

## GUTACHTEN

**Bauvorhaben:**        **STACK Liederbach – FRAL1**  
                              **Neubau von 3 Rechenzentren**  
                              **Sindlinger Weg 1**  
                              **65835 Liederbach am Taunus**

**Gegenstand:**        **Baugrund und Gründung**

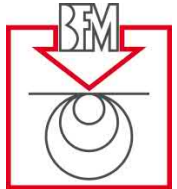
**Auftraggeber:**       **KUA dc solutions GmbH**  
                              **Grüneburgweg 115**  
                              **60323 Frankfurt am Main**

**Datum:**                **04.04.2023**

**Textseiten:**         **36**

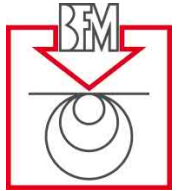
**Anlagen:**             **6**

**Projektnummer:**    **5817-644/531-18674 (bei Schriftwechsel bitte angeben)**



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>Vorgang</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Unterlagen</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Angaben zum Grundstück und Bauvorhaben</b>	<b>8</b>
	3.1 Grundstück und Bestand	8
	3.2 Geplante Gebäude	9
<b>4</b>	<b>Baugrund und Grundwassersituation</b>	<b>10</b>
	4.1 Allgemeine Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	10
	4.2 Baugrundaufschlüsse	11
	4.3 Schichtenfolge und Schichtenverlauf	12
	4.3.1 Aufgefüllter Boden und Auffüllung	12
	4.3.2 Quartärer Löss und Lösslehm	15
	4.3.3 Quartäre Sande und Kiese	16
	4.3.4 Tertiäre Wechselfolge	18
	4.4 Grundwasserstände	20
	4.4.1 Allgemeines	20
	4.4.2 Bohrwasserstände	21
	4.4.3 Bemessungswasserstände	23
<b>5</b>	<b>Bodenklassifikation und bodenmechanische Kennwerte, Homogenbereiche</b>	<b>23</b>
	5.1 Homogenbereiche	25
	5.2 Eignung der Böden für den Wiedereinbau	25
	5.3 Frostempfindlichkeit der Böden:	26
<b>6</b>	<b>Erdbebennachweis und Baugrunddynamik</b>	<b>26</b>
<b>7</b>	<b>Gründung</b>	<b>27</b>
	7.1 Generelles zum Unterbau	27
	7.2 Verkehrsflächen	28
	7.3 Hauptstützen	28
	7.4 Bodenplatte	30
	7.5 Nebengebäude	31
<b>8</b>	<b>Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser</b>	<b>32</b>
<b>9</b>	<b>Baugruben</b>	<b>33</b>
<b>10</b>	<b>Abfalltechnische Vordeklaration</b>	<b>33</b>
<b>11</b>	<b>Abschließende Hinweise und Empfehlungen</b>	<b>36</b>



## **ANLAGENVERZEICHNIS**

**Anlage 1      Lageplan mit Bohr- und Sondieransatzpunkten**

**Anlage 2      Bohr- und Sondierergebnisse**

**Anlage 2.1    Schnitt A1 – A1**

**Anlage 2.2    Schnitt A2 – A2**

**Anlage 2.3    Schnitt B1 – B1**

**Anlage 2.4    Schnitt B2 – B2**

**Anlage 2.5    Schnitt C1 – C1**

**Anlage 2.6    Schnitt C2 – C2**

**Anlage 2.7    Schnitt D – D**

**Anlage 2.8    Schnitt E – E**

**Anlage 2.9    Schnitt F – F**

**Anlage 3      Schichtenverzeichnisse**

**Anlage 3.1    BK 1 (4 Seiten)**

**Anlage 3.2    BK 2 (4 Seiten)**

**Anlage 3.3    BK 3 (4 Seiten)**

**Anlage 3.4    BK 4 (3 Seiten)**

**Anlage 3.5    BK 5 (3 Seiten)**

**Anlage 3.6    BK 6 (3 Seiten)**

**Anlage 4      Fotodokumentation der Bohrkerne (je 2 Seiten)**

**Anlage 4.1    BK 1**

**Anlage 4.2    BK 2**

**Anlage 4.3    BK 3**

**Anlage 4.4    BK 4**

**Anlage 4.5    BK 5**

**Anlage 4.6    BK 6**



## **Anlage 5 Bodenmechanische Laborversuche**

### **Anlage 5.1 Bestimmungen der Fließ- und Ausrollgrenze**

- Anlage 5.1.1 BK 1 / GP 10**
- Anlage 5.1.2 BK 1 / UP 1**
- Anlage 5.1.3 BK 2 / GP 6**
- Anlage 5.1.4 BK 2 / GP 10**
- Anlage 5.1.5 BK 2 / UP 1**
- Anlage 5.1.6 BK 3 / GP 11**
- Anlage 5.1.7 BK 3 / GP 13**
- Anlage 5.1.8 BK 3 / UP 1**
- Anlage 5.1.9 BK 4 / UP 1**
- Anlage 5.1.10 BK 4 / GP 10**
- Anlage 5.1.11 BK 4 / GP 15**
- Anlage 5.1.12 BK 5 / UP 1**
- Anlage 5.1.13 BK 5 / GP 12**
- Anlage 5.1.14 BK 6 / UP 1**
- Anlage 5.1.15 BK 6 / GP 8**

### **Anlage 5.2 Bestimmung des Glühverlustes, BK 4 / GP 15, BK 5 / GP 12, BK 6 / GP 8**

### **Anlage 5.3 Dichte ungestörter Sonderproben**

- Anlage 5.3.1 BK 1 / UP 1, BK 2 / UP 1**
- Anlage 5.3.2 BK 3 / UP 1, BK 4 / UP 1**
- Anlage 5.3.3 BK 5 / UP 1, BK 6 / UP 1**

### **Anlage 5.4 Undrainierte Scher- / Druckfestigkeit**

- Anlage 5.4.1 BK 1 / UP 1, BK 2 / UP 1**
- Anlage 5.4.2 BK 3 / UP 1, BK 4 / UP 1**
- Anlage 5.4.3 BK 5 / UP 1, BK 6 / UP 1**



---

**Anlage 5.5      Einaxiale Druckfestigkeit**

**Anlage 5.5.1      BK 1 / UP 1**

**Anlage 5.5.2      BK 1 / UP 2**

**Anlage 5.5.3      BK 1 / UP 3**

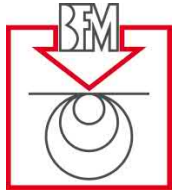
**Anlage 5.5.4      BK 1 / UP 4**

**Anlage 5.5.5      BK 1 / UP 5**

**Anlage 5.5.6      BK 1 / UP 6**

**Anlage 6      Abfalltechnische Deklarationsanalyse**

**CAL-Untersuchungsbericht Nr. 202302158 vom 14.03.2023 (32 Seiten)**



## 1 Vorgang

Auf dem Gelände der ehemaligen Coca-Cola-Abfüll- und Vertriebsanlage im Süden von Liederbach am Taunus ist die Errichtung von drei Rechenzentrumsgebäuden geplant. Bauherr ist der weltweit agierende Konzern STACK Infrastructure Inc.. Das Projekt trägt den Arbeitstitel *STACK Liederbach*; der Standort soll später die Bezeichnung *FRAL1* erhalten. Die Adresse der Liegenschaft lautet Sindlinger Weg 1, 65835 Liederbach am Taunus.

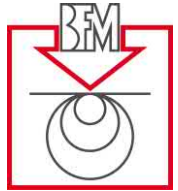
Die Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH (BFM) wurde in diesem Zusammenhang vom planenden Architekturbüro KUA dc solutions GmbH, Grüneburgweg 115, 60323 Frankfurt am Main u.a. mit der Baugrunderkundung und der Ausarbeitung des Gutachtens zu Baugrund und Gründung beauftragt. Dies beinhaltet auch die orientierende abfalltechnische Untersuchung des zukünftig anfallenden Aushubs.

## 2 Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Hessen, Blatt 5817 Frankfurt/Main-West, sowie die zugehörigen Erläuterungen.
- [2] Geologische Stadtkarten für das Stadtgebiet von Frankfurt/Main, herausgegeben vom Stadtvermessungsamt der Stadt Frankfurt.
- [3] Kleinundarchitekten, Feasibility Study for 3 Data Centers in Liederbach / Frankfurt, 24.10.2022.
- [4] Kleinundarchitekten, Abbruchplansatz zum Abbruchartrag, Rückbau der Bestandsgebäude auf dem ehem. Coca-Cola Gelände sowie Rückbau der Oberflächenversiegelung, 30.03.2023.
- [5] Höhenplan vom Projektgrundstück Maßstab 1 : 500, Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Hartmut M. Bähz, 23.12.2022.
- [6] Amt für Bodenmanagement Limburg a. d. Lahn, Auszug aus dem Liegenschaftskataster, Liegenschaftskarte 1 : 1000, Flurstück 24/3, Flur 7, Gemarkung Oberliederbach, erstellt am 24.03.2023.
- [7] Bestandsunterlagen, EG Gesamtplan, 1. Obergeschoss Maßstab 1:500 sowie 2. und 3. Obergeschoss Maßstab 1:100, Coca-Cola European Partners Deutschland GmbH, , Architekturbüro J. Kreuzberger, Lorch/Rhein, 18.02. sowie 04.06.2020.



- [8] Leitungspläne bzw. Leitungsauskünfte diverser Versorger des Bestandsgebäudes sowie Lagepläne mit unterirdischen Bauteilen:
- Brandschutzplan 1. OG von Euro-Brandschutz- und Aerodynamik-Ing.gesellschaft mbH, Maßstab 1 : 400, 23.04.2020.
  - NRM, Auskunft über Strom, Gas und Wasser sowie Rohrnetze-Gas, Maßstab 1 : 500, 14.01.2016.
  - Neubau Trinkwasserleitung Vorabzug Entwurfsplanung II, Übersichtsplan der zbi GmbH, Maßstab 1 : 500, 24.05.2022.
  - Kanal-Gesamtplan von Architekturbüro J. Kreuzberger, Lorch/Rhein, Reinigung und Inspektion von erdverlegten Leitungen, Maßstab 1 : 500, 10.05.2018.
  - Lageplan mit Eintragung der Abscheider, Architekturbüro J. Kreuzberger, Lorch/Rhein, Maßstab: k. A., Datum: k. A.
  - Lageplan mit Eintragung der vorhandenen und neuen Tankstelle, Architekturbüro J. Kreuzberger, Lorch/Rhein, Maßstab 1 : 500, Stempel des Staatl. Amt für Arbeitsschutz und Sicherheit Wiesbaden vom 07.03.2000.
- [9] Auskunft des Regierungspräsidium Darmstadt, Liederbach am Taunus, Am Naßgewann, Oberliederbach, Flur 7, Flurst. 24/3, BV Stack Infrastructure Data Center – Baugrunderkundung, Kampfmittelbelastung und -räumung, 16.11.2022.
- [10] Internet-Präsenz von STACK Infrastructure mit allgemeinen Angaben zum Projekt – [stackinfra.com/locations/frankfurt/](http://stackinfra.com/locations/frankfurt/) – vom 31.03.2023.
- [11] Natureg-Hessen, Onlineauskunft ([natureg.hessen.de](http://natureg.hessen.de)).
- [12] GruSchu-Hessen, Onlineauskunft ([gruschu.hessen.de](http://gruschu.hessen.de)).
- [13] Geologie-Viewer ([geologie.hessen.de](http://geologie.hessen.de)).
- [14] Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie, Grundwasserkarten Hessische Rheinebene ([www.hnlug/themen/wasser/grundwasser/...](http://www.hnlug/themen/wasser/grundwasser/))
- [15] Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH, Cyrus One H4, Errichtung eines Rechenzentrums mit 22 Stellplätzen, Wilhelm-Fay-Str. o. Nr., 65936 Frankfurt am Main, Gutachten zu Baugrund und Gründung, 03.05.2021.
- [16] Beuth-Verlag, DIN-Normen-Handbuch Eurocodes, Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, 2. Aktualisierte Fassung, 2015.
- [17] DGGT Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“ EA-Pfähle, 2. Auflage, 2012.
- [18] DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A138 – Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand: April 2005.



### **3 Angaben zum Grundstück und Bauvorhaben**

#### **3.1 Grundstück und Bestand**

Das zur Bebauung vorgesehene Grundstück liegt in einem Gewerbegebiet am südlichen Rand von Oberliederbach. Das Grundstück hat etwa 170 m Abstand zum Liederbach im Norden und über 3 km zum Main im Südosten. Es hat Grundrissabmessungen von ca. 290 m bis 390 m in Ost-West-Richtung und rd. 200 m in Nord-Süd-Richtung. Die Gesamtfläche beträgt rd. 69.640 m<sup>2</sup> [3].

Die hier gegenständliche Fläche besteht aus dem Flurstück 24/3, Flur 7 der Gemarkung Oberliederbach am Taunus [6].

Im Norden wird das Grundstück durch die Gleisanlagen des Bahnhofs Liederbach Süd mit einem Gleis begrenzt. Im Osten liegt eine vom Hofgut Liederbach für Pferde genutzte Wiese mit vorgelagertem Weg. Im Südosten befinden sich im Bereich der einspringenden Grundstücksecke mehrere Gebäude des Hofguts. Südlich liegt die Straße „Am Nassgewann“ und dahinter eine landwirtschaftliche Fläche. Westlich liegt der Sindlinger Weg von dem aus das Grundstück erschlossen ist und dahinter gewerbliche Gebäude und Parkplatzflächen.

Die Geländeoberfläche des Gesamtgeländes hat ein Gefälle, das etwa nach Südsüdosten gerichtet ist. Entlang der etwa westlichen Hälfte der Nordseite befindet sich eine rd. 1,7 m bis 2,5 m hohe Böschung, die den Höhengsprung von der dort höheren nördlichen Grundstücksgrenze bzw. Gleisanlage zum tieferliegenden Gelände des Projektgrundstücks sichert. Die Geländehöhen liegen gemäß [5] zwischen rd. 133,1 m NN an der Nordwestecke und 128,5 m NN im Südosten.

Die westlich, nördlich und östlich um das projektierte Gesamtgelände verlaufenden asphaltierten Straßen liegen deutlich höher zwischen rd. 95,6 m NN im Nordosten und 94,7 m NN im Südosten. Die in Richtung der Straßen vorhandenen Böschungen haben Höhen zwischen rd. 0,7 m im Osten und 3,7 m im Westen.

Das Grundstück ist mit einem dreigeschossigen Bürogebäude, zwei ein- bis zweigeschossige Hallen, einem eingeschossigen Pförtnerhaus mit Zu- und Abfahrts-





überdachung und Rolltor, einer Trafostation und einem Wasserturm bebaut. Die Bestandsbebauung hat insgesamt eine Grundfläche von ca. 34.240 m<sup>2</sup>.

Der Rest des Geländes diente als Parkplatz sowie Lager- und Logistikfläche. Die Oberflächenversiegelung besteht größtenteils aus Asphalt. Nicht versiegelte Flächen gibt es lediglich in Form kleiner Grünstreifen am nördliche und westlichen Randbereich des Grundstücks. Zuletzt wurde das Gelände durch die Coca-Cola European Partners Deutschland GmbH als Abfüll- und Vertriebsanlage genutzt.

An der Nordwest- und Nordostecke befinden sich insgesamt 3 Trinkwassergewinnungsbrunnen (siehe [4], Lageplan), die nach unserer Kenntnis für die Wasserversorgung der ehemaligen Abfüllanlage genutzt wurden.

### 3.2 Geplante Gebäude

Nach den Planunterlagen zur Machbarkeitsstudie [3] sollen auf dem Areal drei Rechenzentrumsgebäude mit etwa rechteckigen Grundrissen von insgesamt rd. 31.640 m<sup>2</sup> Fläche einschließlich der Technikgebäudeflächen errichtet werden. Die Gebäudeanordnung sieht zwei entlang ihrer Längsachse eingereichten nördlichen Gebäude mit ähnlichem Grundriss und ein südliches größeres Gebäude mit abweichendem Grundriss. Die Grundrissabmessungen der drei Gebäude betragen etwa:

- beide Gebäude im Norden: rd. 114 m x 73 m,
- Gebäude im Süden: rd. 173 m x 84 m.

Die Gebäude sollen im sog. Whitespace-Bereich 2 Hallengeschosse mit einer lichten Höhe von rd. 9,5 m und in den Büro-, Technik- und Lagerbereichen 4 Geschosse mit lichten Höhen von 4,25 m nach [3] erhalten. Auf dem Dach soll weiteres technisches Gerät installiert werden. Die maximale Gebäudehöhe wird rd. 26,5 m betragen. Die Höhe der Schornsteine ist in [3] noch nicht festgelegt.

Die Bauwerksraster sind mit überwiegend rd. 10,8 m x 12,3 m und rd. 10,8 m x 11,8 m vorgesehen. In Rand und Übergangsbereichen sind auch minimale Rasterweiten von rd. 3,3 m oder maximale Rasterweiten von rd. 18,9 m bis hin zu rd. 31,2 m im Bereich der Techniktrakte lt. [3] geplant. Neubaulasten liegen uns zurzeit noch nicht vor.



Das Niveau der Fußbodenoberkante des Erdgeschosses ist im Gebäudeschnitt in [3] nicht explizit angegeben. Aufgrund der umliegenden Geländehöhen und der im Gefälle großflächig zu verlegenden Drainageleitungen gehen wir jedoch aktuell davon aus, dass die Erdgeschossniveaus bzw. Bauwerks-Null der Neubauten auf der Höhe des vorhandenen höheren nördlichen Geländes etwa bei 130,0 m NN liegen werden.

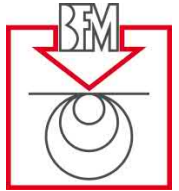
## **4 Baugrund und Grundwassersituation**

### **4.1 Allgemeine Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

Nach den allgemein zugänglichen geologischen und hydrogeologischen Unterlagen 0 ist in dem hier betrachteten Bereich unter oberflächennaher Auffüllung bzw. Oberboden aus der bisherigen Flächennutzung mit quartärem Löss und Lösslehm zu rechnen. Dieser besteht aus z. T. umgelagertem, kalkhaltigen, an der Oberfläche verlehmtten Schluff von wenigen bis einigen Metern Dicke. Die aus den Erläuterungen zur geologischen Karte 0 bekannten Daten der Bohrung Brg. 138 und Brg. 139 zu den Brunnen im Norden des Grundstücks (siehe Anlage 1) weisen eine Schichtunterkante des Lösses in 4,6 m Tiefe aus (Brg. 139). In Brg. 138 wurde kein Löss oder Lösslehm angetroffen.

Darunter folgen in der Regel entweder direkt Böden tertiären Alters in Form von Schluffen und Tonen bzw. Sanden, die in der obersten Tertiärlage dem Pliozän zuzuordnen sind oder es sind quartäre Sande und Kiese an der Quartärbasis zwischengeschaltet. Diese sind in Brg. 139 als Grobkies (Taunusmaterial) angesprochen. Die Schichtgrenze von Quartär zu Tertiär (bzw. Pliozän) liegt nach den Archivbohrungen Brg. 138 und Brg. 139 in 8,4 m und 5,5 m Tiefe.

Das Tertiär gliedert sich dann in eine Pliozäne Wechselfolge aus überwiegend Tonen und Schluffen mit dünnen Sand-Zwischenlagen und Einschlüssen von Quarzgeröllen in Brg. 138 und Brg. 139 bis 37,0 m und 22,0 m Tiefe, direkt unterlagert von der überwiegend tonigen Wechselfolge der Hydrobienschichten bis über 130 m Tiefe (Brg. 138) oder unterlagert von der aus überwiegend Tonböden bestehenden Praunheim-Formation (Prososthenien-Schichten) bis über 40 m Tiefe, den Landschneckenmergeln der sog. Niederrad-Formation bis über 100 m Tiefe gefolgt von den oberen und unteren Hydrobien sowie den



Inflatenschichten (Brg. 139). Zusammenfassend dominieren bis mehrere 10er Meter Tiefe im Tertiär die bindigen, überwiegend aus Ton bestehenden Sedimente.

Der obere Grundwasserleiter wird im Betrachtungsgebiet durch die quartären Sande und Kiese gebildet. Das zweite Grundwasserstockwerk bilden die wasserdurchlässigen tertiären Zwischenlagen, überwiegend Sande, die vereinzelt direkt unter den quartären Kiessanden anstehen oder durch tertiäre Tone oder Schluffe überlagert werden, so dass gespannte Grundwasserverhältnisse vorliegen. Weitere Stockwerke sind in der tertiären Wechselfolge aufgrund der weiteren vorhandenen wasserdurchlässigen Zwischenlagen zu erwarten. Erfahrungsgemäß sind die Grundwasserstände bzw. die Druckhöhen der oberen beiden Grundwasserstockwerke nahezu identisch aufgrund klein- bis großräumig vorhandener hydraulischer Verbindungen. Die tieferen Stockwerke können auch um mehrere Meter abweichende i. d. R. tiefere Druckwasserstände aufweisen.

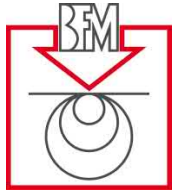
## 4.2 Baugrundaufschlüsse

Durch BFM wurden auf dem Grundstück zwischen dem 07.02. und 10.03.2023 Bohr- und Sondierarbeiten zur Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse durchgeführt. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Aufschlüsse:

- 6x Kernbohrungen: BK 1 bis BK 6, jeweils bis rd. 30,0 m unter GOK,
- 36x Kleinrammbohrungen mit der Rammkernsonde RKS 1 bis RKS 35, einschl. RKS 9a bis überwiegend 6,0 m unter GOK,
- 37x Sondierungen mit der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2, DPH 1 bis DPH 35, einschl. DPH 9a und DPH 18a mit Endteufen bei überwiegend 8,0 m bis 15,0 m unter GOK.

Einzelne, also konkret 7 RKS und 4 DPH mussten aufgrund von zu hohen Sondierwiderständen oder aufgrund von zufallenden Bohrlöchern infolge von Grundwasserandrang in bereits 2,0 m bis 5,8 m Tiefe abgebrochen werden.

Zur indirekten Bestimmung der Tragfähigkeit des Baugrundes im Tertiär ab 15,0 m Tiefe bzw. unterhalb der maximalen Erkundungstiefe der DPH wurden zusätzlich in den Kernbohrungen BK 1 bis BK 6 je ein Standard Penetration Tests (SPT) in Tiefen zwischen 17,0 m und 26,0 m ausgeführt.



Zur Beurteilung liegen außerdem auf dem Grundstück die Bohrergebnisse der Archivbohrungen aus den Erläuterungen zur geologischen Karte [1] für die Bohrungen Brg. 138 in der Nordwestecke, eine Lufthebebohrung zur Trinkwassergewinnung aus dem Jahre 1983 bis 135,5 m Tiefe und die Bohrung Brg. 139 in der Nordostecke, eine Lufthebespülbohrung zur Mineralwassererschließung aus dem Jahre 1989 bis 410 m Tief vor.

Gemäß [9] besteht auf dem Gelände kein Kampfmittelverdacht, so dass entsprechende Kampfmitteluntersuchungen der Bohr- und Sondieransatzpunkte entfallen konnten.

Die Lage der aktuellen Bohrungen und Sondierungen ist in dem Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Die jeweils etwa in West-Ost-Achse, nach Norden blickend orientierten Baugrundschnitte A1 – A1 bis C1 – C1 für den nordwestlichen, A2 – A2 bis C2 – C2 für den nordöstlichen und D – D bis F – F für den südlichen Neubau sind in den Anlagen 2.1 bis 2.9 dargestellt.

### 4.3 Schichtenfolge und Schichtenverlauf

Die generelle Baugrundsichtung kann wie folgt gegliedert werden:

Schicht 1 :	Aufgefüllter Boden / Auffüllung,
Schicht 2 :	Quartärer Löss und Lösslehm,
Schicht 3 :	Quartäre Sande und Kiese,
Schicht 4 :	Tertiäre Wechselfolge.

#### 4.3.1 Aufgefüllter Boden und Auffüllung

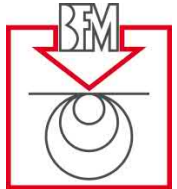
In allen Aufschlüssen wurden oberflächennah unter der aus einer überwiegend 0,15 m bis 0,25 m dicken Schwarzdecke bestehenden Freiflächenbefestigung oder unter dem Erdgeschoss- bzw. Hallenfußboden im Gebäudeinneren (Dicke überwiegend 0,2 m bis 0,3 m) sowie untergeordnet im Bereich von Grünstreifen unter 0,25 m bis 0,4 m dicken durchwurzelter Mutterbodenschichten **aufgefüllte Böden und Auffüllungen** (Schicht 1) bis in Tiefen von überwiegend 0,7 m bis 1,5 m, maximal bis 2,1 m Tiefe erbohrt. Im Mittel liegt



die erkundete Schichtunterkante in rd. 1,1 m unter Gelände bzw. auf einem Niveau von rd. 128,8 m NN.

Nachfolgend in der Tabelle die erkundeten Unterkanten der Schicht 1, aufgefüllten Böden und Auffüllung in den jeweiligen direkten Aufschlüssen:

Aufschluss- bezeichnung	Ansatzhöhe [mNN]	Tiefe Schichtunterkante [m]	Niveau Unterkante [mNN]
BK1	129,89	1,50	128,39
BK2	129,74	0,80	128,94
BK3	129,76	0,80	128,96
BK4	129,88	1,70	128,18
BK5	129,65	1,70	127,95
BK6	129,73	0,60	129,13
RKS 1	130,33	1,00	129,33
RKS 2	129,93	2,00	127,93
RKS 3	129,96	0,80	129,16
RKS 4	130,44	1,00	129,44
RKS 5	129,93	2,00	127,93
RKS 6	129,96	0,75	129,21
RKS 7	128,93	0,70	128,23
RKS 8	129,93	1,30	128,63
RKS 9	129,96	0,70	129,26
RKS 9a	129,96	0,65	129,31
RKS 10	129,96	0,55	129,41
RKS 11	129,86	2,00	127,86
RKS 12	129,86	0,24	129,62
RKS 13	129,96	1,00	128,96
RKS 14	129,86	0,75	129,11
RKS 15	129,86	1,20	128,66
RKS 16	129,96	0,40	129,56
RKS 17	129,53	1,20	128,33
RKS 18	129,43	1,90	127,53
RKS 19	129,93	0,70	129,23
RKS 20	129,93	0,75	129,18



Aufschluss- bezeichnung	Ansatzhöhe [mNN]	Tiefe Schichtunterkante [m]	Niveau Unterkante [mNN]
RKS 21	129,96	1,00	128,96
RKS 22	129,93	1,00	128,93
RKS 23	129,93	0,70	129,23
RKS 24	129,96	1,60	128,36
RKS 25	129,93	1,00	128,93
RKS 26	129,93	1,10	128,83
RKS 27	129,96	1,95	128,01
RKS 28	131,61	1,00	130,61
RKS 29	130,05	1,00	129,05
RKS 30	130,05	2,10	127,95
RKS 31	129,90	0,85	129,05
RKS 32	129,88	0,90	128,98
RKS 33	129,90	1,25	128,65
RKS 34	129,86	1,00	128,86
RKS 35	129,85	1,00	128,85

Die aufgefüllten Böden bestehen aus einem inhomogenen Gemenge von überwiegend Kiesen und Sanden, meist schwach schluffig bis schluffig, teilweise steinig oder tonig, vereinzelt auch aus Steinlagen, die i. d. R. die Schottertragschichten unter den befestigten Flächen bilden. Bindige aufgefüllte Böden wurden nur vereinzelt angetroffen. Die Nebenanteile variieren stark. Darüber hinaus kommen Fremdstoffe wie Schotter, Ziegel-, Wurzelreste, Tonschiefer, Tonlinsen, Kohlereste, Sandstein, Betonreste, Splitt, Pflanzenreste, Folienreste und Asphaltreste vor.

Die Schlagzahlen mit der schweren Rammsonde im Bereich der aufgefüllten Böden variieren typischerweise sehr stark zwischen  $N_{10} = 0$  und  $>30$ . Im Bereich der qualifiziert eingebauten Schottertragschicht unter den Befestigungen kann somit die Tragfähigkeit hoch, darunter oder abseits von befestigten Oberflächen aber auch gering sein.



#### 4.3.2 Quartärer Löss und Lösslehm

Unter den aufgefüllten Böden und Auffüllungen steht meist gewachsener **quartärer Löss und Lösslehm** (Schicht 2) an. Granulometrisch handelt es sich hierbei überwiegend um schwach sandige bis sandige, teilweise schwach tonige Schluffe. Vereinzelt wurden auch kiesige Nebenanteile bei den Erkundungen angetroffen. Nach Feldansprache ist die Schicht 2 überwiegend den Bodengruppen UL, UM, SU\*, SU nach DIN 18196 zuzuordnen. Der quartäre Löss und Lösslehm wurde im Feld überwiegend als weich bis steif oder weich, teilweise steif und vereinzelt als steif bis halbfest angesprochen.

Der quartäre Schluff besitzt nach den Aufschlussergebnissen eine wechselnde Mächtigkeit von rd. 0,4 m bis rd. 4,2 m, im Mittel rd. 2,2 m. Die Basis dieser Schicht wurde in etwa 1,5 m bis 5,0 m Tiefe, im Mittel rd. 3,1 m Tiefe bzw. auf rd. 128,8 m NN bis 124,8 m NN, im Mittel bei rd. 126,7 m festgestellt.

Nachfolgend in der Tabelle die erkundeten Unterkanten der Schicht 2, quartärer Löss und Lösslehm in den jeweiligen direkten Aufschlüssen:

Aufschluss- bezeichnung	Ansatzhöhe [mNN]	Tiefe Schichtunterkante [m]	Niveau Unterkante [mNN]
BK2	129,74	3,5	126,24
BK3	129,76	3,8	125,96
BK6	129,73	4,6	125,13
RKS 1	130,33	1,7	128,63
RKS 3	129,96	2,6	127,36
RKS 4	130,44	3,5	126,94
RKS 6	129,96	2,8	127,16
RKS 7	128,93	1,5	127,43
RKS 8	129,93	3,7	126,23
RKS 9	129,96	1,9	128,06
RKS 9A	129,96	2	127,96
RKS 10	129,96	3,5	126,46
RKS 11	129,86	2,4	127,46
RKS 12	129,86	3,5	126,36



Aufschluss- bezeichnung	Ansatzhöhe [mNN]	Tiefe Schichtunterkante [m]	Niveau Unterkante [mNN]
RKS 13	129,96	3,8	126,16
RKS 14	129,86	4,90	124,96
RKS 15	129,86	3,10	126,76
RKS 16	129,96	3,90	126,06
RKS 17	129,53	4,70	124,83
RKS 18	129,43	4,00	125,43
RKS 19	129,93	3,10	126,83
RKS 20	129,93	4,00	125,93
RKS 21	129,96	3,30	126,66
RKS 22	129,93	2,00	127,93
RKS 23	129,93	3,10	126,83
RKS 24	129,96	5,00	124,96
RKS 25	129,93	2,50	127,43
RKS 26	129,93	3,45	126,48
RKS 27	129,96	4,60	125,36
RKS 28	131,61	2,80	128,81
RKS 31	129,90	3,50	126,40
RKS 32	129,88	1,70	128,18
RKS 34	129,86	2,20	127,66
RKS 35	129,85	2,40	127,45

Die Sondierwiderstände der DPH zeichnen sich in den Rammdiagrammen durch deutlich geringere Schlagzahlen gegenüber denen der Schicht 1 darüber und denen der Schicht 2 darunter aus. Die Werten liegen überwiegend zwischen rd.  $N_{10} = 1$  bis  $N_{10} = 6$ . Bei teilweise vorhandenen höheren Sand- oder auch Kies-Nebenanteilen wurden auch Schlagzahlen von  $N_{10} = 7$  bis  $> 10$  festgestellt. Die Schlagzahlen bestätigen im Wesentlichen die lt. Feldansprache überwiegend vorherrschende weiche bis steife Konsistenz der Schicht 2.

#### 4.3.3 Quartäre Sande und Kiese

Unter dem quartären Löss und Lösslehm oder wo dieser nicht vorhanden ist direkt unter der Schicht 1 stehen **quartäre Sande und Kiese** (Schicht 3) an, die örtlich Steinanteile enthalten können. Erfahrungsgemäß können in den Sanden und Kiesen dieser Terrassensedimente



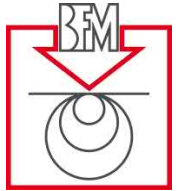


auch Blöcke bzw. Basisgerölle eingelagert sein. Bei der Schicht 3 handelt es sich überwiegend um schwach schluffige, schwach kiesige bis kiesige Sande oder sandige bis stark sandige Kiese, vereinzelt mit bindigen Nebenanteilen. Bereichsweise können die Sande und Kiese auch stark verlehmt sein. In einzelnen Aufschlüssen wurde die Schicht 3 nicht angetroffen. Nach Feldansprache sind die Sande und Kiese überwiegend den Bodengruppen GW, GU, SW, GU\* nach DIN 18196 zuzuordnen.

Nach den Aufschlussergebnissen besitzt der quartäre Sand und Kies wechselnde Mächtigkeiten von etwa 0,5 m bis 3,9 m, i. M. rd. 1,9 m und reicht bis etwa 4,0 m bis 5,6 m, i. M. rd. 4,9 m unter Gelände (ca. 125,9 m NN bis 124,3 m NN, i. M. rd. 125,0 m NN). Bei möglichen quartären Erosionsrinnen können quartäre Sande und Kiese auch tiefer vorkommen. Diese schneiden dann in die darunter anstehenden tertiären Schichten ein und sind mit quartärem Sand- und Kiesmaterial gefüllt.

Nachfolgend in der Tabelle die erkundeten Unterkanten der Schicht 3, quartäre Sande und Kiese in den jeweiligen direkten Aufschlüssen:

Aufschlussbezeichnung	Ansatzhöhe [mNN]	Tiefe Schichtunterkante [m]	Niveau Unterkante [mNN]
BK1	129,89	5,1	124,79
BK2	129,74	4,8	124,94
BK3	129,76	5,1	124,66
BK4	129,88	5,5	124,38
BK5	129,65	4,9	124,75
RKS 1	130,33	5,6	124,73
RKS 3	129,96	4,5	125,46
RKS 5	129,93	4,8	125,13
RKS 9A	129,96	4,9	125,06
RKS 10	129,96	4,7	125,26
RKS 11	129,86	5,6	124,26
RKS 13	129,96	4,6	125,36
RKS 15	129,86	4,0	125,86
RKS 16	129,96	5,3	124,66
RKS 18	129,43	5,0	124,43



Aufschluss- bezeichnung	Ansatzhöhe [mNN]	Tiefe Schichtunterkante [m]	Niveau Unterkante [mNN]
RKS 23	129,93	5,0	124,93
RKS 25	129,93	4,0	125,93
RKS 26	129,93	4,1	125,83
RKS 27	129,96	5,1	124,86
RKS 29	130,05	4,7	125,35
RKS 31	129,90	5,6	124,30
RKS 32	129,88	5,6	124,28

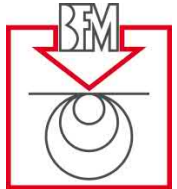
Die Sondierwiderstände der DPH zeichnen sich in den Rammdiagrammen durch deutlich höhere Schlagzahlen gegenüber denen der Schicht 2 darüber und denen der Schicht 4 darunter aus. Die Werten liegen überwiegend zwischen rd.  $N_{10} = 10$  und  $N_{10} = 30$ , teilweise  $N_{10} > 50$  festgestellt. Damit ist von einer mindestens mitteldichten, häufig dichten und teilweise sehr dichten Lagerung der Schicht 2 auszugehen.

#### 4.3.4 Tertiäre Wechselfolge

Unter dem quartären Sand und Kies steht die **tertiäre Wechselfolge** (Schicht 4) des Pliozäns in größerer Mächtigkeit an. Hierbei handelt es sich überwiegend um Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach feinsandig der Bodengruppen TL bis TA, teilweise OT oder ST nach DIN 18196 mit eingeschalteten Zwischenlagen aus feinsandigem Schluff (Bodengruppen UL, SU\*) oder Fein- bis Mittelsand, tw. schwach schluffig und tonig, teilweise kiesig (Bodengruppen SU, SE, SU\*, ST, ST\*). Die Sand-Zwischenlagen wurden mit Dicken von wenigen Dezimetern bis rd. 2,8 m erkundet. Im Pliozän können erfahrungsgemäß lokal Holzreste (Lignit) enthalten sein.

Im Feld wurde der tertiäre Ton oder Schluff der Wechselfolge als überwiegend halbfest, teilweise steif bis halbfest angesprochen. Unterhalb von rd. 23 m bis unterhalb rd. 28 m Tiefe war der Ton nach Feldansprache halbfest bis fest oder fest. Vereinzelt wurden dünne Zwischenlagen von weicher Konsistenz angetroffen.

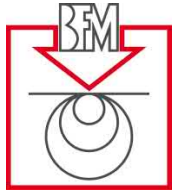
Die Bestimmung der Konsistenzgrenzen der aus den bindig geprägten Bereichen entnommenen Proben ergab die nachfolgenden Ergebnisse; siehe auch Anlagen 5.1.1 bis 5.1.15:



Probe	Tiefe	Bodenart	Konsistenzzahl / Konsistenz	Konsistenz
BK 1 / GP 10	14,9 – 15,0	T,u,fs'	1,10 / halbfest	TL
BK 1 / UP 1	25,4 – 25,65	T,u,s'	1,18 / halbfest	TL
BK 2 / GP 6	8,9 – 9,0	T,u,s'-U,t,s'	0,98 / steif	ST/TL
BK 2 / GP 10	17,9 – 18,0	T,u,s'-U,t,s'	1,08 / halbfest	TL
BK 2 / UP 1	23,1 – 23,35	T,u,s'	1,10 / halbfest	TL
BK 3 / GP 11	14,9 – 15,0	U,s,t'	1,16 / halbfest	ST
BK 3 / GP 13	19,9 – 20,0	T,u,s'	0,62 / weich	TM
BK 3 / UP 1	25,05 – 25,3	T,u,s'	1,29 / halbfest	TL
BK 4 / UP 1	13,75 – 14,0	T,u,s'	1,22 / halbfest	TL
BK 4 / GP 10	17,9 – 18,0	T,u,s'	1,17 / halbfest	TL
BK 4 / GP 15	28,9 – 29,0	T,u,s',org.	1,41 / halbfest	OT
BK 5 / UP 1	15,2 – 15,45	T,s*,u	0,82 / steif	TM
BK 5 / GP 12	26,5 – 26,6	T,u,s',org.	1,20 / halbfest	OT
BK 6 / UP 1	21,75 – 22,0	T,u*,s'	1,22 / halbfest	TL
BK 6 / GP 8	28,9 – 29,0	T,u,s',org.	1,10 / halbfest	OT

Die Bestimmung der Glühverluste aus den annähernd schwarzen Tertiärtonen ab etwa 25 m Tiefe ergab organische Anteile von 8,3 % bis 15,2 % (siehe Anlage 5.2).

An den ungestörten Proben des tertiären Tons aus den BK 1 bis BK 6 wurde die Feuchtdichte sowie die undrainierte Scherfestigkeit und einaxiale Druckfestigkeit im bodenmechanischen Labor ermittelt. Demnach liegt die Feuchtwichte zwischen 2,074 t/m<sup>3</sup> bis 2,330 t/m<sup>3</sup>; siehe Anlagen 5.3.1 bis 5.3.3. Die undrainede Scherfestigkeit wurde für fünf von sechs Proben mit  $c_u > 260$  kN/m<sup>2</sup> mit der Taschenflügelsonde bestimmt. Für BK 5 / UP 1 ergab sich ein geringerer Wert von  $c_u = 98 - 123$  kN/m<sup>2</sup>; siehe Anlagen 5.4.1 bis 5.4.3. Die einaxiale Druckfestigkeit wurde mit Werten zwischen  $q_u = 79$  kN/m<sup>2</sup> (bei BK 5 / UP 1) und  $q_u = 771$  kN/m<sup>2</sup> (bei BK 1 / UP 1), i. M. bei  $q_u = 408$  kN/m<sup>2</sup> ermittelt; siehe Anlagen 5.5.1 bis 5.5.6. Diese Laborergebnisse deuten ebenso wie die im bergfrischen Zustand vorgenommenen Beurteilung der Konsistenz der Tertiärtonen auf eine überwiegend gute Tragfähigkeit hin.



Die Sondierwiderstände der DPH spiegeln den wechselhaften Aufbau wider. Die Werten liegen an der Schichtoberkante bei überwiegend  $N_{10} = 6$  bis 12 und steigen dann tendenziell stetig auf Werte  $N_{10} > 30$  bis  $> 12$  Meter Tiefe an wobei der Anstieg auf die zunehmende Mantelreibung und an dem Sondiergestänge zurückzuführen ist und nicht auf eine Zunahme der Baugrundsteifigkeit. Bei zwischengelagerten Sandlagen steigt die Schlagzahl sprunghaft auf Werte, teilweise  $N_{10} > 50$  an und geht ebenso sprunghaft auf das vorherige Niveau beim erneuten Wechsel in den Ton und Schluff zurück. Die Konsistenzen aus der Feldansprache und den Laboruntersuchungen wird im Wesentlichen durch die Schlagzahlen mit der schweren Rammsonde bestätigt. Bei den grob- bis gemischtkörnigen Zwischenlagen kann von einer mindestens mitteldichten, häufig dichten und teilweise sehr dichten Lagerung ausgegangen werden. Die Schlagzahlen der durchgeführten Standard Penetration Tests im Tertiärton und Tertärsand liegen zwischen  $n_{30} = 12$  bis 46. Demnach hat der tertiäre Ton eine i. M. halbfeste bis feste Konsistenz und die Sandzwischenlagen eine im Mittel dichte Lagerung.

#### **4.4 Grundwasserstände**

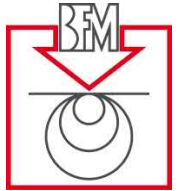
##### **4.4.1 Allgemeines**

Nahe der Geländeoberfläche kann in Abhängigkeit von den Niederschlägen Schichtwasser vorkommen, das sich auf gering durchlässigen Partien staut.

Der quartäre Sand und Kies sowie die tertiären Sande führen Grundwasser. Die Wasserdruckhöhen in den tertiären Sanden sind erfahrungsgemäß etwa vergleichbar mit den Grundwasserständen im quartären Sand und Kies oder liegen tiefer.

Bei hohen Grundwasserständen und tief reichenden quartären Deckschichten (Schicht 2) ist das Grundwasser auch im oberen Grundwasserleiter gespannt.

Die Grundwasserführung ist ggf. durch die vorhandenen Brunnen im Betriebszustand beeinflusst. Der Betrieb der Brunnen führt – bezogen auf den natürlichen Grundwasserstand – zu abgesenkten Wasserständen. Informationen über den Betriebszustand der Brunnen liegen uns nicht vor.



Das Grundwasser korrespondiert zeitversetzt mit den Wasserständen des Liederbach, der in etwa 170 m Entfernung nördlich der Baufläche fließt. Bei Hochwasserführung des Liederbachs steigt der Grundwasserstand zeitverzögert an.

#### 4.4.2 Bohrwasserstände

Bei den im Februar und März 2023 ausgeführten Aufschlussbohrungen und -sondierungen wurden am Projektstandort quartäre Grundwasserstände in überwiegend rd. 1,2 m bis 3,7 m Tiefe, i. M. in 2,3 auf rd. 129,1 m NN bis 126,2 m NN, i. M. 127,8 m NN eingemessen.

Bei den Bohr- und Sondierarbeiten wurden im Einzelnen die nachfolgenden angebohrten quartären Grundwasserstände eingemessen:

Aufschluss	Ansatzhöhe [m NN]	GW-Stand angebohrt [m NN]	Datum
BK1	129,89	128,29	22.02.2023
BK4	129,88	128,03	07.02.2023
BK5	129,65	127,73	09.02.2023
RKS 1	130,33	128,87	01.03.2023
RKS 2	129,93	128,07	10.03.2023
RKS 3	129,96	127,96	23.02.2023
RKS 4	130,44	128,94	15.02.2023
RKS 5	129,93	128,73	24.02.2023
RKS 6	129,96	126,21	17.02.2023
RKS 8	129,93	127,28	24.02.2023
RKS 9	129,96	127,71	17.02.2023
RKS 9A	129,96	127,61	23.02.2023
RKS 10	129,96	127,63	16.02.2023
RKS 11	129,86	126,46	15.02.2023
RKS 12	129,86	127,19	23.02.2023
RKS 13	129,96	127,96	15.02.2023
RKS 15	129,86	123,95	27.02.2023
RKS 16	129,96	127,21	15.02.2023
RKS 17	129,53	126,88	27.02.2023



Aufschluss	Ansatzhöhe [m NN]	GW-Stand angebohrt [m NN]	Datum
RKS 18	129,43	126,89	27.02.2023
RKS 19	129,93	128,18	24.02.2023
RKS 20	129,93	127,58	22.02.2023
RKS 22	129,93	128,24	24.02.2023
RKS 23	129,93	127,58	17.02.2023
RKS 24	129,96	127,04	16.02.2023
RKS 26	129,93	127,55	22.02.2023
RKS 27	129,96	126,26	16.02.2023
RKS 28	131,61	129,05	01.03.2023
RKS 29	130,05	128,80	28.02.2023
RKS 31	129,9	128,22	28.02.2023
RKS 33	129,9	128,10	01.03.2023
RKS 34	129,86	128,15	28.02.2023
RKS 35	129,85	128,39	27.02.2023

Im Tertiär wurde in den wasserführenden Sandschichten gespanntes Grundwasser angetroffen und nach Teileinspiegelung wie folgt eingemessen, wobei die Wasserstände teilweise um mehrere Meter anstiegen, jedoch meist unter dem Niveau der quartären Grundwasserstände blieben.

Aufschluss	Ansatzpunkt- höhe [m NN]	GW-Stand eingespiegelt [m NN]	Datum	GW-Stand eingespiegelt [m NN]	Datum
BK1	129,89	125,89	23.04.2023	119,79	23.03.2023
BK2	129,74	126,14	16.02.2023	123,97	20.02.2023
BK3	129,76	123,91	21.02.2023	119,91	21.02.2023
BK4	129,88	120,88	07.02.2023	112,68	08.02.2023
BK5	129,65	120,3	13.02.2023	110,19	14.02.2023
BK6	129,73	124,03	14.02.2023	120,05	15.02.2023



#### 4.4.3 Bemessungswasserstände

Da die Gebäude nach aktuellem Stand oberflächennah gegründet werden, ist zunächst die Angabe eines Bemessungswasserstands nicht zwingend erforderlich. Falls dennoch Bauwerke bis unter die Geländeoberfläche einbinden, wird empfohlen die Bemessungswasserstände von folgt anzunehmen:

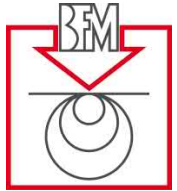
**Bauwasserstand:**  $GW_{\text{Bau}} = 128,5 \text{ m NN}$ ,

**Bemessungswasserstand:**  $GW_{\text{max.}} = 129,5 \text{ m NN}$ .

### 5 Bodenklassifikation und bodenmechanische Kennwerte, Homogenbereiche

Auf Basis der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen, Erfahrungswerten sowie Literaturangaben werden nachfolgend die für die Beurteilung der Baugrundsituation wesentlichen Bodenkennwerte und Bodengruppen nach DIN 18196 angegeben. Oberboden bzw. Mutterboden ist im Rahmen der Ausschreibung zu berücksichtigen, wird aber nachfolgend nicht weiter betrachtet. Soweit keine Laborversuche zu den in den folgenden Tabellen angegebenen Parametern vorliegen, handelt es sich um Schätz- und Erfahrungswerte.

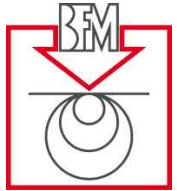
	Einheit		Schichten		
			1	2	3
<b>Ortsübliche Bezeichnung</b>	[-]		Aufgefüllte Böden und Auffüllung	Quartärer Löss und Lösslehm	Quartäre Sande und Kiese
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	[-]		A [GW, GU, GE, SW, SU, SU*, UL, OU, OT]	UL, UM, SU*, SU, TL, TM	SE, SW, SI, SU, SU*, GE, GW, GI, GU
<b>Feuchtwichte</b>	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	18 bis 21	19 bis 21	19 bis 21
<b>Wichte unter Auftrieb</b>	$\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	8 bis 11	9 bis 11	10 bis 12
<b>Reibungswinkel</b>	$\phi'_k$	[°]	25 bis 35	25 bis 27,5	32,5 bis 35
<b>Kohäsion</b>	$c'_k$	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	2 bis 8	-
<b>undrainierte Kohäsion</b>	$c_{u,k}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	0 bis 20	-
<b>Steifemodul</b>	$E_{s,k}$	[MN/m <sup>2</sup> ]	4 bis 50	4 bis 8	60 bis 100



<b>Wassergehalt</b>	w	[%]	n. b.	n. b.	n. b.
<b>Konsistenz</b>			weich bis halbfest	weich bis halbfest	-
<b>Konsistenzzahl</b>	$I_c$	[-]	-	0,5 bis 1,25	-
<b>Plastizitätszahl</b>	$I_p$	[%]	-	5 bis 25	-
<b>Durchlässigkeit</b>	k	[m/s]	$10^{-7}$ bis $10^{-3}$	$10^{-8}$ bis $10^{-6}$	$10^{-5}$ bis $10^{-3}$
<b>Kornspektrum</b>			n. b.	n. b.	n. b.
<b>Lagerungsdichte</b>			locker bis dicht	-	mitteldicht bis mind. dicht
<b>Organ. Anteile</b>		[%]	< 20	< 1	< 2
<b>Abrasivität</b>	LAK	[g/t]	10 bis 1.000	50 bis 200	1.000 bis 2.000
<b>Anteile &gt; 63 mm</b>		ca. [%]	< 40	nicht zu erwarten	0 bis 40, i. M. etwa 5
<b>Anteile &gt; 200 mm</b>		ca. [%]	möglich	nicht zu erwarten	0 bis 5, i. M. etwa 1
<b>Anteile &gt; 630 mm</b>		ca. [%]	möglich	nicht zu erwarten	sog. "Drift- blöcke" kön- nen vor- kommen

			Schichten	
	Einheit		4a	4b
<b>Ortsübliche Bezeichnung</b>	[-]		tertiäre Sande und Kiese (Pliozän)	tertiäre Tone und Schluffe (Pliozän)
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	[-]		SE, SU, SU*, ST (GE, GU)	TL, TM, TA, OT, UL, UM, OU
<b>Feuchtwichte</b>	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	20 bis 21	20 bis 22
<b>Wichte unter Auftrieb</b>	$\gamma'$	[kN/m <sup>3</sup> ]	11 bis 12	10 bis 12
<b>Reibungswinkel</b>	$\phi'_k$	[°]	32,5 bis 37,5	20 bis 25
<b>Kohäsion</b>	$c'_k$	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	15 bis 25
<b>undrainierte Kohäsion</b>	$c_{u,k}$	[kN/m <sup>2</sup> ]	-	100 bis 300 i. M. rd. 200
<b>Steifemodul</b>	$E_{s,k}$	[MN/m <sup>2</sup> ]	80 bis 120	15 bis 35
<b>Wassergehalt</b>	w	[%]	n. b.	10 bis 30 i. M. rd. 20
<b>Konsistenz</b>			-	weich bis fest, überwiegend steif bis halbfest





<b>Konsistenzzahl</b>	$I_c$	[-]	-	0,6 bis 1,5
<b>Plastizitätszahl</b>	$I_p$	[%]	-	20 bis 70
<b>Durchlässigkeit</b>	$k$	[m/s]	$10^{-6}$ bis $10^{-4}$	$10^{-10}$ bis $10^{-7}$
<b>Kornspektrum</b>			n. b.	n. b.
<b>Lagerungsdichte</b>			mitteldicht bis dicht	-
<b>Organ. Anteile</b>		[%]	< 5	< 20
<b>Abrasivität</b>	LAK	[g/t]	1.000 bis 2.000	100 bis 250
<b>Anteile &gt; 63 mm</b>		ca. [%]	< 1	nicht zu erwarten
<b>Anteile &gt; 200 mm</b>		ca. [%]	nicht zu erwarten	nicht zu erwarten
<b>Anteile &gt; 630 mm</b>		ca. [%]	nicht zu erwarten	nicht zu erwarten

## 5.1 Homogenbereiche

Schicht	Homogenbereiche	
	Erdarbeiten	Bohrarbeiten
Aufgefüllte Böden und Auffüllung	E1	B1
Quartärer Löss und Lösslehm	E2	B2
Quartärer Sande und Kiese	E3	B3
Tertiäre Wechselfolge	E4	B4

## 5.2 Eignung der Böden für den Wiedereinbau

Vereinzelte vorhandener Mutterboden ist nur für eine gleichwertige Nutzung und nicht für einen verdichteten Wiedereinbau geeignet. Die vorhandenen Schottertragschichten können bei sorgfältiger Separation ggf. wieder als Tragschichtmaterial für die vorgesehenen Parkplatz und sonstigen Verkehrsflächen vorbehaltlich der umwelttechnischen Eignung genutzt werden. Der quartäre Löss und Lösslehm ist ohne Zusatzmaßnahmen nicht zum qualifizierten Wiedereinbau geeignet. Bei Einsatz von Bindemitteln, wie z. B. Kalk-



/Zementgemischen, lassen sich die Eigenschaften jedoch deutlich verbessern. Hierfür muss das Bindemittel homogen eingearbeitet werden. Die quartären Sande und Kiese sowie die tertiären Schichten liegen voraussichtlich unterhalb der Ebene der zu erwartenden Erdarbeiten.

### 5.3 Frostempfindlichkeit der Böden:

Gemäß ZTVE StB 17 werden die hier erdbautechnisch relevanten Böden folgenden Frostempfindlichkeitsklassen zugeordnet:

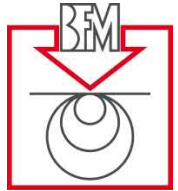
Schicht	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 09
Aufgefüllte Böden und Auffüllung	F1 bis F3
Quartärer Löss und Lösslehm	F3
Quartäre Sande und Kiese	F1, F2
Tertiäre Wechselfolge	F1 bis F3

## 6 Erdbebennachweis und Baugrunderdynamik

Unter Bezug auf DIN 4149 und die DIN EN 1998 werden zu den Untergrundverhältnissen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Erdbebeneinwirkungen folgende Angaben gemacht:

<b>Erdbebenzone</b>	0
<b>Untergrundklasse</b>	S (tiefe Sedimentbecken), empfohlen T (Übergangsbereich) nach HNLUG
<b>Baugrundklasse</b>	C (stark bis völlig verwitterte Festgesteine)

Bei Nachweisführung nach DIN EN 1998 sind die entsprechenden Beschleunigungsbeiwerte aus der Norm zu entnehmen. Diesbezüglich wird darauf hingewiesen, dass mit der aktuellen Fassung des Nationalen Anhangs DIN EN 1998-1/NA: 2021-07 ein neues Kartenwerk zur



Erdbebenzonierung eingeführt wurde. Die maßgeblichen Gefährdungsparameter können diesem Anhang entnommen werden.

## 7 Gründung

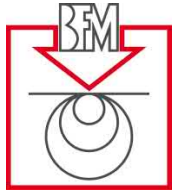
### 7.1 Generelles zum Unterbau

Zur Vorbereitung des Erdplanums sind zunächst der Ober- bzw. Mutterboden im Bereich der Grünstreifen und die überwiegend grobkörnigen aufgefüllten Böden und Auffüllungen im Bereich der vorhandenen Verkehrsflächen und unter der Bestandshalle zu entfernen. Aktuell liegt die Geländeoberfläche auf etwa 130,4 m NN bis 129,4 m NN. Nach der Entfernung der Mutterboden- bzw. Oberbodenschicht wird die Geländeoberfläche auf etwa 129,6 m NN bis 127,9 m NN, i. M. rd. 1 m tiefer liegen.

Die nach dem Voraushub an der Aushubsohle zu erwartenden überwiegend bindigen Schichten sind wasserempfindlich. Sie neigen bei Durchnässung in Verbindung mit mechanischer Beanspruchung zum Verbreiten bzw. Verschlammen. Dies muss bei der Konzeption und Ausführung der Erdarbeiten berücksichtigt werden. Es wird empfohlen, bei der Festlegung der örtlich erforderlichen Aushubtiefe zumindest in Zweifelsfällen den Baugrundsachverständigen hinzuzuziehen.

Für ein angenommenes Zielniveau der befestigten Geländeoberfläche auf 130,0 m NN (vgl. mit angenommenem Bauwerksnull in Kap. 3.2) abzüglich des Unterbaus zu erreichen, wird eine Aufschüttung des Geländes voraussichtlich in weiten Bereichen erforderlich. Die Mächtigkeit dieser Schicht richtet sich bei Verkehrsflächen nach dem erforderlichen Unterbau und im Gründungsbereich des Neubaus nach der Dicke der Bodenplatte zuzüglich Sauberkeitsschicht. Im Bereich der Pfahlgründungen mit Kopfbalken ist deren Dicke zuzüglich Sauberkeitsschicht maßgebend.

Es wird für die Aufschüttung empfohlen, unter umwelttechnischen Gesichtspunkten unbedenkliches natürliches schwach schluffiges Sand- und Kiesmaterial mit einem Feinkornanteil (< 0,06 mm) von maximal 10 % zu verwenden, dass in die Bodengruppen



SE, SW, SI, GE, GW, GI  
sowie SU, GU (Feinkornanteil bis zu 10 %)

nach DIN 18196 einzuordnen ist. Das Material ist in Lagen  $\leq 0,3$  m verdichtet einzubauen. Alternativ kann z.B. im Bereich von versiegelten Flächen oder unter dem Neubau umwelt-technisch unbedenkliches Recyclingmaterial verwendet werden, wenn dort keine Versickerung geplant ist.

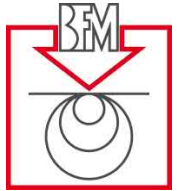
## 7.2 Verkehrsflächen

In **Verkehrsflächen** ist bei einer Asphaltdecke in Anlehnung an die RStO mit Asphalttragschicht zuzüglich einer Frostschutzschicht von einer Aufbaudicke von rd. 80 cm auszugehen. Unter Berücksichtigung der aktuellen Geländehöhen und dem erforderlichen Voraushub (s. o.) ergibt sich für die Bereiche der geplanten Verkehrsflächen bei der angenommenen Zielhöhe von 130,0 m NN eine Aufbaudicke der Geländeaufschüttung von bis zu rd. 1,3 m oder ein Abtrag ausgehend vom Voraushub von ca. 0,4 m. An der Oberkante des Bodenaufbaus wird nach RStO (Richtlinien zur Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) ein Verdichtungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  vorausgesetzt. Dieser und auch die empfohlene Proctordichte von 98 % sind bei der vorbeschriebenen Aufbaudicke mit geeignetem Material erreichbar.

Als Trag- und Frostschutzschicht ist gut kornabgestuftes mineralisches Material mit einem Feinkornanteil ( $< 0,06 \text{ mm}$ ) von maximal 5 % zu verwenden. Zum Nachweis einer ausreichenden Verdichtung dieser Schichten ist bei einer Oberflächenbefestigung in Asphaltbauweise – in Anlehnung an die RStO 12 – auf der Frostschutzschicht ein Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  zu erfüllen. In Abhängigkeit von der gewählten Bauklasse können sich nach der RStO 12 auch höhere Anforderungen ergeben.

## 7.3 Hauptstützen

Für die Gründung der **Hauptstützen** und ggf. hoch belasteten Wänden des Gebäudes wird eine Gründung auf **Pfählen** empfohlen. Hierzu ist es üblich, die Stützen auf Kopfplatten bzw. die Wände auf Kopfbalken abzusetzen, die dann auf Pfahlgruppen bzw. -reihen aufliegen.



Bei einer **Tiefgründung mittels Bohrpfählen** können bei Einhaltung eines Mindestabstands der Pfähle untereinander in Höhe des dreifachen Pfahldurchmessers die nachfolgenden Ansätze für Mantelreibung und Spitzendruck bei der Pfahlbemessung angesetzt werden.

Für die Bemessung von Pfählen sollten insbesondere die tiefer reichenden Baugrundaufschlüsse einschließlich der Archivbohrungen herangezogen werden, da die Baugrundsichtung im Tiefenbereich der tertiären Böden wechselhaft ist. Für übliche Pfahllängen kann überwiegend von einer Auflage des Pfahlfußes im pliozänen Ton ausgegangen werden. Der Pfahlsitzenwiderstand  $q_{b,k}$  kann daher in Anlehnung an die Tabelle 5.14 der EA-Pfähle (2012) wie folgt angesetzt werden:

<b>Bezogene Pfahlkopfsetzung</b> $s / D_s$ bzw. $s / D_b$	<b>Pfahlsitzenwiderstand <math>q_{b,k}</math></b> [kN/m <sup>2</sup> ]
0,02	750
0,03	900
0,10 ( $\cong s_g$ )	1.500

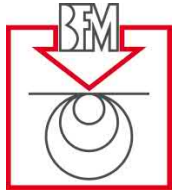
Der Dimensionierung von Bohrpfählen nach DIN EN 1536 können die folgenden Bruchwerte  $q_{s,k}$  der Mantelreibung (charakteristische Werte) zugrunde gelegt werden:

- **Schicht 2:**                    **quartärer Löss+Lösslehm:  $q_{s,k} = 0 \text{ kN/m}^2$**
- **Schicht 3:**                    **quartärer Sand und Kies:  $q_{s,k} = 120 \text{ kN/m}^2$**
- **Schicht 4:**                    **Tertiäre Wechselfolge:  $q_{s,k} = 75 \text{ kN/m}^2$**

Aufgrund der zu erwartenden hohen Anzahl von Gründungspfählen wird sowohl unter wirtschaftlichen als auch unter technischen Gesichtspunkten empfohlen, als Grundlage der endgültigen Pfahlbemessung vorgezogene Probelastungen auszuführen. Durch diese Vorgehensweise lassen sich die nach EC 7 erforderlichen Streuungsfaktoren anwenden, wodurch eine wirtschaftlichere Bemessung ermöglicht wird.

Die Setzung bei Ausführung von Bohrpfählen nach DIN EN 1536 wird für die Pfahlgründungsbereiche vorläufig wie folgt grob abgeschätzt:

- wahrscheinliche Setzung:  **$s_w = 1,5 \text{ cm} - 2,5 \text{ cm}$ ,**
- mögliche Setzung:             **$s_m = 2,5 \text{ cm} - 3,0 \text{ cm}$ .**



Diese Schätzung ist nach Festlegung der Pfahllängen durch den Baugrundsachverständigen zu überprüfen.

Die Pfahlfedersteifigkeiten für die Pfahlgründungs-Bohrpfähle können vorab für statische Überlegungen mit etwa **250 MN/m ± 50 MN/m** angesetzt werden. Diese Werte sind als Anhaltswerte zu verstehen und müssen anhand des tatsächlichen Entwurfs überprüft werden.

Die Horizontallasten können über seitliche Bettung der Pfähle abgetragen werden. Bei der Dimensionierung der Pfähle kann entsprechend Abschnitt 7.7 des Normen-Handbuches zu EC 7-1 [16] bzw. Abschnitt 5.8 der EA-Pfähle [17] von einer horizontalen Bettung bis zu

$$k_{s,k} = E_{s,k} / D_s$$

mit:	$k_{s,k}$	Bettungsmodul,
	$E_{s,k}$	Steifemodul,
	$D_s$	Pfahlschaftdurchmesser

ausgegangen werden. Auf die gemäß 7.7.1 A (3a) des Normen-Handbuches erforderliche Begrenzung der horizontalen Spannungen bzw. der seitlichen Bodenwiderstandskraft wird verwiesen. Soweit eine Begrenzung der horizontalen Verformungen erforderlich ist, sollte die Verteilung des Bettungsmoduls über die Tiefe so gewählt werden, dass die errechneten horizontalen Spannungen zwischen Baugrund und Pfahl den halben Erdwiderstand nicht überschreiten.

#### 7.4 Bodenplatte

Die **Bodenplatte** kann selbsttragend auf dem Bodenpolster ausgeführt werden.

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Bettung der Bodenplatte sind die im Kapitel 7.1 genannten Materialparameter einzuhalten.



Zur Bemessung der Bodenplatte kann zunächst von folgendem Bettungsmodul ausgegangen werden, der in den Randbereichen auf einer Breite von 2 m auf den doppelten Wert erhöht werden kann:

$$k_{s,k} = 4 \text{ MN/m}^3$$

Dieser Wert sollte nach vorliegenden ersten Berechnungsergebnissen zur Verteilung der charakteristischen Sohlspannungen durch Setzungsberechnungen seitens BFM überprüft werden.

## 7.5 Nebengebäude

Kleinere **Nebengebäude** und sonstige Einrichtungen, wie z.B. Stromaggregate mit geringen bis mittleren Bauwerkslasten, können über **Einzel- und Streifenfundamente** flach gegründet werden. Bei einer **Flachgründung** kommt die Gründungsebene vermutlich weitestgehend im Bereich des Bodenpolsters zu liegen, wobei dieses bezüglich der Bemessung der Gründung bei geringen Mächtigkeiten und einer Mindesteinbindung der Fundamente von 0,8 m keine große Rolle mehr spielt. Zur Dimensionierung von Einzel- und Streifenfundamenten können dann gemäß dem Normenhandbuch zu EC 7-1 / DIN 1054, Abschnitt A6.10 (vereinfachter Nachweis in Regelfällen), Tabelle A 6.7 folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands für bindige Böden zugrunde gelegt werden:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m <sup>2</sup>		
	mittlere Konsistenz		
m	steif	halbfest	fest
0,50	170	240	390
1,00	200	290	450
1,50	220	350	500
2,00	250	390	560



Falls höhere Lasten auftreten, kommt auch eine Durchgründung des quartären Löss und Lösslehms, z.B. in Form von Brunnengründungen etc. in Frage. Für diesen Fall kann die Tabelle A 6.2 des EC 7 angewandt werden.

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands $\text{kN/m}^2$ $b$ bzw. $b'$			
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m
0,50	280	420	460	390
1,00	380	520	500	430
1,50	480	620	550	480
2,00	560	700	590	500

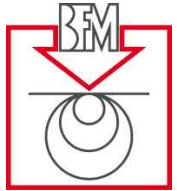
Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis von  $b_B/b_L < 2$  bzw.  $b'_B/b'_L < 2$  und bei Kreisfundamenten darf der in den vorgenannten Tabellen aufgelistete Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  um 20 % erhöht werden.

## 8 Versickerung von Niederschlags- und Oberflächenwasser

Im Hinblick auf die Planung von technischen Versickerungseinrichtungen (z. B. Rigolen oder Schächte) zur Infiltration von Niederschlagswasser ist zu beachten, dass die flächig anstehenden quartären Löss- und Lösslehmschichten nur gering wasserdurchlässig und nach DWA-Regelwerk A138 nicht zur planmäßigen Versickerung von Niederschlagswasser geeignet sind. Die unterlagernden quartären Sande und Kiese sind hingegen grundsätzlich für die Infiltration von gesammeltem Niederschlagswasser geeignet.

Mit Blick auf die Wasserdurchlässigkeit ist von einer guten Versickerungsfähigkeit der anstehenden quartären Sande und Kiese auszugehen. Zur Gewährleistung einer ausreichenden Filterwirkung des Bodens ist jedoch nach DWA-Regelwerk A138 [18] zwischen der Versickerungseinrichtung und dem höchsten mittleren Grundwasserstand ein Mindestabstand von 1,0 m einzuhalten. Nach den in Kapitel 4.4.2 beschriebenen Erkenntnissen zu den lokalen Grundwasserständen sind die quartären Sande und Kiese i. d. R. vollständig wassergesättigt und das quartäre Grundwasser steht sogar bereichsweise





gespannt an der Unterkante zum quartären Löss und Lösslehm an sodass der Mindestabstand von 1,0 m nicht gegeben ist.

## 9 Baugruben

Bei der Herstellung der Baugruben sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e.V. (DGGT) zu berücksichtigen. Darüber hinaus sind die Vorgaben der DIN 4124 in ihrer aktuellen Fassung zu beachten.

Böschungen können nach DIN 4124 im Bereich von grob- bis gemischtkörnigen Böden mit einem Böschungswinkel von maximal  $\beta = 45^\circ$  und im Bereich von mindestens steifen bindigen Böden von maximal  $\beta = 60^\circ$  zur Horizontalen ausgeführt werden.

Generell wird empfohlen, die Baugrubenböschungen durch geeignete Maßnahmen, zumindest durch das Abdecken mit Baufolie oder einem geeigneten Vlies, vor Witterungseinflüssen zu schützen. Der Witterungsschutz ist gegen Windsog zu sichern.

Dort, wo die Platzverhältnisse oder die Tiefe des Aushubs, z. B. bei Kanalbaumaßnahmen, eine geböschte Ausführung nicht zulassen, sind Verbauten anzuordnen.

Es ist nach derzeitigem Planungsstand davon auszugehen, dass keine Grundwasserhaltung erforderlich wird. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der oberflächennah anstehenden Lehmböden ist für die Baugrube bzw. die erforderlichen Erdarbeiten allerdings davon auszugehen, dass eine Tagwasserhaltung auszuführen ist.

## 10 Abfalltechnische Vordeklaration

### Vorbemerkung:

Mit Einführung der sog. Mantelverordnung (Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und Gewerbeabfallverordnung) am 01.08.2023 werden zur bundeseinheitlichen Regelung



geänderte Kriterien für die Entsorgung und Wiederverwertung mineralischer Ersatzbaustoffe gesetzlich bindend festgelegt. Die praktische Umsetzung der Mantelverordnung in der Baupraxis bleibt abzuwarten. Daher werden in den vorliegenden Vordeklarationen die bisher gültigen Richtlinien im Sinne einer orientierenden Voreinstufung angewendet. Zum Zeitpunkt der Bauausführung werden voraussichtlich diese Voreinstufungen durch die dann anzuwendende Mantelverordnung zu ersetzen sein.

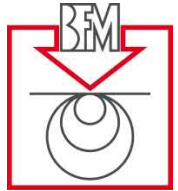
Im Zuge der Baugrundaufschlüsse wurden 8 Misch- oder Einzelproben aus den aufgefüllten Böden und zwei Mischproben aus dem gewachsenen Boden entnommen und auf deren abfalltechnische Voreinstufung hin untersucht.

Die Proben wurden zur chemischen Analyse an die CAL – Chemisch Analytisches Laboratorium Darmstadt GmbH übergeben.

Die Ergebnisse der durchgeführten chemischen Analysen und die zugehörige abfalltechnische Bewertung sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Probe	Entnahmetiefe [m]	einordnungsbestimmende Parameter	Einstufung
SP BK 1 / Auffüllung	0,2 m - 1,0 m	TOC, Chlorid	<b>Z1.2</b>
BK 2 – CP 2	0,5 m – 0,6 m	---	<b>Z0</b>
BK 3 – CP 2	0,6 m – 0,7 m	pH (Eluat)	<b>Z1.2<sup>1)</sup></b>
SP BK 4 / Auffüllung	0,4 m - 1,0 m	TOC, pH (Eluat)	<b>Z1.2</b>
SP BK 5 / Auffüllung	0,3 m - 1,0 m	TOC	<b>Z1</b>
SP BK 6 / Auffüllung	0,4 m - 1,2 m	Arsen (Eluat), pH (Eluat)	<b>Z1.2</b>
SP RKS 3+6 / Auffüllung	0,2 m - 1,0 m	Chrom, Kupfer, Nickel (FS)	<b>Z0*</b>
SP RKS 20+23 / Auffüllung	0,2 m - 0,75 m	Kupfer (FS), pH (Eluat)	<b>Z1.2</b>
SP BK 2 / Boden	0,9 m - 8,0 m	---	<b>Z0</b>
SP BK 4 / Boden	1,9 m - 8,0 m	---	<b>Z0</b>

<sup>1)</sup> Ursache für Erhöhten pH-Wert ist vermutl. ein erhöhter Zementgehalt



Nach den Analyseergebnissen ist in den aufgefüllten Böden teilweise mit erhöhten Werten für den Parameter TOC, Chlorid und verschiedene Schwermetalle entsprechend den Zuordnungsklassen

### **Z 0\* bis Z 1.2**

zu rechnen. Das Aushubmaterial ist entsprechend zu entsorgen.

Nach den Analyseergebnissen kann der gewachsene Boden bis 8,0 m Tiefe der Zuordnungsklasse

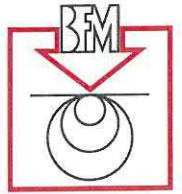
### **Z 0**

zugeordnet werden und ist somit aus umwelttechnischer Sicht uneingeschränkt wiederverwertbar.

Der guten Ordnung halber wird darauf hingewiesen, dass die Probenahme mittels Kernbohrungen nicht die Entnahmen von Bodenproben gem. LAGA PN 98 aus Baggerschürften und/oder Haufwerk im Zuge der Erdarbeiten ersetzt.

Die vollständigen Analyseergebnisse der CAL GmbH sind dem Gutachten als Anlage 6 beigelegt.

Abschließend wird darauf hingewiesen, dass mit der Einführung der Deponieverordnung gemäß der Umsetzung der Probenahmenvorschrift LAGA PN 98 generell vorgeschrieben wurde, d. h. das Aushubmaterial aus dem Bereich der Auffüllung im Baufeld muss demnach zunächst in Halden von maximal 300 m<sup>3</sup> bereitgestellt und dann repräsentativ beprobt werden. Mit dieser Vorgehensweise ist, neben den dadurch bedingten Zusatzkosten, ein erheblicher logistischer und zeitlicher Aufwand verbunden. Aufgrund eigener Erfahrungen aus aktuellen Baumaßnahmen besteht aber noch die Möglichkeit, im Einvernehmen mit dem beauftragten Erdbauunternehmen und/oder dem beauftragten Entsorgungsbetrieb, auch die bisherige Praxis der Beprobung der Auffüllung mittels Baggerschürften pro maximal 500 m<sup>3</sup> Aushubvolumen umzusetzen. Auch dieser Punkt sollte u. E. zwingend im Rahmen der Vergabe der entsprechenden Arbeiten vertraglich geklärt werden, da hier ansonsten Stillstände drohen und u. U. mit Nachforderungen gerechnet werden muss.



## 11 Abschließende Hinweise und Empfehlungen

Die im vorliegenden Baugrund- und Gründungsgutachten formulierten Empfehlungen zur Gründung und Ausführung der geplanten Baumaßnahmen sind im Zuge des weiteren Planungsprozesses auf Basis der konkretisierten Entwürfe fortzuschreiben.

Insbesondere im Hinblick auf die Tiefgründung der Rechenzentrumsgebäude und deren Ausführungsvarianten sollte die weitere Vorgehensweise mit dem Baugrundsachverständigen abgestimmt werden.

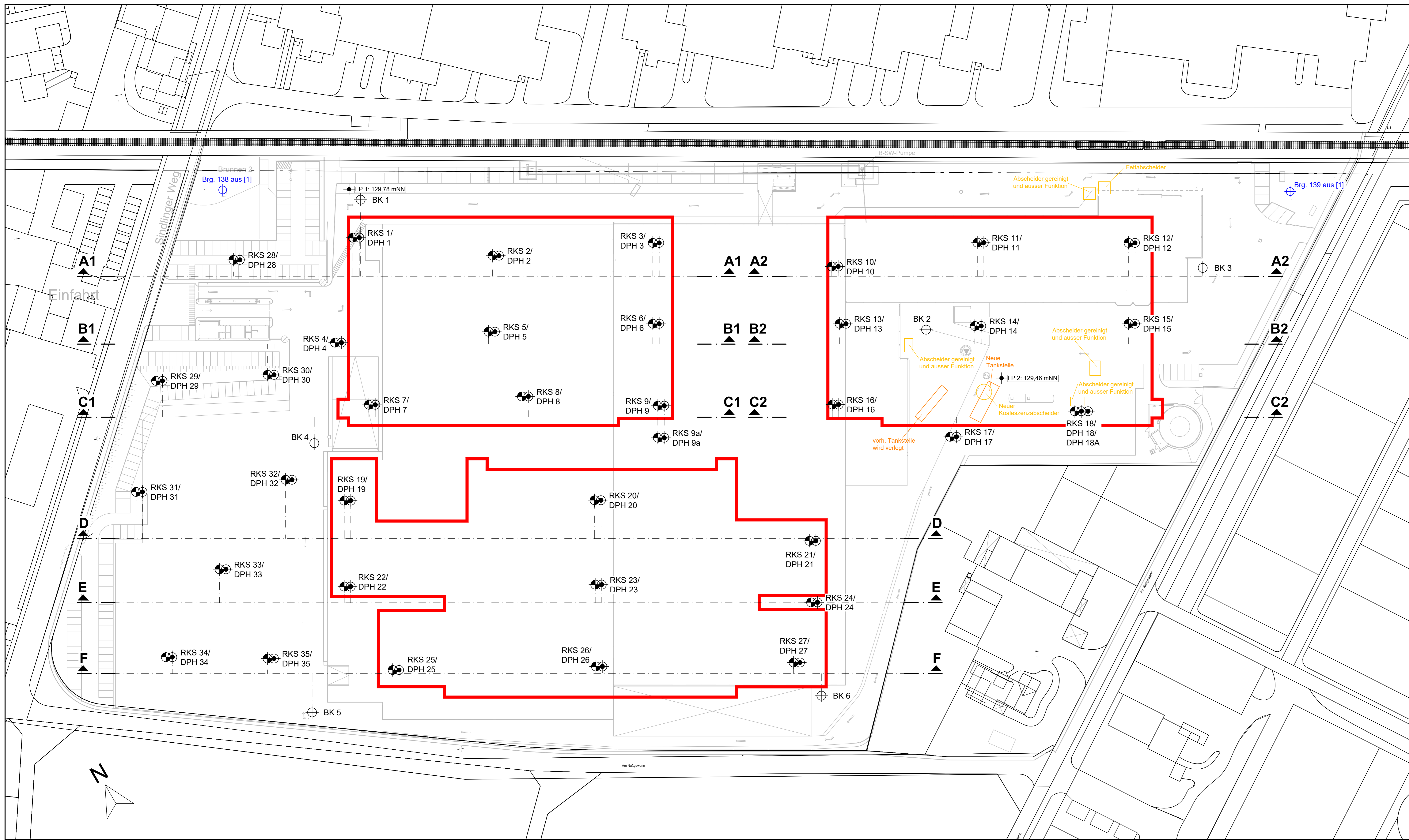
Es wird vorsorglich empfohlen, die Erd- und Gründungsarbeiten vom Baugrundsachverständigen überwachen und abnehmen zu lassen.

ppa.

Antonios Anthogalidis (Dr.-Ing.)



Dieter Ringleb (Dipl.-Ing.)



Legende

Bestand

**Hinweis:**  
 Mit Ungenauigkeiten ist bei der Lage der Leitungen infolge graphischer Übertragung aus den von den Versorgungsbetrieben und Ämtern zur Verfügung gestellten Unterlagen zu rechnen.  
 Die eingetragenen Hausanschlüsse erheben keinen unbedingten Anspruch auf Vollständigkeit.  
 Der Gesamttrassenplan weist generelle Leitungskorridore aus. Insbesondere an Engstellen ersetzt er nicht die detaillierte Fachplanung der Einzelgewerke.

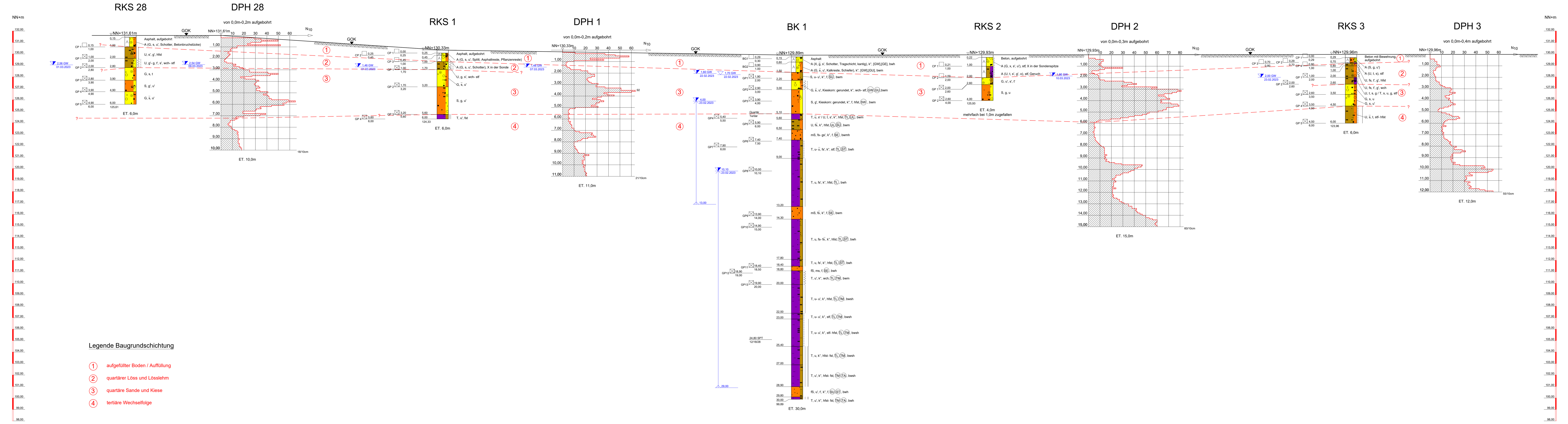
- Neubau
- Fettabscheider
- Tankstelle
- Bestandsgebäude

LEGENDE:

- BK... Bohrung
- RKS.../DPH... Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) / Schwere Rammsondierung
- FP... Festpunkt
- Brg. ... Archivbohrungen / Brunnenbohrungen aus [1]

Datum bearb. _____ geprüf. _____ AUFTRAGGEBER KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main	BAUVORHABEN STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus								
<b>Lageplan mit Bohr- und Sondieransatzpunkten</b>									
Auftrag-Nr.: 5817-644/531-18674 Gutachten vom: 04.04.2023	Maßstab: 1:500								
<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Datum</th> <th style="width: 10%;">Name</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>bearbeitet 04.04.23</td> <td>SH</td> </tr> <tr> <td>geprüft 04.04.23</td> <td>Art</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Anlage 1</td> </tr> </tbody> </table>		Datum	Name	bearbeitet 04.04.23	SH	geprüft 04.04.23	Art	Anlage 1	
Datum	Name								
bearbeitet 04.04.23	SH								
geprüft 04.04.23	Art								
Anlage 1									
Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt									

# Schnitt A1 - A1



### Legende Baugrundsichtung

- ① aufgefüllter Boden / Auffüllung
- ② quartärer Löss und Lösslehm
- ③ quartäre Sande und Kiese
- ④ tertiäre Wechselfolge

### ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER	
□	SCH Schurf	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas)
○	B Bohrung	□	Gesteine Probe
○	N Nivostation 0,30m	□	Umweltprobe
○	BL Bodenflurmarkierung	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas), analysiert
○	DPL Leichte Rammsondierung (LRB) DIN EN ISO 22476-2	○	Grundwasser angebohrt
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	○	Grundwasser nach Bohrende
○	DPIH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	○	Ruhewasserstand
○	BB Sonderbohrung	○	Schichtwasser angebohrt
○	DPT Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1	○	Schichtwasser angebohrt
○	RKS Kleinrammbohrung (Rammsondierung) DIN EN ISO 22475-1	○	k.GW kein Grundwasser
○	GWm Bohrung mit Auslass zur Grundwasserstandsstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
A	Auffüllung	A	Fels allgemein
B	Blocke	Y	Fels verwittert
X	Steine	X	Kongl./Bracke
G	Kies	G	Sandstein
S	Sand	S	Schluffstein
U	Schluff	U	Tonstein
T	Ton	T	Mergelstein
H	Tuff	H	Kalkstein
F	Muschel	F	Kalk
M	Geschichtsmergel	M	Granit
		Z	Gr

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
f	fein	brg	breig
m	mittel	m	mittel
g	grob	st	stark
		hst	hst
		hst	hst

NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
-	schwach (< 15 %)	↑	nass
-	stark (ca. 30-40 %)		

KLÜFTUNG		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
kle	klein	○	stark
st	stark	○	mittel
		○	schwach

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2			
Tiefe (m)	Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	schwer
	Spitzendurchmesser	2,5cm	4,37cm
	Spitzenquerschnitt	5,00cm²/10,00cm²	15,00cm²

Datum	bearb.	geprüft
-------	--------	---------

<b>AUFTRAGGEBER</b> KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main	<b>BAUVORHABEN</b> STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus
---	--

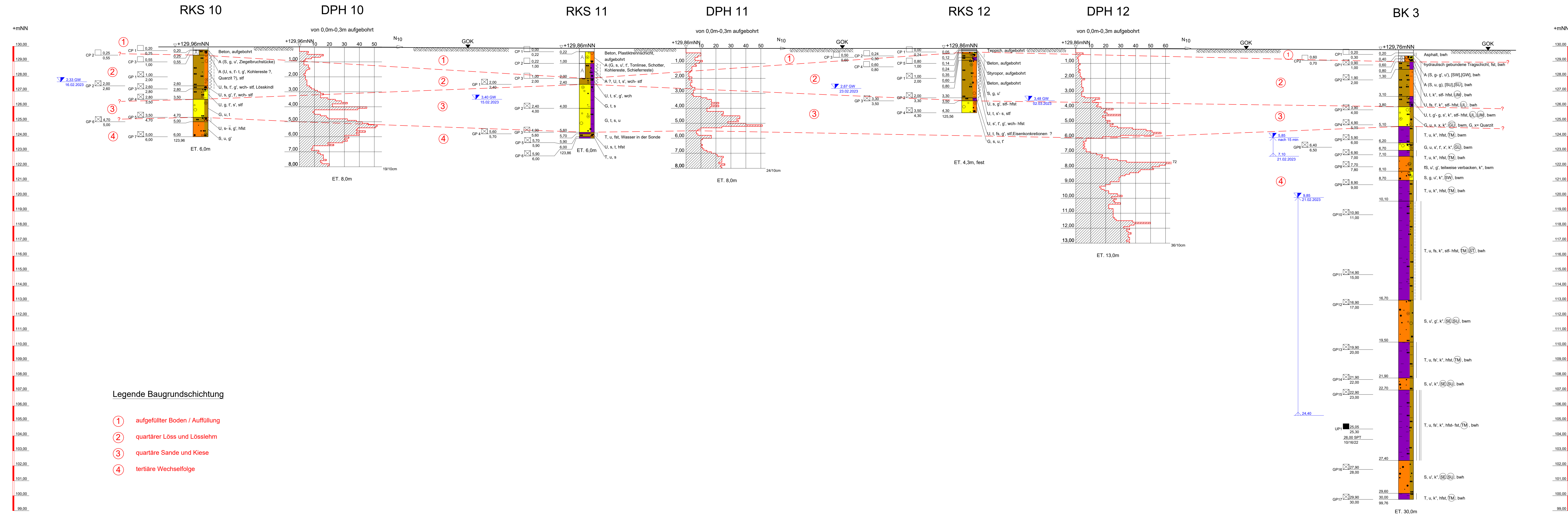
### Bohr- und Sondierergebnisse Schnitt A1 - A1

Auftrag-Nr.: 5817-644/531-18674	Maßstab: H 1:100
Gutachten vom: 04.04.2023	Datum: 04.04.23
	Name: SH
	geprüft: 04.04.23
	Ant: Ant
	Anlage: 2.1

**BAUGRUNDINSTITUT**  
Franke-Meißner und Partner GmbH  
Max-Planck-Ring 47  
65205 Wiesbaden-Delkenheim  
Telefon: 06122/9562-0 | Telefax: 06122/9562-34  
e-Mail: info@bfm-wi.de

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

# Schnitt A2 - A2



## Legende Baugrundsichtung

- ① aufgefüllter Boden / Auffüllung
- ② quartärer Löss und Lösslehm
- ③ quartäre Sande und Kiese
- ④ tertiäre Wechselfolge

## ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
SCB	Schurf	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas)
B	Bohrung	□	Gesteinsprobe
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	□	Ungestörte Probe
N	Nuttsondierung Ø=32mm	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas), analysiert
BL	Bodenkernabnahme	□	Grundwasser angebohrt
DPL	Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser nach Bohrende
DPM	Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Ruhewasserstand
DPH	Schwere Rammsondierung (RRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Schichtwasser angebohrt
BS	Sondierbohrung	□	k.GW kein Grundwasser
CPT	Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1		
RKS	Neurammsondierung (Neurammsondierung) DIN EN ISO 22475-1		
GWM	Bohrung mit Ausbau zur Grundwasserstandsstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	mit Blöcken	A	Fels allgemein
Blöcke	steinig	Y	Fels verwittert
Steine	knorpelig	X	Kongl./Breckie
Kies	sandig	G	Sandstein
Sand	schluffig	S	Schieferstein
Schluff	tonig	U	Tonstein
Ton	humos	T	Mergelstein
Torf	organisch	H	Kalkstein
Mudde	mergelig	F	Granit
Geschiebemergel		Mg	Gr

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
f	fein	brg	breiig
m	mittel	stf	stief
g	grob	fst	fest
		stf II	stief II
		fst II	fest II

NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
-	schwach (< 15 %)	h	nass
-	stark (ca. 30-40 %)		

KLÜFTUNG		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
kl	klüftig	⊙	...
st	stark klüftig		

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht
	schwer
	Spitzendurchmesser 2.52cm
	Spitzenquerschnitt 5.00cm <sup>2</sup> /10.00cm <sup>2</sup>
	4.37cm
	15.00cm <sup>2</sup>

Datum	bearb.	geprüft

**AUFTRAGGEBER**  
KUA dc solutions GmbH  
Grüneburgweg 115  
60323 Frankfurt am Main

**BAUVORHABEN**  
STACK Liederbach  
Neubau von 3 Rechenzentren  
Sindlinger Weg 1  
65835 Liederbach am Taunus

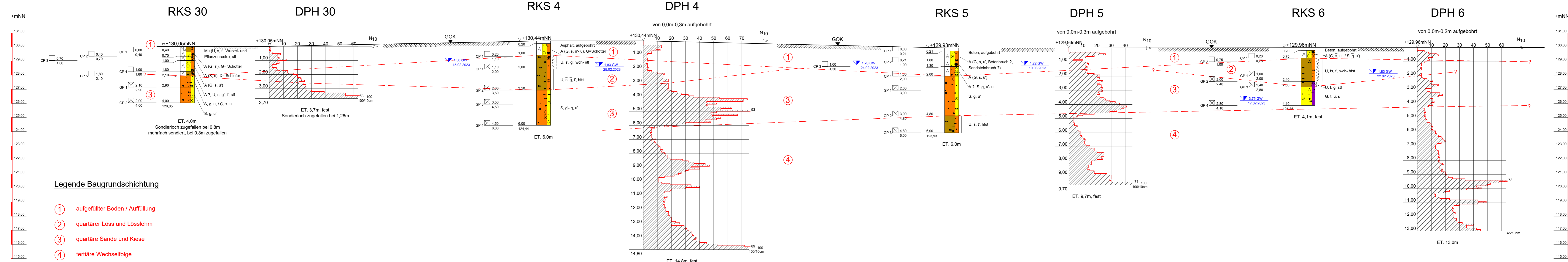
**Bohr- und Sondierergebnisse**  
Schnitt A2 - A2

Auftrag-Nr.:	5817-644/531-18674	Maßstab	H 1:100
Gutachten vom:	04.04.2023		

bearbeitet	Datum		Name
	geprüft	04.04.23	
Anlage	2.2		

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

# Schnitt B1 - B1



- Legende Baugrundsichtung**
- ① aufgefüllter Boden / Auffüllung
  - ② quartärer Löss und Lösslehm
  - ③ quartäre Sande und Kiese
  - ④ tertiäre Wechselfolge

**ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)**

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
□	SCH Schurf	□	Chemie-/Umwelt Probe (Glas)
○	B Bohrung	□	Gestörte Probe
○	N Nubsondierung d=52mm	□	Ungestörte Probe
○	BL Bodenaufnahmestelle	□	Chemie-/Umwelt Probe (Glas), analysiert
○	DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	▽	Grundwasser angebohrt
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	▽	Grundwasser nach Bohrende
○	DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	▽	Ruhewasserstand
○	BS Sondierbohrung	▽	Schichtwasser angebohrt
○	CPT Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1	▽	Schichtwasser angebohrt
○	RKS Kleinkernbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1	▽	kein Grundwasser
○	GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwasseremessstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	mit Blöcken	A	Fels allgemein
Blöcke	Y y	Z	Fels verwittert
Steine	X x	Zv	Kongl./Breckzie
Kies	G g	Sat	Sandstein
Sand	S s	Ust	Schluffstein
Schluff	U u	Tst	Tonstein
Ton	T t	Mst	Mergelstein
Torf	H h	Kst	Kalkstein
Mulde	F o	Gr	Granit
Geschlebeimergel	Mg me		

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
f	fein	brg	breiig
m	mittel	stf I	stif
g	groß	stf II	stif
		hst I	halbfest
		hst II	fest

NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
-	schwach (< 15 %)	f	nass
-	stark (ca. 30-40 %)		

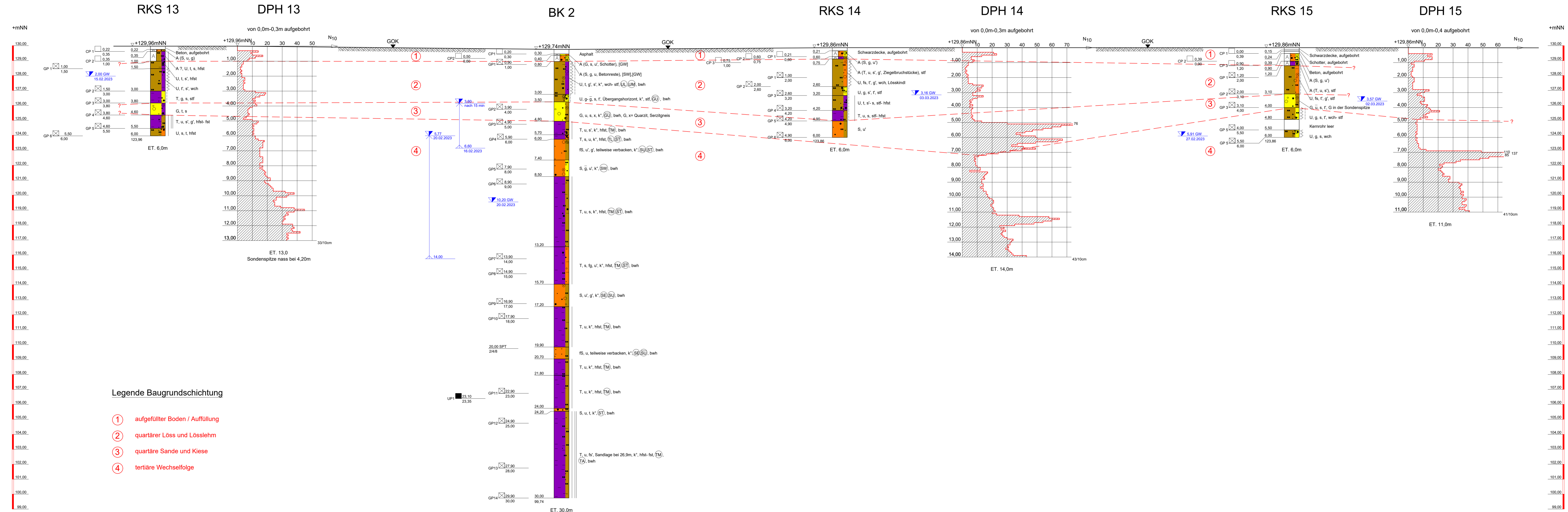
  

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	schwer
	2.52cm	4.37cm
	5.00cm²/10.00cm²	15.00cm²

Datum	bearb.	geprüft
<b>AUFTRAGGEBER</b> KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main		<b>BAUVORHABEN</b> STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus
<b>Bohr- und Sondierergebnisse</b> Schnitt B1 - B1		
Auftrag-Nr.:	5817-644/531-18674	Maßstab
Gutachten vom:	04.04.2023	H 1:100
	<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de	
	Datum	Name
	04.04.23	SH
geprüft	Ant	
Anlage	2.3	
Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt		



# Schnitt B2 - B2



## ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
□	SCH Schnitt	□	Chemie-/Umwelt Probe (Glas)
○	B Bohrung	□	Gestörte Probe
○	BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	□	Ungetroffene Probe
○	N Natursondierung s=22mm	□	Chemie-/Umwelt Probe (Glas), analysiert
○	BL Bodenluftnahmeselle	□	Grundwasser angebohrt
○	DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser nach Bohrende
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Ruhewasserstand
○	DPH Schwere Rammsondierung (DRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Schichtwasser angebohrt
○	BS Sondierbohrung	□	kein Grundwasser
○	CPT Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1	□	
○	RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1	□	
○	GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermessstelle	□	

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	A	Fels allgemein	Z
Böcke	Y	Fels, verwittert	Zv
Steine	X	Kongl./Breklie	Ge
Kies	G	Sandstein	Sst
Sand	S	Schluffstein	Ust
Schluff	U	Tonstein	Tst
Ton	T	Mergelstein	Mt
Tuff	H	Kalkstein	Kst
Mulde	F	Granit	Gr
Geschiebemergel	Mg		

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
f	fein	brg	breiig
m	mittel	sch	schwach
g	grob	stf	stif
		hst	hstfest
NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
·	schwach (< 15 %)	f	flüssig
-	stark (ca. 30-40 %)	n	nass
KLÜFTUNG		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
ku	z klüftig	Ⓞ	Ⓜ
ku	stark klüftig	Ⓢ	Ⓣ

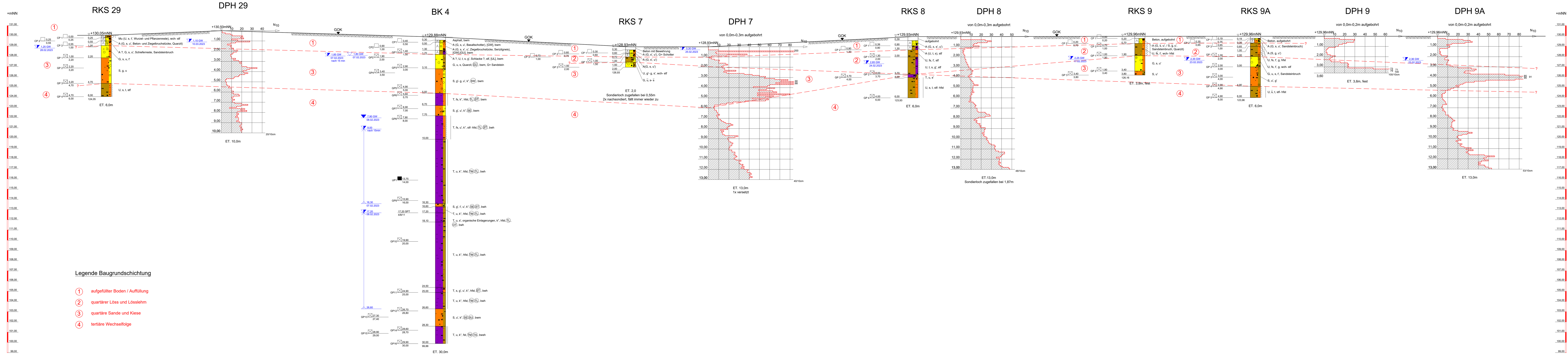
RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2			
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht	schwer	
	Spitzendurchmesser 2.52cm	4.37cm	
	Spitzenquerschnitt 5.00cm²/10.00cm²	15.00cm²	

Datum	bearb.	geprüft
AUFTRAGGEBER KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main		BAUVORHABEN STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus

Bohr- und Sondierergebnisse Schnitt B2 - B2		
Auftrag-Nr.: 5817-644/531-18674	Gutachten vom: 04.04.2023	Maßstab H 1:100
	bearbeitet: 04.04.23	Datum: 04.04.23
	geprüft: 04.04.23	Name: SH
Anlage 2.4		

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

# Schnitt C1 - C1



### ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 2473)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER	
□	Schluff	□	Chemie-Umwelt Probe (Gas)
○	B Bohrung	□	Geotextil Probe
○	BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	□	Ungelöste Probe
○	N Nebensondierung (Sondierung)	□	Chemie-Umwelt Probe (Gas), analysiert
○	BL Bodenluftnahmesonde	□	Grundwasser angebohrt
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MSR) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser nach Bohrende
○	DPH Schwere Rammsondierung (SR) DIN EN ISO 22476-2	□	Rührzustand
○	BS Sondierbohrung	□	Schichtwasser angebohrt
○	GPT Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1	□	kein Grundwasser
○	RSC Kleinrammsondierung (Rohrammsondierung) DIN EN ISO 22475-1	□	
○	GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
A	Auffüllung	Z	Z
Y	mit Blöcken	Y	Feinverfestet
X	Stein	X	Kongl. Brekzie
G	Kies	G	Sandstein
S	Sand	S	Schluffstein
T	Schluff	T	Tonstein
U	Ton	U	Mergelstein
H	humus	H	Kalkstein
F	Muschel	F	Granit
Mg	ergänzt	Mg	
me	energiert		

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
l	klein	brg	brg
m	mittel	st	st
g	groß	fest I	fest I
		fest II	fest II

NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
-	schwach (< 15 %)	r	nass
-	stark (> 30-40 %)		

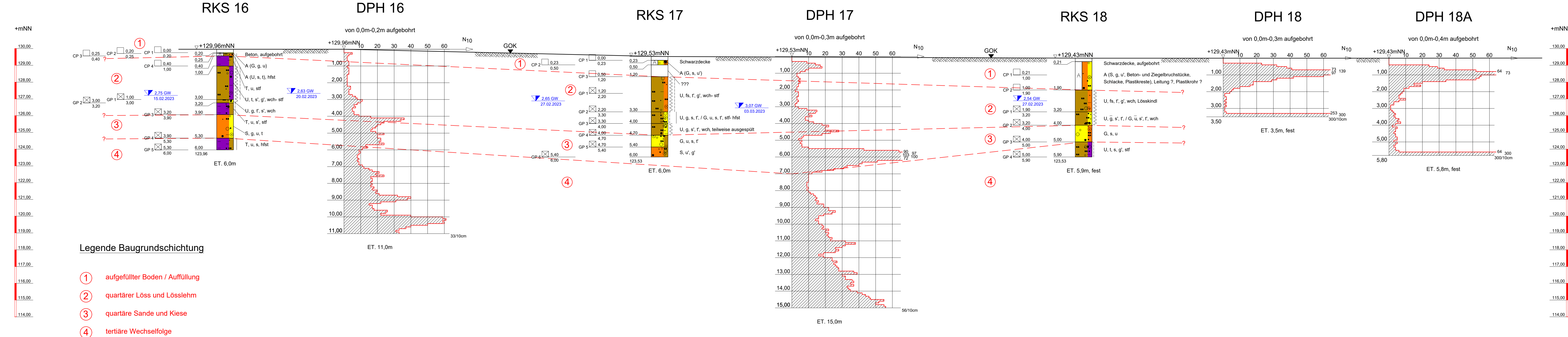
RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
↓	Schlagzahlen für 15 cm Eindringtiefe	1	leicht
↓	Speziedurchmesser	2	schwer
↓	Speziedurchschnitt	3	5,00cm <sup>2</sup> /10,00m <sup>2</sup>
↓		4	15,00m <sup>2</sup>

### Legende Baugrundsichtung

- ① aufgefällter Boden / Auffüllung
- ② quartärer Löss und Lösslehm
- ③ quartäre Sande und Kiese
- ④ tertiäre Wechselfolge

Datum	bearb.	geprüft
<b>AUFTRAGGEBER</b> KUA de solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main		<b>BAUVORHABEN</b> STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus
<b>Bohr- und Sondierergebnisse</b> Schnitt C1 - C1		
Auftrag-Nr.:	5817-644/531-18674	Maßstab
Gutachten vom:	04.04.2023	H 1:100
	Datum Name	bearbeitet SH geprüft Ant
	Datum Name	
	Datum Name	
Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt		<b>2.5</b>

# Schnitt C2 - C2



## ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
□	SCH Schurf	□	Chemie-/Umwelt Probe (Glas)
○	B Bohrung	□	Gestörte Probe
○	BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	□	Ungestörte Probe
○	N Nützensondierung d=32mm	□	Chemie-/Umwelt Probe (Glas), analysiert
○	BL Bodenluftentnahmestelle	□	Grundwasser angebohrt
○	DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser nach Bohrende
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Ruhwasserstand
○	DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Schichtwasser angebohrt
○	BS Sondierbohrung	□	k.GW kein Grundwasser
○	CPT Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1		
○	RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1		
○	GWm Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermeßstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	A	A	Fels allgemein
Blöcke	Y	Y	Fels, verwittert
Steine	X	X	Kongl./Breckzie
Kiesig	G	G	Sandstein
Sand	S	S	Schluffstein
Schluff	U	U	Tonstein
Ton	T	T	Mergelstein
Torf	H	H	Kalkstein
Mudde	F	F	Granit
Geschiebemergel	Mg	me	

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
f	fein	brg	breiig
m	mittel	stf	stief
g	grob	fst	fest

NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
-	schwach (< 15 %)	f	nass
-	stark (ca. 30-40 %)		

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	leicht / schwer
Spitzendurchmesser	2.52cm / 4.37cm
Spitzenquerschnitt	5.00cm² / 15.00cm²

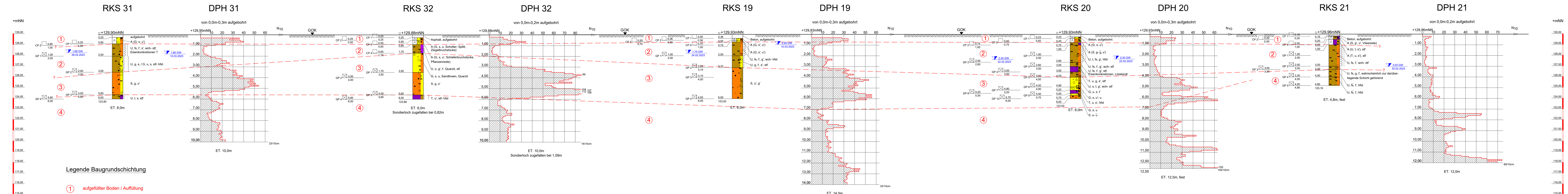
Datum	bearb.	geprüft
AUFTRAGGEBER KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main		BAUVORHABEN STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus

## Bohr- und Sondiererergebnisse Schnitt C2 - C2

Auftrag-Nr.:	5817-644/531-18674	Maßstab	H 1:100
Gutachten vom:	04.04.2023		
	<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de		Datum 04.04.23 Name SH
			bearbeitet 04.04.23 Name SH
			geprüft 04.04.23 Name Ant
		Anlage	2.6

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

# Schnitt D - D



Legende Baugrundsichtung

- ① aufgefüllter Boden / Auffüllung
- ② quartärer Löss und Lösslehm
- ③ quartäre Sande und Kiese
- ④ tertiäre Wechselfolge

## ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER	
□	SCH Schurf	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas)
○	B Bohrung	□	Gestörte Probe
○	BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	□	Ungestörte Probe
○	N Nutensondierung d=32mm	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas), analysiert
○	BL Bodenluftnahmesonde	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas), analysiert
○	DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser angebohrt
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser nach Bohrende
○	DPH Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Ruhewasserstand
○	BS Sondierbohrung	□	Schichtwasser angebohrt
○	CPT Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1	□	kein Grundwasser
○	RKS Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1	□	k.GW
○	GWM Bohrung mit Ausbau zur Grundwasseressstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	mit Blöcken	A	Fels, allgemein
Blöcke	Stein	Y	Fels, wettert
Kies	steinig	X	Kongl./Brezle
Sand	sandig	G	Sandstein
Schluff	schluffig	S	Schluffstein
Ton	tonig	T	Tonstein
Torf	humos	H	Mergelstein
Masse	organisch	F	Kalkstein
Geschlebmengel	mengelig	Mg	Gewalt

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
r	fein	brg	breig
m	mittel	stf	stf II
g	groß	fest	fest II
stark	stark (> 30-40 %)		

NEBENTEILE		FEUCHTIGKEIT	
schwach (< 15 %)		f	mass

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2		BODENGRUPPEN NACH DIN 18196	
Sonntagszahlen für 10 cm Eindringtiefe		leicht	schwer
Spitzendurchmesser	2,52cm	5,00cm²/10,00cm²	4,37cm
Spitzenquerschnitt			15,00cm²

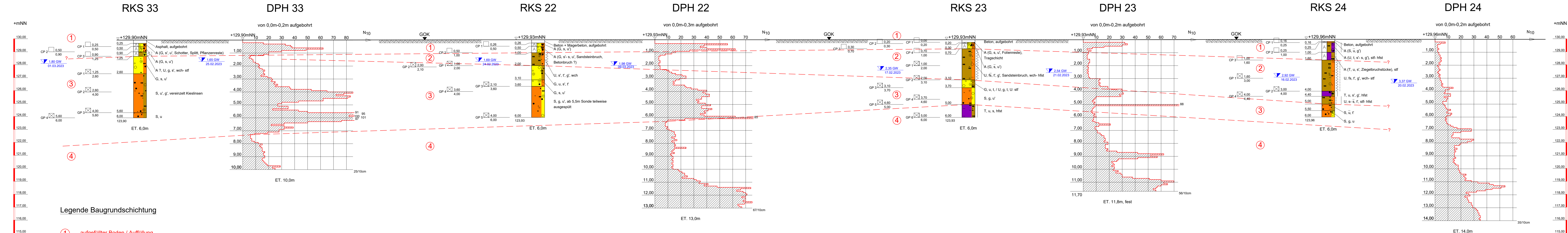
Datum	bearb.	geprüft
<b>AUFTRAGGEBER</b> KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main		<b>BAUVORHABEN</b> STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus

## Bohr- und Sondierergebnisse Schnitt D - D

Auftrag-Nr.:	5817-644/531-18674	Maßstab	H 1:100
Gutachten vom:	04.04.2023	Datum	Name
<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de	bearbeitet	04.04.23	SH
	geprüft	04.04.23	Ant
	Anlage	2.7	

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

# Schnitt E - E



### Legende Baugrundsichtung

- ① aufgefüllter Boden / Auffüllung
- ② quartärer Löss und Lösslehm
- ③ quartäre Sande und Kiese
- ④ tertiäre Wechselfolge

### ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
SCH	Schurf	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas)
B	Bohrung	○	Gestörte Probe
BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	○	Ungestörte Probe
N	Nutsondierung d=32mm	○	Chemie-Umwelt Probe (Glas), analysiert
BL	Bodenluftnahstelle	○	Grundwasser angebohrt
DPL	Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	○	Grundwasser nach Bohrende
OPM	Mittelschwere Rammsondierung (MRS) DIN EN ISO 22476-2	○	Ruhwasserstand
DPH	Schwere Rammsondierung (SRS) DIN EN ISO 22476-2	○	Schichtwasser angebohrt
BS	Sondierbohrung	○	kein Grundwasser
CPT	Drucksondierung DIN EN ISO 22476-1		
RKS	Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung) DIN EN ISO 22475-1		
GW	Bohrung mit Ausbau zur Grundwassermessstelle		

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	mit Blöcken	A	Fels, allgemein
Blöcke	mit Blöcken	Y	Fels, verwittert
Steine	steinig	X	Kongl., Brekzie
Kies	kiesig	G	Sandstein
Sand	sandig	S	Schluffstein
Schluff	schluffig	U	Tonstein
Ton	tonig	T	Mergelstein
Torf	humos	H	Kalkstein
Mudde	organelich	F	Granit
Geschiebemergel	mergelig	Mg	me

KORNGRÖßENBEREICH		KONSISTENZ	
f	fein	brg	breiig
m	mittel	stf	stief
g	grob	fst	fest
h	sehr grob	hst	halbfest

NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
·	schwach (< 15 %)	·	nass
·	stark (ca. 30-40 %)		

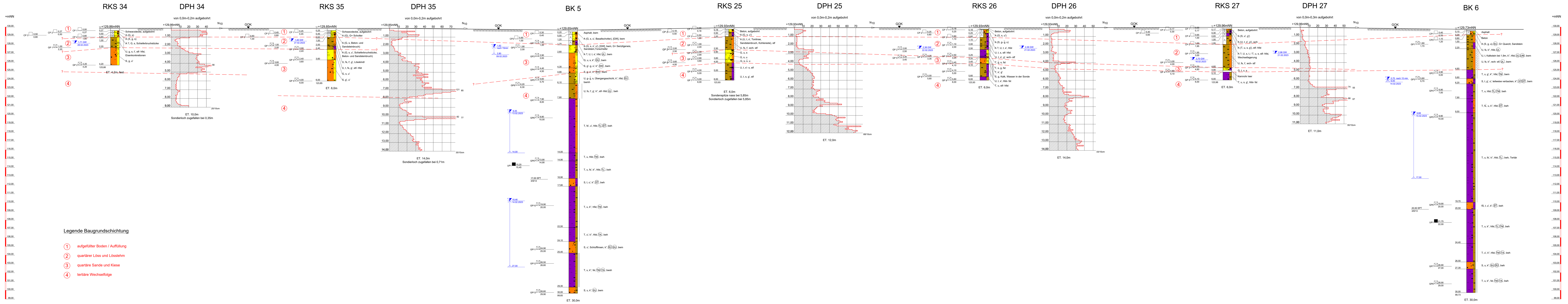
RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2	
Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	Spitzendurchmesser
leicht	2,52cm
schwer	4,37cm
Spitzenschnitt	5,00cm <sup>2</sup> / 10,00cm <sup>2</sup>
	15,00cm <sup>2</sup>

Datum	bearb.	geprüft
<b>AUFTRAGGEBER</b> KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main		<b>BAUVORHABEN</b> STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 65835 Liederbach am Taunus

<b>Bohr- und Sondierergebnisse</b> Schnitt E - E		Maßstab H 1:100
Auftrag-Nr.: 5817-644/531-18674 Gutachten vom: 04.04.2023	Datum 04.04.23 Name SH	Name SH
<b>BAUGRUNDINSTITUT</b> Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de		Name SH Datum 04.04.23 Ant 2.8

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt

# Schnitt F - F



### Legende Baugrundsichtung

- ① aufgefüllter Boden / Auffüllung
- ② quartärer Löss und Lösslehm
- ③ quartäre Sande und Kiese
- ④ tertiäre Wechselfolge

### ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN		PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER	
□	SCH Schauf	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas)
○	B Bohrung	□	Gesteinsprobe
○	BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung	□	Umweltprobe
○	N Nussordnung d=30mm	□	Chemie-Umwelt Probe (Glas), analysiert
○	BL Bodenluftentnahmestelle	□	Grundwasser angebohrt
○	DPL Leichte Rammsondierung (LRS) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser nach Bohrwende
○	DPM Mittelschwere Rammsondierung (MS) DIN EN ISO 22476-2	□	Grundwasser
○	DPH Schwere Rammsondierung (RS) DIN EN ISO 22476-2	□	Schlosswasser angebohrt
○	BB Sondierbohrung	□	mit Grundwasser
○	CPT Druckbelastung DIN EN ISO 22476-1	□	
○	RKS Klimamessung (Rammsondierung) DIN EN ISO 22476-1	□	
○	GW Bohrung mit Auslass zur Grundwasserentnahme	□	

BODENARTEN		FELSARTEN	
Auffüllung	mit Blöcken	A	Felsart
Stein	steinig	X	Fels verwittert
Kies	kaelig	G	Korall Blöcke
Sand	sandig	G g	Sandstein
Schluff	schluffig	U	U
Ton	tonig	T	T
Topf	topfartig	H	H
Muske	organtisch	F	F
Gesteinsmergel	mergelig	M	M

KORNGROßENBEREICH		KONSISTENZ	
f	fein	br	bräutig
m	mittel	st	starr
g	groß	st	starr
		st	starr

NEBENANTEILE		FEUCHTIGKEIT	
·	schwach (< 1%)	f	fest
·	stark (> 10%)	f	fest

KLIFFÜHRUNG		BOGENGRUPPEN NACH DIN 18198	
wa	schwach	⊕	⊕
st	stark	⊕	⊕

RAMMSONDIERUNG NACH DIN EN ISO 22476-2	
⊕	Schlagenergie für 10 cm Eindringtiefe
⊕	Spitzendurchmesser
⊕	Spitzengeschwindigkeit

Datum	beart.	geprüft
-------	--------	---------

<b>AUFTRAGGEBER</b> KUA dc solutions GmbH Grüneburgweg 115 60323 Frankfurt am Main	<b>BAUVORHABEN</b> STACK Liederbach Neubau von 3 Rechenzentren Sindlinger Weg 1 68335 Liederbach am Taunus
---	--

### Bohr- und Sondierergebnisse

Auftrag-Nr.:	5817-644/531-18674	Maßstab	H 1:100
Gutachten vom:	04.04.2023		

BAUGRUNDINSTITUT Franke-Meißner und Partner GmbH Max-Planck-Ring 47 65205 Wiesbaden-Delkenheim Telefon: 06122/9562-0 Telefax: 06122/9562-34 eMail: info@bfm-wi.de	Datum	Name	
	bearbeitet	04.04.23	SH
	geprüft	04.04.23	Ant
Anlage	2.9		

Dieser Plan ist für Baugrundinstitut Franke-Meißner und Partner GmbH urheberrechtlich geschützt.