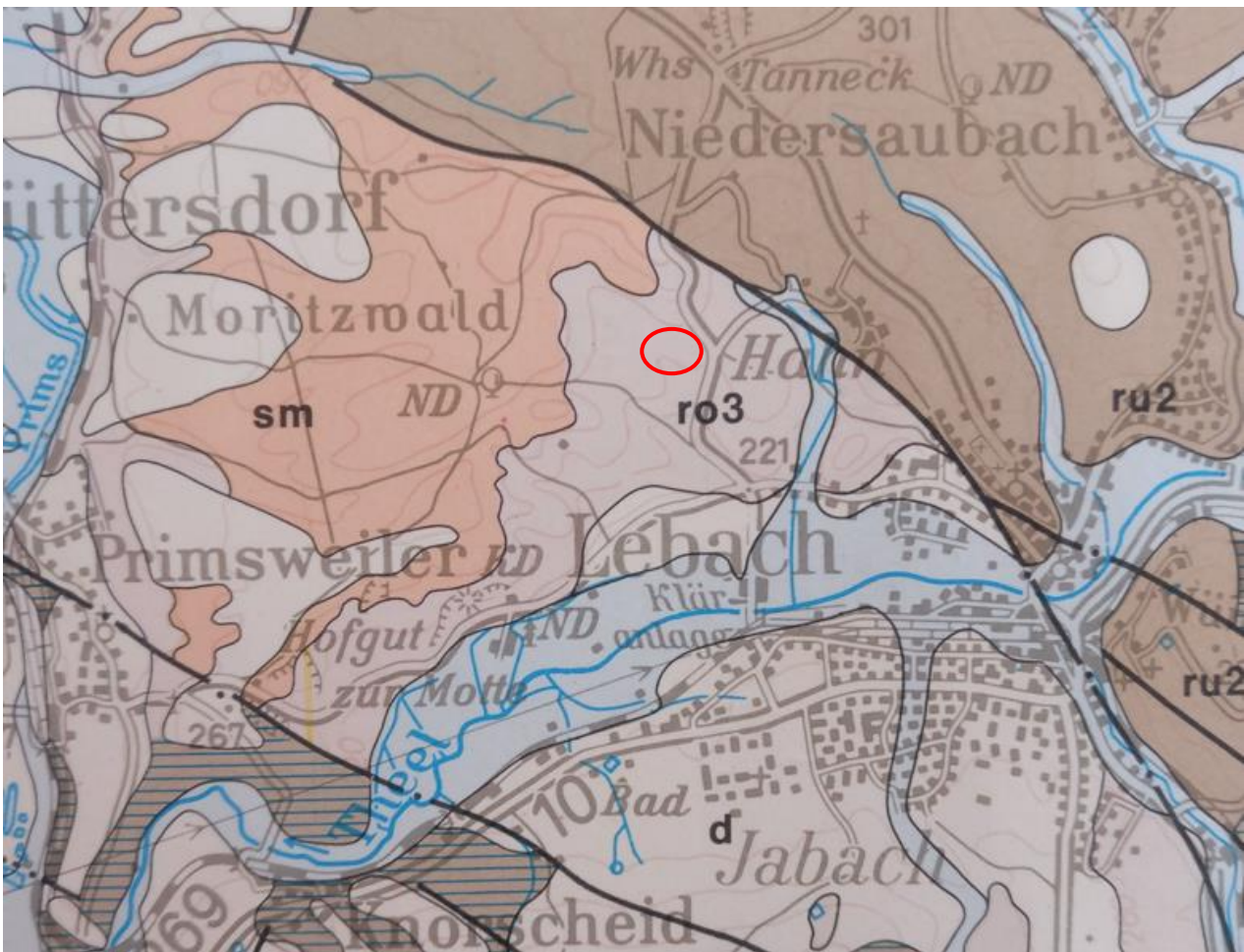


Abb. 3: Ausschnitt der geologischen Karte des Saarlandes; rot = Lage des Untersuchungsgebietes

6 AUFSCHLUSSPROGRAMM

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 30.03. und 01.04.2022 durch Mitarbeiter der Firma Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG insgesamt 6 Bohrsondierungen (BS nach DIN 22 475-1) und 14 Mittelschwere Rammsondierungen (DPM nach DIN EN ISO 22476-2) mit Teufen bis maximal 6,30 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Die Basisdaten dieser Aufschlüsse sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt.

Des Weiteren wird auf die im Rahmen der beiden Voruntersuchungen [1] und [2] durchgeführten Aufschlüsse hingewiesen, die teilweise zur Beschreibung der Untergrundverhältnisse im aktuell geplanten Baufeld mit herangezogen werden können. Die Basisdaten dieser Aufschlüsse sind in der folgenden Tabelle 2 dargestellt.

Aufschluss Nr.	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Endteufe [m unter GOK]
BS 13/DPM 7	246,38	0,90 / 0,60
BS 14/DPM8	252,65	2,70 / 2,00
BS 16/DPM 10	249,48	5,20 / 6,20
BS 17/DPM 16	247,95	1,00 / 1,00
BS 18	243,48	5,20
BS 19/DPM 20	253,48	3,70 / 6,30
DPM 9	252,30	4,30
DPM 11	249,56	2,40
DPM 12	252,81	1,50
DPM 13	247,67	2,50
DPM 14	244,08	4,10
DPM 15	249,12	4,00
DPM 17	253,35	1,40
DPM 18	254,14	0,90
DPM 19	253,35	1,30

Tabelle 1: Basisdaten der Aufschlüsse (2022)

Die ursprünglich am Standort der DPM 9 ebenfalls vorgesehene Bohrung BS 15 wurde ersatzlos gestrichen.

Aufschluss Nr.	Ansatzpunkt [m ü. NN]	Endteufe [m unter GOK]
BS 8/DPM 4	243,10	3,40 / 4,00
BS 12	244,19	3,20
BK 2	245,01	8,00
BK 5	247,56	8,00
BK 6	247,91	10,00
BK 7	253,74	6,00
BK 8	252,98	6,00

Tabelle 2: Basisdaten der Aufschlüsse (2018)

Die Lage der in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Aufschlüsse ist dem Lageplan im Anhang zu entnehmen.

7 BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Aus den in Tabelle 1 registrierten Bohrungen wurden insgesamt 15 Proben entnommen, von denen 3 Proben im Labor bodenmechanisch untersucht wurden. Der Untersuchungsumfang ist Tabelle 3 zu entnehmen.

Probe-Nr. 2897-4-	5	8	13
Entnahmestelle	BS 19	BS 14	BS 18
Entnahmetiefe (m unter GOK)	1,7-3,7	1,5-2,7	1,1-2,2
Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1)	10,40%	8,88%	13,78%
Siebanalyse (DIN EN ISO 17892-4)	SU	SU	SU*/ST*

Tabelle 3: Umfang der bodenmechanischen Laborversuche (2022)

Aus den in Tabelle 2 aufgeführten Bohrungen wurden im Rahmen der jeweiligen Voruntersuchungen folgende Proben bodenmechanisch untersucht.

Probe-Nr. 2897-	29	32	2-3	2-5	2-8
Entnahmestelle	BS 8	BS 12	BK 8	BK 5	BK 5
Entnahmetiefe (m unter GOK)	1,2-2,2	0,7-2,5	1,5	2,7	4,8
Wassergehalt (DIN 18 121)	12,53%	14,67%	11,31%	7,34%	9,68%
Siebanalyse (DIN 18 123)	SU*/ST*	SU*/ST*	SU*/ST*	SU*/ST*	SU*/ST*

Tabelle 4: Umfang der bodenmechanischen Laborversuche (2018)

8 CHEMISCHE LABORVERSUCHE

In dem Zusammenhang wird auf die im Rahmen der geotechnischen Voruntersuchung [1] durchgeführten chemischen Untersuchungen hingewiesen. Hier wurden aus den im Bereich der damals geplanten Baumaßnahme zu erwartenden Aushubmassen, welche im Zuge der bodenkundlichen Ansprache als Aufschüttungen klassifiziert wurden, zwei Mischproben gebildet und chemisch untersucht. Auf Basis der durchgeführten chemischen Analysen werden die als Aufschüttungen anfallenden Aushubmassen die Grenzwerte für Deponien der Klasse DK 0 nicht überschreiten. Nach LAGA M 20 Boden sind die Massen der Zuordnungsklasse Z0 zuzuordnen. Diese Angaben sind als Vorab-Einstufung zu verstehen, da es sich bei dem aus den rasterförmig angelegten Bohrungen mit einem Durchmesser von 50 mm entnommenen Probenmaterial lediglich um Stichproben handelt, die im besten Fall einen relativ repräsentativen Querschnitt über die zu erwartenden Aushubmassen liefern.

Es ist davon auszugehen, dass die in [1] untersuchten Aufschüttungen aus örtlicher Umlagerung stammen, d.h. als Aushubmassen im Zuge der Errichtung des aktuell bestehenden Krankenhauskomplexes angefallen sind. Aus dieser Annahme resultiert, dass auch die gewachsenen Lockergesteinsböden und der anstehende Fels ebenfalls als Z0- bzw. DK0-Material zu klassifizieren sein werden – es sei denn, dass das Material durch evtl. stattgefundenere Ereignisse (Unfälle, Leckagen etc.) punktuell verunreinigt wurde. Darüber liegen dem Unterzeichner keine Informationen vor, jedoch ist das Vorkommen solcher Ereignisse nicht gänzlich auszuschließen.

Eine verwertbare abfallrechtliche Deklaration der Aushubmassen ist sinnvollerweise erst im Zuge der Baumaßnahme möglich. Hierbei ist folgende Vorgehensweise zu empfehlen:

1. Erstellen von Haufwerken aus homogenen Materialien (max. 500 m³)
2. Probenahme nach PN 98
3. Deklaration

Mehraufwendungen für die Aufhaldung und Beprobung der Aushubmassen sind im LV zu berücksichtigen. Für die Ermittlung der Ergebnisse im chemischen Analyzelabor sind nach der Probenahme 6 - 8 Arbeitstage einzukalkulieren.

9 UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Der Baugrund wurde mittels der aktuell durchgeführten Bohrungen bis maximal 5,20 m u. GOK aufgeschlossen (Rammsondierungen bis max. 6,30 m u. GOK). Die maximal erreichte Aufschlusstiefe ist vermutlich jeweils durch die Oberkante des anstehenden Fels begrenzt, da dieser mit den eingesetzten Aufschlußverfahren nicht durchörtert werden kann. Im zersetzten Sandstein, der durch Verwitterungsprozesse zwar nur noch als Sand, jedoch meist in dichter bis sehr dichter Lagerung vorliegt, ist erfahrungsgemäß aufgrund der hohen Mantelreibung bereits nach wenigen Zentimetern kein weiterer Tiefenfortschritt mittels Bohr- und Rammsondierungen zu erzielen.

Mittels der im Rahmen der Voruntersuchung 2897-2 [2] durchgeführten gewerblichen Kernbohrungen kann Fels aufgeschlossen werden, weswegen hier auch die gewünschte Bohrteufe von bis zu 10 m u. GOK erreicht werden konnte.

Gemäß DIN 18.300:2019-09 lassen sich die aus den in den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Bohrungen aufgeschlossenen Untergrundverhältnisse in folgende Homogenbereiche untergliedern (hierbei ist zu beachten, dass sowohl die im Baufeld bereichsweise anstehenden Flächen mit Pflastersteinbelag als auch die mit bituminös gebundenem Oberbau gemäß DIN keinen eigenen Homogenbereichen zuzuordnen sind und deswegen gesondert beschrieben werden):

- **Homogenbereich A:** Mutterboden
- **Homogenbereich B:** Auffüllung: Naturschotter, HO-Schotter
- **Homogenbereich C:** Auffüllungen/Quartär: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
- **Homogenbereich D:** Felsersatz Sandstein, vollständig verwitterter Fels
- **Homogenbereich E:** Sandstein, verwittert
- **Homogenbereich F:** gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

bituminös gebundener Straßenoberbau

Keiner der unter den Tabellen 1 und 2 aufgeführten Aufschlüsse wurde in einem Bereich mit einem bituminös gebundenen Oberbau durchgeführt. Im Rahmen der für die Baumaßnahme durchzuführenden Erdarbeiten ist bereichsweise der Rückbau bestehender asphaltierter Verkehrsflächen erforderlich. Aktuell wird auf die im Zuge der Voruntersuchung 2897 [1] gewonnenen Erkenntnisse in Bezug auf die Asphaltstärke und den PAK-Gehalt des bituminös gebundenen Oberbaus aus angrenzenden Verkehrsflächen verwiesen: hier weisen die bituminös gebundenen Deck- und Tragschichten eine Mächtigkeit von 4 cm bis maximal 12 cm auf. Die an einer Mischprobe durchgeführte chemische Analyse ergab eine PAK-Belastung von 1,52 mg/kg TR.

Dabei ist zu beachten, dass bei der Entnahme geringer Probenmengen aus Kleinbohrungen keine grundlegende Charakterisierung von Abfällen erfolgen kann. Vielmehr sind chemische Analysen von Proben, die während geotechnischer Untersuchungen mittels rasterförmig angelegter Aufschlüsse gewonnen wurden, als Voruntersuchung einzustufen. Dementsprechend ist die im Rahmen von [1] untersuchte Probe des bituminös gebundenen Oberbaus **vorab** mit der Abfallschlüssel-Nr. 17 03 02 („Bitumengemische mit Ausnahme derjenigen die unter 17 03 01* fallen“) einzustufen.

Es wird empfohlen, in das Leistungsverzeichnis der Ausschreibung auch einen gewissen Anteil an bituminös gebundenen Oberbau aufzunehmen, der als gefährlicher Abfall mit der Abfallschlüssel-Nr. 17 03 01* („kohlenteeerhaltige Bitumengemische“) einzustufen ist.

Allgemein gilt:

Für eine verwertbare Deklaration von zu beseitigenden Massen (Entsorgung bzw. Verwertung) sind diese aufzuhalden (max. 500 m³). Aus diesem Haufwerk ist gemäß PN 98 eine Laborprobe zu bilden, welche entsprechend der geplanten Beseitigung (Deponierung oder Wiederverwertung) entweder nach DepV oder LAGA zu untersuchen ist (vgl. Kap. 8).

Pflastersteine

Die vorhandenen Gehwege sind mit Verbundsteinpflaster befestigt. Gemäß den durchgeführten Bohrungen weist dieses eine Stärke von 6 cm auf. Die Verbundsteine sind auf einer 4-5 cm starke Bettungsschicht aus HO-Granulat verlegt.

Bereichsweise sind auch durch Fahrzeuge befahrbare Verkehrsflächen mittels Verbundsteinpflaster befestigt. Es ist davon auszugehen, dass die Pflastersteine aufgrund der höheren Belastung eine Stärke von 8-10 cm besitzen können.

Homogenbereich A: Mutterboden (gemäß DIN 18.915 Entwurf)

Mutterboden tritt in allen unbefestigten Geländeabschnitten auf. Die Mächtigkeit des Mutterbodens liegt zwischen 0,10 m und 0,40 m u. GOK.

Gemäß DIN 18 300:2012-09 ist Mutterboden der Bodenklasse 1 zuzuordnen. Für den Umgang mit Oberboden bzw. Mutterboden gelten nach DIN 18.915:2017-06 (Entwurf) besondere Anforderungen.

Gemäß den durchgeführten Untersuchungen sind die Mutterbodenhorizonte als sandig einzustufen.

Vor Beginn der Bauarbeiten ist der Mutterboden im ganzen Bereich zu entfernen und zu dessen Schutz auf Mieten zu lagern. Zum Abtrag des Mutterbodens zählt der Abtrag einer evtl. vorhandenen organischen Auflage (H-, L-, O-Horizonte) und des A-Horizontes (mineralischer Mutterboden). Beim Abtrag des Mutterbodens sind Angaben der DIN 18.915:2017-06 (Entwurf) zu beachten. Darunter fallen u.a.

- Bauzeitenplan unter Berücksichtigung jahreszeitlicher Witterungsbedingungen mit ausreichenden Pufferzeiten
- Bodenarbeiten nur bei geeigneter Bodenfeuchte, gegebenenfalls Einstellen der Bauarbeiten

Homogenbereich B: HO-Schotter, Naturschotter

Unterhalb der bituminös gebundenen Deckschichten bzw. der Bettungslage der Pflastersteine steht das Material der ungebundenen Tragschicht an. Sowohl bei den aktuell durchgeführten Aufschlüssen als auch bei den 2018 durchgeführten Kernbohrungen wurde das Tragschichtmaterial als teilverfestigter bis verbackener HO-Schotter angesprochen.

Bei Aufschlüssen aus der Voruntersuchung [1] wurde in Bereichen, die außerhalb des aktuell vorgesehenen Baufeldes des Krankenhausgebäudes liegen, auch Tragschichtmaterial aus Naturschotter unter der gebundenen Deckschicht festgestellt. Das Auftreten von Naturschotter als Tragschichtmaterial kann auch im Bereich der aktuell geplanten Baumaßnahme nicht ausgeschlossen werden.

Auf Basis der durchgeführten Aufschlüsse können für die ungebundenen Tragschichten des Homogenbereiches B folgende Kenngrößen festgelegt werden:

Homogenbereich B	
Ortsübliche Bezeichnung	Aufschüttungen: HO-Schotter, Naturschotter
Massenanteile Steine und Blöcke gemäß DIN EN ISO 14688-1	< 30 % (beim verbackenen HO-Schotter abhängig vom Verfahren des Lösens)
Wichte γ / Wichte γ' [kN/m ³]	20,0 / 11,0
Reibungswinkel φ	35,0 - 40,0°
Lagerungsdichte	dicht
Bodengruppe nach DIN 18.196	[GW]
Kohäsion c' [kN/m ²]	0 (Naturschotter) bzw. 20-50 (HO)
Steifemodul E_s [MN/m ²] ¹	100
Lösbarkeitsklasse nach DIN 18.300: 2012-09	Bodenklassen 3 (Naturschotter) und 6-7 (HO)

Tabelle 5: Kenngrößen des Homogenbereiches B

¹⁾ Werte des Steifemoduls stellen gemäß DIN keine Kenngröße dar und sind im Einzelfall zu ermitteln

Homogenbereich C: gemischtkörnige Auffüllungen und natürliche Böden

Bei mehreren Aufschlüssen wurden gemischtkörnige Aufschüttungen festgestellt, die sich als örtlich umgelagerte Aushubmassen (schluffiger Sand) beschreiben lassen. Die Mächtigkeit der festgestellten Aufschüttungen beträgt zwischen 0,4 m (BS 12) und mindestens 4,3 m (BS 16). Bei Bohrung BS 16 und BS 19, wo die Aufschüttungen mit einer Stärke von 1,55 m bestimmt wurden, handelt es sich um Hinterfüllbereiche im Bereich des bestehenden Krankenhausgebäudes/Kapelle.

Überwiegend weisen die Aufschüttungen mindestens mitteldichte Lagerung auf, wobei bei einzelnen Sondierungen (DPM 10 bei BS 16, DPM 20 bei BS 19) auch Abschnitte mit lockeren Lagerungsverhältnissen auftreten. Die ebenfalls im Hinterfüllbereich durchgeführte DPM 9 weist bis in eine Tiefe von 4,20 m u. GOK überwiegend lockere, teils lockere bis mitteldichte Lagerungsverhältnisse auf.

Bei der Kernbohrung BK 2 reicht der Aufschüttungshorizont von 0,3 m bis 2,4 m u. GOK, wobei der Horizont zwischen 1,0 m bis 1,9 m Reste von Fremdbestandteilen (Plastik, Eisen und Papier) enthält. Diesem Horizont wird ein eigener Homogenbereich zugeordnet.

Die unter den Aufschüttungen anstehenden gewachsenen sandigen Böden besitzen lockere bis dichte Lagerung, wobei mit zunehmender Tiefe eine Zunahme der Lagerungsdichte einhergeht. Im Übergang zu den verwitterten Felshorizonten steigt die Lagerungsdichte auf dichte bis sehr dichte Lagerung an.

Anhand der bodenmechanischen Laborversuche aus der Voruntersuchung [2] und der aktuell durchgeführten Untersuchungen sind die Massen des Homogenbereichs C sowohl als stark schluffig/tonige Feinsande (SU*/ST* nach DIN 18196) als auch als schwach schluffige Fein- bis Mittelsande (SU nach DIN 18196) zu klassifizieren. Die ermittelten natürlichen Wassergehalte betragen zwischen 7,34% und 14,67%. Der ermittelte Feinstkornanteil liegt zwischen 18 % und 35 % für die Bodengruppen SU*/ST* und bei ca. 10 % bis 13 % für die Bodengruppe SU.

Die anstehenden quartären sandigen Böden sollten im LV als abrasiv bis stark abrasiv und der Verschleiß am Werkzeug grundsätzlich als hoch bis sehr hoch eingestuft werden.

Anhand der bodenmechanischen Laborversuche können für die Schichten des Homogenbereiches C folgende Kenngrößen angenommen werden:

Homogenbereich C	
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen/natürliche Böden: Sand, teils stark schluffig, tonig, teils schwach schluffig
Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*/ST* bzw. SU
Lagerungsdichte	locker bis dicht
Massenanteil Steine, Blöcke nach DIN 14688-1	< 10 M.-%
Ermittelter natürlicher Wassergehalt [%]	7,34 – 14,67
Wichte γ / Wichte γ' [kN/m ³]	20,0 – 21,0 / 10,0 – 11,0 (SU*/ST*) bzw. 18,0 – 20,0 / 10,0 – 12,0 (SU)
Reibungswinkel φ [°]	27,5 – 32,5
Kohäsion c' [kN/m ²]	0 – 5 (SU*/ST*) bzw. 0 (SU)
Steifemodul E_s [MN/m ²] ¹⁾	10 – 50 (SU*/ST*) bzw. 25 – 75 (SU)
Lösbarkeitsklasse nach DIN 18 300: 2012-09	Bodenklasse 4 (SU*/ST*) bzw. 3 (SU)
Abrasivität nach NF 18579 (LCPC LAK) [g/t]	250 – 1250 (abrasiv-stark abrasiv)

Tabelle 6: Kenngrößen des Homogenbereiches C

¹⁾ Werte des Steifemoduls stellen gemäß DIN keine Kenngröße dar und sind im Einzelfall zu ermitteln

Homogenbereich D: Felsersatz Sandstein, vollständig verwitterter Fels

und

Homogenbereich E: Sandstein, verwittert

Die Felshorizonte konnten nur im Rahmen der bei [2] durchgeführten gewerblichen Kernbohrungen aufgeschlossen werden. Für die durchgeführten Bohr- und Rammsondierungen kann erfahrungsgemäß davon ausgegangen werden, dass unter der erreichten Endteufe verwitterter Fels/Fels anstehend ist.

Gemäß dem „Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau“ ist der Felsersatz bzw. der vollständig verwitterte Sandstein als stark entfestigt bis zersetzt Fels (Code VZ) zu bezeichnen. Das Gestein befindet sich noch im Verband, allerdings liegt hier ein durch Mineralneubildung verändertes Gestein ohne Festgesteinseigenschaften vor (Umwandlung von Sandstein zu Sand). Der Felsersatz besitzt im Übergangsbereich zum festen Gestein in der Regel eine dichte bis sehr dichte Lagerung. In dieser Tiefe rammen die mittelschweren Rammsondierungen aus bzw. wurde mittels Bohrsondierung kein weiterer Bohrfortschritt erzielt.

Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass der kompakte Fels wenige Dezimeter unterhalb des verwitterten Felsens anstehend ist. Im kompakten Sandstein werden die einaxialen Druckfestigkeiten erfahrungsgemäß zwischen 10 MPa und 30 MPa liegen.

Sowohl der zersetzte Fels als auch das Festgestein sollten im LV als abrasiv bis stark abrasiv und der Verschleiß am Werkzeug grundsätzlich als hoch bis sehr hoch eingestuft werden.

Auf Basis der Aufschlüsse und Laborversuche lassen sich folgende Kenngrößen für den zersetzten Fels und die Felshorizonte festlegen:

Homogenbereich D	
Ortsübliche Bezeichnung	Felsersatz, vollständig verwitterter Sandstein
Benennung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Sedimentgestein: Sandstein, fein- bis mittelkörnig, hoher Quarzanteil
Verwitterung, Veränderung nach DIN EN ISO 14689-1	zersetzt bis vollständig verwittert
Lagerungsdichte	dicht bis sehr dicht gelagert
Bodengruppe nach DIN 18.196	SU, SU*
Einaxiale Druckfestigkeit	-
Wichte γ [kN/m ³]	21,0
Reibungswinkel φ [°]	32,5°
Kohäsion c' [kN/m ²]	-
Steifemodul E_s [MN/m ²]	40
Lösbarkeitsklasse nach DIN 18.300: 2012-09	Bodenklassen 3-4
Abrasivität nach NF 18579 (LCPC LAK) [g/t]	250 – 1250 (abrasiv-stark abrasiv)

Tabelle 7: Kenngrößen des Homogenbereiches D

¹⁾ Werte des Steifemoduls stellen gemäß DIN keine Kenngröße dar und sind im Einzelfall zu ermitteln

Homogenbereich E	
Ortsübliche Bezeichnung	Sandstein, verwittert
Benennung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Sedimentgestein: Sandstein, fein- bis mittelkörnig, hoher Quarzanteil
Verwitterung, Veränderung nach DIN EN ISO 14689-1	verwittert (Stufe 2-3)
Mineralogische Zusammensetzung	> 80% Quarz, Feldspat und ähnliche Silikate
Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	veränderlich
Schichtflächenabstand	Grob laminiert bis dünn
Kluffflächenabstand	Sehr engständig bis mittelständig
Einaxiale Druckfestigkeit	erfahrungsgemäß < 5 MPa; Laborergebnisse 1,0 – 2,3 MPa
Wichte γ [kN/m ³]	21,0
Reibungswinkel φ [°]	35,0°
Kohäsion c' [kN/m ²]	15
Steifemodul E_s [MN/m ²]	75
Lösbarkeitsklasse nach DIN 18.300: 2012-09	Bodenklasse 6
Abrasivität nach NF 18579 (LCPC LAK) [g/t]	250 – 1250 (abrasiv-stark abrasiv)

Tabelle 8: Kenngrößen des Homogenbereiches E

¹⁾ Werte des Steifemoduls stellen gemäß DIN keine Kenngröße dar und sind im Einzelfall zu ermitteln

In der folgenden Tabelle wird die im Rahmen der Kernbohrungen ermittelte bzw. die aus den übrigen Aufschlüssen vermutete Oberkante des verwitterten Fels dargestellt.

Aufschluss Nr.	OK verwitterter Fels Bodenklasse 6 [m über NN]	OK verwitterter Fels Bodenklasse 6 [m unter GOK]
BS 13/DPM 7	245,48	0,90
BS 14/DPM8	249,95	2,70
BS 16/DPM 10	243,28	6,20
BS 17/DPM 16	246,95	1,00
BS 18	238,28	5,20
BS 19/DPM 20	249,78	3,70
DPM 9	-	-
DPM 11	247,26	2,40
DPM 12	251,31	1,50
DPM 13	245,17	2,50
DPM 14	239,98	4,10
DPM 15	-	-
DPM 17	251,95	1,40
DPM 18	253,24	0,90
DPM 19	252,05	1,30
BS 8/DPM 4	239,10	4,00
BS 12	240,99	3,20
BK 2	239,81	5,20
BK 5	242,06	5,50
BK 6	245,61	2,30
BK 7	250,44	3,30
BK 8	249,48	3,50

Tabelle 9: ermittelte bzw. vermutete OK verwitterter Fels

Grundsätzlich ist zu beachten, dass die Felsoberkante reliefartig verlaufen kann. Felsnasen und Härtlinge sind nicht auszuschließen.

Homogenbereich F: gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

Sandige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen in Form von Plastik, Eisen und Papier wurden im Bereich des südlichen Gebäudekomplexes bei Aufschluss BK 2 zwischen 1,0 und 1,9 m unter GOK aufgeschlossen.

Die Sande werden aufgrund der Fremdbestandteile einem eigenen Homogenbereich zugeordnet. Da sich die Böden bodenmechanisch nicht von den Böden des Homogenbereichs C unterscheiden, sind die Kenngrößen dem Homogenbereich C zu entnehmen.

10 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

Die Baumaßnahme ist in einer festgesetzten Wasserschutzzone (C 55, Lebach Ost) geplant.

Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden weder im April 2018 noch im April 2022 Ruhewasserstände festgestellt. Auf Grund der im Baufeld vorherrschenden Morphologie (Hanglage) muss in Abhängigkeit der Witterungsverhältnisse mit zufließendem Hangschicht- und Sickerwasser, z.B. über Klüfte im Fels oder an Schichtgrenzen gerechnet werden.

Der Bemessungswasserstand gibt den höchsten zu erwartenden Pegel drückenden Wassers an. Im vorliegenden Fall wird der Bemessungswasserstand unterhalb der im Rahmen dieser Baumaßnahme relevanten Aushub- und Gründungstiefen liegen.

11 HINWEISE ZUR BAUAUSFÜHRUNG

Der vorliegende geotechnische Bericht behandelt die geplante Erstellung des Neubaus Cusanus Krankenhaus Lebach – Hinweise zur Erstellung der Außenanlagen sind nicht Vertragsbestandteil.

Gemäß der vorliegenden Planunterlagen handelt es sich um einen bereichsweise 6-geschossigen Gebäudekomplex, der neben dem Erdgeschoss aus maximal drei Obergeschossen sowie maximal 2 Untergeschossen besteht. Lediglich das Erdgeschoss findet sich über die gesamte Grundfläche des Gebäudes wieder. Die Planung sieht vor, die Gründung im nördlichen Teil des Gebäudes entsprechend dem Geländeverlauf, und somit auch dem Verlauf der Felsoberkante folgend, stufenartig durchzuführen: im Norden krägt das Erdgeschoss als einziges dort vorhandenes Geschoss über die Grundfläche des 1. Untergeschoss aus, welches wiederum auch über die Grundfläche des 2. Untergeschoss auskrägt. Dementsprechend sind das 1. Untergeschoss und das Erdgeschoss in diesem Bereichen separat zu gründen.

Im östlichen Bereich des geplanten Gebäudes befindet sich ein Abschnitt mit Erdgeschoss und 2 Untergeschossen, im westlichen Bereich (Übergang zum Bestandsgebäude, welches mit Ausnahme des Dialysezentrums zurückgebaut wird) sind Bereiche mit Erdgeschoss und teils einem Untergeschoss, teils zwei Untergeschossen vorhanden.

Das Höhenniveau des Erdgeschosses ist mit 253,60 m ü. NN angegeben, das des 2. Untergeschosses mit 245,83 m ü NN. Im südlichen Bereich des Gebäudes beträgt das Höhenniveau des Urgeländes minimal 242,40 m ü NN. Die Oberkante des Felsens ist nach den hier durchgeführten Aufschlüssen in einer Höhe zwischen ca. 239 m und 240 m ü NN zu erwarten.

Somit sind hier zum einen Maßnahmen zur Geländeprofilierung (Auftrag) erforderlich, um das Niveau der Unterkante Tragschicht Fußboden des geplanten 2. Untergeschosses zu erreichen. Zum anderen ist zu berücksichtigen, dass der Abstand zwischen Unterkante Gründungselement des 2. Untergeschosses und ausreichend tragfähigem Untergrund (Fels) bis zu 6 m betragen kann.

11.1 Hinweise zur Gründung

11.1.1 Gründungskonzept

Grundsätzlich wird von (tragwerks-)planerischer Seite eine Gründung mittels Streifenfundamenten favorisiert.

Das Höhenniveau der Oberkante des fertigen Fußbodens der im nördlichen Baufeld stufenartig ausgebildeten Geschosse sowie das sich daraus ergebende Gründungsniveau (UK Fundamente) ist aus der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Ebene	OK FF [m ü NN]	UK Fundamente * [m ü NN]
EG	253,60	252,80
UG1	249,63	248,83
UG2	245,83	245,03

Tabelle 10: unterschiedliche Höhenniveaus der OKFF und der UK Fundamente

* ergibt sich aus Angaben des Planers (40 cm Fußbodenstärke und 40 cm Fundamenthöhe)

Aufgrund der Kenntnisse aus den Voruntersuchungen [1] und [2] über den Verlauf der Felsoberkante ist die Gründung des Gebäudes mittels Streifenfundamenten in den Bereichen möglich, in denen der Fels nach dem erforderlichen Geländeabtrag zur Schaffung der Aushubebenen für Erdgeschoss und 1. bzw. 2. Untergeschoss bereits anstehend ist bzw. durch Tieferführung der Fundamente (z.B. durch Brunnengründung oder Betonplomben) aus baupraktischer Sicht noch leicht erreichbar ist. Dies trifft überwiegend für den nördlichen Bereich des geplanten Gebäudekomplexes zu (für die Achsen A bis H gemäß dem vorliegenden Schnitt C-C).

Mit zunehmend südlicher Ausrichtung im Baufeld und einhergehender abfallender Gelände- und Felsoberkante ist das Tieferführen der Fundamente auf den Felshorizont ab einem gewissen Punkt nicht mehr möglich bzw. baupraktisch nur sehr schwer umsetzbar: der Abstand zwischen der Felsoberkante und der Oberkante des herzustellenden Geländeauftrags beträgt bis zu 6 m.

Eine Gründung innerhalb der herzustellenden Geländeanschlüpfung ist auch bei deren fachgerechter Herstellung nicht zu empfehlen, während andere, weniger belastete Gebäudeteile im Fels gründen. Dies würde zu unterschiedlichem Setzungsverhalten und daraus resultierenden relevanten Setzungsdifferenzen führen, welche vermutlich vom Gebäude nicht schadensfrei aufgenommen werden können. In diesen Abschnitten ist die Gründung des entsprechenden Gebäudeteils über eine Tiefgründung mittels verroht gebohrten Ortbetonpfählen zu empfehlen. Die Bohrpfähle sind bis in den tragfähigen Untergrund (Fels des Sandsteins) zu führen.

Auch im Kontaktbereich „Neubau/Bestandsgebäude“ sollte die Gründung des geplanten Neubaus nicht mittels Streifenfundamenten erfolgen. Überwiegend wird der Neubau hier nur mit einem Untergeschoss ausgebildet, während das Bestandsgebäude zwei Untergeschosse besitzt. Bei einer Flachgründung mittels Streifenfundamenten würden diese innerhalb locker gelagerter Massen des Hinterfüllbereichs des Bestandsgebäudes gründen (s. DPM 9). Die Lage des Fundamentes auf Gründungshöhe des 1. UG würde auch zu Problemen hinsichtlich der Standfestigkeit des Fundamentes beim Rückbau des Bestandsgebäudes führen. Das Tieferführen der Fundamente in tragfähigen Untergrund wird voraussichtlich das Freilegen /Untergraben von Bestandsfundamenten zur Folge haben, was zwingend zu vermeiden ist. Aus diesen genannten Gründen wird empfohlen, die Gründung des geplanten Neubaus in diesem kritischen Übergangsbereich „Neubau/Bestandsgebäude“ mittels Bohrpfählen durchzuführen.

Als Gesamtkonzept betrachtet, handelt es sich somit um eine Mischgründung aus einer Flachgründung und einer Tiefgründung, was aus geotechnischer Sicht kritisch zu betrachten ist. Bei Mischgründungen besteht immer die Gefahr von Setzungsdifferenzen und somit von Winkelverdrehungen. Es wird im Vorfeld darauf hingewiesen, dass hierauf aus statischer Sicht bei der Bemessung der zwischen den einzelnen Pfählen anzuordnenden Zerrbalken besonderes Augenmerk zu richten ist. Außerdem ist zu bedenken, inwieweit eine konstruktive Trennung des Gebäudes in dem Bereich möglich ist, in dem der Wechsel zwischen der Gründung mittels Streifenfundamenten und Bohrpfählen möglich ist (Dehnfuge).

11.1.2 Geländeprofilierung vor den Gründungsarbeiten

Zur Erstellung des erforderlichen Gründungsniveaus sind Maßnahmen zur Geländeprofilierung notwendig. Dabei werden sowohl Abtrags- als auch Auftragsarbeiten durchgeführt werden müssen, in deren Zuge auch das Gebäude der Kapelle und befestigte Flächen (Asphalt und Pflaster) sowie Mauerkonstruktionen zurückgebaut werden müssen.

Im nördlichen Bereich des Baufeldes schneidet das Gebäude in das Bestandsgelände ein. In Bereich der Achsen A bis C ist lediglich ein Erdgeschoss vorhanden – dementsprechend gering wird der Einschnitt ausfallen (ca. 2 m). Mit zunehmender Anzahl an Untergeschossen (ab Achse C ist nahezu vollflächig das 1. Untergeschoss vorhanden, ab Achse D auch das 2. Untergeschoss) nimmt auch das Maß des Geländeabtrags zu (max. ca. 6 m im Bereich Achse E).

Mit weiterhin abfallender Geländeoberkante in südlicher Richtung nimmt das Maß des erforderlichen Geländeabtrags kontinuierlich ab, bis etwa im Bereich der Achse L (ungefähre Angabe: ergibt sich aus dem zwischen den Ansatzpunkten der einzelnen Bohrprofilen linear angeordneten Verlauf der Geländeoberkante entlang des Schnittes C-C) das Niveau der OK FF 2. UG etwa höhengleich mit dem Bestandsgelände entlang der Schnittlinie C-C liegt. Ab diesem Bereich ist bis zur letzten Achse P des Gebäudes ein Geländeauftrag erforderlich, der gemäß der vorliegenden Planunterlagen bis zu max. 3 m betragen kann (unter Berücksichtigung des abzuschiebenden Mutterbodens).

Vor Beginn der eigentlichen Profilierungsarbeiten sind zunächst die befestigten Flächen sowie der Oberboden im Bereich unbefestigter Flächen zu entfernen: prinzipiell dominieren befestigte Flächen - unbefestigte Flächen sind untergeordnet vorhanden. In unbefestigtem Gelände anstehender Bewuchs ist zunächst zu entfernen. Bei Baumbewuchs sind auch die Wurzelstöcke zu entfernen. Anstehender Mutter/Oberboden ist abzuschleppen und kann seitlich gelagert werden. Hierbei sind die Angaben der DIN 18.915:2018-06 zu beachten.

Der Rückbau befestigter Flächen umfasst asphaltierte und gepflasterte Bereiche. Dies kann mittels eines mittelschweren Baggers (> 25 t) erfolgen, im Asphalt unter Einsatz eines maschinengeführten Hydraulikhammers. Alternativ kann der Asphalt mittels einer Fräse entfernt werden.

Vorbehaltlich chemischer Untersuchungen ist derzeit davon auszugehen, dass anfallende Pflastersteine mitsamt Unterbau (Splitt und HO-Schotter, Homogenbereich B) einer Recyclinganlage zugeführt werden können. Bituminös gebundener Oberbau sollte entsprechend der unter Kapitel 8 genannten Vorgehensweise aufgehaldet, beprobt und untersucht werden, um die Massen entsprechend der Deklaration beseitigen zu können.

Unterhalb des Mutterbodens bzw. des ungebundenen Oberbaus der befestigten Flächen stehen überwiegend gewachsene Lockerböden an, bereichsweise aber auch gemischtkörnige Aufschüttungen aus örtlicher Umlagerung. Dabei handelt es sich um schluffige Sande, die dem Homogenbereich C zuzuordnen sind. Die Massen sind vor allem in Hinterfüllbereichen ehemaliger Baugruben zu finden. Untergeordnet können auch gemischtkörnige Aufschüttungen mit Fremdbestandteilen (Homogenbereich F), vereinzelt auch feinkörnige Aufschüttungen anstehen. Feinkörnige Aufschüttungen und Aufschüttungen mit Fremdbestandteilen (Homogenbereich F) sind aus bautechnischer

Sicht für die Verwendung im Rahmen des Geländeauftrags nicht geeignet. Diese Massen sind entsprechend zu separieren und je nach geplanter Verwendung untersuchen (DepV, LAGA) und entsprechend beseitigen zu lassen.

Nach jetzigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass der Geländeauftrag komplett mit im Zuge der Abtragsarbeiten anfallenden, geeigneten Massen erstellt werden kann. Hierzu sind die Massen der Homogenbereiche C bis E zu zählen (ausgenommen sind Felsbruchstücke > 30 cm Kantenlänge, die unter Einsatz von Verdichtungsenergie nicht zerfallen würden).

Ist alternativ bzw. zusätzlich die Verwendung von Fremdmassen erforderlich, ist aufgrund der Lage des Baufeldes im Wasserschutzgebiet auf die ausschließliche Verwendung von Naturmaterialien zu achten.

Der Geländeabtrag hat in den einzelnen Bereichen, entsprechend der Anzahl an Untergeschossen, bis auf das in Tabelle 10 angegebene Gründungsniveau zu erfolgen. Mit zunehmenden Einschneiden in den Hang folgt unter den Lockergesteinsböden der Fels der Homogenbereiche D und E.

Bedingt durch den erheblichen Massenabtrag, der im Zuge der Aushubarbeiten notwendig wird, und das erforderliche Lösen des Sandsteinfels können die Arbeiten nur mit entsprechend leistungsstarken Gerätschaften (Bagger > 25 t) hergestellt werden - Kleingeräte scheiden aus.

Neben einem Felslöffel ist zusätzlich der Einsatz eines Reißzahns und einer Felsfräse für das Lösen des festen Fels (Homogenbereich E) einzukalkulieren. Der Einsatz eines Hydraulikhammers ist im Sandstein nicht effektiv.

Bei den Arbeiten zur Geländeprofilierung ist die aktuelle Relieferung des Geländes zu beachten. Es wird der Einsatz von kettengetriebenen Fahrzeugen empfohlen. Durch den Baustellenverkehr wird die Oberfläche stark beansprucht. Bei schlechter Witterung können die anstehenden Böden aufweichen. Zur Erreichbarkeit des Geländes wird u.a. für LKW, die zum Abtransport der Massen erforderlich sind, das Erstellen einer Baustraße erforderlich.

Hinsichtlich des durchzuführenden Geländeauftrags ist zu beachten, dass dieser nicht zum Abtrag hoher Gründungslasten konzipiert ist. Im Bereich des Geländeauftrags ist wie auch im Bereich, in dem der Abstand zwischen dem regulären Gründungsniveau zur Oberkante des Fels (Homogenbereich E) zu groß für eine Tieferführung der Fundamente ist, eine Tiefgründung mittels Bohrpfählen in dem anstehenden Fels vorgesehen. Dennoch hat der Geländeauftrag qualifiziert zu erfolgen, da dessen Oberkante zum einen als Aufstandsfläche des Pfahlbohrgerätes fungiert, zum anderen auch das Planum für die Tragschicht unter den Fußböden des 2. Untergeschosses bildet. Bei Verwendung der örtlich anfallenden Massen wird empfohlen, deren Witterungsempfindlichkeit durch Zugabe eines hydraulischen Bindemittels (Bodenverbesserung) zu vermindern. Ansonsten besteht bei den sandigen Böden u.a. bei Starkregen die Bildung von Erosionsrinnen.

Eine Bodenverbesserung mit Bindemitteln nach dem Merkblatt über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln unterliegt gewissen Qualitätsanforderungen, die zum einen eine Eignungsprüfung und zum anderen eine baubegleitende Prüfung beinhalten.

In der Eignungsprüfung wird die Eignung des Bodens mit dem gewählten Bindemittel getestet. Entscheidend sind hierbei zum einen die Wasserzugabe und der prozentuale Anteil des Bindemittels. An hergestellten Prüfkörpern wird außerdem die einaxiale Druckfestigkeit bestimmt. Als zusätzliche Untersuchung sind je nach Zweck der durchzuführenden Bodenverbesserung (Dammschüttung/Böschung) unter anderem der Reibungswinkel sowie die Kohäsion durch direkte Scherversuche zu ermitteln.

Im Ergebnis liefert die Eignungsprüfung die Bindemittelart und die erforderliche Bindemittelmenge in Abhängigkeit des Wassergehaltes des zu verbessernden Bodens.

Bei den anstehenden gemischtkörnigen, sandigen Böden bietet sich der Einsatz eines Mischbinders aus Zement und Kalk an. Die jeweilige Verteilung ist u.a. abhängig vom Wassergehalt der zu verbessernden Böden: zur Verbesserung der Einbaufähigkeit und der Verdichtbarkeit z.B. von zu nassen feinkörnigen Böden sollte der Kalkanteil entsprechend hoch sein (z.B. 70% Kalk/30% Zement). Bei einer gewünschten Zunahme der Festigkeit eines gemischtkörnigen Bodens ohne ausreichende Kohäsion sollte der Zementanteil dominieren (z.B. 70% Zement/30% Kalk) – evtl. kann auch reiner Zement verwendet werden.

Es ist zu beachten, dass für eine fachgerecht ausgeführte Eignungsprüfung ungefähr 6 Wochen einzukalkulieren sind.

Der Einsatz hydraulischer Bindemittel zur Bodenstabilisierung muss unter Berücksichtigung umweltschutzrechtlicher Belange erfolgen. Im Blickpunkt stehen die Schutzgüter Boden und Wasser. In ausgewiesenen Wasserschutzgebieten sollten Maßnahmen zur Bodenstabilisierung nur nach Rücksprache und Anzeige bei den zuständigen Behörden erfolgen.

Folgende allgemeingültige Baugrundsätze sind bei der Durchführung des Geländeauftrags zu beachten:

- Vorhandener Oberboden und humose Schichten sind vor Beginn des Geländeauftrags komplett abzuschleifen. Wurzelstöcke müssen entfernt werden.
- Oberflächenbefestigungen (Pflastersteine, Treppenstufen, Einfriedungen) sind ebenfalls zurückzubauen.
- Sickerwasser und sonstige Wasserzuflüsse sind vor Beginn des Geländeauftrags zu fassen und abzuleiten. Vernässte und/oder aufgeweichte Bereiche auf der Aufstandsfläche des Geländeauftrags bzw. innerhalb bereits hergestellter Aufschüttungslagen dürfen nicht überschüttet werden. Sie sind zu entfernen und durch geeignetes, ausreichend scherfestes Material zu ersetzen.
- Nach dem Abschieben des Mutterbodens bzw. Entfernen der befestigten Oberflächen ist das freigelegte Erdplanum mit schwerem Gerät (Walze > 12 t) intensiv zu verdichten, wobei im hangseitigen Bereich zuvor der komplette Einschnitt bis auf das geplante Gründungsniveau durchzuführen ist. Wir empfehlen mindestens 4 Walzübergänge. In Bereichen, in denen das Erdplanum nach Geländeabtrag aus zersetztem oder verwittertem/festen Fels besteht, ist eine Nachverdichtung der in Folge der Aushubarbeiten entstandenen Auflockerungen ausreichend.
- Der Geländeauftrag hat unter lagenweiser Verdichtung zu erfolgen. Grundsätzlich sind die im Bereich des Geländeabtrags anfallenden Massen zur Errichtung des Geländeauftrags überwiegend geeignet. Hierfür hat deren natürlicher Wassergehalt

im Bereich des optimalen Verdichtungswassergehaltes zu liegen, d.h. nach Aushub sind sie geschützt vor Niederschlag (z.B. durch Abdecken mit Folien) zwischenzulagern.

- Für den Geländeauftrag sind insbesondere die Massen des zersetzten Fels und Felsbruchstücke, wie sie beim Lösen des Fels mittels einer Fräse anfallen geeignet. Felsbruchstücke mit einer Kantenlänge > 30 cm sind auszusortieren.
- Die Schütthöhe der einzubauenden Lagen richtet sich sowohl nach dem hierbei zum Einsatz kommenden Material als auch nach den verwendeten Verdichtungsgeräten. Auch bei Verwendung einer schweren Erdbauwalze (> 12 t) hat die Schütthöhe maximal 40 cm zu betragen.
- Der Einbau der Massen hat gleichmäßig und in voller Arbeitsbreite des Gerätes zu erfolgen. Übergänge sind fließend herzustellen.
- Die Verdichtung der Massen hat möglichst hohlraumarm zu erfolgen. Der Einbau und das Verdichten hat grundsätzlich nach den Regeln der ZTV E-StB zu erfolgen: es ist ein Verdichtungsgrad von mindestens 100% der einfachen Proctordichte zu erreichen, der lagenweise nachzuweisen ist. Auf der Oberkante des Geländeauftrags (Planum) ist ein Verformungsmodul E_{v2} von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen, was unter Berücksichtigung der aufgeführten Hinweisen zur Bauausführung zu erreichen ist.
- Die einzubringenden Massen sind durch treppenförmig anzulegende Einschnitte mit dem Bestandsgelände zu verzahnen. Hierbei ist auf eine ausreichende Entwässerung des Verzahnungsbereichs zu achten. Wir empfehlen, die Stufen mit einer talseitigen Neigung von 5% auszubilden.
- Die Auftragsflächen sind zur Abfuhr von Niederschlagswasser mit einem Quergefälle anzulegen. Nach Abschluss einer jeden Tagesleistung sind sie glatt abzuwalzen.
- Zur Trockenhaltung der Aufstandsflächen ist eine offene Wasserhaltung zu installieren z.B. mittels eines hangseitig angeordneten Fangegrabens etc.
- Es wird empfohlen, die Arbeiten zur Geländeprofilierung durch einen geotechnischen Sachverständigen überwachen zu lassen.
- Nach Beendigung der Profilierungsarbeiten ist das hergestellte Erdplanum mit einer mindestens 15 cm starken, verdichteten Tragschicht aus Naturschotter abzudecken.

11.1.3 Baugrubensicherung

Bedingt durch den vorgenommenen Geländeeinschnitt werden Böschungen entstehen, die entsprechend zu sichern sind. So besteht z.B. für die Herstellung der Untergeschosse im nördlichen Baufeld ein Höhenunterschied zwischen Gründungsniveau 2. UG und Gründungsniveau EG von ca. 8 m. Durch die stufenartige Ausbildung der Untergeschosse wird diese Höhe jedoch durch 2 Böschungen überbrückt, die dementsprechend jeweils ca. 4 m hoch sind. Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass keine Böschungshöhen > 5 m auftreten werden.

Auf Grundlage der Aufschlussergebnisse ist davon auszugehen, dass die Böschungsfläche im oberen Bereich (ca. 1 - 2m) von locker bis mitteldicht gelagerten sandigen und gemischtkörnigen Böden gebildet wird. Darunter beginnt sukzessive der Übergang über dicht/sehr dicht gelagerte Böden (auch Felsersatz) in den verwitterten und nachfolgend festen Fels. Der Übergang zwischen Locker- und Festgestein ist dabei nicht linienartig zu erwarten, sondern wird vielmehr reliefartig ausgebildet sein.

Wir gehen davon aus, dass die Baugrubensicherung durch Abböschungen erfolgen wird und der entsprechende zusätzliche Geländebedarf entsprechend berücksichtigt ist. In den Böden/Fels sind unter Beachtung der DIN 4.124 prinzipiell folgende maximale Böschungswinkel zulässig:

- Lockergestein, Sande: $\beta=45^\circ$
- Sandsteinfels, entfestigt: $\beta=70^\circ$
- Sandsteinfels, angewittert bis fest: $\beta=80^\circ$

In Bereichen, in denen sich der Böschungswinkel ändert (z.B. im Übergangsbereich zwischen Lockergesteinsböden und Fels), ist eine Berme mit einer Breite von mindestens 1,5 m anzuordnen. Diese dient zum Schutz von herabfallendem Bodenmaterial und ist freizuhalten.

Die angegebenen max. zulässigen Böschungsneigungen gelten für Vorbemessungen und sind im Zuge der Bauausführung durch einen geotechnischen Sachverständigen zu verifizieren. Ungünstige Einflüsse wie Klüfte und Schichtenwasser können zu einer Verminderung der Böschungsneigung führen.

An den Rändern der Baugrube ist ein 0,60 m breiter Schutzstreifen freizuhalten. Die Standsicherheit der Baugrube ist insbesondere dann nachzuweisen, wenn Fahrzeuge, Bagger und Hebezeuge von mehr als 12 t Gesamtgewicht einen Abstand von mindestens 2 m zwischen der Außenkante der Aufstandsfläche und dem Verbau unterschreiten. Ebenso bedürfen Böschungen, die höher als 5 m sind bzw. steiler als unter den oben angegebenen Winkeln angelegt werden sollen/müssen, einen Standsicherheitsnachweis nach DIN EN 1997-2/DIN 4.084. Die Standsicherheitsnachweise sind nicht Bestandteil des vorliegenden Berichtes. Diese sind bei Vorliegen einer abschließenden Planung zu erstellen.

Das Bestandsgebäude des Krankenhauses besitzt zumindest im östlichen Bereich, also dort, wo der geplante Neubau anschließt, zwei Untergeschosse. In diesem „Anschlussbereich“ besitzt der Neubau in einem kleineren Bereich zwar ein 2. Untergeschoss. Dieses ist aber um ca. 6 m vom Bestandsgebäude abgerückt, so dass grundsätzlich keine Beeinflussung der Fundamente durch die Aufgrabung stattfinden sollte. Die Sicherung der Baugrube kann hier ebenfalls durch Abböschungen des Untergrundes erfolgen. Hierbei handelt es sich überwiegend um Aufschüttungen (lokal umgelagerte gemischtkörnige Massen), die im Hinterfüllbereich der ehemaligen Baugrube des Bestandsgebäudes eingebracht wurden. Aufgrund der festgestellten, teils lockeren Lagerung der Aufschüttungen sollte der Böschungswinkel maximal 45° betragen.

Das erste Untergeschoss schließt dann wieder komplett an das Bestandsgebäude an, wobei dessen Außenwand des 1. Untergeschosses und Erdgeschosses dann die Baugrubenwand der neu zu errichtenden Baugrube bildet.

Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass im nordöstlichen Bereich des bestehenden Dialysezentrums dieses mit seiner Pfahlgründung unmittelbar an das zu erstellende Krankenhausgebäude angrenzt. Ein Freilegen der Gründungspfähle des Dialysezentrums ist nicht zulässig, ebenso wie das Freilegen/Untergraben von Bestandsfundamenten.

Im Rahmen der Planung ist mit dem Statiker abzustimmen, wie eine Sicherung der Baugrube bzw. des Gebäudebestandes im Kontaktbereich vorgenommen werden kann, so dass negative Auswirkungen auf die Gründung des Bestandes ausgeschlossen werden können. Wenn erforderlich, sind die Angaben der DIN 4123 zu beachten und entsprechende Maßnahmen, z.B. für Unterfangungen durchzuführen.

Weitere Hinweise:

Die gesamten im Lockergestein angelegten Teilabschnitte der Baugrubenwände bestehen aus witterungsempfindlichen Böden und sind daher vor eindringendem Niederschlagswasser (z.B. durch Abdecken mit Folien) zu schützen.

Durch die Hanglage ist witterungsabhängig in jedem Fall mit Sicker- und Schichtenwasser zu rechnen, ebenso wie über die Böschung abfließendes Oberflächenwasser. Diese können zu negativen Auswirkungen hinsichtlich der Standsicherheit der Böschungen führen. Daher sind die Wässer an der Austrittsstelle durch Drainagen bzw. einen Fangegraben an der Oberfläche zu fassen und anschließend schadlos abzuleiten.

Ein Aufweichen des Untergrundes ist zwingend zu vermeiden, um die Standsicherheit der Böschungen nicht zu gefährden.

Eine offene Wasserhaltung ist dementsprechend dauerhaft vorzuhalten. Neben dem Fassen von Schicht- und Sickerwasser umfasst diese auch das Ableiten von hangseitig zulaufendem Tagwasser und die entsprechende Profilierung von Aushubsohlen und Planien. Sämtliche Planien sind glatt abzuwalzen und mit Längs-/ oder Quergefälle (ca. 3%) anzulegen. Pumpensümpfe für die Baugruben der Fundamente sind vorzuhalten.

Es wird auf die Hinweise der ZTV E-StB bezüglich der Gestaltung von Böschungen verwiesen. Sollte aus Platzgründen das Anlegen von Böschungen nicht möglich sein, sind Stützbauwerke erforderlich. Diese bedürfen einer geotechnischen Untersuchung.

11.1.4 Gründung

Im Folgenden wird von einer einheitlichen Gründung der Streifenfundamente und der Pfähle auf bzw. in den Felshorizonten ausgegangen. Bereichsweise gründen die Streifenfundamente nach der durchgeführten Geländeprofilierung bereits im Fels, bereichsweise müssen sie bis auf den Fels tiefer geführt werden. Das erforderliche Aushubniveau ist vom Unterzeichner festzulegen.

Es ist zu beachten, dass in den sandigen Lockergesteinsböden ein senkrecht Ausschachten einer Baugrube zum Tieferführen der Fundamente nur begrenzt möglich ist - ab einem gewissen Niveau werden die Baugrubenwände durch die nicht vorhandene Kohäsion des Bodens nachgeben.

Es ist bauseits zu prüfen, in wie weit eine Tieferführung der Fundamente ausführbar ist. Aktuell sollte die Tiefe einer unverbauten Baugrube, die kurzzeitig standfest während des Verfüllens mit Beton sein soll, mit maximal 2 m angenommen werden. Das bedeutet, dass in Bereichen, in denen der Abstand zwischen UK Fundament und OK Fels > 2 m beträgt, der Abtrag von Lasten in den tragfähigen Untergrund mittels Bohrpfählen einzukalkulieren ist. Es ist zu erwähnen, dass senkrecht abgeböschte, unverbaute Baugruben ab einer Tiefe > 1,25 m nicht betreten werden dürfen.

a) Streifenfundamente

Exakte Angaben zur geplanten Gründung liegen dem Unterzeichner nicht vor. Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass die Sohlspannungen bei Streifenfundamenten in der Gründungsebene für Bauvorhaben dieser Dimension (Massivbau, bis 6-stöckig) zwischen 600 kN/m^2 und 800 kN/m^2 liegen werden.

Für die statische Bemessung des Gründungskonzeptes werden im Allgemeinen Angaben zur „zulässigen Bodenpressung“ gefordert. In diesem Zusammenhang sind Setzungsbeträge und vor allem Setzungsdifferenzen, ausgedrückt als sog. Winkelverdrehungen zu ermitteln.

Bei der „zulässigen Bodenpressung“ handelt es sich nicht um einen Bodenkennwert, der pauschal für ein Baugelände angegeben werden kann, sondern die größtmögliche Sohlspannung der Fundamente, bei der einerseits die Grundbruchsicherheit, andererseits die Setzungsverträglichkeit der Konstruktion gewährleistet ist. Sie ändert sich mit der Fundamentgeometrie, der Gründungstiefe und den Bauwerkslasten.

Deshalb wurde bei Streifenfundamenten zur Ermittlung der Bodenpressung ein Fundamentdiagramm erstellt, das es erlaubt, nach beliebigen Fundamentgeometrien und tolerierbaren Setzungsbeträgen die zulässige Bodenpressung zu ermitteln. Das Fundamentdiagramm beinhaltet sowohl eine Setzungsberechnung nach DIN 4.019 als auch die Berechnung der Grundbruchsicherheit nach DIN 4.017. Grundlage des Fundamentdiagrammes ist ein Schichtenprofil mit den dazugehörigen Steifemoduln E_s für die einzelnen Bodenhorizonte.

Bei Setzungen eines Bauwerkes kommt es weniger auf die Gesamtsetzungen an als auf die zu erwartenden Setzungsunterschiede (sog. Winkelverdrehung). Die Größe und Verteilung der Setzung hängen von den Eigenschaften des Bauwerks, der Gründungsart und vom Baugrund ab. Ungleichmäßige Setzungen, so genannte Setzungsunterschiede, infolge von Inhomogenität des Baugrundes, unterschiedlich großer Lastverteilung der Bauwerkslasten usw. sind von einem Bauwerk nur in begrenztem Maß rissfrei zu ertragen.

Die Sicherheitsgrenze bei bauwerksbezogenen zulässigen Setzungsunterschieden bei geforderter Rissfreiheit liegt bei 1:500 als kritischer Wert (kleinere Schäden sind hierbei nicht auszuschließen). Dies bedeutet, dass bei einem Fundamentachsabstand von 5,00 m eine Setzungsdifferenz von mehr als 1 cm bauwerksunverträglich ist. Echte Rissfreiheit liegt erst bei einer Winkelverdrehung von 1:1000 vor.

Bei den im Folgenden angegebenen Setzungsbeträgen handelt es sich grundsätzlich um rechnerisch ermittelte Gesamtsetzungen. Die statische Konstruktion sollte grundsätzlich zwischen Statiker und Bodengutachter abgestimmt werden.

Insgesamt fließen in die Fundamentdiagramme folgende Parameter ein:

- E_s Steifemodul des Bodens
- Fundamentgeometrie
- $\sigma_{\bar{v}}$ Einbindetiefe (Druckspannung des auflagernden Bodens)
- γ' Wichte des Bodens neben dem Fundament
- φ Reibungswinkel des Bodens neben dem Fundament
- c Kohäsion des Bodens neben dem Fundament

Die Setzungsberechnungen liefern folgende Ergebnisse:

- Betrag der Setzung an beliebiger Stelle des Fundamentes
- zulässige Bodenpressung in Abhängigkeit der Fundamentabmessungen und der tolerierbaren Setzungsbeträge
- Grenzen der Grundbruchsicherheit

Die Linien im Fundamentdiagramm geben Beträge gleicher Setzung an. **Außerhalb der schraffierten Fläche ist die Grundbruchsicherheit nicht gewährleistet.** Die zulässige Bodenpressung wird so gewählt, dass einerseits eine ausreichende Grundbruchsicherheit vorliegt, andererseits die Setzungen in Abhängigkeit von der Bauwerkskonstruktion möglichst gering bleiben.

Die Fundamentdiagramme ermöglichen es, für verschiedene Fundamentbreiten die zulässige Bodenpressung und die Grundbruchsicherheit aus dem Diagramm zu ermitteln.

Grundlage der Setzungsberechnung ist ein charakteristisches Schichtenprofil mit den dazugehörigen Steifemoduln E_s für die einzelnen Bodenhorizonte. Es wird im Folgenden davon ausgegangen, dass die Streifenfundamente auf oder im Fels (Homogenbereich E) abgesetzt werden. Unterhalb der Streifenfundamente ist eine Schotterlage von 15 cm als Ausgleichsschicht eingeplant.

Bodenart	Wichte cal γ [kN/m ³]	Reibungs- winkel cal φ [°]	Kohäsion cal c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Sand	20,0	30,0	0	40
Schotter	19,0	35,0	0	100
Fels, Sandstein	21,0	35,0	15	100

Tabelle 11: charakteristisches Schichtenprofil für die Setzungsberechnung

Bei den angenommenen Eingangsgrößen ergibt sich für das charakteristische Schichtenprofil bei einer angenommenen Fundamentbreite von 0,8 m ein Bemessungswert des Sohldrucks von ca. 1100 kN/m². Bei einer Sohlspannung von 800 kN/m² ist mit rechnerischen Setzungen von ca. 0,8 cm zu rechnen (gilt ebenfalls für 0,8 m Fundamentbreite).

b) Bohrpfähle

Vorbehaltlich statischer Bemessungen wird davon ausgegangen, dass Pfähle mit einem Durchmesser von 90 cm gewählt werden.

Die Herstellung der Ortbetonbohrpfähle hat gemäß den Vorgaben der DIN EN 1536 zu erfolgen. Die statische Bemessung der Pfähle hat nach den Vorgaben der DIN EN 1997-1 (EC 7) der DIN 1.054 (2010-12) sowie den EA-Pfähle (2007) zu erfolgen.

Die Bohrungen sind verrohrt herzustellen. Auf ausreichendes Vorausseilen der Verrohrung zu achten - es ist hier von mindestens dem 1,0-fachen Pfahldurchmesser als Voreilmaß auszugehen. Das Voreilmaß und der eingestellte Überdruck ist stets den aktuellen Bodenverhältnissen anzupassen. Die Vorgaben der DIN EN 1536 sind zu beachten.

Auf Grundlage der Bohr-/ und Sondierprofile kann die erforderliche Mindestlänge der Pfähle nach den EA-Pfähle festgelegt werden. Dabei wird zwingend vorausgesetzt, dass die Pfähle im Felshorizont (nicht Felsersatz) abgesetzt werden, da die Lasten über die Mantelreibung und über den Spitzendruck in den Lockergesteinsböden nicht aufgenommen werden können. Es handelt sich also im Wesentlichen um Spitzendruckpfähle im Sinne der DIN EN 1997-1, die die Last in den Felsuntergrund einleiten. Für die Bemessung werden die Bruchwerte im Grenzzustand der Tragfähigkeit zugrunde gelegt.

Der Ansatz dieser Werte bedingt bestimmte Mindesteinbindetiefen in Abhängigkeit der Felsgüte, welche durch die einaxiale Druckfestigkeit des Gesteins dargestellt ist. Hieraus leiten sich die Mindestlängen der Pfähle ab. Es ist bekannt, dass der anstehende verwitterte Sandstein eine lediglich geringe einaxiale Druckfestigkeit aufweist: erfahrungsgemäß liegt diese unterhalb 5,0 MPa. Nach EA-Pfähle müssen die Pfähle dann eine Mindesteinbindung in den Fels von 2,50 m erreichen.

Die Anwendung der Werte der Tabelle 12 setzt voraus, dass

- der Felsuntergrund gleichförmig und in ausreichender Mächtigkeit vorhanden ist.
- die räumliche Orientierung der Felsoberfläche und des Trennflächengefüges keine Brucherscheinungen begünstigt.
- kein offenes oder mit leicht verformbaren Material gefülltes Trenngefüge ansteht.

Unter Berücksichtigung des durchzuführenden Geländeauftrags ist gemäß der Ergebnisse der durchgeführten Aufschlüsse zum jetzigen Zeitpunkt davon auszugehen, dass mit Pfahllängen zwischen ca. 6 m und 9 m die geforderte Mindesteinbindetiefe in den Fels von 2,50 m gewährleistet ist. Dies ist von planerischer Seite zu verifizieren.

Die Bohrarbeiten sind vom geotechnischen Sachverständigen kontinuierlich zu begleiten und die Felsgüte zu beurteilen bzw. zu verifizieren. Ein Umsetzen des Bohrgerätes ohne ausdrückliche Freigabe einer verantwortlichen Person ist nicht zulässig. Variationen des Felsverlaufes und der Felsgüte sind nicht auszuschließen.

Nur bei Einhaltung der Mindesteinbindetiefe und unter Berücksichtigung der Vorgaben der EA-Pfähle behalten die in der folgenden Tabelle angegebenen Rechenwerte für den Pfahlspitzendruck ihre Gültigkeit.

Bodenart (m u. GOK)	Bruchwert Mantelreibung $q_{s1,k}$ [MN/m²]	Bruchwert Spitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m²]
Lockergestein: Sand, schluffig bis stark schluffig (SU, SU*-ST*) Homogenbereich C	0,02 – 0,05	-
Sandstein, vollständig verwittert bis zersetzt Homogenbereich D	0,10	-
Fels verwittert: Sandstein Homogenbereich E	0,35	4,00

Tabelle 12: Bodenmechanische Werte (Bruchwerte) für die Bemessung der Bohrpfähle

Die angegebenen Spitzendrücke und Mantelreibungsbeiwerte können rechnerisch zu Setzungen in einer Größenordnung von 1 cm führen. Durch eine entsprechende Einbindetiefe der Pfähle im Fels nach den Vorgaben der EA-Pfähle ist eine gleichmäßige Setzung der Pfähle gewährleistet.

Bei den in Tabelle 12 angegebenen Werten handelt es sich um charakteristische Pfahlwiderstände. Diese sind nach EC7 /DIN 1.054 (2010) für den Grenzzustand STR und GEO-2 mit Teilsicherheitsbeiwerten nach Tabelle A 2.3 der DIN 1.054 (2010) in Bemessungswerte zu überführen. Für die angegebenen Pfahlwiderstände aus Tabelle 12 beträgt der anzusetzende Teilsicherheitsbeiwert für alle Bemessungssituationen (BS-P, BS-T und BS-A) $\gamma_R=1,4$.

Hinsichtlich der anzusetzenden Mantelreibung ist zu beachten, dass die zur Mobilisierung der Grenzmantelreibung notwendige Pfahlsetzung je nach Bemessung der Pfähle nicht in jedem Fall eintreten wird. In dem Fall des Absetzens der Pfähle in den Felsschichten sollte auf den Ansatz der Pfahlmantelreibung in den Lockergesteinsböden verzichtet werden.

Der horizontale Bettungsverlauf nach den EA-Pfähle bzw. DIN 1054 (2005) ist in nachstehender Tabelle dargestellt.

Bodenart (m u. GOK)	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	$K_{s,k}$ [MN/m ²]
Lockergestein: Sand, schluffig bis stark schluffig (SU, SU*-ST*) Homogenbereich C *	20	22,2
Sandstein, vollständig verwittert bis zersetzt Homogenbereich D	40	44,4
Fels verwittert: Sandstein Homogenbereich E	75	83,3

Tabelle 13: Bettungsmodule k_s , Annahme: Pfahldurchmesser 90 cm
* mitteldichte Lagerung angenommen

11.2 Fußboden

Die Bemessung der Tragschicht unterhalb der Bodenplatten richtet sich nach den Beanspruchungen des Bodens und der Funktion als kapillarbrechende Schicht. Hinweise zur Auslegung der Tragschichten in Abhängigkeit der Verkehrslasten gibt Tabelle 14. Nach unserem Kenntnisstand treten keinerlei Belastungen auf, die besondere Anforderungen an die Bewehrung oder sonstige besondere Maßnahmen erfordern. Diesbezügliche Änderungen der Planung sind mit dem geotechnischen Sachverständigen abzustimmen.

Belastung (max. Einzellast in kN)	Ev ₂ -Modul des Untergrundes [MN/m ²]	Ev ₂ -Modul der Tragschicht [MN/m ²]
≤ 32,5	≥ 30	≥ 80
≤ 60	≥ 45	≥ 100
≤ 100	≥ 60	≥ 120
≤ 150	≥ 80	≥ 150
≤ 200	≥ 100	≥ 180

Tabelle 14: Erforderlicher Verformungsmodul des Untergrundes und der Tragschicht unter Betonplatten

In Anbetracht der verhältnismäßig geringen zu erwartenden Lasten ist die Tragschicht so herzustellen, dass unterhalb der Bodenplatte (= OK Schottertragschicht) ein Verformungsmodul E_{v2} von mindestens 80 MN/m² erreicht wird (vgl. Tabelle 14). Dies ist durch Plattendruckversuche nach DIN 18 134 nachzuweisen.

Die zu errichtende Tragschicht erfüllt mehrere Funktionen:

- Sauberkeitsschicht
- kapillarbrechende Schicht

Um als kapillarbrechende Schicht zu wirken, muss die Schotterlage in einer Mindestdicke von 15 cm unterhalb der Bodenplatte einen Durchlässigkeitsbeiwert $k > 1 \times 10^{-3}$ m/s aufweisen. Ist dies nicht gewährleistet, ist damit zu rechnen, dass Feuchtigkeit an der Unterfläche der Rohbetonsohle ansteht und Wasserdampf durch den Beton hindurch diffundieren kann.

Beim Einbau der Tragschichten gelten prinzipiell die Anforderungen der ZTV SoB-StB und TL SoB-StB. Hieraus ergeben sowohl die Art der Baustoffe, die Vorgehensweise beim Einbau als auch die jeweiligen Dichte- bzw. Verdichtungsanforderungen hervor.

Erfahrungsgemäß wird die geforderte Durchlässigkeit nur bei Verwendung von Naturschotter erreicht. Der Schotter muss dem Sieblinienbereich gemäß den Vorgaben der TL SoB-StB entsprechen. In der Praxis hat sich als guter Kompromiss zwischen Tragfähigkeit und Durchlässigkeit die Verwendung von Schotter 2/32 mm oder 5/56 mm bewährt.

11.3 Wasserhaltungsmaßnahmen während der Baumaßnahme

Wie bereits erwähnt (s. Kap. 10), wurden im Rahmen der Aufschlussarbeiten weder Ruhewasserstände noch Vorkommen von Sicker- und Schichtenwasser festgestellt. Ein durchgängiger Grundwasseraquifer ist bei den für diese Baumaßnahme relevanten Aushubtiefen nicht zu erwarten.

Aufgrund der Hanglage, in der sich das Baufeld befindet, ist das Auftreten von Sicker- und/oder Schichtenwasser jedoch grundsätzlich einzukalkulieren.

Es besteht außerdem die Möglichkeit, dass der Baugrube bei Niederschlägen von dem sich nördlich des geplanten Baufeldes anschließenden ansteigenden Gelände Oberflächenwasser zuströmt.

Die Intensität der (evtl.) Zuflüsse von Wasser (Schicht-, Sicker-, Tagwässer) wird sich witterungs- und jahreszeitlich bedingt variabel gestalten.

Während des Bauzustandes ist für eine kontinuierliche Entwässerung der Baugrubensohlen/Planien zu sorgen. Eine offene Wasserhaltung, z.B. durch eine entsprechende Profilierung der Flächen und die Installation von Pumpensämpfen, ist vorzusehen. Es sind Pumpen mit einer Mindestleistung von 5 l/s vorzuhalten.

Im Fußbereich der Böschungen sind sowohl für den Bauzustand als auch für den Endzustand Dränagen zur Entwässerung einzuplanen.

Ebenfalls sind hangseitig Maßnahmen oberhalb der Böschungskrone zu ergreifen, um den Zufluss von Oberflächenwasser in die Baugrube zu minimieren (z.B. Ausbildung von Fanggräben, Aufschütten von Erdwällen).

Ohne wirksame Entwässerungsmaßnahmen können die sandigen Böden tiefgründig aufweichen und ihre Tragfähigkeit/Standicherheit verlieren. Es wird empfohlen, zeitnah nach dem Aushub eine Schottertragschicht (z.B. Körnung 0/32 mm) in einer Mächtigkeit von mindestens 15 cm als Sauberkeitsschicht aufzubringen.

11.4 Trockenhaltung des Gebäudes im Endzustand

Die unterhalb der Fundamente bzw. der Bodenplatten (Fußböden) eingebrachten Tragschichten sollen nicht als Flächendränage dienen. Wir empfehlen daher zur Ableitung des anfallenden Wassers eine Drainung des Hauses mit Anschluss an eine Vorflut nach Vorgabe der DIN 4095 „Dränung zum Schutz baulicher Anlagen“. Für die Bemessung der Bauwerksabdichtung ist bei fachgerecht erstellter Drainage der Lastfall W1.2-E „Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Drainage“ nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze) anzusetzen.

Angaben zur Raumnutzungsklasse liegen dem Unterzeichner nicht vor. Gemäß den vorliegenden Planunterlagen sollen die Räume im 2. Untergeschoss als Technikräume, Versorgung von Speisen und Wäsche, Umkleiden Personal etc. dienen. Es ist davon auszugehen, dass zumindest durchschnittliche Anforderungen (RN2-E) an die Raumnutzung gestellt werden.

Im Bereich der Untergeschosse ist zumindest im Anstrombereich der möglicherweise auftretenden Sicker- und Hangschichtwässer die Drainage u-förmig um das geplante Gebäude anzuordnen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Drainage tiefer zu führen ist als die vorhandene Schottertragschicht, da sich anfallende Schichten- und Sickerwässer aufstauen können. Für die Drainage wird empfohlen, Teilsickerrohre (DN 100 – 150 mm) zu verwenden und eine entsprechende Anzahl an Spülschächten vorzusehen. Hierbei ist auf ausreichende Filterstabilität zwischen den verwendeten Materialien und dem anstehenden Boden zu achten. Hierfür kann z. B. Kies der Körnung 8/16 mm und ein Geotextil (mind. GRK 3, Filtervlies) verwendet werden. Die Errichtung des Dränagesystems bedarf einer detaillierten Planung!

Im Zuge der Erstellung der Dränanlage ist unter baulichen und rechtlichen Gesichtspunkten zu prüfen, wohin das anfallende Wasser abgeleitet werden kann. Grundsätzlich ist anzustreben, das Drainagewasser im Freigefälle abzuleiten, um aufwendige und

wartungsintensive Pumpanlagen zu umgehen. Außerdem sollte das Gelände um das geplante Gebäude so modelliert werden, dass Niederschlagswasser (z.B. bei Starkregen) nicht als Oberflächenwasser zum Gebäude hingeleitet wird.

Grundsätzlich sollte bei der Planung beachtet werden, dass in erdberührten Bereichen eines Gebäudes z.B. auf Grund von Temperaturträgeit allein keine raumklimatischen Bedingungen erzielbar sind, die den Anforderungen an die Trockenheit und Schimmelfreiheit von z.B. Aufenthaltsräumen oder feuchteempfindlichen Gütern genügen. Wärmeschutz, Beheizung und Belüftung ist entsprechend zu planen und vom Nutzer auszuführen.

Alternativ kann für die Untergeschosse eine Vollabdichtung mittels „weißer Wanne“ aus wasserundurchlässigem (WU-)Beton nach den Vorgaben der DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 erfolgen.

Abbildung 4 skizziert eine fachgerecht erstellte Bauwerksdränage.

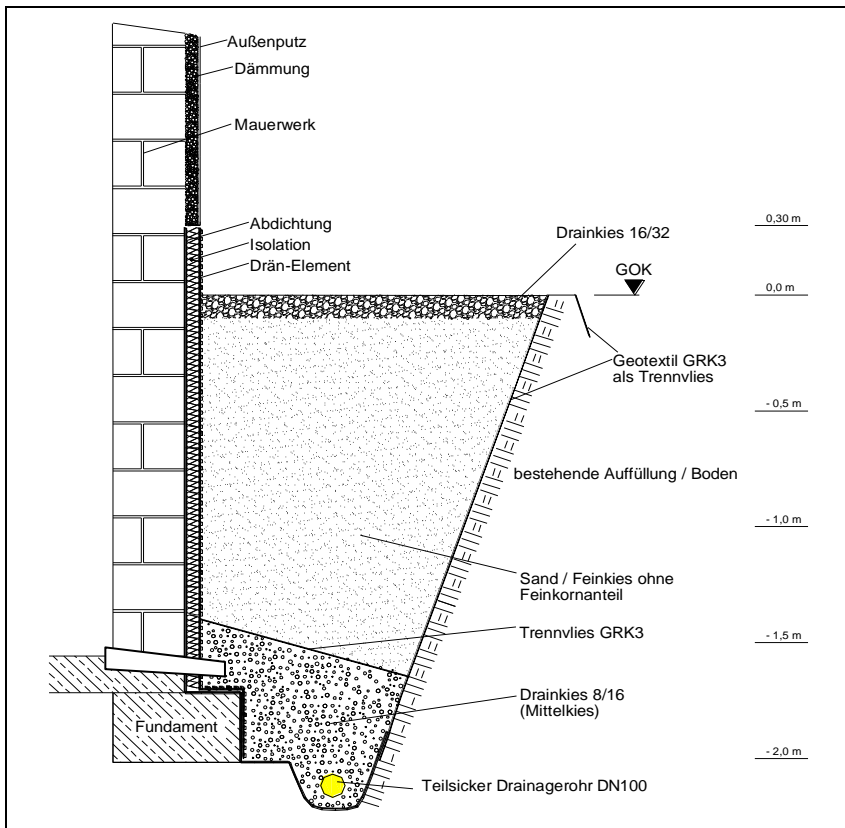


Abbildung 4: Schematische Darstellung einer Dränage

11.5 Hinterfüllen des Gebäudes / Ansatz des Erddrucks

Die Hinterfüllung der erdeinbindenden Bereiche des Gebäudes hat sich an den Vorgaben der ZTV E-StB zu richten. Generell sind sämtliche Planien vor dem Hinterfüllen zu verdichten. Für das Hinterfüllen sind vorzugsweise Böden der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden (Tabelle 11), so dass einerseits die Entwässerung der Hinterfüllbereiche, andererseits auch gute Verdichtungseigenschaften gewährleistet sind.

Der Einbau der Hinterfüllung hat lagenweise in Stärken von 15 - 30 cm zu erfolgen. In unmittelbarer Nähe zu den Wänden der Bauwerke sind nur leichte Verdichtungsgeräte zulässig. Ein Verdichtungsgrad von $\geq 100\%$ der einfachen Proctordichte im Hinterfüllbereich ist nachzuweisen. Die Entwässerung der Hinterfüllbereiche ist zu gewährleisten.

Im Übrigen gelten die Merkblätter der ZTV E-StB in der jeweils gültigen Fassung. Hieraus gehen sowohl die Verdichtungsanforderungen als auch der Prüfungsumfang des Verdichtungsgrades und des Verformungsmoduls hervor. Die Nachweise hierüber sind dem AG bzw. dessen Fremdüberwacher auszuhändigen.

Die im Rahmen der Aushubarbeiten örtlich anfallenden Aushubmassen sind zum Hinterfüllen von Bauwerken überwiegend geeignet (Ausnahme: feinkörnige Böden bzw. Böden mit Fremdbestandteilen). Voraussetzung hierfür ist, dass der Wassergehalt der Massen zum Zeitpunkt des Einbaus in engen Grenzen ($\pm 1-2\%$) zum optimalen Proctorwassergehalt liegt. Hierzu sind die Massen nach dem Auskoffern derart zwischenzulagern, dass sie nicht in Folge schlechter Witterungsverhältnisse vernässen können (z.B. Abdecken mit Folien).

Auf Grund ihres Feinstkornanteils von teilweise $> 15\%$ sind die örtlichen Aushubmassen allerdings nicht zum Verfüllen in den Bereichen der Dränagen geeignet. Eine Separierung der Aushubmassen in feinkornarme ($< 15\%$) und feinkornhaltige ($> 15\%$) Böden wird im Rahmen der Aushubarbeiten nicht möglich sein.

Es wird empfohlen, dass im Bereich der Dränagen geeignete, güteüberwachte Fremdmassen (V1-Massen) eingebaut werden, z.B. grobkörnige Sande ohne Feinstkornanteilen, bzw. Sand-Kies-Gemische.

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe nach DIN 18.196
V1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GE, GI, SE, SW, SI, GU, GT, SU, ST
V2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

Tabelle 11: Verdichtbarkeitsklassen nach ZTV A-StB 97

Bei der Dimensionierung von Kellerwänden ist der Erddruck aus den umliegenden Lockergesteinsböden sowie der Erddruck aus der Hinterfüllung zu berücksichtigen. Für den Ansatz des Erddruckes ist hier der Einfluss der Qualität der Hinterfüllung maßgeblich. Wird die Hinterfüllung qualifiziert, d.h. lagenweise mit dem geforderten Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$ ausgeführt, so sind die Wände auf den Erdruchdruck E_0 zu bemessen.

Wird die Hinterfüllung nur durch eine lose oder gering verdichtete Schüttung ausgeführt, können die Kellerwände für den aktiven Erddruck E_a bemessen werden. Dies ist jedoch nur in Bereichen zu empfehlen, in denen die an das Gebäude unmittelbar angrenzenden

Flächen frei von jeglichen geplanten Belastungen bleiben (z.B. Grünflächen). Setzungen der Geländeoberkante im cm-Bereich sind in Flächen mit gering verdichteten Hinterfüllbereichen wahrscheinlich.

11.6 Geländeprofilierung für den Endzustand

Nach den Gründungsarbeiten sind im Baufeld vermutlich weitere Geländemodellierungen notwendig. Vom Unterzeichner wird davon ausgegangen, dass in diesen Bereichen keine erdstatisch relevanten Bauwerke errichtet werden sollen. Es wird dennoch empfohlen, eine bautechnische Mindestanforderung an die einzubauenden Massen (z.B. örtlich ausgekofferte Sande) zu stellen, da sonst mit Setzungen des Geländes zu rechnen ist. Ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 95\%$ ist zu erreichen. Für die Auftragsarbeiten können die örtlich anfallenden Aushubmassen verwendet werden. Alternativ können Fremdmassen (V1-V3 gemäß ZTV A-StB, s. Tab. 11) verwendet werden. V3 Massen sind vor dem Hintergrund der Nutzung gesondert zu betrachten.

Im südwestlichen Bereich des Baufeldes zwischen dem geplanten Neubau und Dialysezentrum ist gemäß Planunterlagen die Errichtung einer Böschung vorgesehen. Konkrete Angaben bzgl. Höhe, Neigung etc. liegen dem Unterzeichner nicht vor. Aufgrund der Lage der Böschung im Bereich einer augenscheinlichen Geländeanschüttung wird empfohlen, von der für Böschungen üblichen einheitlichen Regelneigung von 1:1,5 abzuweichen und stattdessen eine Neigung von 1:2,5 auszubilden. Wegen der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Böden ist ein Abdecken durch z.B. Jutematten durchzuführen und ein rascher Bewuchs der Böschung anzustreben.

Für weitere Flächen (u.a. Verkehrs- und Parkflächen), deren Untersuchung nicht Bestandteil der Beauftragung des vorliegenden geotechnischen Berichtes war, sind nach Festlegung der jeweiligen Belastungsklassen weitere Untersuchungen durchzuführen.

11.7 Baustraßen/Transportwege

In Abhängigkeit von der Bauzeit und insbesondere bei Niederschlag und der dadurch herabgesetzten Tragfähigkeit der anstehenden witterungsempfindlichen Böden wird die Erstellung von Baustraßen/Transportwegen notwendig. Im Folgenden wird der empfohlene Aufbau dargestellt.

Für den Baustellenschwerverkehr muss ein Straßenkoffer errichtet werden, der nach der Beendigung der Baumaßnahme leicht wieder rückgebaut werden kann.

Durch Abschieben des Mutterbodens ist ein Planum herzustellen. Auf das Planum ist ein Geotextil der Geotextilrobustheitsklasse GRK 5 aufzubringen. Die Überlappung der Geotextilien sollte mindestens 50 cm betragen. Hierfür sind Liefernachweise einzuholen. Ein schwächer dimensioniertes Geotextil weist zum einen keine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen die Beanspruchung durch das Schüttmaterial und den Baubetrieb auf und erschwert zum anderen den Rückbau der Baustraße. Darauf ist eine Schüttung von 40 cm Schotter (z. B. 0/56 mm) aufzubringen. Bedingt durch die Gefahr des Aufweichens und Zerfahrens des Untergrundes, ist die Unterhaltung der Baustraße mit ggf. Lieferung von zusätzlichen Massen einzuplanen.

Der Schotter kann nach dem Aufnehmen nicht als ungebundene Tragschicht für den neu zu erstellenden Straßenkoffer verwendet werden. Der durch den Baustellenverkehr verursachte Feinmaterialeintrag führt zum Zerfahren des Schotters, d.h. das Traggerüst

(Korngerüst) des Schotters wird beeinträchtigt. Die Folge ist eine herabgesetzte Tragfähigkeit auf der Oberkante des ungebundenen Oberbaus. Zusätzlich wird die Durchlässigkeit herabgesetzt, was eine erhöhte Frostempfindlichkeit zur Folge hat. Allerdings kann das Material im Bereich des Geländeauftrags verwendet werden.

Alternativ ist der Einsatz mobiler Baustraßen denkbar.

12 ENTSORGUNG/VERWERTUNG DER ANFALLENDEN MASEN

Organoleptisch wurden bei den Aufschlussarbeiten weder in den Aufschüttungshorizonten noch in den natürlichen Lockerböden Auffälligkeiten festgestellt, mit einer Ausnahme: Verunreinigungen der sandigen Massen mit Fremdbestandteilen in Form von Plastik, Eisen und Papier bei Kernbohrung BK 2 (südliches Baufeld). Diese Massen werden evtl. nur untergeordnet in Form von Bohrgut beim Herstellen der Bohrpfähle anfallen. In dem Fall sind sie zu separieren und einer fachgerechten Entsorgung zukommen zu lassen.

Die relevanten Mengen an Aushubmassen werden im Bereich des Geländeeinschnitts im nördlichen Baufeld anfallen. Die Massen sind überwiegend als sandig zu bezeichnen und stammen aus der Verwitterung des anstehenden Sandsteins. Bis zum geplanten Aushubniveau wird auch der Fels selbst zu lösen sein.

Während der Aushubarbeiten sind die Massen regelmäßig organoleptisch zu untersuchen – bei Verdacht auf verunreinigte Massen ist grundsätzlich ein geotechnischer Sachverständiger hinzuzuziehen. Organoleptisch auffällige Massen sind in jedem Fall umgehend zu separieren, um eine Vermengung mit unauffälligen Massen auszuschließen.

Für eine geplante Beseitigung der Massen auf einer Deponie gilt:

Nach §8, Abs. 8 der Deponieverordnung sind vorläufig keine Untersuchungen erforderlich, da keine Anhaltspunkte bestehen, dass die Zuordnungskriterien des Anhangs 3 der Deponieverordnung für die Deponieklasse 0 überschritten werden.

Es ist jedoch zu beachten, dass trotz des §8 der Deponieverordnung durch den Deponiebetreiber zusätzliche Untersuchungen eingefordert werden können. In dem Fall ist für eine abfallrechtliche Deklaration eine Beprobung der Aushubmassen und chemische Untersuchung gemäß DepV durchzuführen (s. Kap. 8).

Mehraufwendungen für die Aufhaltung und Beprobung der Aushubmassen sind im LV zu berücksichtigen.

Im Zuge der geotechnischen Voruntersuchung [1] wurden zwei Mischproben aus den aufgeschlossenen feinkörnigen Anschüttungen gemäß LAGA Boden und nach DepV untersucht. Es handelt sich hierbei um eine Voruntersuchung – für eine belastbare abfallrechtliche Deklaration sind im Zuge der Baumaßnahme weitere Untersuchungen erforderlich. Die Proben wurden gemäß der Parameter der LAGA Boden M 20 und DepV untersucht.

Hinsichtlich der Ergebnisse der chemischen Untersuchung kann folgende Vorab-Einstufung der untersuchten Massen erfolgen:

- LAGA Boden M 20: Z 0
- DepV: DK 0

Die Einhaltung der Z 0-Werte nach LAGA erlaubt einen uneingeschränkten Einbau. Massen, die diesen Werten entsprechen, stellen nicht verunreinigten Boden dar. Massen, die nicht verwertet werden sollen/können, müssen z.B. über eine Ablagerung auf einer Deponie entsorgt werden.

Grundsätzlich ist die Verwertung der anfallenden Massen im Bereich der erforderlichen Geländeanschüttung vorgesehen. Aus bodenmechanischer Sicht sind die Aushubmassen hierzu geeignet. Die Angaben zur Erstellung der Geländeanschüttung (s. Kap. 11.1.2) sind zu beachten.

Die aus der offenen Wasserhaltung anfallenden Wässer können in die Vorflut eingeleitet werden. Diese Vorgehensweise ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

13 HINWEISE ZUM BAUGRUNDRISIKO

Da Bodenaufschlüsse stets nur für die unmittelbare Umgebung des jeweiligen Aufschlusspunktes exakte Aussagen ermöglichen, können für dazwischen liegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen gemacht werden.

Das Maß der Wahrscheinlichkeit einer Aussage für solch unerkundete Bereiche, über Aufbau oder andere für die geotechnische Beurteilung maßgebliche Eigenschaften, steigt mit zunehmendem Untersuchungsumfang, d.h. mit der Anzahl der Aufschlüsse.

Bei erhöhter Wechselhaftigkeit des Baugrundes hingegen nimmt das Maß der beschriebenen Wahrscheinlichkeit ab.

Daher verbleibt stets ein Risiko, dass Abweichungen der zu erwartenden zu den tatsächlichen Baugrundverhältnissen vorhanden sind. Das an dieser Stelle beschriebene Risiko wird als „Baugrundrisiko“ bezeichnet.

Des Weiteren versteht man hierunter auch die Gefahr, dass trotz vorhergehender, den Regeln der Technik entsprechend bestmöglicher Untersuchung und Beschreibung der Boden- und Wasserverhältnisse bei jeder Bebauung von Baugrund unvorhersehbare Erschwernisse auftreten können.

In diesem Sinne wird auch alles unerwartet im Baugrund Vorgefundene vom Begriff des „Baugrundrisikos“ generell ausgefüllt: so etwa Kellergewölbe, Fundamentreste, Holzpfähle, Findlinge, Bunker, Stollen, Wurzeln, Reste früherer Kulturen, alte Tanks, Versorgungsleitungen und Kanäle, mit Altlasten verunreinigte oder sonstige kontaminierte Bereiche, Einlagerungen aller Art, Klüfte; um nur einige Beispiele der Baupraxis und der Rechtsprechung aufzuführen.

Ein restliches Baugrundrisiko kann daher auch bei eingehender geotechnischer Untersuchung des Standortes nicht völlig ausgeschaltet werden. Kleinräumige Inhomogenitäten des Baugrundes sind nicht restlos zu erfassen. Ferner werden die bodenmechanischen Kenngrößen an faustgroßen Proben ermittelt, welche nicht immer repräsentativ für die gesamte Schicht sind. Die Werte der Baugrundparameter streuen in gewissem Maße und manche Eigenschaften des Baugrundes können mit angemessenem Aufwand nicht festgestellt werden.

Aufgabe der geotechnischen Untersuchungen von Boden als Baugrund ist es, das Baugrundrisiko im Hinblick auf die Aufgabenstellung des jeweiligen Projektes einzugrenzen und zu minimieren.

Das Baugrundrisiko besteht bei der geplanten Baumaßnahme durch den reliefartigen Verlauf der Felsoberkante.

14 SONSTIGE HINWEISE

Zur Sicherheit ist vor Beginn der Baumaßnahme der Kampfmittelräumdienst zu informieren.

Vor den Aushubarbeiten hat eine Erkundung nach Kabeln, Leitungen und Rohren zu erfolgen.

Im Übrigen gilt DIN 18 920 und RAS-LG, Abschnitt 4 (Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Landschaftsgestaltung), sowie das Merkblatt über Baumstandorte und unterirdische Ver- und Entsorgungsanlagen (FGSV 939).

Bei kulturgeschichtlichen Funden ist der Auftraggeber unverzüglich zu benachrichtigen.

Jahreszeitlich bedingte Ruhewasserspiegelschwankungen sind zu berücksichtigen.

15 QUALITÄTSSICHERUNG

Für die auszuführenden Erdarbeiten sollten folgende Prüfungen vorgenommen werden:

- Abnahme der Fundamentaufstandsflächen bzw. des Erdplanums durch den geotechnischen Sachverständigen
- Abnahme Gründungssohlen (insbesondere bei einer Tieferführung der Fundamente)
- Prüfung des Verdichtungsgrades an jeder Einbaulage der Geländeauffüllung gemäß DIN 18125-2
- Prüfung des Verdichtungsgrades der Schottertragschicht gemäß DIN 18125-2
- Prüfung der Tragfähigkeit der Schottertragschicht mittels Lastplattendruckversuch nach DIN 18134
- Nachweis der Eignung des zu liefernden Schotters mittels Sieblinien; die Körnungslinien müssen innerhalb der Bandbreiten nach TL-SoB liegen (je eine Prüfung pro eingebautem Material)
- Prüfung des Hinterfüllbereichs des Bauwerkes gemäß ZTV E-StB (mindestens eine Messung des Verdichtungsgrades in jeder dritten Schüttlage je 200 m² Schüttlagenfläche)
- Deklaration Aushubmassen
- Überwachung Bohrarbeiten Bohrpfähle
- Pfahlintegritätsprüfungen

16 ZUSAMMENFASSUNG

Für den geplanten Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach wurde ein geotechnischer Bericht aufgestellt.

Gemäß DIN 18.300: 2016-10 lassen sie sich die aufgeschlossenen Untergrundverhältnisse in folgende Homogenbereiche untergliedern:

- **Homogenbereich A:** Mutterboden
- **Homogenbereich B:** Auffüllung: Naturschotter, HO-Schotter
- **Homogenbereich C:** Auffüllungen/Quartär: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
- **Homogenbereich D:** Felsersatz Sandstein, vollständig verwitterter Fels
- **Homogenbereich E:** Sandstein, verwittert
- **Homogenbereich F:** gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

Organoleptische Auffälligkeiten der in den Bohrungen aufgeschlossenen Böden wurden nicht festgestellt (Ausnahme BK2: Reste von Fremdbestandteilen wie Plastik, Eisen, Papier).

Zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten wurde bei keinem Aufschluss ein Ruhewasserstand festgestellt. Das Auftreten von Sicker- und Schichtenwasser muss im gesamten Untersuchungsgebiet (Hanglage) einkalkuliert werden. Es ist dabei von jahreszeitlich variablen Intensitäten auszugehen.


Bei der geplanten Erstellung des Gebäudes erfolgt hangseitig ein Einschnitt in das bestehende Gelände. Talseitig ist ein Geländeauftrag erforderlich. Für die Durchführung der Arbeiten wurden Empfehlungen ausgesprochen.

Für die Gründung der geplanten Gebäude wurden Hinweise zur Bauausführung aufgestellt. Nach den bisherigen Untersuchungen ist eine Gründung auf bzw. im Fels mittels Streifenfundamenten erforderlich. Bereichsweise ist hierzu die Tieferführung der Fundamente bzw. die Gründung mittels Pfählen erforderlich.

Es wurden zusätzlich Hinweise zur Dimensionierung der Tragschicht unter der Bodenplatte bzw. des Fußbodens (bei Streifenfundamenten) sowie zur Trockenhaltung des Gebäudes gegeben.

Hinweise zur Entsorgung bzw. Wiederverwertung der anfallenden Aushubmassen wurden gegeben.

Aufgestellt, Saarbrücken, den 17.05.2022



Dr. Wolf Heer



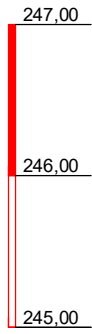
C. Borscheid

Anlage 1

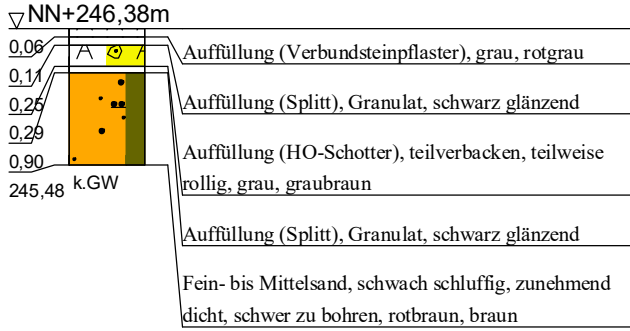
**Diagramme der
Aufschlüsse**

NN+m

BS 13



2897-4_P10	0,11 0,29
2897-4_P11	0,29 0,90

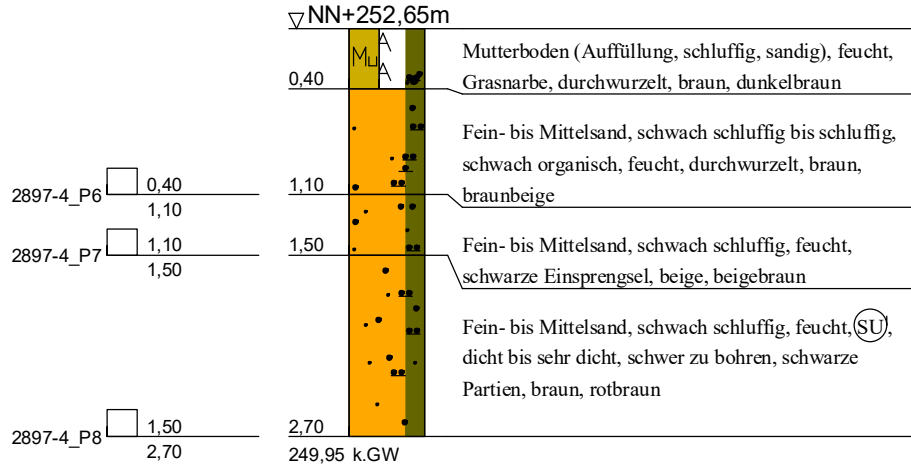
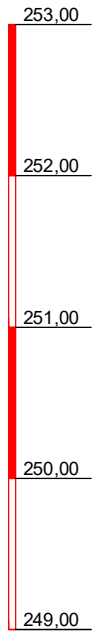


kein Bohrfortschritt

Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de	Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

BS 14

NN+m

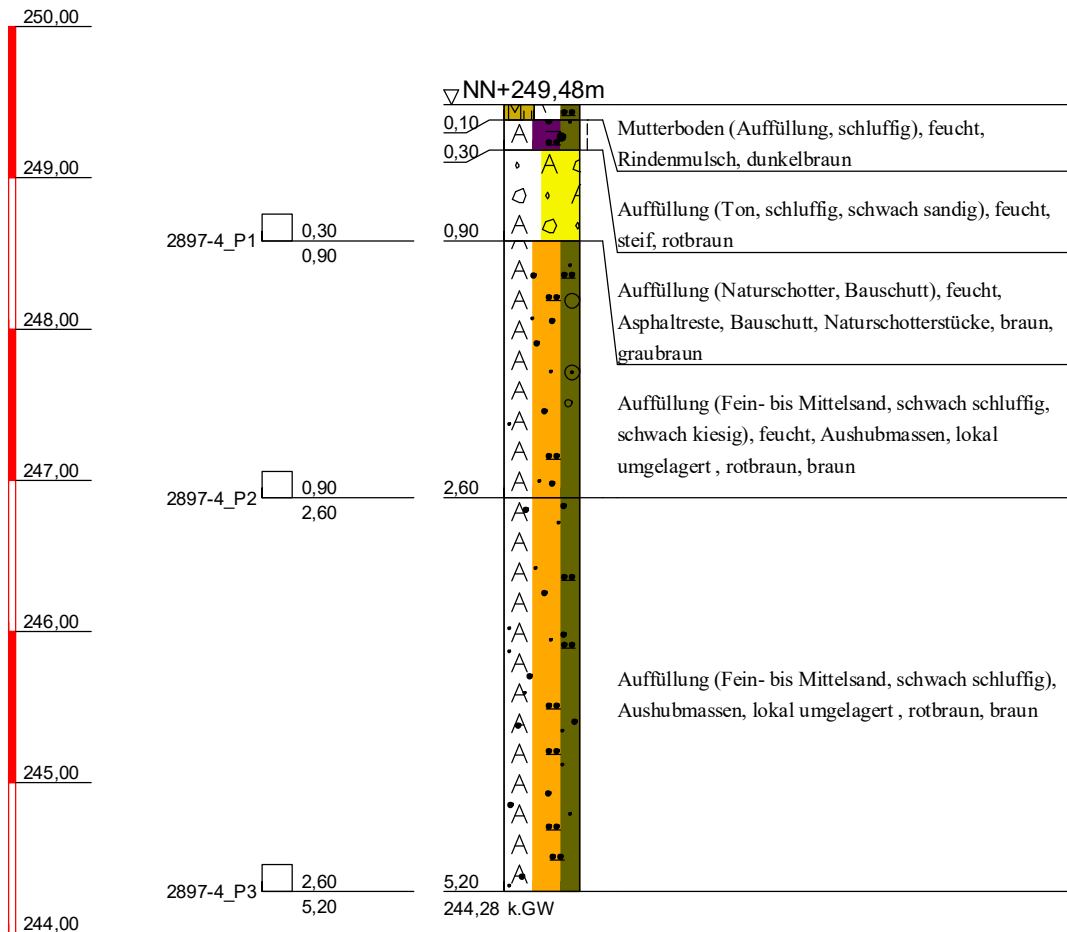


kein Bohrfortschritt

<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

BS 16

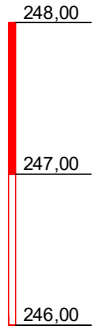


kein Bohrfortschritt

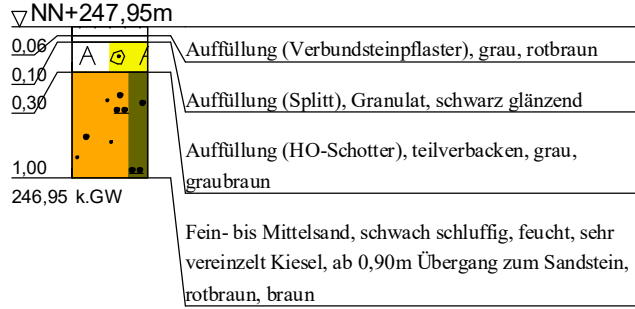
Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de	Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

BS 17

NN+m



2897-4_P9 0,30
1,00

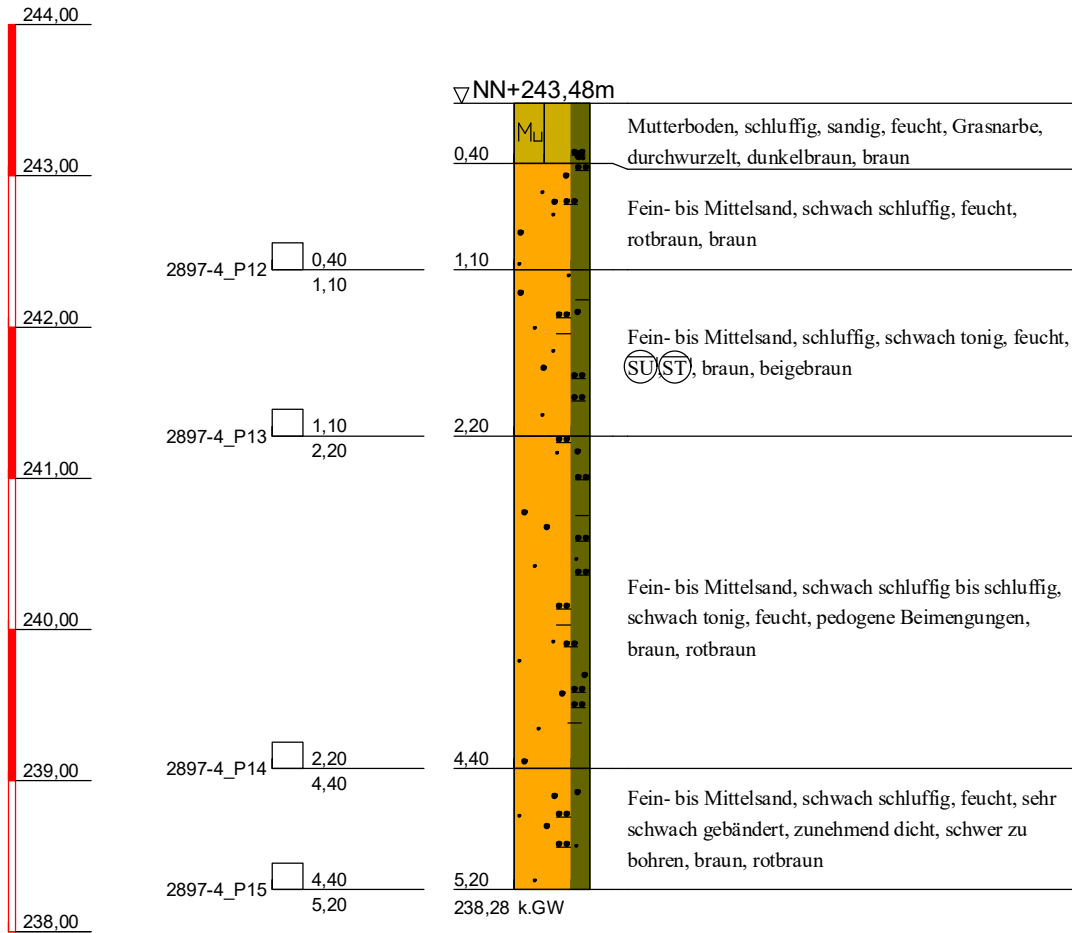


kein Bohrfortschritt

<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

BS 18

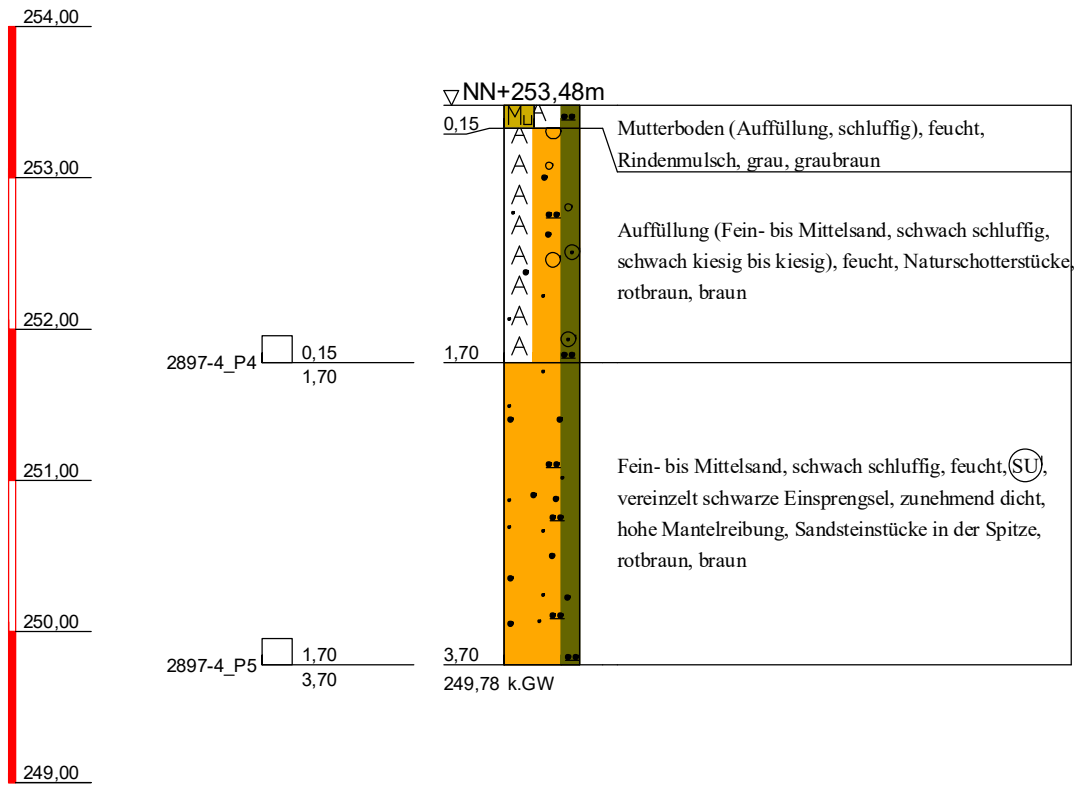


kein Bohrfortschritt

<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

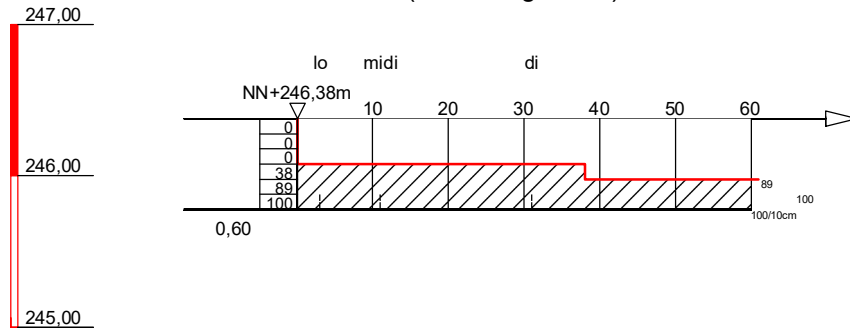
BS 19



<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

DPM 7 (0,3m vorgebohrt)



kein Sondierfortschritt

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken

Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

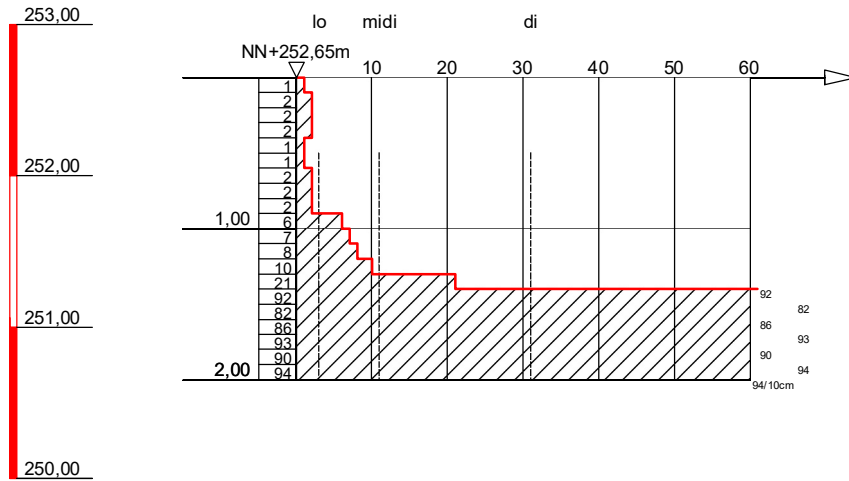
Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

DPM 8

NN+m

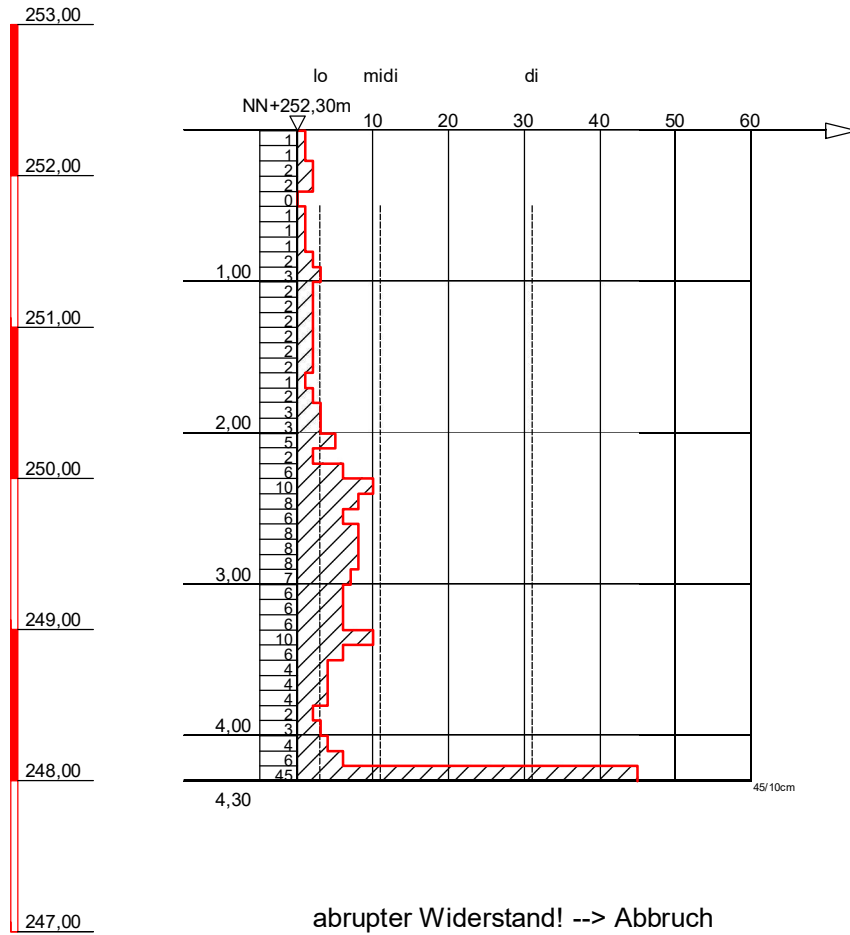


Abbruch wegen sehr hoher Mantelreibung

<p style="text-align: center;">Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p style="text-align: center;">Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

DPM 9



Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

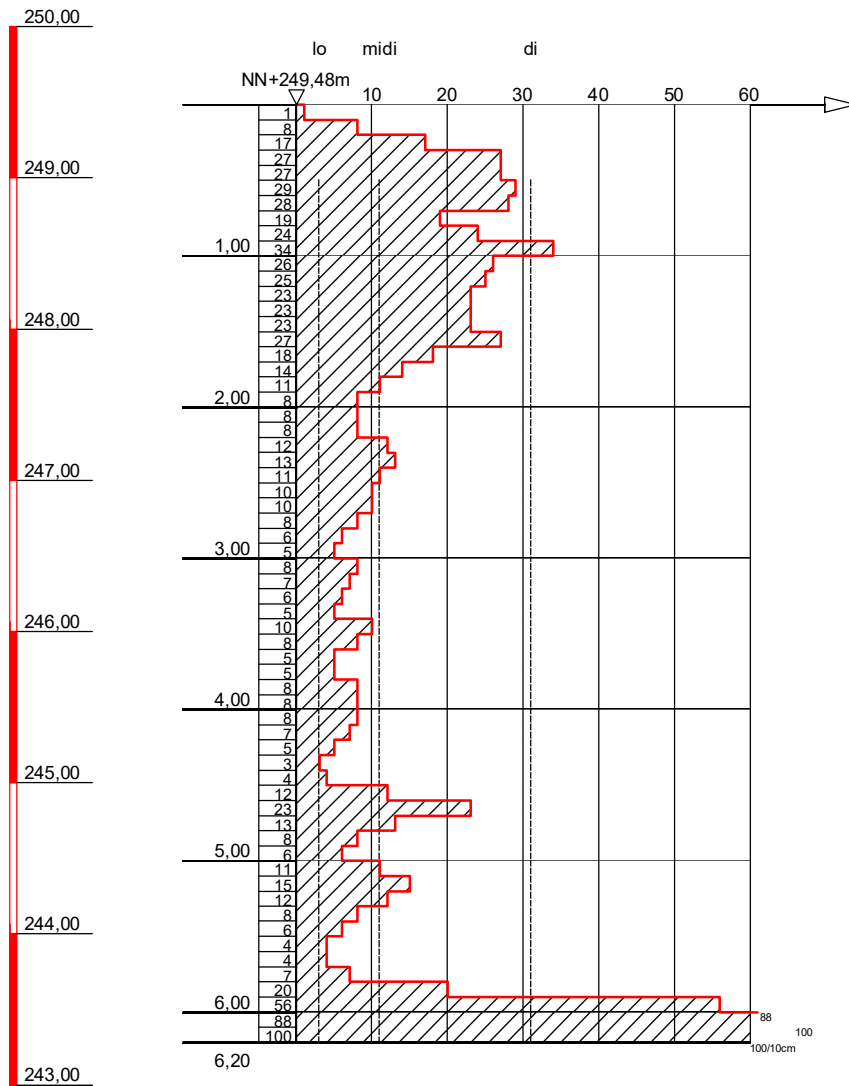
Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

NN+m

DPM 10



kein Sondierfortschritt

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

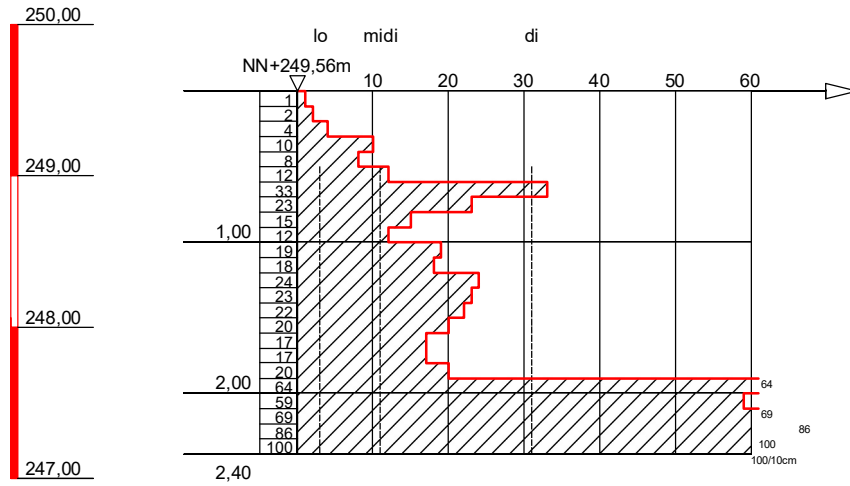
Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

NN+m

DPM 11



kein Sondierfortschritt

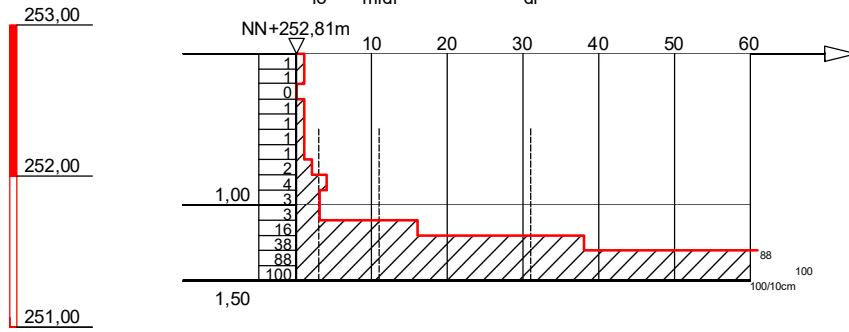
Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG
Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.: 2897-4
Aufschluss: BS / DPM
Datum: 04.04.2022
Bearbeiter: Bo
Maßstab: 1 : 50

DPM 12

NN+m



kein Sondierfortschritt

**Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG**

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken

Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

**Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach**

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

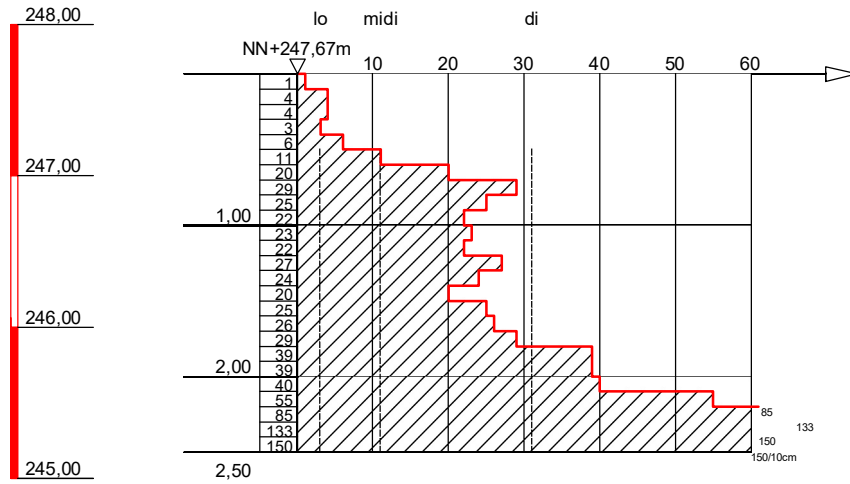
Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

DPM 13

NN+m



kein Sondierfortschritt

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken

Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.: 2897-4

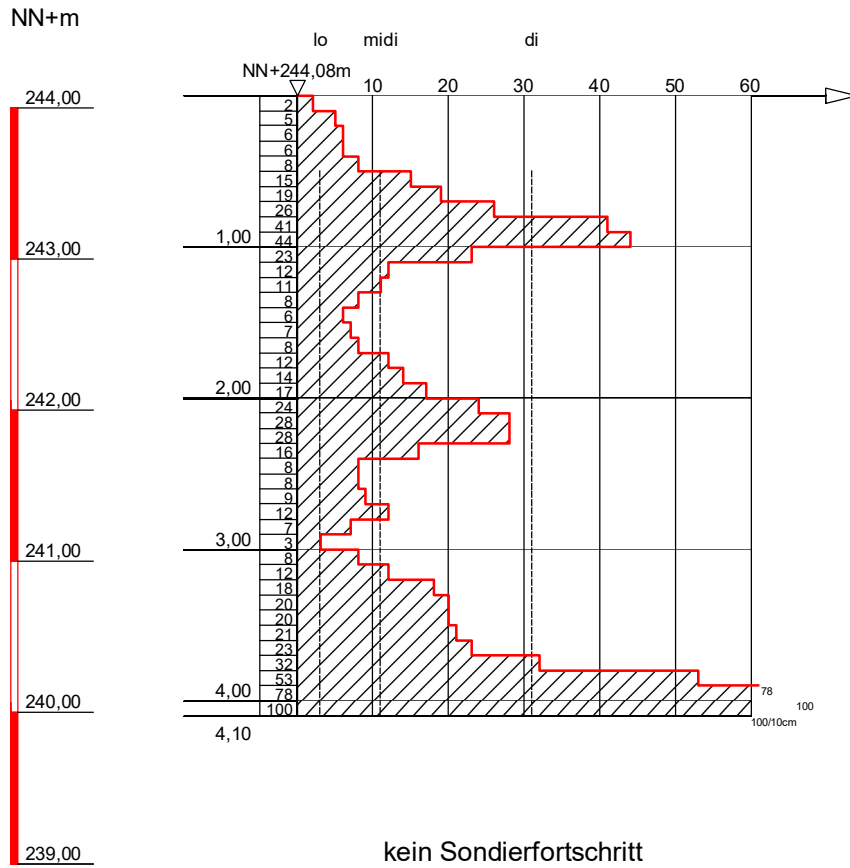
Aufschluss: BS / DPM

Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

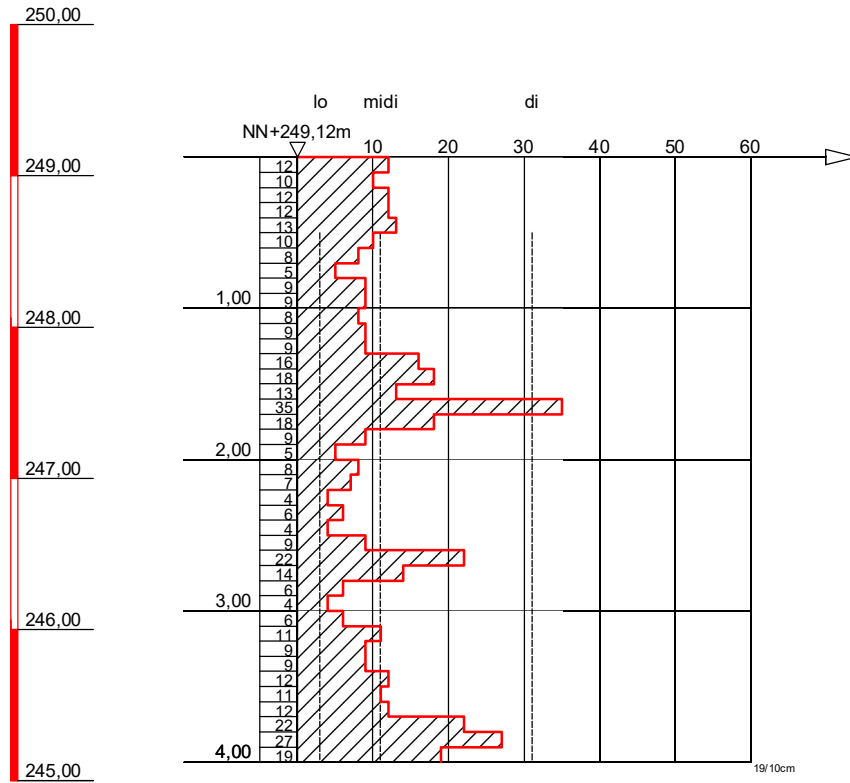
DPM 14



<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

DPM 15



Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG
Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

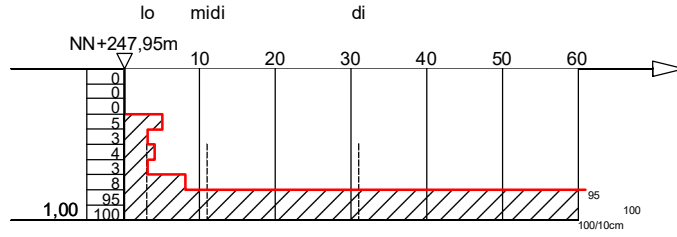
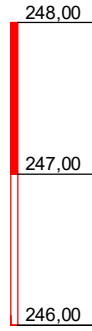
Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.:	2897-4
Aufschluss:	BS / DPM
Datum:	04.04.2022
Bearbeiter:	Bo
Maßstab:	1 : 50

DPM 16

(0,30m vorgebohrt)

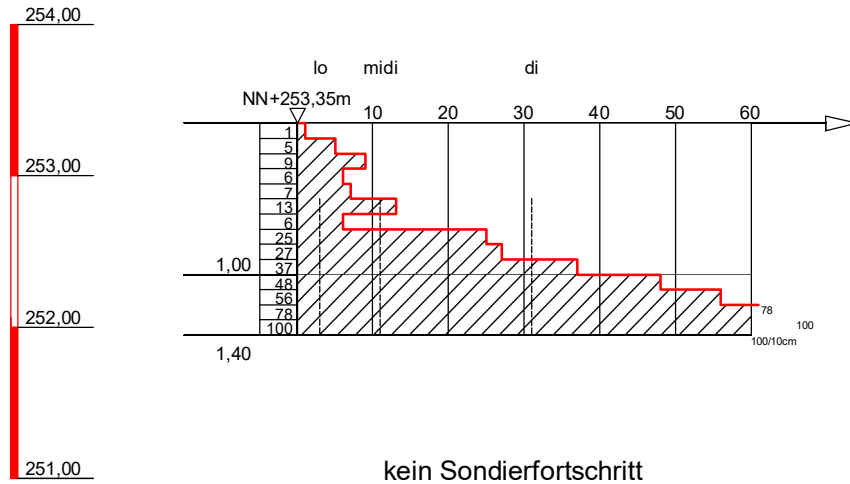
NN+m



<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

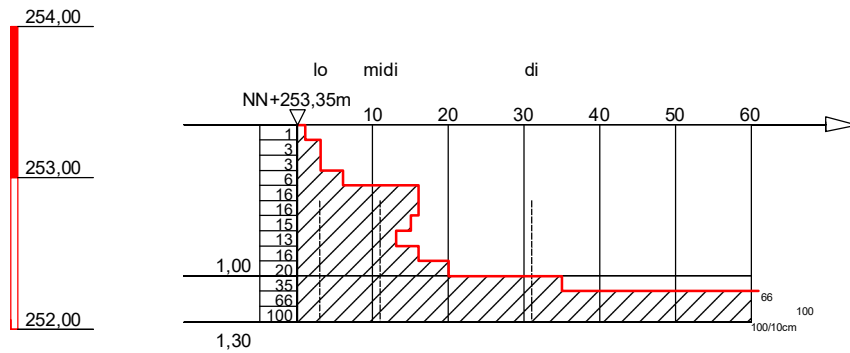
DPM 17



<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

DPM 19



kein Sondierfortschritt

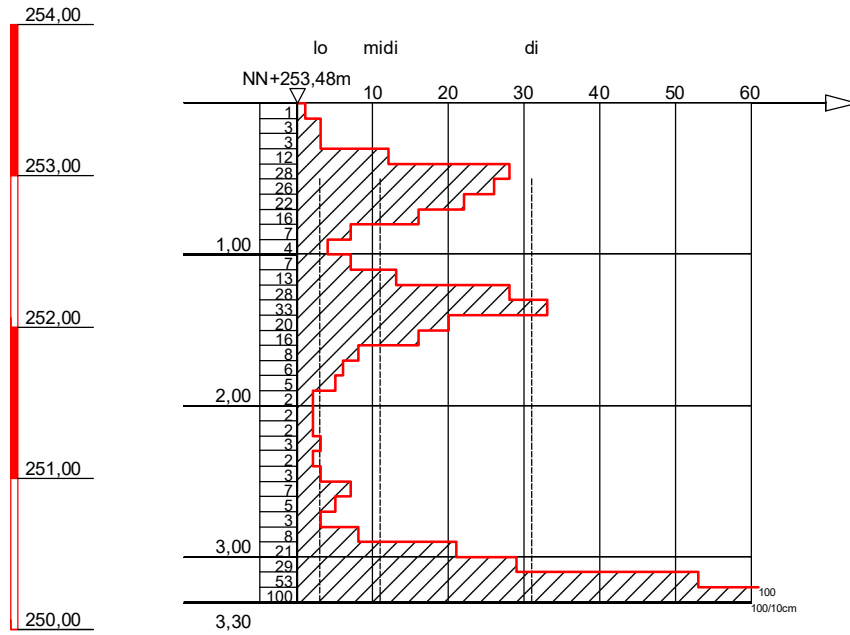
Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG
Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.:	2897-4
Aufschluss:	BS / DPM
Datum:	04.04.2022
Bearbeiter:	Bo
Maßstab:	1 : 50

NN+m

DPM 20



kein Sondierfortschritt

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

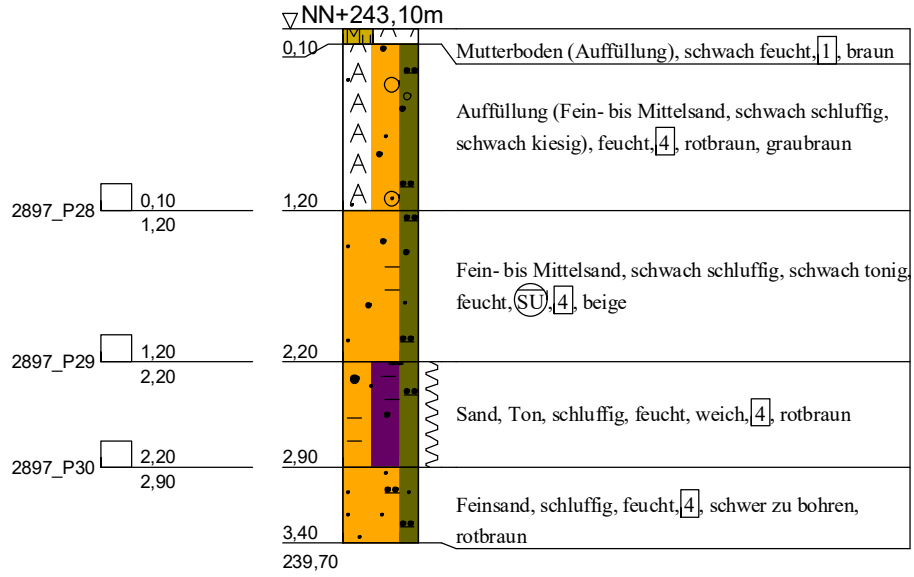
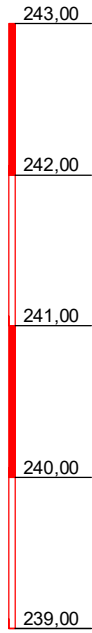
Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

BS 8

NN+m



kein Bohrfortschritt

**Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG**

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

**Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach**

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

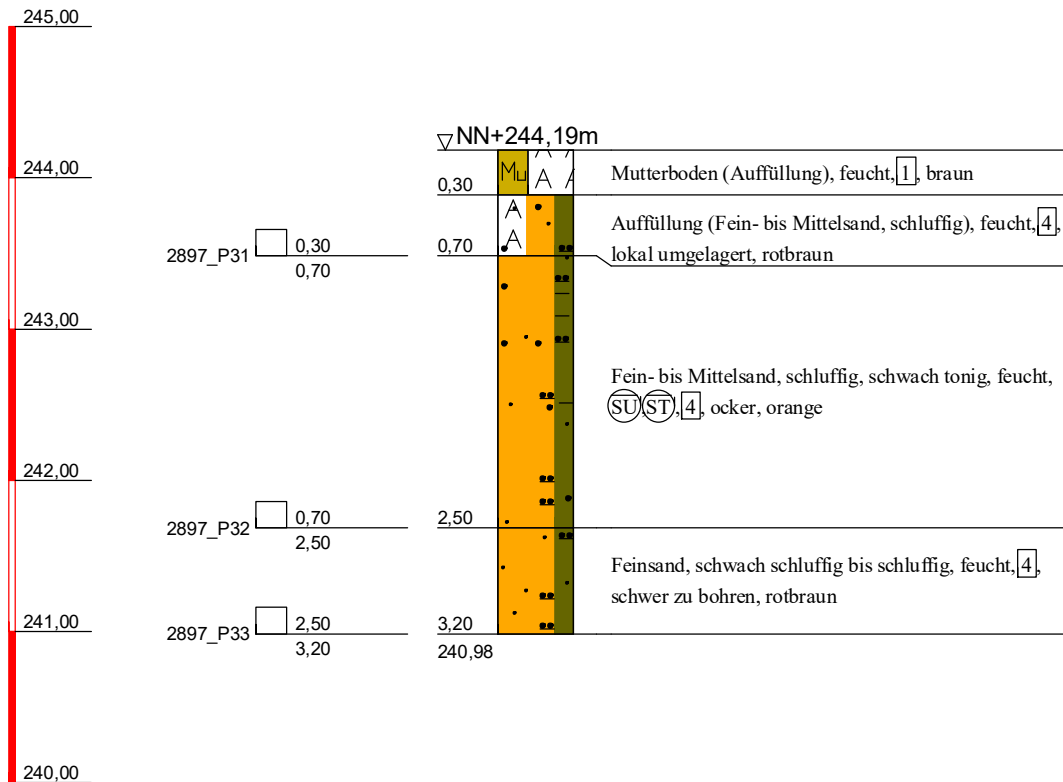
Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

NN+m

BS 12

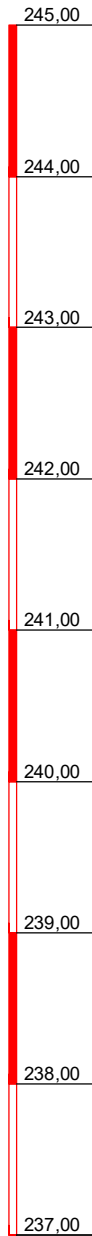


kein Bohrfortschritt

<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

BK 2

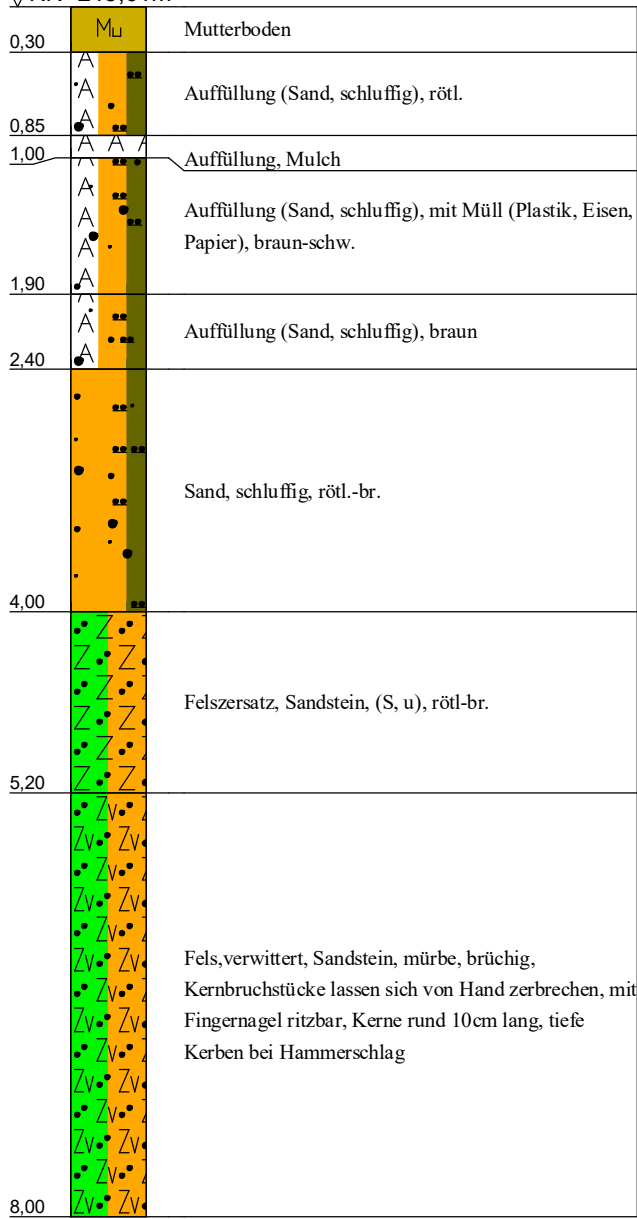
NN+m



2897-2_MP1 1,00
1,90

2897-2_P10 3,50
3,50

▽ NN+245,01m

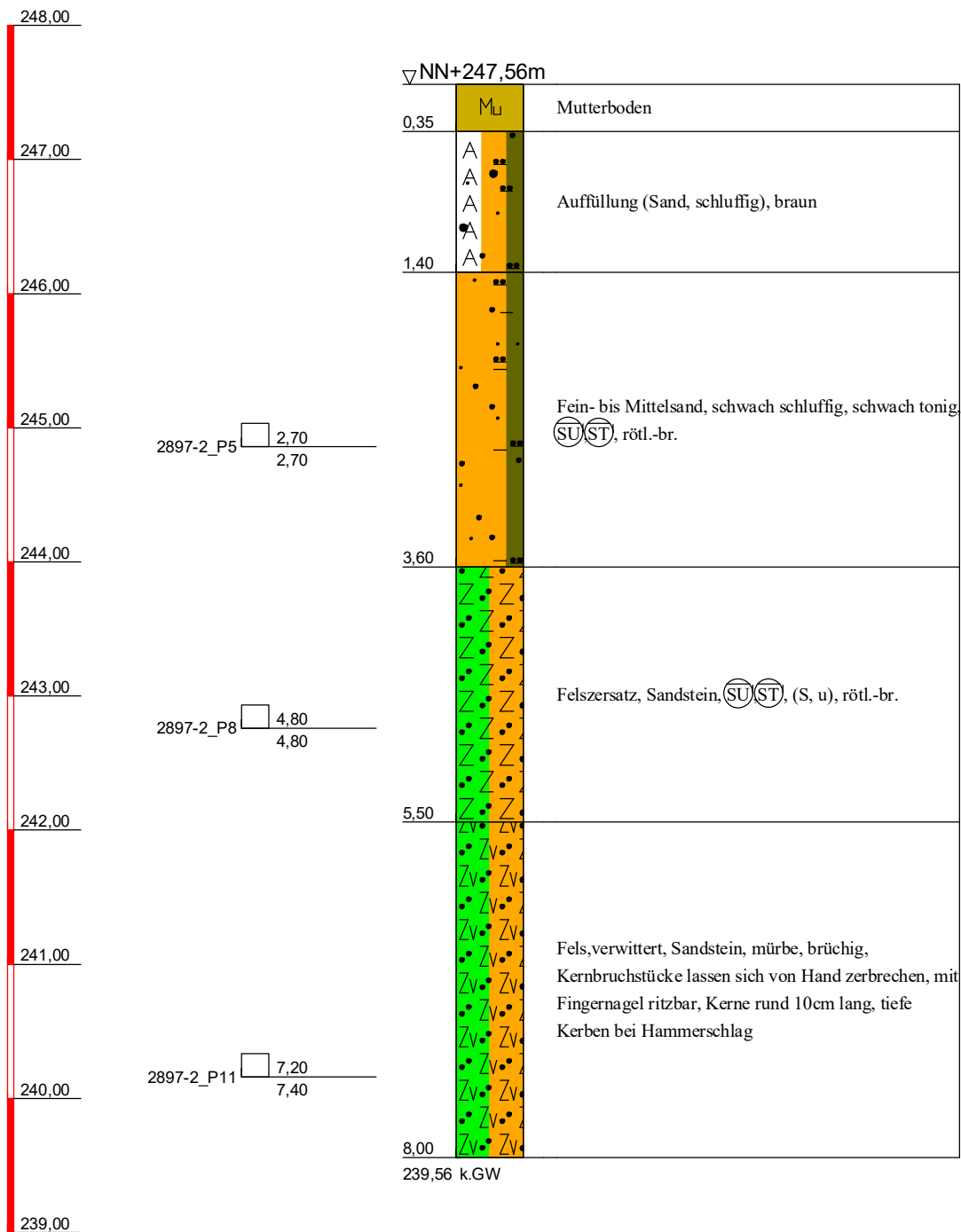


237,01 k.GW

<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

NN+m

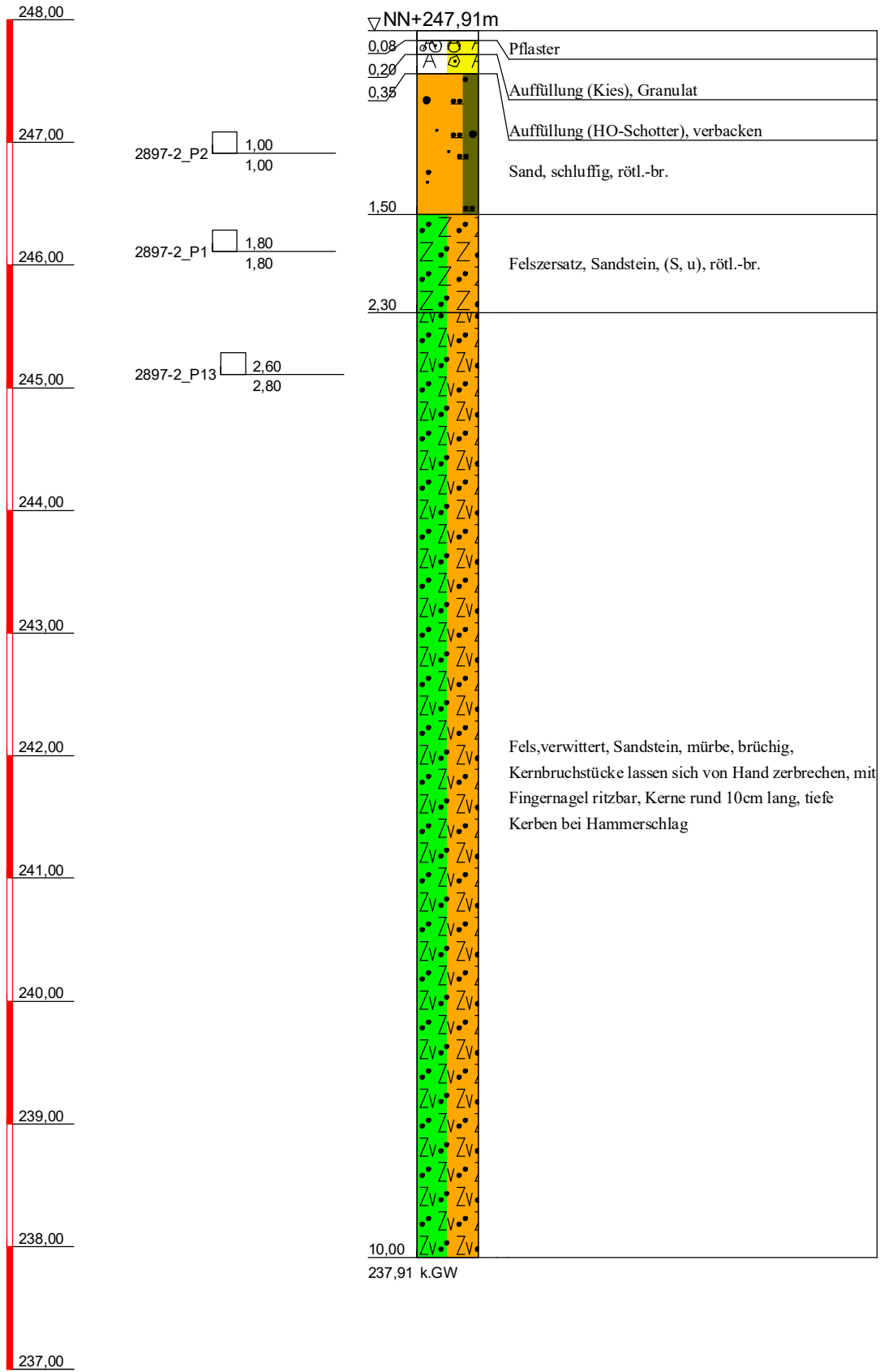
BK 5



<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

BK 6

NN+m



**Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG**

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken

Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

**Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach**

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

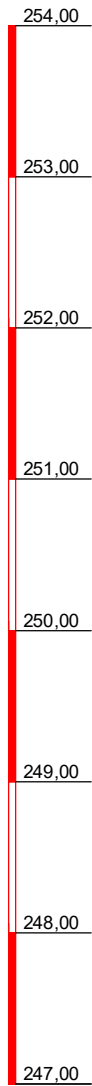
Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

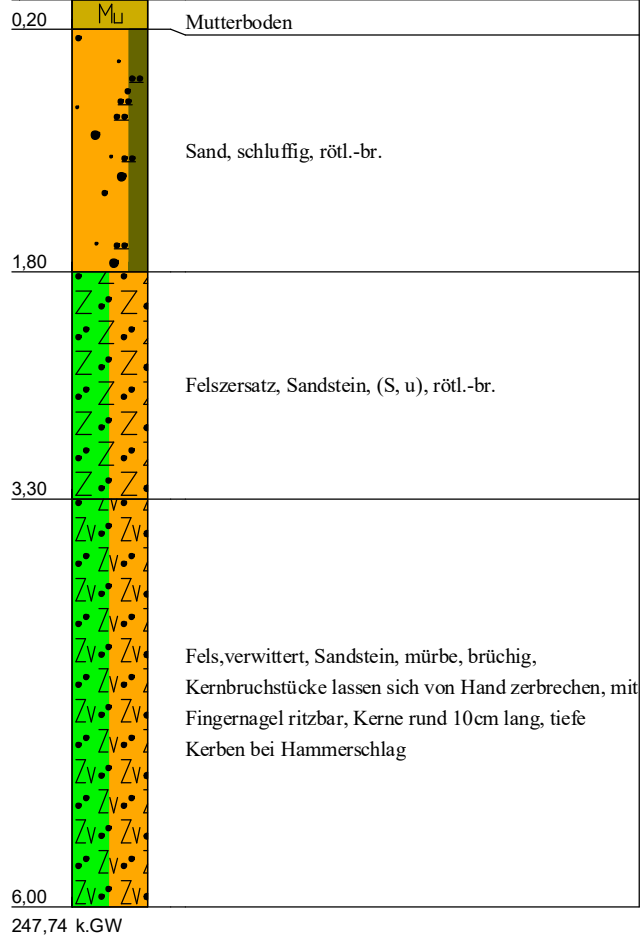
BK 7

NN+m



2897-2_P4 1,90
1,90

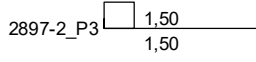
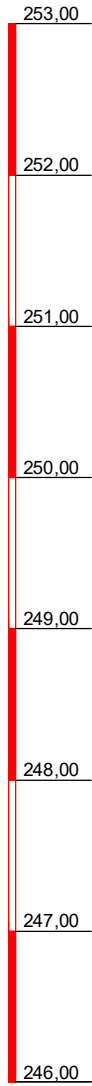
▽ NN+253,74m



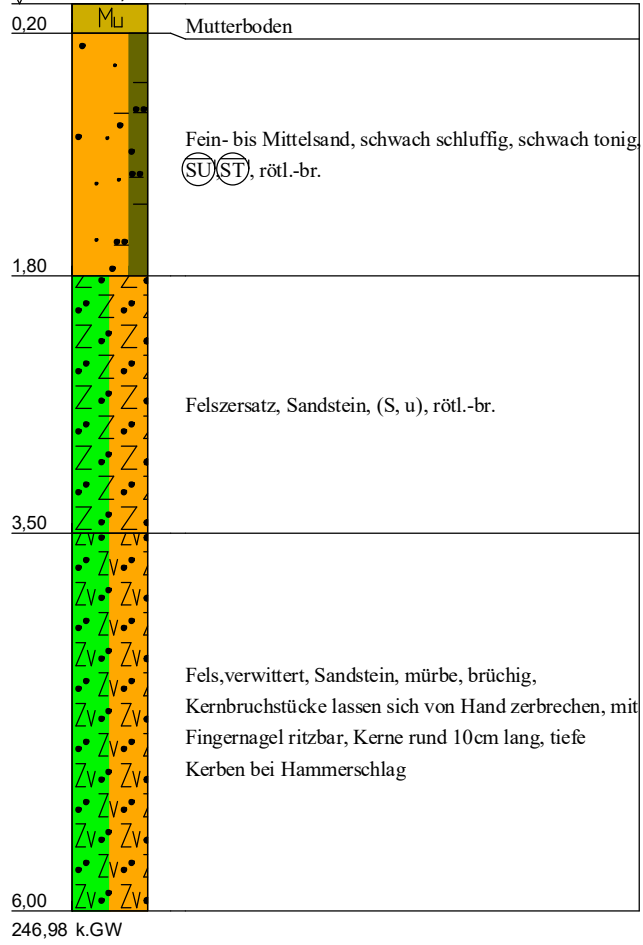
<p style="text-align: center;">Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p style="text-align: center;">Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

BK 8

NN+m



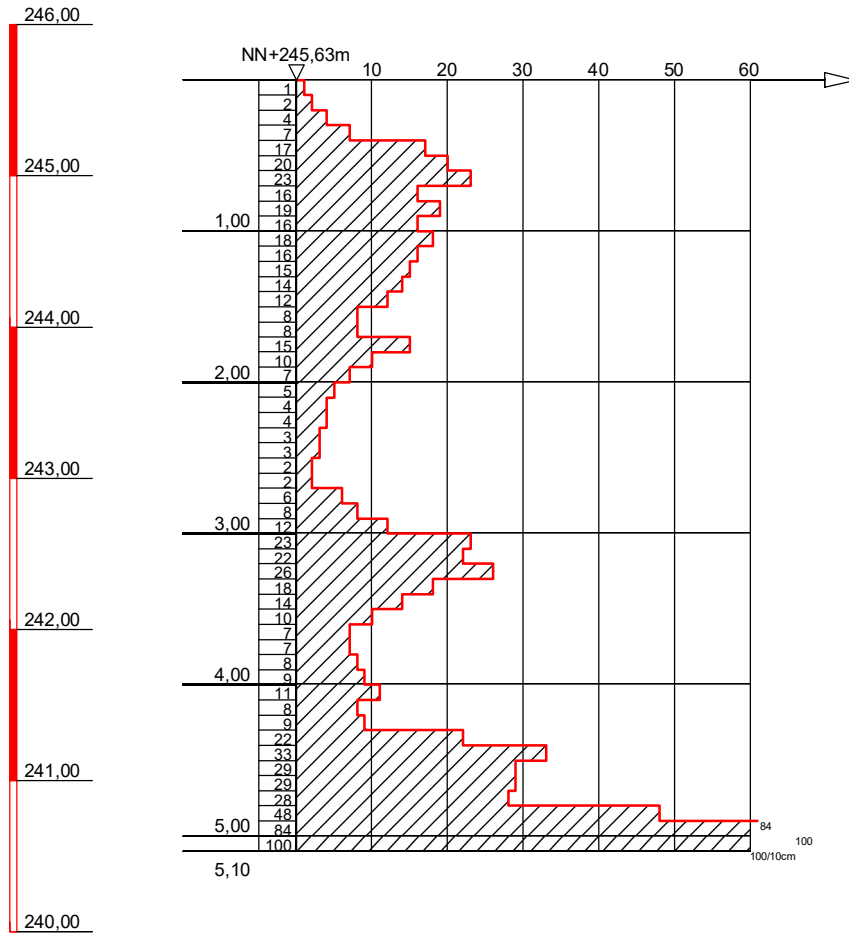
▽ NN+252,98m



<p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG</p> <p>Bühler Straße 111a 66130 Saarbrücken</p> <p>Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40 gcg@gcg-dr-heer.de</p>	<p>Projekt: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>	Projekt-Nr.: 2897-4
		Aufschluss: BS / DPM
		Datum: 04.04.2022
		Bearbeiter: Bo
		Maßstab: 1 : 50

DPM 6

NN+m



Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken

Tel. 0681/379975-3 Fax -379975-40
gcg@gcg-dr-heer.de

Projekt: Neubau Cusanus
Krankenhaus
Lebach

Projekt-Nr.: 2897-4

Aufschluss: BS / DPM

Datum: 04.04.2022

Bearbeiter: Bo

Maßstab: 1 : 50

Anlage 2

Bodenmechanische Laborversuche



Wassergehalt (nach DIN EN ISO 17892-1: 2015-03)

Projekt-Nr.: 2897-4

Neubau Cusanus
Krankenhaus Lebach

Bearbeiter: ML

Datum: 27.04.2022

Proben-Nr.:	-P5	-P8	-P13		
Entnahmestelle:	BS 19	BS 14	BS 18		
Tiefe [m]:	1,7-3,7	1,5-2,7	1,1-2,2		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	816.72	817.37	777.41		
Trockene Probe + Behälter [g]:	759.84	772.62	715.48		
Behälter [g]:	212.71	268.57	266.14		
Porenwasser [g]:	56.88	44.75	61.93		
Trockene Probe [g]:	547.13	504.05	449.34		
Wassergehalt [%]	10.40	8.88	13.78		

Proben-Nr.:					
Entnahmestelle:					
Tiefe [m]:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Proben-Nr.:					
Entnahmestelle:					
Tiefe [m]:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Neubau Krankenhaus
Cusanus Lebach

Körnungslinie Siebanalyse

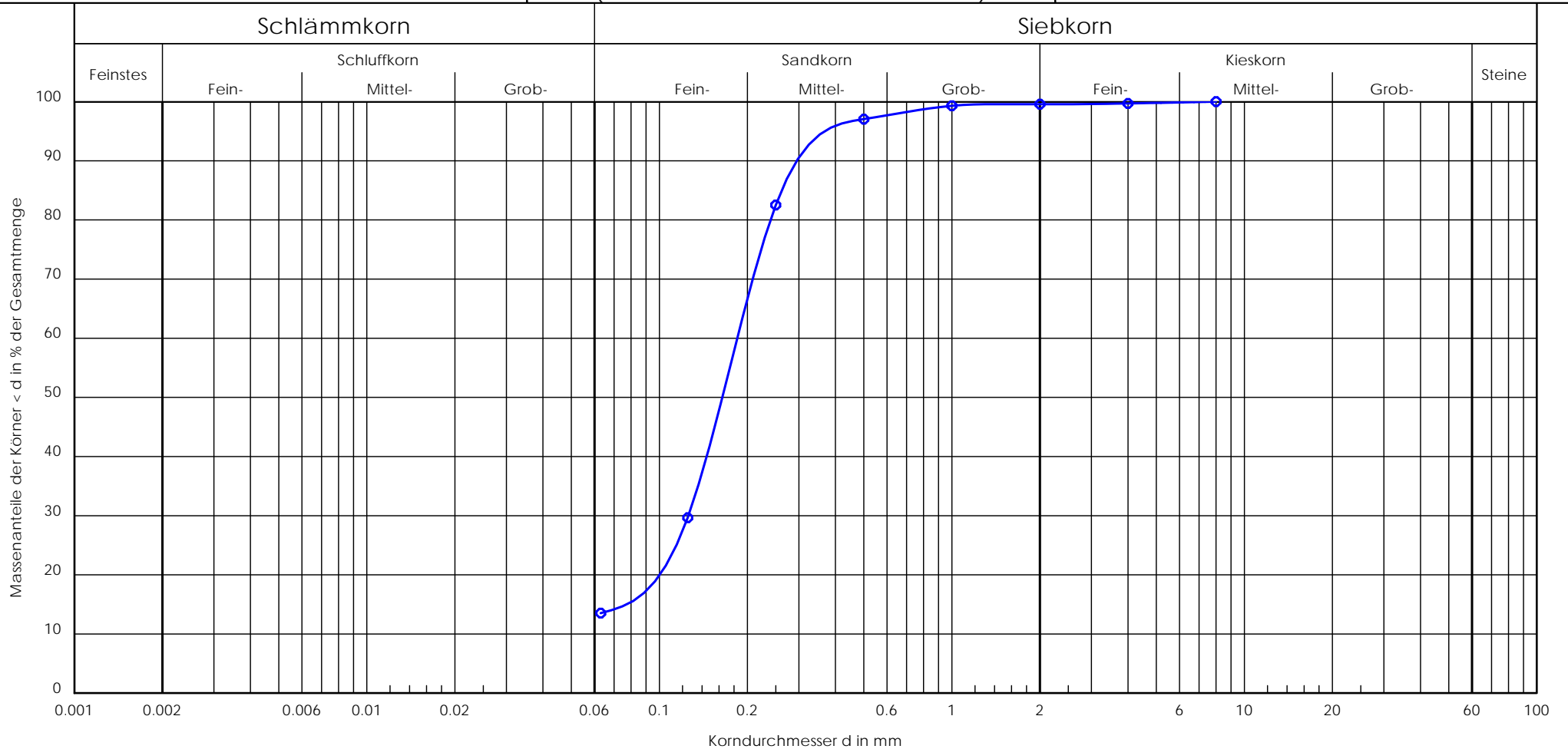
Projekt-Nr.: 2897-4

Bearbeiter: CH

Datum: 29.04.2022

Probe entnommen am: 30.03.2022

(nach DIN EN ISO 17892-4: 2017-04)



Proben-Nr.:	-P5
Entnahmestelle:	BS 19
Tiefe [m]:	1,7-3,7
Bodenart / DIN 18196:	fmS, u' / SU
U/Cc	-/-
k [m/s] (Hazen):	-
T/U/S/G [%]:	- /13.5/86.0/0.4

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40



Neubau Krankenhaus
Cusanus Lebach

Körnungslinie Siebanalyse

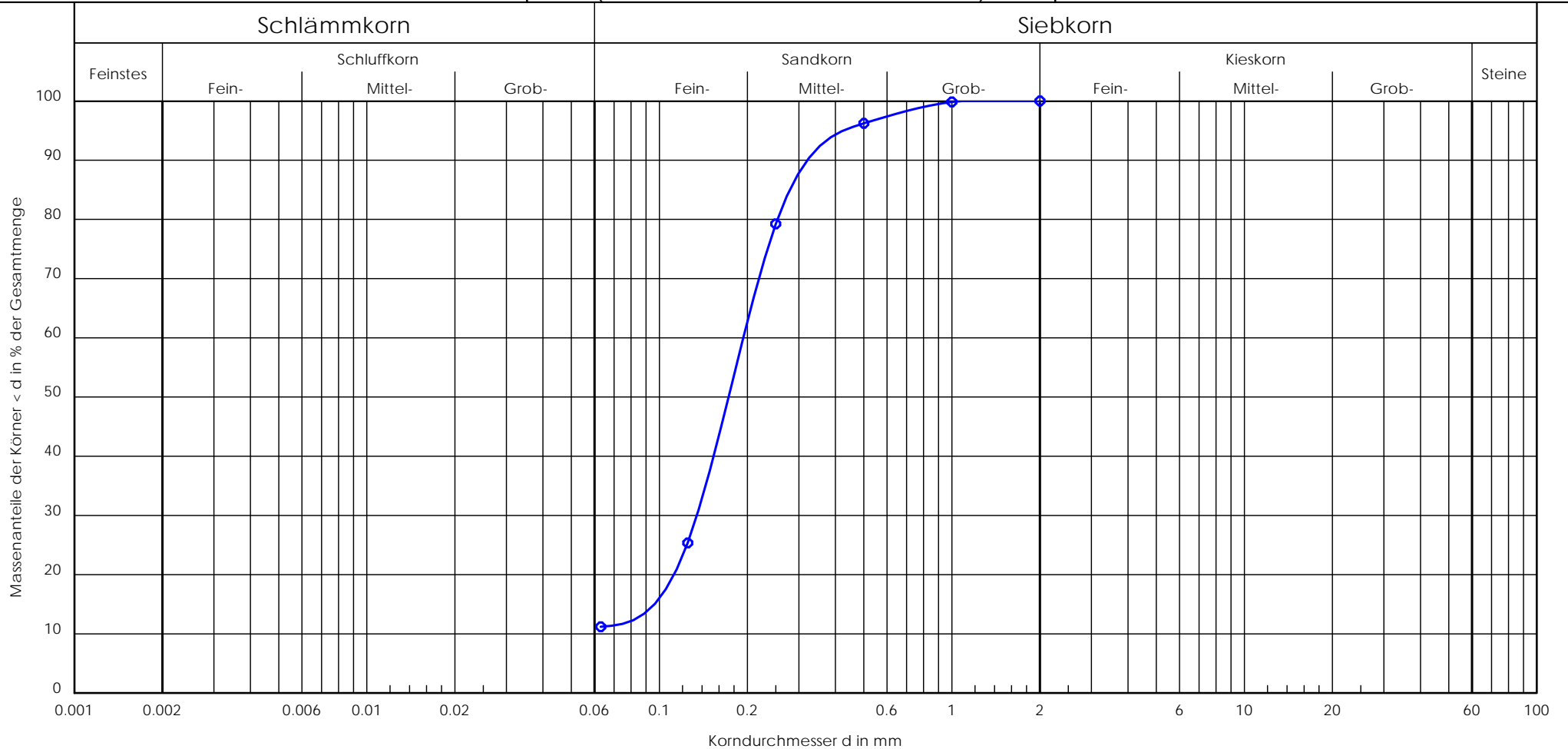
Projekt-Nr.: 2897-4

Bearbeiter: CH

Datum: 29.04.2022

Probe entnommen am: 30.03.2022

(nach DIN EN ISO 17892-4: 2017-04)



Proben-Nr.:	-P8
Entnahmestelle:	BS 14
Tiefe [m]:	1,5-2,7
Bodenart / DIN 18196:	fmS, u' / SU
U/Cc	-/-
k [m/s] (Hazen):	-
T/U/S/G [%]:	- /11.2/88.8/ -

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40



Neubau Krankenhaus
Cusanus Lebach

Bearbeiter: CH

Datum: 29.04.2022

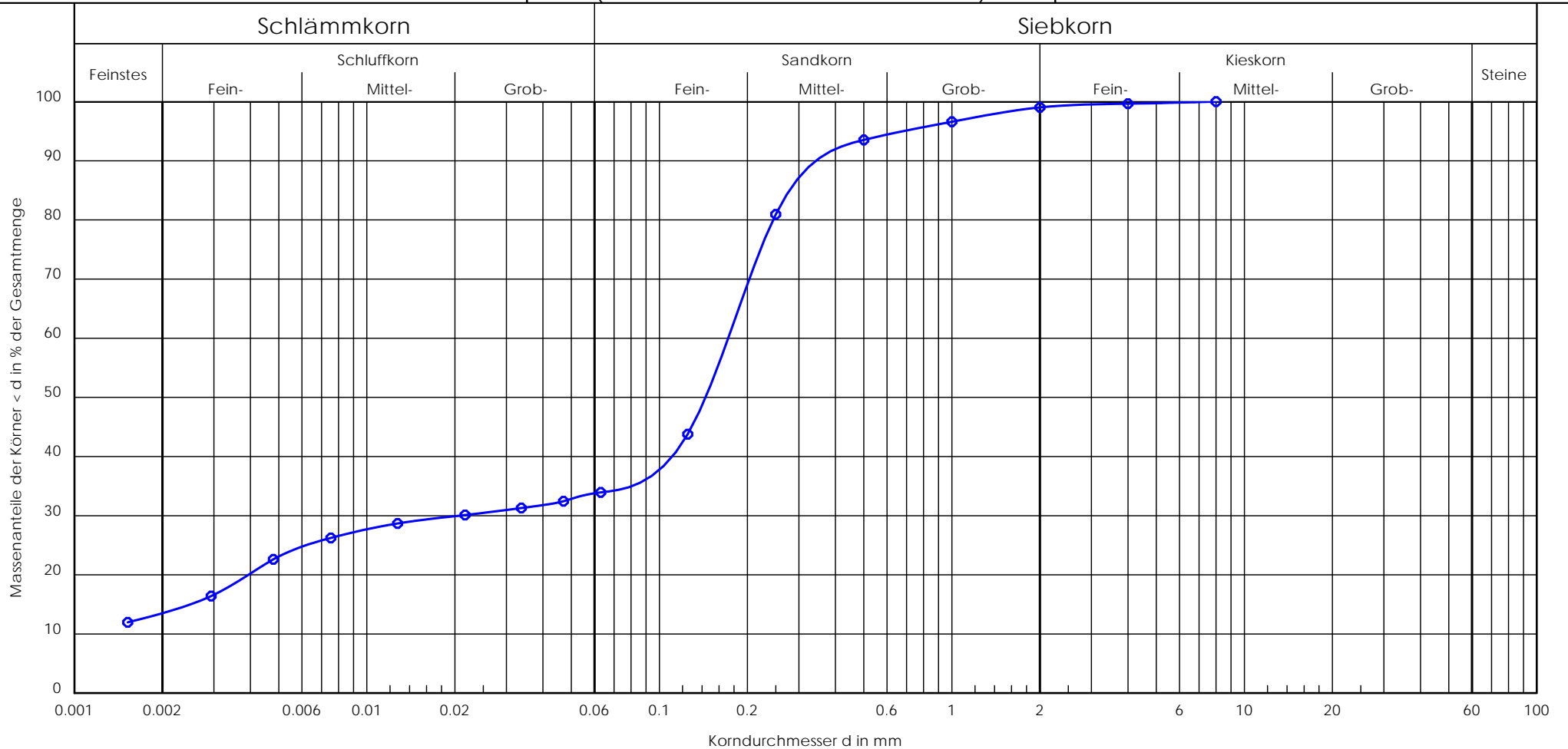
Körnungslinie

Siebanalyse

(nach DIN EN ISO 17892-4: 2017-04)

Projekt-Nr.: 2897-4

Probe entnommen am: 30.03.2022



Proben-Nr.:	-P13
Entnahmestelle:	BS 18
Tiefe [m]:	1,1-2,2
Bodenart / DIN 18196:	fmS, u, t' / SU*-ST*
U/Cc	-/-
k [m/s] (Hazen):	-
T/U/S/G [%]:	13.5/20.4/65.1/1.0

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40





Wassergehalt (nach DIN 18 121)

Projekt-Nr.: 2897

Neu- und Erweiterungsbau
Cusanus Klinik Lebach

Bearbeiter: ML

Datum: 18.04.2018

Labor-Nr.:	-P9	-P11	-P13	-P22	-P29
Entnahmestelle:	BS 2	BS 2	BS 4	BS 11	BS 8
Tiefe [m]:	0,9-1,6	2,1-5,1	0,6-1,1	2,9-4,9	1,2-2,2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	123.19	484.30	119.50	523.24	540.33
Trockene Probe + Behälter [g]:	116.00	467.14	110.95	496.12	505.52
Behälter [g]:	72.79	229.18	64.14	259.10	227.68
Porenwasser [g]:	7.19	17.16	8.55	27.12	34.81
Trockene Probe [g]:	43.21	237.96	46.81	237.02	277.84
Wassergehalt [%]	16.64	7.21	18.27	11.44	12.53

Labor-Nr.:	-P32				
Entnahmestelle:	BS 12				
Tiefe [m]:	0,7-2,5				
Feuchte Probe + Behälter [g]:	510.00				
Trockene Probe + Behälter [g]:	474.81				
Behälter [g]:	234.90				
Porenwasser [g]:	35.19				
Trockene Probe [g]:	239.91				
Wassergehalt [%]	14.67				

Labor-Nr.:					
Entnahmestelle:					
Tiefe [m]:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Neu- und Erweiterungsbau
Cusanus Klinik Lebach

Bearbeiter: ML

Datum: 18.04.2018

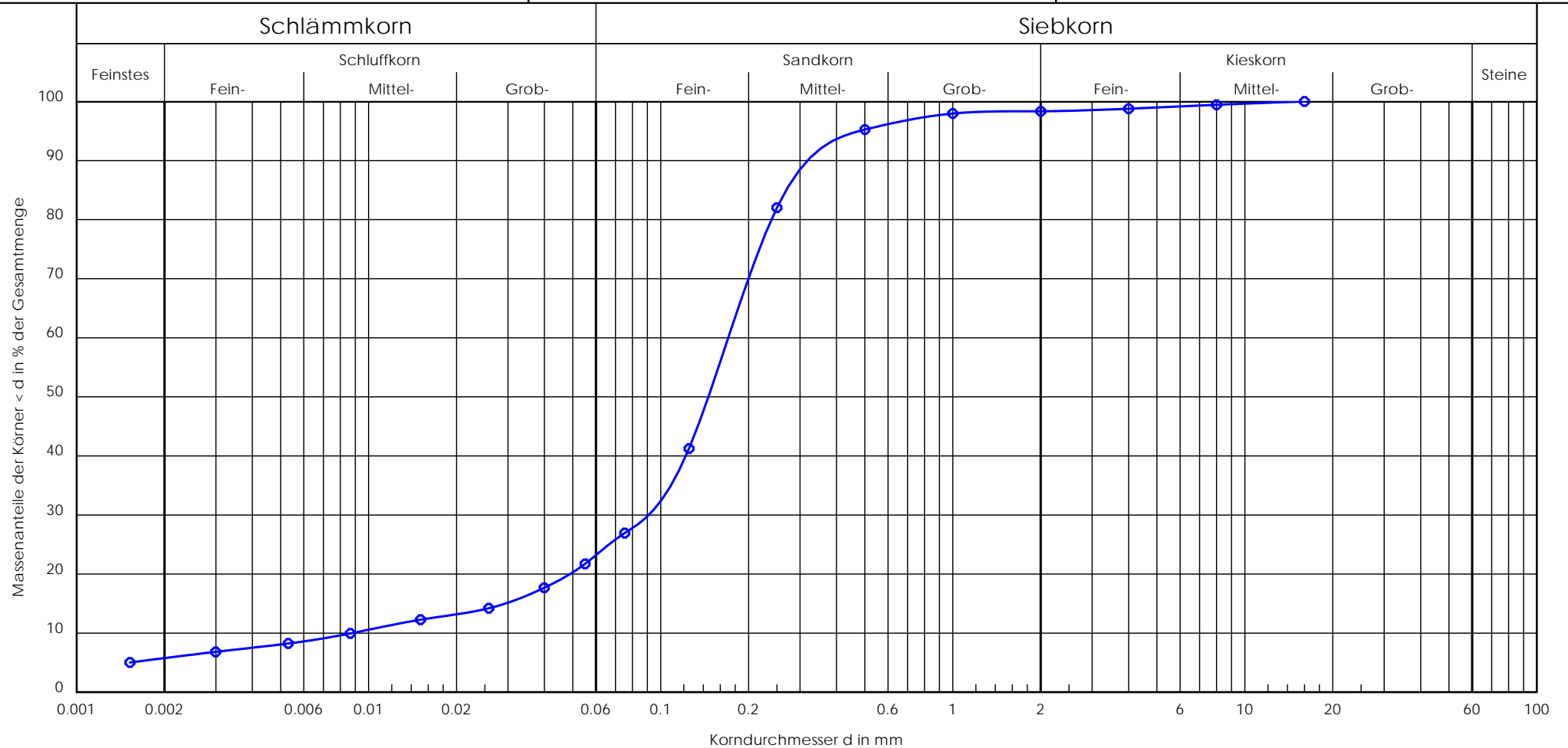
Körnungslinie

Siebanalyse nach DIN 18123

Projekt-Nr.: 2897

Probe entnommen am: 29.03.2018

Art der Entnahme: gP



Labor-Nr.:	-P29
Entnahmestelle:	BS 8
Tiefe [m]:	1,2-2,2
Bodenart / DIN 18196:	fmS, u', t' / SU*
U/Cc	19.5/5.5

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40



Neu- und Erweiterungsbau
Cusanus Klinik Lebach

Bearbeiter: ML

Datum: 18.04.2018

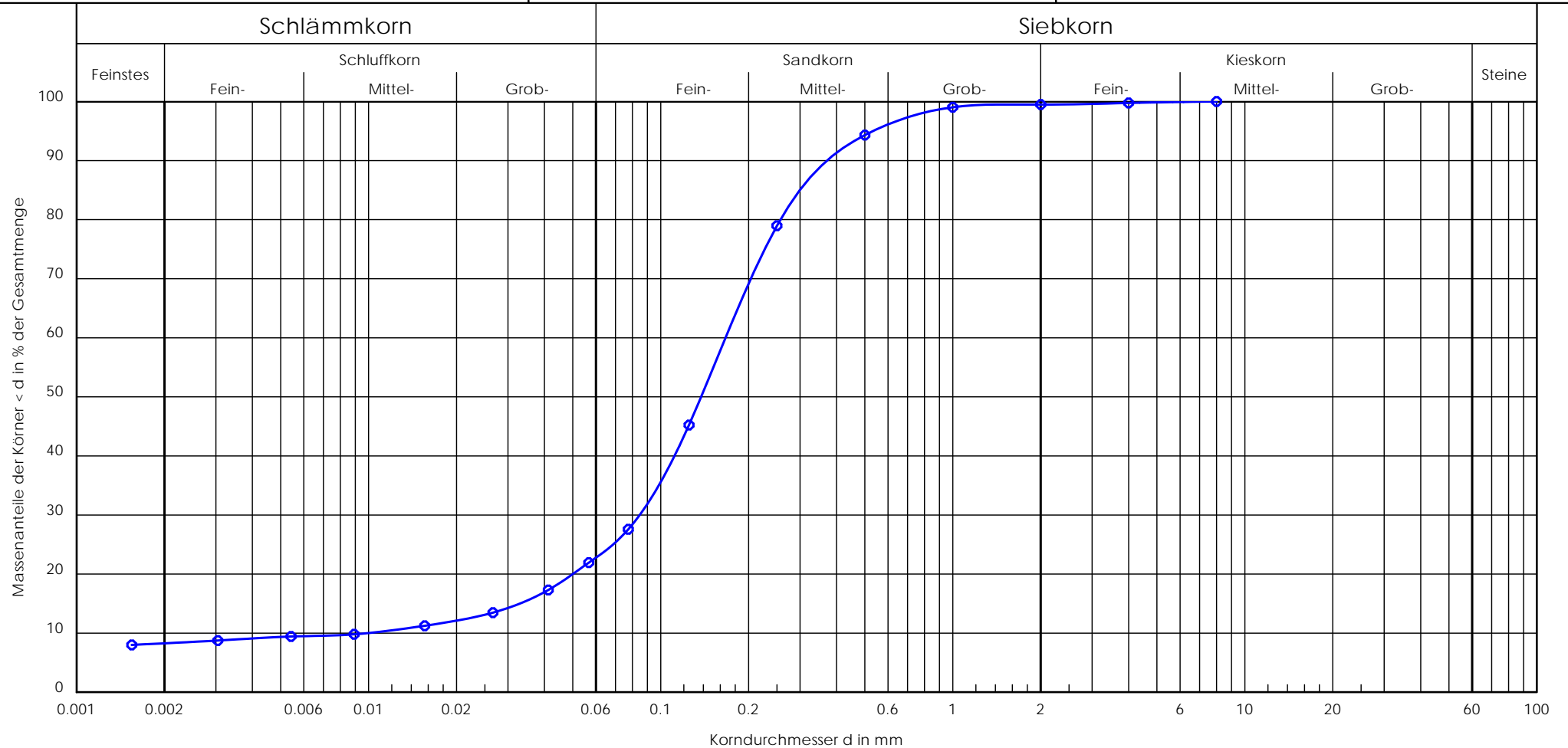
Körnungslinie

Siebanalyse nach DIN 18123

Projekt-Nr.: 2897

Probe entnommen am: 29.03.2018

Art der Entnahme: gP



Labor-Nr.:	-P32
Entnahmestelle:	BS 12
Tiefe [m]:	0,7-2,5
Bodenart / DIN 18196:	fmS, u, t' / SU*-ST*
U/Cc	16.9/4.4

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40





Wassergehalt (nach DIN 18 121)

Projekt-Nr.: 2897-2

Neu- und Erweiterungsbau
Cusanus Klinik Saarbrücken

Bearbeiter: ML

Datum: 09.07.2018

Labor-Nr.:	-3	-5	-8	-9	
Entnahmestelle:	BK 8	BK 5	BK 5	BK3	
Tiefe [m]:	1,5	2,7	4,8	2,5	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1094.40	541.60	568.10	545.20	
Trockene Probe + Behälter [g]:	1007.30	517.70	538.00	532.60	
Behälter [g]:	237.10	192.30	227.20	234.70	
Porenwasser [g]:	87.10	23.90	30.10	12.60	
Trockene Probe [g]:	770.20	325.40	310.80	297.90	
Wassergehalt [%]	11.31	7.34	9.68	4.23	

Labor-Nr.:					
Entnahmestelle:					
Tiefe [m]:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Labor-Nr.:					
Entnahmestelle:					
Tiefe [m]:					
Feuchte Probe + Behälter [g]:					
Trockene Probe + Behälter [g]:					
Behälter [g]:					
Porenwasser [g]:					
Trockene Probe [g]:					
Wassergehalt [%]					

Neu- und Erweiterungsbau
Cusanus Klinik, Saarbrücken

Bearbeiter: ML

Datum: 09.07.2018

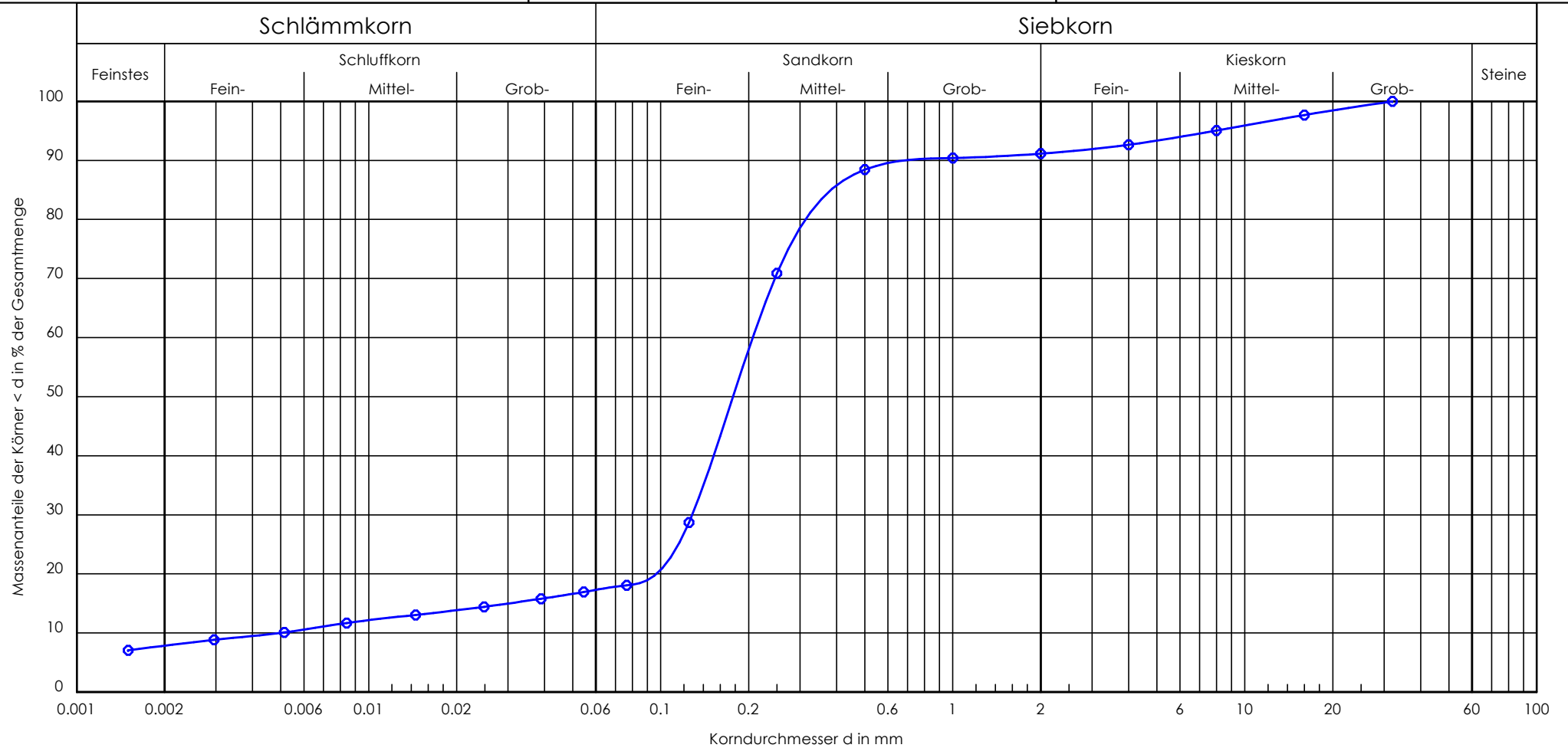
Körnungslinie

Siebanalyse nach DIN 18123

Projekt-Nr.: 2897-2

Probe entnommen am: 26.06.2018

Art der Entnahme: gP



Labor-Nr.:	-P3
Entnahmestelle:	BK 8
Tiefe [m]:	1,5
Bodenart / DIN 18196:	fmS,u',t',g' / ST*/SU*
U/Cc	41.6/16.0

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40



Neu- und Erweiterungsbau
Cusanus Klinik, Saarbrücken

Bearbeiter: ML

Datum: 09.07.2018

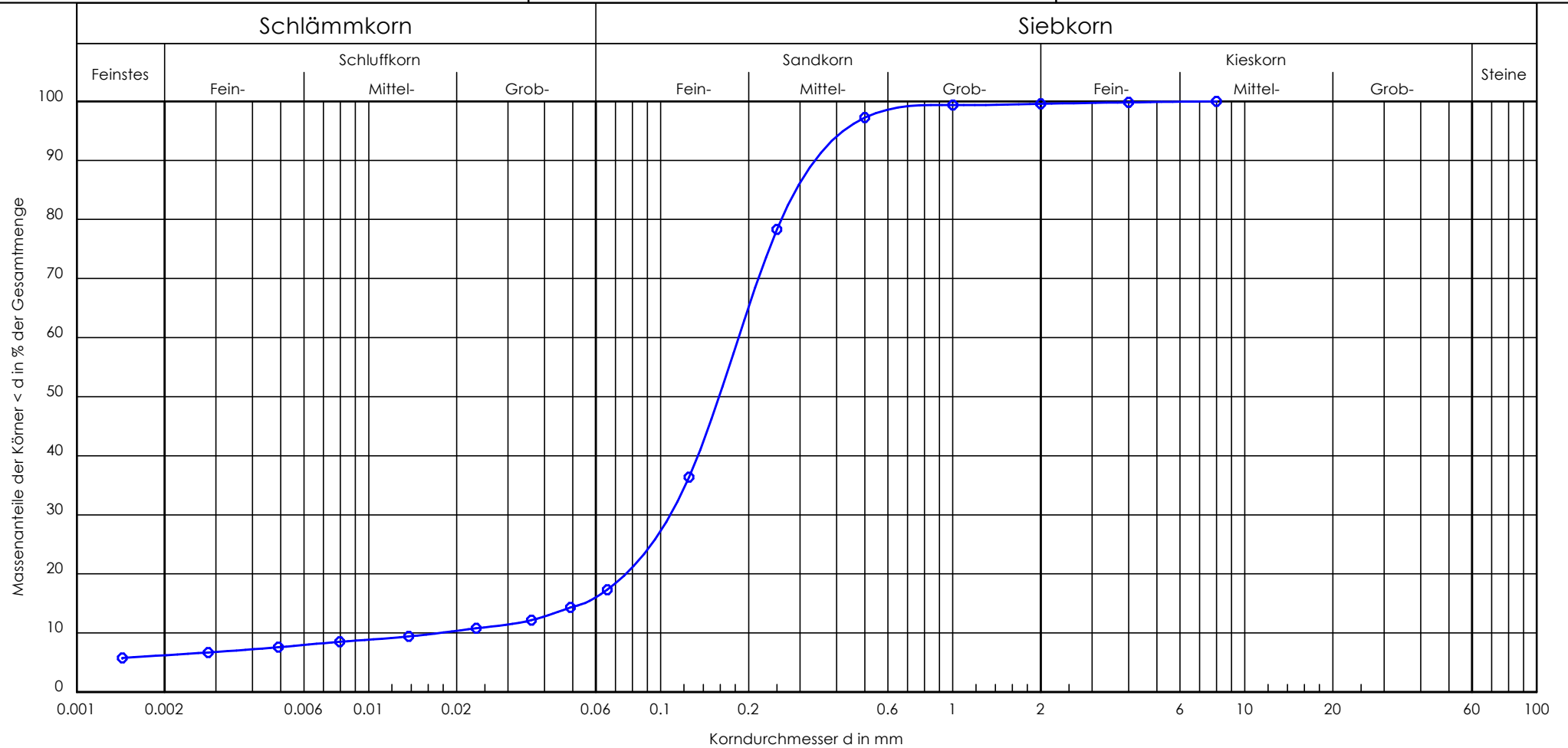
Körnungslinie

Siebanalyse nach DIN 18123

Projekt-Nr.: 2897-2

Probe entnommen am: 26.06.2018

Art der Entnahme: gP



Labor-Nr.:	-P5
Entnahmestelle:	BK 5
Tiefe [m]:	2,7
Bodenart / DIN 18196:	fmS, u', f' / SU*/ST*
U/Cc	10.6/3.6

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40



Neu- und Erweiterungsbau
Cusanus Klinik, Saarbrücken

Bearbeiter: ML

Datum: 09.07.2018

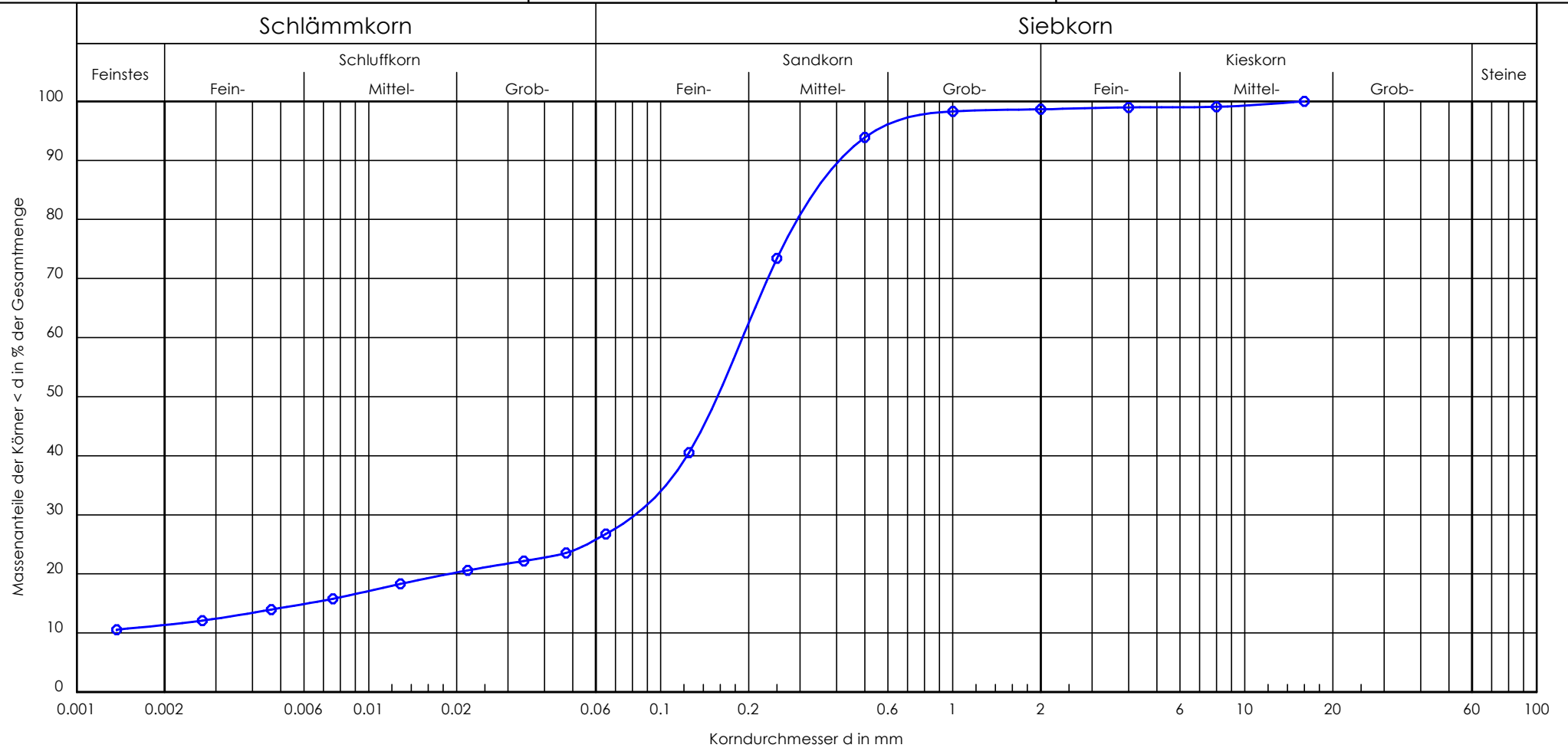
Körnungslinie

Siebanalyse nach DIN 18123

Projekt-Nr.: 2897-2

Probe entnommen am: 26.06.2018

Art der Entnahme: gP



Labor-Nr.:	-P8
Entnahmestelle:	BK 5
Tiefe [m]:	4,8
Bodenart / DIN 18196:	fmS, u, t' / SU*/ST*
U/Cc	-/-

Geotechnik
Dr. Heer GmbH & Co. KG

Bühler Straße 111a
66130 Saarbrücken
Tel.: 0681-379975-3
Fax: 0681-379975-40



Anlage 3

Chemische Laborversuche



Prüfbericht Nr.: 1802092

Auftraggeber: Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG
Bühler Straße 111 a
DE - 66130 Saarbrücken

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG
Darmstädter Straße 2
DE - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: 2897 Baugrunderkundung Krankenhaus Lebach

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: 29.03.2018 bis 03.04.2018

Datum Probeneingang: 06.04.2018

Prüfzeitraum: 06.04.2018 bis 13.04.2018

Probenart: Feststoff

Bemerkung: MP 1 - P2, P8, P12
MP 2 - P23, P24, P26, P28, P20, P18, P21, P31

Freiberg, den 13.04.2018

Dipl.-Chem. Bernd Schiller
stellvertr. Laborleiter / AQS-Beauftragter

Prüfbericht Nr.: 1802092

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Trockenrückstand	DIN ISO 11465	%	90,7	89,3
Kohlenwasserst. (C ₁₀ -C ₂₂)	ISO/CD 16703	mg/kg TS	< 5	< 5
Kohlenwasserst. (C ₁₀ -C ₄₀)	ISO/CD 16703	mg/kg TS	< 5	< 5
EOX	DIN 38414-S 17	mg/kg TS Cl	< 0,1	< 0,1
TOC	DIN ISO 10694	% TS	< 0,2	0,24
Cyanid, gesamt	DIN ISO 11262	mg/kg TS	< 0,025	0,041

Untersuchung Feststoff / DIN ISO 11 466

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Arsen	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	4,8	5,9
Blei	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	7,6	9,3
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	21	15
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	7,7	6,3
Nickel	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	17	11
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1
Thallium	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	< 0,4	< 0,4
Zink	DIN EN ISO 11 885	mg/kg TS	53	29

Prüfbericht Nr.: 1802092

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Naphthalin	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0015
Fluoren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0013
Phenanthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0073
Anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0017	0,019
Pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0012	0,0098
Benzanthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0070
Chrysen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0061
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0023
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0012
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	0,0023
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001
Summe PAK in mg/kg TS	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,0029	0,058

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
PCB 28	DIN ISO 10382	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 52	DIN ISO 10382	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 101	DIN ISO 10382	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 118	DIN ISO 10382	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 138	DIN ISO 10382	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 153	DIN ISO 10382	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
PCB 180	DIN ISO 10382	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe PCB in mg/kg TS	DIN ISO 10382	mg/kg TS	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar

Prüfbericht Nr.: 1802092

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Benzol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Toluol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
p-/m-Xylol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,1	< 0,1
o-Xylol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Styrol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Cumol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Mesithylen	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX in mg/kg	DIN 38407-F 9	mg/kg	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,01	< 0,01
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,01	< 0,01
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Bromdichlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Dibromchlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tribrommethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Summe LHKW in mg/kg	DIN EN ISO 10301	mg/kg	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar

Prüfbericht Nr.: 1802092

Untersuchung Feststoff / Eluat nach DIN 38 414-S 4

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
pH-Wert	DIN EN ISO 10523		7,12	6,90
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888	µS/cm	36,7	35,0
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	4,4	2,0
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	1,5	4,7
Phenol-Index	DIN 38409-H 16	µg/l	< 5	< 5
Arsen	DIN EN ISO 11 885	µg/l	0,52	< 0,5
Blei	DIN EN ISO 11 885	µg/l	0,65	< 0,3
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	µg/l	< 0,1	< 0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11 885	µg/l	2,4	1,3
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	µg/l	< 1	< 1
Nickel	DIN EN ISO 11 885	µg/l	1,3	< 1
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink	DIN EN ISO 11 885	µg/l	4,6	3,3
Cyanid, gesamt	DIN 38405-D 13	µg/l	< 2,5	< 2,5



Prüfbericht Nr.: 1802092 - 001

Auftraggeber: Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG
Bühler Straße 111 a
DE - 66130 Saarbrücken

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG
Darmstädter Straße 2
DE - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: 2897 Baugrunderkundung Krankenhaus Lebach

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: 29.03.2018 bis 03.04.2018

Datum Probeneingang: 06.04.2018

Prüfzeitraum: 06.04.2018 bis 13.04.2018

Probenart: Feststoff

Bemerkung: MP 1 - P2, P8, P12
MP 2 - P23, P24, P26, P28, P20, P18, P21, P31

Freiberg, den 13.04.2018

Dipl.-Chem. Bernd Schiller
stellvertr. Laborleiter / AQS-Beauftragter

Prüfbericht Nr.: 1802092 - 001

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Glühverlust	DIN EN 15169	Masse%	1,4	1,5
Trockenrückstand	DIN EN 14346	Masse%	90,7	89,3
Kohlenwasserstoffe	DIN EN 14039	mg/kg TM	< 5	< 5
TOC	DIN EN 13137	% TS	< 0,2	0,24
Extrahierbare lipophile Stoffe	LAGA-Richtlinie KW/04	% OS	0,035	< 0,01
Brennwert	DIN EN 15170 (ohne Säurekorrektur)	kJ/kg OS	< 100	< 100
AT 4	DepV 2011 Anh. 4, Pkt. 3.3.1	mg O ₂ /g TM	< 0,1	< 0,1

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Naphthalin	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	< 0,001
Acenaphthylen	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0015
Fluoren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0013
Phenanthren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0073
Anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	0,0017	0,019
Pyren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	0,0012	0,0098
Benzanthracen	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0070
Chrysen	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0061
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0023
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0012
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	0,0023
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 18287	mg/kg TM	< 0,001	< 0,001
Summe PAK in mg/kg TM	DIN ISO 18287	mg/kg TM	0,0029	0,058

Prüfbericht Nr.: 1802092 - 001

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
PCB 28	DIN EN 15308	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05
PCB 52	DIN EN 15308	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05
PCB 101	DIN EN 15308	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05
PCB 118	DIN EN 15308	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05
PCB 138	DIN EN 15308	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05
PCB 153	DIN EN 15308	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05
PCB 180	DIN EN 15308	mg/kg TM	< 0,05	< 0,05
Summe PCB in mg/kg TM	DIN EN 15308	mg/kg TM	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Benzol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Toluol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
p-/m-Xylol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,1	< 0,1
o-Xylol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Styrol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Cumol	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Mesitylen	DIN 38407-F 9	mg/kg	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX in mg/kg	DIN 38407-F 9	mg/kg	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar

Prüfbericht Nr.: 1802092 - 001

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
Dichlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,01	< 0,01
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,01	< 0,01
Trichlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
1,2-Dichlorethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,01	< 0,01
Trichlorethen	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Bromdichlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Dibromchlormethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Tribrommethan	DIN EN ISO 10301	mg/kg	< 0,001	< 0,001
Summe LHKW in mg/kg	DIN EN ISO 10301	mg/kg	n.n.	n.n.

n.n. - nicht nachweisbar

Prüfbericht Nr.: 1802092 - 001

Untersuchung Feststoff / Eluat nach DIN EN 12457-4

Probenbezeichnung:			MP 1	MP 2
Labornummer:			1803817	1803818
Parameter	Methode	Einheit		
pH-Wert	DIN 38404-5		7,12	6,90
DOC	DIN EN 1484	mg/l	0,28	0,55
Phenol-Index	DIN 38409-H 16	mg/l	< 0,005	< 0,005
Arsen	DIN EN ISO 11 885	mg/l	0,00052	< 0,0005
Blei	DIN EN ISO 11 885	mg/l	0,00065	< 0,0003
Cadmium	DIN EN ISO 11 885	mg/l	< 0,0001	< 0,0001
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11 885	mg/l	0,0024	0,0013
Kupfer	DIN EN ISO 11 885	mg/l	< 0,001	< 0,001
Nickel	DIN EN ISO 11 885	mg/l	0,0013	< 0,001
Quecksilber	DIN EN ISO 12846	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink	DIN EN ISO 11 885	mg/l	0,0046	0,0033
Antimon	DIN EN ISO 11 885	mg/l	< 0,001	< 0,001
Barium	DIN EN ISO 11 885	mg/l	< 0,1	< 0,1
Molybdän	DIN EN ISO 11 885	mg/l	< 0,01	< 0,01
Selen	DIN EN ISO 11 885	mg/l	< 0,001	< 0,001
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	4,4	2,0
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	1,5	4,7
Cyanid, leicht freisetzbar	DIN 38405-D 13	mg/l	< 0,0025	< 0,0025
Fluorid	DIN EN ISO 10304-1	mg/l	0,15	0,12
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	DIN 38409-H 1-2	mg/l	32	28



Prüfbericht Nr.: 1802093

Auftraggeber: Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG
Bühler Straße 111 a
DE - 66130 Saarbrücken

Auftragnehmer: Analytik Institut Dr. Rietzler & Kunze GmbH & Co. KG
Darmstädter Straße 2
DE - 09599 Freiberg

Projekt / Probenahmeort: 2897 Baugrunderkundung Krankenhaus Lebach

Probenehmer: Auftraggeber

Datum Probenahme: 29.03.2018 bis 03.04.2018

Datum Probeneingang: 06.04.2018

Prüfzeitraum: 06.04.2018 bis 13.04.2018

Probenart: Feststoff

Bemerkung: MP 3(P1, P7)

Freiberg, den 13.04.2018

Dipl.-Chem. Bernd Schiller
stellvertr. Laborleiter / AQS-Beauftragter

Prüfbericht Nr.: 1802093

Untersuchung Feststoff

Probenbezeichnung:			MP 3
Labornummer:			1803819
Parameter	Methode	Einheit	Ergebnis
Naphthalin	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,02
Acenaphthylen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,02
Acenaphthen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,02
Fluoren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,02
Phenanthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,17
Anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,02
Fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,33
Pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,34
Benzantracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,20
Chrysen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,18
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,10
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,051
Benzo(a)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,11
Dibenz(a,h)anthracen	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,02
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 13877	mg/kg TS	0,040
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 13877	mg/kg TS	< 0,02
Summe PAK in mg/kg TS	DIN ISO 13877	mg/kg TS	1,52

Anlage 4

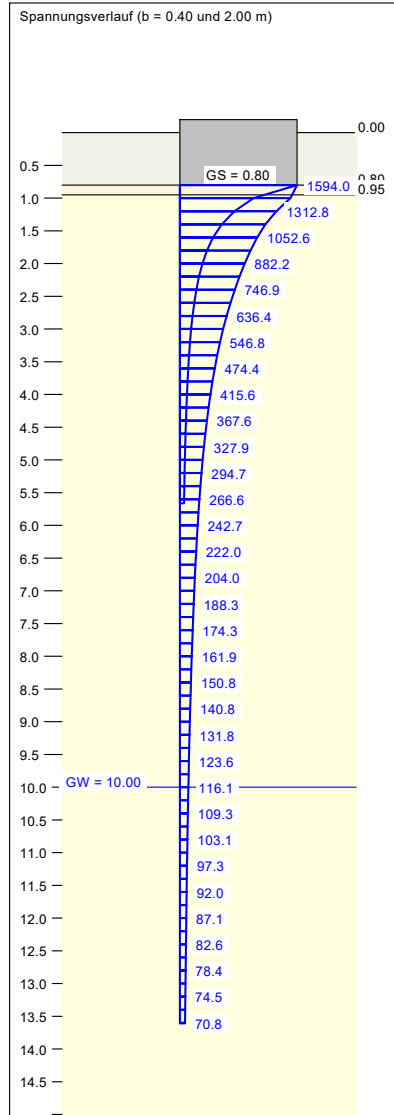
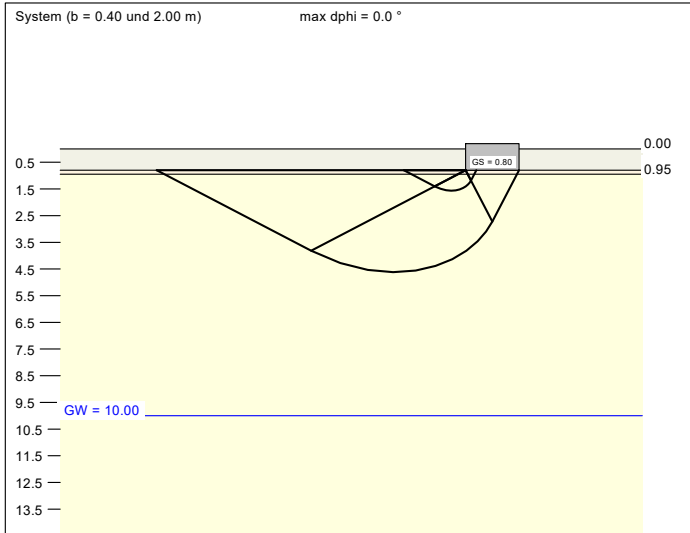
Setzungsberechnung

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	30.0	0.0	40.0	0.00	Sand
	19.0	11.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Schotter
	21.0	11.0	35.0	15.0	100.0	0.00	Zv Sandstein

Berechnungsgrundlagen:
 2897-4 Neu- Und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{Gr} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$

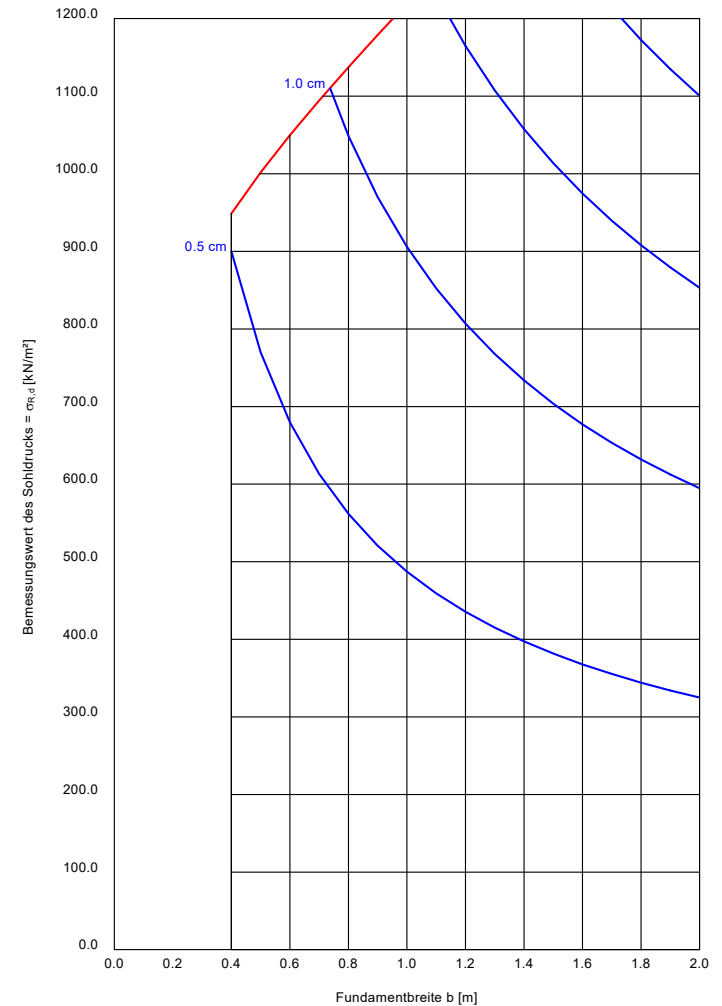
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 Gründungssohle = 0.80 m
 Grundwasser = 10.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck
 — Setzungen



a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	R _{n,d} [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	$\sigma_{\bar{v}}$ [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	948.7	379.5	665.7	0.53	35.0	12.72	20.42	16.00	5.66	1.56
10.00	0.50	1001.8	500.9	703.0	0.67	35.0	13.18	20.53	16.00	6.32	1.75
10.00	0.60	1049.6	629.8	736.6	0.81	35.0	13.48	20.60	16.00	6.92	1.94
10.00	0.70	1094.5	766.1	768.1	0.95	35.0	13.70	20.66	16.00	7.48	2.14
10.00	0.80	1137.3	909.9	798.1	1.09	35.0	13.86	20.70	16.00	8.00	2.33
10.00	0.90	1178.8	1060.9	827.2	1.24	35.0	13.99	20.73	16.00	8.50	2.52
10.00	1.00	1219.2	1219.2	855.6	1.39	35.0	14.09	20.76	16.00	8.98	2.71
10.00	1.10	1258.8	1384.7	883.4	1.54	35.0	14.17	20.78	16.00	9.43	2.90
10.00	1.20	1297.8	1557.4	910.7	1.69	35.0	14.24	20.80	16.00	9.87	3.09
10.00	1.30	1336.2	1737.1	937.7	1.85	35.0	14.30	20.81	16.00	10.36	3.28
10.00	1.40	1374.1	1923.8	964.3	2.01	35.0	14.35	20.83	16.00	10.86	3.47
10.00	1.50	1411.7	2117.5	990.6	2.17	35.0	14.39	20.84	16.00	11.35	3.66
10.00	1.60	1448.8	2318.0	1016.7	2.33	35.0	14.43	20.85	16.00	11.82	3.85
10.00	1.70	1485.6	2525.5	1042.5	2.50	35.0	14.46	20.86	16.00	12.29	4.04
10.00	1.80	1522.0	2739.6	1068.1	2.67	35.0	14.49	20.86	16.00	12.74	4.23
10.00	1.90	1558.2	2960.5	1093.4	2.84	35.0	14.52	20.87	16.00	13.18	4.42
10.00	2.00	1594.0	3188.0	1118.6	3.02	35.0	14.54	20.88	16.00	13.61	4.62

$\sigma_{E,k} = \sigma_{Dl,k} / (\gamma_{Gr} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{Dl,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{Dl,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Anlage 5

Fotografische Dokumentation

2897-4: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach



Foto Nr. 01

BS 13 ; 0,0 – 0,90m

01.04.2022

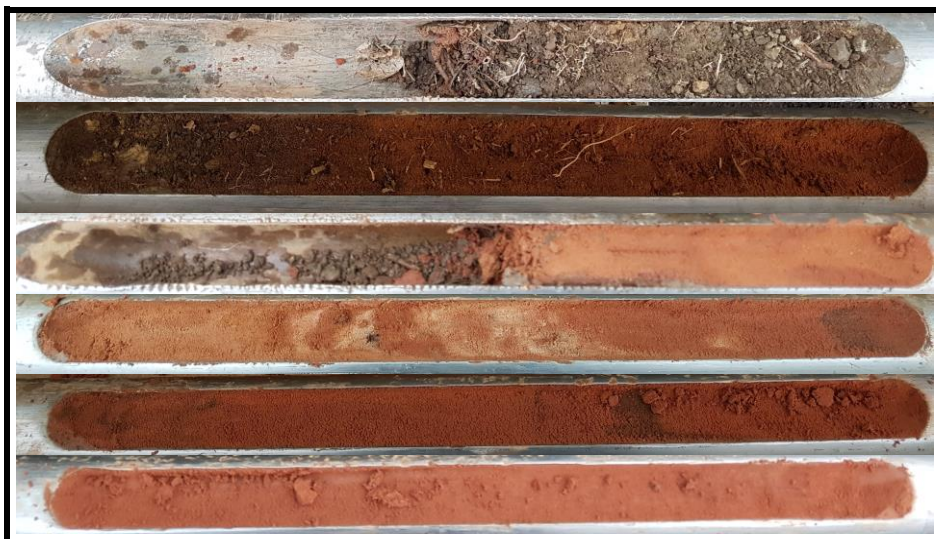


Foto Nr. 02

BS 14 ; 0,0 – 2,70m

01.04.2022

2897-4: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach



Foto Nr. 03

BS 16 ; 0,0 – 5,20m

30.03.2022



Foto Nr. 04

BS 17 ; 0,0 – 1,00m

01.04.2022

2897-4: Neubau Cusanus Krankenhaus Lebach



Foto Nr. 05

BS 18 ; 0,0 – 5,20m

01.04.2022



Foto Nr. 06

BS 19 ; 0,0 – 3,70m

31.03.2022

Anlage 6

Pläne

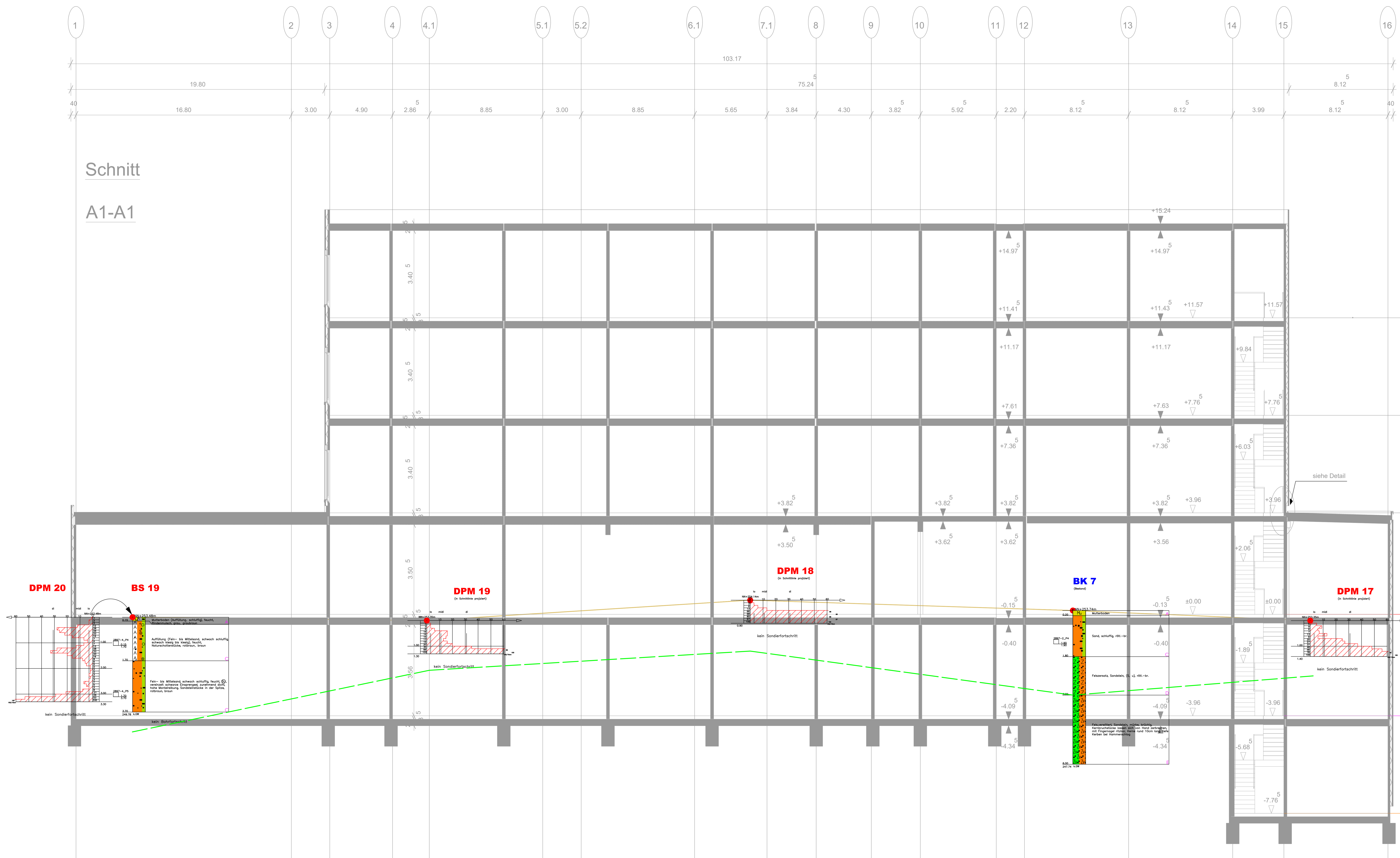
- Lageplan
- Längsschnitte



- LEGENDE:**
- BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - BS Bohrsondierung (Bestand)
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung (Bestand)
 - BK Kernbohrung (Bestand)

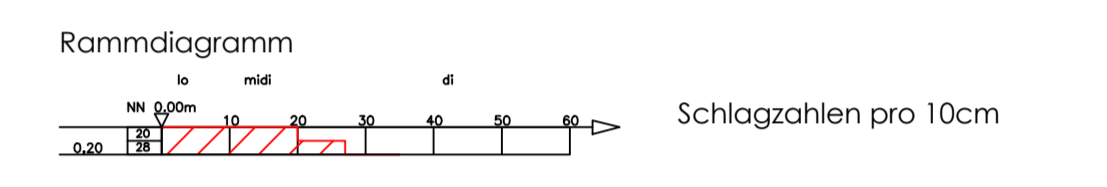
Datum Änderung bearb. ges.		Auftraggeber	
Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG Bühler Str. 111 a D- 66130 Saarbrücken		cusanus trägergesellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier	
Schaubilder, den 07.04.2022		Projekt	
gesehen		Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach	
Planungsphase		Anlage	
Hanßen Partnerschaft mbB Architekt und Beratender Ingenieur Max-Planck-Straße 5 47808 Geldern		Blatt	
Telefon: +49 (0) 2831 - 1001 E-Mail: info@architektur-hanssen.de		1	
Planungsstand: 28.03.2022		Lageplan	
Plansteller Bühler Straße 111a D-66130 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 3 Fax: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 40 E-Mail: gcg@gcg-dr-heer.de Web: www.gcg-dr-heer.de		Maßstab 1:250 Blattgröße 0,54x1,23 m 1,36 m ²	
Plan-Nr. P:\GCG\PROJEKTE\2901\2897\Neu-und-Erweiterungsbau-CusanusLebach\2897-4\Neubau\KH\Lebach\2897-4_GCG_Plan_07.04.2022.dwg Pfad			

Schnitt
A1-A1

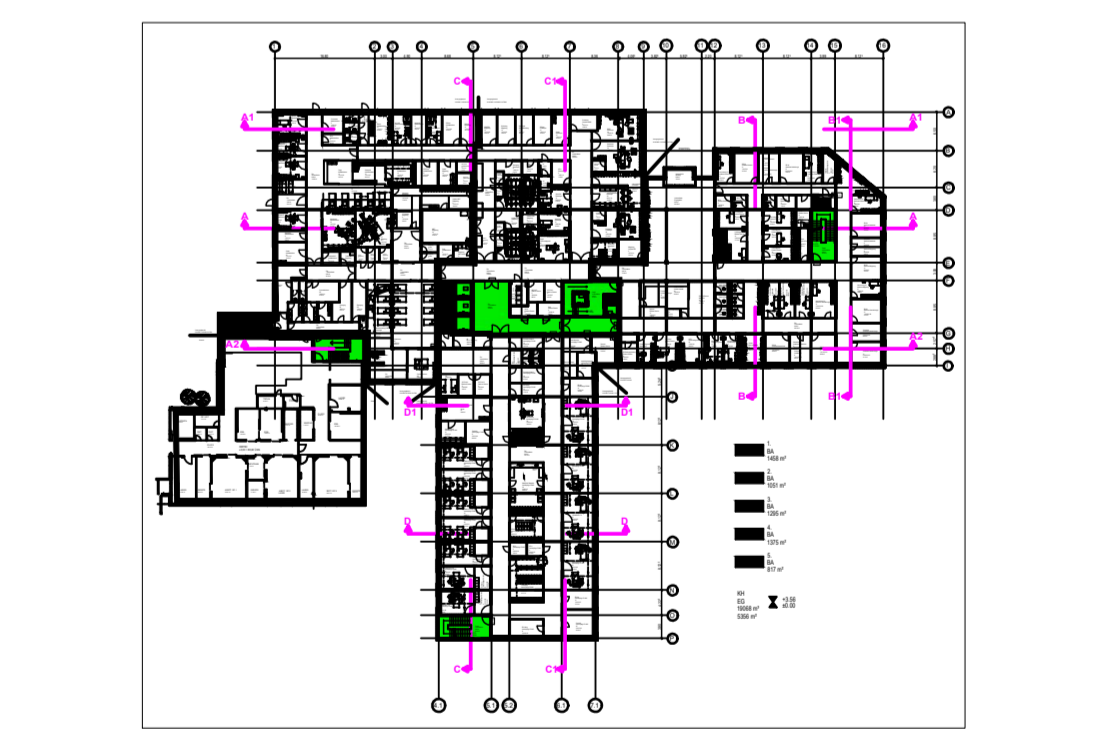


- LEGENDE:**
- BK Kernbohrung
 - BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
 - Geländeoberkante Büro Hanßen
 - Planungshöhe
 - vermutete Oberkante Feloklasse 6/7
 - Ruhewasserstand
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Wassereintritt
 - kein Grundwasser feststellbar
 - Becherprobe 0,7 l
 - Sonderprobe
 - Eimerprobe 5 l
 - Bohransatzpunkt
 - Bodenklassifikation nach DIN 18194 (Bodengruppe)
 - (Bodenmechanische Laborversuche)
 - Bodenklassen DIN 18300

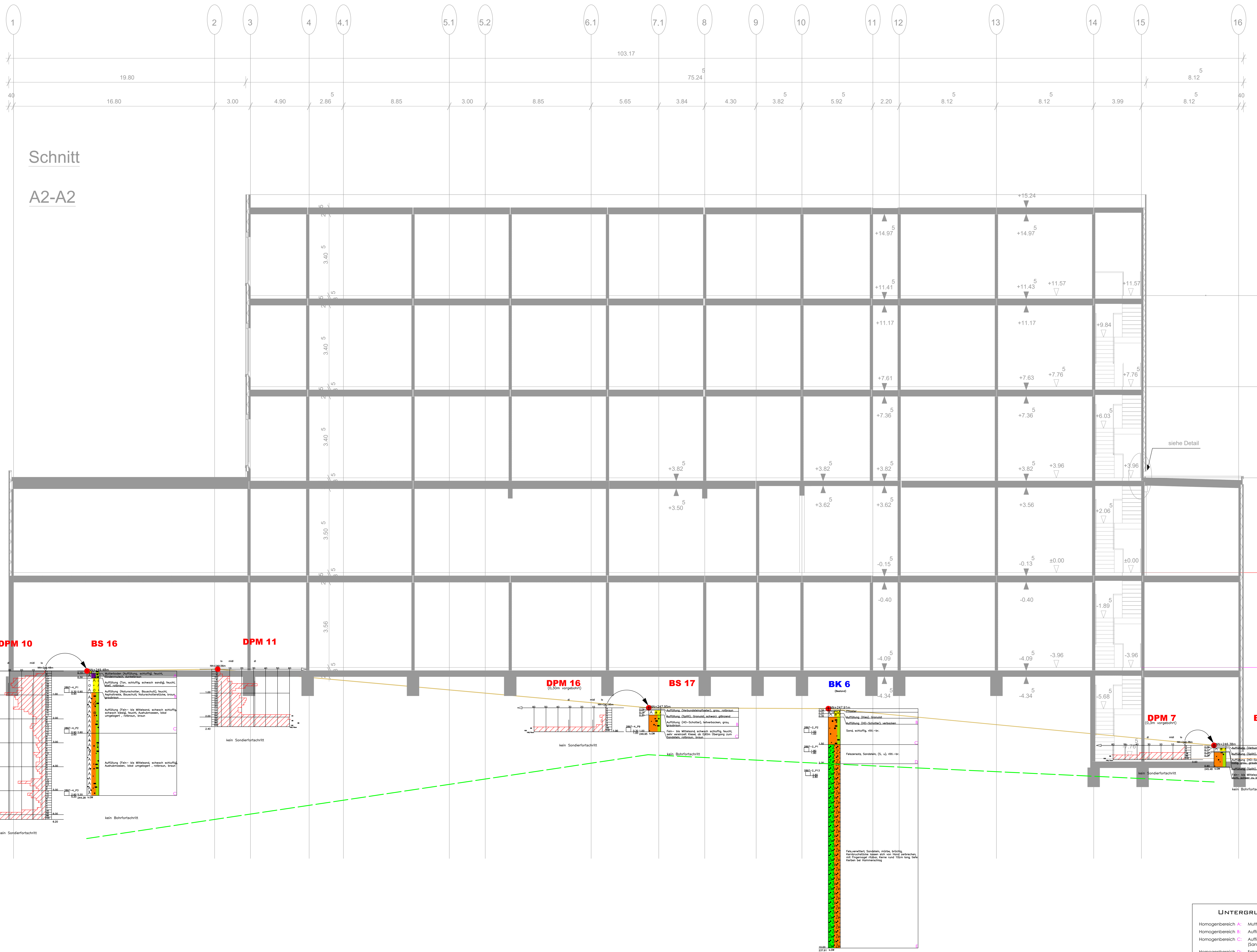
- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| A Auffüllungen | vererdät |
| Mu Mutterbodenhorizonte | breiige Konsistenz |
| M schluffige Horizonte | weiche Konsistenz |
| tonige Horizonte | steife Konsistenz |
| sandige Horizonte | halbfeste Konsistenz |
| kieelig, steinige Horizonte | festen Konsistenz/hart |
| Fels (verwittert/fest) | |
| Fels (allgemein) | |



- UNTERGRUNDVERHÄLTNISS**
- Homogenbereich A: Mutterboden
 - Homogenbereich B: Auffüllung; Naturschotter, HO-Schotter
 - Homogenbereich C: Auffüllungen / Quarz; gemischtkörnig (Sand); locker bis dicht
 - Homogenbereich D: Felzsatz Sandstein, vollständig verwitterter Fels
 - Homogenbereich E: Sandstein verwittert
 - Homogenbereich F: gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

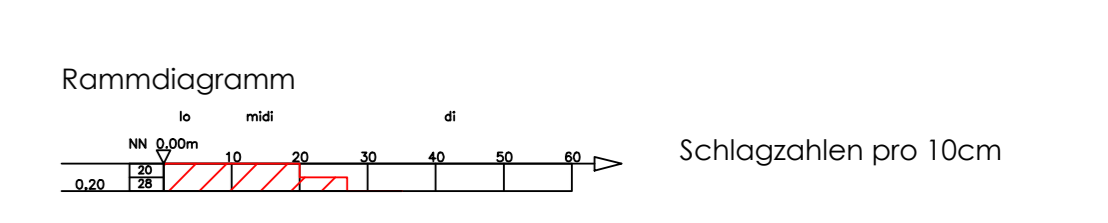


Datum: Änderung: bearb.: gm.:	
Auftraggeber: cusanus trügergesellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier	
Saarbrücken, den 27.04.2022 Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG Bühler Str. 111 a D - 66130 Saarbrücken	Projekt: Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach
gezeichnet: Hanßen Partnerschaft mbB Architekt und Beratender Ingenieur Max-Planck-Straße 5 47606 Geldern	Anzahl: 2.1.2
Planungstadium: Längsschnitt A1-A1	
Planungsstand: 03.03.2022	
Planer/Zeichner: Bühler Straße 111 a D-66130 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 481 - 37 99 75 - 3 Fax: +49 (0) 481 - 37 99 75 - 40 E-Mail: info@gcg-dr-heer.de Web: www.gcg-dr-heer.de	Maßstab: 1:100/50 Blattgröße: 0,54x1,23 m Blatt-Nr.: 1,36 m²
Projekt: P:\CGD\PROJ\2021-2001\2001-Neu-und-Erweiterungsbau-Cusanus-Lebach\2021-4-GCG-FRAN\2021-4-GCG-LE_27.04.2022.dwg	

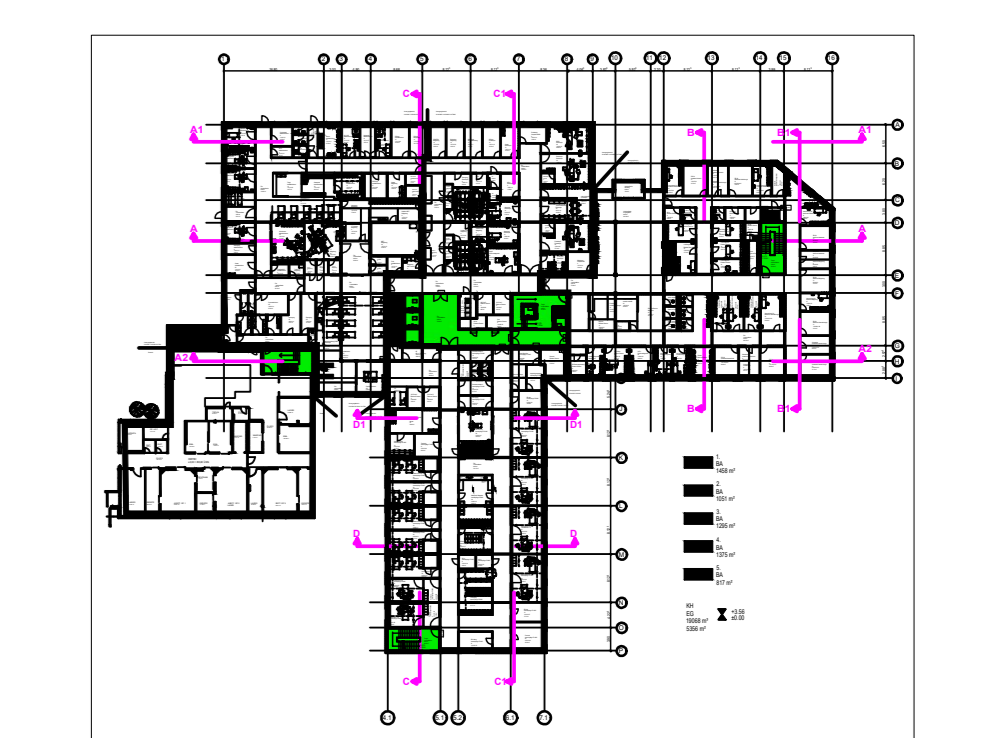
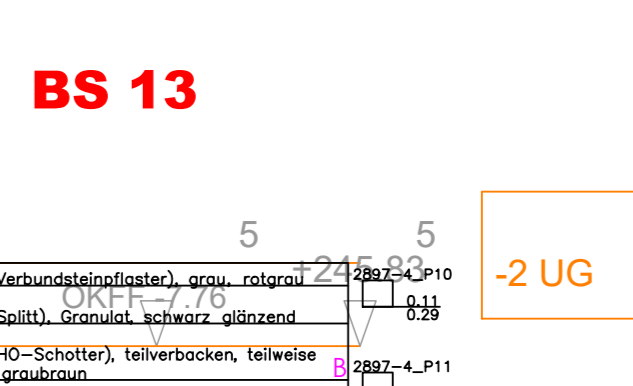
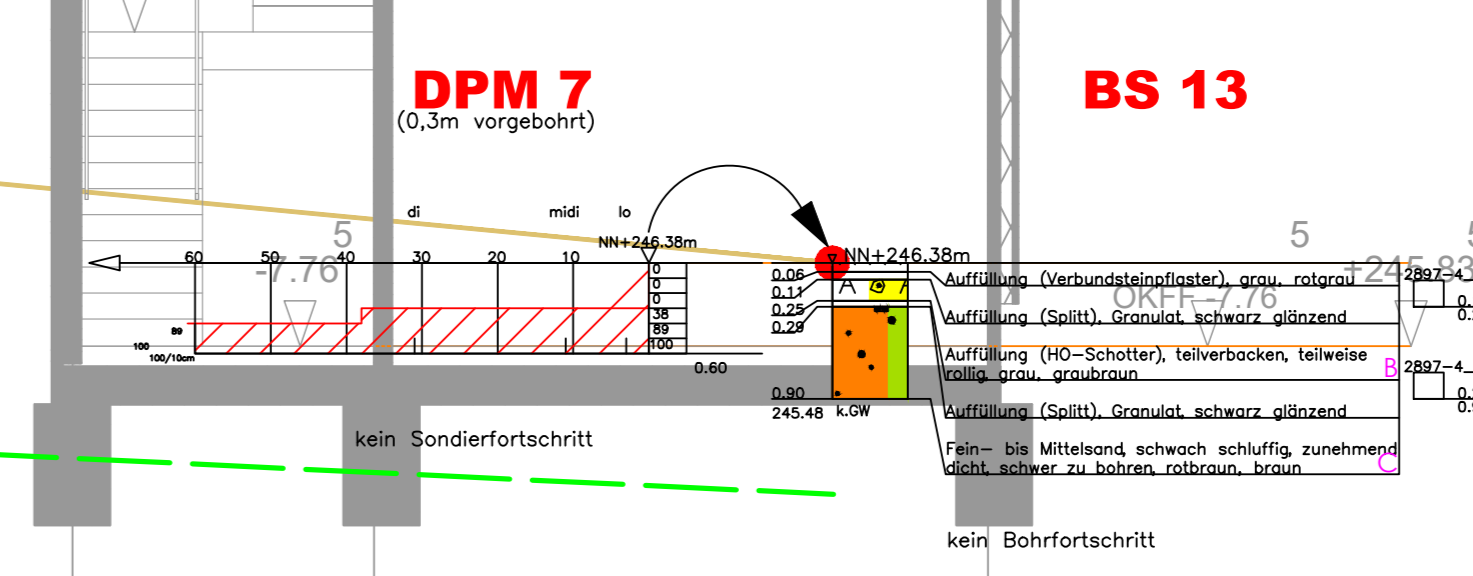
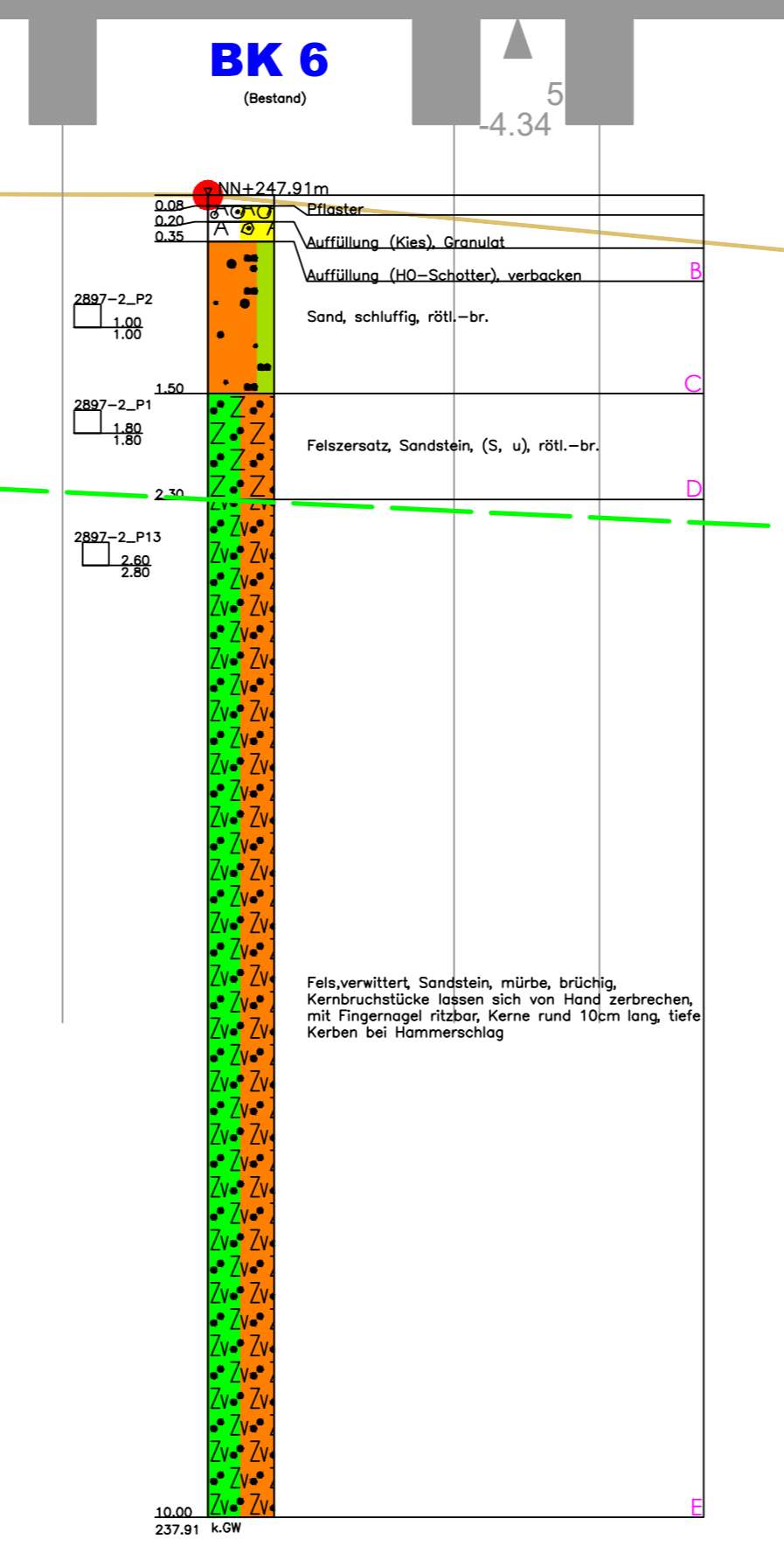
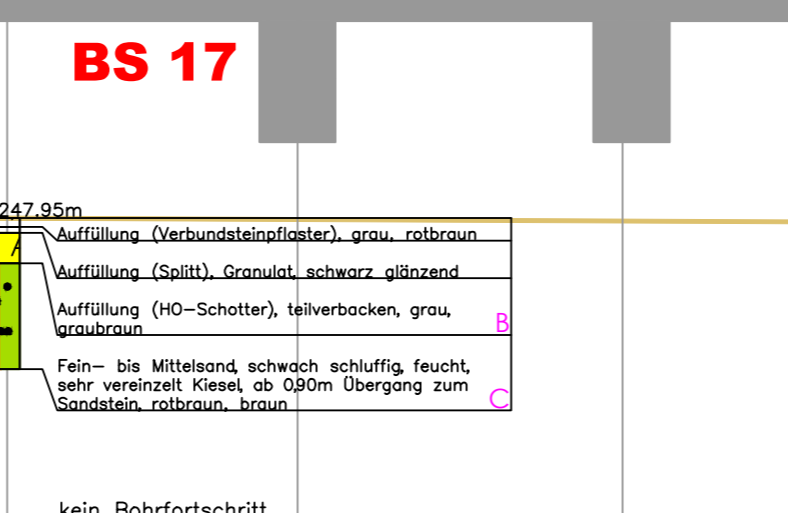
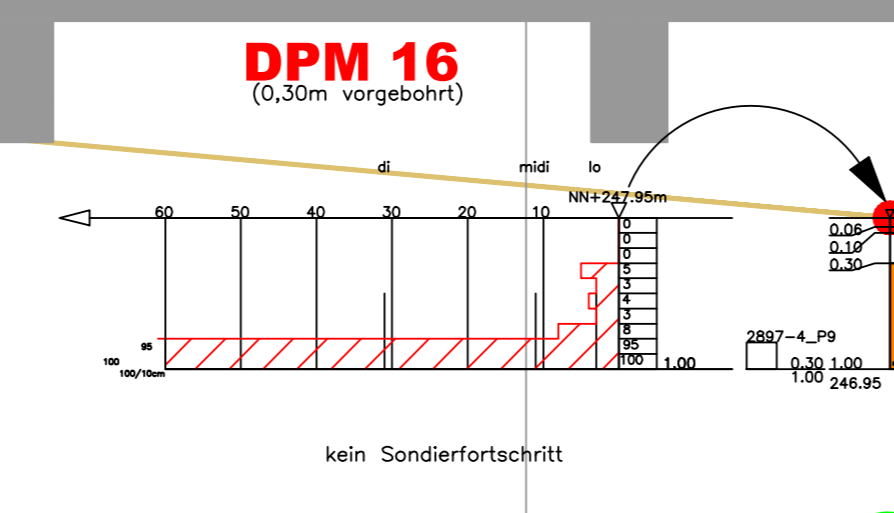
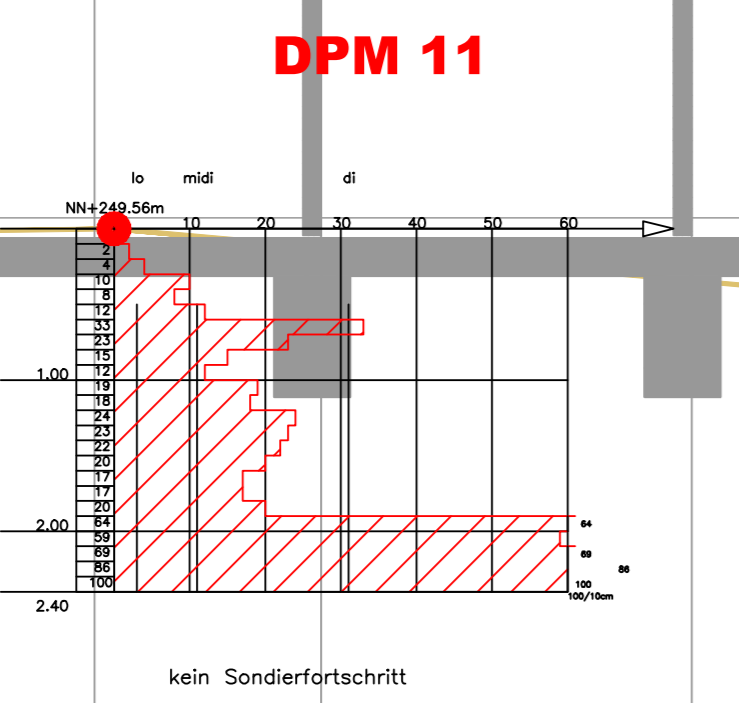
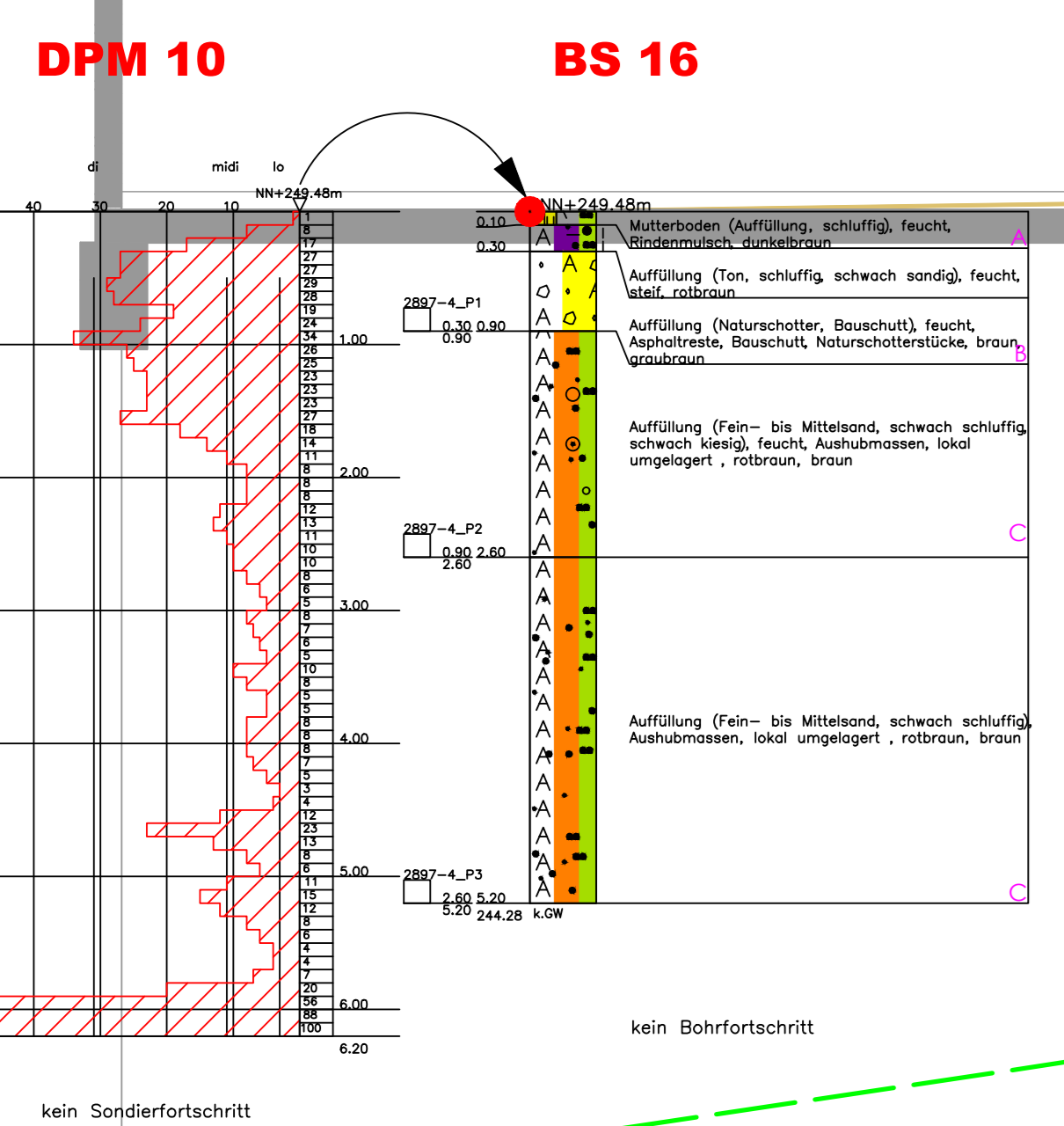


Schnitt
A2-A2

- LEGENDE:**
- BK Kernbohrung
 - BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
 - Geländeoberkante Büro Handßen
 - Planungshöhe
 - vermutete Oberkante Felzkategorie 4/7
 - Ruhewasserstand
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Wassereintritt
 - kein Grundwasser feststellbar
 - Becherprobe 0.71
 - Sonderprobe
 - Ermerprobe S1
 - Bohransatzpunkt
 - Bodenklassifikation nach DIN 18196 (Bodengruppe)
 - Bodenmechanische Laborversuche
 - Bodenklassen DIN 18300



- A Auffüllungen
- Mi Mutterbodenhorizonte
- schluffige Horizonte
- tonige Horizonte
- sandige Horizonte
- kiesig, steinige Horizonte
- Fels (verwittert/fest)
- Fels (allgemein)
- vermört
- breiige Konsistenz
- weiche Konsistenz
- steife Konsistenz
- halbsteife Konsistenz
- steife Konsistenz/hart



UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Homogenbereich A: Mutterboden
 Homogenbereich B: Auffüllung / Naturschotter, HO-Schotter
 Homogenbereich C: Auffüllung / Quarzgr: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
 Homogenbereich D: Felsart: Sandstein, vollständig verwitterter Fels
 Homogenbereich E: Sandstein verwittert
 Homogenbereich F: gemischt-körnige Auffüllungen mit Fremdstoffanteilen

Datum: 27.04.2023 | Änderung: | boeth: | gms:

Auftraggeber: **cusanus trägersgesellschaft trier mbH**
Friedrich-Wilhelm-Straße 32
54290 Trier

Projekt: **Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach**

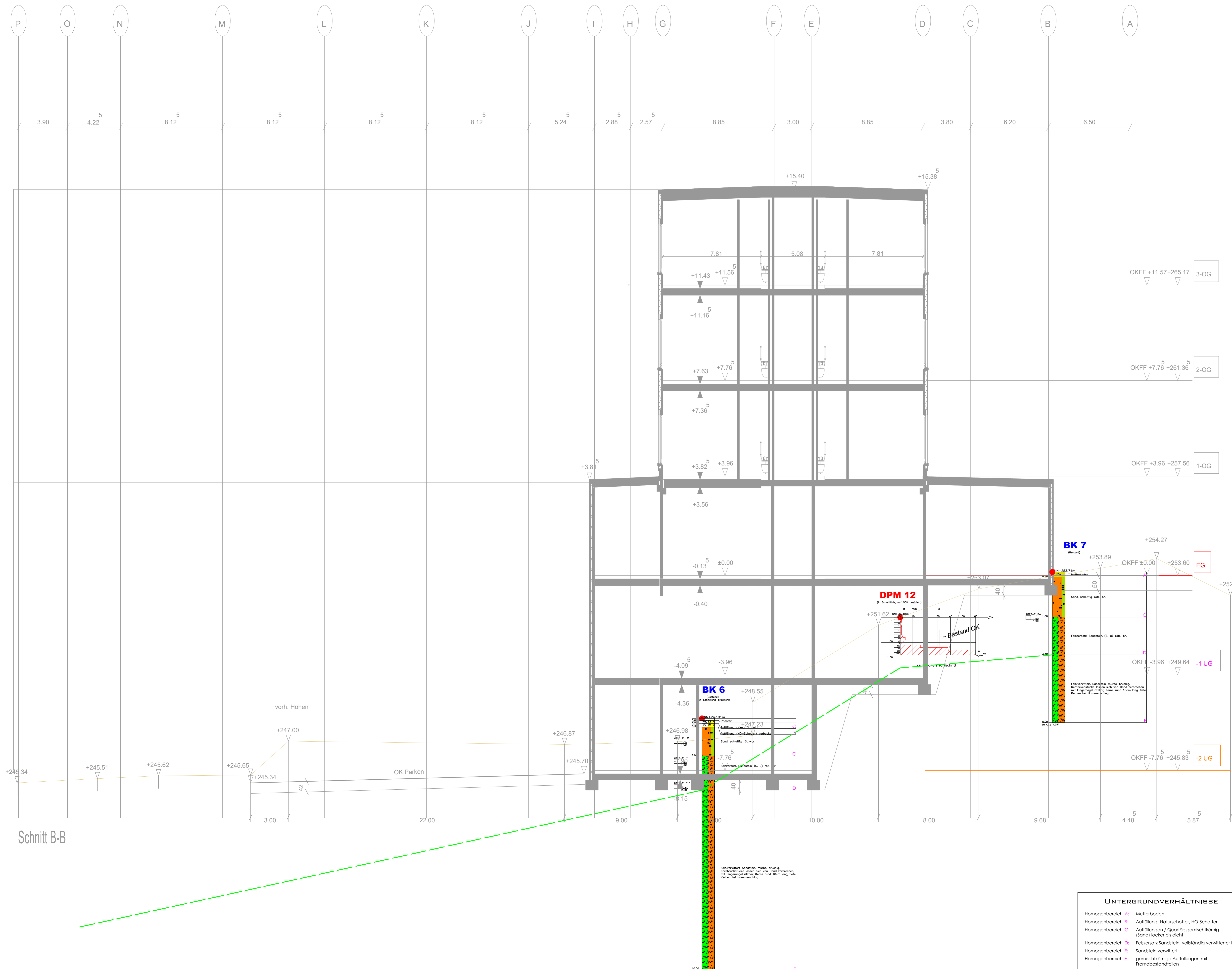
Planungsbüro: **Handßen Partnerschaft mbH**
Architekt und Berater Ingenieure
Max-Planck-Straße 5
47508 Geldern

Planinhalt: **Längsschnitt A2-A2**

Blatt: **2.1.3**

Planmaß: 1:100/50
Blattgröße: 0,54x1,23 m
1,36 m²

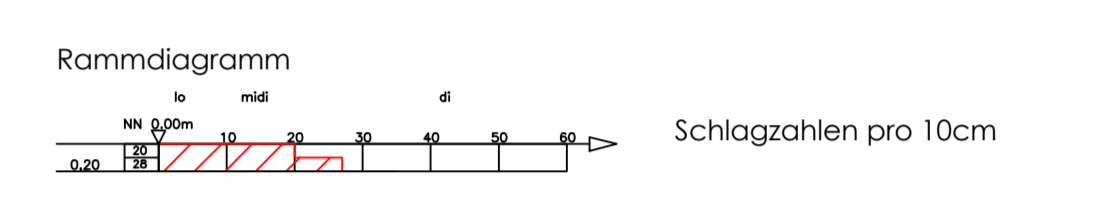
Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG



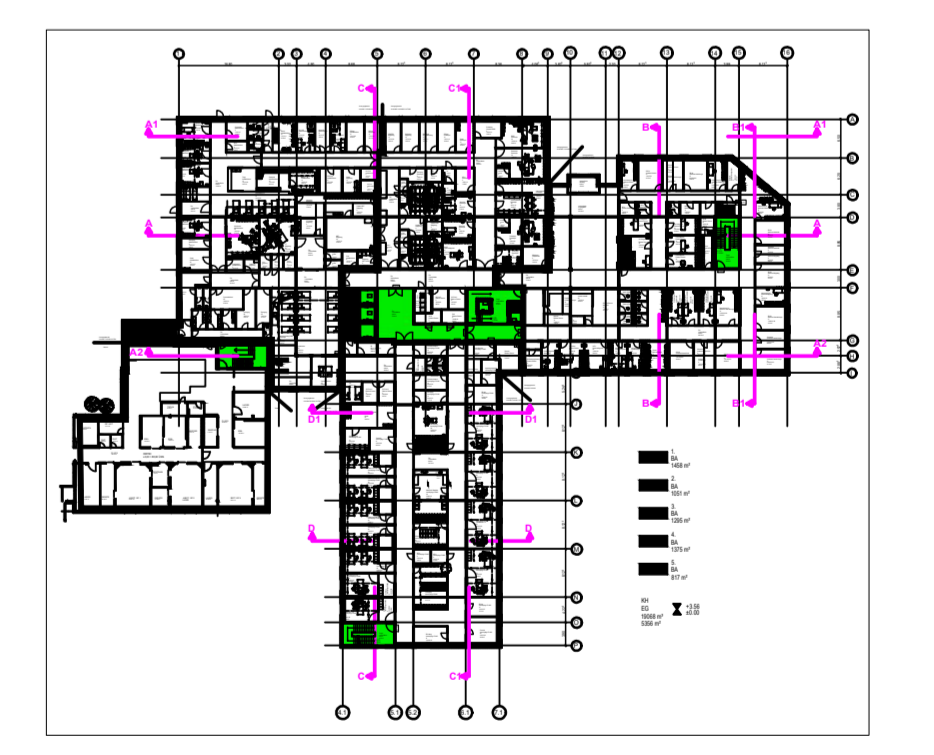
Schnitt B-B

- LEGENDE:**
- BK Kernbohrung
 - BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
 - Geländeoberkante Büro Höhen
 - Planungshöhe
 - vermutete Oberkante Felsklasse 6/7
 - Ruhewasserstand
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Wassereintritt
 - kein Grundwasser feststellbar
 - Becherprobe 0,7 l
 - Sonderprobe
 - Emmerprobe 5 l
 - Bohransatzpunkt
 - Rodenklassifikation nach DIN 18194 (Bodengruppe)
 - Bodenmechanische Laborversuche
 - Bodenklassen DIN 18300

- A Auffüllungen
- Mu Mutterbodenhorizonte
- schluffige Horizonte
- tonige Horizonte
- sandige Horizonte
- kiesig, steinige Horizonte
- Fels (verwittert/fest)
- Fels (allgemein)
- verdichtet
- breitige Konsistenz
- weiche Konsistenz
- steife Konsistenz
- halbsteife Konsistenz
- festste Konsistenz/ hart



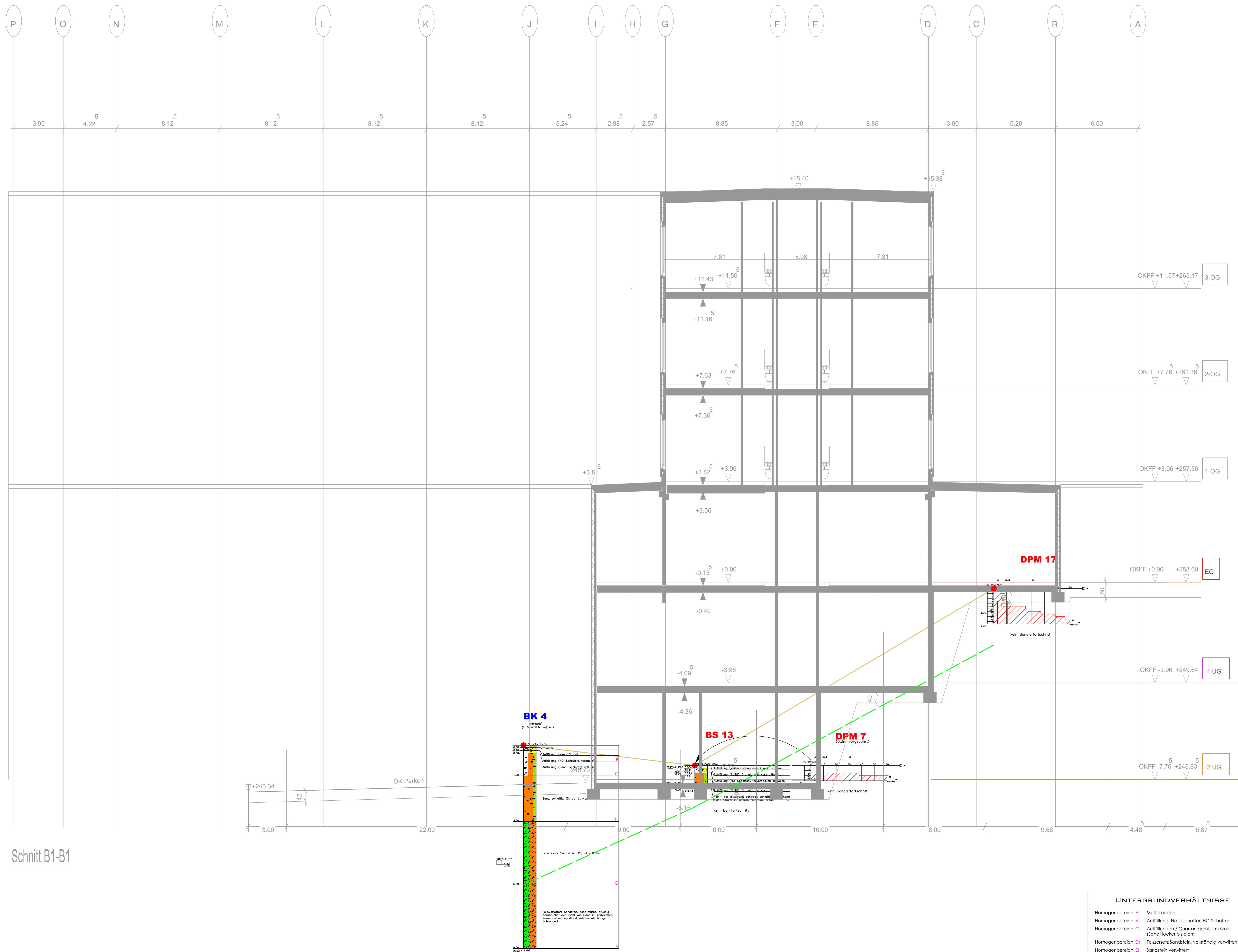
- Aushub bzw. Abtragshöhe
- Fertighöhe Parken + Bewegungsfläche
- vorh. Gelände



UNTERGRUNDVERHÄLTNISS

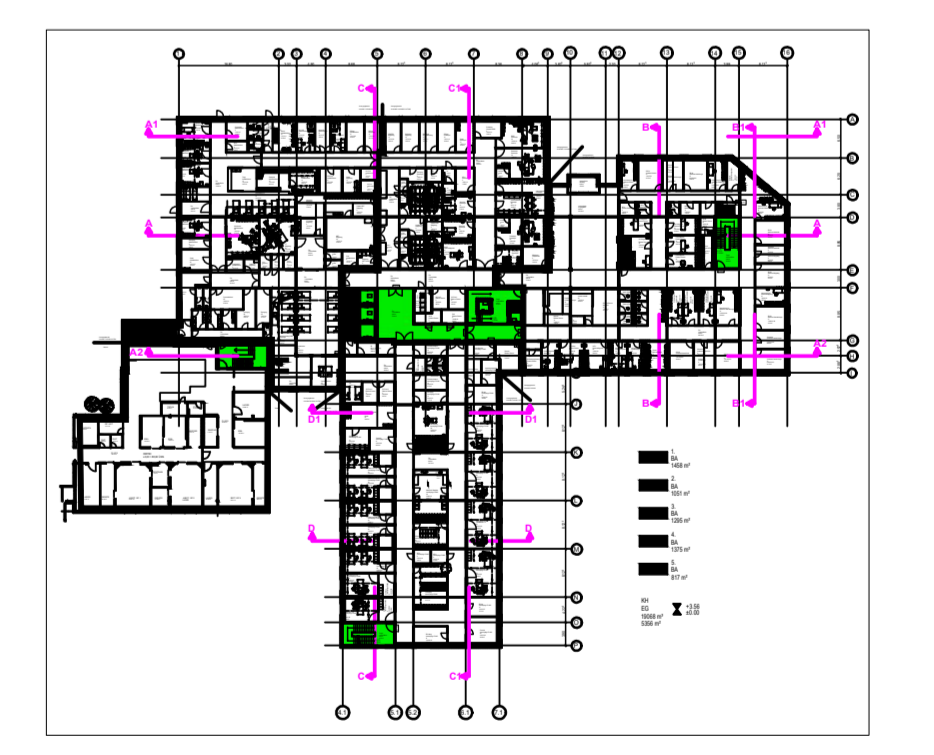
Homogenbereich A	Mutterboden
Homogenbereich B	Auffüllung: Naturschotter, HO-Schotter
Homogenbereich C	Auffüllungen / Quarzf: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
Homogenbereich D	Felzersatz Sandstein, vollständig verwitterter Fels
Homogenbereich E	Sandstein verwittert
Homogenbereich F	gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdstoffanteilen

Datum	27.04.2022	Änderung		bearb.		gen.	
Auftraggeber	cusanus trügergesellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier		Projekt	Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach		Nr.	
gezeichnet	Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG Bühler Str. 111 a D - 66130 Saarbrücken		Planungslage	Hanßen Partnerschaft mbB Architekt und Berateringenieur Max-Planck-Straße 5 47608 Geldern		Anlage	2.2.1
Planautor	Planungstand: 03.03.2022		Planinhalt	Längsschnitt B-B		Blatt	
Plansteller	Schüler Straße 111 G D-66130 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 3 Fax.: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 40 E-Mail: gcg@gcg-dr-heer.de Web: www.gcg-dr-heer.de		Maßstab	1:100/50 Blattgröße 0,80x1,23 m 0,98 m²			



Schnitt B1-B1

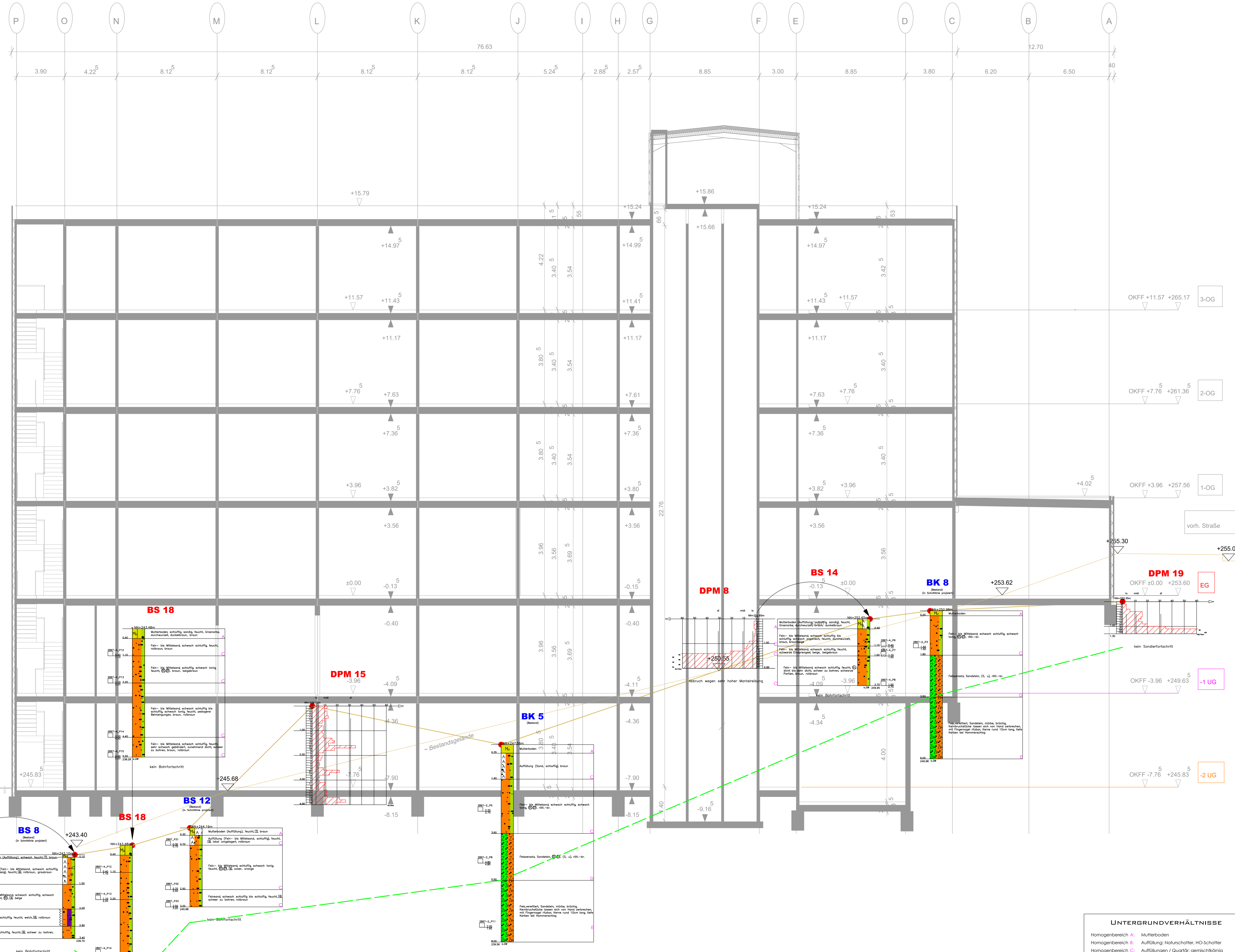
- LEGENDE:**
- BK Kernbohrung
 - BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
 - Geländeoberkante Büro Höhen
 - Planungshöhe
 - vermutete Oberkante Felsklasse 6/7
 - Ruhewasserstand
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Wassereintritt
 - kein Grundwasser feststellbar
 - Becherprobe 0,7 l
 - Sonderprobe 0,7 l
 - Ermerprobe S1
 - Bohransatzpunkt
 - Bodenklassifikation nach DIN 18194 (Bodengruppe)
 - (Bodenmechanische Laborversuche)
 - Bodenklassen DIN 18300
-
- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| A Auffüllungen | vermört |
| Mu Mutterbodenhorizonte | breiige Konsistenz |
| M schluffige Horizonte | weiche Konsistenz |
| tonige Horizonte | steife Konsistenz |
| sandige Horizonte | halbsteife Konsistenz |
| kiesig, steinige Horizonte | festste Konsistenz / hart |
| Fels (verwittert/fest) | |
| Fels (allgemein) | |
-
- Rammdiagramm**
- Schlagzahlen pro 10cm
- Aushub bzw. Abtragshöhe
- Fertighöhe Parken + Bewegungsfläche



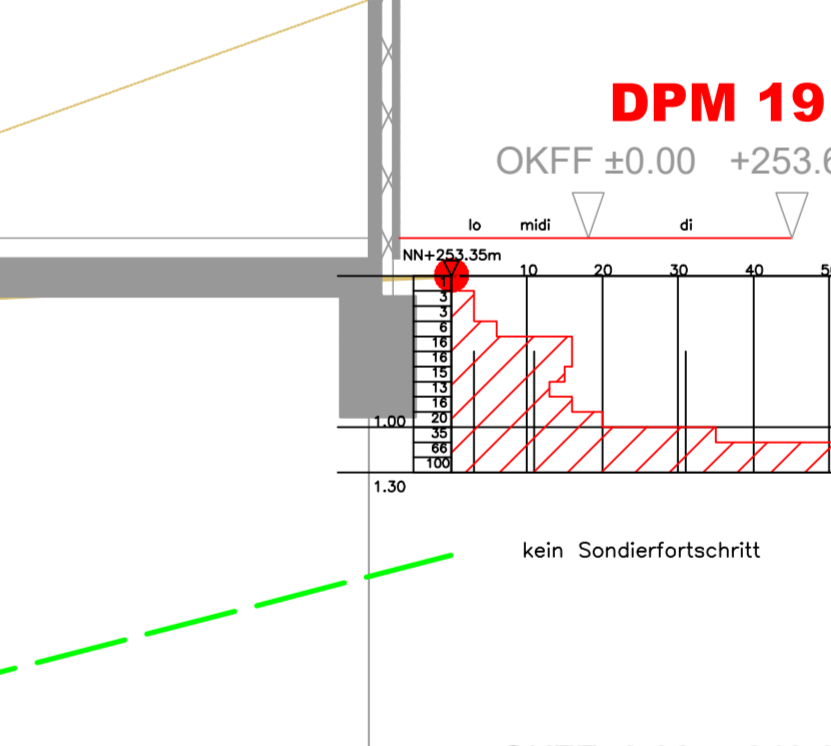
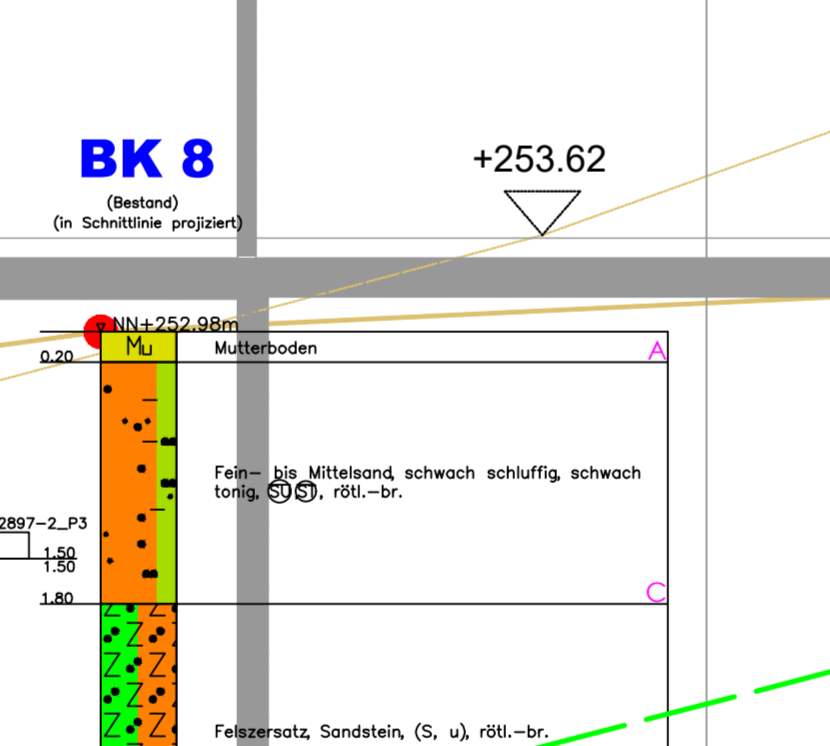
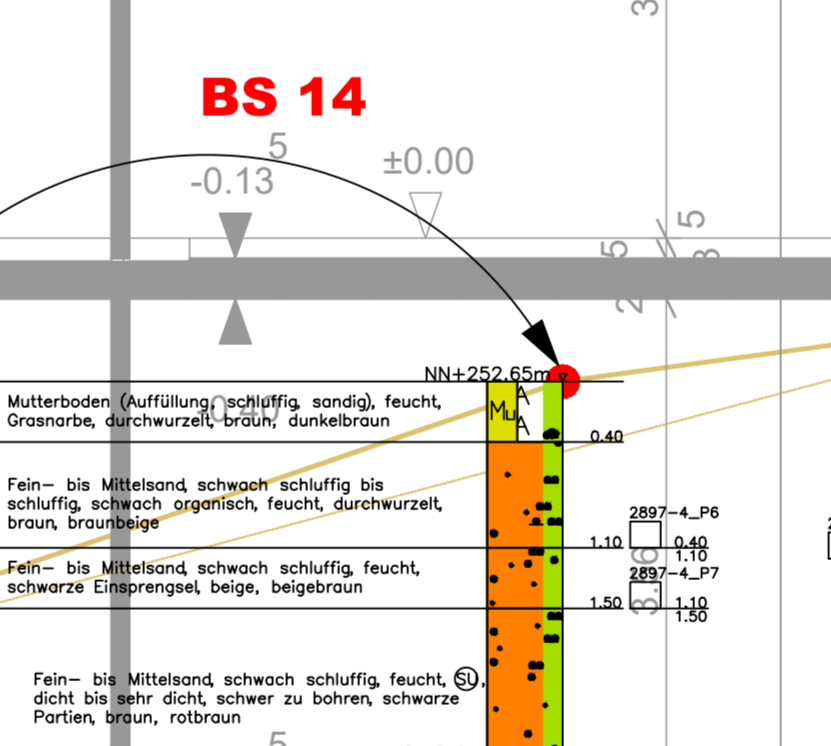
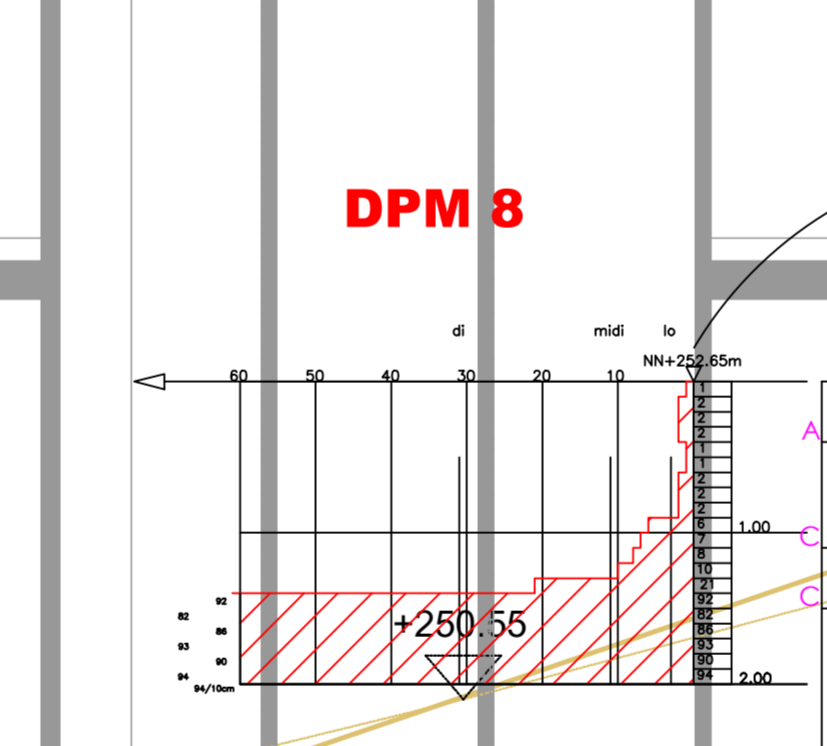
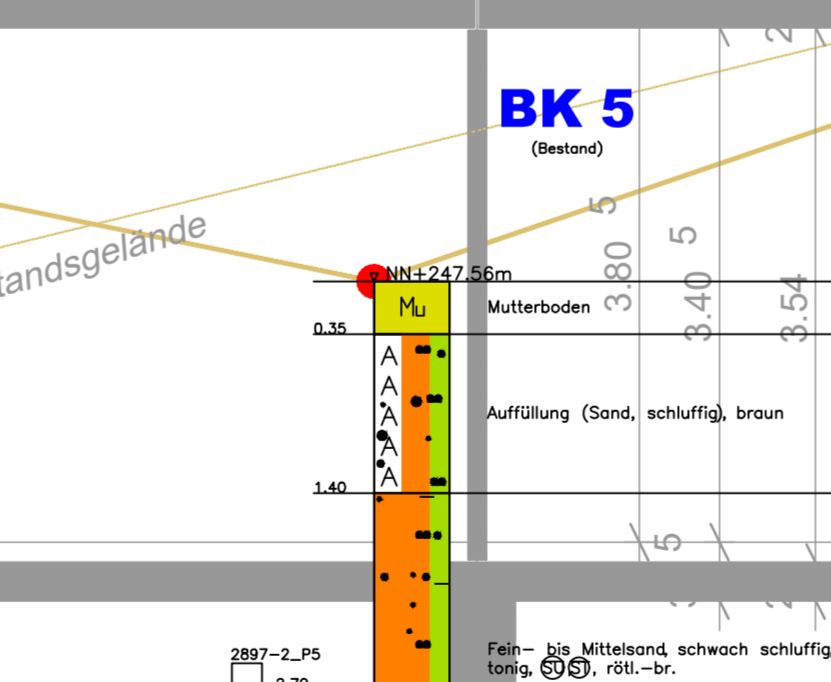
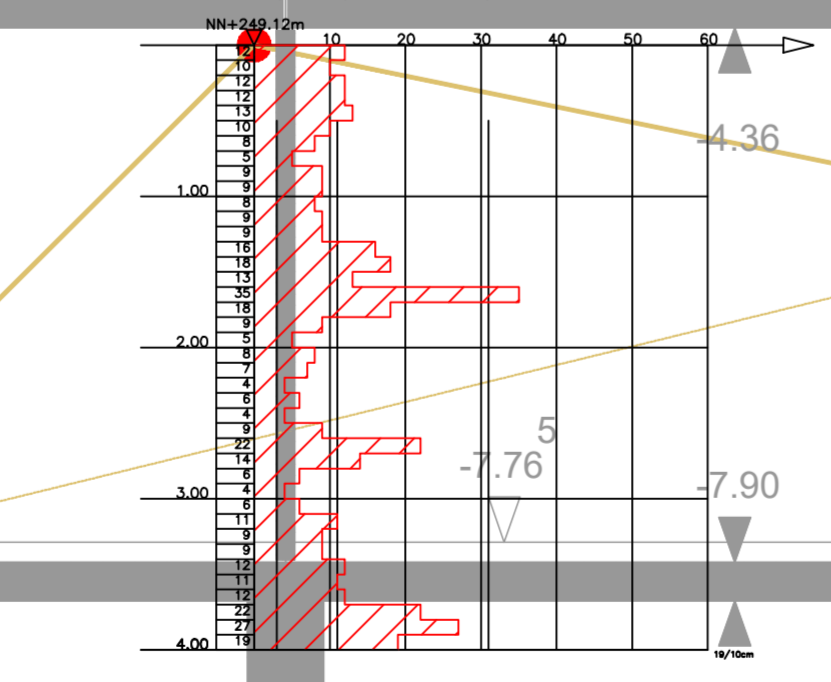
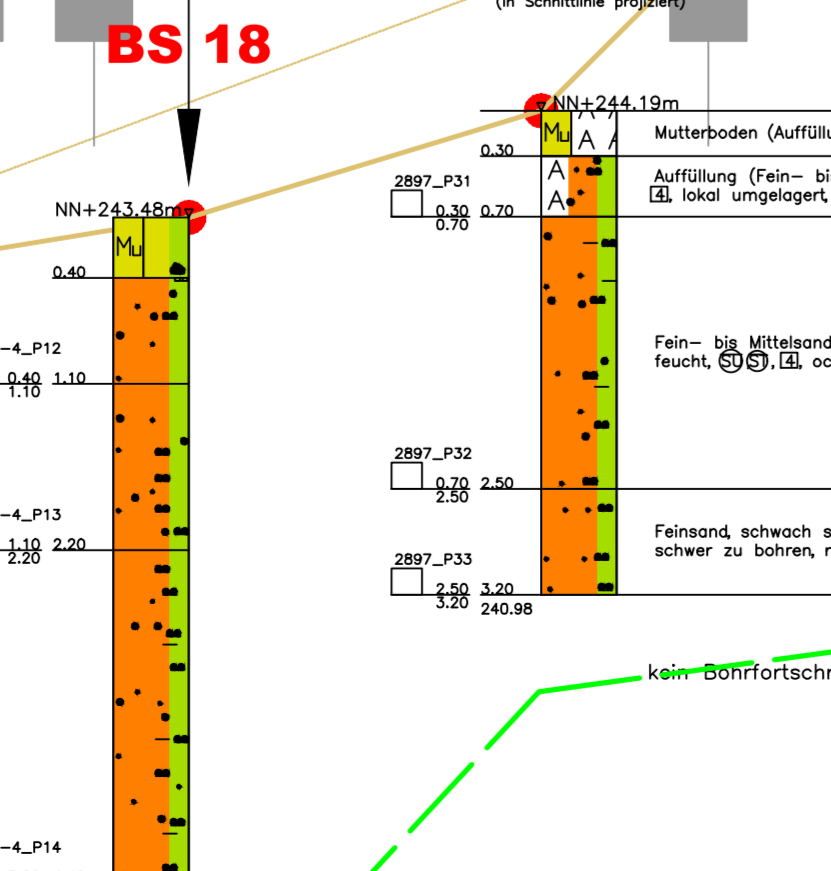
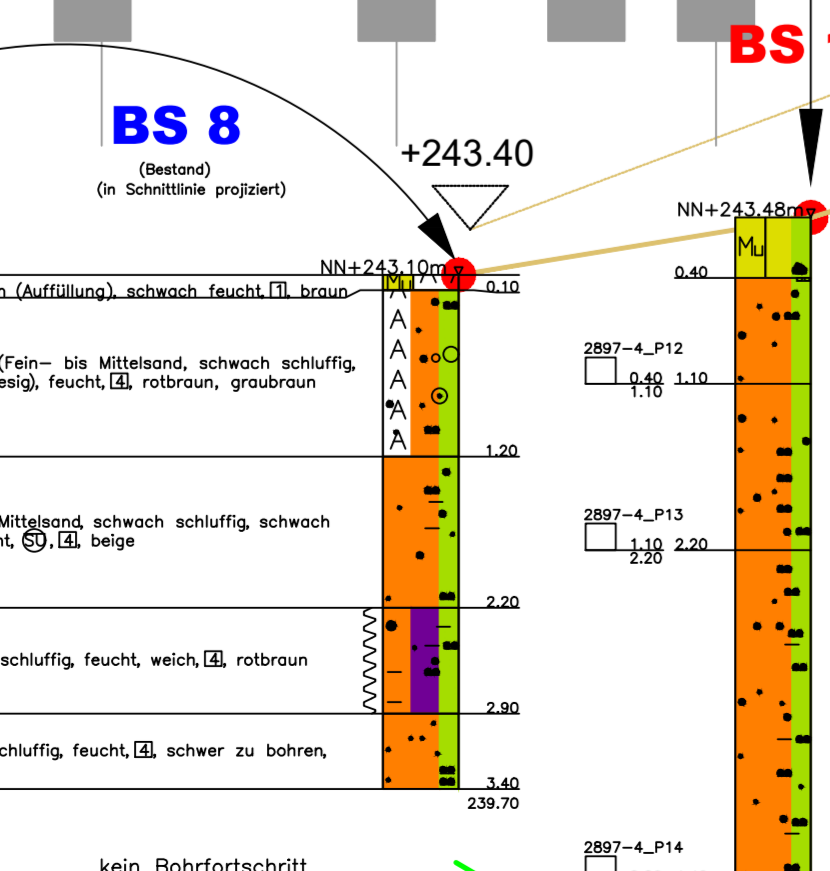
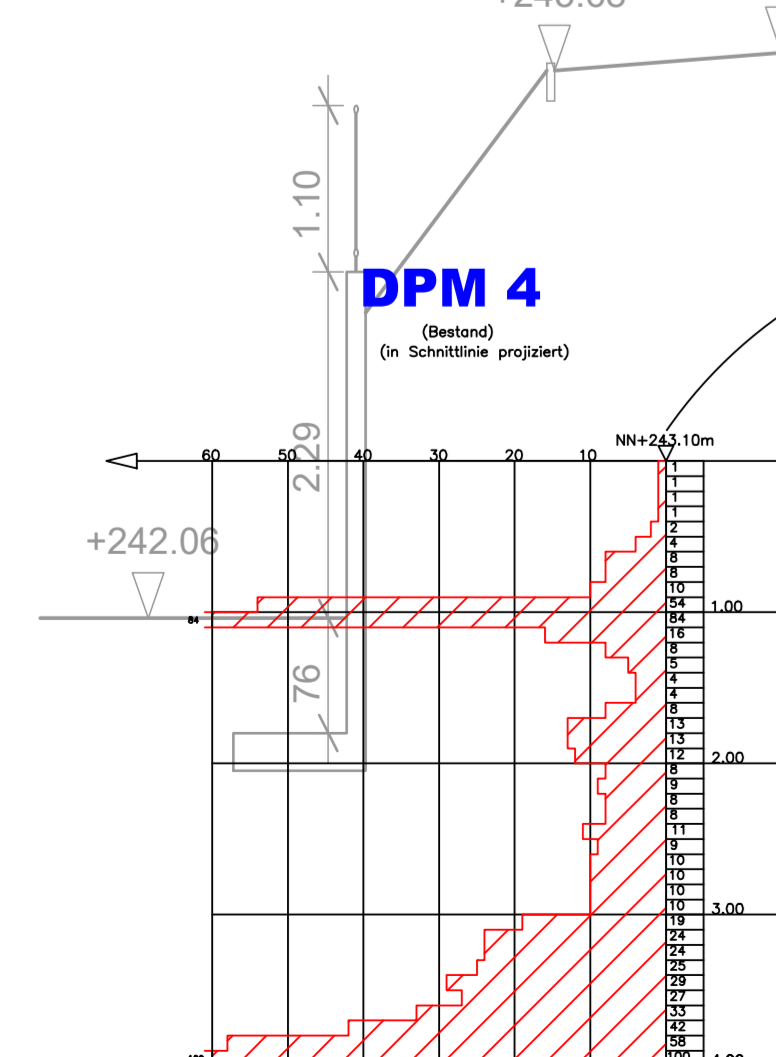
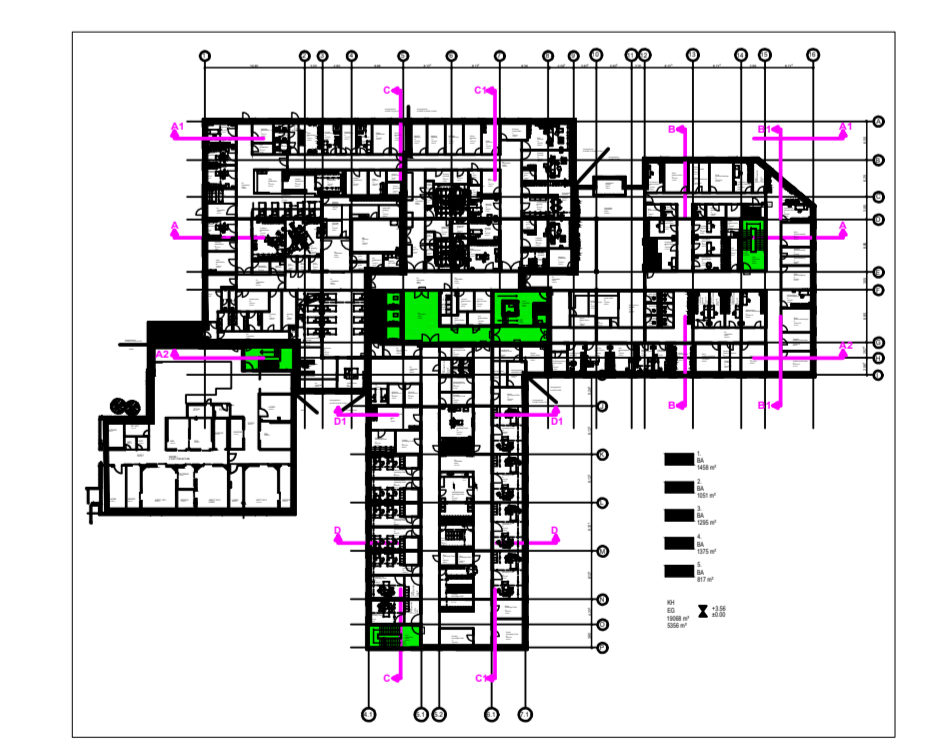
UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Homogenbereich A:	Mutterboden
Homogenbereich B:	Auffüllung: Naturschotter, HO-Schotter
Homogenbereich C:	Auffüllungen / Quarit: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
Homogenbereich D:	Felstonsart Sandstein, vollständig verwitterter Fels
Homogenbereich E:	Sandstein verwittert
Homogenbereich F:	gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

Datum: Änderung: bear.: ge.:	
Auftraggeber: cusanus trügergesellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier	
Projekt: Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach	
Anlage: 2.2.2	
Planinhalt: Längsschnitt B1-B1	
Planungsstand: 03.03.2022	
Plansteller: Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG Bühler Str. 111 a D-66130 Saarbrücken	Maßstab: 1:100/50 Blattgröße: 0,80x1,23 m 0,98 m²
Plan Nr.: P:\GCG\PROJEKTE\2020\2871\Neu-und-Erweiterungsbau-CusanusLebach\28714-Neubau-FH-Lebach\28714-GCG-FH-Lebach\28714-GCG-LS_17.04.2022.dwg	



- LEGENDE:**
- BK Kernbohrung
 - BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
 - Geländeoberkante Büro Hanßen
 - Planungshöhe
 - vermüllte Oberkante Felsklasse 6/7
 - Ruhewasserstand
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Wassereintritt
 - k. GW kein Grundwasser feststellbar
 - Becherprobe 0.7 l
 - Sonderprobe
 - Eimerprobe S1
 - Bohransatzpunkt
 - Bodenklassifikation nach DIN 18194 (Bodenprobe) (bodenmechanische Labormessung)
 - Bodenklassen DIN 18300
-
- | | | |
|----------------------------|----------------------|-----------------------|
| A | Auffüllungen | vernößt |
| Mu | Mutterbodenhorizonte | breiige Konsistenz |
| schluffige Horizonte | | weiche Konsistenz |
| tonige Horizonte | | steife Konsistenz |
| sandige Horizonte | | halbfeste Konsistenz |
| kiesig, steinige Horizonte | | feste Konsistenz/hart |
| Fels (verwittert/fest) | | |
| Fels (allgemein) | | |
-
- Rammdiagramm**
-
- Schlagzahlen pro 10cm
-
- Aushub bzw. Abtragshöhe
 - Fertighöhe Parken + Bewegungsfläche
 - vorh. Gelände

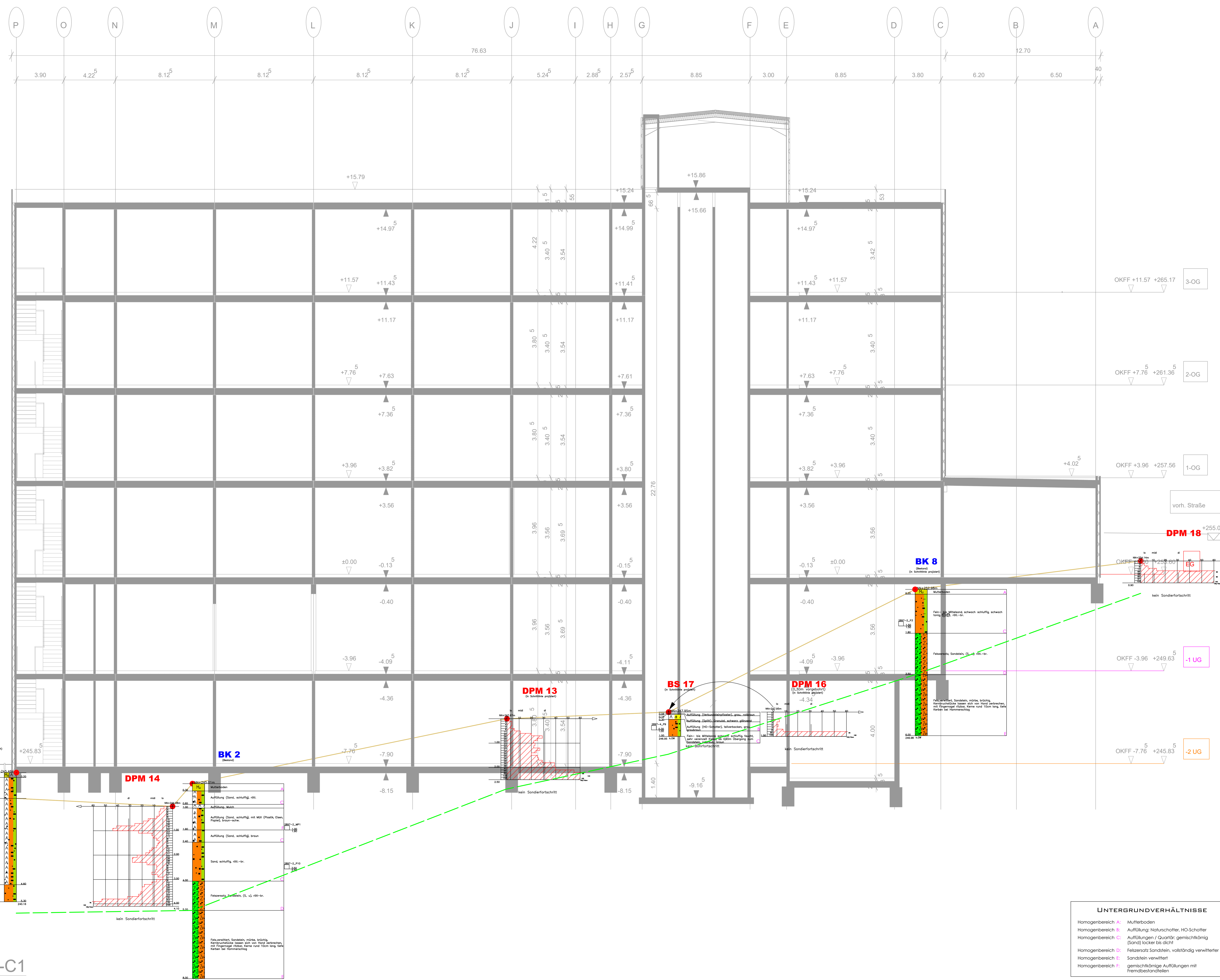


Schnitt C-C

UNTERGRUNDVERHÄLTNISS

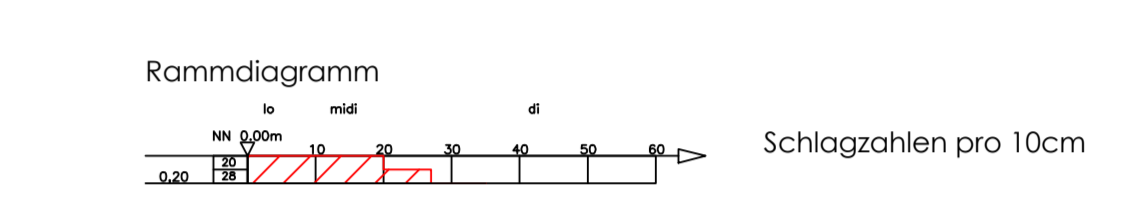
- Homogenbereich A: Mutterboden
- Homogenbereich B: Auffüllung; Naturschotter, HO-Schotter
- Homogenbereich C: Auffüllungen / Quartär; gemischtkörig (Sand) locker bis dicht
- Homogenbereich D: Fezersetzt Sandstein, vollständig verwitterter Fels
- Homogenbereich E: Sandstein verwittert
- Homogenbereich F: gemischtkörig Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

Datum: Änderung: beabs.: gm.	
Auftraggeber: cusanus trügergesellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier	Projekt: Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach
Saartücken, den 27.04.2022 gelesen: Planungszustige: Handen Partnerschaft mbB Architekt und Beratender Ingenieur Max-Planck-Straße 5 47608 Geldern Telefon: +49 (0) 2821 - 1001 E-Mail: info@architektur-hanssen.de	Nr.: Anlage: Blatt: 2.3.1 Planenr: Längsschnitt C-C
Planungsdatum: 03.03.2022 Planenr: Böcker Straße 111a D-66130 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 3 Fax.: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 40 E-Mail: gcg@gcg-dr-heer.de Web: www.gcg-dr-heer.de	Maßstab: 1: 100/50 Blattgröße: 0,82x1,37 m 1:12 mF
 Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG	

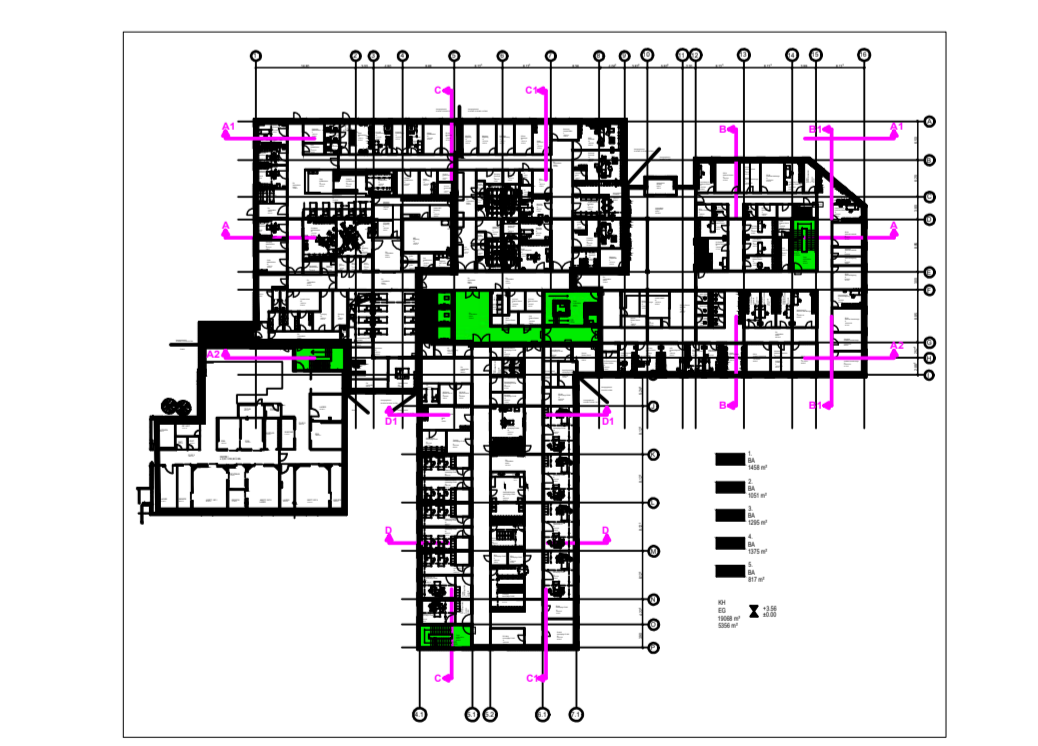


- LEGENDE:**
- BK Kernbohrung
 - BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
 - Geländeoberkante Büro Hanßen
 - Planungshöhe
 - vermutete Oberkante Felsschicht 6/7
 - Ruhewasserstand
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Wassereintritt
 - k. GW kein Grundwasser feststellbar
 - Becherprobe 0,7 l
 - Sonderprobe
 - Emmerprobe 5 l
 - Bohransatzpunkt
 - Bodenklassifikation nach DIN 18196 (Bodenart)
 - (Bodenmechanische Laborversuche)
 - Bodenklassen DIN 18300

- A Auffüllungen
- Mu Mutterbodenhorizonte
- schluffige Horizonte
- tonige Horizonte
- sandige Horizonte
- kiesig, steinige Horizonte
- Fels (verwittert/fest)
- Fels (allgemein)
- vermört
- breiige Konsistenz
- weiche Konsistenz
- steife Konsistenz
- halbsteife Konsistenz
- starre Konsistenz/hart



- Aushub bzw. Abtragshöhe
- Fertigfläche Parken + Bewegungsfläche
- vorh. Gelände

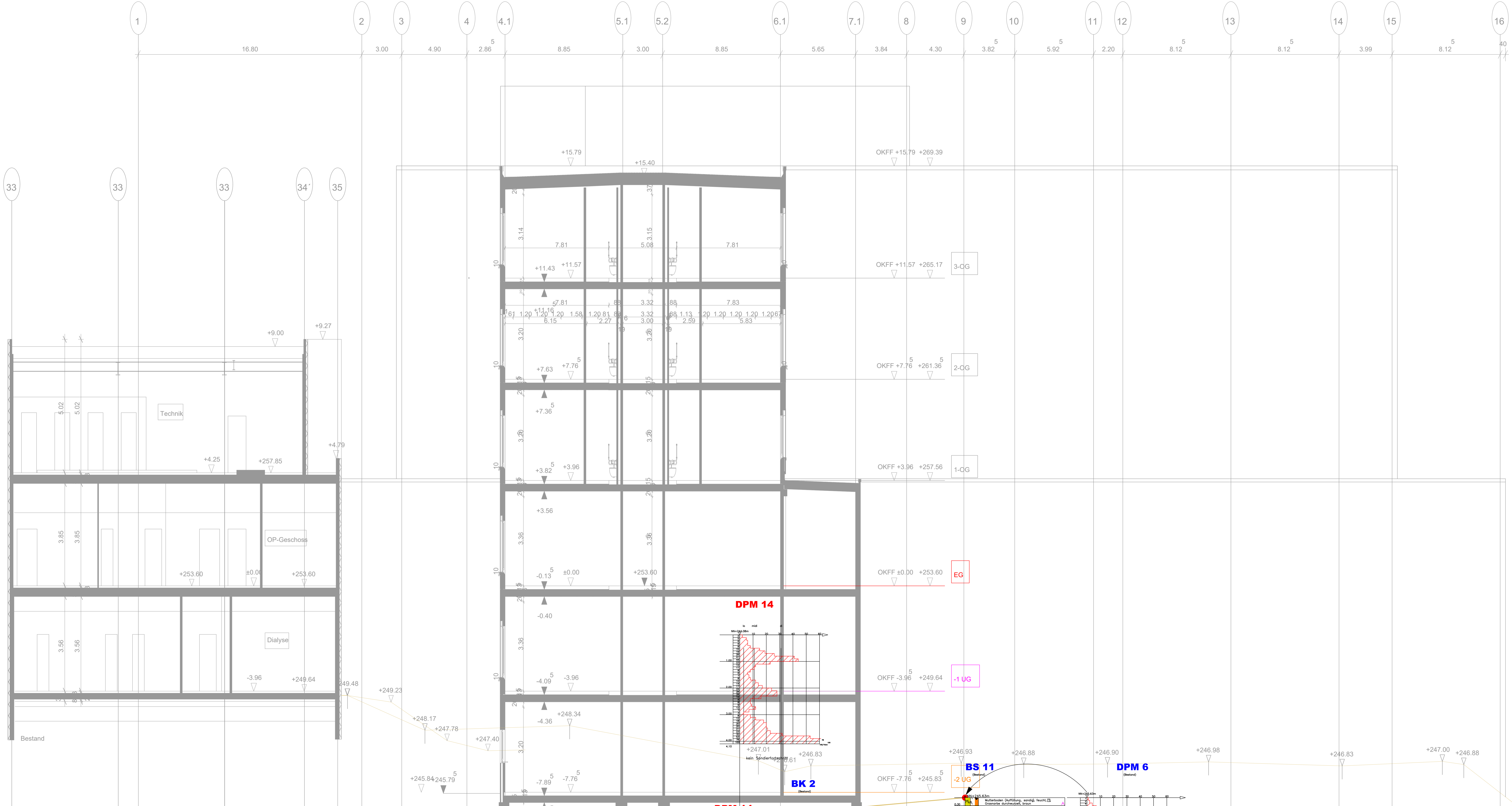


Schnitt C1-C1

UNTERGRUNDVERHÄLTNISS

Homogenbereich A:	Mutterboden
Homogenbereich B:	Auffüllung: Naturschotter, HO-Schotter
Homogenbereich C:	Auffüllungen / Quartär: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
Homogenbereich D:	Felszone: Sandstein, volltönig verwitterter Fels
Homogenbereich E:	Sandstein verwittert
Homogenbereich F:	gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

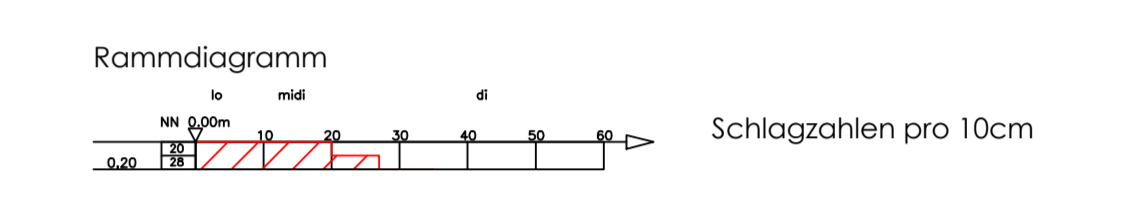
<p>Datum: Änderung: beabs.: gm.</p>	
<p>Auftraggeber</p> <p>cusanus trägergesellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier</p>	<p>Projekt</p> <p>Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach</p>
<p>Saarlücken, den 27.04.2022</p> <p>Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG Bühler Str. 111 a D-66130 Saarbrücken</p>	<p>Blatt</p> <p>2,3,2</p>
<p>gelesen</p> <p>Hanßen Partnerschaft mbB Architekt und Beratender Ingenieur Max-Planck-Straße 5 47608 Geldern</p>	<p>Planinhalt</p> <p>Längsschnitt C1-C1</p>
<p>Planverleiher</p> <p>Böhrer Straße 111a D-66130 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 3 Fax.: +49 (0) 681 - 37 99 75 - 40 E-Mail: gcg@gcg.de Web: www.gcg.de</p>	<p>Maßstab</p> <p>1: 100/50 Baupläne 0,82x1,37 m 1:12 mF</p>
<p>Plan-Nr. P:\GCG\PROJEKTE\281-280\281-Neu-und-Erweiterungsbau-Cusanus\281-4-GCG-Plan\281-4_GCG-LS_27.04.2022.dwg</p>	



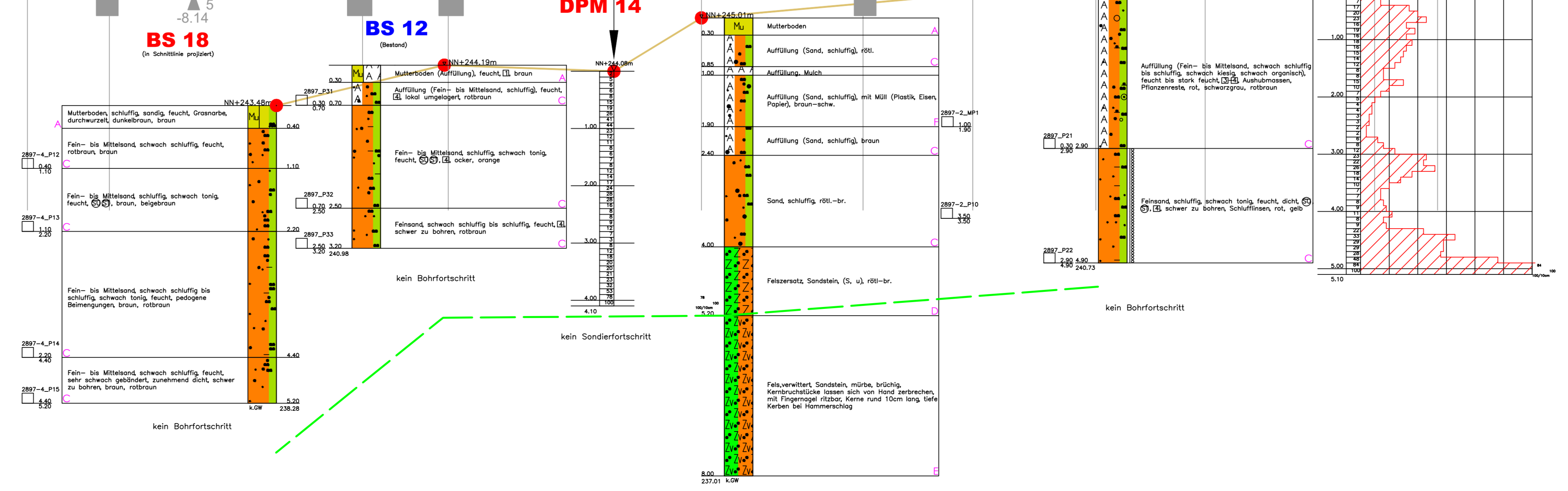
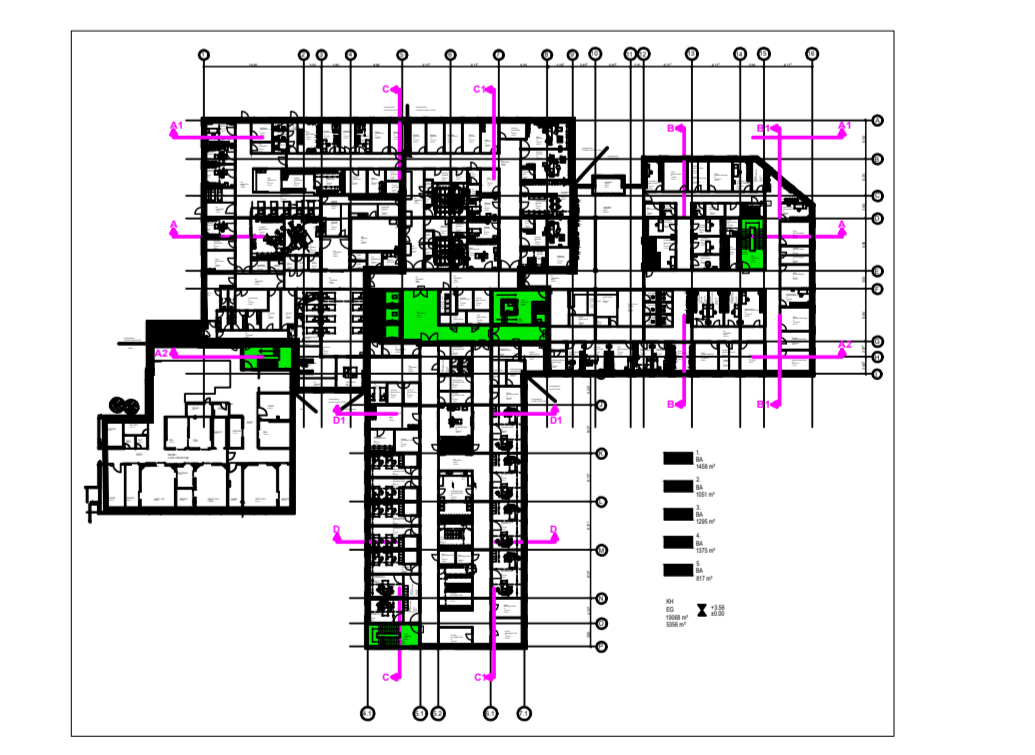
Schnitt D-D

- LEGENDE:**
- BK Kernbohrung
 - BS Bohrsondierung
 - DPM Mittelschwere Rammsondierung
 - Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
 - Geländeoberkante Büro Hanßen
 - Planungshöhe
 - vermutete Oberkante Felsklasse 6/7
 - Ruhewasserstand
 - Grundwasser nach Bohrende
 - Wasserleitfähigkeit
 - kein Grundwasser feststellbar
 - Becherprobe 0.7 l
 - Sonderprobe
 - Eimerprobe 5 l
 - Bohrsatzpunkt
 - ⊙ Bodenklassifikation nach DIN 18196 (Bodengruppe) (bodenmechanische Laborversuche)
 - Bodenklassen DIN 18300

- | | | | |
|------|----------------------------|---|-----------------------|
| □ A | Auffüllungen | ⊗ | vernöðt |
| □ Mu | Mutterbodenhorizonte | ⊗ | breiße Konsistenz |
| ⊗ | schluffige Horizonte | ⊗ | weiche Konsistenz |
| ⊗ | tonige Horizonte | ⊗ | stefle Konsistenz |
| ⊗ | sandige Horizonte | ⊗ | hoftstefe Konsistenz |
| ⊗ | kiesig, steinige Horizonte | ⊗ | stefe Konsistenz/hart |
| ⊗ | Fels (verwittert/fest) | | |
| ⊗ | Fels (allgemein) | | |



- Aushub bzw. Abtragshöhe
- Fertighöhe Parken + Bewegungsfläche
- vorh. Gelände



- UNTERGRUNDVERHÄLTNISS**
- Homogenbereich A: Mutterboden
 - Homogenbereich B: Auffüllung: Naturschotter, HO-Schotter
 - Homogenbereich C: Auffüllungen / Quartär: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
 - Homogenbereich D: Fetzenatz Sandstein, vollfändig verwitterter Fels
 - Homogenbereich E: Sandstein verwittert
 - Homogenbereich F: gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

Datum		Änderung		beabs.		ges.	
Auftraggeber		 cusanus trägersellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier					
Soortafel		Datum		Projekt		nr.	
gelesen		27.04.2022		Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG		Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach	
Planungsdirektor		Hanßen Partnerschaft mbB		Architekt und Berater/Ingenieur		Blatt 2.4.1	
Planmaler		Längsschnitt D-D		Maststab		1: 100/50	
Planrevisor		Planungsstand		03.03.2022		Bauhöhe	
Plan		Bühler Str. 111 a D-66130 Saarbrücken		GCG		0,08x1,37 m	
		Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG		E-Mail: info@architektur-hanssen.de		1,10 m²	



Schnitt D1-D1

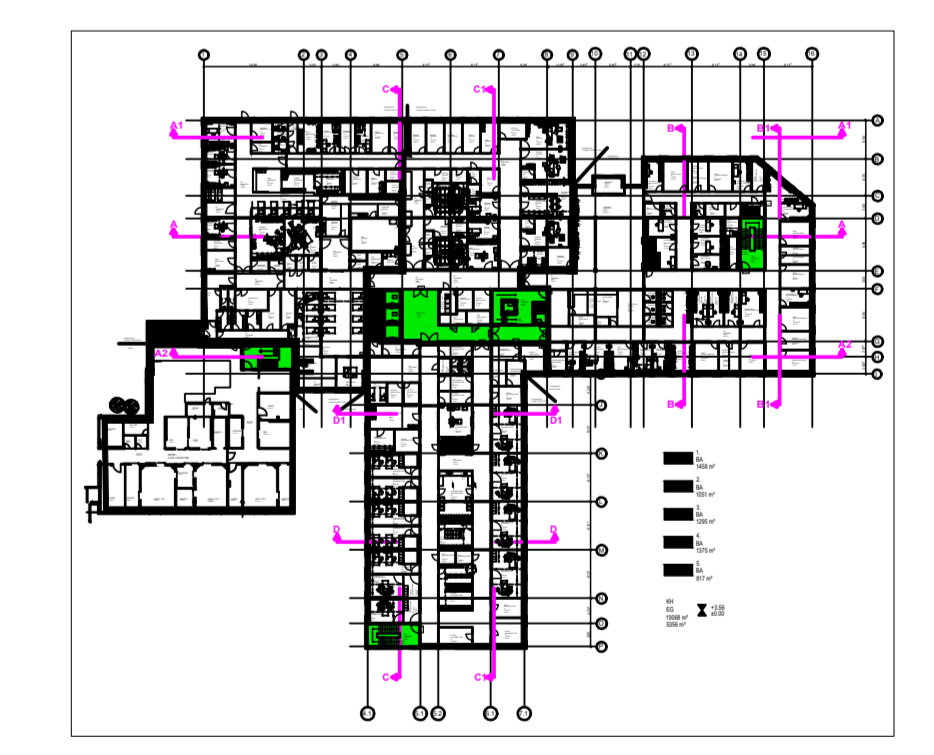
LEGENDE:

- BK Kernbohrung
- BS Bohrsondierung
- DPM Mittelschwere Rammsondierung
- Geländeoberkante entlang der Bohrprofile
- Geländeoberkante Büro Hanßen
- Planungshöhe
- vermutete Oberkante Felsklasse 6/7
- Ruhewasserstand
- Grundwasser nach Bohrende
- Wasserleitfähigkeit
- kein Grundwasser feststellbar
- Becherprobe 0.7 l
- Sonderprobe
- Eimerprobe 5 l
- Bohransatzpunkt
- Bohrklassifikation nach DIN 18196 (Bodengruppe) (bodenmechanische Laborversuche)
- Bodenklassen DIN 18300

A	Auffüllungen	vernöbt
Mu	Mutterbodenhorizonte	breiige Konsistenz
schluffige Horizonte		weiche Konsistenz
tonige Horizonte		steife Konsistenz
sandige Horizonte		halbsteife Konsistenz
kiesig, steinige Horizonte		feste Konsistenz/hart
Fels (verwittert/fest)		
Fels (allgemein)		

Rammdiagramm
Schlagzahlen pro 10cm

Aushub bzw. Abtragshöhe
Fertighöhe Parken + Bewegungsfläche
- vorh. Gelände



UNTERGRUNDVERHÄLTNISS

- Homogenbereich A: Mutterboden
- Homogenbereich B: Auffüllung: Naturschotter, HO-Schotter
- Homogenbereich C: Auffüllungen / Quarz: gemischtkörnig (Sand) locker bis dicht
- Homogenbereich D: Felsersatz Sandstein, vollständig verwitterter Fels
- Homogenbereich E: Sandstein verwittert
- Homogenbereich F: gemischtkörnige Auffüllungen mit Fremdbestandteilen

Datum		Änderung		beabs.		ges.	
Auftraggeber		Geotechnik Dr. Heer GmbH & Co. KG		Bühler Str. 111 a D-66130 Saarbrücken		cusanus trägergesellschaft trier mbH Friedrich-Wilhelm-Straße 32 54290 Trier	
Sonderdrücken, den 27.04.2022 für		gelesen		Planungsgrundlage		Projekt	
Hanßen Partnerschaft mbB Architekt und Beratender Ingenieur Max-Planck-Straße 5 47608 Geldern		E-Mail: info@architektur-hanssen.de		Architekt und Beratender Ingenieur Max-Planck-Straße 5 47608 Geldern		Neu- und Erweiterungsbau Cusanus Krankenhaus Lebach	
Telefon: +49 (0) 2831 - 1001		E-Mail: info@architektur-hanssen.de		Planmaß		Anlage Blatt 2.4.2	
Planmaß		Längsschnitt D1-D1		Planungsstand: 03.03.2022		Maststab	
Planmaß		1:100/50		Bauhöhe		0,08x1,37 m	
Planmaß		1:10 m		Fläche		1,10 m²	