

# Regenwasserkonzept

Grundstück **Stadt Nauen**  
Flur 17; Flurstücke 35, 36, 210, 212  
14641 Nauen

Vorhaben: **Bebauungsplan „Rechenzentrum“ Stadt Nauen**

## Übersichtskarte



Quelle: GeoBasis-DE/LGB 2023

**Bearbeitung:** **PST GmbH**  
Eisenbahnstraße 26  
14542 Werder (Havel)



**Auftraggeber:** **AM:PM Grund Alpha GmbH**  
Arno-Holz-Straße 14,  
12165 Berlin



**Datum:** **25. Juli 2024**

---

## Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung / Veranlassung .....	4
1.1	Planunterlagen und Wissenswerke.....	5
2	Notwendigkeit gemäß Wasserhaushaltgesetz .....	5
3	Plangebiet – Bestandsanalyse.....	7
3.1	Geologischer Untergrund.....	7
3.2	Altlastenkataster .....	9
3.3	Wasserschutzgebiet.....	9
3.4	Topografie.....	9
3.5	Grundwasser.....	10
3.6	Vorflut .....	11
4	Regenwasserkonzept .....	12
4.1	Allgemein .....	12
4.2	Regenwetterdaten.....	13
4.3	Einzugsgebiete und Flächen.....	14
4.4	Abflusswirksame Flächen .....	15
4.5	Variante A – Versickerung .....	16
4.6	Variante B - Ableitung .....	19
4.7	Regenwasserbehandlung .....	21
4.8	Überflutungsbetrachtung.....	23
4.9	Grobe Verortung der Entwässerungsanlagen.....	25
5	Zusammenfassung .....	26
6	Anlagen.....	28

---

## Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1: GELTUNGSBEREICH VORHABENBEZOGENER BEBAUUNGSPLAN .....	4
ABBILDUNG 2: ZUSAMMENSTELLUNG BAUGRUNDSCHICHTUNG (CDM SMITH, GEOLOGISCHER BERICHT) .....	7
ABBILDUNG 3: ERGEBNIS IN SITU- VERSUCH (CDM SMITH, GEOLOGISCHER BERICHT) .....	7
ABBILDUNG 4: EXEMPLARISCHE BAUGRUNDSCHICHTUNG (CDM SMITH, GEOLOGISCHER BERICHT) .....	8
ABBILDUNG 5: ERGEBNISSE DER EBV (CDM SMITH, GEOLOGISCHER BERICHT) .....	9
ABBILDUNG 6: GRUNDWASSERSTÄNDE (CDM SMITH, GEOLOGISCHER BERICHT) .....	10
ABBILDUNG 7: GRUNDWASSERISOLINIEN AUS DEM LANDESAMT FÜR UMWELT (AUFGERUFEN AM 15.07.24).....	10
ABBILDUNG 8: ÜBERSICHTLAGEPLAN VORFLUT AUS DEM LANDESAMT FÜR UMWELT (AUFGERUFEN AM 15.07.24) .....	11
ABBILDUNG 9: NIEDERSCHLAGSPENDEN NACH KOSTRA_DWD 2020.....	13
ABBILDUNG 10: ABFLUSSBEIWERTE NACH DWA-A 138 .....	15
ABBILDUNG 11 DETAIL KIESPFÄHLE (BILD TAUSCHEN MIT UNSEREM FALL!!!) .....	17
ABBILDUNG 12: AUFFANGFLÄCHEN GEMÄß KOMMENTAR DIN 1986-100.....	22
ABBILDUNG 13: BERECHNUNG NACH GLEICHUNG 21 VERSICKERUNG.....	25

## 1 Aufgabenstellung / Veranlassung

Die AM:PM Grund Alpha GmbH entwickelt den Vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Rechenzentrum“ in Nauen auf der Flur 17, Flurstücke 35, 36, 210, 212 gemäß Masterplan.

Im Geltungsbereich des Bebauungsplans, der weitere Flurstücke umfasst, soll ein Rechenzentrumscampus entwickelt werden. Dieser Campus besteht aus mehreren Rechenzentrumsgebäuden („Modulen“), einem baulich eigenständigen Gebäude für die Eingangskontrolle sowie Einrichtungen zur unterbrechungsfreien Stromversorgung des Rechenzentrumscampus. Ziel des Bebauungsplans ist die Schaffung von Planungsrecht für ein Rechenzentrum.

Dafür muss ein Entwässerungskonzept ausgearbeitet werden, um die Entwässerung des Grundstücks zu gewährleisten. Hierfür wurde die PST GmbH beauftragt.



**Abbildung 1:** Geltungsbereich Vorhabenbezogener Bebauungsplan

## 1.1 Planunterlagen und Wissenswerke

- **Merkblatt DWA-M 153, DWA-Regelwerk**  
Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser,
- **DWA-A 138, DWA-Regelwerk**  
Anlagen zur Versickerung von Niederschlagwasser
- **DWA-A 117, DWA-Regelwerk**  
Bemessung von Regenrückhalteräumen
- **Geotechnischer Bericht**, CDM Smith, April 2024
- **Medienabfrage** (Infrest) vom 09.01.2024
- **Masterplan** vom 18.07.2024 von TTSP HWP Planungsgesellschaft mbH
- **Niederschlagsspenden** nach KOSTRA\_DWD 2020
- **Vermessung** vom Juli 2024 von Peickvermessung

## 2 Notwendigkeit gemäß Wasserhaushaltsgesetz

### Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) bildet die zentrale rechtliche Grundlage für den Umgang mit Wasser in Deutschland. Es zielt darauf ab, die nachhaltige Bewirtschaftung der Wasserressourcen zu gewährleisten und deren natürliche Funktion sowie den ökologischen Zustand zu schützen und zu verbessern. Im Kontext von Regenwasser schreibt das WHG vor, dass Regenwasser so bewirtschaftet werden soll, dass es möglichst vor Ort versickert, verdunstet oder genutzt wird. Dies minimiert die Belastung der Kanalisation und verringert das Risiko von Hochwasser und Überschwemmungen.

### Brandenburgisches Wassergesetz (BbgWG)

Das brandenburgische Wassergesetz (BbgWG) ergänzt und konkretisiert die Regelungen des WHG auf Landesebene. Es betont ebenfalls die Bedeutung der naturnahen Regenwasserbewirtschaftung. Das BbgWG fordert, dass Regenwasser, soweit möglich, durch Versickerung, Speicherung oder andere Maßnahmen genutzt oder vor Ort zurückgehalten wird. Dies soll helfen, die natürlichen Wasserkreisläufe zu unterstützen und die Belastung der Gewässer durch Einleitungen zu reduzieren. Das Gesetz sieht

---

zudem vor, dass Bauherren und Kommunen Regenwasserkonzepte entwickeln und umsetzen müssen, um die nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung sicherzustellen.

### **Indirekteinleitung**

Indirekteinleitung bezeichnet die Einleitung von Abwasser, das nicht direkt in ein Gewässer, sondern über eine öffentliche Abwasseranlage, beispielsweise eine Kläranlage, erfolgt. Im Kontext der Regenwasserbewirtschaftung bedeutet dies, dass das von bebauten oder versiegelten Flächen abfließende Regenwasser zunächst behandelt wird, bevor es in natürliche Gewässer gelangt. Ziel ist es, Schadstoffeinträge zu minimieren und die Wasserqualität zu schützen. Indirekteinleitungen sind strengen gesetzlichen Vorgaben unterworfen, um die Funktionsfähigkeit z.B. der Kläranlagen zu gewährleisten und die Einhaltung der Wasserqualität zu sichern.

### **Fazit**

Die Notwendigkeit eines Regenwasserkonzeptes ergibt sich aus den gesetzlichen Vorgaben des WHG und des BbgWG. Beide Gesetze betonen die Bedeutung der nachhaltigen Regenwasserbewirtschaftung zur Reduzierung der Belastung der Kanalisation und zum Schutz der Wasserressourcen. Indirekteinleitungen spielen hierbei eine wichtige Rolle, indem sie sicherstellen, dass Regenwasser, das in die Kanalisation gelangt, ordnungsgemäß behandelt wird, bevor es in die Umwelt abgegeben wird. Ein durchdachtes Regenwasserkonzept trägt somit wesentlich zum Schutz der Wasserressourcen und zur nachhaltigen Entwicklung bei.

### 3 Plangebiet – Bestandsanalyse

#### 3.1 Geologischer Untergrund

Im Planungsgebiet befinden sich gemäß Geologischen Bericht von CDM Smith (Stand April 2024) unterhalb der Oberböden bindige Schichten wie Geschiebemergel und Schluff. Darunter wurden rollige Böden, insbesondere Sande, ermittelt. Das Grundwasserniveau liegt im Durchschnitt bei +28,1 m NHN, was etwa 9,3 m unter der Geländeoberkante entspricht. Die Möglichkeit von Schichtenwasser in oder oberhalb der bindigen Böden kann nicht vollständig ausgeschlossen werden.

In der nachstehenden Abbildung sind die prinzipiellen Baugrundsichtungen zusammengestellt.

Bodenschicht	Tiefe [m unter GOK]		Beschreibung
	von	bis	
Oberboden (Schicht S 1)	0,0	0,8 (1,5)	Mutterboden, Sand, schluffig, organisch bis stark organisch, durchwurzelt
Bindige Böden (Schicht S 2)	0,8 (1,5)	7,0 / 13,0	Geschiebemergel, Schluff, sandig, z.T. mit Sandlinsen und Kiesen, weich bis steif
Rollige Böden (Schicht S 3)	7,0 / 13,0	15,2	Sand, z.T. schwach schluffig, mitteldicht bis dicht/sehr dicht

**Abbildung 2:** Zusammenstellung Baugrundsichtung (CDM Smith, Geologischer Bericht)

Die bindigen Böden im Untersuchungsgebiet bestehen aus Geschiebemergel und sind als SU\* und ST\* klassifiziert. Die Körnungslinien zeigen, dass der Schlämmkornanteil dieser Böden in den untersuchten Proben zwischen 28% und 62% liegt. Diese Böden sind grundsätzlich sehr schwach durchlässig. Dies wurde durch zwei vor Ort durchgeführte in situ-Versuche bestätigt, die die Böden als schwach durchlässig klassifizierten.

Versickerungsversuch	Tiefe [m unter GOK]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Bewertung nach DIN 18130, T1
V1	0,9 – 1,0	$9,7 \times 10^{-7}$	schwach durchlässig
V2	0,9 – 1,0	$2,4 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig

**Abbildung 3:** Ergebnis in situ- Versuch (CDM Smith, Geologischer Bericht)

Die unterhalb der bindigen Böden anstehenden Sande sind schwach schluffig bis schluffig und wurden als SE und SU klassifiziert. Die Sieblinien zeigen die Kornzusammensetzung dieser Sande mit teilweise schluffigen Anteilen. Der Schlämmkornanteil dieser Böden beträgt in den untersuchten Proben etwa 2%. Diese Böden sind grundsätzlich durchlässig bis schwach durchlässig.

Nachstehend ist nochmals ein exemplarischer Schichtaufbau des anstehenden Bodens dargestellt.

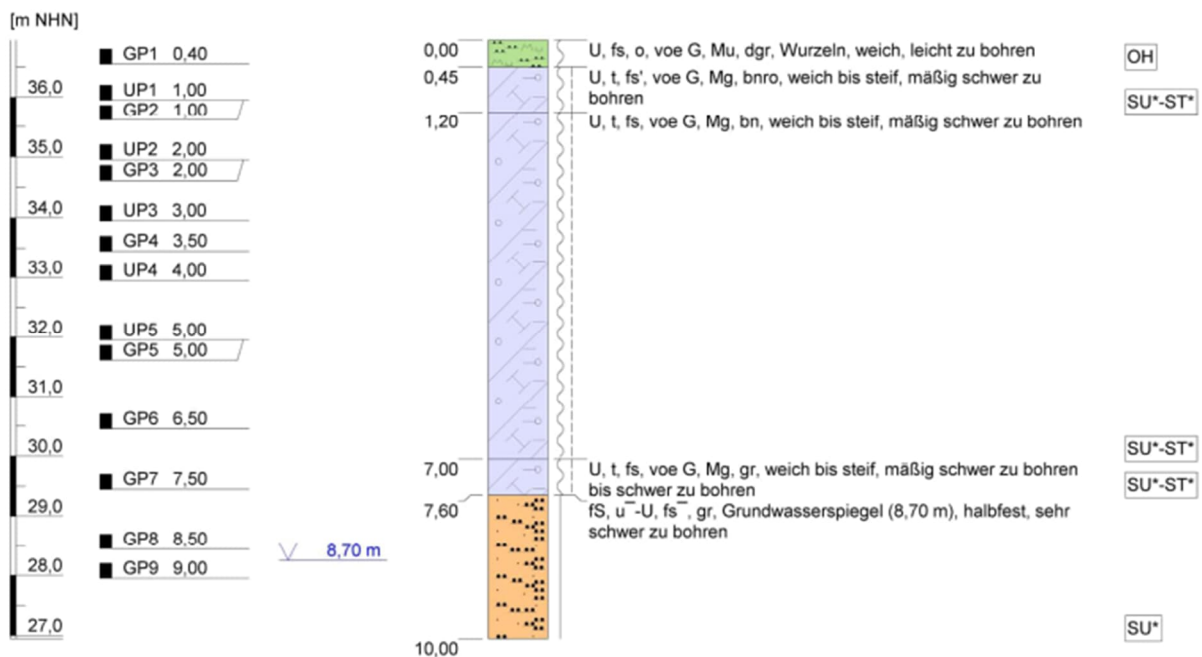


Abbildung 4: Exemplarische Baugrundsichtung (CDM Smith, Geologischer Bericht)



### 3.2 Altlastenkataster

Altlastenverdachtsflächen liegen nicht vor.

Die vorliegenden Bohrkerne wurden hinsichtlich der aktuellen Ersatzbaustoffverordnung auf Schadstoffe im Boden untersucht. Die Ergebnisse können aus der untenstehenden Abbildung entnommen werden.

Mischprobe	Bodenproben / Bodenaufschluss	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Einstufung EBV, A1, Tab. 3	maßgebende Parameter
MP1	BS1, BS2, BS7 und BS8	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP2	BS3, BS4, BS9 und BS10	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP3	BS5, BS6, BS11 und BS12	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP4	BS19 und BS20	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP5	BS13, BS14, BS21 und BS23	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP6	BS16, BS17, BS18 und BS22	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP7	BS24, BS25 und BS26	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat

Abbildung 5: Ergebnisse der EBV (CDM Smith, Geologischer Bericht)

Im Ergebnis liegen keine Hinweise auf relevante chemische Belastungen des Baugrunds vor.

### 3.3 Wasserschutzgebiet

Das Plangebiet befindet sich in keinem Wasserschutzgebiet.

### 3.4 Topografie

Die Geländeordinaten im Planungsgebiet variieren zwischen etwa +36,3 m NHN im Bereich von BS 24/24 und etwa +38,2 m NHN im Bereich von BS 1/24. Entsprechend fällt das Gelände von Ost nach West. Aufgrund der später angedachten Flächen für die Regenwasserbewirtschaftung im Westen ist dies als günstig anzusehen.

### 3.5 Grundwasser

Die Grundwasserstände gemäß Geologischen Bericht von CDM Smith (Stand April 2024) wurden bei der Bohrung im März 2024 vor Ort gemessen.

Bodenaufschluss	Ansatzhöhe [+m NHN]	Grundwasserstand [m unter GOK]	Grundwasserstand [+m NHN]
BS 1/24	38,29	9,50	28,79
BS 2/24	37,80	9,40	28,4
BS 3/24	37,97	9,60	28,37
BS 4/24	37,69	9,00	28,69
BS 5/24	37,44	9,75	27,69
BS 6/24	37,22	n.a.	n.a.
BS 7/24	37,28	8,70	28,58

**Abbildung 6:** Grundwasserstände (CDM Smith, Geologischer Bericht)

Gemäß der geotechnischen Untersuchung ist während der Bauzeit von einem Grundwasserstand von 29,1 m NHN zu rechnen. Dieser liegt im Vergleich zu den Isolinien der Grundwasserstände des Landesamtes für Umwelt, die ungefähr 31 m NHN anzeigen, niedriger. Insgesamt besteht ein ausreichend großer Abstand von mehr als 1,00 m zwischen dem Grundwasserstand und der Geländeoberkante.



**Abbildung 7:** Grundwasserisolinien aus dem Landesamt für Umwelt (aufgerufen am 15.07.24)

### 3.6 Vorflut

Eine direkte Vorflut ist am Plangebiet nicht vorhanden. In einiger Entfernung befindet sich der "Große Havelländische Hauptkanal" (Gewässer I. Ordnung) und der näher gelegene "Sieggraben Brieselang" (Gewässer II. Ordnung). Alternativ steht ein Regenwasserkanal am Ortseingang der Stadt Nauen zur Verfügung. Eine Ableitung des Regenwassers müsste jedoch über einen langen Ableitungskanal von ca. 200 m erfolgen, der durch jeweils gesicherte Trassenkorridore geführt wird.



**Abbildung 8:** Übersichtslageplan Vorflut aus dem Landesamt für Umwelt (aufgerufen am 15.07.24)

---

## 4 Regenwasserkonzept

### 4.1 Allgemein

„Gemäß § 54 Brandenburgisches Wassergesetz, ist Niederschlagswasser zu versickern, soweit eine Verunreinigung des Grundwassers nicht zu besorgen ist und sonstige Belange nicht entgegenstehen.“ Dies findet explizit Erwähnung in der Niederschlagswasserbeseitigungssatzung der Stadt Nauen (Stand Dezember 2020).

Daher sieht das Konzept der Variante 1- (Versickerung) für das Niederschlagswasser vor, das Wasser mittels Versickerungsbecken, ggf. Mulden und Rigolen zu speichern und vor Ort zu versickern. Aufgrund der schwierigen Baugrundverhältnisse mit bindigen Böden, muss ein Bodenaustausch bis in den Schichten erfolgen, welche wieder eine ausreichende Versickerungsfähigkeit aufweisen.

Das gespeicherte Regenwasser soll grundsätzlich auf dem Gelände nachhaltig genutzt werden.

Für das Konzept der Variante 2 -Ableitung muss ein Drosselablauf sowie Notüberläufe über die Rückhalteräume in den öffentlichen Kanal eingeplant werden. Im unmittelbaren Umfeld des Plangebietes existiert keine Vorflut in Form von Oberflächengewässern oder einem Regenwasserkanalnetz. Daher muss ein noch abzustimmender Regenwasserkanal, beispielsweise in Richtung des Ortseingangs von Nauen, gebaut werden.

Im Nachfolgenden werden die Berechnungen und Auslegungen der techn. Anlagen aufgezeigt.

## 4.2 Regenwetterdaten

Für die Ermittlung der techn. Anlagen werden zum einen die Flächen benötigt und zum anderen die Niederschlagspenden nach KOSTRA-DWD 2020, welche die Regenreihe der letzten 100 Jahre über verschiedene Dauerstufen 5min bis 72h wiedergeben.

### KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



### Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 183, Zeile 103 INDEX\_RC : 103183  
 Ortsname : Nauen (BB)  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,7	240,0	270,0	313,3	376,7	440,0	480,0	533,3	613,3
10 min	131,7	168,3	190,0	220,0	263,3	308,3	336,7	375,0	430,0
15 min	103,3	132,2	150,0	173,3	206,7	241,1	264,4	294,4	336,7
20 min	85,8	109,2	124,2	144,2	171,7	200,8	220,0	245,0	280,0
30 min	65,0	83,3	94,4	109,4	130,6	152,8	167,2	186,1	212,8
45 min	48,9	62,6	70,7	81,9	98,1	114,4	125,6	139,6	160,0
60 min	39,4	50,6	57,5	66,7	79,4	92,8	101,7	113,1	129,7
90 min	29,3	37,4	42,6	49,3	58,9	68,7	75,2	83,7	95,9
2 h	23,6	30,1	34,3	39,6	47,4	55,4	60,6	67,5	77,2
3 h	17,3	22,1	25,2	29,2	34,8	40,6	44,5	49,5	56,8
4 h	13,9	17,8	20,2	23,3	27,9	32,6	35,7	39,7	45,5
6 h	10,2	13,0	14,8	17,1	20,4	23,9	26,1	29,1	33,3
9 h	7,4	9,5	10,8	12,5	14,9	17,4	19,1	21,2	24,3
12 h	5,9	7,6	8,6	10,0	11,9	14,0	15,3	17,0	19,5
18 h	4,3	5,6	6,3	7,3	8,7	10,2	11,1	12,4	14,2
24 h	3,5	4,4	5,0	5,8	7,0	8,1	8,9	9,9	11,4
48 h	2,0	2,6	2,9	3,4	4,1	4,7	5,2	5,8	6,6
72 h	1,5	1,9	2,1	2,5	3,0	3,5	3,8	4,2	4,8
4 d	1,2	1,5	1,7	2,0	2,4	2,8	3,0	3,4	3,9
5 d	1,0	1,3	1,4	1,7	2,0	2,3	2,5	2,8	3,2
6 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,7	2,0	2,2	2,5	2,8
7 d	0,8	1,0	1,1	1,3	1,5	1,8	2,0	2,2	2,5

#### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Abbildung 9: Niederschlagsspenden nach KOSTRA\_DWD 2020

Für die grobe Vorbemessung der Versickerung wurde gemäß DWA-A 138 das 5-jährliche Regenereignis gewählt. Für die Bemessungen der Versickerungsbecken und Rückhalteräume gemäß DWA-A 117 wurde das 10-jährliche Regenereignis zu Grunde gelegt.

Als **Entleerungsnachweis** wurde für die Versickerungsbecken jeweils mit dem **10-jährlichen Regenereignis** betrachtet. Der Nachweis ist erbracht, wenn das Becken innerhalb von 84h leerläuft (DWA-A 138-1 Gelbdruck).

Das **100-jährliche Regenereignis** wurde zum Nachweis der **Überflutungsbetrachtung** verwendet. Grundsätzlich würde das 30-jährliche Regenereignis ausreichend sein, jedoch ist aufgrund der sensiblen Infrastruktur das 100-jährliche Regenereignis angesetzt und danach überprüft worden.

### 4.3 Einzugsgebiete und Flächen

Gemäß Masterplan vom 24.04.2024, erstellt von der TTSP HWP Planungsgesellschaft mbH, sollen sich auf dem Plangebiet künftig insgesamt sechs Datenhallen sowie jeweils ein zusätzliches Büro- und Lagergebäude befinden. Ergänzend dazu sind ein repräsentatives Bürogebäude, ein Wachhaus, ein Umspannwerk sowie ein Gebäude zur Wärmeübergabe vorgesehen.

Sämtliche Gebäude sind durch Verkehrsanlagen umschlossen, sodass eine Erschließung jederzeit gesichert ist. Diese Flächen weisen einen hohen Versiegelungsgrad auf.

Die Festsetzungen des BBP-Entwurfes geben eine GRZ von 0,75 für alle Bauflächen vor. Diese GRZ – Festlegungen wurden um die Festlegungen aus der Baunutzungsverordnung BauNVO §19 bzw. des BBP erweitert. Somit wird eine maximale Befestigung von 0,8 möglich. Die Berechnung berücksichtigt entsprechend ein Worst- Case Szenario, wenn dieser vollständig ausgenutzt werden würde.

#### 4.4 Abflusswirksame Flächen

Die im Abschnitt 4.3 beschriebenen Flächen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer abflusswirksamen Eigenschaften. Dach- und Verkehrsflächen haben eine sehr hohe abflusswirksame Fläche, was bedeutet, dass das anfallende Niederschlagswasser größtenteils abgeleitet wird. Für die aktuelle Planungsphase wurde daher ein Abflussbeiwert von 1,0 angenommen. Dieser Wert kann in späteren Planungsphasen weiter präzisiert und optimiert werden. Im Gegensatz dazu wurden Grünflächen zunächst mit einem Abflussbeiwert von 0,4 berücksichtigt, um den ungünstigsten Fall zu erfassen. Dieser muss in der weiteren Planung optimiert werden. Dieser Wert liegt grundsätzlich niedriger als bei Dachflächen, da ein erheblicher Teil des Niederschlagswassers direkt im Boden versickert. Die Dimensionierung der technischen Anlagen basiert auf den Abflussbeiwerten gemäß der DWA-A138.

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{U,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0	49.240	1,00	49.240
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	7.490	0,50	3.745
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	36.220	0,90	32.598
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	3.160	0,75	2.370
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4	36.346	0,40	14.538
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>		<b>132.456</b>		
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_U</math> [m<sup>2</sup>]</b>		<b>102.491</b>		
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>			<b>0,77</b>	

Abbildung 10: Abflussbeiwerte nach DWA-A 138

## 4.5 Variante A – Versickerung

Aufgrund der schwierigen Baugrundverhältnisse mit bindigen Böden bis in große Tiefen ist eine grundsätzliche Versickerung auf dem Plangebiet äußerst schwierig.

Für die Versickerung von Niederschlagswasser sind nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 folgende Hauptkriterien zu beachten:

A: Die Mächtigkeit des Sickertraumes sollte, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand grundsätzlich mindestens 1 m betragen.

B: Der Durchlässigkeitsbeiwert des Sickertraumes sollte nicht größer als  $1 \times 10^{-3}$  m/s und nicht kleiner als  $1 \times 10^{-6}$  m/s betragen.

Aus geotechnischer Sicht wird daher empfohlen die bindigen Böden für die Errichtung von Versickerungsanlagen zu durchörtern, um überhaupt versickern zu können. Mittels Bodenaustausch ist unterhalb der Versickerungsanlagen ein durchlässiger Anschluss an die für die Versickerung geeigneten Sande zu gewährleisten.

Die Sande wurden im geplanten Baufeld / Untersuchungsgebiet in Tiefen ab rd. 7,6 m Tiefe unter GOK erkundet. Der erforderliche Bodenaustausch ist daher, je nach Lage der Versickerungsanlagen im Baufeld, bis in die vorgenannten Tiefen von rd. 7,6 m bis rd. 10,0 m Tiefe unter Gelände auszuführen.

Alternativ kann anstelle eines kompletten Bodenaustausches auch eine Kombination aus einem Bodenaustausch direkt unterhalb der Versickerungsanlage und daran anschließenden Austauschbohrungen bis zu den Sanden ausgeführt werden.

Der erforderliche Bodenaustausch unterhalb der Versickerungsanlagen ist mit einem Kies / Sand der Bodengruppen GW, GI, SW, SI nach DIN 18196 mit einer nachgewiesenen Durchlässigkeit von  $\geq 1 \times 10^{-4}$  m/s bis  $< 1 \times 10^{-3}$  m/s welcher filterstabil und wasserbeständig ist, auszuführen. Das verwendete Material muss der LAGA-Einbauklasse Z 0 bzw. BM-0 / BG-0 nach Ersatzbaustoffverordnung entsprechen. Das Grund- und Sickerwasser darf durch Auswaschung und Auslaugung des erforderlichen Bodenaustauschs nicht nachteilig verändert werden.

Das heißt, die Versickerungsebene des Versickerungsbeckens liegt in der obersten Bodenschicht, die nicht gut für die Versickerung geeignet ist. Um die Sickerleistung dieses Systems zu erhöhen, wird der Boden bis auf ca. 1,0 m unterhalb der Sohle mit Filtersand ausgetauscht. Ab der Unterkante des Austauschbodens werden Kiespfähle



vorgesehen, um den schlecht versickerungsfähigen bindigen Böden bis zur gut versickerungsfähigen Schicht zu durchhörtern. Die Kiespfähle werden bis mindestens 1m tief in die gut versickerungsfähige Schicht hergestellt, um die Sickerleistungen zu gewährleisten.

In der folgenden Abbildung ist dies schematisch dargestellt.

Versickerungsbecken mit Kiespfähle

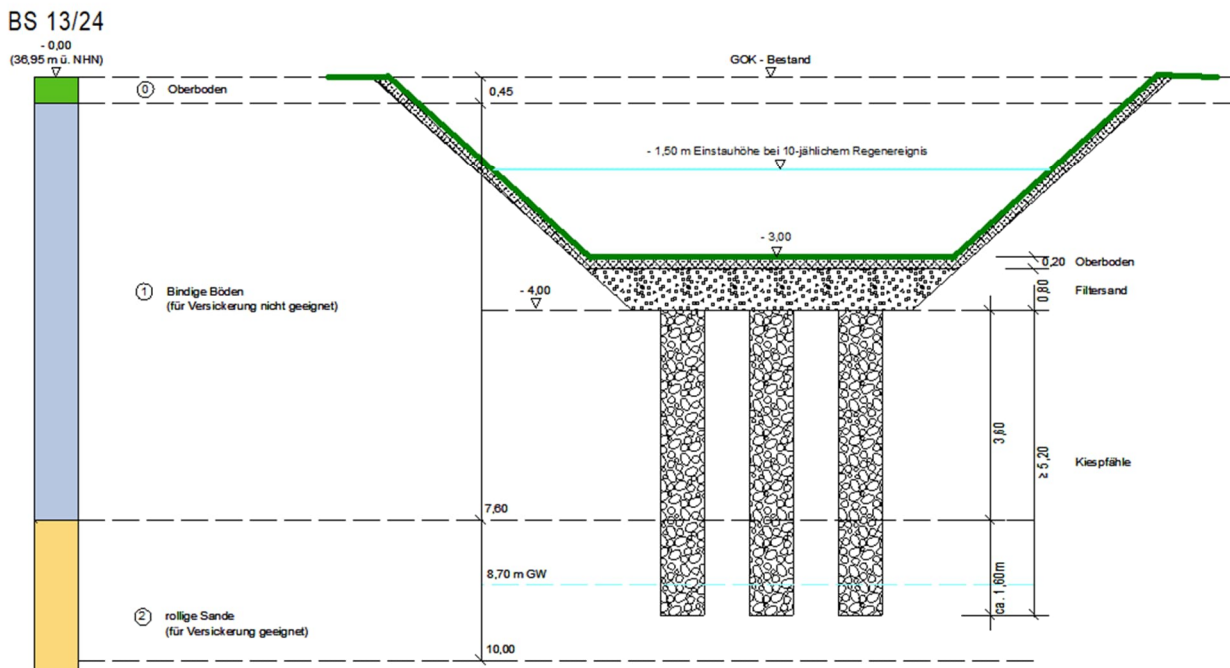


Abbildung 11 Detail Kiespfähle

Im nächsten Schritt sind die Versickerungsanlagen gemäß den Vorgaben der DWA-A 138 zu dimensionieren. Der Durchlässigkeitsbeiwert der belebten Bodenschicht wird dabei mit  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  angenommen. Auch die Bodenschicht zwischen der Sohle des Versickerungsbeckens und dem Beginn der Kiespfähle muss mindestens denselben Durchlässigkeitsbeiwert von  $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  aufweisen.

Zusätzlich wird gemäß der Berechnung nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117 ein Zuschlagsfaktor von 1,2 berücksichtigt, um eine mögliche Unterbemessung im Vergleich zu einer Langzeitsimulation zu vermeiden. Die gewählte Bemessungshäufigkeit für das Versickerungsbecken beträgt 0,1 / Jahr. Das maßgebende Berechnungsregenereignis hat eine Dauer von 1080 Minuten, da bei dieser Dauerstufe das erforderliche Speichervolumen der Versickerungsanlage maximal ist. Die maßgebende Regenspende beträgt  $8,7 \text{ l/(s*ha)}$ .

Bei einer maximalen Einstauhöhe des Versickerungsbeckens von 150 cm und einer versickerungswirksamen Sohlfläche von  $3600 \text{ m}^2$  ergibt sich eine notwendige Flächenausdehnung von etwa  $80,0 \text{ m} \times 45,0 \text{ m}$ , um das benötigte Speichervolumen von  $5725 \text{ m}^3$  zu erreichen. Die Entleerungszeit beträgt dabei 83,3 Stunden.

## 4.6 Variante B - Ableitung

Laut Baugrundgutachten weist der Boden in der Stadt Nauen sehr schlechte Versickerungseigenschaften auf. Insofern im späteren Verlauf eine Versickerung nicht wirtschaftlich, technisch nicht möglich oder genehmigungsfähig ist, gibt es eine weitere Möglichkeit das Regenwasser zu managen. In diesem Fall wäre eine Regenrückhaltung mit einer gedrosselten Ableitung notwendig, um eine Überlastung der städtischen Kanalisation zu vermeiden.

Die technische Lösung sieht die Einrichtung eines Regenrückhaltebeckens (RRB) vor, dass das anfallende Regenwasser zunächst auffängt und speichert. Das Regenrückhaltebecken besitzt ein Drosselablauf bzw. ein Notablauf in den öffentlichen Kanal. Dafür muss ein ca. 200 m langer Kanal in Richtung Nauen gebaut werden und am Bestandskanal angeschlossen werden.

Das Regenrückhaltebecken (RRB) wird gemäß DWA-A 117 nach den 10-jährlichen Regenereignis dimensioniert, sodass es auch größere Regenereignisse aufnehmen kann (vgl. Abschnitt 4.1 – Regendaten), ohne überzulaufen. Für die Berechnung wurde der ungünstigste Zuschlagsfaktor von 1,2 gewählt, um das größte Rückhaltevolumen zu ermitteln. Dieser Zuschlagsfaktor dient zur Absicherung, damit der Rückhalteraum im Vergleich zu einer Langzeitsimulation oder -berechnung nicht unterbemessen ist.

Die maßgebliche Regendauer wurde hierbei auf das 4320- minütige Regenereignis ermittelt. Im Ergebnis für die gedrosselte Ableitung wurde ein Rückhaltevolumen für **das gesamte Planareal von 8.008m<sup>3</sup> berechnet.**

Das erforderliche Speichervolumen für **Dachflächen** beträgt hierbei:

- Erforderliches Speichervolumen: 3.973 m<sup>3</sup>
- Kubatur der Rigole z.B. 80,00 m x 25,00 m x 2,00 m (L x B x H)
- Vorhandenes Speichervolumen Rigole- Dach= 4.000m<sup>3</sup>

Das erforderliche Speichervolumen für **Verkehrsanlagen** beträgt hierbei:

- Erforderliches Speichervolumen: 4.036 m<sup>3</sup>
- Kubatur der Rigole z.B. 81,00 m x 25,00 m x 2,00 m (L x B x H)
- Vorhandenes Speichervolumen Rigole- Verkehrsanlagen= 4.050m<sup>3</sup>

Ein wesentliches Element des Systems ist eine Drosselvorrichtung, die den Abfluss aus dem Becken begrenzt. Diese Drossel muss so ausgelegt sein, dass die Entleerungszeit gemäß ATV-A 138 unter 84 Stunden beträgt. Die Drosselabflussmenge muss in der weiteren Planung optimiert und mit der Stadt Nauen abgestimmt werden. Durch diese Drosselung wird das Wasser langsam und kontrolliert in die Kanalisation abgegeben, wodurch die Belastung des Kanalsystems reduziert wird.

Sollte dies nicht möglich sein, weil der Kanal der Stadt Nauen bereits an seiner Kapazitätsgrenze operiert, ist eine intelligente Steuerung der Regenwasserableitung erforderlich. Solche Steuerungssysteme können den Abfluss zeitlich verschieben und somit die Kanalisation entlasten. Das bedeutet, dass die Ableitung des Regenwassers in den öffentlichen Kanal erst dann beginnt, wenn der öffentliche Kanal wieder weniger Wasser führt.

Bei einem Regenereignis wird das Regenwasser zunächst im Rückhaltebecken gespeichert. Füllstandssensoren überwachen kontinuierlich den Wasserstand, und die zentrale Steuereinheit entscheidet anhand der aktuellen Datenlage, wann und in welchem Umfang das Wasser abgeleitet wird. Ist der Kanal bereits stark belastet, wird die Einleitung in die Kanalisation verzögert. Erst nach Ende des Regenereignisses und sobald die Kanalbelastung nachlässt, wird das Wasser langsam und kontrolliert in den Kanal abgegeben.

Die Steuerung der Regenwasserableitung umfasst verschiedene Komponenten:

- Regensensoren:  
Diese Sensoren erfassen Echtzeitdaten über die Niederschlagsmenge und -intensität.
- Füllstandssensoren:  
Diese überwachen den Wasserstand im Regenrückhaltebecken.
- Steuereinheit:  
Eine zentrale Steuereinheit analysiert die Sensordaten und regelt die Abläufe entsprechend.

Diese integrierte Steuerung ermöglicht ein effizientes Management des Regenwassers und trägt entscheidend zur Entlastung der städtischen Kanalisation bei.

Aufgrund eines fehlenden Bestandskanal muss ein ca. 200m langer RW- Kanal in Richtung der Stadt Nauen parallel der L273 gebaut werden.

## 4.7 Regenwasserbehandlung

Eine Regenwasserbehandlungsanlage ist gemäß DWA-M 153 rechnerisch nicht erforderlich, wenn das Niederschlagswasser standardmäßig in Mulden mit einer 30 cm starken Oberbodenschicht versickert. Die Anordnung von Mulden wäre grundsätzlich um die Baufelder und somit an den „äußeren“ Erschließungsstraßen denkbar.

In Bereichen, wo eine Mulden -Anordnung oder eine Mulden -Rigolen -Anordnung, z.B. aufgrund von erforderlichen Verkehrsflächen oder Baumstandorten, nicht möglich ist, wird der abflusswirksame Niederschlag in Regenwasserkanälen gesammelt und den Rigolen zugeführt.

Laut DWA-M 153 sollten auch die Schadstoffbelastungen im Niederschlagswasser beachtet werden. Abflüsse von z.B. Dachflächen in Wohngebieten oder von Terrassen gelten normalerweise als wenig belastet und können daher ohne vorherige Behandlung direkt in die vorgesehenen Rückhalteräume geleitet werden.

Bei höher frequentierten Verkehrsflächen ist vor der Einleitung in die Rigolen eine Sedimentationsanlagen vorgeschaltet, um zum einen die Regenwasserbehandlung gemäß DWA-M 153 zu gewährleisten und zum anderen die Langlebigkeit der Rigolenanlage zu gewährleisten.

Die Entwässerung der Verkehrsflächen erfolgt über Quer- und Längsgefälle der Fahrbahn in den unbefestigten Seitenbereich oder in Straßenabläufe.

### Betankungsflächen

Gemäß AwSV gelten gesonderte Anforderungen an diese Flächen. Mit wassergefährdenden Stoffen verunreinigtes Niederschlagswasser ist ordnungsgemäß als Abwasser zu beseitigen oder als Abfall zu entsorgen.

Um eine Einleitung zu vermeiden, wird in der weiteren Planung überprüft, ob die Betankungsfläche mit einem Dach, mit einem Dachüberstand mit  $0,6 \times h$  ( $0,6 \times 4,5\text{m} = 2,7\text{m}$ ) zu überdachen sind. Das heißt ein seitliches Hereinregnen wird durch den Dachüberstand auf diese Flächen ausgeschlossen.

Die wassergefährdenden Stoffe, die im Fall einer Havarie austreten, würden innerhalb der Ableitflächensysteme durch Aufkantung gesammelt und als Abfall entsorgt werden.

## Kühlaggregate

Der Betrieb der Kühlaggregate erfolgt mit einem Wasser-Glykol-Gemisch. Der abflusswirksame Niederschlag in diesem Bereich ist grundsätzlich nicht verunreinigt. Jedoch besteht die Gefahr der Verunreinigung im Fall einer Havarie, daher wird folgendes System gemäß DIN 1986-100 angedacht.

### Kommentar DIN 1986-100

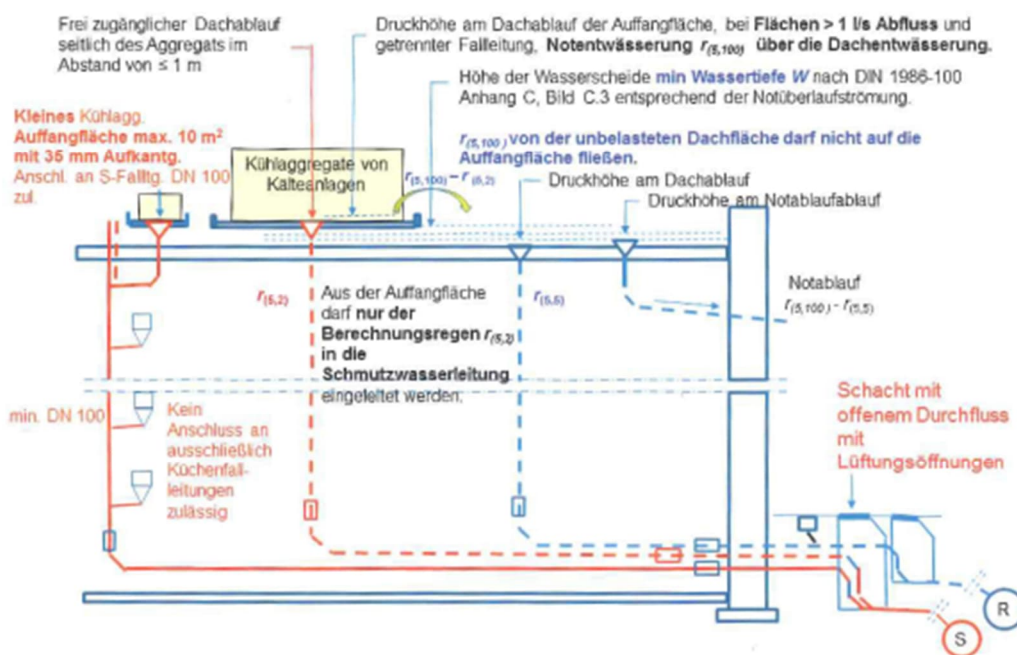


Bild C-3 Beispiel für Anschlüsse von Auffangflächen an die Entwässerungsanlage für auf dem Dach installierte Kühlaggregate von Kälteanlagen an einen öffentlichen Schmutz- oder Mischwasserkanal

### Abbildung 12: Auffangflächen gemäß Kommentar DIN 1986-100

Hierbei werden, durch den TGA-Planer, unterhalb der Kühlaggregate Auffangwannen mit Sensoren angebracht. Im Fall einer Havarie wird der Ablauf der Wanne abgesperrt und das verunreinigte Wasser kann gesammelt/entsorgt werden. Im Normalfall wird das nicht verunreinigte Niederschlagswasser aus den Auffangwannen über die Dachentwässerung der Versickerung/ Rückhaltung zugeführt.

## 4.8 Überflutungsbetrachtung

Die Überflutungsbetrachtung ist ein wesentlicher Bestandteil der Regenwasserbewirtschaftung, insbesondere in Gebieten mit schlechten Versickerungseigenschaften des Bodens, wie es auf dem betrachteten Grundstück der Fall ist. Gemäß der DIN 1986-100 "Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke" ist es erforderlich, Überflutungsszenarien zu analysieren und entsprechende Maßnahmen zu planen, um das Risiko von schadhafte Überflutungen zu minimieren.

Die DIN 1986-100 fordert, dass bei der Planung von Entwässerungsanlagen nicht nur die regulären Abflüsse berücksichtigt werden, sondern auch außergewöhnliche Regenereignisse. Dies bedeutet, für Grundstücke ab 800 m<sup>2</sup> abflusswirksamer Fläche ein Überflutungsnachweis zu erbringen ist. Ab einer Fläche über 200 Hektar wird ein Abflusssimulationsmodell empfohlen.

In der vorliegenden Betrachtung wurde das anfallende Niederschlagswasser für den Überflutungsnachweis vollständig in den Entwässerungsanlagen vorerst nachgewiesen. Es gilt in der weiteren Planung zu ermitteln, wieviel Wasser auf der Oberfläche des Plangebiets kontrolliert zurückgehalten werden kann, ohne in den unterirdischen oder Versickerungsbecken einzuleiten.

Das Ziel zukünftiger Freiraumplanung sollte darin bestehen, Flächen zu schaffen, die kontrolliert und schadlos für begrenzte Zeiträume überflutet werden können. Dazu eignen sich beispielsweise vertiefte Grünflächen oder speziell gestaltete Straßenflächen mit Hochborden und entsprechender Neigung, die auch Parkplätze umfassen können, auf denen Regenwasser kurzzeitig stehen kann. Wichtig ist dabei, sicherzustellen, dass das Wasser nicht auf benachbarte Grundstücke läuft oder in geplante Gebäude eindringt.

Es wird empfohlen, eine Mischung aller verfügbaren Möglichkeiten zu nutzen, um den Niederschlagswasseranfall zu reduzieren und die Notwendigkeit zur Speicherung und Ableitung von Regenwasser zu minimieren. Dabei sollten die Fließwege des Wassers berücksichtigt und ausreichende Rückhalteflächen geschaffen werden.

Im Rahmen der Planung der Geländehöhen (einschließlich der Berücksichtigung von Gebäudeeingängen, Lüftungsöffnungen und Grundstücksgrenzen) muss das

Entwässerungskonzept so gestaltet sein, dass der schadlose Rückhalt der anfallenden Regenwassermengen gewährleistet ist. Wenn diese Aspekte berücksichtigt werden, kann die Überflutungssicherheit gewährleistet werden.

Darüber hinaus wird empfohlen, Bauwerkssohlen und erdberührte Wände gemäß DIN 18195, Teil 6, gegen aufstauendes Sickerwasser abzudichten, um zusätzlichen Schutz zu gewährleisten.

Überflutungen auf dem Plangebiet können zu Einschränkungen im Betriebsablauf führen. Zudem können Regenereignisse größer 30 Jahren zu sehr hohen wirtschaftlichen Schäden der technischen Einrichtungen führen.

Um die Betriebssicherheit 24/7 des Rechenzentrums zu erhöhen, wurde durch den Bauherrn festgelegt, dass alle wassertechnischen Anlagen mit einem Regenereignis über das Standartmaß hinaus bemessen werden:

- 100- jährliches Regenereignis zur Bemessung von z.B. RW-Kanälen falls erforderlich.
- Überflutungsnachweis auf das 100- jährliches Regenereignis zu bemessen

#### Variante Ableitung

Laut DIN 1986-100 erfolgt die Berechnung bei "Ableitung in eine Vorflut mit Einleitbegrenzung" gemäß den Gleichungen 20 oder 22. Das größere der beiden berechneten Rückhaltevolumina ist für den Überflutungsnachweis ausschlaggebend.

#### Variante Versickerung

Nach der vorliegenden Berechnung wird die Variante "Versickerung" als Worst-Case-Szenario betrachtet, da hier die höchsten Rückhaltevolumina für Niederschlagswasser ermittelt wurden. Diese wird daher exemplarisch und stellvertretend kurz erläutert.

Gemäß DIN 1986-100 wird für „Versickerungsanlagen mit Ableitung“ die modifizierte Berechnungsformel, Gleichung 21, empfohlen. Diese Berechnung ermittelt die Differenz aus dem zurückzuhaltenden Niederschlagswasser im Überflutungsfall (100-jährliches Regenereignis), der Versickerungs- und Ableitungsmenge sowie dem Speichervolumen gemäß ATV-A 138.



Gemäß ATV-A 138 wurde ein Rückhaltevolumen für ein 10-jährliches Regenereignis von 5725 m<sup>3</sup> ermittelt. Zusätzlich zu diesem Rückhaltevolumen wurde durch Gleichung 21 ein weiteres Rückhaltevolumen von 11.314,5 m<sup>3</sup> für das 100-jährliches Regenereignis berechnet, welches auf dem Planareal zurückgehalten werden muss. Insgesamt muss ein Volumen von 17.039,5 m<sup>3</sup> auf dem Plangebiet untergebracht werden. Dabei wurde für die Berechnung ein Drosselabfluss von 0 l/s gewählt, um das Worst-Case-Szenario abzubilden. In der weiteren Planung müssen der Drosselabfluss und die Einleitmenge abgestimmt und festgelegt werden, wodurch sich das zurückzuhaltende Volumen erheblich optimieren wird.

**Eingabe:**

$$V_{\text{Rück}} = [ r_{(D,T^*)} * (A_{\text{ges}} + A_s) / 10000 - (Q_s + Q_{\text{Dr}}) ] * D * 60 * 10^{-3} - V_s \geq 0$$

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}}$	m <sup>2</sup>	132.456
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}}$	m <sup>2</sup>	75.726
Drosselabfluss	$Q_{\text{Dr}}$	l/s	0,0
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138	$V_s$	m <sup>3</sup>	5725
Versickerungsrate nach DWA-A 138	$Q_s$	l/s	1,0E-06
versickerungswirksame Fläche nach DWA-A 138	$A_s$	m <sup>2</sup>	4.500

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	4320
maßgebende Regenspende Bemessung T*=100 Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	4,8
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	$V_{\text{Rück}}$	m <sup>3</sup>	<b>11.314,5</b>
<b>Einstauhöhe auf ebener Fläche</b>	<b>h</b>	<b>m</b>	<b>0,15</b>

**Abbildung 13:** Berechnung nach Gleichung 21 Versickerung

Um zu überprüfen, ob diese Mengen auf dem Plangebiet untergebracht werden können, wurde eine grobe Verortung und Anordnung auf dem Plangebiet vorgenommen.

## 4.9 Grobe Verortung der Entwässerungsanlagen

Nach der Dimensionierung der Entwässerungsanlagen ist der nächste Schritt, diese im Plangebiet zu positionieren. Die genaue Platzierung der Entwässerungsanlage auf dem Grundstück wird wesentlich von der zukünftigen Außenanlagenplanung und der Dachentwässerung beeinflusst, die derzeit noch nicht vorliegen.

Während der weiteren Planung der Außenanlagen muss die vorgesehene Position der Regenrückhalteanlagen hinsichtlich der Oberflächenneigungen abgestimmt werden. Es ist zu beachten, dass bisher nur der Flächenbedarf ermittelt und eine grobe Platzierung vorgenommen wurde. In der fortschreitenden Planung müssen zudem die

Fließwege und die Behandlungsbedürftigkeit des Regenwassers berücksichtigt werden.

Der Plan „Entwässerungskonzept“ (siehe Anlage 1) zeigt eine mögliche grobe Platzierung der Rückhalteräume bzw. Versickerungsbecken. Anpassungen in der Geometrie sind jedoch im Rahmen der weiteren Planungen erforderlich. Diese müssen im Zuge der detaillierten Planung abgestimmt werden. Dies ist entscheidend, um eine effiziente und reibungslose Entwässerung sicherzustellen und unerwünschte Probleme zu vermeiden. Eine genaue Planung und Berücksichtigung dieser Faktoren sind daher notwendig, um die Positionierung der Anlagen erfolgreich umzusetzen.

## **5 Zusammenfassung**

Gemäß dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und dem brandenburgischen Wassergesetz (BbgWG) ist eine nachhaltige Regenwasserbewirtschaftung unerlässlich. Die Satzung der Stadt Nauen fordert zusätzlich die Reduzierung der Einleitung von Regenwasser in die Kanalisation und die Förderung der Nutzung und Versickerung vor Ort. Ein Regenwasserkonzept ist somit erforderlich, um die Überlastung der Kanalisation zu vermeiden und die natürlichen Wasserressourcen zu schützen.

Das vorliegende Entwässerungskonzept für das Grundstück gewährleistet entsprechend eine nachhaltige und sichere Regenwasserbewirtschaftung. Damit werden sowohl rechtliche Anforderungen erfüllt als auch die natürliche Wasserbalance unterstützt und die Risiken von Überflutungen minimiert.

Hierfür wurden insgesamt zwei Varianten aufgezeigt. Diese stellen jeweils das Worst-Case-Szenario dar, sodass im weiteren Planungsverlauf das Entwässerungskonzept optimiert werden kann.

Die Variante A - Versickerung muss aufgrund der schlechten Versickerungseigenschaften des Bodens, wie im Baugrundgutachten festgestellt, ein Bodenaustausch erfolgen. Ab der Unterkante des Austauschbodens werden Kiespfähle eingebracht, um den schlecht versickerungsfähigen bindigen Böden bis zur gut versickerungsfähigen Schicht zu durchdringen. Diese Kiespfähle müssen mindestens 1 Meter tief in die gut

---

versickerungsfähige Schicht eindringen, um die Sickerleistung sicherzustellen. Dadurch wird eine ausreichend große Versickerungsrate gewährleistet.

Bei Variante B – Ableitung wird ein Regenrückhaltebecken (RRB) eingerichtet. Dieses Becken speichert das anfallende Regenwasser und gibt es über eine Drosselvorrichtung kontrolliert an die Kanalisation ab, wodurch die Belastung des städtischen Kanalsystems gegenüber einer ungedrosselten Ableitung reduziert wird. Durch eine intelligente Steuerung kann das Niederschlagswasser zeitlich versetzt in den öffentlichen Kanal eingeleitet werden.

Insgesamt wird in der weiteren Planung geprüft, ob Zisternen zur Bewässerung geplanter Bäume und Grünflächen eingesetzt werden können. Zusätzlich wird untersucht, ob das Niederschlagswasser zur Kühlung der Rechenzentren genutzt werden kann.

Die grundsätzliche Machbarkeit der Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück wurde mit der vorliegenden Untersuchung somit nachgewiesen. Abhängig ist dies zudem von der wasserbehördlichen Genehmigung (UWB) sowie der Einleitmengen seitens der Stadt Nauen.

Aufgestellt:

Dipl.-Ing. (FH) Norman Hetze

**PST GmbH**

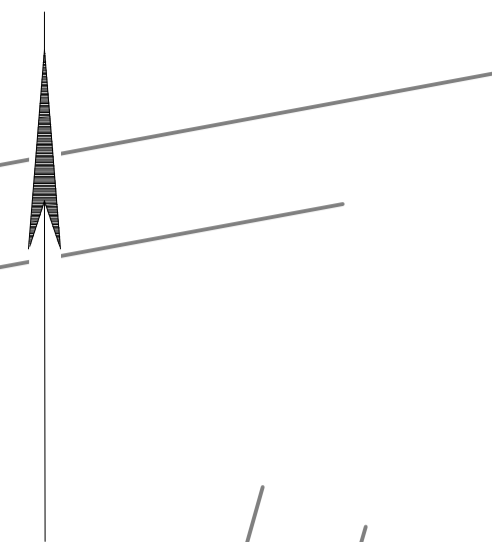
Werder (Havel), den 25.07.24

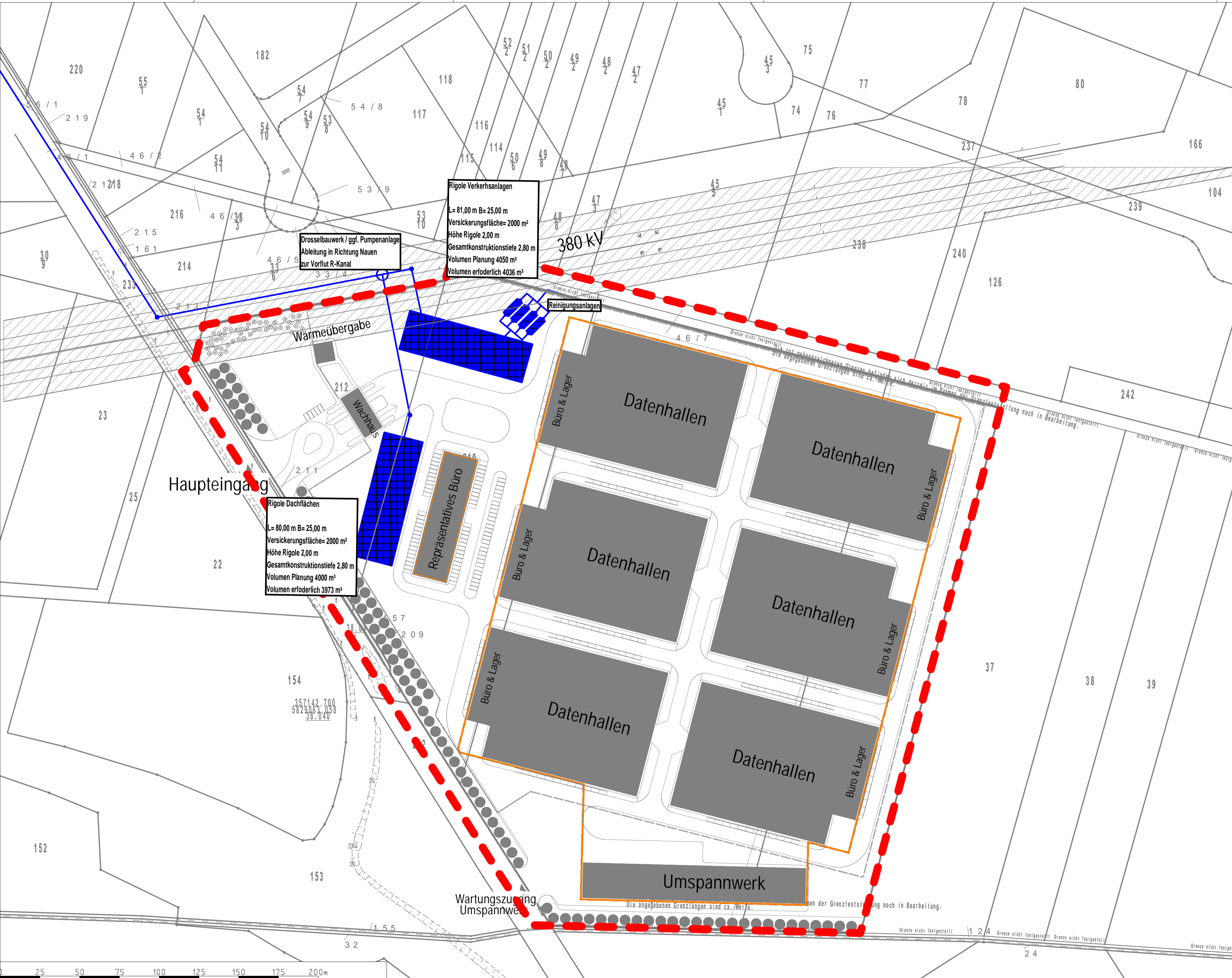
## 6 Anlagen

- 6.1 Lagepläne Entwässerungskonzept
- 6.2 Geologischer Bericht



Nr.	Art der Änderung	Datum
Bauherr:		
 <b>AM:PM Grund Alpha GmbH</b> Arno-Holz-Straße 14 12165 Berlin		
<b>Entwässerungskonzept</b>		
Planer:		Unterlage: 01
 <b>PST GmbH</b> Eisenbahnstraße 26 14542 Werder (Havel)		Blatt Nr.: 1
Tel.: 033 27 57 44 2 - 0 Fax: 033 27 57 44 2 - 10 Mail: ing@pst-gmbh.de		Lagebezug: ETRS89 Höhenbezug: DHHN2016
Projekt:	<b>Bebauungsplan          "Rechenzentrum"          in der Stadt Nauen</b>	Datum Name
bearbeitet		07/2024 nohe
geprüft		07/2024 nohe
1 : 1500		Variante A - Versicherung
Plangrundlage:		
PEICKVERMESSUNG		
Höhenbezugssystem: DHHN2016		
Lagebezugssystem: ETRS89		





**Rigole Verkehrsanlagen**  
 L= 81,00 m B= 25,00 m  
 Versickerungsfläche= 2000 m²  
 Höhe Rigole 2,00 m  
 Gesamtkonstruktionstiefe 2,80 m  
 Volumen Planung 4050 m³  
 Volumen erforderlich 4036 m³

**Drosselbauwerk / ggf. Pumpenanlage**  
 Ableitung in Richtung Nauen  
 zur Vorflut R-Kanal

**Rigole Dachflächen**  
 L= 80,00 m B= 25,00 m  
 Versickerungsfläche= 2000 m²  
 Höhe Rigole 2,00 m  
 Gesamtkonstruktionstiefe 2,80 m  
 Volumen Planung 4000 m³  
 Volumen erforderlich 3973 m³

Nr.	Art der Änderung	Datum

**Bauherr:**  
 **AM:PM Grund Alpha GmbH**  
 Arno-Holz-Straße 14  
 12165 Berlin

**Planer:**  
 **PST GmbH**  
 Eisenbahnstraße 26  
 14542 Werder (Havel)  
 Tel.: 033 27 57 44 2 - 0  
 Fax: 033 27 57 44 2 - 10  
 Mail: ing@pst-gmbh.de

**Projekt:**  
**Bebauungsplan  
 "Rechenzentrum"  
 in der Stadt Nauen**

Unterlage:	01	
Blatt Nr.:	2	
Lagebezug:	ETRS89	
Höhenbezug:	DHHN2016	
Datum	Name	
bearbeitet	07/2024	nohe
geprüft	07/2024	nohe
1 : 1500		
Variante B - Ableitung		

**Plangrundlage:**  
 PEICKVERMESSUNG  
 Höhenbezugssystem: DHHN2016  
 Lagebezugssystem: ETRS89

Blattgröße: 420 mm x 720 mm  
 20/07/2024 11:25:31  
 P:\23201\_Nauen REZ Ritterfeld\_mairucubi\Regenwasser PST\04 Phasenübergreifend\2024\0729\_Einwässerungskonzept\GV

# GEOTECHNISCHER BERICHT

Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Maincubes Holding &  
Service GmbH**

April 2024

**CDM  
Smith**

Project No. 291169

## ÄNDERUNGSVERZEICHNIS

Index	Datum	Geänderte Kapitel	Beschreibung der Änderung	Autor
-	23.04.2024	-	Erstfassung	sav / coj



## INHALTVERZEICHNIS

	Seite
<b>1</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG ..... 5</b>
<b>2</b>	<b>VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG..... 6</b>
<b>3</b>	<b>UNTERLAGEN ..... 7</b>
<b>4</b>	<b>ALLGEMEINES ZUM BAUVORHABEN..... 9</b>
4.1	Untersuchungsareal ..... 9
4.2	Bauvorhaben..... 10
4.3	Geologischer und hydrogeologischer Überblick..... 10
4.4	Geotechnische Kategorie ..... 12
4.5	Erdbebenzone..... 12
<b>5</b>	<b>GEOTECHNISCHE UND UMWELTECHNISCHE VERHÄLTNISS E..... 14</b>
5.1	Baugrund ..... 14
5.1.1	Untersuchungsprogramm ..... 14
5.1.2	Baugrundsichtung..... 18
5.2	Grundwasserverhältnisse ..... 18
5.3	Geotechnische Laboruntersuchungen ..... 20
5.3.1	Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4..... 20
5.3.2	Bestimmung des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1..... 20
5.3.3	Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 ..... 21
5.3.4	Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128..... 22
5.4	In situ – Versickerungsversuch..... 22
<b>6</b>	<b>EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BAUGRUNDSCHICHTEN..... 24</b>
6.1	Technologische Bodenkennwerte..... 24
6.2	Charakteristische Bodenkennwerte ..... 24
6.3	Homogenbereiche ..... 25
<b>7</b>	<b>GRÜNDUNGS- UND BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN FÜR DEN NEUBAU . 30</b>
7.1	Allgemeines, Randbedingungen..... 30
7.2	Flachgründung ..... 31
7.3	Tiefgründung ..... 32
7.4	Schutzmaßnahmen für das Erdplanum ..... 33
7.5	Hinweise zur Befahrbarkeit des Untergrundes..... 33
7.6	Hinweise zur Bauwerksabdichtung ..... 33
<b>8</b>	<b>BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUGRUBEHERSTELLUNG..... 34</b>
8.1	Baugrubensicherung ..... 34

8.2	Grundwasserabsenkung.....	35
8.3	Bodenaushub, Lösbarkeit und Wiederverwendbarkeit.....	35
<b>9</b>	<b>ORIENTIERENDE ABFALL- UND UMWELTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN DES BODENS .....</b>	<b>37</b>
9.1	Allgemeines.....	37
9.2	Untersuchung gemäß Ersatzstoffverordnung EBV .....	37
9.3	Untersuchung gemäß BBodSchV .....	38
<b>10</b>	<b>ERGÄNEZUNDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN .....</b>	<b>39</b>

## TABELLENVERZEICHNIS

<b>Tabelle 1.1</b>	Zusammenstellung der durchgeführten Baugrundaufschlüsse, Stand: März 2024
<b>Tabelle 1.2</b>	Korrelation zwischen Spitzendruck der Drucksonde und Lagerungsdichte rolliger Böden gemäß DIN EN 1997-2
<b>Tabelle 1.3</b>	Korrelation zwischen Spitzendruck der Drucksonde und Konsistenz bindiger Böden nach Placzek
<b>Tabelle 1.4</b>	Prinzipielle Baugrundsichtung
<b>Tabelle 1.5</b>	Eingemessene Grundwasserstände, Stand: Februar – März 2024
<b>Tabelle 1.6</b>	Wassergehaltsbestimmung bindiger Böden nach DIN EN ISO 17892-1
<b>Tabelle 1.7</b>	Bestimmung der Konsistenzen bindiger Böden nach DIN EN ISO 17892-12
<b>Tabelle 1.8</b>	Bestimmung des Glühverlustes $V_{gl}$ nach DIN 18128
<b>Tabelle 1.9</b>	In situ – Versickerungsversuche, ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte $k_f$
<b>Tabelle 6.1</b>	Technologische Kennwerte der erkundeten Böden
<b>Tabelle 6.2</b>	Charakteristische Bodenkennwerte
<b>Tabelle 6.3</b>	Kennwerttabelle für DIN 18300 – Erdarbeiten
<b>Tabelle 6.4</b>	Kennwerttabelle für DIN 18301 – Bohrarbeiten
<b>Tabelle 6.5</b>	Kennwerttabelle für DIN 18304 – Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

### **Anlage 1      Lagepläne**

- Anlage 1.1      Übersichtslageplan
- Anlage 1.2      Luftbild mit orientierender Lage des Untersuchungsareals
- Anlage 1.3      Lage- und Aufschlussplan

### **Anlage 2      Örtliche Gegebenheiten und Planungsunterlagen**

- Anlage 2.1      Beispielhafte Fotodokumentation, Stand: März 2024

### **Anlage 3      Erkundung des Baugrundes**

- Anlage 3.1      Schichtenverzeichnisse
- Anlage 3.2      Grafische Darstellung der Aufschlussprofile BS 1/24 bis BS26/24  
und CPT 1 bis CPT 26/24
- Anlage 3.3      Idealisierte Baugrundschnitte 1-1´ bis 4-4´
- Anlage 3.4      Alt-Bohrungen aus dem GeoPortal LGBR Brandenburg

### **Anlage 4      Bodenphysikalische Untersuchungsergebnisse**

- Anlage 4.1      Zusammenstellung geotechnische Laborergebnisse
- Anlage 4.2      Körnungslinien DIN EN 17892-4
- Anlage 4.3      Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1
- Anlage 4.4      Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-2
- Anlage 4.5      Glühverlust DIN 18128
- Anlage 4.6      Ergebnis der in situ Versickerungsversuche

### **Anlage 5      Kampfmittelbericht/-freigabe für die Drucksondierungen**

### **Anlage 6      Umwelttechnische Untersuchungen des Bodens**

- Anlage 6.1      Prüfbericht-Nr. 24042019.7 vom 08.04.2024
- Anlage 6.2      Prüfbericht-Nr. 24042050.7 vom 10.04.2024

## 1 ZUSAMMENFASSUNG

Die Maincubes Holding & Service GmbH plant den Neubau eines Rechenzentrums auf einem Grundstück südlich von Nauen in Brandenburg (Ritterfeld). Im vorliegenden Geotechnischen Bericht werden die im Untersuchungsareal vorhandenen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse beschrieben und die Ergebnisse der orientierenden umwelttechnischen Bodenuntersuchungen dargestellt und bewertet.

Für die erdstatischen Berechnungen werden charakteristische Bodenkennwerte genannt und technische Empfehlungen u.a. für die Baugrubenherstellung und die Gründung des Neubaus gegeben.

Im Planungsgebiet stehen unterhalb der Oberböden bindige Böden (Geschiebemergel, Schluff) an. Darunter sind rollige Böden (Sande) erkundet worden. Nach Bohrende ist das Grundwasserniveau im Mittel auf der Ordinate +28,1 m NHN (rund 9,3 m unter GOK) angetroffen worden. Schichtenwasser in den bzw. oberhalb der bindigen Böden kann nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Die Gründung des Neubaus kann grundsätzlich auf Einzel- und Streifenfundamenten oder auf Stahlbetonbodenplatten im Tiefenbereich der bindigen Böden erfolgen. Angaben zu Bauwerkslasten und -abmessungen liegen derzeit nicht vor. Die Verträglichkeit der Verformungen der einzelnen Bauteile untereinander ist zu prüfen.

Zur Minimierung von Setzungsunterschieden können ggf. Sondermaßnahmen (z.B. Baugrundverbesserungsmaßnahmen oder Abtragung der Bauwerkslasten in tiefere Schichten durch Pfähle) erforderlich werden. Hierzu können bei Bedarf planungsbegleitend und nach Vorliegen von weitergehenden Lasten- und Bauwerksplänen zur Optimierung der Baumaßnahmen Planungsgrundlagen und Hinweise durch den Baugrundsachverständigen erarbeitet werden.

Die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Baugrunds wurde mittels zwei in situ-Versuchen untersucht. Demnach sind die untersuchten Böden als schwach durchlässig einzustufen.

Nach der organoleptischen Begutachtung der anstehenden Böden sowie nach den durchgeführten orientierenden umwelttechnischen Untersuchungen an Bodenproben ergaben sich keine Hinweise auf relevante chemische Belastungen des Baugrunds. Wir empfehlen die Aushub- und Gründungsarbeiten fachtechnisch überwachen zu lassen.

Sämtliche ergänzenden Hinweise und Empfehlungen im vorliegenden geotechnischen Bericht sind zu beachten.

## 2 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Maincubes Holding & Service GmbH (Maincubes) prüft derzeit den Ankauf eines Grundstücks in Nauen (Ritterfeld), um auf diesem ein Rechenzentrum zu errichten. Das Grundstück umfasst eine Fläche von rund. 22 ha, von denen in einer ersten Phase die Baugrundverhältnisse im westlichen Grundstücksbereich (Fläche rund 13,5 ha) untersucht werden sollen.

In diesem Zusammenhang beauftragte Maincubes die CDM Smith SE mit der Durchführung von geotechnischen und umwelttechnischen Untersuchungen sowie der Erstellung eines geotechnischen Berichts inklusive Gründungsempfehlung.

Gemäß Beauftragung vom 22.01.2024 sind entsprechend unseres Angebots vom 04.01.2024 [V1] folgende Leistungen zu erbringen:

- Feld- und Laboruntersuchungen

Kampfmitteluntersuchungen an den Untersuchungspunkten

Durchführung von geotechnischen Felduntersuchungen (Kleinrammbohrungen BS und Drucksondierungen CPT) zur Erkundung des anstehenden Baugrunds sowie zur Ermittlung der Lagerungsverhältnisse bzw. Konsistenz der anstehenden Böden.

Entnahme von gestörten Bodenproben zur Durchführung von geotechnischen Laboruntersuchungen nach Erfordernis zwecks Beschreibung der angetroffenen Baugrundschichten und Ermittlung von bodenmechanischen und bautechnischen Bodenkennwerten.

Durchführung von in situ Versickerungsversuchen zur  $k_f$ -Wert-Bestimmung.

Durchführung von umwelttechnischen Untersuchungen an gestörten Bodenproben zur abfalltechnischen Einstufung und Einschätzung etwaiger Schadstoffbelastung (orientierende Untersuchung).

- Erstellung eines Geotechnischen Berichts mit Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse inklusive Gründungsempfehlung sowie Einschätzung der Versickerungsfähigkeit und Darstellung der Ergebnisse der orientierenden umwelttechnischen Untersuchungen des Bodens.

### 3 UNTERLAGEN

#### **Angebots- und Vertragsunterlagen**

- [V1] Angebot 290807\_1.2 vom 04.01.2024 „orientierende Baugrunderkundung Nauen – Ritterfeld bei Berlin, CDM Smith SE
- [V2] Beauftragung (Purchase Order) P.O. Nr.: 1316 vom 22.01.2024, Maincubes Holding Service GmbH

#### **Planungsunterlagen**

- [P1] Amtsblatt für die Stadt Nauen vom 18.12.2023, A – Amtlicher Teil „Vorhabengezogener Bebauungsplan „Rechenzentrum“ Aufstellungsbeschluss, zur Verfügung gestellt durch Maincubes Holding Service GmbH im Januar 2024
- [P2] Flächennutzungsplan Stadt Nauen und Ortsteile (Blatt 1), Neubekanntmachung 2019, Dr. Szamotolski + Partner GbR, zur Verfügung gestellt durch Maincubes Holding Service GmbH im Januar 2024
- [P3] Lageplan der geplanten Bebauung, 6 Ref. Module mit repräsentativem Bürogebäude, Stand 16.01.2024, zur Verfügung gestellt durch PST GmbH im Februar 2024
- [P4] Plan-Nr.: 2023-036259, Nauen, Netzgesellschaft Berlin – Brandenburg, zur Verfügung gestellt durch Maincubes Holding Service GmbH im Januar 2024
- [P5] Standortbewertung, Phase I Site Assessment Berliner Straße, 14641 Nauen, Report 291169 vom Dezember 2023, CDM Smith SE

#### **Unterlagen zu Baugrund-/Grundwasserverhältnissen**

- [U1] Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe Brandenburg, GeoPortal LBGR Brandenburg, Stand März 2024
- [U2] Ergebnisbericht zur Kampfmittelfreigabe an den Untersuchungspunkten, Bericht-Nr.: 280-24-0006-B vom 21.02.2024, Fugro
- [U3] Ergebnisse der durchgeführten Drucksondierungen CPT 1/24 bis CPT 26/24, Ausführungszeitraum: 8. KW 2024, Fugro
- [U4] Ergebnisse der durchgeführten Kleinrammbohrungen BS 1/24 bis BS 26/24, Ausführungszeitraum: 9. KW 2024 bis 11. KW 2024, CDM Smith SE
- [U5] Ergebnisse der durchgeführten vor Ort Versickerungsversuche V1 und V2, Ausführungszeitraum: 11. KW 2024, CDM Smith SE
- [U6] Ergebnisse der durchgeführten bodenphysikalischen Laboruntersuchungen; Bearbeitungszeitraum: 11. KW 2024 bis 12. KW 2024, CDM Smith SE

- [U7] Ergebnisse der durchgeführten umwelttechnischen Laboruntersuchungen des Bodens, Bearbeitungszeitraum: 12. KW 2024 bis 15 KW. 2024
- [U8] Landesamt für Umwelt, Potsdam. Auskunftsplattform Wasser <https://apw.brandenburg.de>, Stand: April 2024

### **Empfehlungen, Richtlinien und Vorschriften, andere Unterlagen**

- [R1] DIN EN 1997-1:2014-03, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013.
- [R2] DIN EN 1997-1/NA:2010-12, Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln.
- [R3] DIN 4020: 2010-12, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- [R4] DIN 4023: 2023-02, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen
- [R5] DIN 4124: 2012-01, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten
- [R6] DIN 18196: 2023-02: Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [R7] DIN 18533-1: 2017-07, Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
- [R8] DIN EN 1536: 2015-10: Ausführung von Arbeiten im Spezialtiefbau - Bohrpfähle; Deutsche Fassung EN 1536:2010+A1:2015
- [R9] DIN EN ISO 14688:2020-11: Geotechnische Erkundung und Untersuchung — Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden — Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2018
- [R10] EA-Pfähle: Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle", November 2013
- [R11] Arbeitsblatt DWA-A138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [R12] Verordnung über die Erlaubnisfreiheit für das schadloze Versickern von Niederschlagswasser vom 24.08.2001, Anlage 1 zum Hinweisblatt 2 zur Antragstellung: Versickerung von Niederschlagswasser

## 4 ALLGEMEINES ZUM BAUVORHABEN

### 4.1 Untersuchungsareal

Das Untersuchungsgebiet liegt im südöstlichen Bereich der Stadt Nauen im Landkreis Havelland im Bundesland Brandenburg, vgl. Anlage 1.1. Es wird im Westen durch die Bundesstraße B5 und die Berliner Straße und im Süden/Südosten durch befestigte (befahrbare) Wege begrenzt. Auf den nördlich angrenzenden Grundstücken sind überwiegend Gewerbebetriebe angesiedelt. Der Anlage 1.2 ist ein Luftbild mit orientierender Lage des Untersuchungsgebiet zu entnehmen.

Das Untersuchungsgebiet beträgt insgesamt rund 22 ha, von denen in der vorliegenden Untersuchung die westlichen rund 13,5 ha erkundet werden. Das Areal umfasst die Flurstücke 35, 36, 2021 und 212, vgl. Bild 1.



**Bild 1:** Untersuchungsareal mit Darstellung der Flurstücke

Das Gelände weist durchgehend eine Grünfläche bzw. Grasnarbe mit Vegetation und mit einzelnen Bäumen und Sträuchern in den Randbereichen auf. Eine Fotodokumentation des Grundstücks mit Stand März 2024 ist der Anlage 2.1 zu entnehmen.

Die Geländeordinaten bewegen sich in der Fläche zwischen ca. +36,3 m NHN (bei BS 24/24) und ca. +38,2 m NHN (bei BS 1/24) [U3]. Unmittelbar nördlich und westlich des Untersuchungsgebiets verlaufen Hochspannungsleitungen. Eine detaillierte Standortbeschreibung und -bewertung kann der Unterlage [P5] entnommen werden.

Bild 2 auf nachfolgender Seite zeigt einen Planauszug der Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg NBB. Demnach verlaufen im mittleren Bereich des Untersuchungsareals zwei unterirdische Gasleitungen.





**Bild 2:** Verlauf unterirdischer Gasleitungen, Netzgesellschaft Berlin – Brandenburg NBB [P4]

## 4.2 Bauvorhaben

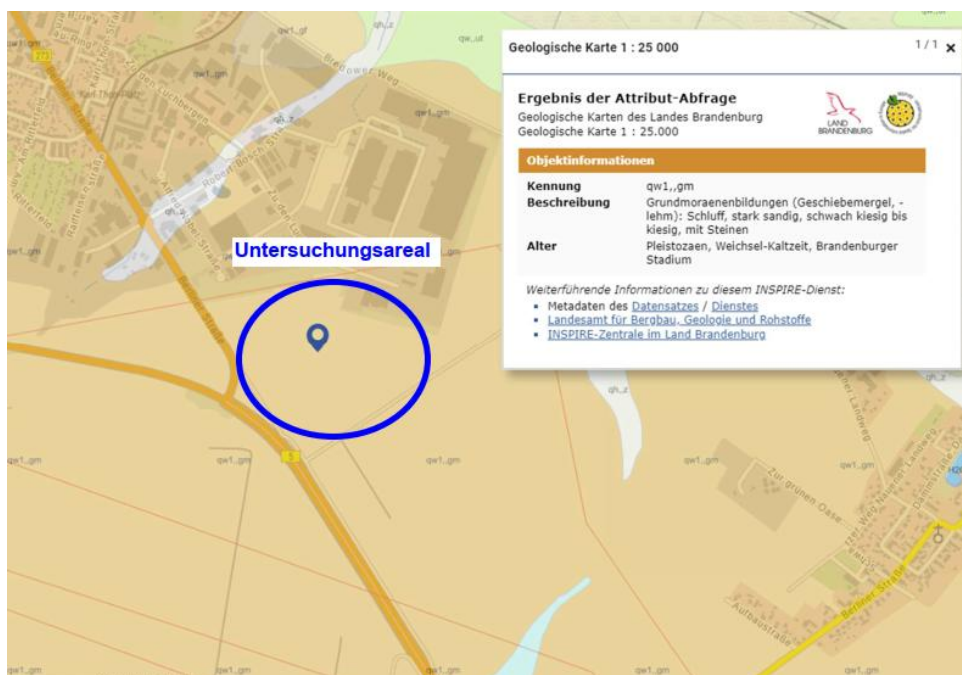
Die CDM Smith vorliegende Planungsunterlage [P3] ist in Anlage 1.3 ersichtlich. Demnach ist die Errichtung von 6 Datenhallen, mehreren Bürogebäuden und einem Umspannwerk im südlichen Grundstücksbereich geplant.

Weitere Unterlagen zur geplanten Bebauung lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Berichtes nicht vor.

## 4.3 Geologischer und hydrogeologischer Überblick

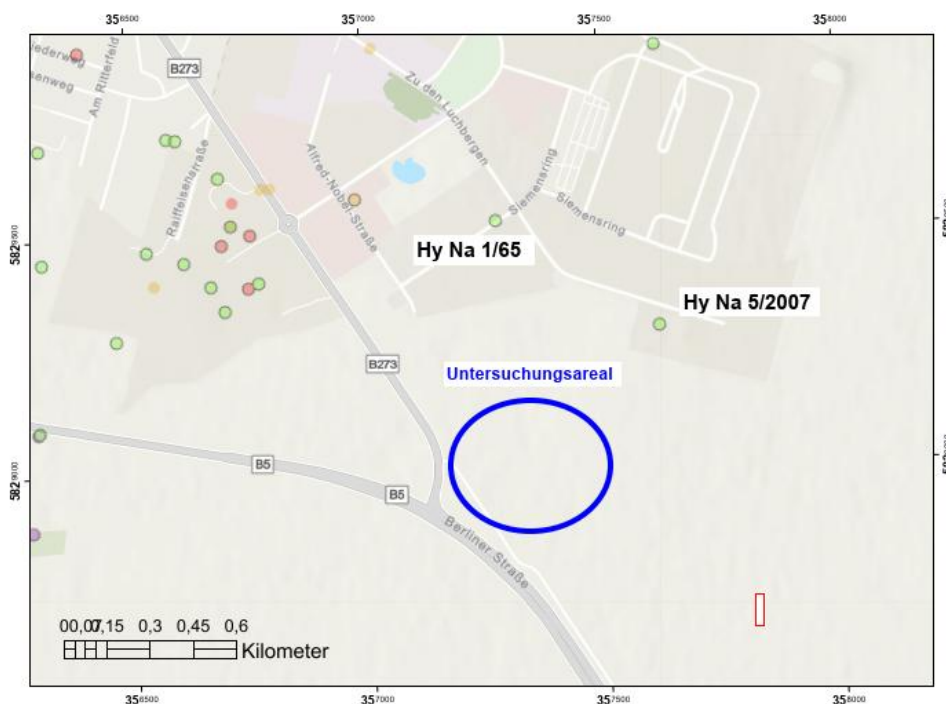
Gemäß dem Geoportal Brandenburg [U1] sind in dem Projektgebiet Geschiebemergel/-lehm aus der weichselzeitlichen Kaltzeit des Pleistozäns anzutreffen. Dieser besteht hauptsächlich aus Schluffen mit sandigen und kiesigen Beimengungen sowie Steinen. Weiterhin stehen unterhalb der anstehenden bindigen Bodenschichten rollige Sande an.

Bild 3 auf nachfolgender Seite zeigt einen Auszug aus der geologischen Karte von Brandenburg [U1].



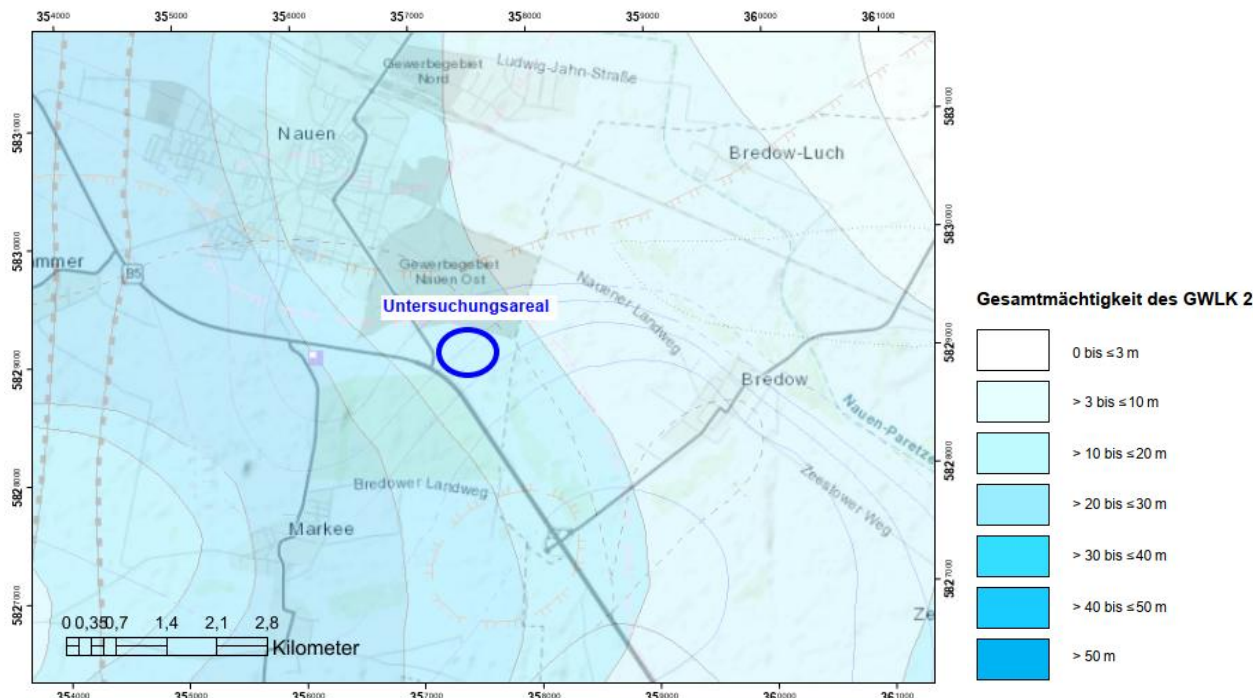
**Bild 3:** Auszug aus der geologischen Karte von Brandenburg [U1]

Nach [U1] wurden in der Vergangenheit zwei Bohrungen in Abstand rund 600 m (Hy Na 1/65, Endteufe 35 m) und 300 m (Hy Na 5/2007, Endteufe 40 m) zum Untersuchungsgebiet abgeteuft, vgl. Lage im Bild 4. Die entsprechenden Bohrprofile in Anlage 3.4 zeigen Schichten von bindigen Böden (Geschiebemergel) und Sanden in wechselnder Abfolge. Angaben zur Konsistenz bzw. zur Lagerungsdichte der anstehenden Böden sind nicht vorhanden.



**Bild 4:** Lage der Alt-Bohrungen [U1]

Bild 5 zeigt einen Auszug aus der hydrogeologischen Karte von Brandenburg [U1]. Demnach liegt das Grundwasserniveau im Untersuchungsareal rund 10 m bis 20 m unter Gelände.



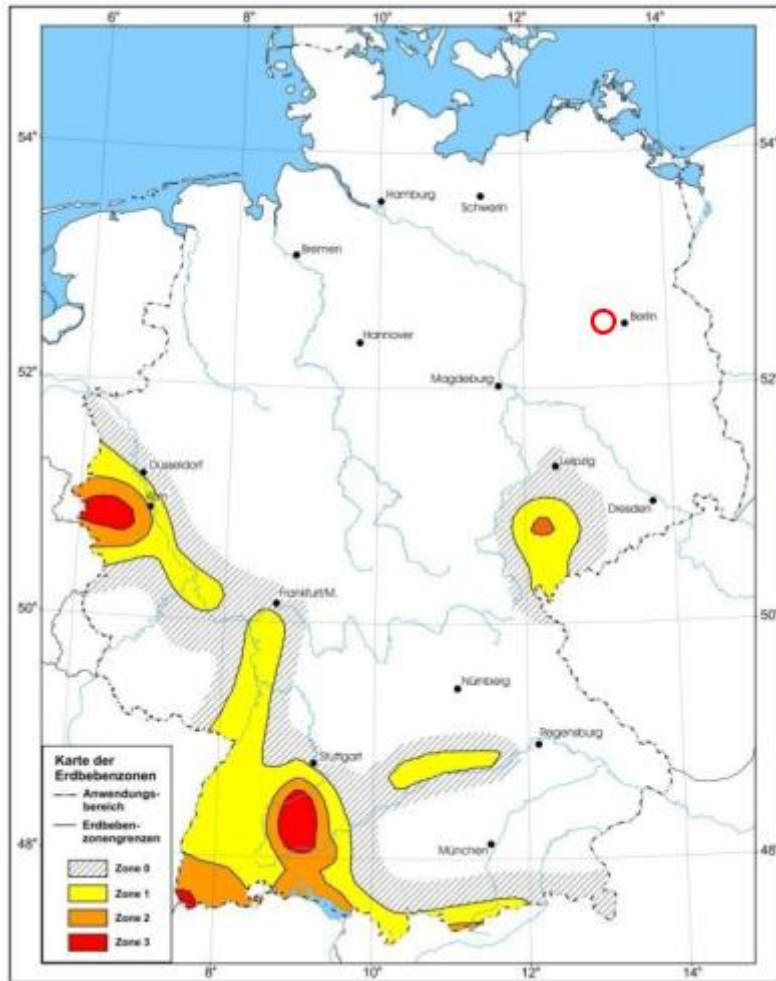
**Bild 5:** Auszug aus der hydrogeologischen Karte von Brandenburg [U1]

#### 4.4 Geotechnische Kategorie

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Informationen zum geplanten Bauvorhaben sowie der vorherrschenden Baugrund- und Grundwassersituation kann die Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie 2 (GK 2) nach Eurocode 7 [R1] eingeordnet werden.

#### 4.5 Erdbebenzone

In Deutschland werden die von Erdbeben betroffenen Gebiete in vier Erdbebenzonen mit erhöhtem Schadensrisiko und Anforderungen an erdbebensicheres Bauen eingeteilt: Zone 0 bis Zone 3, vgl. Bild 6. Laut der offiziellen Karte der Erdbebenzonen in Deutschland liegt das Untersuchungsgebiet nicht in einer Erdbebenzone, so dass die Möglichkeit einer Bodenverflüssigung bei Erdbeben praktisch ausgeschlossen werden kann.



**Bild 6:** Übersicht der Erdbebenzonen mit orientierender Lage des Untersuchungsareals

## 5 GEOTECHNISCHE UND UMWELTECHNISCHE VERHÄLTNISSE

### 5.1 Baugrund

#### 5.1.1 Untersuchungsprogramm

Gemäß [V1] sind zur Erkundung des Baugrundes sowie zur Ermittlung der bodenphysikalischen Eigenschaften Art und Umfang der durchzuführenden Feld- und Laboruntersuchungen festgelegt worden. Im Zeitraum Februar 2024 bis April 2024 wurden die nachfolgenden Untersuchungen ausgeführt:

- 26 Kleinrammbohrungen BS 1/24 bis BS 26/24 nach DIN EN ISO 22475-1 zur Ermittlung der Baugrundsichtung und Entnahme von gestörten und Umweltproben, Erkundungstiefe 10 m
- 26 Drucksondierungen CPT 1/24 bis CPT 26/24 nach DIN EN ISO 22476-1 zur Ermittlung der Lagerungsverhältnisse bzw. Konsistenz der anstehenden Böden inklusive Munitionserkundung am Aufschlusspunkt, Erkundungstiefe 10m bis 15 m bzw. bis zur maximalen Auslastung
- 2 Versickerungsversuche V1 und V2 nach der Well Permeameter Methode zur in situ Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwerts des anstehenden Bodens
- bodenphysikalische Laboruntersuchungen an gestörten Bodenproben zur Klassifizierung der anstehenden Baugrundsichten
  - 26 Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
  - 5 Wassergehalte nach DIN EN ISO 17892-1
  - 5 Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12
  - 4 Glühverluste nach DIN EN ISO 18128
- 7 abfalltechnische Laboruntersuchungen an gestörten Bodenproben (Untersuchungsparameter: Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1, Tabelle 3 vom 09.07.2021) zur orientierenden Abfallklassifizierung des anstehenden Baugrunds.
- 7 umwelttechnische Laboruntersuchungen an gestörten Bodenproben (Untersuchungsparameter: gemäß BBodSchV, Prüfwert Anlage 2, Tabelle 4) zur orientierenden Ermittlung des Schadstoffpotentials des anstehenden Baugrunds.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse wurden im Vorfeld der Feldarbeiten unsererseits vor Ort abgesteckt.

Im Zuge der Abteufung der Drucksondierungen (CPTs) ist am jeweiligen Erkundungspunkt eine Kampfmittelerkundung/-freigabe bis zur Tiefe 6 m unter GOK durchgeführt worden. Die Kleinrammbohrungen (BS) wurden in unmittelbarer Nähe zu den CPTs abgeteuft. Der erstellte Kampfmittelerkundungsbericht ist in Anlage 5 zu finden.

Die CPTs wurden von der Firma Fugro Germany Land ausgeführt und von Mitarbeitern der CDM Smith SE überwacht.

Die Kleinrammbohrungen wurden von Mitarbeitern der CDM Smith SE ausgeführt. Aus dem Bohrgut wurden aus jedem Bohrmeter bzw. bei Schichtwechsel Bodenproben (Becher/Eimer) entnommen. Die gewonnenen Bodenproben wurden entsprechend DIN EN ISO 14688 [R9] und DIN 18196 [R6] organoleptisch vor Ort bzw. im bodenmechanischen Labor der CDM Smith GmbH angesprochen und beurteilt.

Alle Aufschlusspunkte wurden vor Ort in ihrer Lage und Höhe eingemessen und können dem Aufschlussplan in Anlage 1.3 entnommen werden. Die Ansatzhöhen der Aufschlusspunkte sind bei der Erstellung der Bodenprofile in Anlage 3.2 und die idealisierten Baugrundschnitte in Anlage 3.3 berücksichtigt worden.

Tabelle 5.1 enthält eine Zusammenfassung der durchgeführten Baugrundaufschlüsse zusammen mit den Ansatzhöhen und Aufschlusstiefen.

**Tabelle 5.1** Durchgeführte Baugrundaufschlüsse, Stand: März 2024

Bodenaufschluss	Ansatzhöhe [+m NHN]	Erkundungstiefe [m unter GOK]	Erkundungstiefe [+m NHN]
KRB 1	38,29	10,00	28,29
CPT 1	38,29	15,05	23,24
KRB 2	37,80	10,00	27,80
CPT 2	38,00	15,07	22,93,
KRB 3	37,97	10,00	27,97
CPT 3	37,97	14,21	23,76
KRB 4	37,69	10,00	27,69
CPT 4	37,69	13,83	23,86
KRB 5	37,44	10,00	27,44
CPT 5	37,44	15,08	22,36
KRB 6	37,22	10,00	27,22
CPT 6	37,22	13,13	24,09
KRB 7	37,28	10,00	27,28
CPT 7	37,28	12,29	24,99

Bodenaufschluss	Ansatzhöhe [+m NHN]	Erkundungstiefe [m unter GOK]	Erkundungstiefe [+m NHN]
KRB 8	37,79	10,00	27,79
CPT 8	37,79	13,78	24,01
KRB 9	38,03	10,00	28,03
CPT 9	38,03	13,13	24,90
KRB 10	37,88	10,00	27,88
CPT 10	37,88	13,21	14,67
KRB 11	37,61	10,00	27,81
CPT 11	37,61	15,09	22,52
KRB 12	37,69	10,00	27,69
CPT 12	37,69	15,05	22,64
KRB 13	36,95	10,00	26,95
CPT 13	36,95	13,30	23,65
KRB 14	37,26	10,00	27,26
CPT 14	37,26	15,00	22,26
KRB 15	37,30	10,00	27,30
CPT 15	37,30	13,08	24,22
KRB 16	37,34	10,00	27,34
CPT 16	37,34	13,44	23,90
KRB 17	37,20	10,00	27,20
CPT 17	37,20	13,07	24,13
KRB 18	36,78	10,00	26,78
CPT 18	36,78	15,05	21,73
KRB 19	37,22	10,00	27,22
CPT 19	37,22	15,03	22,19
KRB 20	37,25	10,00	27,25
CPT 20	37,25	10,32	26,93
KRB 21	37,70	8,00	29,70
CPT 21	37,70	15,01	22,69
KRB 22	37,20	10,00	27,20
CPT 22	37,20	15,08	22,14
KRB 23	37,55	10,00	27,55
CPT 23	37,55	14,31	23,24
KRB 24	36,37	10,00	26,37

Bodenaufschluss	Ansatzhöhe [+m NHN]	Erkundungstiefe [m unter GOK]	Erkundungstiefe [+m NHN]
CPT 24	36,37	15,06	21,31
KRB 25	37,26	10,00	27,26
CPT 25	37,26	15,03	22,23
KRB 26	36,67	10,00	26,67
CPT 26	36,67	15,07	21,60

#### Auswertung der Drucksondierungen:

Die Ergebnisse der Drucksondierungen (CPT) sind nach den in den Tabellen 5.2 und 5.3 angegebenen Kriterien der DIN EN 1997-2 bzw. nach Paczek ausgewertet worden.

**Tabelle 5.2** Korrelation Spitzendruck CPTs und Lagerungsdichte rolliger Böden gemäß DIN EN 1997-2

Lagerungsdichte	Spitzendruck der Drucksonde [MN/m <sup>2</sup> ]
locker	< 7,5
mitteldicht	7,5 bis 15
dicht	15 bis 25
sehr dicht	> 25

**Tabelle 5.3** Korrelation Spitzendruck CPTs und Konsistenz bindiger Böden nach Placzek

Konsistenz	Spitzendruck der Drucksonde [MN/m <sup>2</sup> ]
breiig	< 2,0
weich	2,0 bis 5,0
steif	5,0 bis 8,0
halbfest	8,0 bis 15,0
fest	> 15,0

Aufgrund der Erreichung der maximalen Auslastung der CPT-Einheit bei rund 50 MN/m<sup>2</sup> musste die Abteufung sämtlicher Drucksondierungen im Tiefenbereich 11 m bis 14 m unter GOK abgebrochen werden.



## 5.1.2 Baugrundsichtung

Die einzelnen Bohrprofile und die zugehörigen Diagramme der Drucksondierungen können der Anlage 3.1 entnommen werden. Auf dieser Grundlage sowie unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind zusammenfassend vier idealisierte Baugrundschnitte 1-1´ bis 4-4´ erstellt worden. Der Verlauf der Baugrundschnitte ist der Anlage 1.3 und die erstellten Baugrundschnitte der Anlage 3.2 zu entnehmen.

Die angetroffene prinzipielle Baugrundsichtung ist in Tabelle 5.4 zusammengestellt.

**Tabelle 5.4** Prinzipielle Baugrundsichtung

Bodenschicht	Tiefe [m unter GOK]		Beschreibung
	von	bis	
Oberboden (Schicht S 1)	0,0	0,8 (1,5)	Mutterboden, Sand, schluffig, organisch bis stark organisch, durchwurzelt
Bindige Böden (Schicht S 2)	0,8 (1,5)	7,0 / 13,0	Geschiebemergel, Schluff, sandig, z.T. mit Sandlinsen und Kiesen, weich bis steif
Rollige Böden (Schicht S 3)	7,0 / 13,0	15,2	Sand, z.T. schwach schluffig, mitteldicht bis dicht/sehr dicht

## 5.2 Grundwasserverhältnisse

Während der durchgeführten Baugrunduntersuchung wurden vor Ort die Grundwasserstände nach Bohrende eingemessen und in den Bodenprofilen in Anlage 3.1 vermerkt. Der nachfolgende Tabelle 5.5 können die eingemessenen Grundwasserstände entnommen werden.

**Tabelle 5.5** Eingemessene Grundwasserstände, Stand: Februar – März 2024

Bodenaufschluss	Ansatzhöhe [+m NHN]	Grundwasserstand [m unter GOK]	Grundwasserstand [+m NHN]
BS 1/24	38,29	9,50	28,79
BS 2/24	37,80	9,40	28,4
BS 3/24	37,97	9,60	28,37
BS 4/24	37,69	9,00	28,69
BS 5/24	37,44	9,75	27,69
BS 6/24	37,22	n.a.	n.a.
BS 7/24	37,28	8,70	28,58

Bodenaufschluss	Ansatzhöhe [+m NHN]	Grundwasserstand [m unter GOK]	Grundwasserstand [+m NHN]
BS 8/24	37,79	n.a.	n.a.
BS 9/24	38,03	n.a.	n.a.
BS 10/24	37,88	n.a.	n.a.
BS 11/24	37,61	9,80	27,81
BS 12/24	37,69	9,80	27,89
BS 13/24	36,95	8,70	28,25
BS 14/24	37,26	n.a.	n.a.
BS 15/24	37,30	8,75.	29,55
BS 16/24	37,34	n.a.	n.a.
BS 17/24	37,20	n.a.	n.a.
BS 18/24	36,78	9,25	27,33
BS 19/24	37,2	9,50	27,7
BS 20/24	37,25	9,50	27,75
BS 21/24	37,70	9,50	28,2
BS 22/24	37,20	8,10	29,1
BS 23/24	37,55	9,40	28,15
BS 24/24	36,37	9,40	26,97
BS 25/24	37,26	9,40	27,86
BS 26/24	36,67	n.a.	n.a.
<i>n.a. ... Grundwasser in der Erkundungstiefe nicht angetroffen</i>			

Die Grundwasserstände lagen nach Bohrende zwischen 8,1 m und 9,8 m unter GOK (i. M. 9,3 m unter GOK), auf den Ordinaten +26,97 m und +28,79 m NHN (i. M. bei +28,12 m NHN).

Wasserführend sind insbesondere die Sande der Schicht 3, wobei das dort anstehende Grundwasser je nach Tiefenlage der Sandschicht unter der gering durchlässigen Schicht 2 im gespannten Zustand vorliegen kann. Ferner ist bei rolliger Ausbildung des Geschiebemergels mit Schichtenwässern bzw. auch mit Staunässe zu rechnen.

Aufgrund der angetroffenen bindigen Böden, die als sehr schwach durchlässig einzustufen sind, ist die Angabe eines Bemessungswasserstandes als nicht zwingend zweckmäßig anzusehen. Ungeachtet dessen kann für die Bauzeit von einem bauzeitlichen Grundwasserstand  $GWB_{\text{Bau}} = 29,1$  m NHN ausgegangen werden, was in etwa den o.g. gemessenen Grundwasserständen nach Bohrende zzgl. einem Zuschlag von ca. 0,3 m entspricht.

Es ist nicht auszuschließen, dass insbesondere in regenreichen Perioden das sich auf den bindigen Böden der Schicht 2 aufstauende Wasser bis an bzw. bis nahe an die Geländeoberfläche ansteigen kann.

Der anstehende Grundwasserstand liegt bei rund 9,3 m unter GOK verhältnismäßig tief. Daher kann davon ausgegangen werden, dass das Grundwasser für die Ausführung der Baumaßnahme nicht relevant ist. Grundwasserbeprobungen wurden vor diesem Hintergrund nicht ausgeführt.

### **5.3 Geotechnische Laboruntersuchungen**

Der Anlage 4.1 kann eine tabellarische Zusammenstellung der durchgeführten Laboruntersuchungen entnommen werden. Die Untersuchungsergebnisse werden in den nachfolgenden Abschnitten dargestellt und bewertet.

#### **5.3.1 Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4**

An repräsentativen Bodenproben sind Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4 im Labor der CDM Smith SE erstellt und bei der labormäßigen Ansprache der gestörten Bodenproben berücksichtigt worden. Bei rolligen Bodenproben sind Trocken- bzw. Nasssiebungen und bei bindigen Bodenproben sind kombinierte Siebungen und Sedimentationsanalysen ausgeführt worden.

Die erstellten Körnungslinien sind in der Anlage 4.2 dargestellt. Dieser Unterlage können unter anderem die Bodenart und -gruppe sowie der rechnerisch ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  nach USBR bzw. nach Beyer entnommen werden.

- Bindige Böden: Geschiebemergel, SU\*, ST\*

Die Körnungslinien in Anlage 4.2, Seiten 1 bis 9, zeigen die Kornzusammensetzung der oberflächennah im gesamten Untersuchungsareal erkundeten bindigen Böden. Der Schlämmkornanteil dieser Böden liegt in den untersuchten Bodenproben zwischen 28% und 62%. Diese Böden sind grundsätzlich sehr schwach durchlässig.

- Rollige Böden: Sande, schwach schluffig bis schluffig, SE, SU

Die Sieblinien Anlage 4.2, Seite 10 zeigen die Kornzusammensetzung der unterhalb der bindigen Böden anstehenden gewachsenen Sande zum Teil mit schluffigen Kornanteilen. Der Schlämmkornanteil dieser Böden liegt in den untersuchten Bodenproben bei rund 2%. Diese Böden sind grundsätzlich durchlässig bis schwach durchlässig.

#### **5.3.2 Bestimmung des Wassergehalts nach DIN EN ISO 17892-1**

Zur Unterstützung der Konsistenzansprache der erkundeten bindigen Böden ist im geotechnischen Labor der Wassergehalt an ausgewählten gestörten Bodenproben bestimmt worden, vgl. Anlage 4.3.

Die nachfolgende Tabelle 5.6 beinhaltet die Ergebnisse dieser Untersuchungen mit Zuordnung zur Bodenprobe (Bodenaufschluss und Entnahmetiefe).

**Tabelle 5.6** Wassergehaltsbestimmung bindiger Böden nach DIN EN ISO 17892-1

Bodenaufschluss	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Wassergehalt W [%]
BS 1/24	3,0	11,57
BS 4/24	3,5	11,40
BS 15/24	5,5	11,64
BS 21/24	2,0	11,17
BS 26/24	3,0	12,48

### 5.3.3 Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Zur Ermittlung der Konsistenz der anstehenden bindigen sind an ausgewählten repräsentativen Bodenproben die Fließ- und Ausrollgrenze in Abhängigkeit des natürlichen Wassergehalts im Labor der CDM Smith SE bestimmt worden.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in der Anlage 4.4 dargestellt. Bei der Beschreibung der Baugrundsichtung im Kapitel 5.1 fand die organoleptische Ansprache Berücksichtigung.

In der folgenden Tabelle 5.7 werden diese Untersuchungsergebnisse zusammengefasst.

**Tabelle 5.7** Bestimmung der Konsistenzen bindiger Böden nach DIN EN ISO 17892-12

Boden- aufschluss	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Fließgrenze W <sub>L</sub> [%]	Ausrollgrenze W <sub>P</sub> [%]	Konsistenzzahl I <sub>c</sub> [-]	Konsistenz
BS 1/24	3,0	19,8	9,7	0,65	weich
BS 4/24	3,5	20,0	10,4	0,71	weich
BS 15/24	5,5	20,1	10,3	0,63	weich
BS 21/24	2,0	20,4	11,2	0,82	steif
BS 26/24	3,0	20,2	10,6	0,60	weich

Mit Hilfe der in den Auswertungsprotokollen in der Anlage 4.4 enthaltenen grafischen Auftragungen der Plastizitätszahl I<sub>p</sub> über der Fließgrenze W<sub>L</sub> können die untersuchten bindigen Bodenproben grundsätzlich dem Sand-Schluff- (SU) bis Sand-Ton-Gemisch (ST) eingeordnet werden.

### 5.3.4 Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

In den Kleinrammbohrungen BS 1/24, BS 4/24, BS 22/24 und BS 26/24 sind in den Sanden im unteren Tiefenbereich des Oberbodens organische Beimengungen in augenscheinlich unterschiedlichen Konzentrationen festgestellt worden.

Die nachfolgende Tabelle 5.8 fasst diese Untersuchungsergebnisse (vgl. Anlage 4.5) mit Zuordnung zur Bodenprobe (Bodenaufschluss, Entnahmetiefe) zusammen.

**Tabelle 5.8** Bestimmung des Glühverlustes  $V_{gl}$  nach DIN 18128

Bodenaufschluss	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Wassergehalt W [%]
BS 1/24	0,5	3,5
BS 4/24	0,5	2,6
BS 22/24	0,5	3,2
BS 26/24	0,5	2,8

### 5.4 In situ – Versickerungsversuch

Der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von Böden kann grundsätzlich mit verschiedenen Methoden ermittelt werden, z.B. mit Hilfe von in situ-Versickerungsversuchen. Bild 6 auf nachfolgender Seite zeigt die eingesetzte Messapparatur.

Zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes und Einschätzung der Durchlässigkeit der anstehenden gewachsenen Böden sind im Bereich der geplanten Versickerungsflächen [P3] zwei Versickerungsversuche nach der Well Permeameter Methode durchgeführt worden. Die Ergebnisse der durchgeführten Versickerungsversuche sind in der Anlage 4.6 zu finden.

Die Ergebnisse der Versickerungsversuche [U5] mit Zuordnung zum Bodenaufschluss und Ausführungstiefe sowie die Bewertung nach DIN 18130, Teil 1 ist in Tabelle 5.9 ersichtlich.

**Tabelle 5.9** In situ – Versickerungsversuche, ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$

Versickerungsversuch	Tiefe [m unter GOK]	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	Bewertung nach DIN 18130, T1
V1	0,9 – 1,0	$9,7 \times 10^{-7}$	schwach durchlässig
V2	0,9 – 1,0	$2,4 \times 10^{-6}$	schwach durchlässig

Die in situ ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  [U5] und die vorgenommene Bewertung zeigen, dass die erkundeten gewachsenen Böden (Schicht S2) als schwach durchlässig einzustufen sind. Demzufolge liegen die erkundeten Böden aufgrund des verhältnismäßig hohen Schlammkornanteils am Rande des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereichs.

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser erfolgt gemäß DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt DWA-A 138. Danach sind ggf. unter anderem Korrekturfaktoren für Feldversuche zur Festlegung des Bemessungs- $k_f$ -Wertes durch den Planer zu berücksichtigen.



**Bild 6:** In situ-Versickerungsversuch, Messapparatur

## 6 EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BAUGRUNDSCHICHTEN

### 6.1 Technologische Bodenkennwerte

Obwohl streng genommen für die Angabe der technologischen Kennwerte der Böden nach der aktuell gültigen VOB Teil C (Stand 2019) der anstehende Baugrund für die jeweiligen Bauverfahren in Homogenbereiche zu untergliedern ist, werden nachfolgend noch Angaben nach DIN 18300 (Erdarbeiten), DIN 18301 (Bohrarbeiten) und DIN 18196 (Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke) gemacht, da vielen Unternehmern diese Angaben noch geläufig sind.

Nach diesen Vorschriften sowie auf Grundlage der in den vorhergehenden Abschnitten dargestellten Ergebnisse der geotechnischen Feld- und Laboruntersuchungen (Eigenschaften der erkundeten Bodenschichten) wurde die Bodenklassifizierung vorgenommen und in der nachfolgenden Tabelle 6.1 zusammengefasst.

**Tabelle 6.1** Technologische Kennwerte der erkundeten Böden

Bodenart (Schicht)	Bodenklasse nach DIN 18300	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18301	Lagerung bzw. Konsistenz
Oberboden (S1)	1	OH, OU	-	locker
Bindige Böden, Mergel (S2)	4, 5	SU*, ST*	BB2	weich bis steif
Rollige Böden Sande (S3)	3	SE	BN1	mitteldicht bis dicht/sehr dicht

### 6.2 Charakteristische Bodenkennwerte

Auf Grundlage der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen wie auch aus Erfahrungswerten können den erkundeten Bodenarten für erdstatische Berechnungen die in Tabelle 6.2 auf nachfolgender Seite zusammengestellten charakteristischen Bodenkennwerte zugewiesen werden.

**Tabelle 6.2** Charakteristische Bodenkennwerte

Bodenart (Schicht)	Wichte feucht	Wichte unter Auftrieb	Reibungs- winkel	Kohäsion dräniert	Kohäsion undräniert	Steifemodul ( <sup>1</sup> ) $E_{s,k}$
	$\gamma_k$	$\gamma'_k$	$\varphi'_k$	$c'_k$	$C_{u,k}$	
	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]
Bindige Böden (S 2):						
weich	20,5	10,5	24,0	5	50	$3\sqrt{t}$
steif	21,0	11,5	27,5	10	100	$7\sqrt{t}$
Rollige Böden (S3)						
mitteldicht	18,0	10,0	33,0	-	-	$20\sqrt{t}$
dicht	19,0	11,0	35,0	-	-	$30\sqrt{t}$
sehr dicht	19,5	11,5	37,0	-	-	$35\sqrt{t}$

Anmerkung (1): Der Steifemodul für mineralische Böden (Sand, Schluff/Ton) berechnet sich tiefenabhängig mit  $t$  = Tiefe unterhalb GOK

### 6.3 Homogenbereiche

Gemäß dem aktuellen Normungstand der VOB, Teil C, ist der anstehende Baugrund in Homogenbereichen zu untergliedern. Der Begriff Homogenbereich ist wie folgt definiert: „Ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbaren Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist“.

Die Untergliederung des anstehenden Baugrundes in Homogenbereiche erfolgt aufgrund der beim hier betrachteten Bauvorhaben zunächst zu erwartenden Gewerken „Erdarbeiten“, „Bohrarbeiten“ und „Ramm-, Rüttel-Pressarbeiten“.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sind detaillierte projektrelevante Daten bzw. Bauverfahren nicht bekannt. Daher ist grundsätzlich zu beachten, dass die in der nachfolgenden Tabelle vorgenommene Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche einen Vorschlag der Verfasser darstellt. Im Zuge der Ausführungsplanung bzw. Ausschreibung ist die finale Festlegung der Homogenbereiche seitens des Planers vorzunehmen. Hierbei sind die vorgesehenen Bauverfahren und Geräte zu berücksichtigen.

Die Eigenschaften der erkundeten Baugrundsichten innerhalb der Homogenbereiche wurden anhand der vorliegenden Feld- und Laboruntersuchungsergebnisse sowie auf Basis von Erfahrungswerten und Bodenkennwerten detailliert beschrieben.



Oberböden sind keinen Homogenbereichen zugeordnet und müssen bei der Planung und Ausschreibung gesondert berücksichtigt werden. Für Landschaftsbauarbeiten nach DIN 18320 ist Oberboden unabhängig von seinem Zustand vor dem Lösen ein eigener Homogenbereich. Für das hier betrachtete Bauvorhaben können dem Homogenbereich Oberboden folgende Eigenschaften und Kennwerte zugeordnet werden:

- Ortsübliche Bezeichnung: Oberboden / Mutterboden
- Bodengruppen nach DIN 18196: OH, OU sowie untergeordnet OT, HN, HZ, A
- Bodengruppen nach DIN 18915: Bodengruppe 1 bis 10
- Massenanteil Steine/Blöcke/große Blöcke: (keine Hinweise)

Nach DIN 18196 sind Oberböden aufgrund der erhöhten organischen bzw. humosen Nebenteile in der Regel den Bodengruppen der Böden mit organischen Beimengungen bzw. den organischen Böden zuzuordnen. Die granulometrische Zusammensetzung und demzufolge auch die Bodengruppen nach DIN 18915 können insbesondere bei Oberböden über Auffüllungen stark variieren.

**Table 6.1** Zusammenfassung der erkundeten Baugrundsichten zu Homogenbereichen

Bodenart (Schicht)	ATV DIN 18300 "Erdarbeiten"	ATV DIN 18301 "Bohrarbeiten"	ATV DIN 18304 "Ramm, Rüttel-, Pressarbeiten"
Bindige Böden (S2)	Erd-1	Bohr-1	RRP-1
Rollige Böden (S3)	Erd-2	Bohr-2	RRP-2

Grundsätzlich wird darauf hingewiesen, dass die angegebenen Eigenschaften bzw. Kennwerte der anstehenden Bodenschichten bzw. Homogenbereiche anhand der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche aus Bodenproben der punktuell durchgeführten Aufschlussbohrungen sowie von Erfahrungswerten vergleichbarer Böden festgelegt wurden. Erfahrungsgemäß können die Eigenschaften/Kennwerte im Baugrund variieren und lokale Abweichungen können nicht ausgeschlossen werden.

Werden im Rahmen der Planung und Ausschreibung weitere Gewerke relevant, dann sind die Homogenbereiche mit dem Baugrundgutachter ggf. final abzustimmen bzw. anzupassen.

**Tabelle 6.3** Kennwerttabelle für DIN 18300 – Erdarbeiten

Homogenbereich		Erd1	Erd2
Zuordnung zu geotechnischen Schichten		S2	S3
ortsübliche Bezeichnung		Bindige Böden	Rollige Böden
Tonmassenanteil	M.-%	8 ... 25	0 ... 10
Schluffmassenanteil	M.-%	15 ... 45	0 ... 40
Sandmassenanteil	M.-%	40 ... 70	30 ... 100
Kiesmassenanteil	M.-%	0 ... 10	0 ... 25
Steine (63 – 200 mm)	M.-%	0 ... 20	0 ... 10
Blöcke (200 – 630 mm)	M.-%	0 ... 10	n.b.
große Blöcke ( $\geq 630$ mm)	M.-%	0 ... 10	n.b.
Dichte, erdfeucht	g/cm <sup>3</sup>	1.7 ... 2.2	15,0 ... 19,0
Undrained Scherfestigkeit	kN/m <sup>2</sup>	100 ... 300	-
Natürl. Wassergehalt	%	8 ... 15	5,0 ... 18,0
Konsistenzzahl Ic	-	0.80 ... 1.10	-
Plastizitätszahl IP	-	8 ... 15	-
Lagerungsdichte ID	-	n.r.	0,15 ... 0,75
Organischer Anteil	%	n.b.	0 ... 5
Bodengruppen	-	SU*-ST*, TL	SE, SU

n.b. / n.r. - nicht bestimmt/nicht relevant

**Tabelle 6.4** Kennwerttabelle für DIN 18301 – Bohrarbeiten

Homogenbereich		Bohr1	Bohr2
Zuordnung zu geotechnischen Schichten		S2	S3
ortsübliche Bezeichnung		Bindige Böden	Rollige Böden
Tonmassenanteil	M.-%	8 ... 25	0 ... 10
Schluffmassenanteil	M.-%	15 ... 45	0 ... 40
Sandmassenanteil	M.-%	40 ... 70	30 ... 100
Kiesmassenanteil	M.-%	0 ... 5	0 ... 25
Steine (63 – 200 mm)	M.-%	0 ... 20	0 ... 10
Blöcke (200 – 630 mm)	M.-%	0 ... 10	n.b.
große Blöcke ( $\geq 630$ mm)	M.-%	0 ... 10	n.b.
Dichte, erdfeucht	g/cm <sup>3</sup>	1.7 ... 2.2	1.5 ... 1.9
Undrained Scherfestigkeit	kN/m <sup>2</sup>	100 ... 300	-
Natürl. Wassergehalt	%	8 ... 15	5,0 ... 18,0
Konsistenzzahl Ic	-	0.80 ... 1.10	-
Plastizitätszahl IP	-	8 ... 15	-
Lagerungsdichte ID	-	n.r.	0,15 ... 0,75
Organischer Anteil	%	n.b.	0 ... 5
Abtaktivität [g/t] nach NF P18-579		n.b.	n.b.
Bodengruppen	-	SU*-ST*, TL	SE, SU

n.b. / n.r. - nicht bestimmt/nicht relevant

**Tabelle 6.5** Kennwerttabelle für DIN 18304 – Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

Homogenbereich		RRP1	RRP2
Zuordnung zu geotechnischen Schichten		S2	S3
ortsübliche Bezeichnung		Bindige Böden	Rollige Böden
Tonmassenanteil	M.-%	8 ... 25	0 ... 10
Schluffmassenanteil	M.-%	15 ... 45	0 ... 40
Sandmassenanteil	M.-%	40 ... 70	30 ... 90
Kiesmassenanteil	M.-%	0 ... 5	0 ... 25
Steine (63 – 200 mm)	M.-%	0 ... 20	0 ... 5
Blöcke (200 – 630 mm)	M.-%	0 ... 10	n.b.
große Blöcke ( $\geq$ 630 mm)	M.-%	0 ... 10	n.b.
Dichte, erdfeucht	g/cm <sup>3</sup>	1.7 ... 2.2	1.5 ... 1.9
Undränierete Scherfestigkeit	kN/m <sup>2</sup>	150 ... 400	-
Natürl. Wassergehalt	%	8 ... 15	5,0 ... 18,0
Konsistenzzahl Ic	-	0.80 ... 1.10	-
Plastizitätszahl IP	-	8 ... 15	-
Lagerungsdichte ID	-	n.r.	0,15 ... 0,75
Bodengruppen	-	SU*-ST*, TL	SE, SU*

n.b./ n.r.: nicht bestimmt / nicht relevant

## 7 GRÜNDUNGS- UND BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN FÜR DEN NEUBAU

### 7.1 Allgemeines, Randbedingungen

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sind in den Abschnitten 5 und 6 detailliert dargestellt und ausgewertet worden.

Auf dieser Grundlage werden die erkundeten Baugrundsichtungen auf dem Untersuchungsreal hinsichtlich ihrer Eignung als Baugrund für Gründungen wie folgt beurteilt:

- S1: Oberboden (Sande z.T. mit Fremdbestandteilen) ungeeignet
- S2: Bindige Böden (Schluff/Geschiebemergel) brauchbar bis geeignet
- S3: rollige Böden (Sande, zum Teil schluffig) gut geeignet

Die anstehenden Oberböden (S1) sind naturgemäß als ungeeignet für Bauwerksgründungen einzustufen.

Die bindigen Böden (S2) unterhalb der Oberböden weisen eine weiche bis steife Konsistenz auf. In bindigen Böden können sich Sandlinsen bilden, welche Schichtenwasser führen können. Bindige Böden sind als Baugrund grundsätzlich brauchbar bis geeignet einzustufen.

Die rolligen Böden (S3) unterhalb der bindigen Böden sind mitteldicht bis dicht/sehr dicht gelagert und bilden im Allgemeinen einen gut tragfähigen und nur zu relativ geringen Setzungen neigenden Baugrund. Die anstehenden rolligen Sande sind gering bis mittel verdichtbar. Sie sind als Gründungsschicht gut geeignet.

Die Grundwasseroberfläche liegt rund 9,3 m unter GOK (bauzeitlicher Grundwasserstand GWBau = +29,1 m NHN). Es ist nicht auszuschließen, dass insbesondere in regenreichen Perioden das sich auf den bindigen Böden der Schicht S2 aufstauende Wasser bis an bzw. bis nahe an die Geländeoberfläche ansteigen kann.

Notwendige erdstatische Berechnungen und Standsicherheitsnachweise der Gründungen bzw. des Baugrubenverbaus können unter Ansatz der in der Tabelle 6.2 angegebenen charakteristischen Bodenkennwerte durchgeführt werden.

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Unterlagen zum Baugrund können die Bauwerkslasten in den oben beschriebenen bindigen (S2: Schluff/Geschiebemergel bzw. rolligen Böden (S3: Sande) abgesetzt werden.

Allgemein ist festzuhalten, dass detaillierte Angaben zum Neubau (z.B. genaue Gründungstiefe und -art, Hochbaulasten) nicht vorliegen. Daher werden in den nachfolgenden Abschnitten grundsätzlich allgemeine bautechnische Gründungsempfehlungen angegeben.

Unter Berücksichtigung der erkundeten Baugrundverhältnisse im Untersuchungsareal werden folgende Gründungsmöglichkeiten der geplanten Neubauten in Betracht gezogen:

- Flachgründung: mit Bodenverbesserung (Oberflächenverdichtung, Gründungspolster)
- Tiefgründung: mittels Bohr- bzw. Verpresspfählen

Nachfolgend werden die möglichen Gründungsvarianten in Kurzform vorgestellt.

## 7.2 Flachgründung

Die Ausführung einer Flachgründung ist in der oben genannten Grundwasserebene auf Streifen- bzw. Einzelfundamenten aber auch auf Gründungsplatten möglich.

Liegt die Gründungsebene im Tiefenbereich der anstehenden bindigen Böden (Schluff/Geschiebemergel), müssen diese Böden mindestens eine steife Konsistenz aufweisen. In den Gründungssohlen ggf. anstehende weiche Böden sind rund 0,5 m tief gegen geeignetes Material (z.B. Kiessand, unbelastetes Recyclingmaterial oder Magerbeton) auszutauschen. Es wird insbesondere auf die Wasser- und Frostempfindlichkeit bindiger Böden hingewiesen. Wasserzutritt (z.B. Niederschläge, ggf. Schichtenwasser) insbesondere in Verbindung mit mechanischer Belastung bewirkt eine Verschlechterung der Konsistenz (Reduzierung der Tragfähigkeit) der bindigen Böden. Es wird empfohlen, die Erdarbeiten in der niederschlagsarmen Jahreszeit auszuführen.

Die hergestellten Gründungssohlen sind dem Baugrundsachverständigen zur Abnahme vorzustellen.

Im Rahmen weitergehender Planungen sind unter Berücksichtigung der Hochbaulasten bzw. der zulässigen Bodenpressungen bei vorhandener Kenntnis der Fundamentgeometrie die entsprechenden Standsicherheitsnachweise zu führen und die zu erwartenden rechnerischen Setzungen zu bestimmen.

Sofern die Bemessung von Einzel- oder Streifenfundamenten auf Grundlage der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes erfolgt, können bei lotrechter, mittiger Belastung der Fundamente die Bemessungswerte in Abhängigkeit der in der Gründungsebene anstehenden Bodenart und der Einbindetiefe des Fundaments gemäß DIN 1054:2010-12 zugrunde gelegt werden.

Sollte eine Flachgründung mit Bodenplatten zum Einsatz kommen, kann für die Plattenbemessung bei vollflächiger Überbauung der beiden Untergeschosse für eine überschlägige ermittelte Gebäudelast der Bettungsmodul vorläufig mit  $k_s = 5 \text{ MN/m}^3 - 9 \text{ MN/m}^3$  angenommen werden,

wobei Setzungen in der Größenordnung von rund 1 cm bis 2 cm zu erwarten sind. In hochbelasteten Bereichen der Bodenplatte (z.B. am Rand) kann ein Bettungsmodul von  $1,5 \times k_s$  in Ansatz gebracht werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass der Bettungsmodul keinen reinen Bodenkennwert darstellt, sondern u.a. abhängig von Größe und Form der Gründungskonstruktion sowie von Bauwerkslast und Gründungstiefe ist. Der vorgenannte Bettungsmodul ist insofern auf die Ergebnisse der Tragwerksplanung bzw. die sich tatsächlich ergebenden Gründungslasten anzupassen, insbesondere bei stark unterschiedlich belasteten Gebäudeteilen.

Gegebenenfalls auftretende Verformungen/Setzungen müssen im Bauwerk mit konstruktiven Maßnahmen (z.B. steife Gründungsplatten, Bewegungsfugen) ausgeglichen bzw. zu einem vertäglichen Maß reduziert werden.

### **7.3 Tiefgründung**

In Bereichen mit sehr hohen Lastkonzentrationen kann gegebenenfalls die Ausführung einer Tiefgründung erforderlich werden. Dieser Sachverhalt kann jedoch erst nach Vorliegen des Lastabtragungskonzepts des Hochbaus und der daraus resultierenden Spannungsverteilung geklärt werden.

Beim Tiefgründungssystem erfolgt die Lastabtragung auf tiefliegende, tragfähige Baugrundsichten über Pfahlgründungen, die die Bauwerkslasten durch das Zusammenwirken von Mantelreibung und Spitzendruck auf den Untergrund übertragen. Je nach Verfahren zur Einbringung der Pfähle unterscheidet man u.a. zwischen Bohrpfählen und Verdrängungspfählen. Aufgrund der anstehenden Baugrundverhältnisse kann im vorliegenden Fall der Einsatz von Bohrpfählen in Frage kommen.

Aufgrund von nördlich und westlich des Grundstücks verlaufenden Hochspannungsleitungen sollen erschütterungsarme Verfahren zum Einsatz kommen. Demnach ist auf den Einsatz von Rammspfählen zu verzichten.

Im Rahmen einer Vordimensionierung können für Bohrpfähle gemäß DIN EN 1536 oder für Verdrängungspfähle gemäß DIN EN 12699 die Erfahrungswerte der EA-Pfähle bzw. Richtwerte für Mantelreibung und den Spitzendruck im Grenzzustand der Tragfähigkeit, in bindigen und in nichtbindigen Böden, berücksichtigt werden. Zur Überprüfung bzw. Bestätigung der in den statischen Berechnungen angesetzten Werte sollten im Vorfeld der Baumaßnahme Pfahlprobelastungen ausgeführt werden.

Für den Ansatz der Pfahlspitzenwiderstände müssen die Pfähle mindestens 2,5 m in die tragfähige Schicht einbinden. Bei Pfahlgruppen mit Achsenabständen  $< 3D$  ist die äußere Tragfähigkeit auch für die Pfahlgruppe mit der Umhüllenden nachzuweisen. Der kleinere Wert ist maßgebend. Für die Abschätzung der Bettungen/Steifigkeiten einer Tiefgründung können die

Setzungen eines Einzelpfahls unter Berücksichtigung der Gruppenwirkung in Anlehnung an DIN 1054 abgeschätzt werden.

Für die oben dargestellten Tiefgründungsmaßnahmen sind keine Grundwasserabsenkungen erforderlich. Eine Zustimmung der zuständigen Behörde zum Einbringen von pastösen Stoffen in das Grundwasser muss jedoch beantragt werden.

#### **7.4 Schutzmaßnahmen für das Erdplanum**

Das Erdplanum (S2: bindige Böden) ist vor Witterungseinflüssen zu schützen. Aufgeweichte Partien sind grundsätzlich auszukoffern. Empfohlen wird, die entsprechenden Schutzmaßnahmen unmittelbar nach Fertigstellung des Planums vorzunehmen, um eine nachhaltige negative Veränderung durch Witterungseinflüsse zu vermeiden. Auch für die Befahrbarkeit während der Bauzeit wird empfohlen, das Planum durch entsprechende Maßnahmen zu schützen.

Es wird auf die Wasser- und Frostempfindlichkeit der anstehenden bindigen Böden hingewiesen. Wasserzutritt (z.B. Niederschläge, ggf. Schichtenwasser) insbesondere in Verbindung mit mechanischer Belastung bewirkt eine Verschlechterung der Konsistenz (Reduzierung der Tragfähigkeit) der bindigen Böden. Daher ist unbedingt darauf zu achten, dass Oberflächen-/ Niederschlagswasser von den Aushubsohlen ferngehalten werden. Es wird empfohlen, die Erdarbeiten in der niederschlagsarmen Jahreszeit auszuführen.

#### **7.5 Hinweise zur Befahrbarkeit des Untergrundes**

Je nach Feinkornanteil kann es zu Beeinträchtigungen der anstehenden Böden (S2) durch Baustellenverkehr kommen. Für alle Erdarbeiten gelten die einschlägigen Richtlinien für Erdarbeiten (u.a. ZTV E-StB 17). Es wird auf die Frostempfindlichkeit der vorkommenden Lockersandschichten hingewiesen.

Um negative Auswirkungen auf den Baubetrieb (z. B. Spurrillen) zu vermeiden, wird der Bau von befestigten Behelfsstraßen empfohlen.

#### **7.6 Hinweise zur Bauwerksabdichtung**

Bei den oberflächennahen anstehenden bindigen Böden (S2) kann von einem partiellen Aufstau des Niederschlagswassers vor den erdberührten Wänden ausgegangen werden.

Es wird daher empfohlen, sowohl Bauwerkssohlen als auch erdberührte Wände gegen aufstauendes Sickerwasser gemäß DIN 18195, Teil 6, abzudichten.



## 8 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN FÜR DIE BAUGRUBEHERSTELLUNG

### 8.1 Baugrubensicherung

Angaben zur Gründungsebene der vorgesehenen Bauwerke und somit zur Aushubtiefe liegen zum heutigen Zeitpunkt nicht vor. Erst nach Vorliegen dieser Angaben kann ein objektspezifisches Baugrubensicherungskonzept entwickelt werden. Für einen Bodenaushub bis auf die Gründungsebene ist in Abhängigkeit der Aushubtiefe jedoch eine Baugrubensicherung erforderlich.

#### Geböschte Baugrubensicherung

Baugruben und Gräben bis 1,25 m Tiefe können gemäß DIN 4124 ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn die angrenzende Geländeoberfläche bei nicht bindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1:10 und bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1:2 ansteigt.

Die Randbereiche der Gräben und Baugruben sind dabei gemäß Abschnitt 4.2.5 der genannten Vorschrift von Lasten durch Baufahrzeuge und Aushub freizuhalten.

Bei Baugruben und Leitungsräben, die tiefer als 1,25 m angelegt werden, darf der Böschungswinkel  $\beta$

- bei nicht bindigen und weichen bindigen Böden  $\beta = 45^\circ$
- bei mindestens steifen bindigen Böden  $\beta = 60^\circ$

nicht überschreiten. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Randbereiche wie im Abschnitt 4.2.5 der DIN 4124 beschrieben lastfrei gehalten werden und die Baugrube grundwasserfrei bleibt.

Sofern aus Platzgründen eine geböschte Baugrube nicht möglich ist, wird der Verbau mittels Trägerbohlwand (sog. Berliner Verbau) empfohlen

#### Trägerbohlwand

Bei Baugrubentiefen über dem anstehenden Grundwasser (wie im vorliegenden Fall) ist die Ausführung der Baugrubensicherung mittels einer Trägerbohlwand im Bohr-/rammfähigem Baugrund als wirtschaftlichstes Baugrubensicherungssystem möglich. Nach Neubauerstellung sowie unter Berücksichtigung der statischen Anforderungen des Hochbaus können die Verbauelemente der Trägerbohlwand sukzessive zurückgebaut werden.

Bei diesem Verfahren (Trägerbohlwand) werden Verbauträger (Stahlprofile) in vorgebohrte Löcher (Bohrungen) in den Baugrund eingebaut. Bei Abteufung der Bohrungen können Baugrundhindernisse (z.B. kompakte Geröll-/Steinlagen) nicht ausgeschlossen werden. Nach dem Einbau der Stahlträger wird der Hohlraum zwischen Bohrlochwand und Träger verfüllt (z.B. mit schwach

zementgebundenen Sanden/Kiesen oder Magerbeton). Mit fortschreitendem Bodenaushub wird abschnittsweise die Ausfachung (z.B. Holzbohlen) eingebaut.

Trägerbohlwände gehören zu den eher weichen Verbauwänden, bei denen gegebenenfalls nennenswerte Horizontalverschiebungen auftreten können, die hinter der Wand zu Setzungen führen können. Zur Vermeidung von größeren Horizontalverschiebungen ist ein sorgfältiges und schonendes Einbringen der Träger wie auch der Ausfachung im Zuge des Baugrubenaushubs erforderlich.

## **8.2 Grundwasserabsenkung**

Die Grundwasserverhältnisse sind im Kapitel 5.2 beschrieben. Unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Grundwasserstände von rund 9,3 m unter GOK ist für den zu erwartenden Bodenaushub eine Grundwasserabsenkung grundsätzlich nicht erforderlich. Das Vorhandensein von temporärem Schichtenwasser in Aushubtiefenbereich kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

Oberhalb und in der Geschiebemergelschicht (S2) kann die Bildung von Stau-/Schichtenwasser insbesondere infolge von starken Niederschlägen nicht gänzlich ausgeschlossen werden. In diesem Fall wäre eine offene Grundwasserhaltung mit Anordnung von Drainagegräben und Pumpensümpfen innerhalb der Baugrube ausreichend. Diese Maßnahmen können dann i.d.R. auf die Fassung von Tag- oder Restwässern sowie den Zulauf aus den rolligen wasserführenden Schichten beschränkt werden. Das o.g. anfallende Wasser ist über eine geeignete genehmigte Vorflut abzuleiten. Die entsprechende Einleitgenehmigung ist einzuholen.

## **8.3 Bodenaushub, Lösbarkeit und Wiederverwendbarkeit**

Nach heutigem Kenntnisstand ist zur Realisierung des Bauvorhabens ein Bodenaushub für die Baugrubenherstellung erforderlich.

Die unterhalb der Oberböden (S1) anstehenden bindigen (S2) und rolligen Böden (S3) können zunächst als leicht bis schwer lösbare Böden (ehemalige Bodenklasse nach DIN 18300: 3 bis 5) eingestuft werden und sind mit üblichen Hydraulikbaggern lösbar. Je nach Bauschutt-/ Steinanteil in den Auffüllungen bzw. Vorhandensein von ehemaliger unterirdischen Bausubstanz können zum Lösen zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden.

Die bindigen Böden (S2) sind nur im erdfeuchten bzw. steifplastischen Zustand verdichtungsfähig. Der Einbauwassergehalt muss in der Nähe des optimalen Wassergehalts liegen. Breiige bis weiche bindige Böden sind nicht wiedereinbaufähig. Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass bindig durchsetzte Böden vor Wasserzutritt geschützt werden.

Rollige Sande (S3) sind grundsätzlich wiedereinbau- und verdichtungsfähig. Bei gleichkörnigen Sanden kann zur besseren Nachverdichtung ggf. Fein- bzw. Grobkorn zugemischt werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die vorstehenden Hinweise und Empfehlungen aus bautechnischer Sicht erfolgen. Die Ergebnisse der umwelt- und abfalltechnischen Untersuchungen des Bodens sind zu berücksichtigen, vgl. Kapitel 9.

## **9 ORIENTIERENDE ABFALL- UND UMWELTECHNISCHE UNTERSUCHUNGEN DES BODENS**

### **9.1 Allgemeines**

Zur Ermittlung von möglichen Verunreinigungen des im Untersuchungsareal oberflächennahen anstehenden Bodens (Oberboden S1 und darunter anstehende gewachsene Sande S2) wurden orientierende umwelttechnische Untersuchungen ausgeführt. Aus den im März 2024 abgeteuf-ten Bodenaufschlüssen wurden im entsprechenden Tiefenbereich Bodenproben in Braungläsern entnommen (Umweltproben, Entnahmetiefe von 0,0 bis 1,0 m unter GOK) und insgesamt sieben Mischproben gebildet.

Die gewonnenen Proben wurden dem akkreditierten chemischen Labor Chemlab Gesellschaft für Analytik und Umweltberatung mbH in Bensheim zur Untersuchung nach der Ersatzbau-stoffverordnung EBV – Materialwerte Bodenmaterial BM-0 bis BM-F3 mit mineralischen Fremd-bestandteilen < 10% (EBV, Anlage 1, Tabelle 3) übergeben.

Ergänzend dazu sind die gebildeten Mischproben auf Pestizide gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV, Prüfwert nach Anlage 2, Tabelle 4, chemisch analysiert worden.

### **9.2 Untersuchung gemäß Ersatzstoffverordnung EBV**

Im Hinblick auf die orientierende Klärung von etwaigen Schadstoffen und einhergehend auf die Entsorgung/Verwertung der Aushubmassen wurden die gewonnenen Umweltproben chemisch analysiert. Unter Berücksichtigung der Lage der abteuften Bodenaufschlüsse und des ange-troffenen Bodens wurden die in Tabelle 9.1 aufgeführten Umweltproben untersucht.

Mit Inkrafttreten der Mantelverordnung im 08/2023 wird die Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverord-nung EBV) angewendet.

Die gewonnenen Umweltproben sind nach EBV (Anlage 1, Tabelle 3) hinsichtlich der Materialwerte für Bodenmaterial BM-0 bis BM-F3 mit mineralischen Fremdbestandteilen < 10% inklusive Eluat nach DIN 19529 untersucht worden.

Die entsprechenden Prüfberichte bzw. Analyseergebnisse können der Anlage 6.1 entnommen werden. Nachfolgende Tabelle 9.1 beinhaltet die Zusammenstellung der gebildeten mit Angabe der Einstufung gemäß EAB, Anlage 1, Tabelle 3 und der einstufigsrelevanten Parameter.

**Tabelle 9.1** Mischprobenbildung und Ergebnisse EBV

Mischprobe	Bodenproben / Bodenaufschluss	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Einstufung EBV, A1, Tab. 3	maßgebende Parameter
MP1	BS1, BS2, BS7 und BS8	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP2	BS3, BS4, BS9 und BS10	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP3	BS5, BS6, BS11 und BS12	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP4	BS19 und BS20	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP5	BS13, BS14, BS21 und BS23	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP6	BS16, BS17, BS18 und BS22	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat
MP7	BS24, BS25 und BS26	0,0 – 1,0	BM-F0*	pH-Wert im Eluat

Hinweise / weiteres Vorgehen:

Die oben beschriebenen Untersuchungsergebnisse im direkten Bebauungsareal haben zunächst einen orientierenden Charakter. Anhand der vorliegenden Untersuchungen ist eine Deklaration der anfallenden Aushubmassen nicht zulässig.

Unter Berücksichtigung der tatsächlich anfallenden Aushubkubaturen wird empfohlen, mit der zuständigen Abfallbehörde ggf. ein Beprobungskonzept zur verlässlichen Klassifizierung des Aushubguts und Ermittlung/Festlegung des Verbringungsweges der anfallenden Aushubmassen vor Beginn der Baumaßnahme abzustimmen.

Die Umsetzung des mit der Abfallbehörde abgestimmten Beprobungskonzepts sollte als vorgezogene Maßnahme vor dem Baubeginn erfolgen.

### 9.3 Untersuchung gemäß BBodSchV

Die in Tabelle 9.1 aufgeführten Mischproben sind auf Pestizide gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV analysiert worden. Im Einzelnen wurden folgende Parameter im Feststoff untersucht: Pentachlorphenol, Summe HCH, Hexachlorbenzol, Aldrin und DDT.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind in Anlage 6.2 zu finden. Demnach liegen die ermittelten Werte unterhalb der Bestimmungsgrenze.

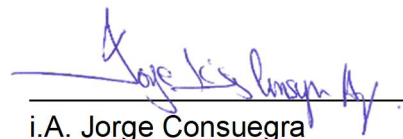
**10 ERGÄNZENDE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN**

- Die durchgeführten geotechnischen Felduntersuchungen haben verfahrensbedingt einen stichprobenartigen Charakter. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, so dass ein Baugrundrisiko verbleibt.
- Sollten sich im Verlauf weitergehender Bauarbeiten die Bodenverhältnisse örtlich anders darstellen als bis dato erkundet oder darüber Unklarheiten bestehen, so sind wir bezüglich der im vorliegenden Baugrundgutachten ausgearbeiteten Bewertungen hinzuzuziehen.
- Im Zusammenhang mit den beim Bodenaushub anfallenden Aushubmassen und der einhergehenden Verwertung/Entsorgung ist es erforderlich, nach Vorliegen von weitergehenden Neubauplanungsunterlagen, im Vorfeld der Baumaßnahme ein Beprobungs- und Entsorgungskonzept mit der zuständigen Abfallbehörde abzustimmen und bei dieser einzureichen.
- Auf Grundlage der Ergebnisse der abfall- und umwelttechnischen Analytik sind keine schädlichen Bodenverunreinigungen im Sinne der BBodSchV zu befürchten.
- Für die ggf. erforderliche Fassung und Ableitung von Oberflächen-/Schichtenwasser der Baugrube ist im Vorfeld der Baumaßnahme ein Antrag auf Wasserbehördliche Erlaubnis bei der zuständigen Wasserbehörde zu stellen.
- Die richtige Weiterverwertung der bodenmechanischen Kennwerte sowie die Überprüfung vor Ort obliegt den mit der Planung und Herstellung betrauten Fachingenieuren und Tragwerksplanern. Hierbei sind die Belange der geplanten Bauwerke und der angetroffenen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse zu berücksichtigen.

CDM Smith SE  
23.04.2024



i.V. Veit Köllermann  
Senior Projektmanager



i.A. Jorge Consuegra  
Projektingenieur



i.A. Georgios Savvidis  
Projektingenieur

# Anlagen

# **Anlage 1: Lagepläne**



# **Anlage 1.1: Übersichtslageplan**



Übersichtslageplan



Nauen – Ritterfeld  
Errichtung eines Rechenzentrums

Maßstab  
--

Projekt-Nr.  
291169

Anlage

Format  
DIN A4

Bericht Nr.  
01

**1.1**

**Anlage 1.2:  
Luftbild mit orientierender Lage des Unter-  
suchungsareals**



Luftbild mit orientierender Lage des Untersuchungsareals	<b>CDM Smith</b>		
	Maßstab --	Projekt-Nr. 291169	Anlage
Nauen – Ritterfeld Errichtung eines Rechenzentrums	Format DIN A3	Bericht Nr. 01	<b>1.2</b>

**Anlage 1.3:  
Lage- und Aufschlussplan**



C:\2024\000-291169-0-0X-AX\_LP\_20240412.DWG, C:\2024\000-291169-0-0X-AX\_LP\_20240412.DWG, C:\2024\000-291169-0-0X-AX\_LP\_20240412.DWG

## **Anlage 2: Örtliche Gegebenheiten**

**Anlage 2.1:  
Fotodokumentation, Stand: März 2024**





Bild 1: Ansicht auf das Untersuchungsareal in Richtung Norden



Bild 2: Ansicht auf das Untersuchungsareal in Richtung Nordosten


<p>Nauen – Ritterfeld Errichtung eines Rechenzentrums</p>	<p>Projekt-Nr.: 291169</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Datum: März 2024</p>	<p>Anlage 2.1 Seite 1/3</p>



Bild 3: Ansicht auf das Untersuchungsareal in Richtung Osten



Bild 4: Ansicht auf das Untersuchungsareal in Richtung Süden



<p>Nauen – Ritterfeld Errichtung eines Rechenzentrums</p>	<p>Projekt-Nr.: 291169</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Datum: März 2024</p>	<p>Anlage 2.1 Seite 2/3</p>



Bild 5: Ansicht auf das Untersuchungsareal in Richtung Westen



Bild 6: Ansicht auf das Untersuchungsareal in Richtung Nordwesten

<p>Nauen – Ritterfeld Errichtung eines Rechenzentrums</p>	<p>Projekt-Nr.: 291169</p>	
<p>Fotodokumentation</p>	<p>Datum: März 2024</p>	<p>Anlage 2.1 Seite 3/3</p>

**Anlage 3:  
Erkundung des Baugrundes**

**Anlage 3.1:  
Schichtenverzeichnisse BS 1/24 bis BS26/24**

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 28.02.2024

**Bohrung:** BS1 / 24

38,29m

1	2	3	4	5	6			
<b>Bis</b>  ... m unter Ansatz- punkt	<b>a) Benennung der Bodenart und Beimengungen</b>		<b>Bemerkungen</b>  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			<b>Entnommene Proben</b>		
	<b>b) Ergänzende Bemerkungen</b>					<b>Art</b>	<b>Nr</b>	<b>Tiefe in m (Unter- kante)</b>
	<b>c) Beschaffenheit nach Bohrgut</b>	<b>d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang</b>						
	<b>f) Übliche Benennung</b>	<b>g) Geologische Benennung</b>				<b>h) Gruppe</b>	<b>i) Kalk- gehalt</b>	
0,60	<b>a)</b> Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies							
<b>b)</b> Wurzeln								
<b>c)</b> weich	<b>d)</b> leicht zu bohren	<b>e)</b> dunkelgrau						
<b>f)</b> Mutterboden	<b>g)</b>	<b>h)</b> OH				<b>i)</b>		
9,00	<b>a)</b> Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies							
<b>b)</b>								
<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> braun						
<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST1)				<b>i)</b>		
9,50	<b>a)</b> Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies		Grundwasserspiegel 9.50m (m)					
<b>b)</b>								
<b>c)</b> weich	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> grau						
<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST1)				<b>i)</b>		
10,00	<b>a)</b> Feinsand, mittelsandig							
<b>b)</b>								
<b>c)</b> nass	<b>d)</b> schwer zu bohren	<b>e)</b> grau						
<b>f)</b>	<b>g)</b>	<b>h)</b> SE				<b>i)</b>		
<b>a)</b>								
<b>b)</b>								
<b>c)</b>	<b>d)</b>				<b>e)</b>			
<b>f)</b>	<b>g)</b>				<b>h)</b>	<b>i)</b>		

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 28.02.2024

**Bohrung:** BS2 / 24

37,8m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,55	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,50
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,80	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2	0,70
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)				
9,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						UP1 GP3 UP2 UP3 GP4 UP4 GP5 UP5 GP6 GP7	1,00 2,00 2,00 3,00 3,50 4,00 5,00 5,00 6,50 8,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)				
9,40	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies				Grundwasserspiegel 9.40m (m)		GP8	9,20
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)				
10,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig						GP9	9,90
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 28.02.2024

**Bohrung:** BS3 / 24

37,97m

1	2	3	4	5	6			
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				i) Kalk- gehalt	
0,60	a) Schluff, organisch, schwach feinsandig, vereinzelt Kies		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges					
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren				e) dunkelgrau	GP1	0,50
	f) Mutterboden	g)				h) OH		
1,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies		Bemerkungen					
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren				e) dunkelbraun	UP1 GP2	1,00 1,20
	f) Geschiebemergel	g)				h) SU*-ST		
9,10	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies		Bemerkungen					
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren				e) braun	UP2 GP3 UP3 GP4 UP4 UP5 GP5 GP6 GP7	2,00 2,50 3,00 4,00 4,00 5,00 5,50 7,00 8,50
	f) Geschiebemergel	g)				h) SU*-ST		
9,60	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies		Bemerkungen  Grundwasserspiegel 9.60m (m)					
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren				e) dunkelgrau bis grau	GP8	9,50
	f) Geschiebemergel	g)				h) SU*-ST		
10,00	a) Feinsand, stark mittelsandig		Bemerkungen					
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren				e) grau	GP9	10,00
	f)	g)				h) SE		



**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 28.02.2024

**Bohrung:** BS4 / 24

37,69m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,55	a) Schluff, organisch, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP1	0,50
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,75	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2	0,70
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)					
8,60	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						UP1 GP3 UP2 UP3 GP4 UP4 GP5 UP5 GP6 GP7	1,00 2,00 2,00 3,00 3,50 4,00 5,00 5,00 6,50 8,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)					
9,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies				Grundwasserspiegel 9.00m (m)		GP8	8,80
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)					
10,00	a) Schluff, stark feinsandig						GP9	9,50
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f)	g)	h) SU*	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 22.02.2024

**Bohrung:** BS5 / 24

37,44m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,75	a) Schluff, humos, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP1	0,50
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
7,30	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies						GP2 UP1 UP2 GP3 UP3 GP4 UP4 UP5 GP5 GP6	1,00 1,00 2,00 2,50 3,00 4,00 4,00 5,00 5,50 7,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	+				
9,75	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies				Grundwasserspiegel 9.75m (m)		GP7 GP8	8,00 9,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	)				
10,00	a) Feinsand, mittelsandig						GP9	10,00
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 19.02.2024

Bohrung: BS6 / 24

37,22m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Schluff, schwach feinsandig, humos						GP1	0,50
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig						GP2 UP1	0,80 1,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braunrot					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	i) +				
7,80	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP3 UP2 GP4 UP3 UP4 GP5 UP5 GP6 GP7	2,00 2,00 3,00 3,00 4,00 4,50 5,00 6,00 7,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	i) +				
10,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP8 GP9	9,00 10,00
	b)							
	c) steif bis halbfest, fest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 28.02.2024

**Bohrung:** BS7 / 24

37,28m

1	2	3	4	5	6			
<b>Bis</b>  ... m unter Ansatz- punkt	<b>a) Benennung der Bodenart und Beimengungen</b>		<b>Bemerkungen</b>  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges			<b>Entnommene Proben</b>		
	<b>b) Ergänzende Bemerkungen</b>					<b>Art</b>	<b>Nr</b>	<b>Tiefe in m (Unter- kante)</b>
	<b>c) Beschaffenheit nach Bohrgut</b>	<b>d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang</b>						
	<b>f) Übliche Benennung</b>	<b>g) Geologische Benennung</b>				<b>h) Gruppe</b>	<b>i) Kalk- gehalt</b>	
0,45	<b>a)</b> Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies			GP1	0,40			
	<b>b)</b> Wurzeln							
	<b>c)</b> weich	<b>d)</b> leicht zu bohren	<b>e)</b> dunkelgrau					
	<b>f)</b> Mutterboden	<b>g)</b>	<b>h)</b> OH	<b>i)</b>				
8,20	<b>a)</b> Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies			GP2	1,00			
	<b>b)</b>			UP1	1,00			
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> braun					
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST	<b>i)</b>				
			GP7	8,00				
8,70	<b>a)</b> Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies		Grundwasserspiegel 8.70m (m)			GP8	8,50	
	<b>b)</b>							
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren				<b>e)</b> grau		
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>				<b>h)</b> SU*-ST	<b>i)</b>	
10,00	<b>a)</b> Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig			GP9	9,00			
	<b>b)</b>							
	<b>c)</b> nass	<b>d)</b> sehr schwer zu bohren	<b>e)</b> grau					
	<b>f)</b>	<b>g)</b>	<b>h)</b> SE	<b>i)</b>				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 29.02.2024

**Bohrung:** BS8 / 24

37,79m

1	2	3	4	5	6		
<b>Bis</b>	<b>a) Benennung der Bodenart und Beimengungen</b>	<b>Bemerkungen</b>  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	<b>Entnommene Proben</b>				
... m unter Ansatzpunkt	<b>b) Ergänzende Bemerkungen</b>		<b>Art</b>	<b>Nr</b>	<b>Tiefe in m (Unter-kante)</b>		
	<b>c) Beschaffenheit nach Bohrgut</b>					<b>d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang</b>	<b>e) Farbe</b>
	<b>f) Übliche Benennung</b>					<b>g) Geologische Benennung</b>	<b>h) Gruppe</b>
0,50	<b>a)</b> Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies			GP1	0,40		
	<b>b)</b> Wurzeln						
	<b>c)</b> weich	<b>d)</b> leicht zu bohren	<b>e)</b> dunkelgrau				
	<b>f)</b> Mutterboden	<b>g)</b>	<b>h)</b> OH	<b>i)</b>			
8,50	<b>a)</b> Schluff, feinsandig, schwach tonig, vereinzelt Kies			UP1 GP2 UP2 GP3 UP3 UP4 GP4 UP5 GP5 GP6	1,00 1,50 2,00 3,00 3,00 4,00 4,50 5,00 6,00 7,50		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> braun				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST <b>f)</b>				
9,50	<b>a)</b> Schluff, stark tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies			GP7	9,00		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> weich	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> grau				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST <b>f)</b>				
10,00	<b>a)</b> Schluff, stark feinsandig, sehr schwach tonig, vereinzelt Kies			GP8	9,70		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> steif bis halbfest	<b>d)</b> schwer zu bohren	<b>e)</b> grau				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST <b>f)</b>				
	<b>a)</b>						
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b>	<b>d)</b>	<b>e)</b>				
	<b>f)</b>	<b>g)</b>	<b>h)</b>	<b>i)</b>			

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 29.02.2024

**Bohrung:** BS9 / 24

38,03m

1	2	3	4	5	6		
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,50	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies  b) Wurzeln  c) weich                      d) leicht zu bohren                      e) dunkelgrau  f) Mutterboden                      g)                      h) OH                      i)			GP1	0,40		
8,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies  b)  c) weich bis steif                      d) mäßig schwer zu bohren                      e) braun  f) Geschiebemergel                      g)                      h) SU*-STf)			UP1 GP2 UP2 GP3 UP3 UP4 GP4 UP5 GP5 GP6	1,00 1,50 2,00 3,00 3,00 4,00 4,50 5,00 6,00 7,50		
9,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies  b)  c) weich bis steif                      d) mäßig schwer zu bohren                      e) grau  f) Geschiebemergel                      g)                      h) SU*-STf)			GP7	9,00		
10,00	a) Schluff, schwach tonig, stark feinsandig, vereinzelt Kies  b)  c) steif                      d) schwer zu bohren                      e) grau  f) Geschiebemergel                      g)                      h) SU*-STf)			GP8	9,70		
	a)  b)  c)                      d)                      e)  f)                      g)                      h)                      i)						

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 29.02.2024

**Bohrung:** BS10 / 24

37,88m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,55	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,40
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
8,40	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						UP1	1,00
	b)						GP2	1,50
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				UP2	2,00
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	i)			GP3	3,00
							UP3	3,00
							UP4	4,00
							GP4	4,50
							UP5	5,00
							GP5	6,00
							GP6	7,50
9,40	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP7	9,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	i)				
10,00	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, vereinzelt Kies						GP8	9,80
	b)							
	c) steif	d) sehr schwer zu bohren	e)					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 29.02.2024

Bohrung: BS11 / 24

37,16m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,40
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
0,80	a) Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2	0,70
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) rosa bis braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)					
1,20	a) Schluff, tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, schwach feinsandig						GP3 UP1	1,00 1,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)					
8,50	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies						GP4 UP2 UP3 GP5 UP4 GP6 UP5 GP7 GP8	2,00 2,00 3,00 3,50 4,00 5,00 5,00 6,50 8,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)					
9,80	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies				Grundwasserspiegel 9.80m (m)		GP9	9,00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)					





# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

3.1

Seite: 12

Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 29.02.2024

Bohrung: BS11 / 24

37,16m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
10,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig						GP10	10,00
	b)							
	c) nass	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 04.03.2024

**Bohrung:** BS12 / 24

37,69m

1	2	3	4	5	6		
<b>Bis</b>	<b>a) Benennung der Bodenart und Beimengungen</b>	<b>Bemerkungen</b>  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	<b>Entnommene Proben</b>				
... m	<b>b) Ergänzende Bemerkungen</b>		<b>Art</b>	<b>Nr</b>	<b>Tiefe in m (Unter- kante)</b>		
unter	<b>c) Beschaffenheit nach Bohrgut</b>					<b>d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang</b>	<b>e) Farbe</b>
<b>Ansatz-</b> <b>punkt</b>	<b>f) Übliche Benennung</b>					<b>g) Geologische Benennung</b>	<b>h) Gruppe</b>
0,60	<b>a)</b> Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies			GP1	0,50		
	<b>b)</b> Wurzeln						
	<b>c)</b> weich	<b>d)</b> leicht zu bohren	<b>e)</b> dunkelgrau				
	<b>f)</b> Mutterboden	<b>g)</b>	<b>h)</b> OH	<b>i)</b>			
0,80	<b>a)</b> Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies			GP2	0,70		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> dunkelgraubraun				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST1)				
8,60	<b>a)</b> Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies			UP1	1,00		
	<b>b)</b>			GP3	1,50		
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> braun	UP2	2,00		
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST1)	GP4	3,00		
				UP3	3,00		
				UP4	4,00		
				GP5	4,50		
				UP5	5,00		
				GP6	6,00		
				GP7	7,50		
				GP8	8,50		
9,70	<b>a)</b> Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies			GP9	9,50		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> weich	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> grau				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST1)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

3.1

Seite: 14

Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 04.03.2024

Bohrung: BS12 / 24

37,69m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
10,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig				Grundwasserspiegel 9.80m (m)		GP10	9,80
	b)							
	c) nass	d)	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 06.03.2024

**Bohrung:** BS13 / 24

36,95m

1	2	3	4	5	6		
<b>Bis</b>	<b>a) Benennung der Bodenart und Beimengungen</b>	<b>Bemerkungen</b>  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	<b>Entnommene Proben</b>				
... m unter Ansatzpunkt	<b>b) Ergänzende Bemerkungen</b>		<b>Art</b>	<b>Nr</b>	<b>Tiefe in m (Unter-kante)</b>		
	<b>c) Beschaffenheit nach Bohrgut</b>					<b>d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang</b>	<b>e) Farbe</b>
	<b>f) Übliche Benennung</b>					<b>g) Geologische Benennung</b>	<b>h) Gruppe</b>
0,45	<b>a)</b> Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies			GP1	0,40		
	<b>b)</b> Wurzeln						
	<b>c)</b> weich	<b>d)</b> leicht zu bohren	<b>e)</b> dunkelgrau				
	<b>f)</b> Mutterboden	<b>g)</b>	<b>h)</b> OH	<b>i)</b>			
1,20	<b>a)</b> Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies			GP2 UP1	1,00 1,00		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> braunrot				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST <b>f)</b>				
7,00	<b>a)</b> Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies			GP3 UP2 UP3 GP4 UP4 GP5 UP5 GP6	2,00 2,00 3,00 3,50 4,00 5,00 5,00 6,50		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren	<b>e)</b> braun				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST <b>f)</b>				
7,60	<b>a)</b> Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies			GP7	7,50		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> weich bis steif	<b>d)</b> mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	<b>e)</b> grau				
	<b>f)</b> Geschiebemergel	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*-ST <b>f)</b>				
10,00	<b>a)</b> Feinsand, stark schluffig bis Schluff, stark feinsandig	Grundwasserspiegel 8.70m (m)		GP8 GP9	8,50 9,00		
	<b>b)</b>						
	<b>c)</b> halbfest	<b>d)</b> sehr schwer zu bohren	<b>e)</b> grau				
	<b>f)</b>	<b>g)</b>	<b>h)</b> SU*	<b>i)</b>			

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 04.03.2024

**Bohrung:** BS14 / 24

37,26m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,40
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
7,60	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies, vereinzelt Stein						UP1	1,00
	b)						GP2	1,40
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				UP2	2,00
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)			GP3	3,00
							UP3	3,00
							UP4	4,00
							GP4	4,50
							UP5	5,00
							GP5	6,00
							GP6	7,50
8,30	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP7	8,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)				
8,50	a) Feinsand, schluffig				Grundwasserspiegel 8.50m (m)		GP8	8,50
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
10,00	a) Schluff, stark feinsandig, sehr schwach tonig, vereinzelt Kies						GP9	9,20
	b)							
	c) weich, nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 04.03.2024

**Bohrung:** BS15 / 24

37,3m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,30
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
7,25	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						UP1	1,00
	b)						GP2	1,20
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				UP2	2,00
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)			GP3	2,50
							UP3	3,00
							GP4	4,00
							UP4	4,00
							UP5	5,00
							GP5	5,50
							GP6	7,00
7,50	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies						GP7	7,50
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)				
9,20	a) Feinsand, schluffig				Grundwasserspiegel 7.75m (m)		GP8	8,50
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU	i)				
10,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies						GP9	9,50
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)				

Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 04.03.2024

Bohrung: BS16 / 24

37,34m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,40	
	b) Wurzeln								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)					
8,30	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2 UP1 UP2 GP3 UP3 GP4 UP4 UP5 GP5 GP6	1,00 1,00 2,00 2,50 3,00 4,00 4,00 5,00 5,50 7,00	
	b)								
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)					
10,00	a) Schluff, tonig, feinsandig bis Schluff, feinsandig, schwach tonig				Sandlinsen sind nass		GP7 GP8	9,00 10,00	
	b) einz. G mit S-Linsen								
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 04.03.2024

**Bohrung:** BS17 / 24

37,2m

1	2				3	4	5	6	
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,60	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,30	
	b)								
	c) weich		d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)					
8,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2	1,00	
	b)						UP1	1,00	
	c) weich bis steif		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun			GP3	2,00	
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)			UP2	2,00	
							UP3	3,00	
							GP4	3,50	
							UP4	4,00	
							GP5	5,00	
							UP5	5,00	
							GP6	6,50	
							GP7	8,00	
10,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies						GP8	9,00	
	b)								
	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)					
	a)								
	b)								
	c)		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)					



Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 20.02.2024

Bohrung: BS18 / 24

36,78m

1	2				3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen					Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Schluff, humos, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP1	0,40	
	b) Wurzeln								
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau						
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)					
1,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2 UP1	1,00 1,00	
	b)								
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun						
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f) +					
8,30	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP3 UP2 UP3 GP4 UP4 GP5 UP5 GP6 GP7	2,00 2,00 3,00 3,50 4,00 5,00 5,00 6,50 8,00	
	b)								
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun						
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f) +					
9,25	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies				bei 3,5 m wegen Hindernis umgesetzt Grundwasserspiegel 9.25m (m)		GP8	9,00	
	b)								
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)					
10,00	a) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig						GP9	9,70	
	b) Kohlereibseln								
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h) SE	i)					

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 20.02.2024

**Bohrung:** BS19 / 24

37,22m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,45	a) Schluff, humos, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP1	0,40
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
8,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2	1,00
	b)						UP1	1,00
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				UP2	2,00
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f) +			GP3	2,50
							UP3	3,00
							GP4	4,00
							UP4	4,00
							UP5	5,00
							GP5	5,50
							GP6	7,00
							GP7	8,50
9,45	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP8	9,20
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f) +				
10,00	a) Mittelsand, schwach feinsandig				Grundwasserspiegel 9.50m (m)		GP9	9,70
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 20.02.2024

**Bohrung:** BS20 / 24

37,25m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, humos, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP1	0,40
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2 UP1	1,00 1,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	+				
8,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP3 UP2 UP3 GP4 UP4 GP5 UP5 GP6 GP7	2,00 2,00 3,00 3,50 4,00 5,00 5,00 6,50 8,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	+				
9,10	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP8	9,00
	b)							
	c) weich bis steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	+				
10,00	a) Feinsand, stark mittelsandig				Grundwasserspiegel 9.50m (m)		GP9	10,00
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SE	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 07.03.2024

**Bohrung:** BS21 / 24

37,7m

1	2	3	4	5	6			
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe				i) Kalk- gehalt	
0,40	a) Schluff, feinsandig, organisch		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges					
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren				e) dunkelgrau	GP1	0,30
	f) Mutterboden	g)				h) OH		
7,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies		GP2 1,00 UP1 1,00 GP3 2,00 UP2 2,00 UP3 3,00 GP4 3,50 UP4 4,00 GP5 5,00 UP5 5,00 GP6 6,50					
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu				e) braun	GP7	7,00
	f) Geschiebemergel	g)				h) SU*-ST1)		
8,00	a) Feinsand, stark schluffig		bei 8,00 m Abbruch  GP8 8,00					
	b)							
	c) nass	d) sehr schwer zu bohren				e) braun	GP8	8,00
	f)	g)				h) SU*		
	a)							
	b)							
	c)	d)				e)		
	f)	g)				h)		

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 20.02.2024

**Bohrung:** BS22 / 24

37,2m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Schluff, humos, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP1	0,50
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP2 UP1	0,90 1,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu	e) dunkelbraun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	+				
7,50	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies						GP3 UP2 UP3 GP4 UP4 GP5 UP5 GP6 GP7	2,00 2,00 3,00 3,50 4,00 5,00 5,00 6,50 7,50
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)	+				
8,10	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies				Grundwasserspiegel 8.10m (m)		GP8	8,00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-STf)					
8,65	a) Feinsand, schluffig						GP9	8,50
	b)							
	c) nass	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) SU	i)				



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

3.1

Seite: 25

Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 20.02.2024

Bohrung: BS22 / 24

37,2m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
10,00	a) Schluff, tonig, stark feinsandig, vereinzelt Kies						GP10	9,50
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST1)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 06.03.2024

**Bohrung:** BS23 / 24

37,55m

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut					d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe
	f) Übliche Benennung					g) Geologische Benennung	h) Gruppe
0,60	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies  b) Wurzeln  c) weich                      d) leicht zu bohren                      e) dunkelgrau  f) Mutterboden                      g)                      h) OH                      i)			GP1	0,50		
7,90	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies  b)  c) weich bis steif                      d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren                      e) braun  f) Geschiebemergel                      g)                      h) SU*-STf)			UP1 GP2 UP2 GP3 UP3 UP4 GP4 UP5 GP5 GP6	1,00 1,50 2,00 3,00 3,00 4,00 4,50 5,00 6,00 7,50		
8,70	a) Schluff, tonig, stark feinsandig, vereinzelt Kies  b)  c) weich                      d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren                      e) grau  f) Geschiebemergel                      g)                      h) SU*-STf)			GP7	8,50		
9,40	a) Feinsand, mittelsandig, schluffig  b)  c) nass                      d) schwer zu bohren                      e) grau  f)                      g)                      h) SU                      i)	Grundwasserspiegel 9.40m (m)		GP8	9,00		
9,60	a) Ton  b)  c) steif                      d) schwer zu bohren                      e) grau  f)                      g)                      h) TM                      i)			GP9	9,50		



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:

3.1

Seite: 27

Projekt: 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

Datum: 06.03.2024

Bohrung: BS23 / 24

37,55m

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
9,80	a) Schluff						GP10	9,70
	b)							
	c) weich	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) UM	i)				
10,00	a) Ton							
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f)	g)	h) TM	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				



**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 07.03.2024

**Bohrung:** BS24 / 24

36,37m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1,50	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies					GP1 UP1 GP2	0,50 1,00 1,10	
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,75	a) Feinsand, schwach mittelsandig					GP3	1,70	
	b)							
	c) erdfeucht	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f)	g)	h) SE	i)				
7,20	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies					UP2 GP4 UP3 GP5 UP4 UP5 GP6 GP7	2,00 2,20 3,00 3,70 4,00 5,00 5,20 6,70	
	b)							
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)				
10,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies, zum Teil stark feinsandig					GP8 GP9 GP10	8,00 9,00 10,00	
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 21.02.2024

**Bohrung:** BS25 / 24

37,26m

1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt				
0,55	a) Schluff, humos, schwach feinsandig, vereinzelt Kies					GP1	0,50	
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
8,20	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies					GP2	1,00	
	b)					UP1	1,00	
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun			UP2	2,00	
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f) +		GP3	2,50	
						UP3	3,00	
						GP4	4,00	
						UP4	4,00	
						UP5	5,00	
						GP5	5,50	
						GP6	7,00	
10,00	a) Schluff, tonig, schwach feinsandig, vereinzelt Kies					GP7	9,00	
	b)					GP8	10,00	
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

**Projekt:** 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

**Datum:** 06.03.2024

**Bohrung:** BS26 / 24

36,67m

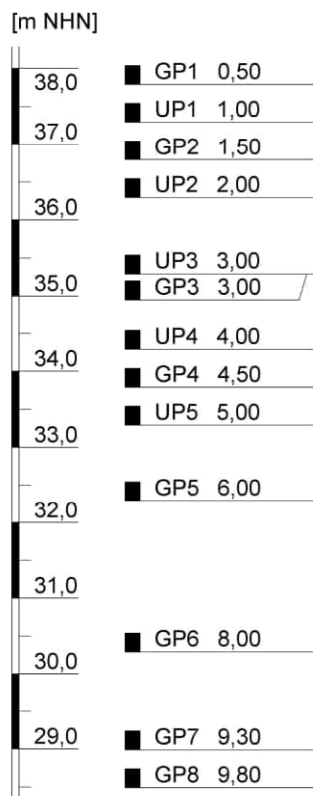
1	2				3	4	5	6
Bis  ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,70	a) Schluff, feinsandig, organisch, vereinzelt Kies						GP1	0,50
	b) Wurzeln							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
8,25	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies						UP1	1,00
	b)						GP2	1,50
	c) weich bis steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				UP2	2,00
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)			GP3	3,00
							UP3	3,00
							UP4	4,00
							GP4	4,50
							UP5	5,00
							GP5	6,00
							GP6	7,00
							GP7	8,00
10,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, vereinzelt Kies						GP8	9,00
	b)						GP9	10,00
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) SU*-ST	f)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

## **Anlage 3.2:**

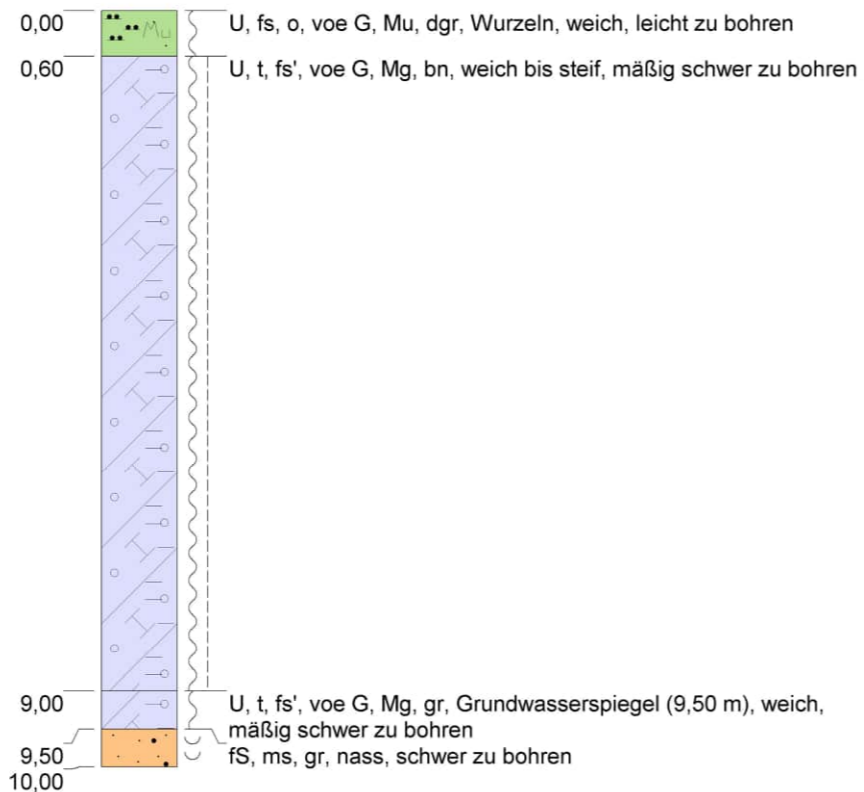
**Graphische Darstellung der Aufschluss-  
punkte BS 1/24 bis BS 26/24  
sowie der CPT 1/24 bis CPT 26/24**

**BS1/24**

+ 38,29 m NHN



▽ 9,50 m



OH

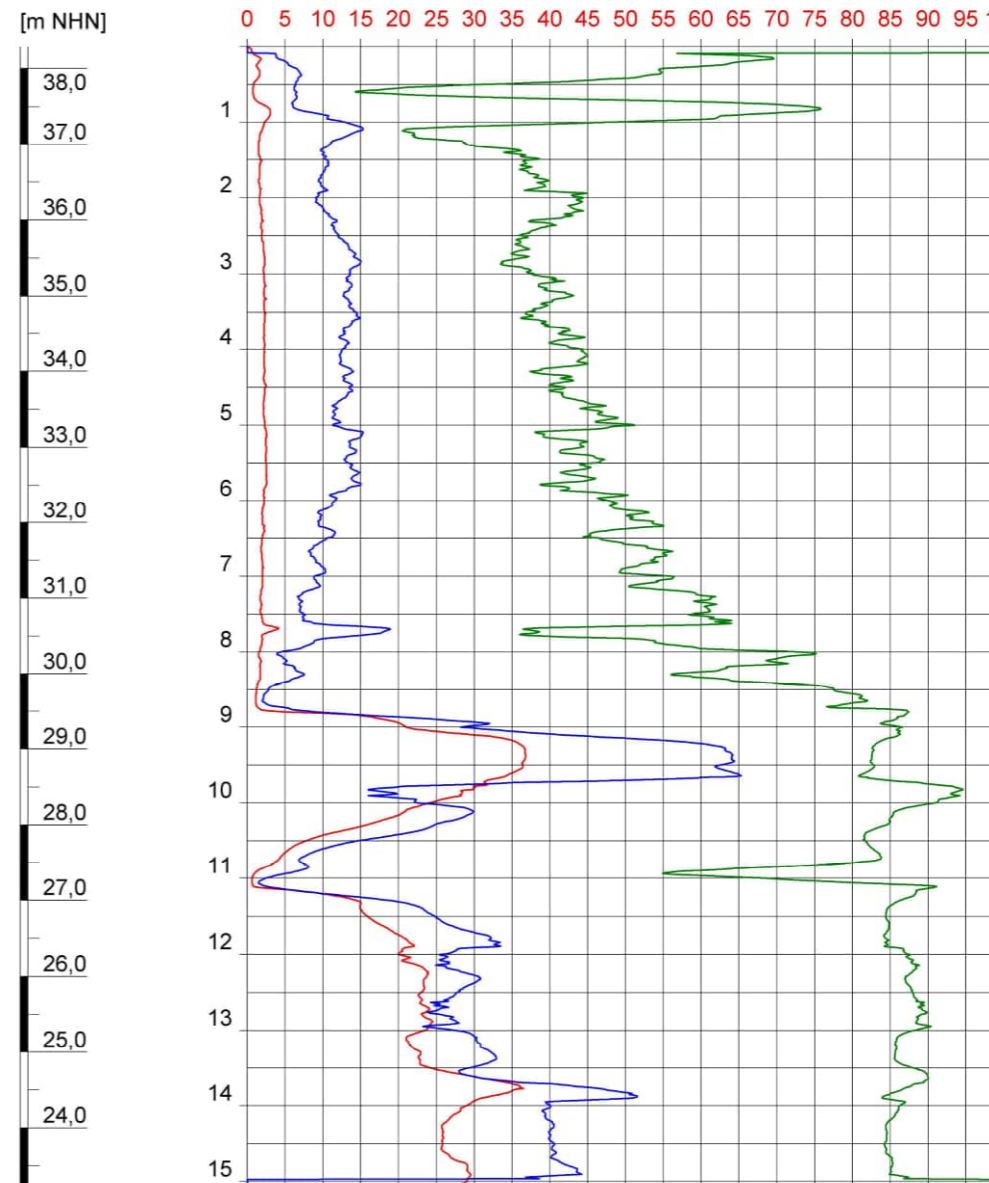
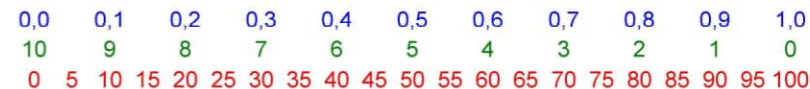
SU\*-ST\*  
SU\*-ST\*  
SE

**CPT1/24**  
+ 38,29 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

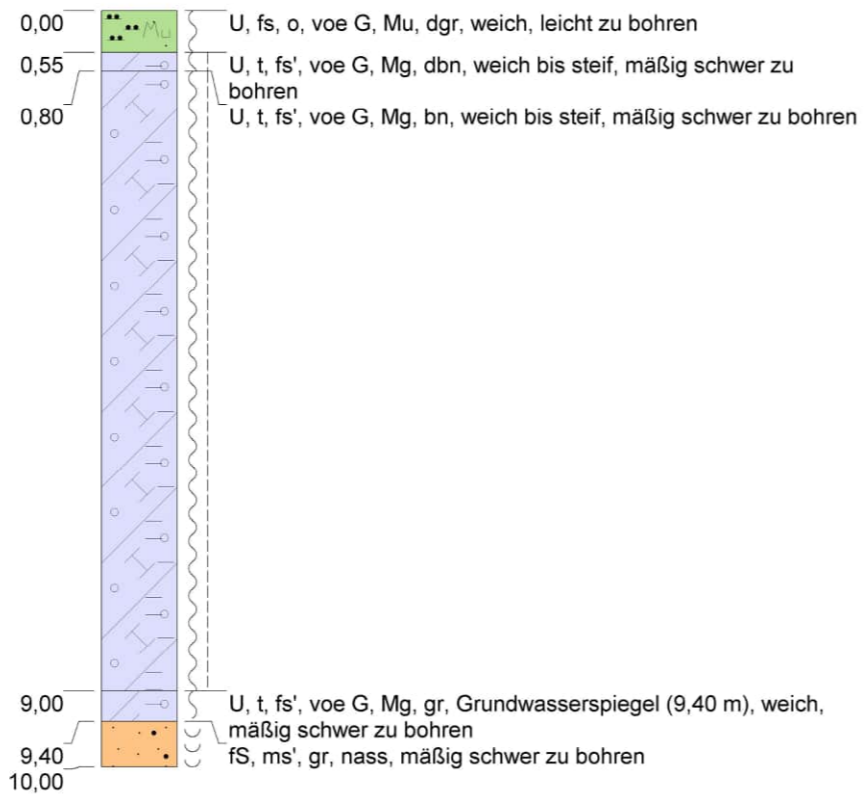
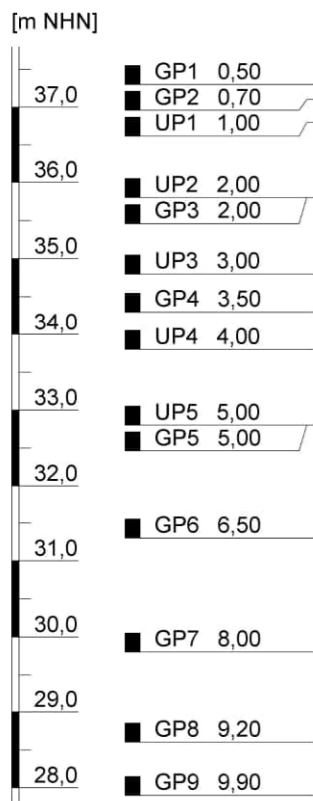


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS1/24 CPT1/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357551,06
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829193,18
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	38,29 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,05 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 1	

**BS2/24**

+ 37,80 m NHN



OH  
SU\*-ST\*

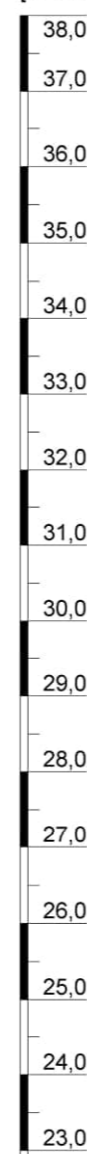
SU\*-ST\*  
SU\*-ST\*

SE

**CPT2/24**

+ 38,00 m NHN

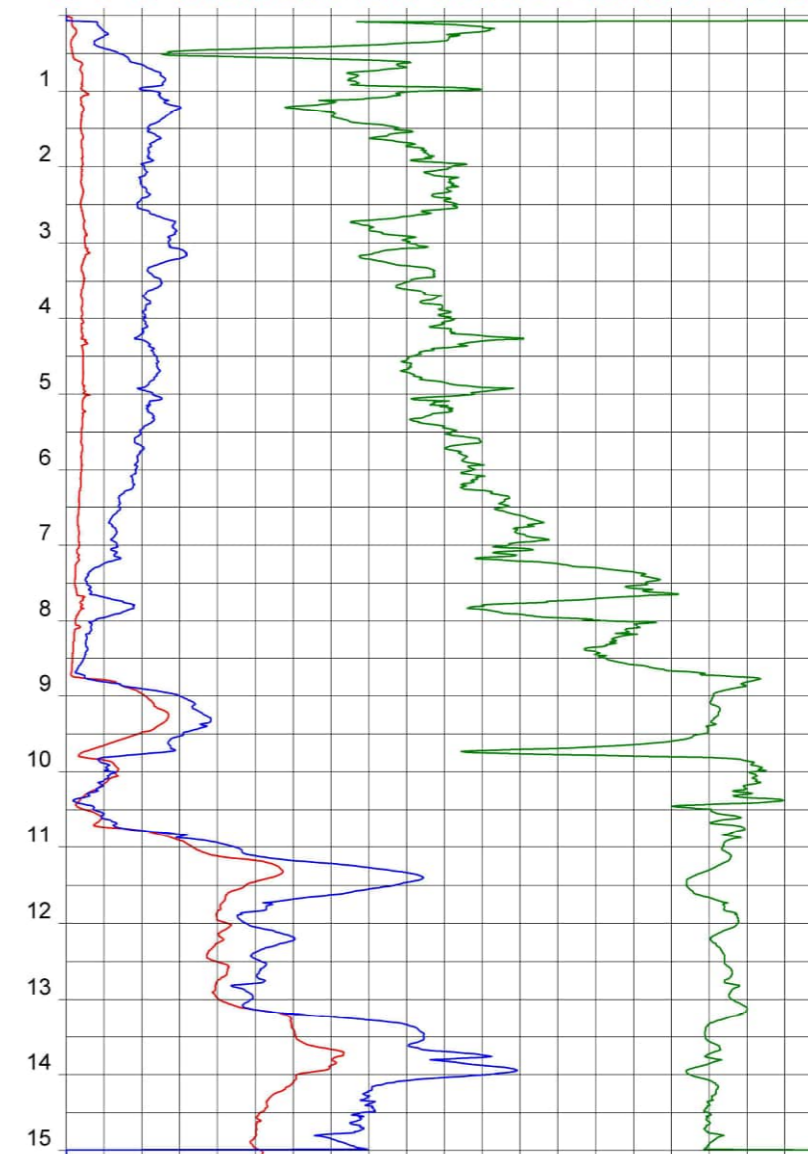
[m NHN]



Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

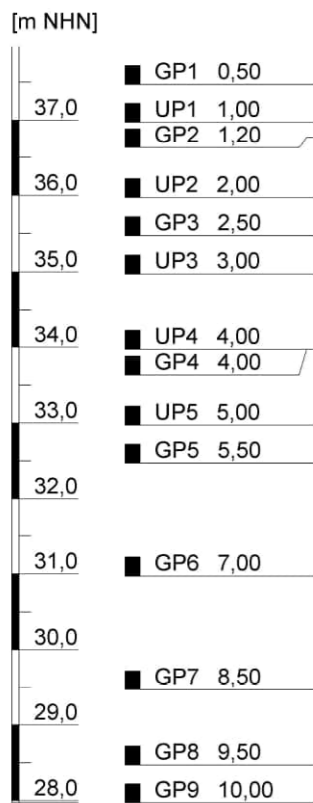


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

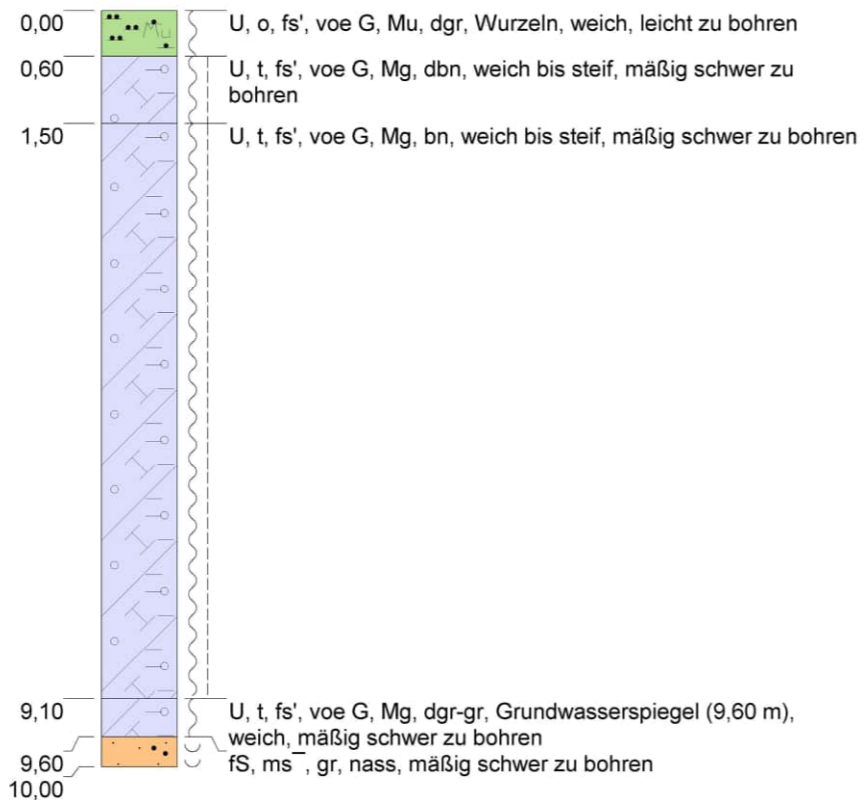
<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS2/24 CPT2/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357534,37
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829126,71
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	38,00 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,07 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 2	

**BS3/24**

+ 37,97 m NHN



▽ 9,60 m



OH

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

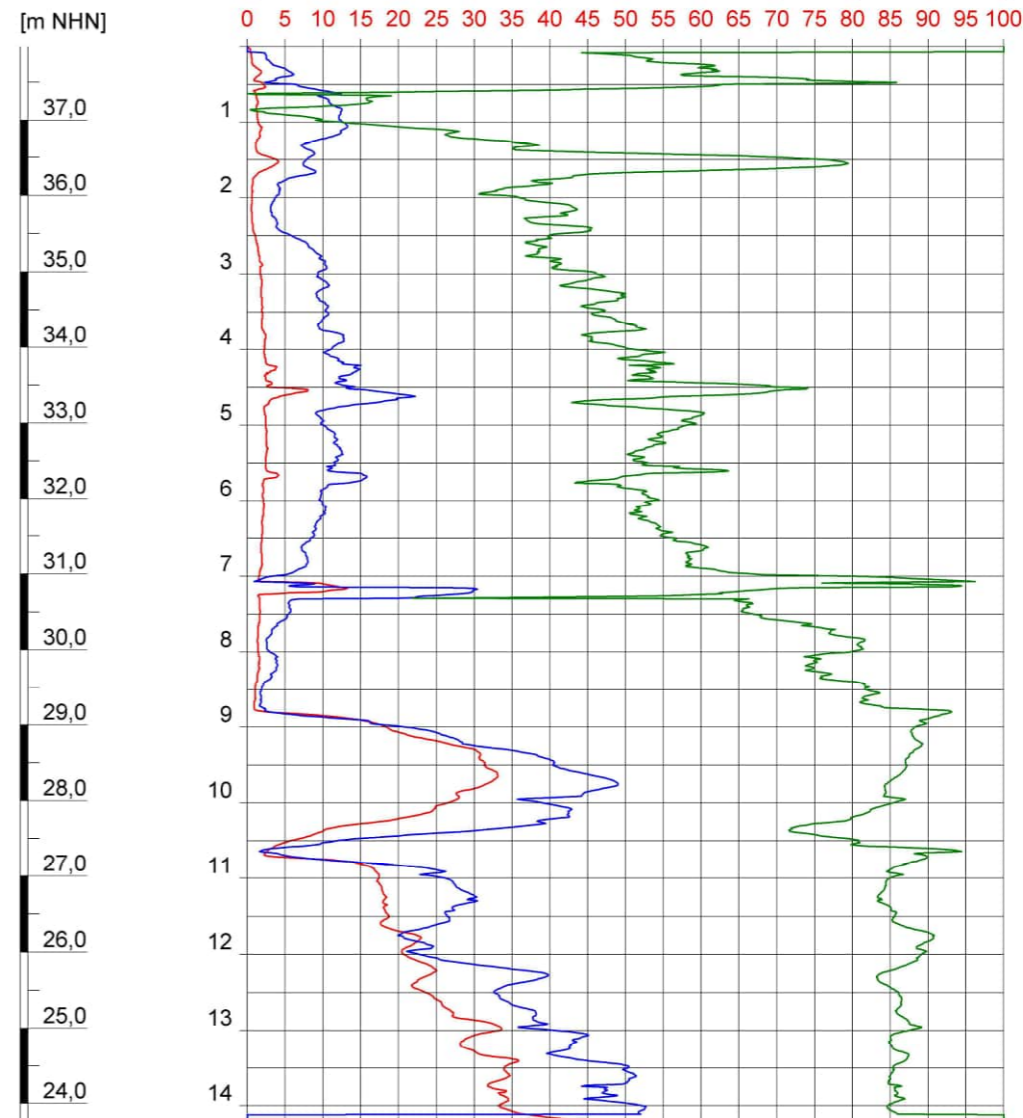
SE

**CPT3/24**  
+ 37,97 m NHN


Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

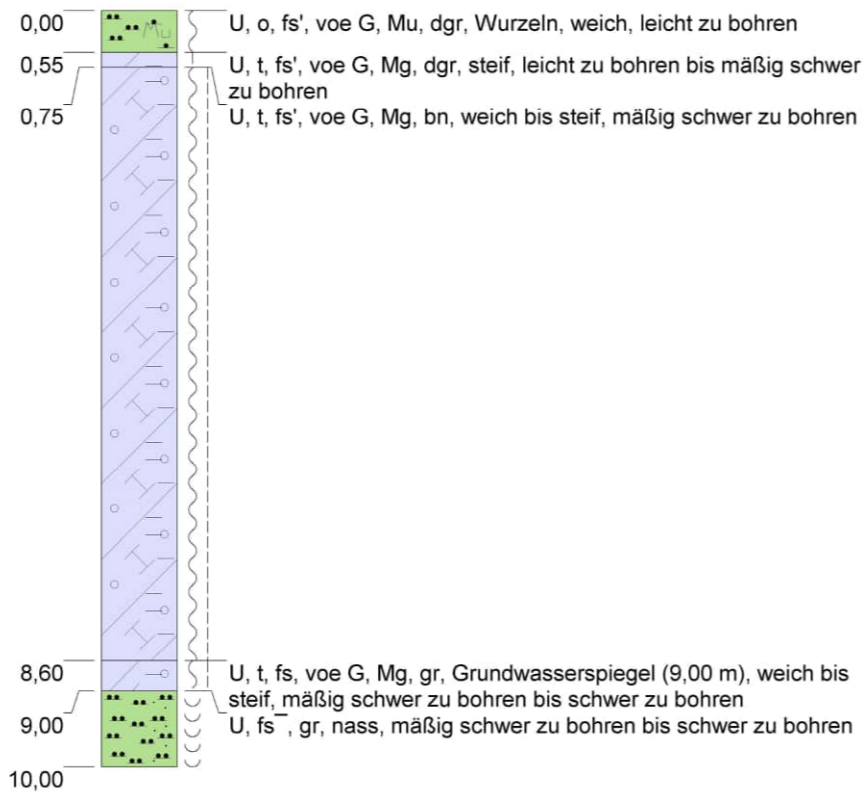
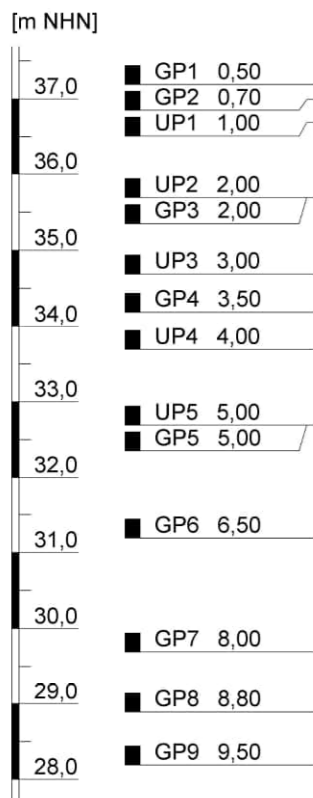


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg					
<b>Aufschluss:</b> BS3/24 CPT3/24					
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357515,22	Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829050,77		
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,97 m NHN	Höhenmaßstab: 1:100	
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	14,21 m	Blatt 3	

**BS4/24**

+ 37,69 m NHN



OH  
SU\*-ST\*

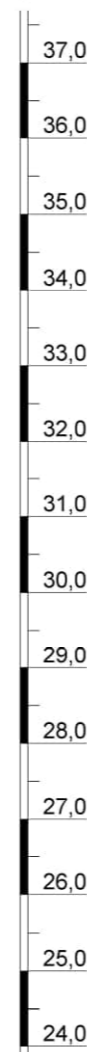
SU\*-ST\*  
SU\*-ST\*

SU\*

**CPT4/24**

+ 37,69 m NHN

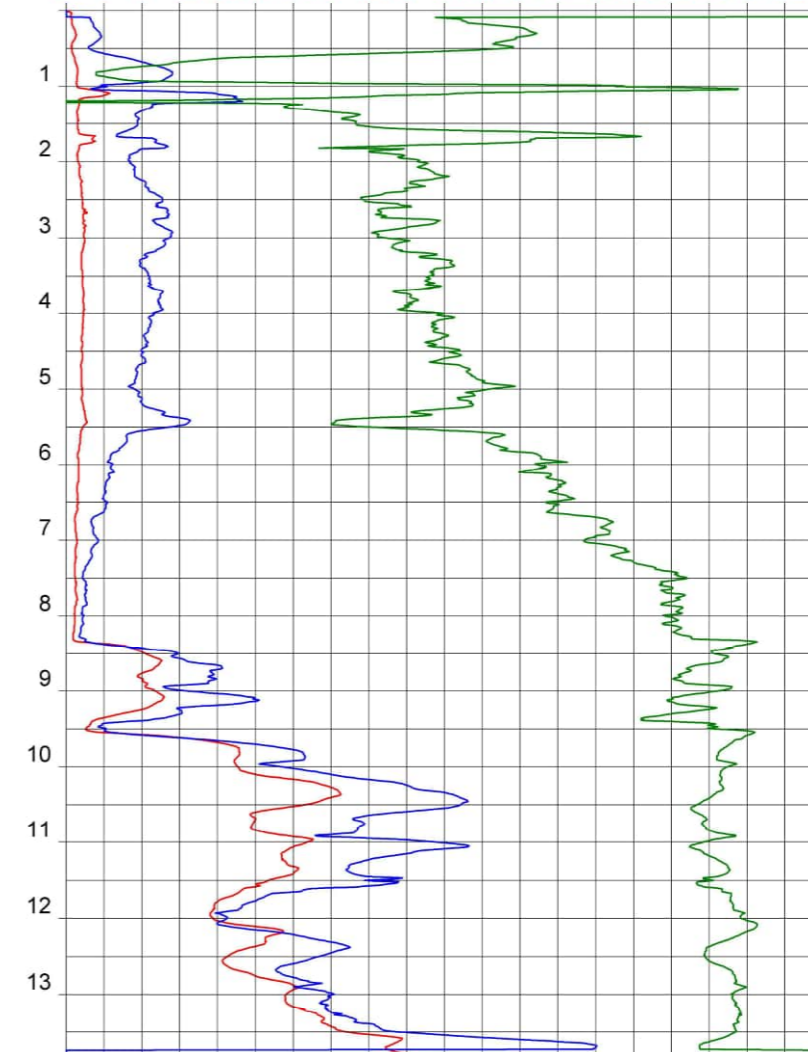
[m NHN]



Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

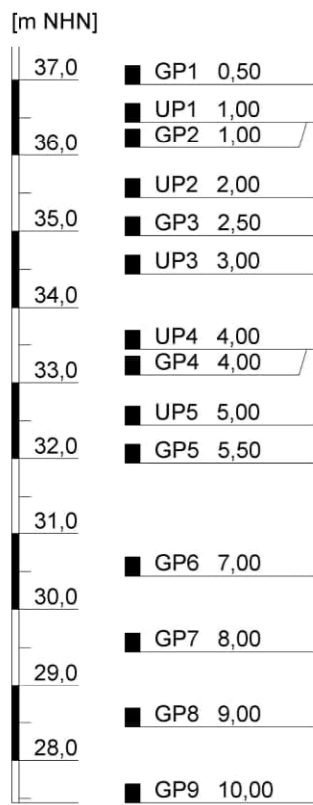


<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg					
<b>Aufschluss:</b> BS4/24 CPT4/24					
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357495,21	Bericht-Nr.:	Anlage:
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828971,74		3.2
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,69 m NHN	Höhenmaßstab: 1:100	
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,83 m	Blatt 4	

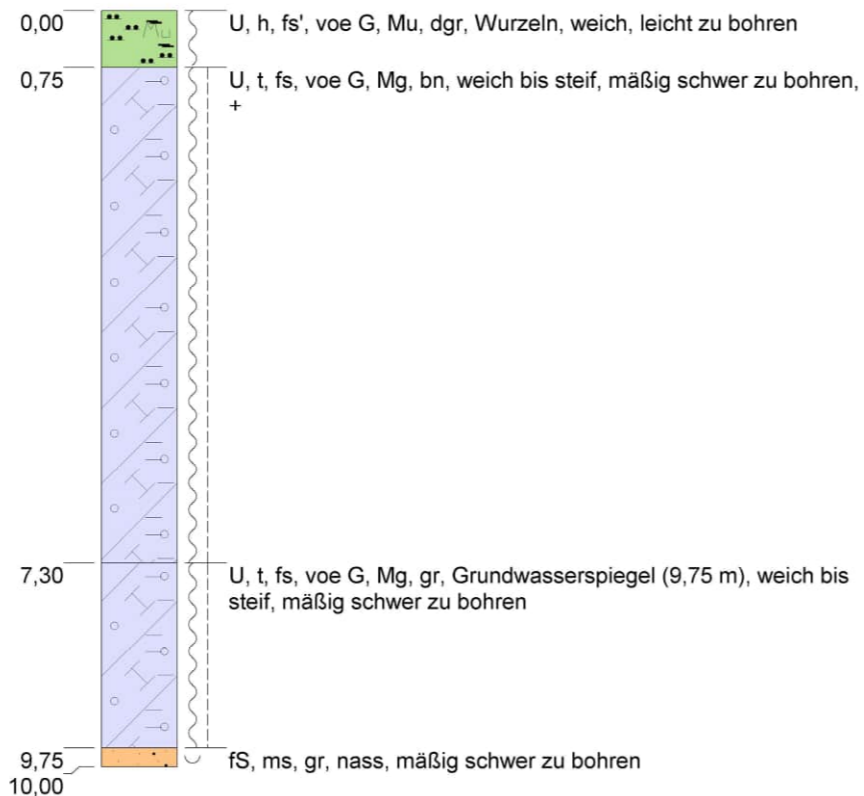


**BS5/24**

+ 37,44 m NHN



▽ 9,75 m



OH

SU\*-ST\*

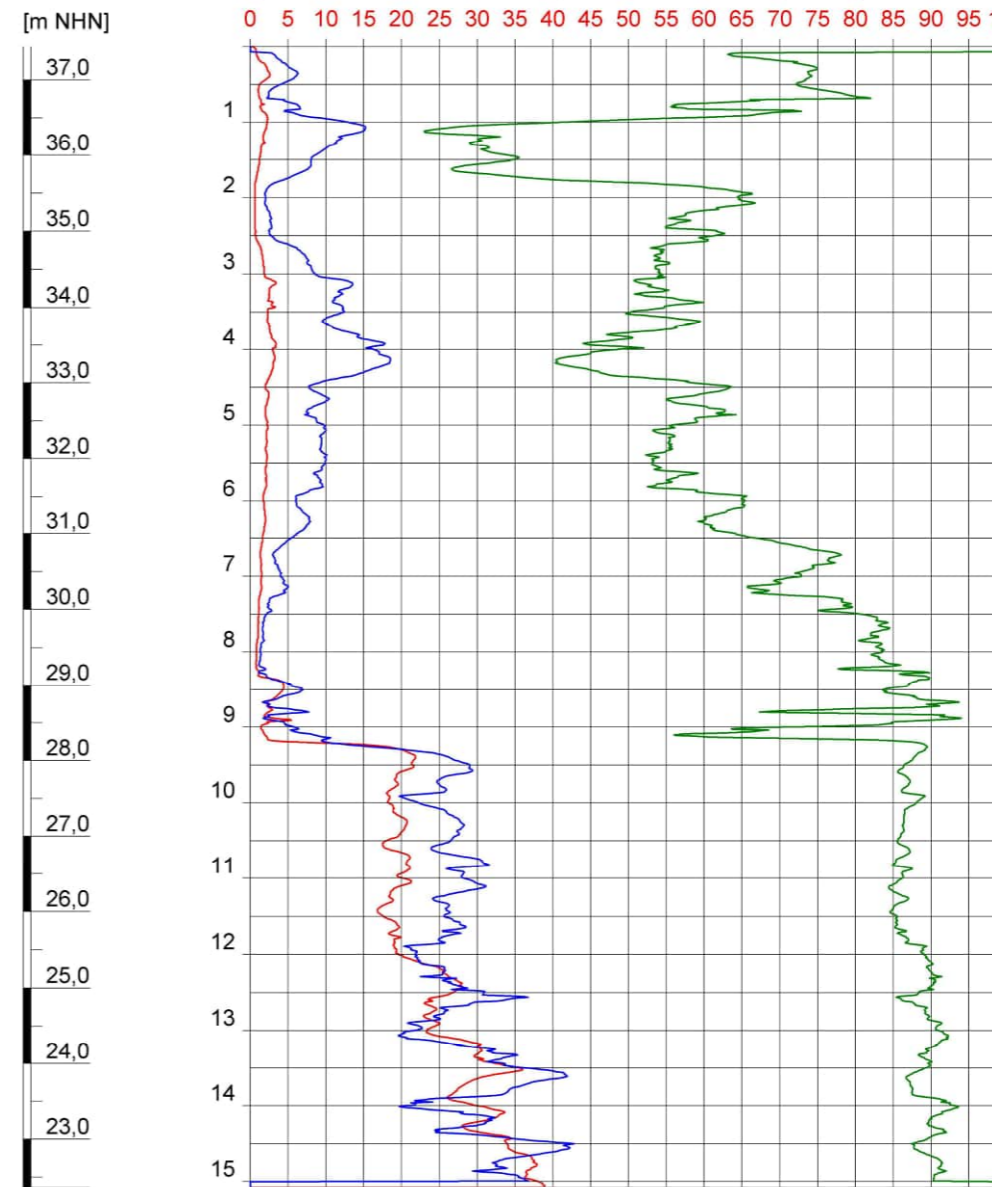
SU\*-ST\*  
SE

**CPT5/24**  
+ 37,44 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

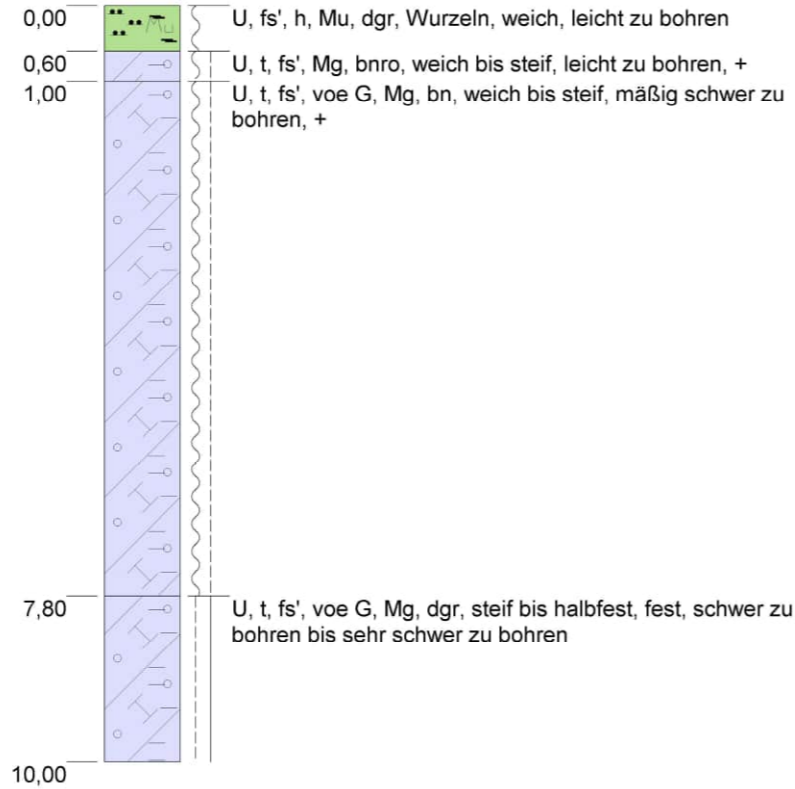
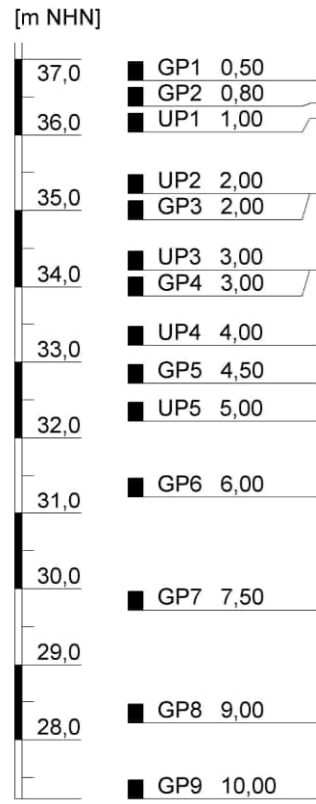


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS5/24 CPT5/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357475,48
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828893,10
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,44 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,08 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 5	

**BS6/24**

+ 37,22 m NHN



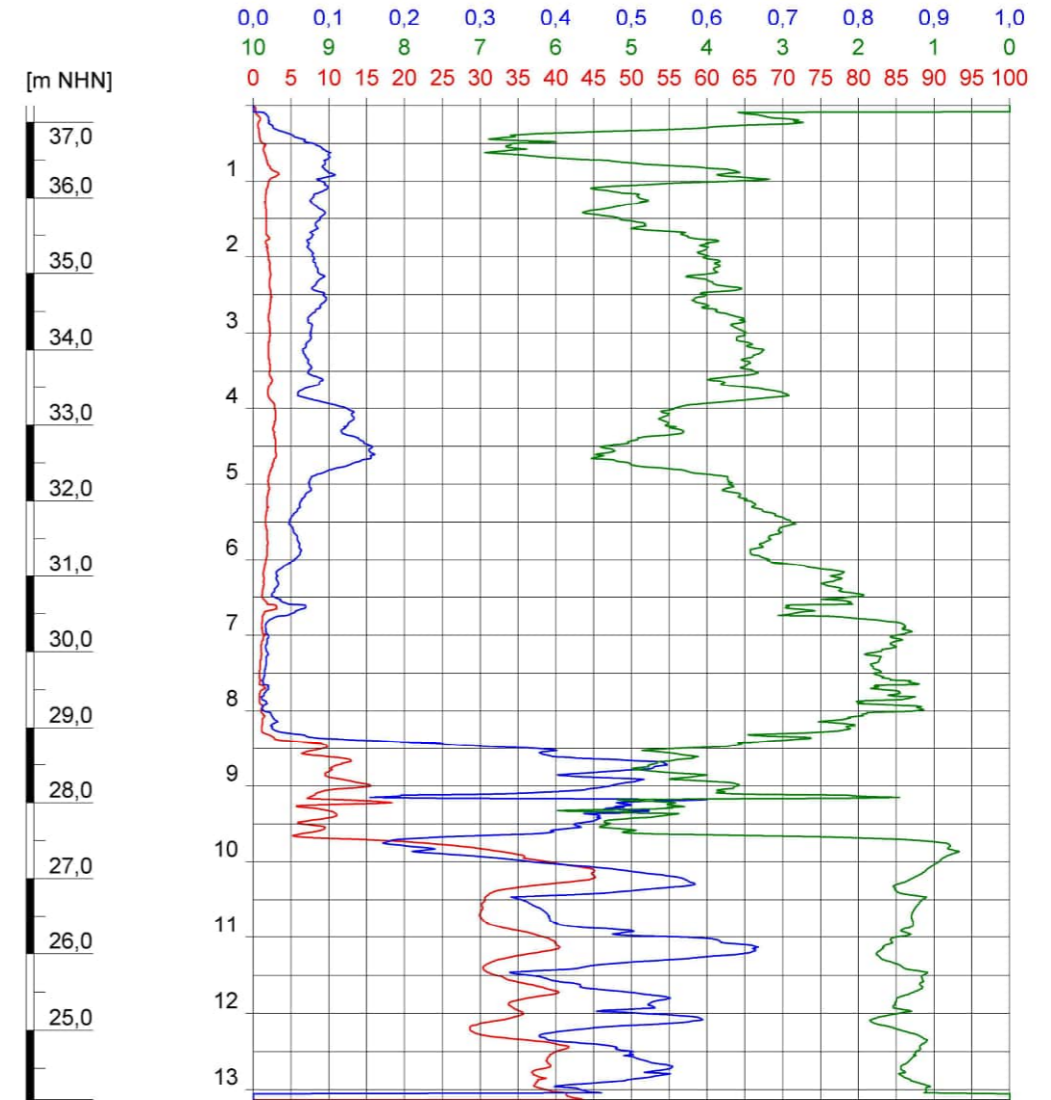
OH  
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

**CPT6/24**  
+ 37,22 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]

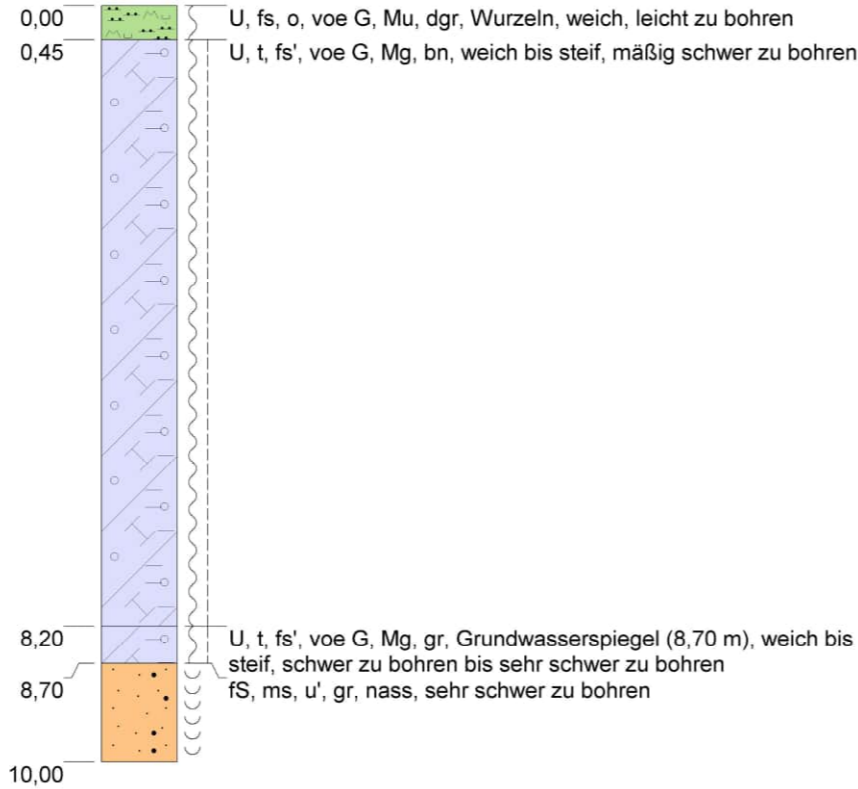
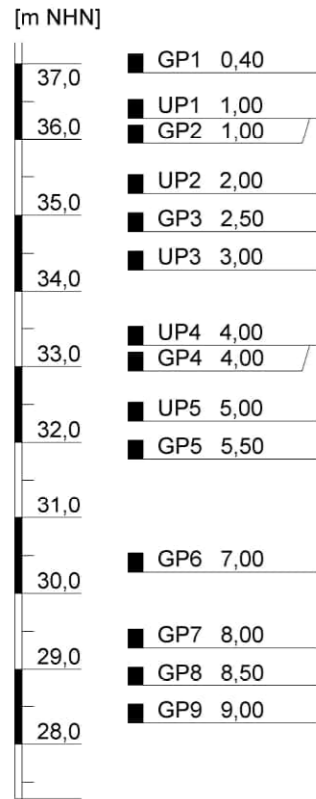


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg					
<b>Aufschluss:</b> BS6/24 CPT6/24					
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357454,53	Bericht-Nr.:	Anlage:
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828816,21		
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,22 m NHN	Höhenmaßstab: 1:100	
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,13 m	Blatt 6	

**BS7/24**

+ 37,28 m NHN



OH

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SE

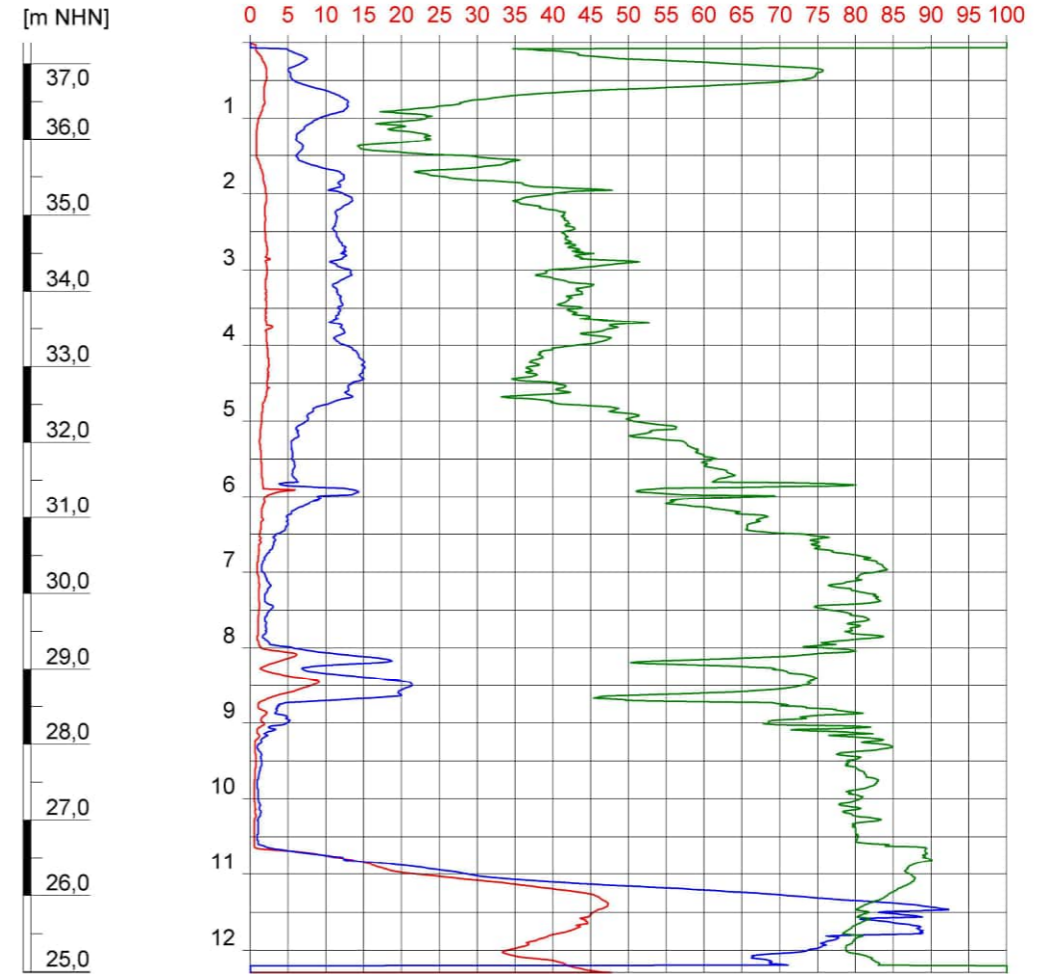
**CPT7/24**

+ 37,28 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

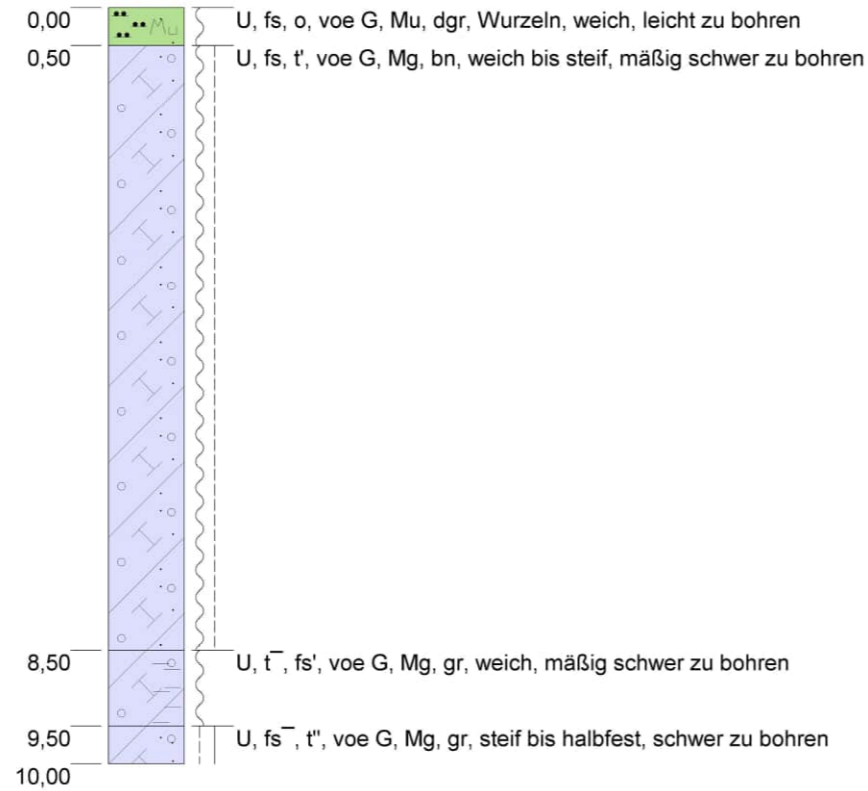
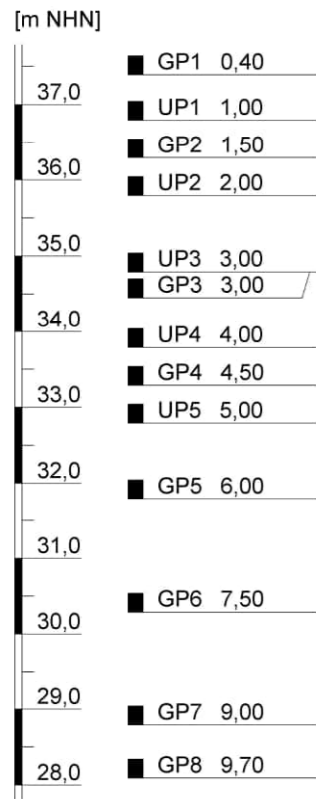


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS7/24 CPT7/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357442,29
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829222,99
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,28 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	12,29 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 7	

**BS8/24**

+ 37,79 m NHN



OH

SU\*-ST\*

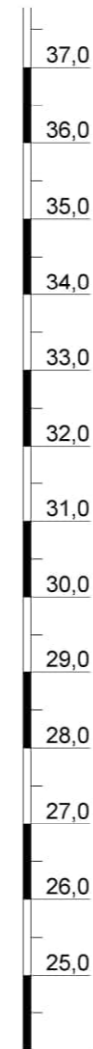
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

**CPT8/24**

+ 37,79 m NHN

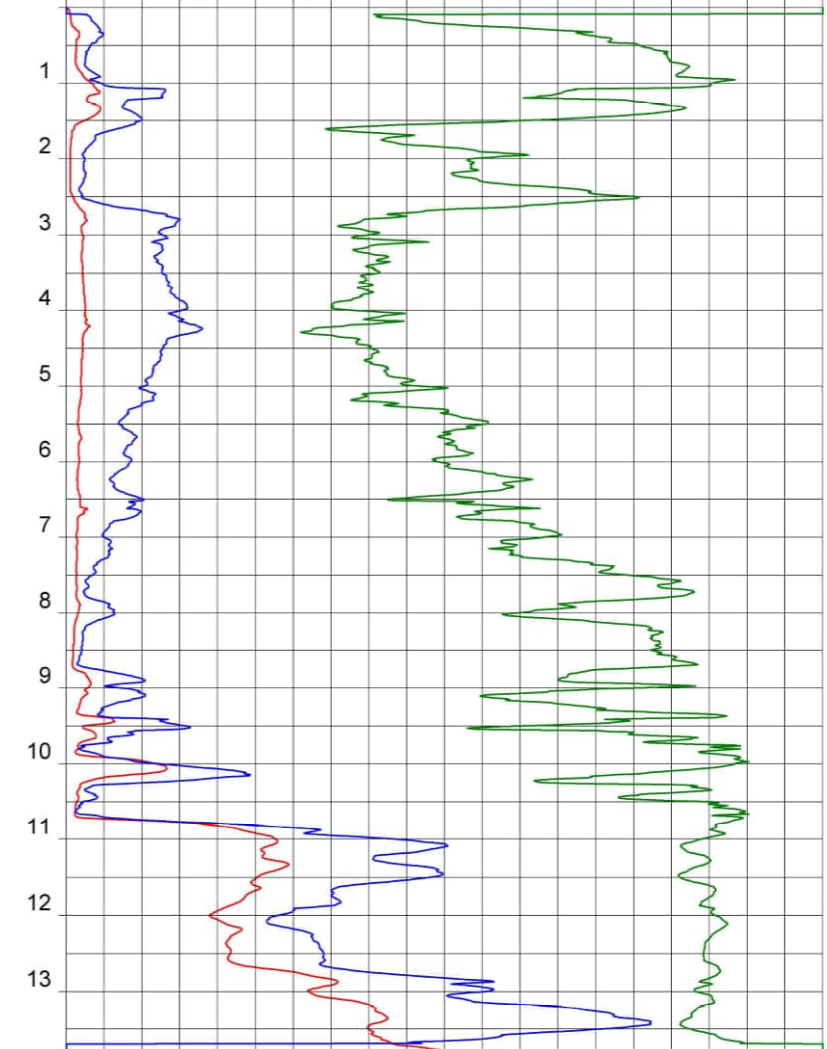
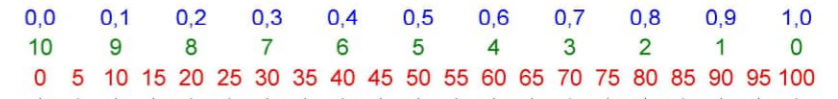
[m NHN]



Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

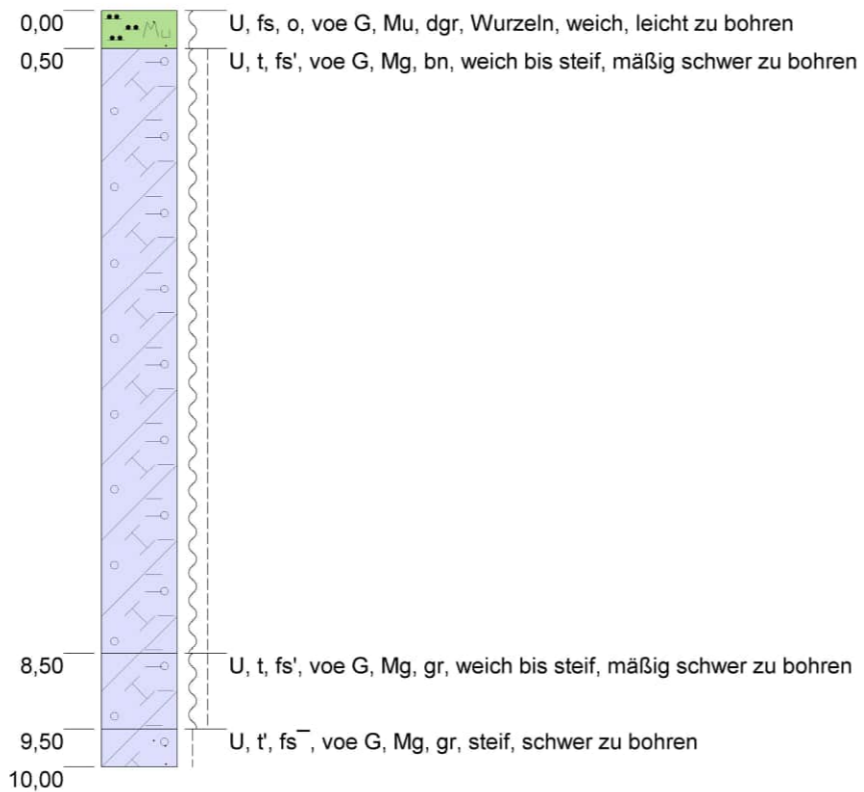
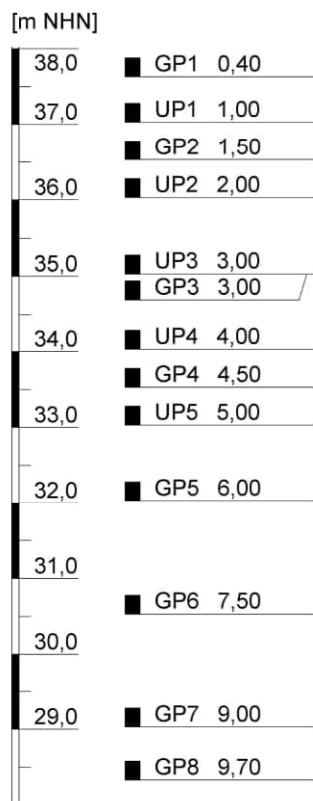


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS8/24 CPT8/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357426,75
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829148,63
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,79 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,78 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 8	

**BS9/24**

+ 38,03 m NHN



OH

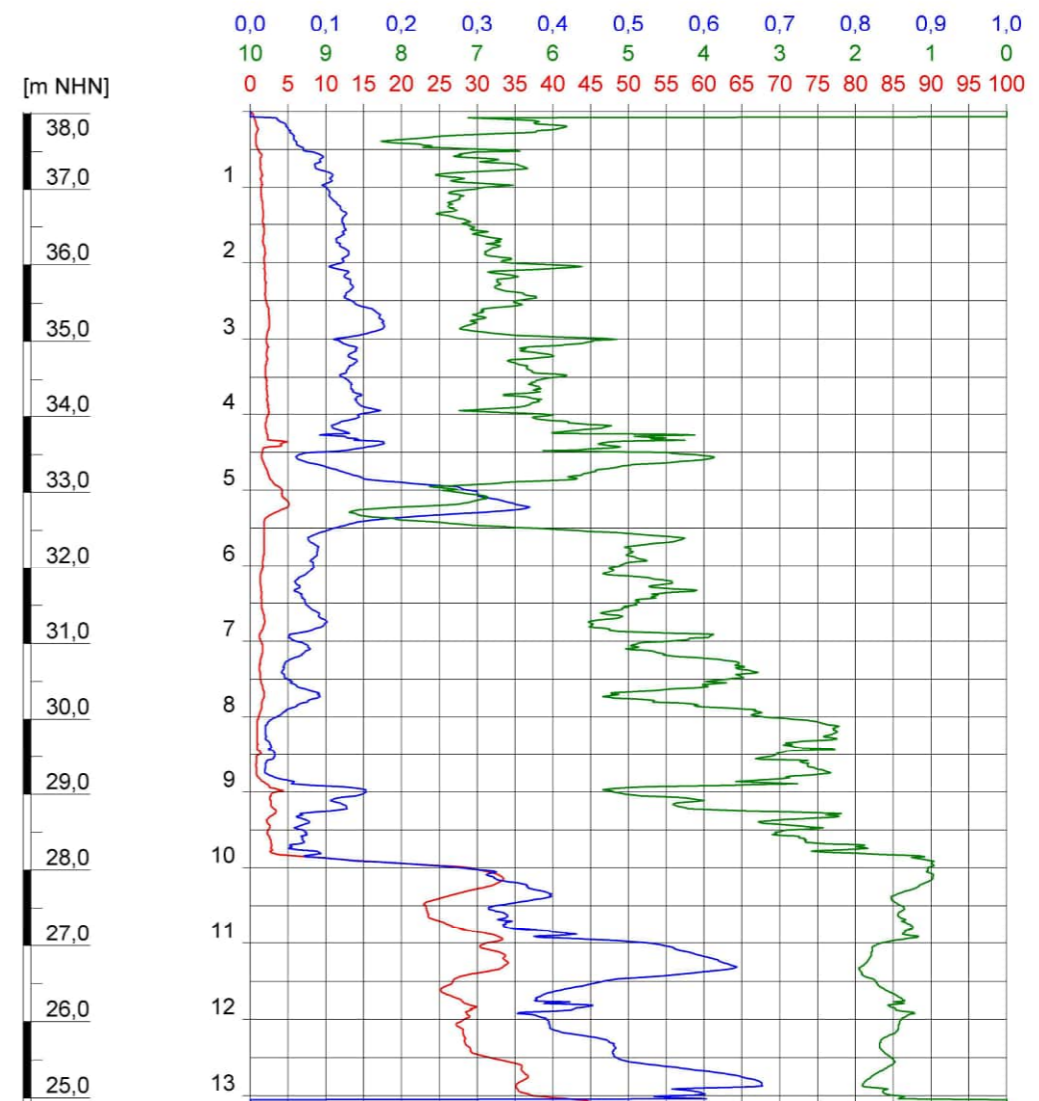
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

**CPT9/24**  
+ 38,03 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]

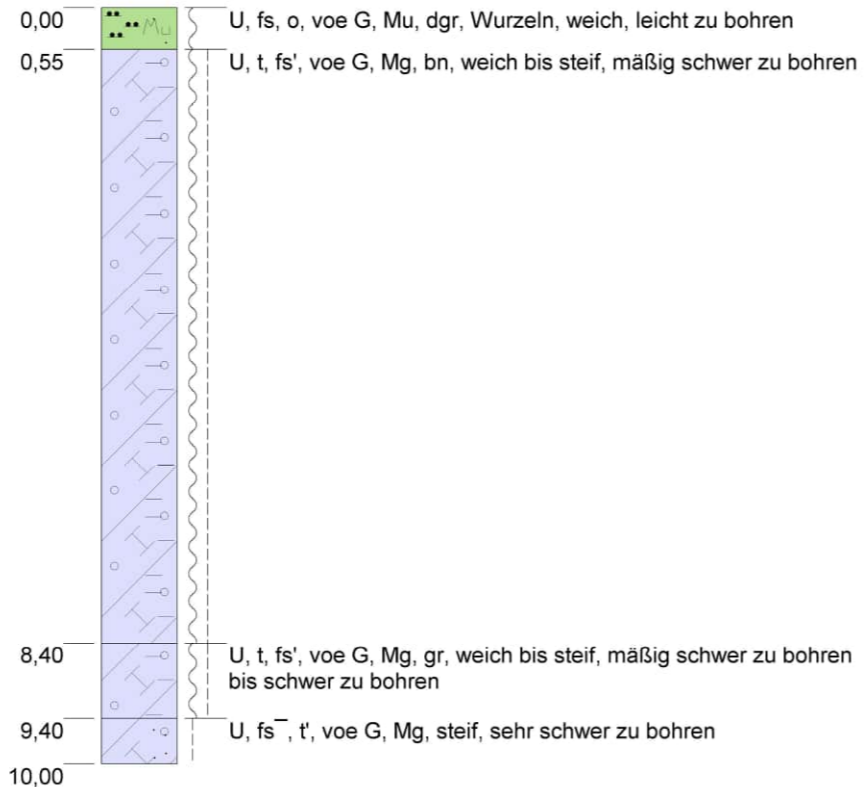
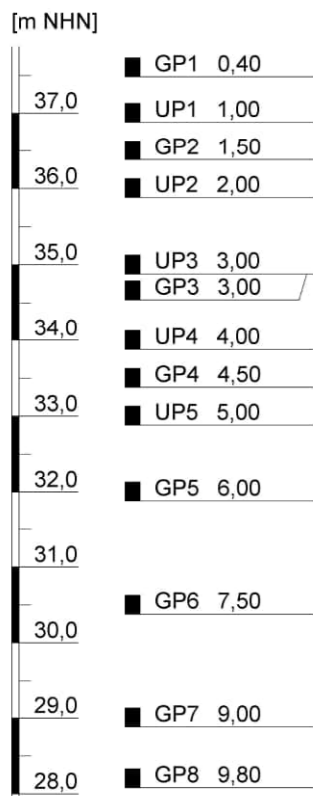


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS9/24 CPT9/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357408,52
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829077,68
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	38,03 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,13 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
Blatt 9			

**BS10/24**

+ 37,88 m NHN



OH

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

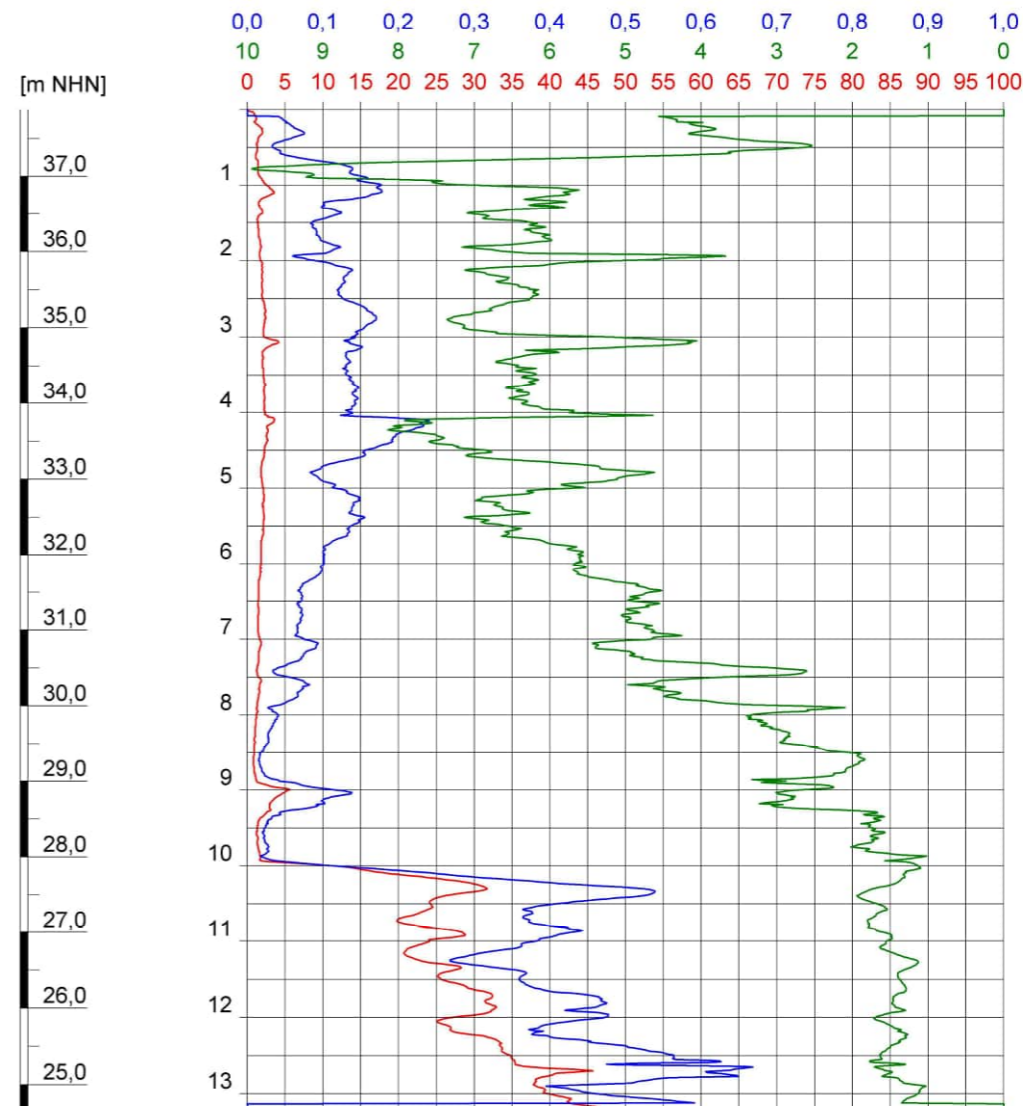
SU\*-ST\*

**CPT10/24**  
+ 37,88 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

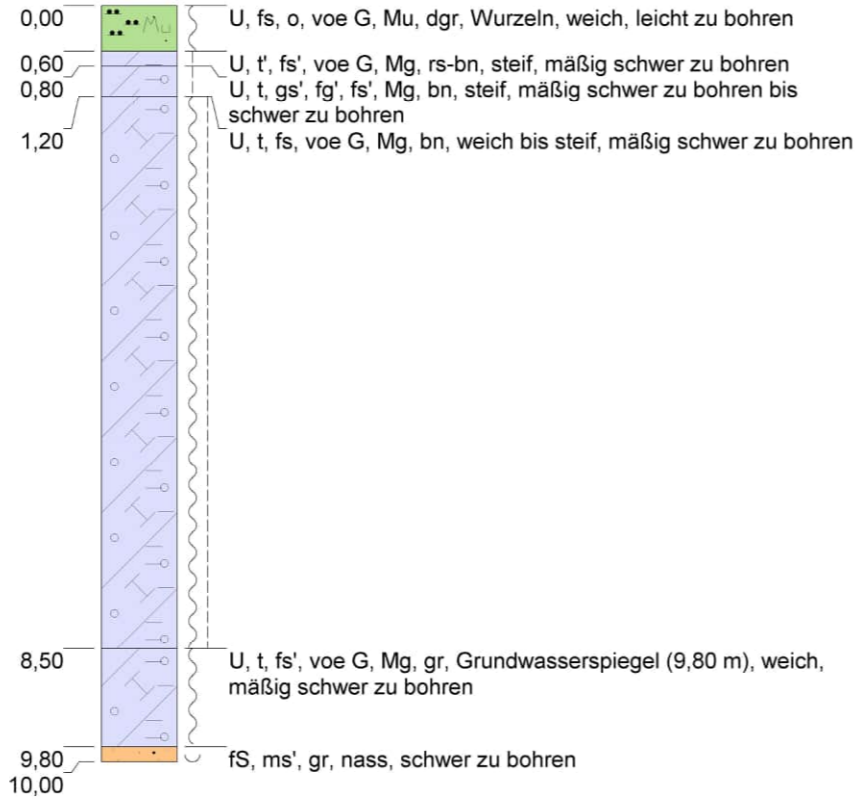
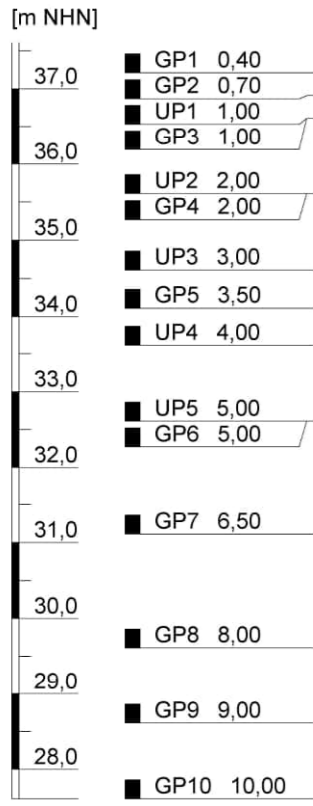
Spitzendruck qc [MPa]



Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS10/24 CPT10/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357392,00
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829009,15
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,88 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,21 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 10	

**BS11/24**  
+ 37,61 m NHN



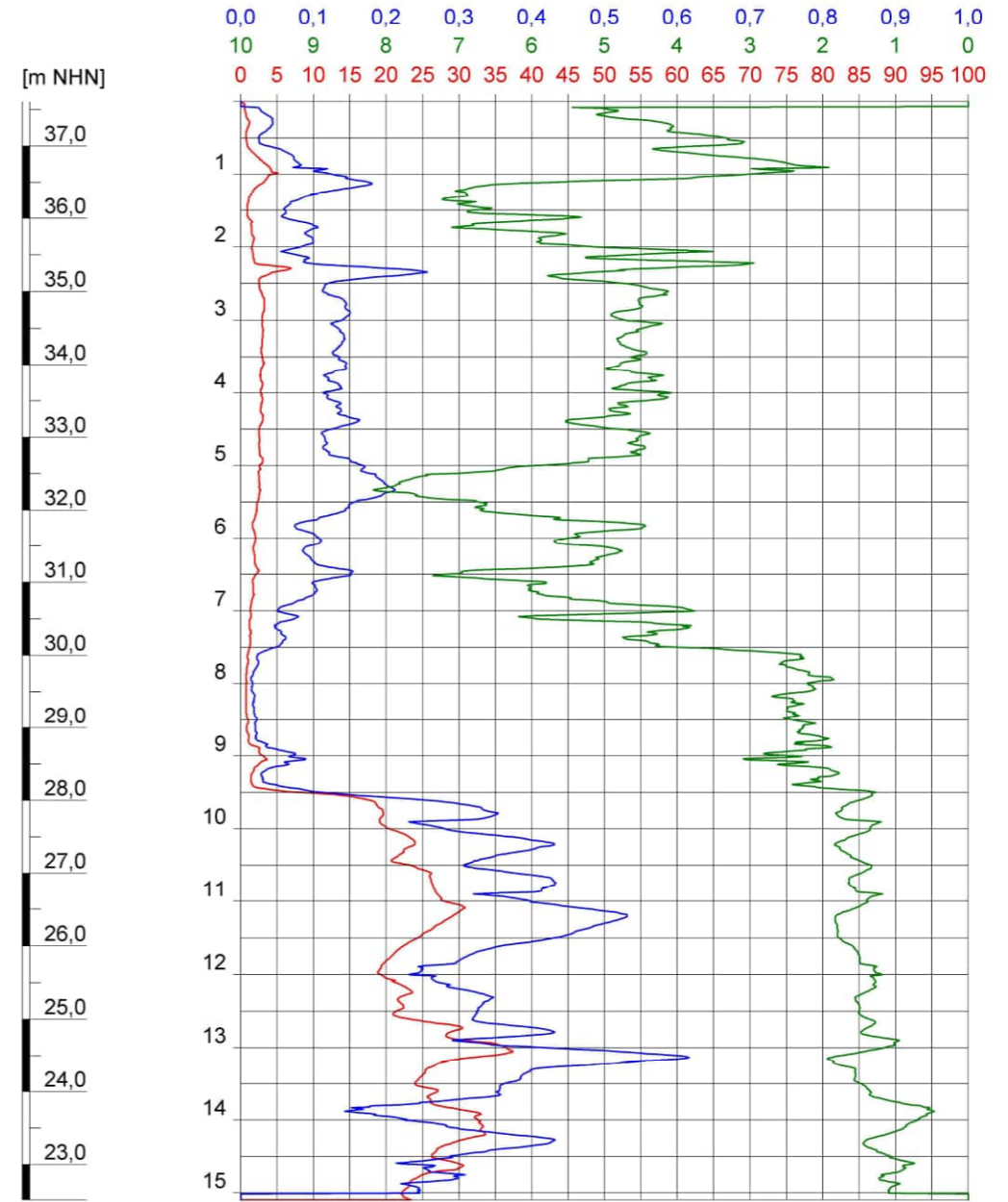
OH  
SU\*-ST\*  
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*  
SE

**CPT11/24**  
+ 37,61 m NHN

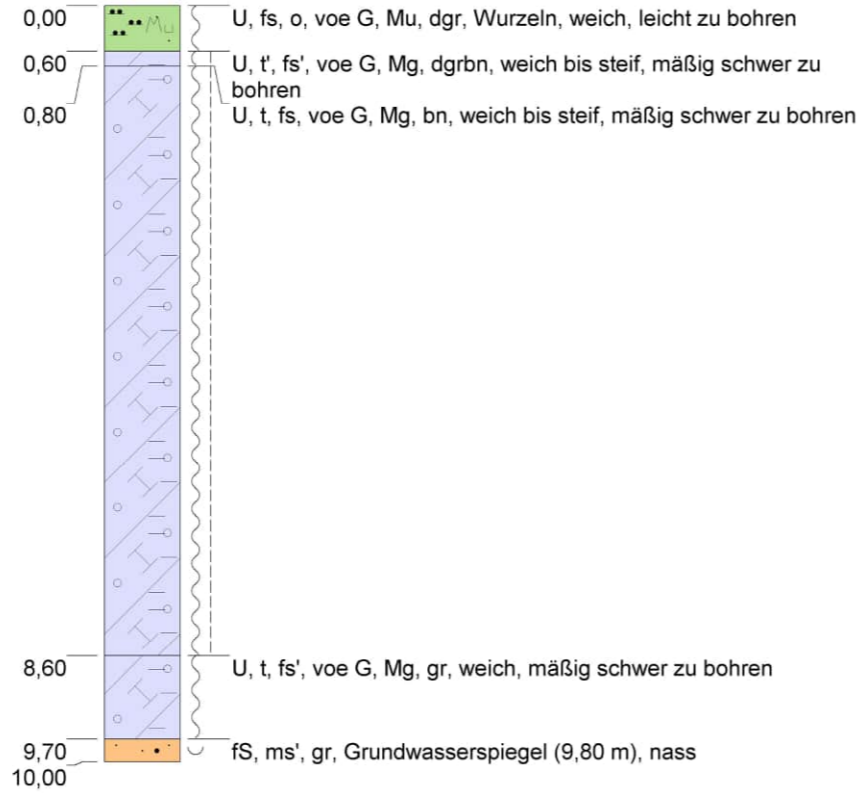
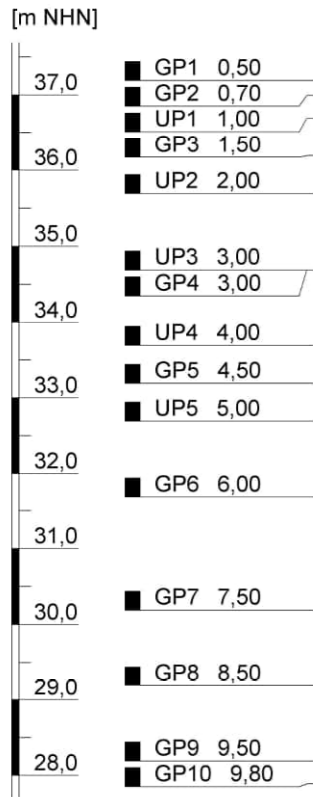
Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]



Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS11/24 CPT11/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357376,11
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828943,11
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,61 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,09 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 11	

**BS12/24**  
+ 37,69 m NHN



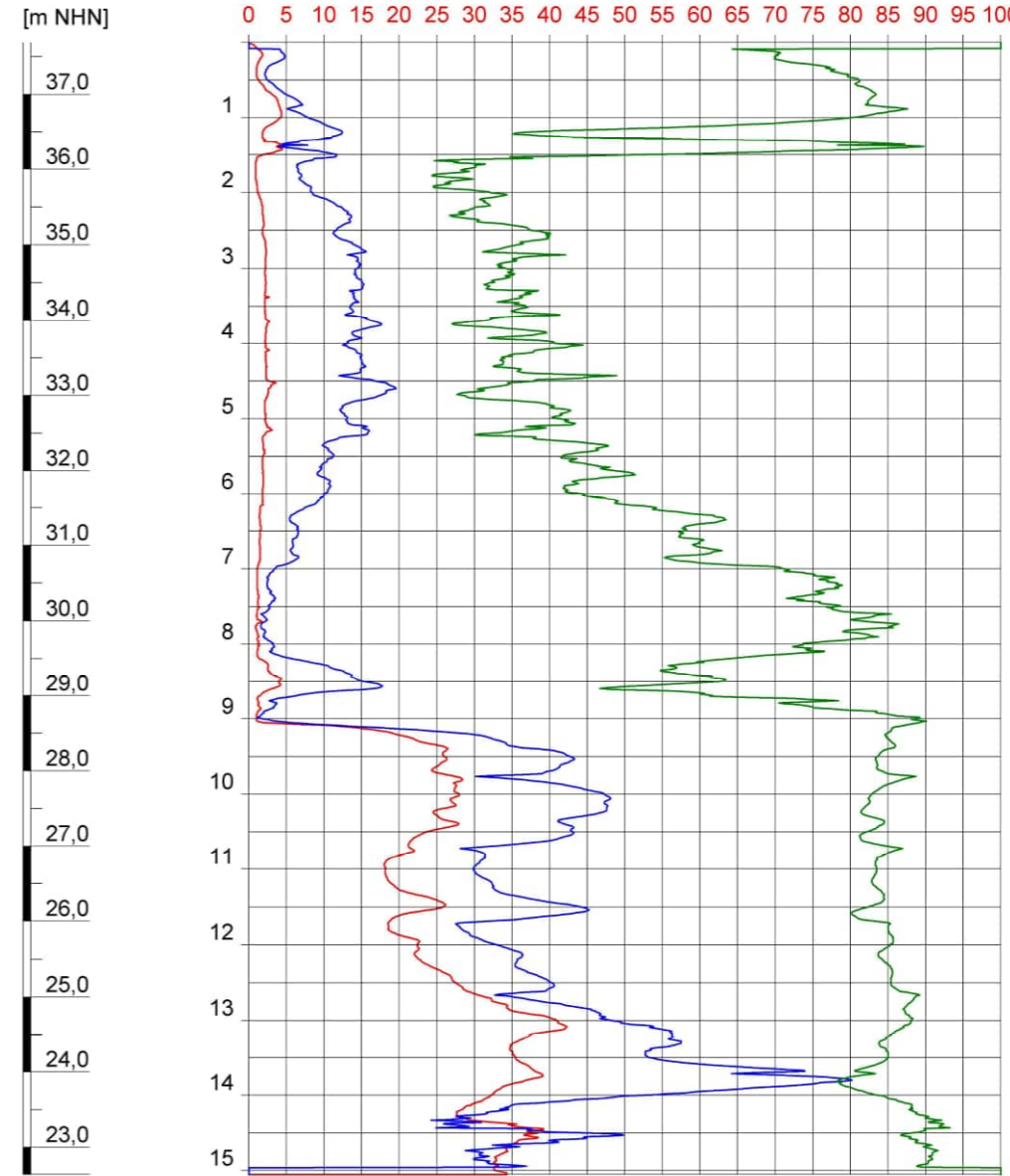
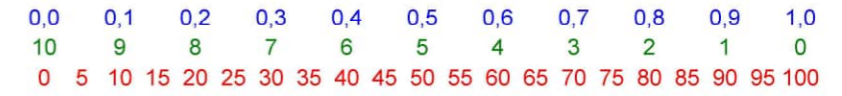
OH  
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*  
SE

**CPT12/24**  
+ 37,69 m NHN

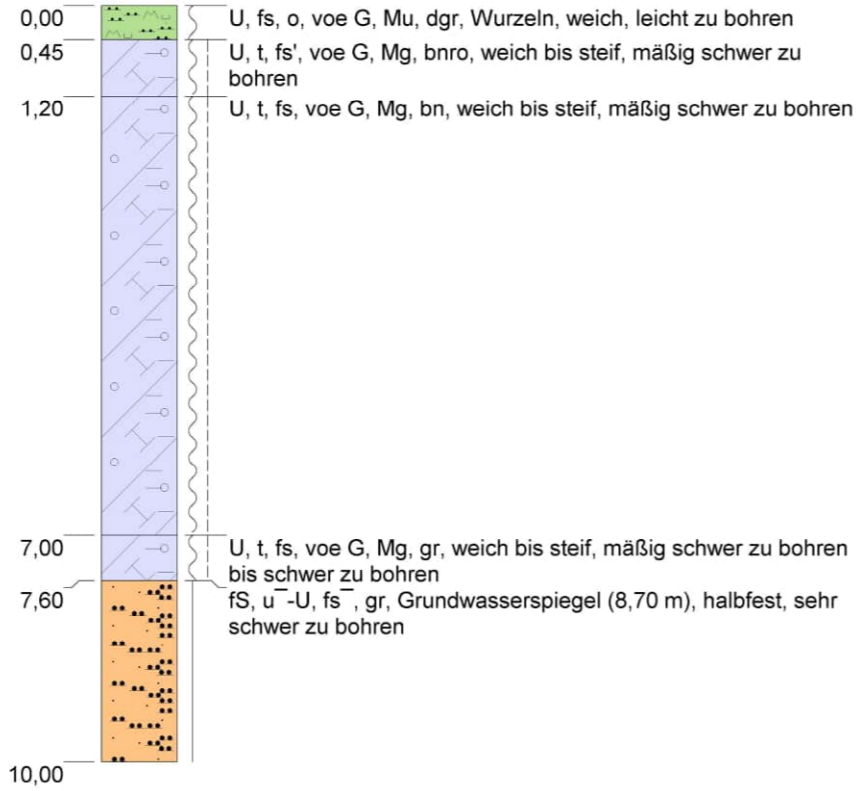
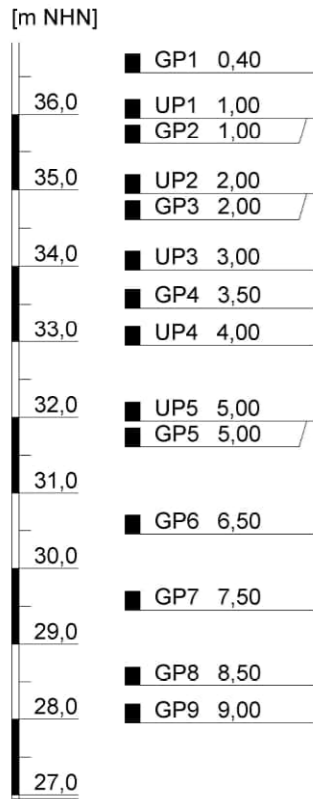
Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]



<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS12/24 CPT12/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357359,14
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828873,60
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,69 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,05 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 12	



**BS13/24**  
+ 36,95 m NHN



OH

SU\*-ST\*

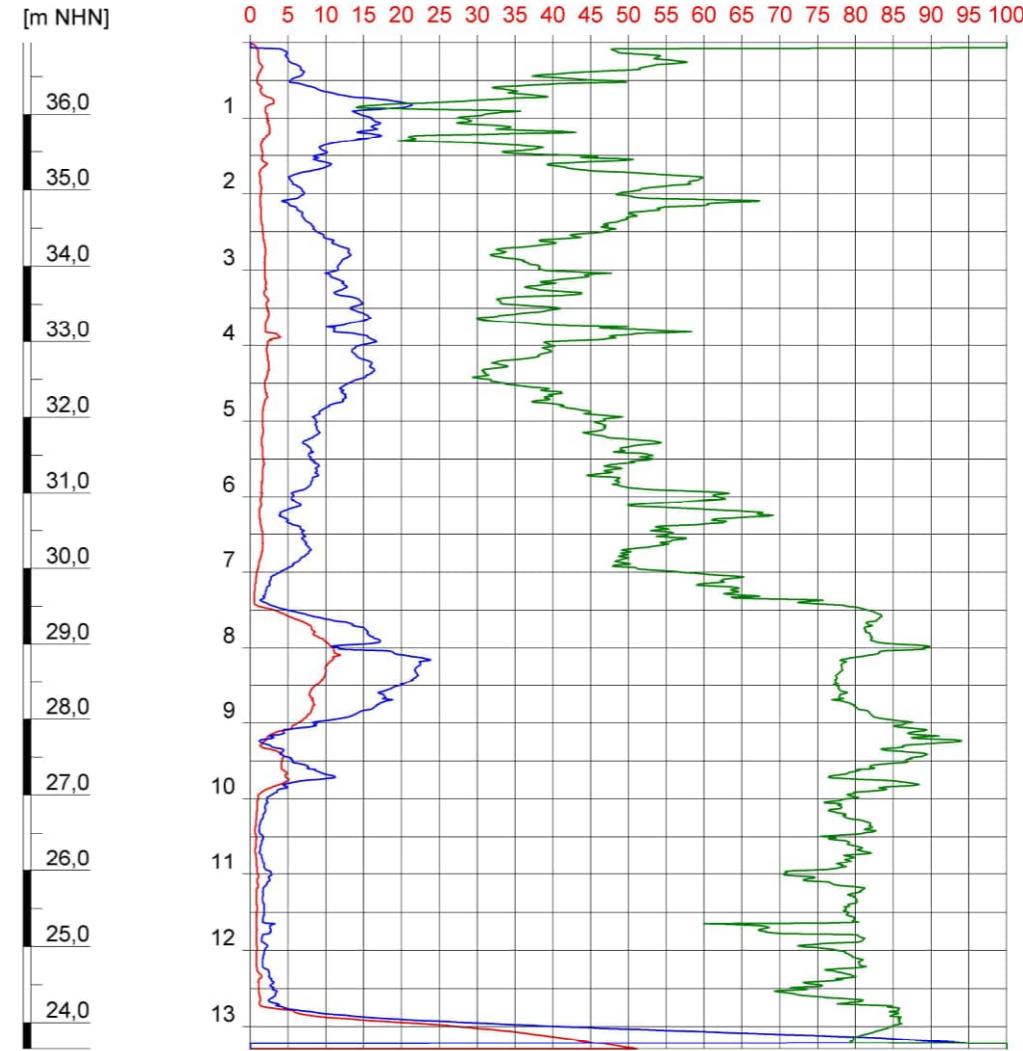
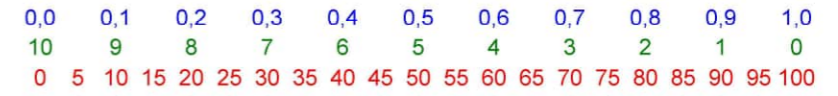
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU\*

**CPT13/24**  
+ 36,95 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]

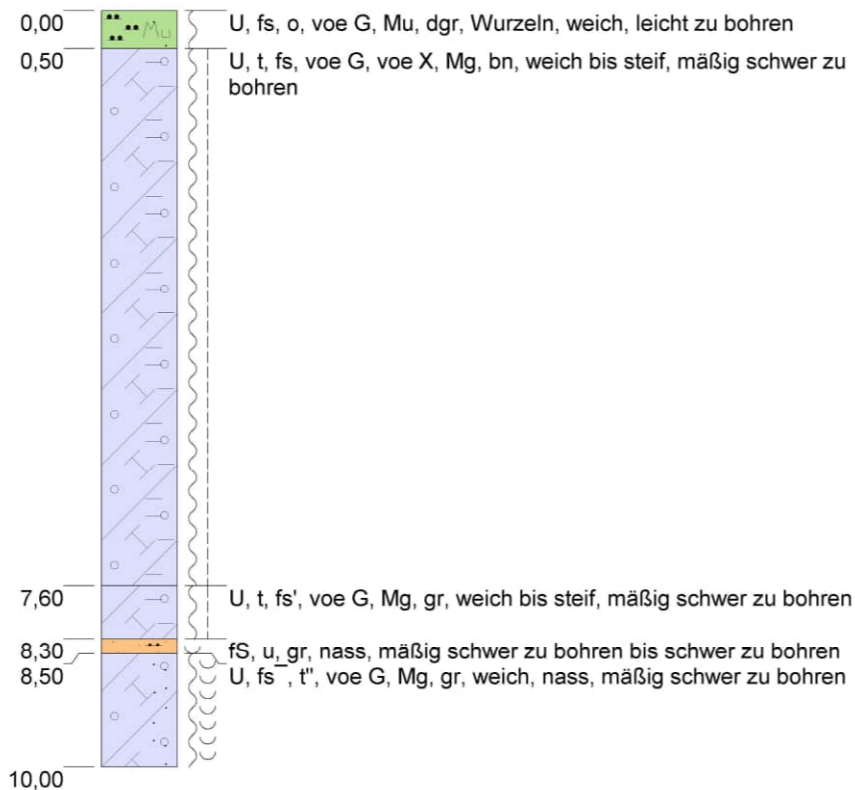
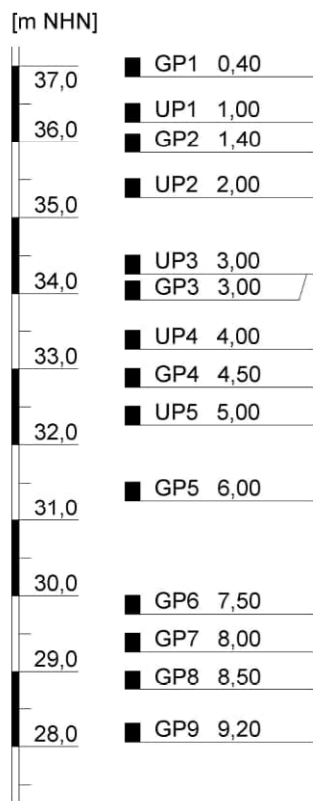


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg					
<b>Aufschluss:</b> BS13/24 CPT13/24					
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357351,31	Bericht-Nr.:	Anlage:
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829251,26		
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	36,95 m NHN	Höhenmaßstab: 1:100	
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,30 m	Blatt 13	

**BS14/24**

+ 37,26 m NHN



OH

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU

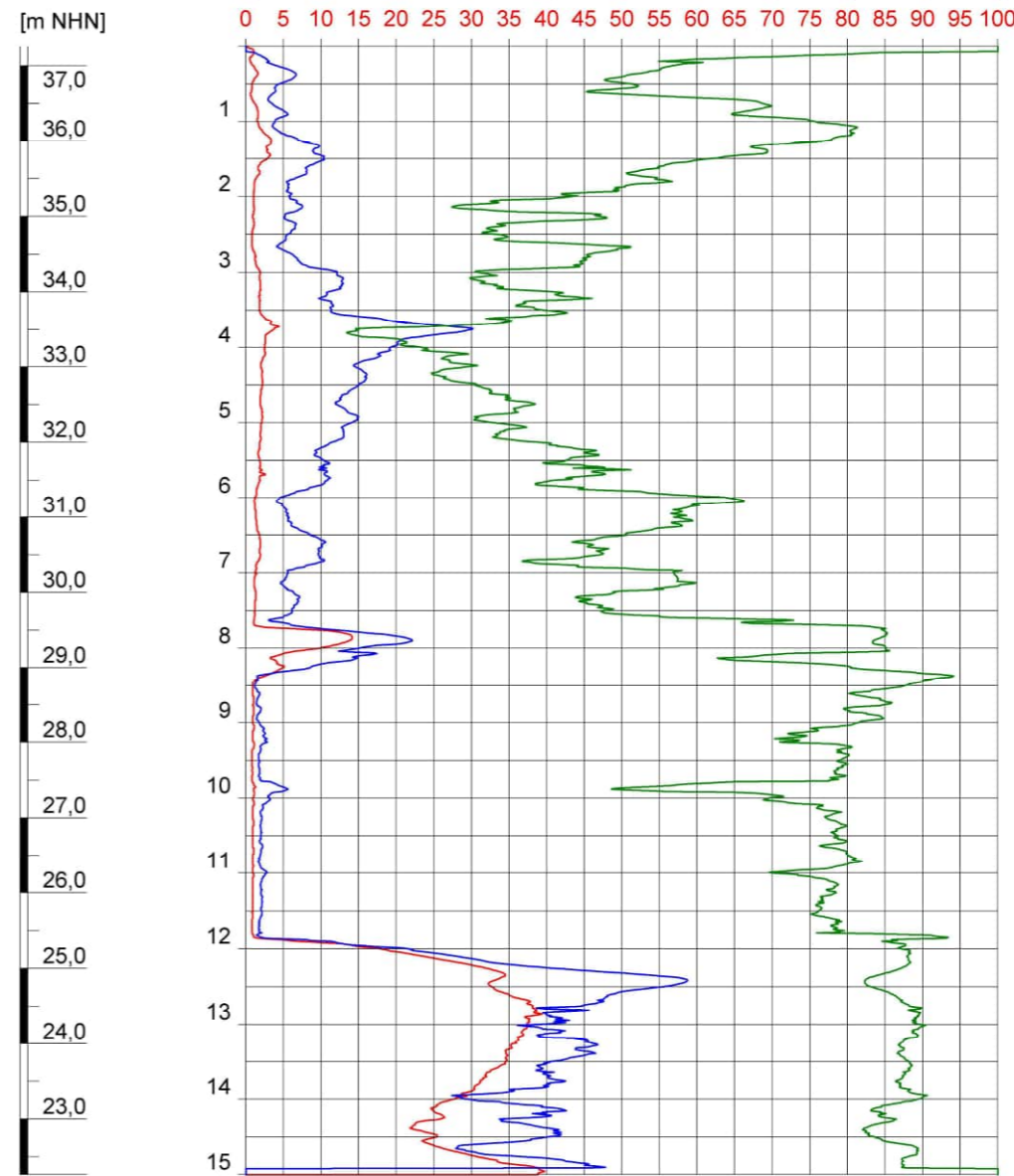
SU\*-ST\*

**CPT14/24**  
+ 37,26 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

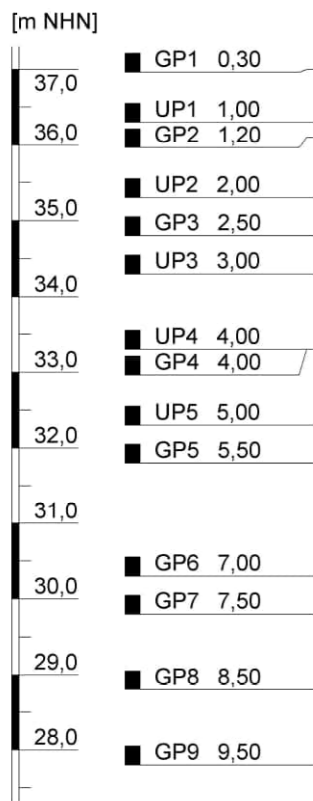


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS14/24 CPT14/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357330,85
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829167,66
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,26 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,00 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 14	

**BS15/24**

+ 37,30 m NHN



▽ 7,75 m



OH

SU\*-ST\*  
SU\*-ST\*

SU

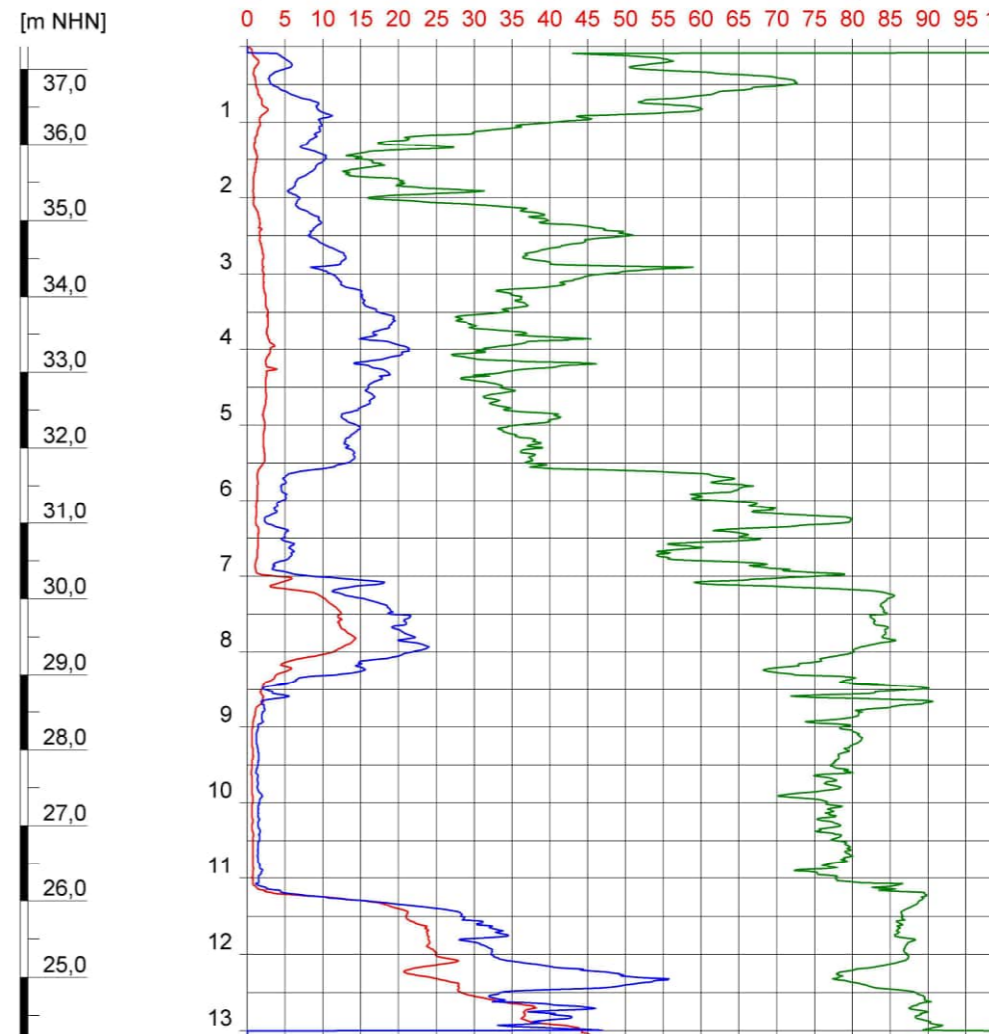
SU\*-ST\*

**CPT15/24**  
+ 37,30 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

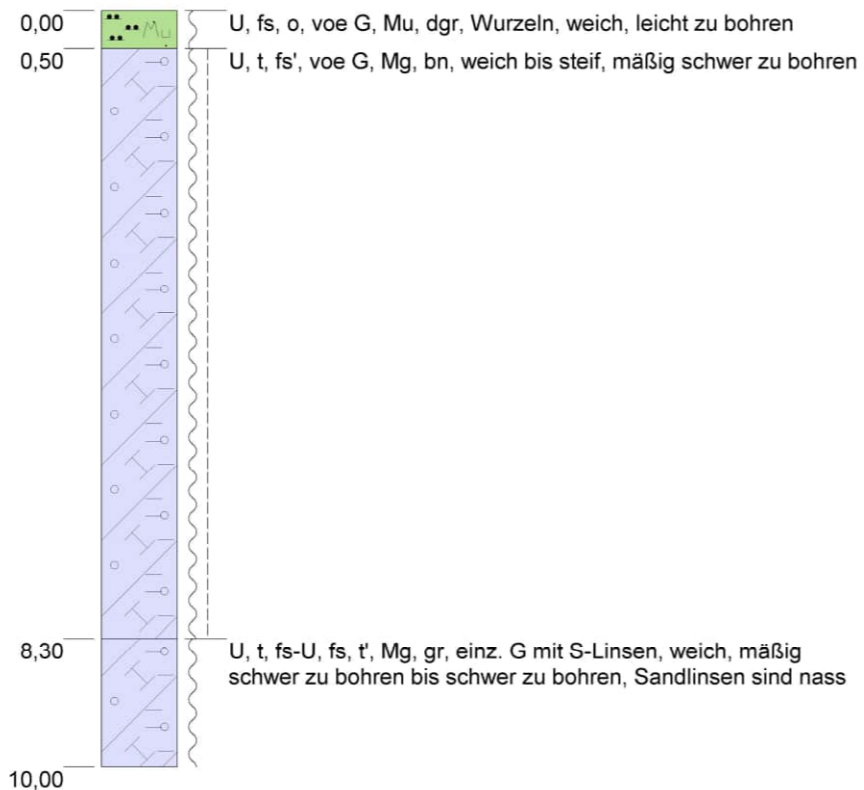
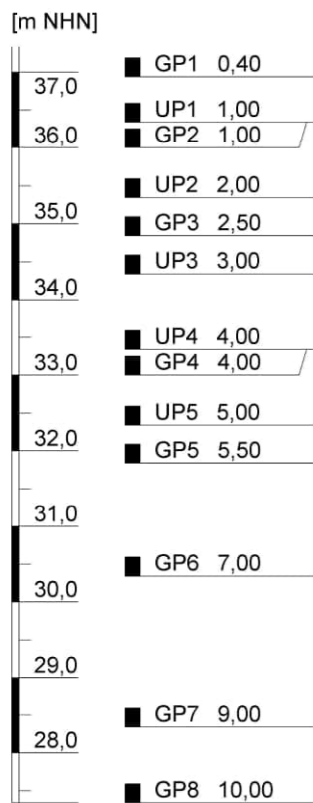


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS15/24 CPT15/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357317,22
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829112,80
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,30 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,08 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 15	

**BS16/24**

+ 37,34 m NHN



OH

SU\*-ST\*

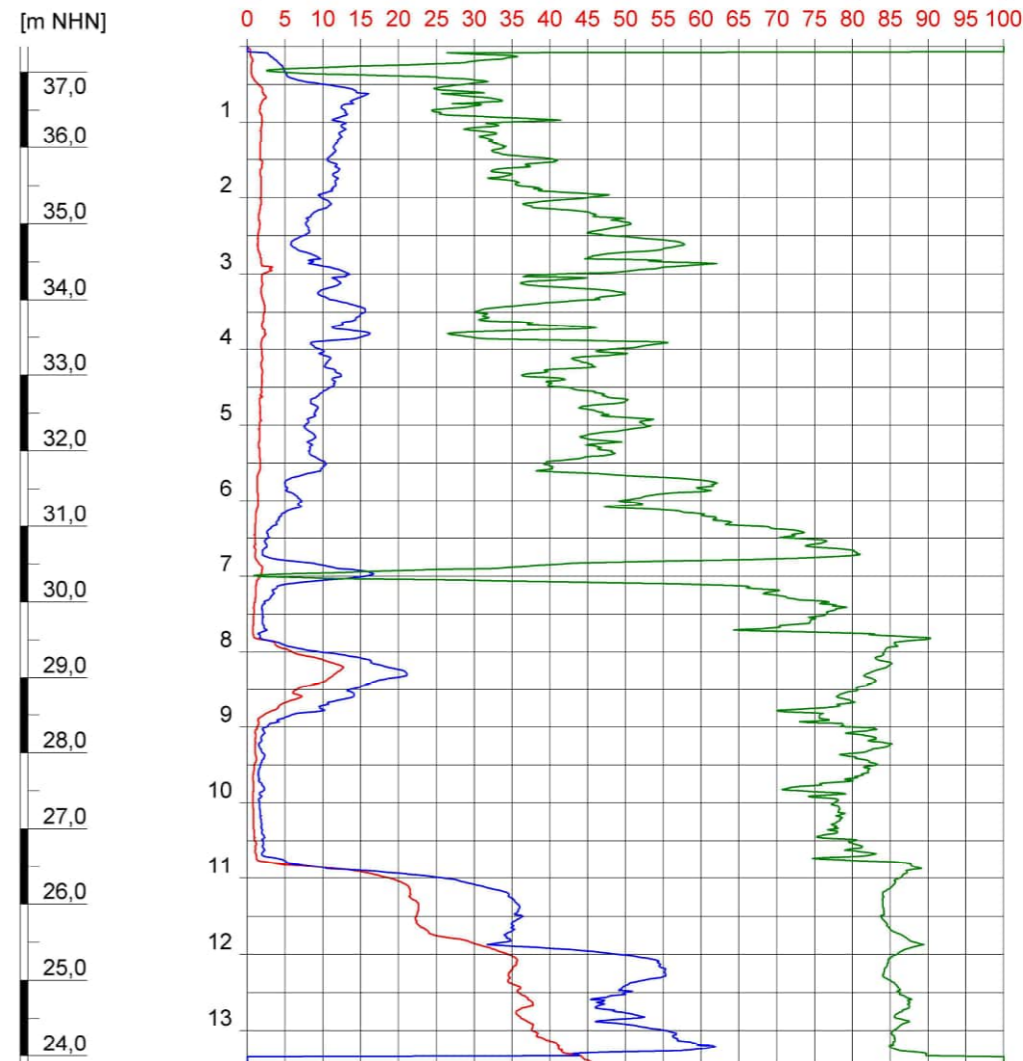
SU\*-ST\*

**CPT16/24**  
+ 37,34 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

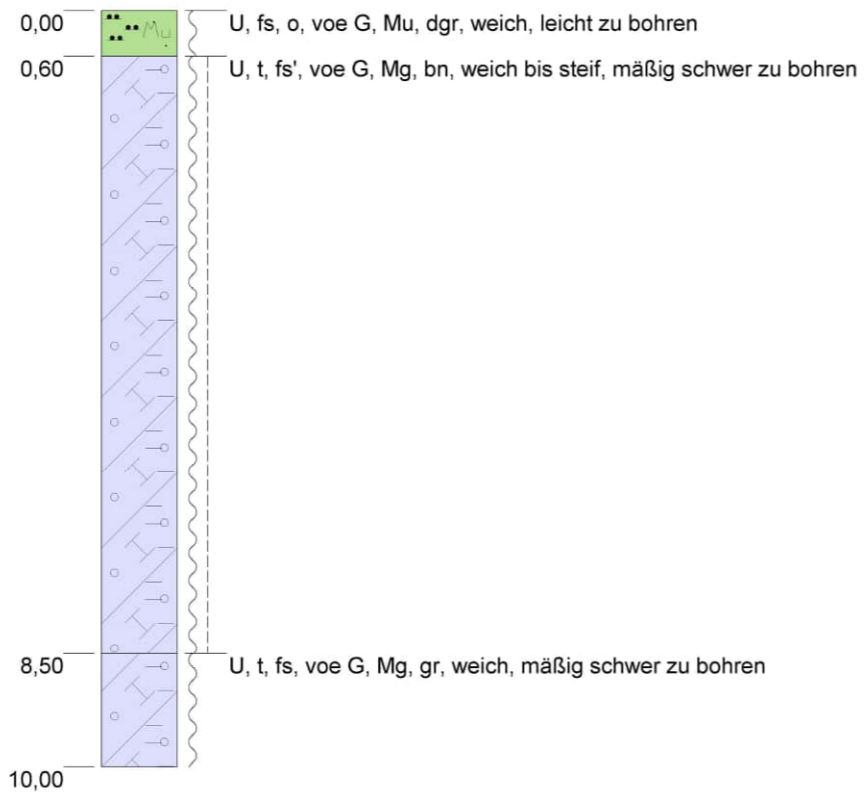
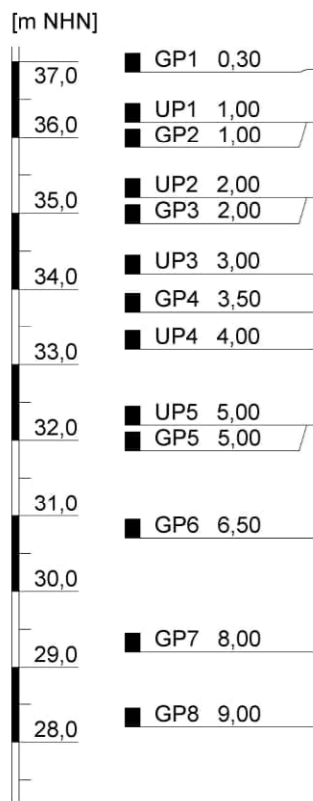


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS16/24 CPT16/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357303,33
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829056,66
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,34 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,44 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 16	

**BS17/24**

+ 37,20 m NHN



OH

SU\*-ST\*

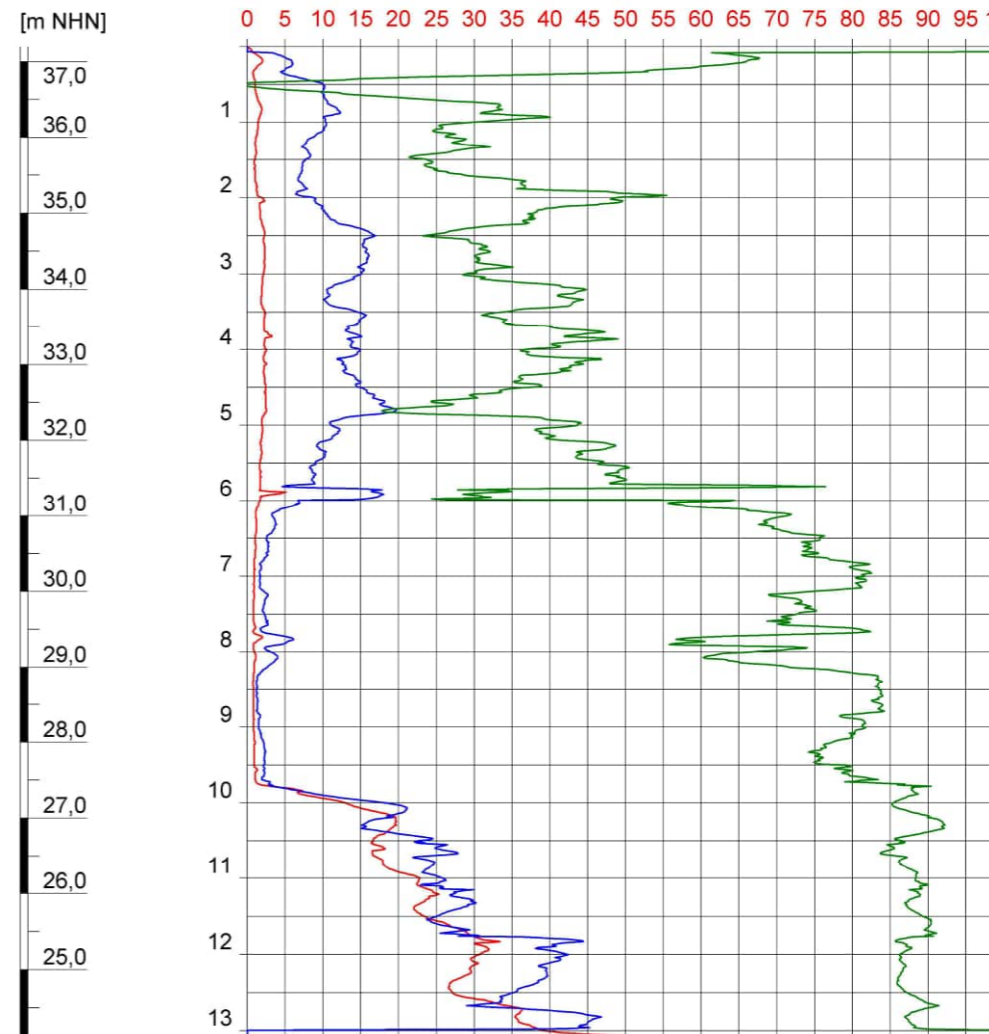
SU\*-ST\*

**CPT17/24**  
+ 37,20 m NHN


Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

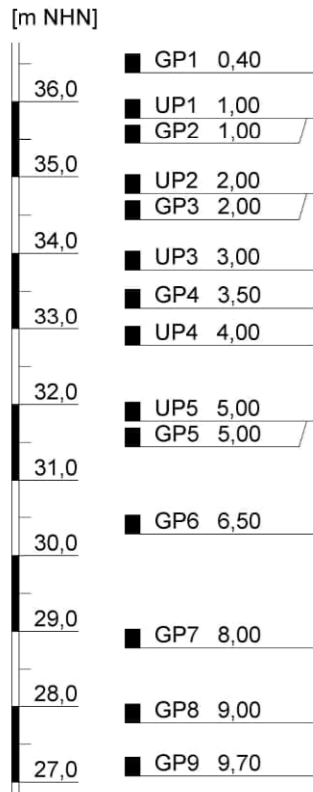
Spitzendruck qc [MPa]



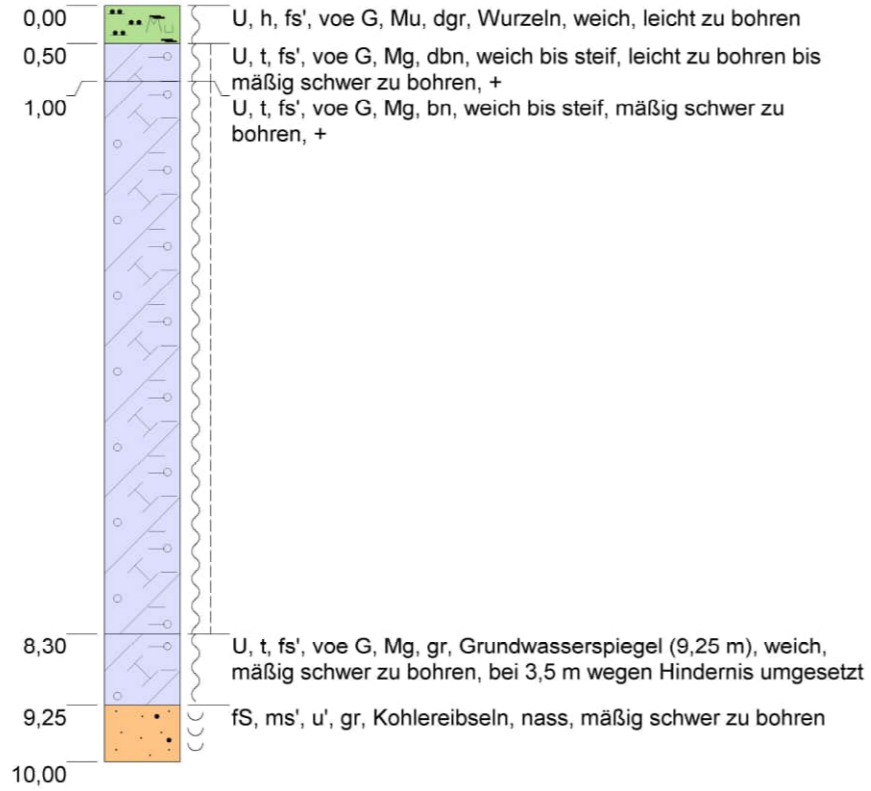
Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg					
<b>Aufschluss:</b> BS17/24 CPT17/24					
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357286,17	Bericht-Nr.:	Anlage:
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828988,35		3.2
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,20 m NHN	Höhenmaßstab: 1:100	
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	13,07 m	Blatt 17	

**BS18/24**  
+ 36,78 m NHN



▽ 9,25 m



OH  
SU\*-ST\*

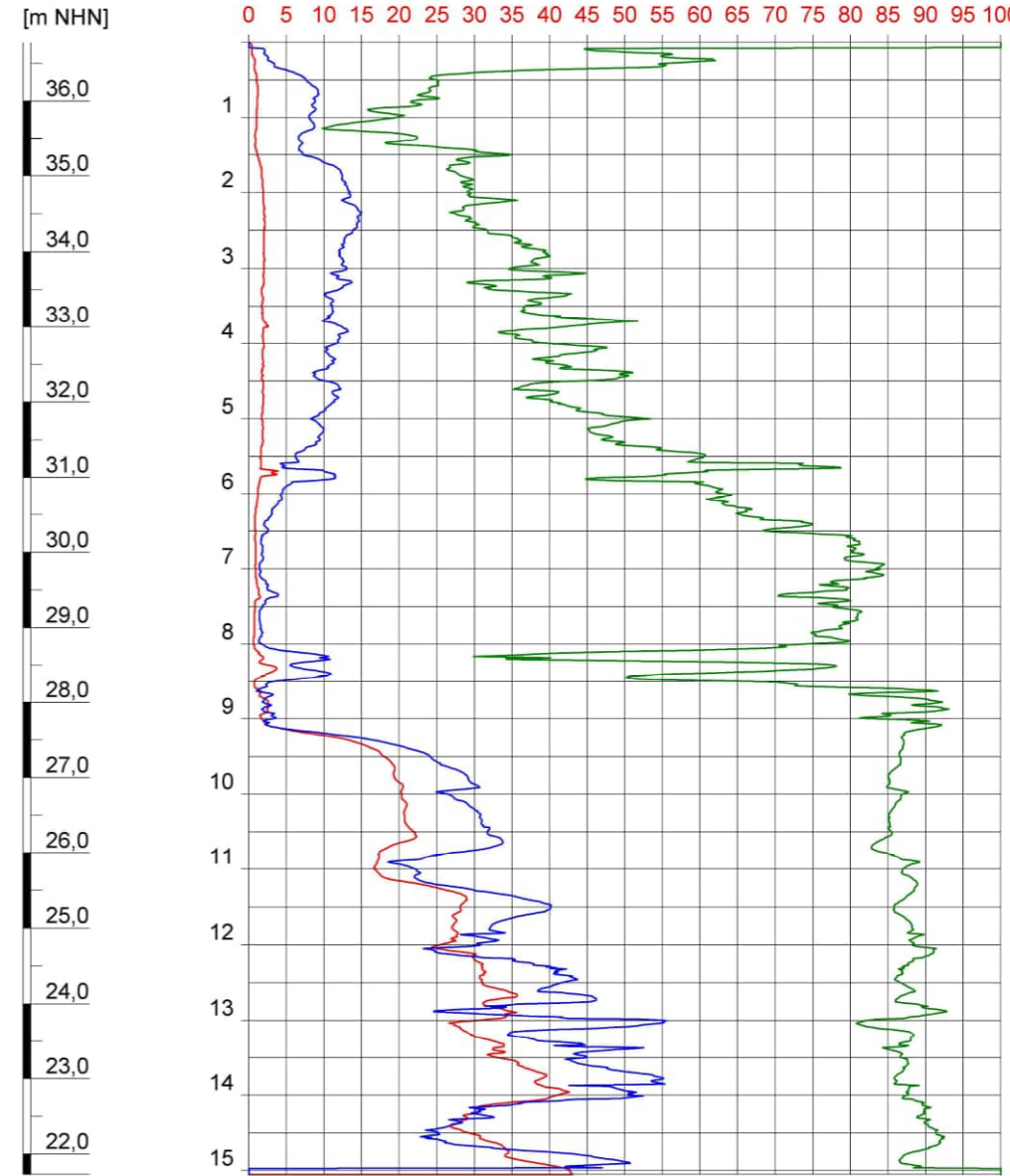
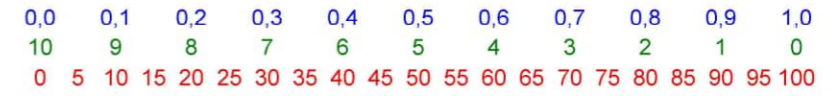
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SE

**CPT18/24**  
+ 36,78 m NHN

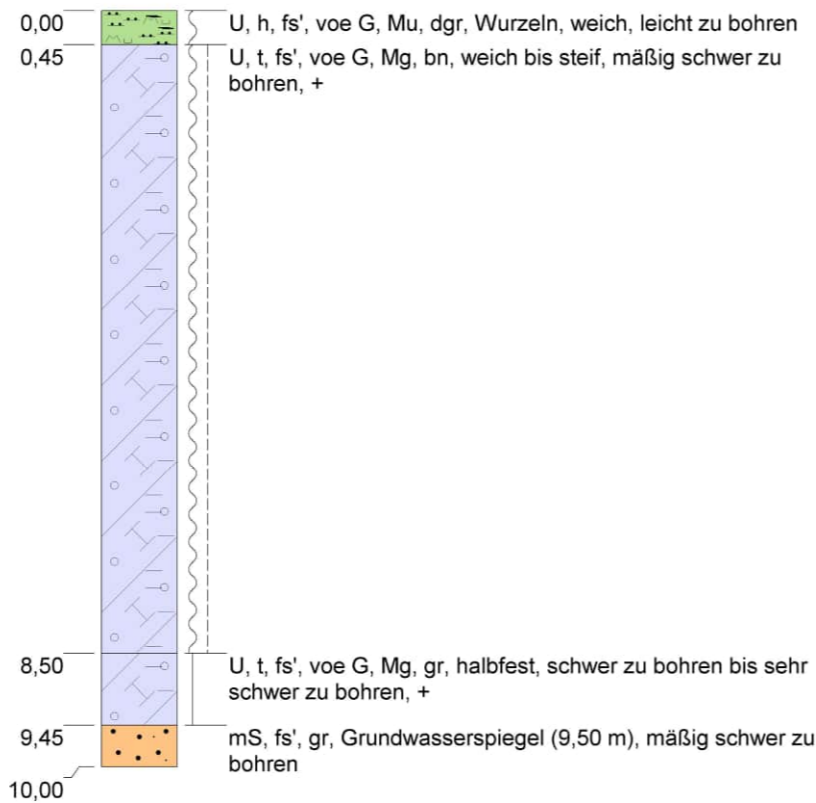
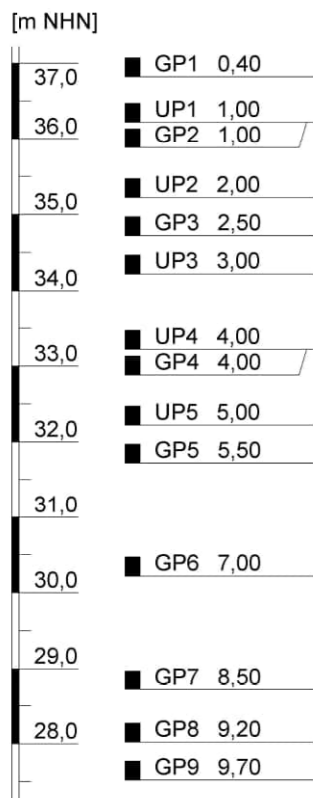
Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]



<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS18/24 CPT18/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357270,47
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828925,75
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	36,78 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,05 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 18	

**BS19/24**

+ 37,22 m NHN



OH

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

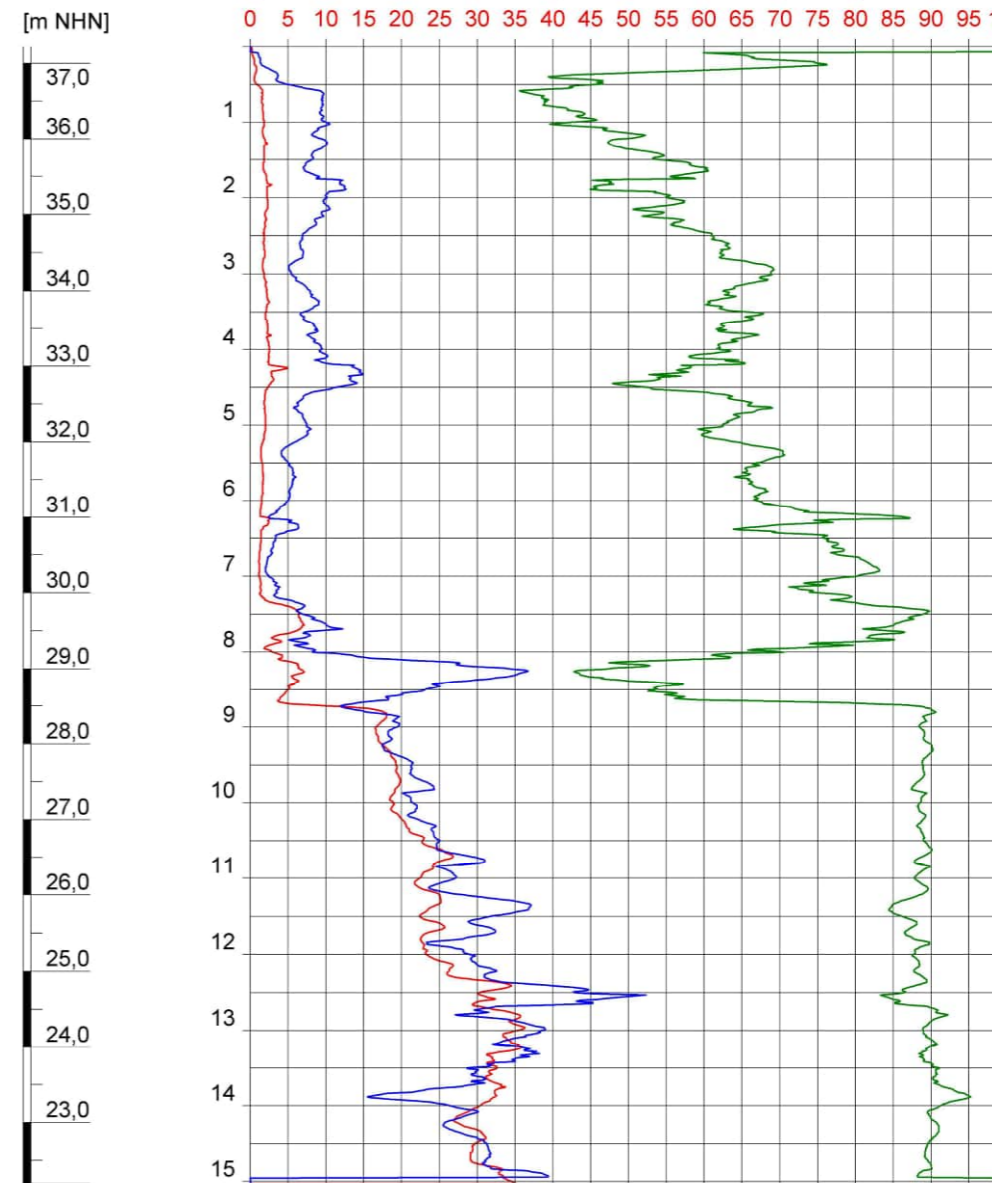
SE

**CPT19/24**  
+ 37,22 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

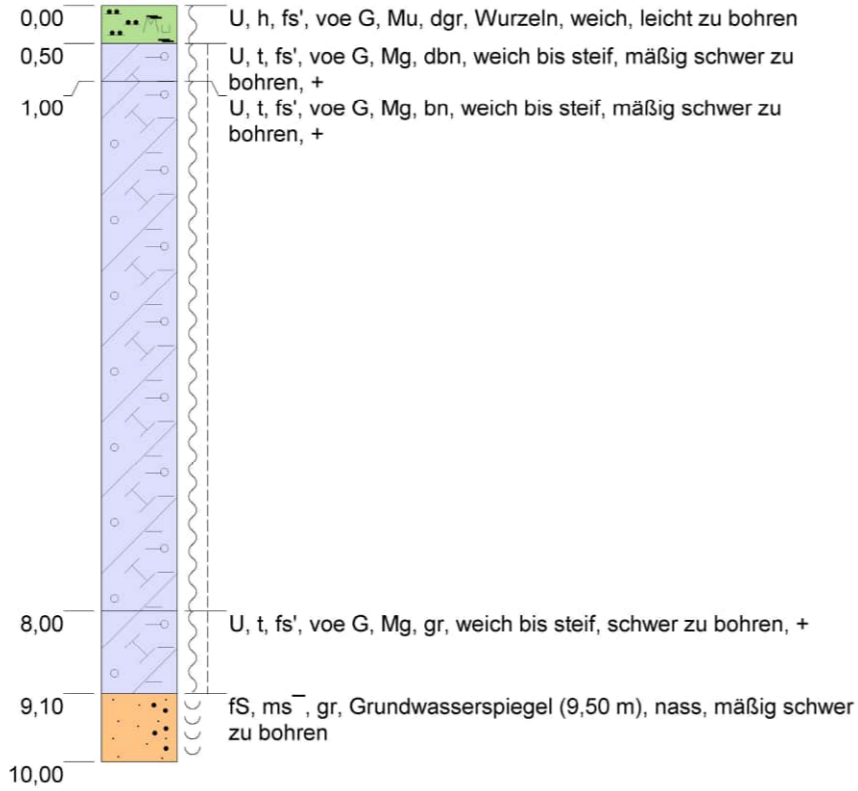
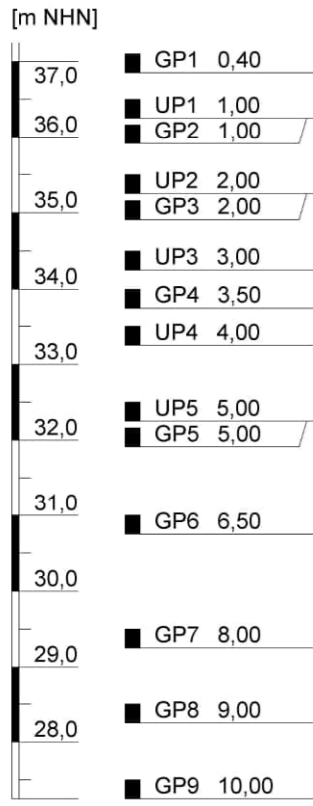
Spitzendruck qc [MPa]



Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

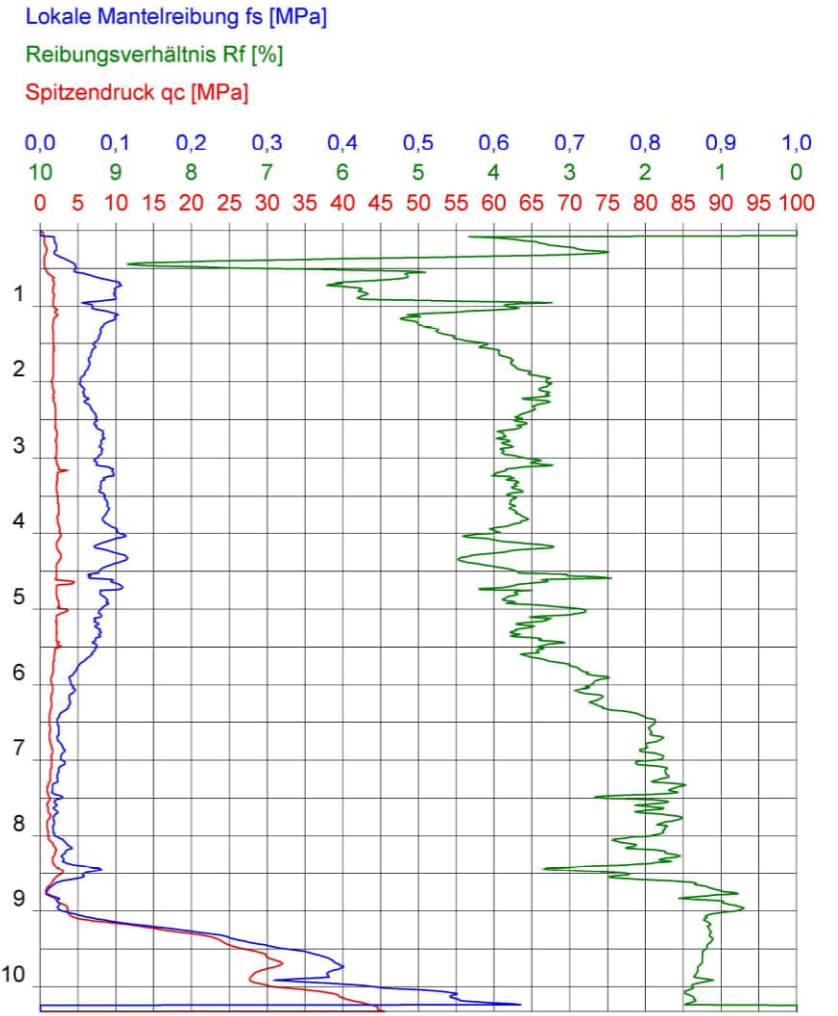
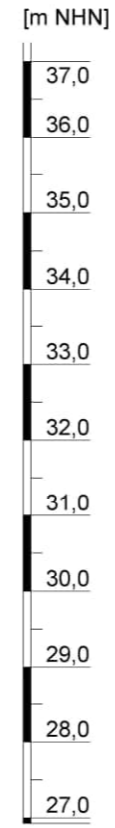
<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg					
<b>Aufschluss:</b> BS19/24 CPT19/24					
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357400,84	Bericht-Nr.:	Anlage:
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828814,44		
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,22 m NHN	Höhenmaßstab: 1:100	
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,03 m	Blatt 19	

**BS20/24**  
+ 37,25 m NHN



- OH
- SU\*-ST\*
- SU\*-ST\*
- SU\*-ST\*
- SE

**CPT20/24**  
+ 37,25 m NHN

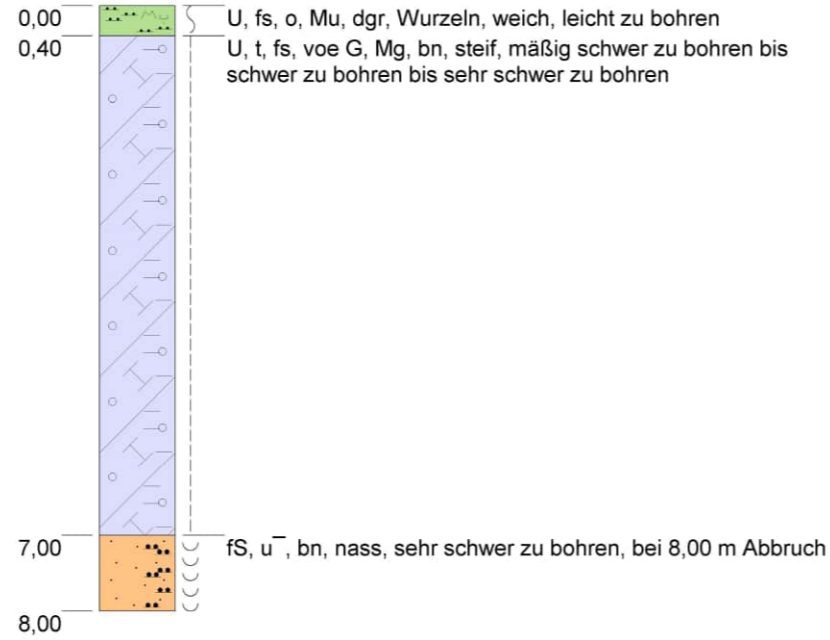
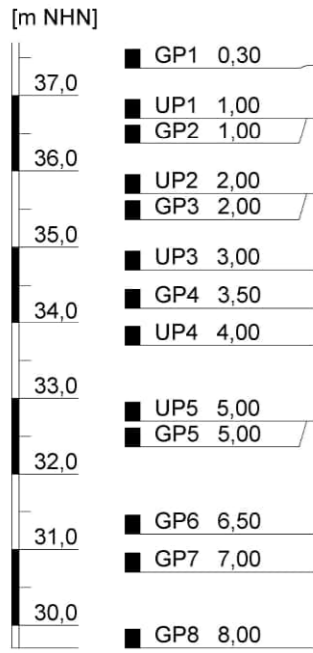


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS20/24 CPT20/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357346,57
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5828834,12
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,25 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	10,32 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 20	



**BS21/24**  
+ 37,70 m NHN



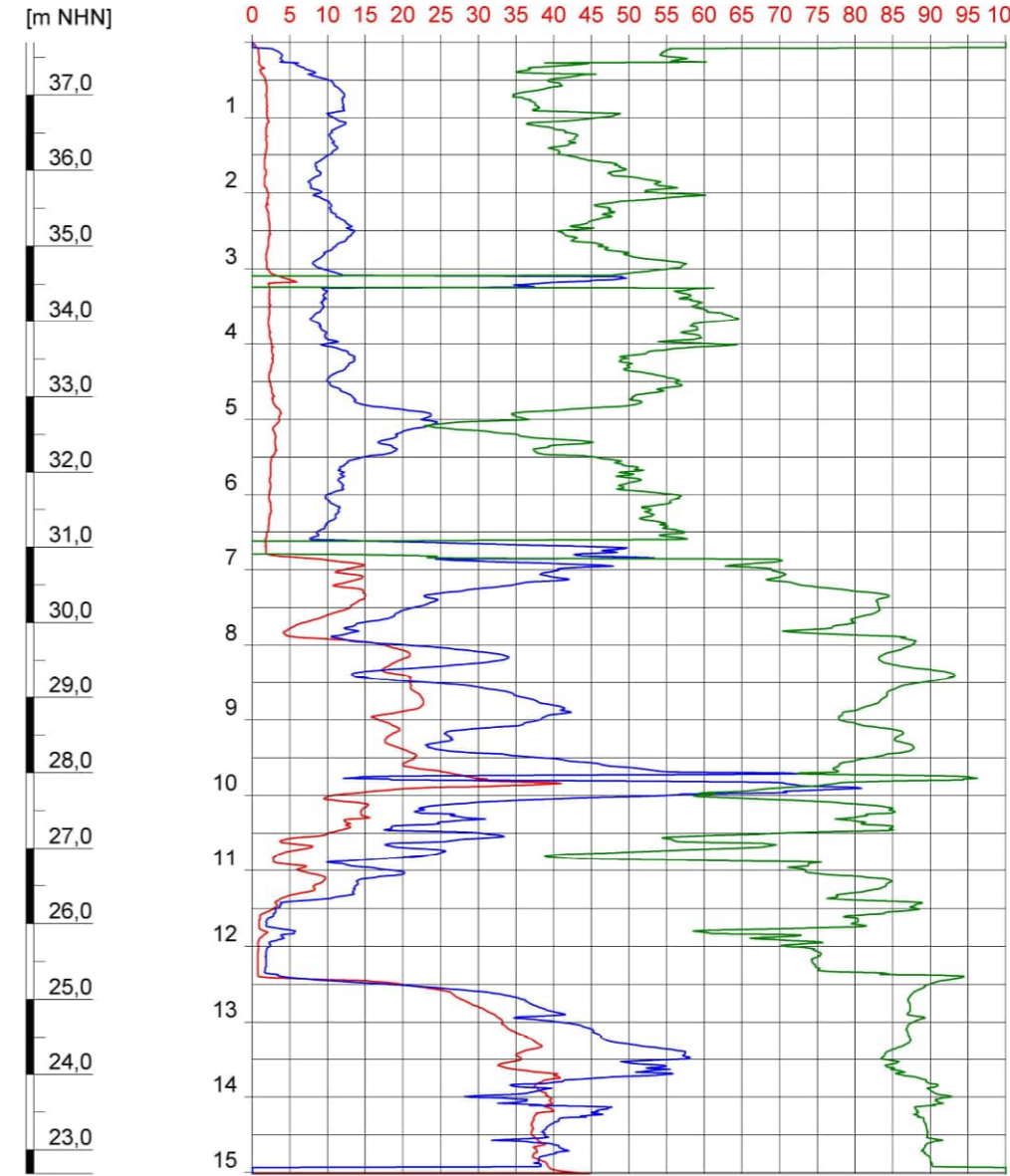
OH

SU\*-ST\*

SU\*

**CPT21/24**  
+ 37,70 m NHN

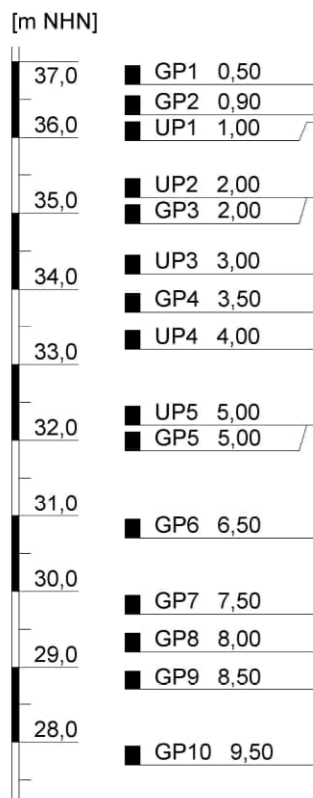
Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
 Reibungsverhältnis Rf [%]  
 Spitzendruck qc [MPa]



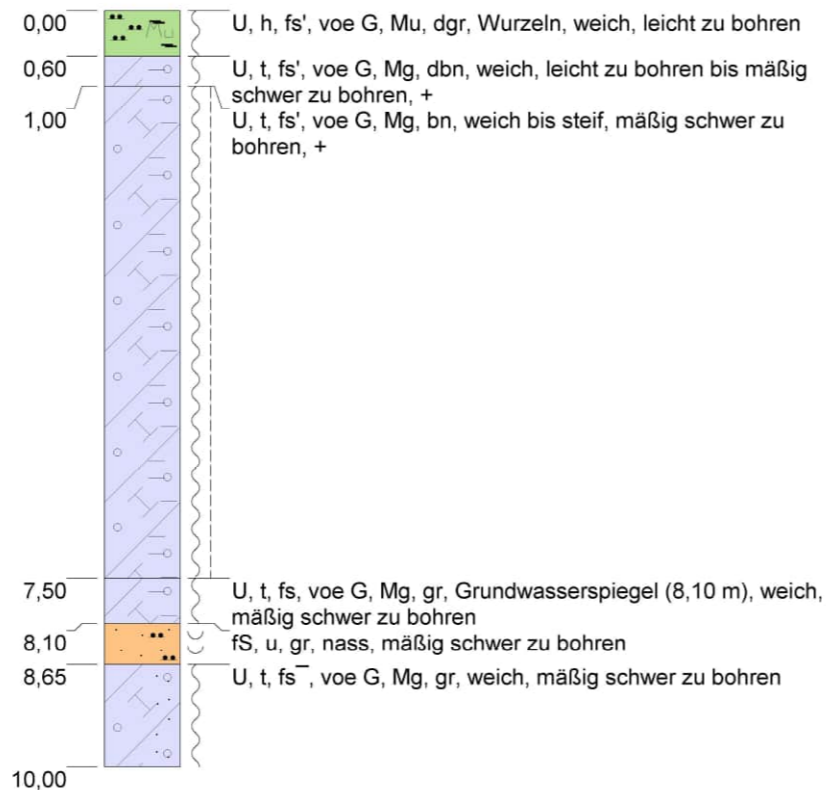
<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS21/24 CPT21/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357262,17
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829169,44
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,70 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,01 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 21	

**BS22/24**

+ 37,20 m NHN



▽ 8,10 m



OH  
SU\*-ST\*

SU\*-ST\*  
SU\*-ST\*  
SU

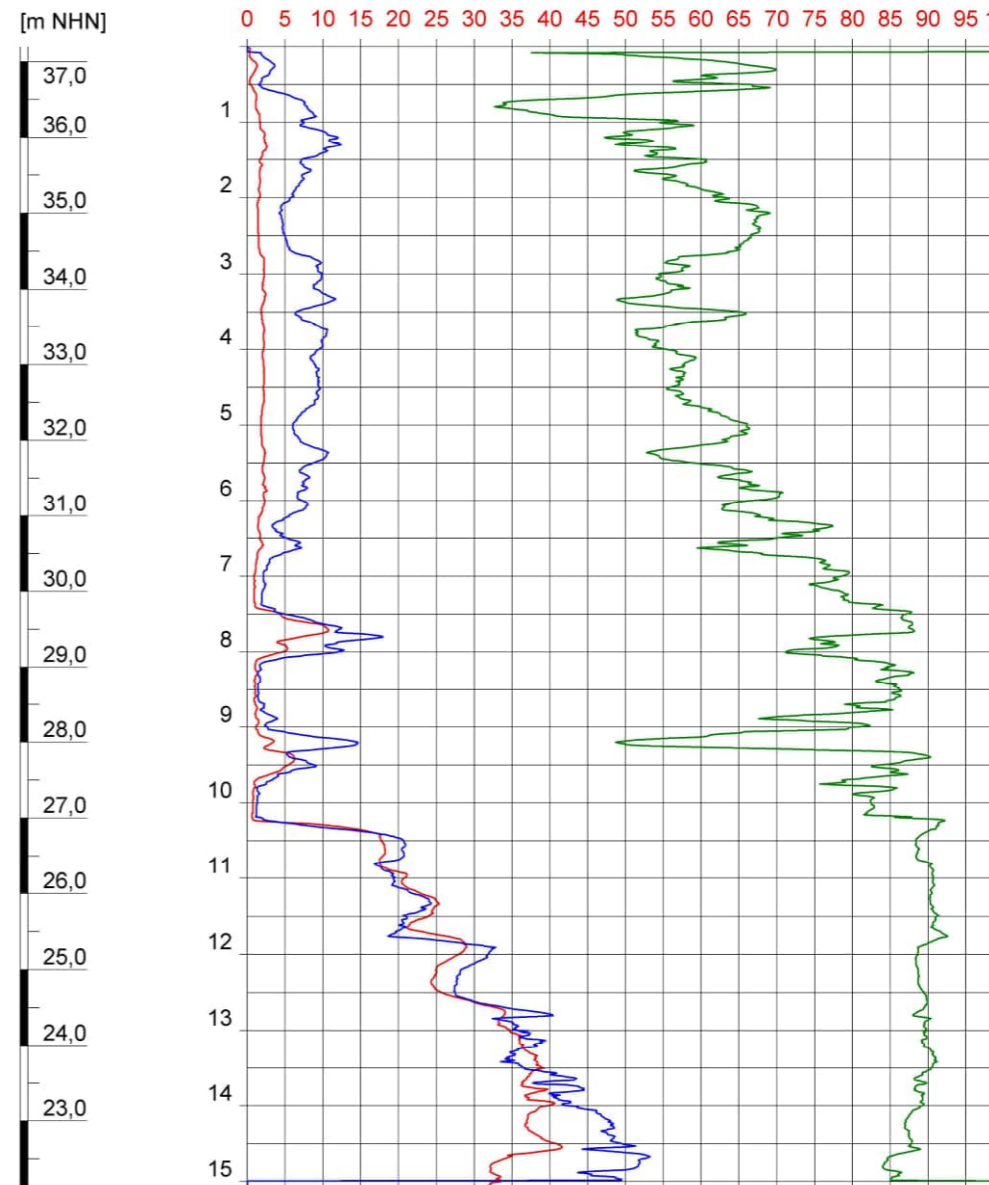
SU\*-ST\*

**CPT22/24**  
+ 37,20 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

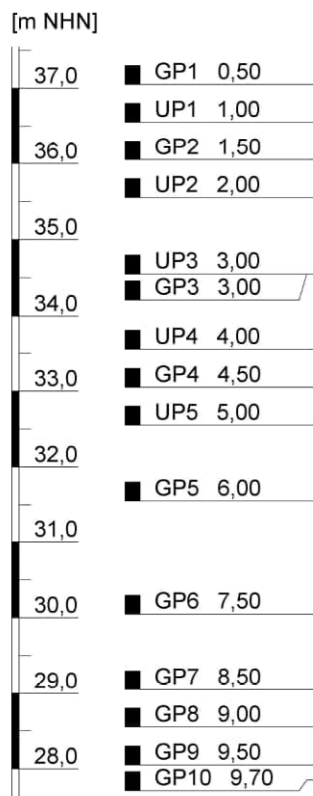


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS22/24 CPT22/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357230,75
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829015,43
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,20 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,08 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 22	

**BS23/24**

+ 37,55 m NHN



▽ 9,40 m



OH

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

SU

TM

UM

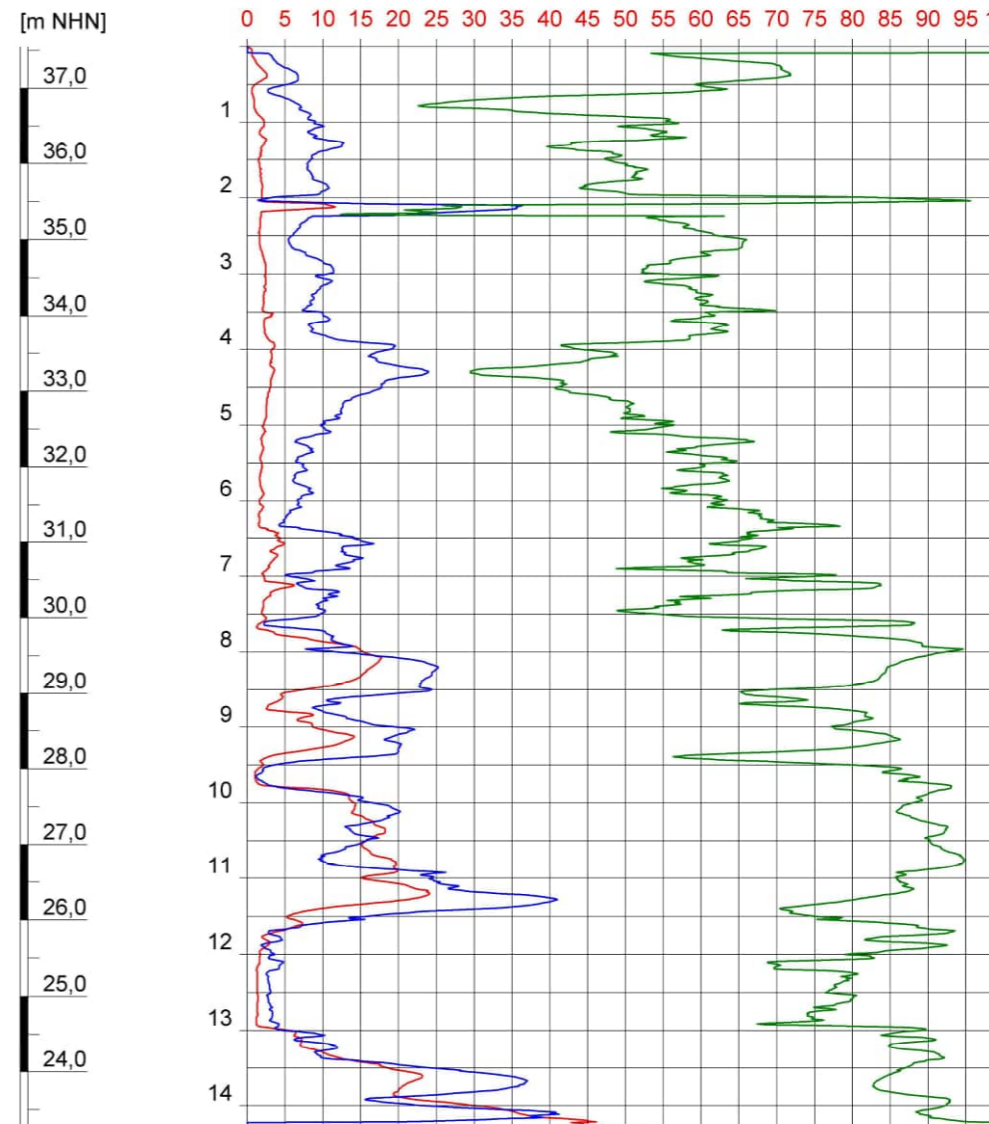
TM

**CPT23/24**  
+ 37,55 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

Spitzendruck qc [MPa]

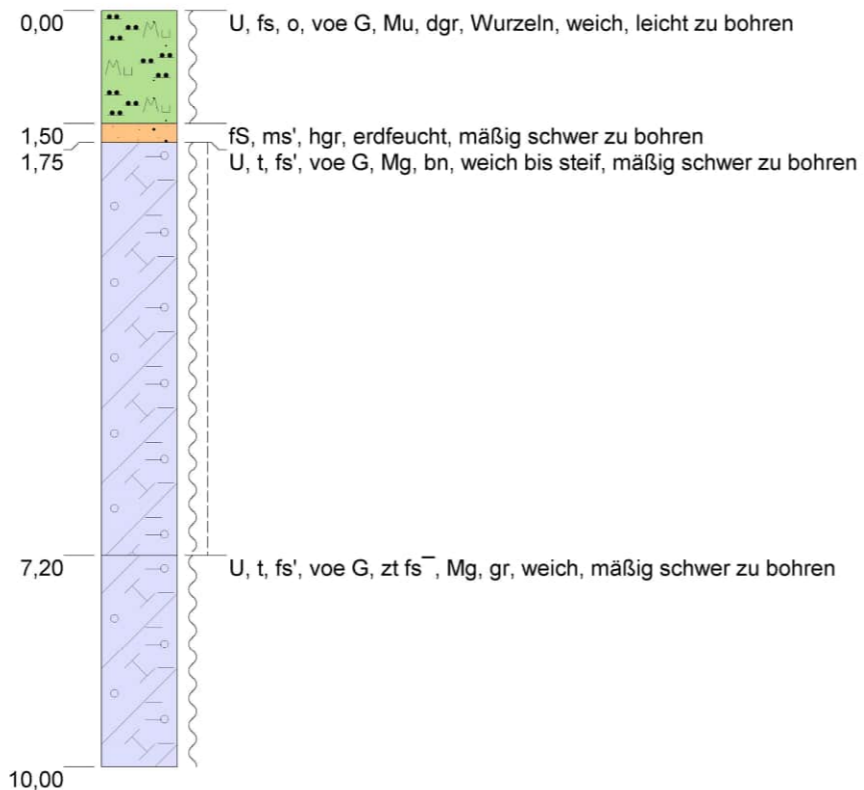
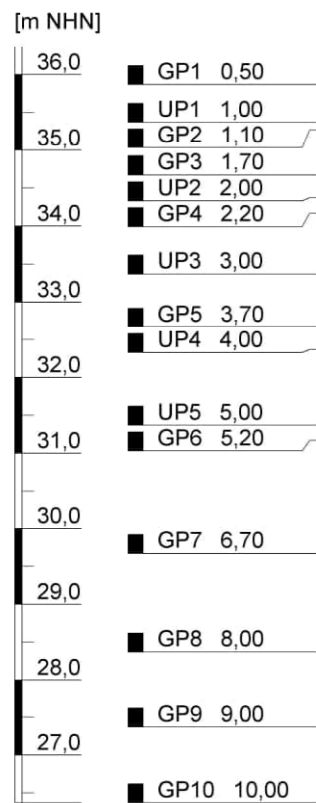


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS23/24 CPT23/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357259,44
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829278,24
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,55 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	14,31 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 23	

**BS24/24**

+ 36,37 m NHN



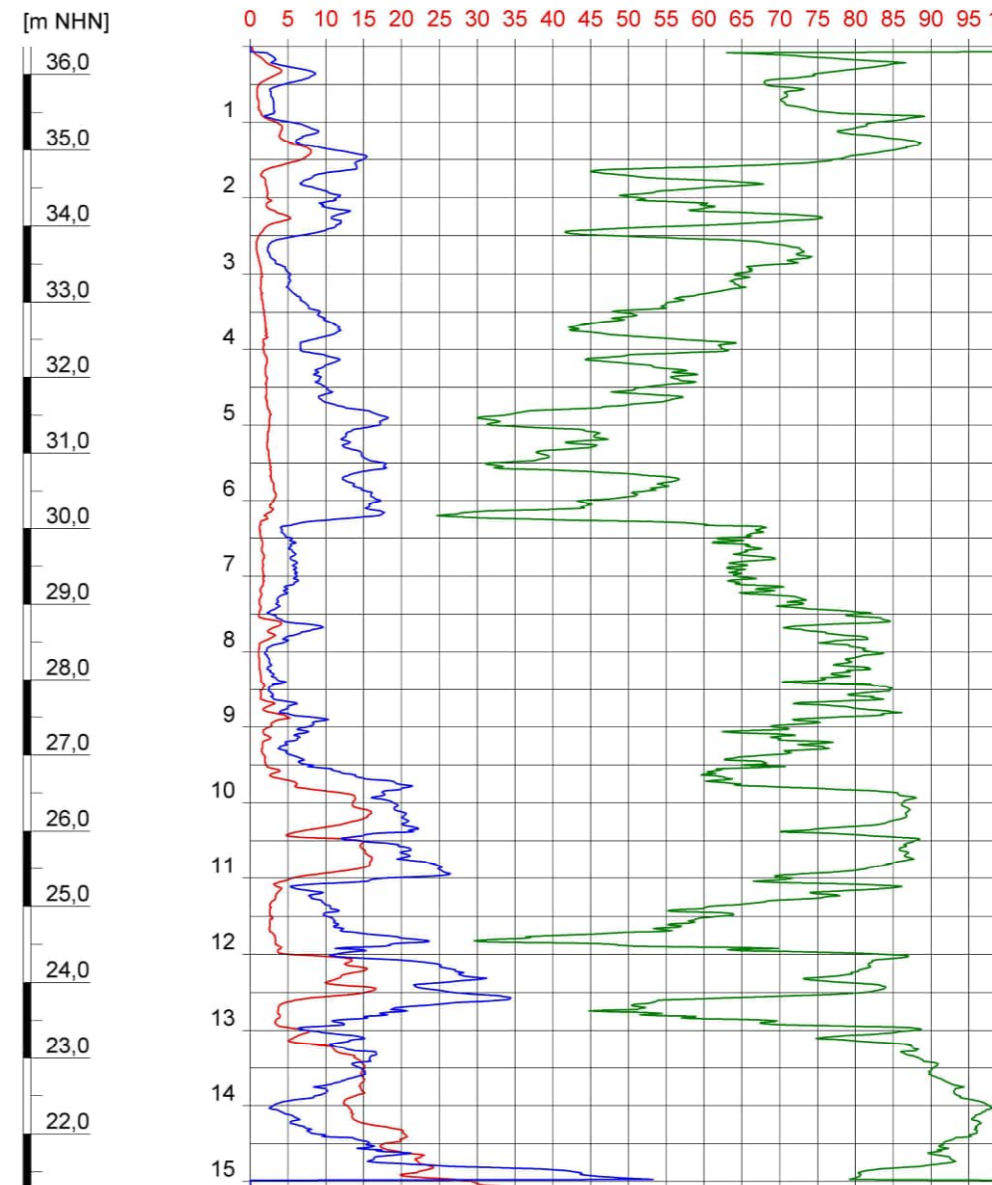
OH  
SE

SU\*-ST\*

SU\*-ST\*

**CPT24/24**  
+ 36,37 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]

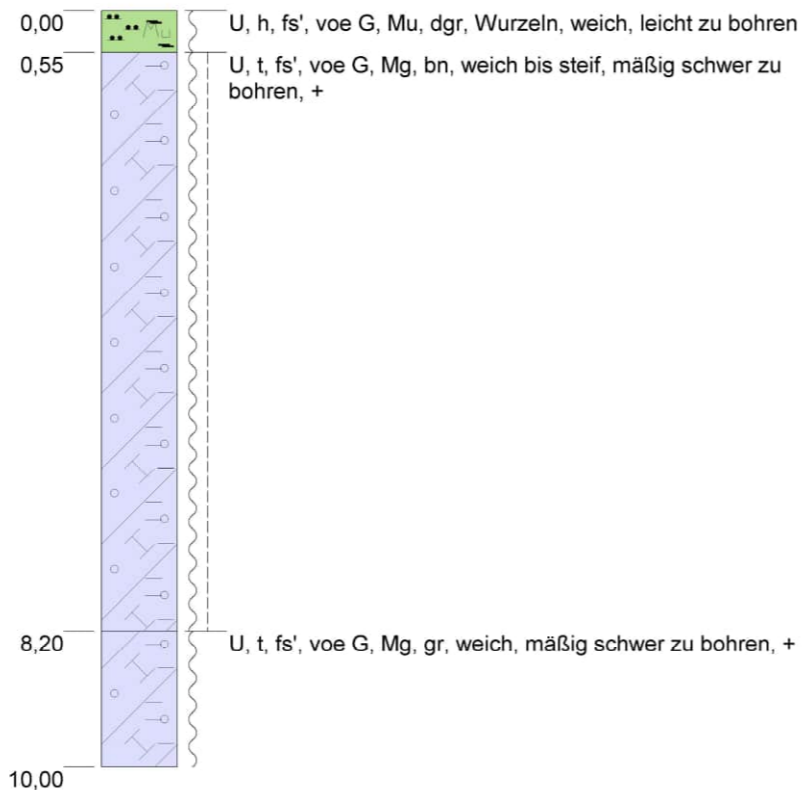
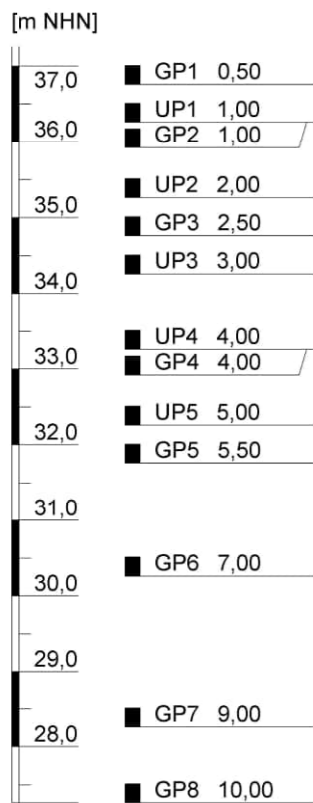


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg					
<b>Aufschluss:</b> BS24/24 CPT24/24					
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357183,61	Bericht-Nr.:	Anlage:
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829194,95		
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	36,37 m NHN	Höhenmaßstab: 1:100	
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,06 m	Blatt 24	

**BS25/24**

+ 37,26 m NHN



OH

SU\*-ST\*

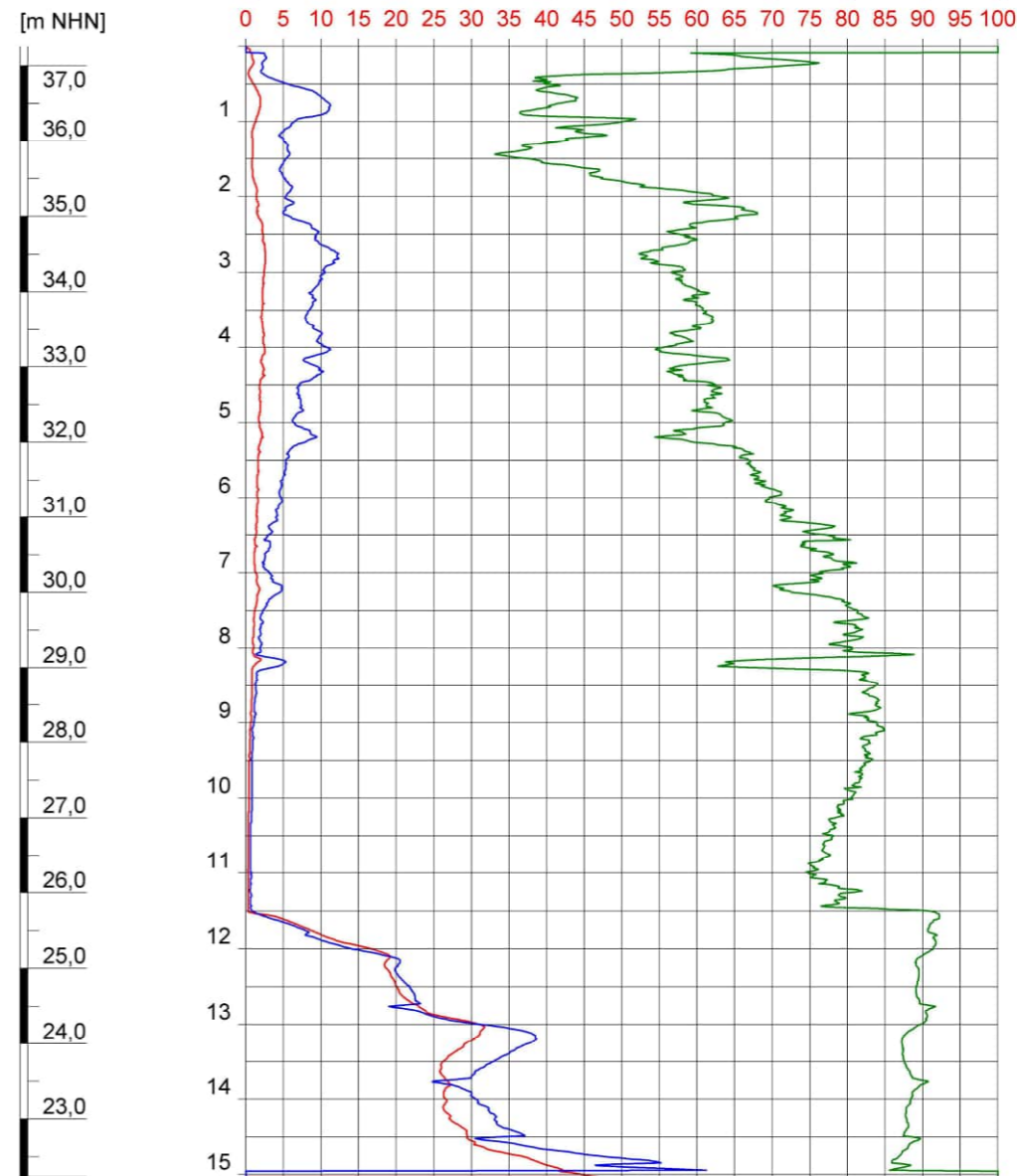
SU\*-ST\*

**CPT25/24**  
+ 37,26 m NHN

Lokale Mantelreibung fs [MPa]

Reibungsverhältnis Rf [%]

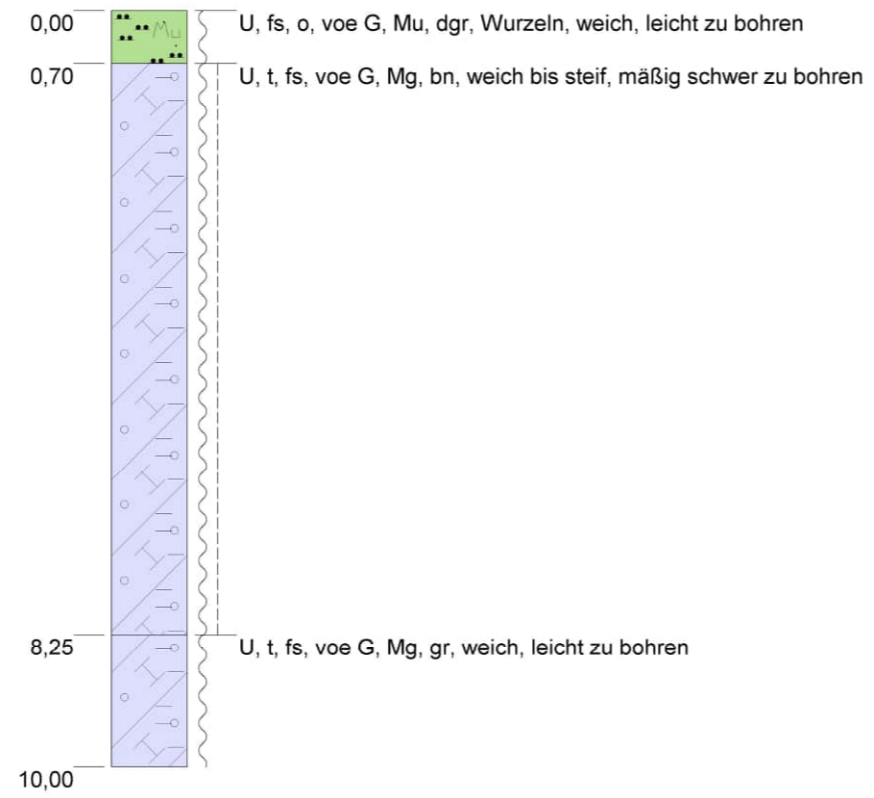
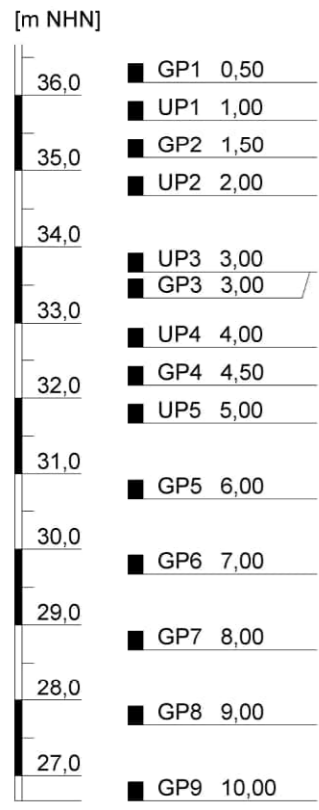
Spitzendruck qc [MPa]



Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS25/24 CPT25/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357126,79
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829153,91
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	37,26 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,03 m
		Bericht-Nr.:	Anlage:
			3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 25	

**BS26/24**  
+ 36,67 m NHN

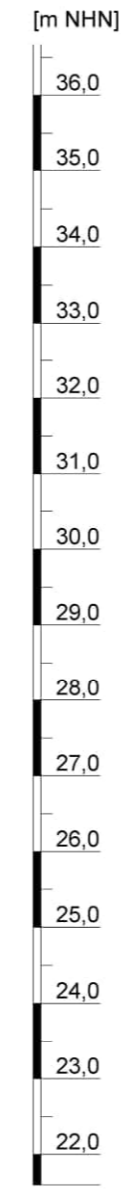


OH

SU\*-ST\*

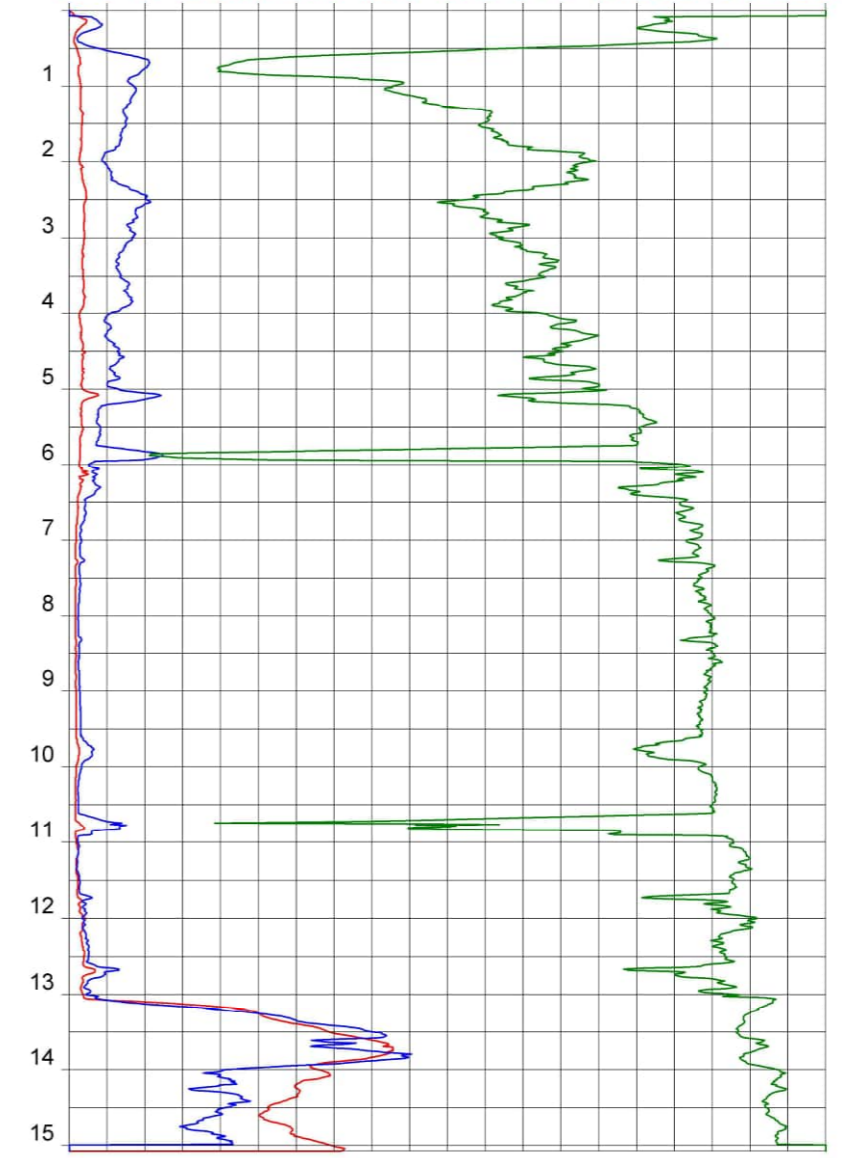
SU\*-ST\*

**CPT26/24**  
+ 36,67 m NHN



Lokale Mantelreibung fs [MPa]  
Reibungsverhältnis Rf [%]  
Spitzendruck qc [MPa]

0,0 0,1 0,2 0,3 0,4 0,5 0,6 0,7 0,8 0,9 1,0  
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0  
0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100

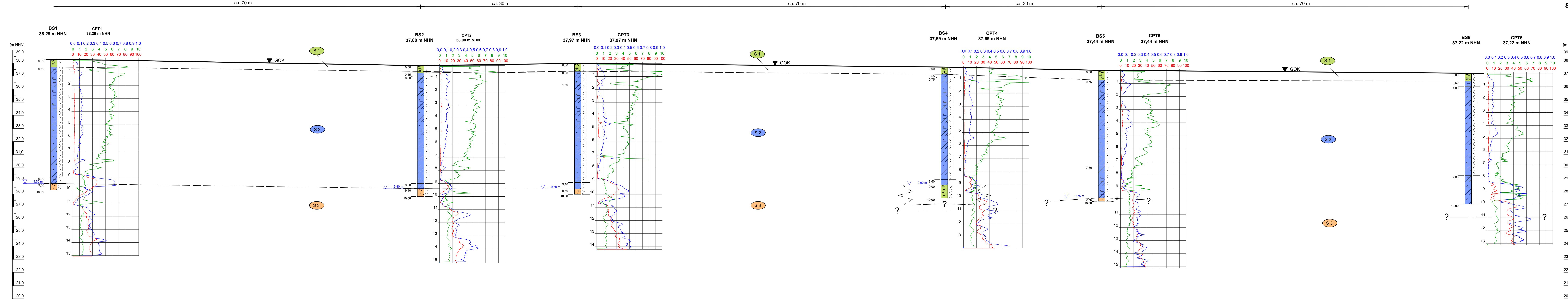


Q:\291000-291499\291169\300\_Daten\320\_Feld\322\_GeODin\291169\_Layouts\_Grafiken\Bohrprofil\_CPT\_A3\_quer\_kurz\_angepasst.GLO

<b>Projekt:</b> 291169 Nauen - Ritterfeld, Brandenburg			
<b>Aufschluss:</b> BS26/24 CPT26/24			
Auftraggeber:	Maincubes Holding & Service GmbH	Rechtswert:	357099,35
Sondierfirma:	Fugro Germany Land GmbH	Hochwert:	5829250,66
Ausführung:	02/24 bis 03/24	Ansatzhöhe:	36,67 m NHN
Bearbeitung:	Schulz, 20.03.2024	CPT Endtiefe:	15,07 m
		Bericht-Nr.:	Anlage: 3.2
		Höhenmaßstab: 1:100	
		Blatt 26	

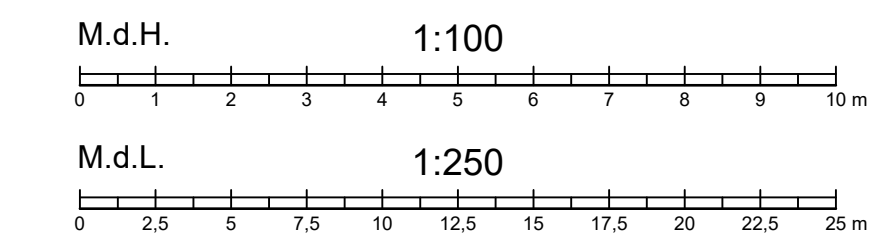
**Anlage 3.3:  
Idealisierte Baugrundschnitte 1-1' bis 4-4'**

D:\P1000-291492\291492\300\_CAD\300\_GUNSEL\_ABDIA\291169-0-0X-AK\_LS\_20240412\_RDT\_19\_Apr\_2024\_11:42:19



Legende	
geotechnisches Schichtenmodell	
Kurzzeichen	Bezeichnung
S 1	Ober-/Mutterboden Sand, schluffig, organisch, durchwurzelt
S 2	bindige Böden Schluff, Geschiebemergel, weich bis steif
S 3	rollige Böden Sande, mitteldicht bis dicht/ sehr dicht

BS	Kleinrammbohrung
CPT	Drucksondierung
▽	Grundwasserangabe gemäß Bohrmeister
▽	Geländeoberkante idealisiert
---	Schichtenverlauf
---	Schichtenverlauf schwer prognostizierbar
—	Lokale Mantelreibung fs [MPa]
—	Reibungsverhältnis Rf [%]
—	Spitzenwiderstand qc [MPa]



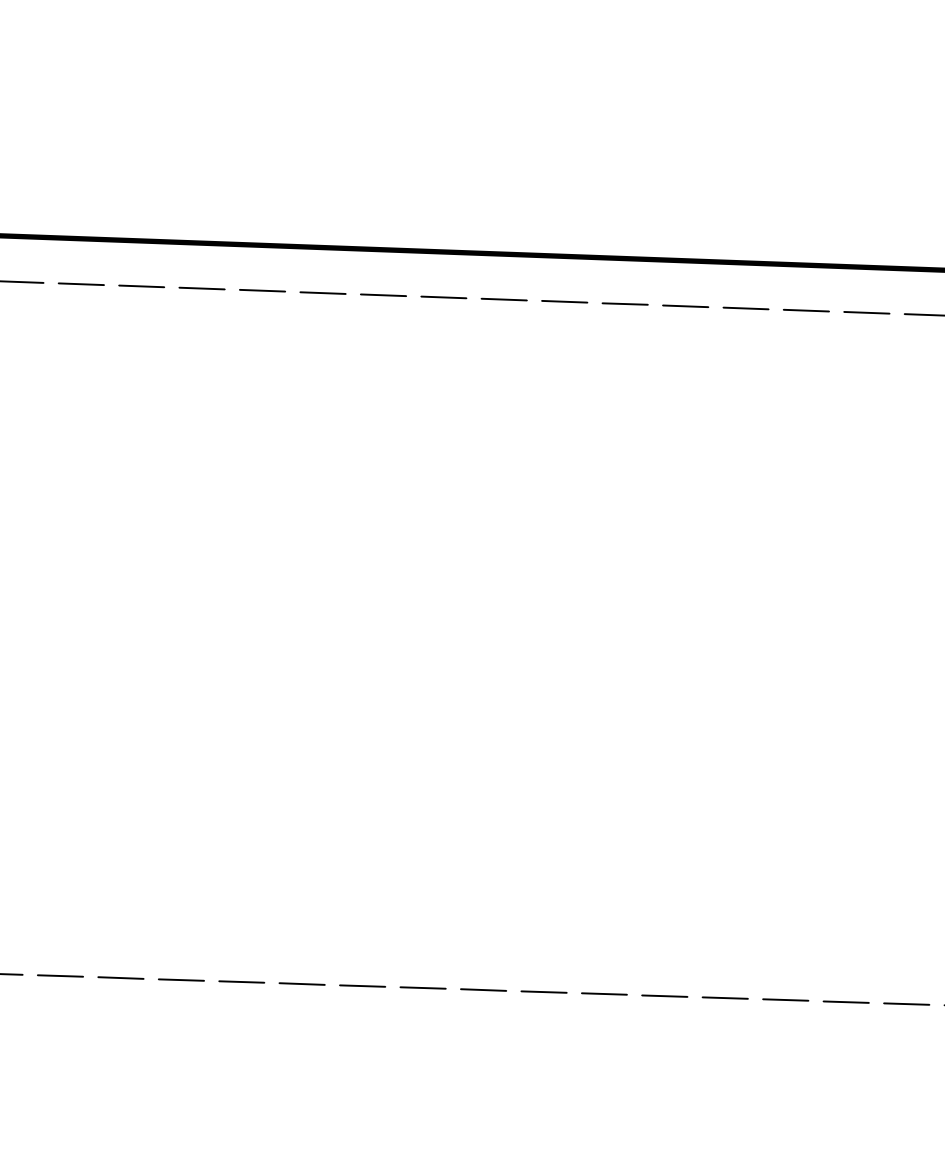
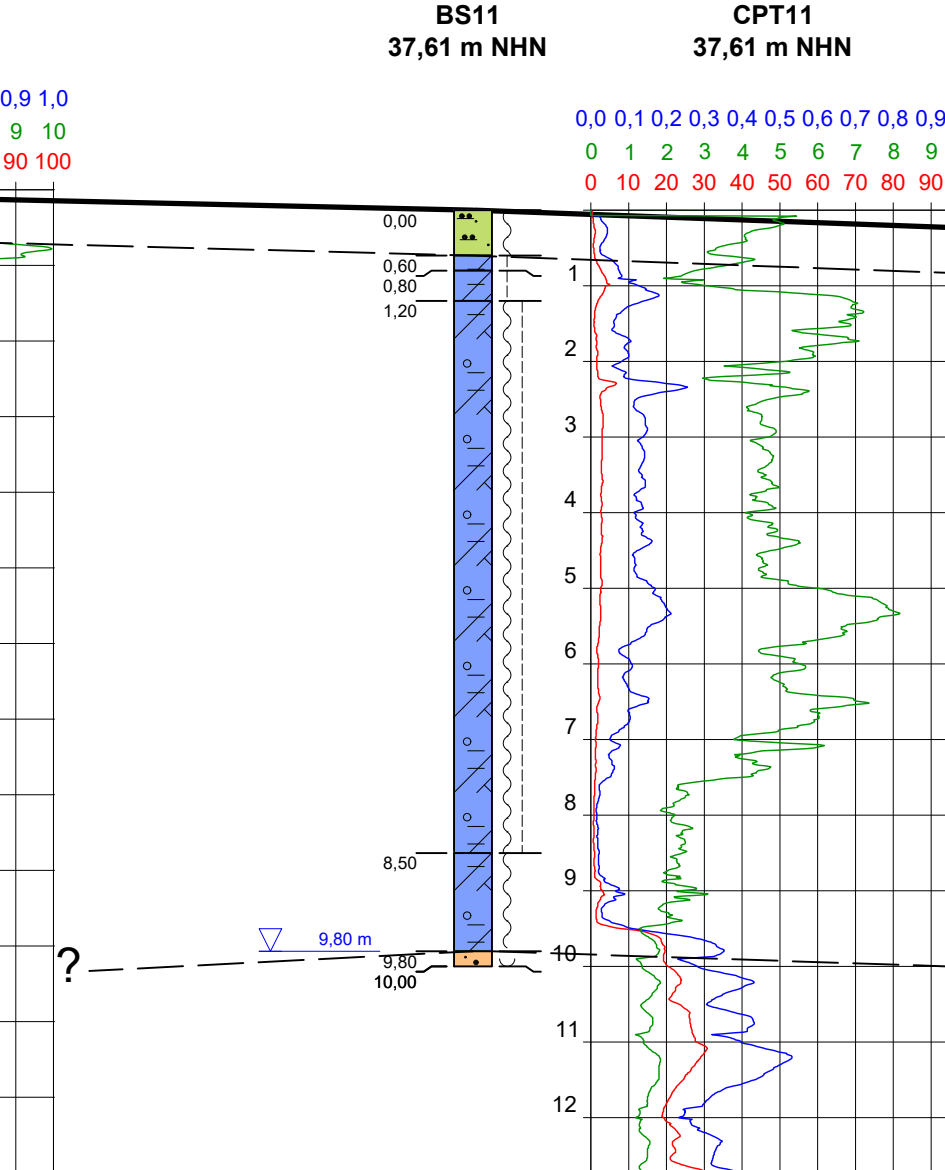
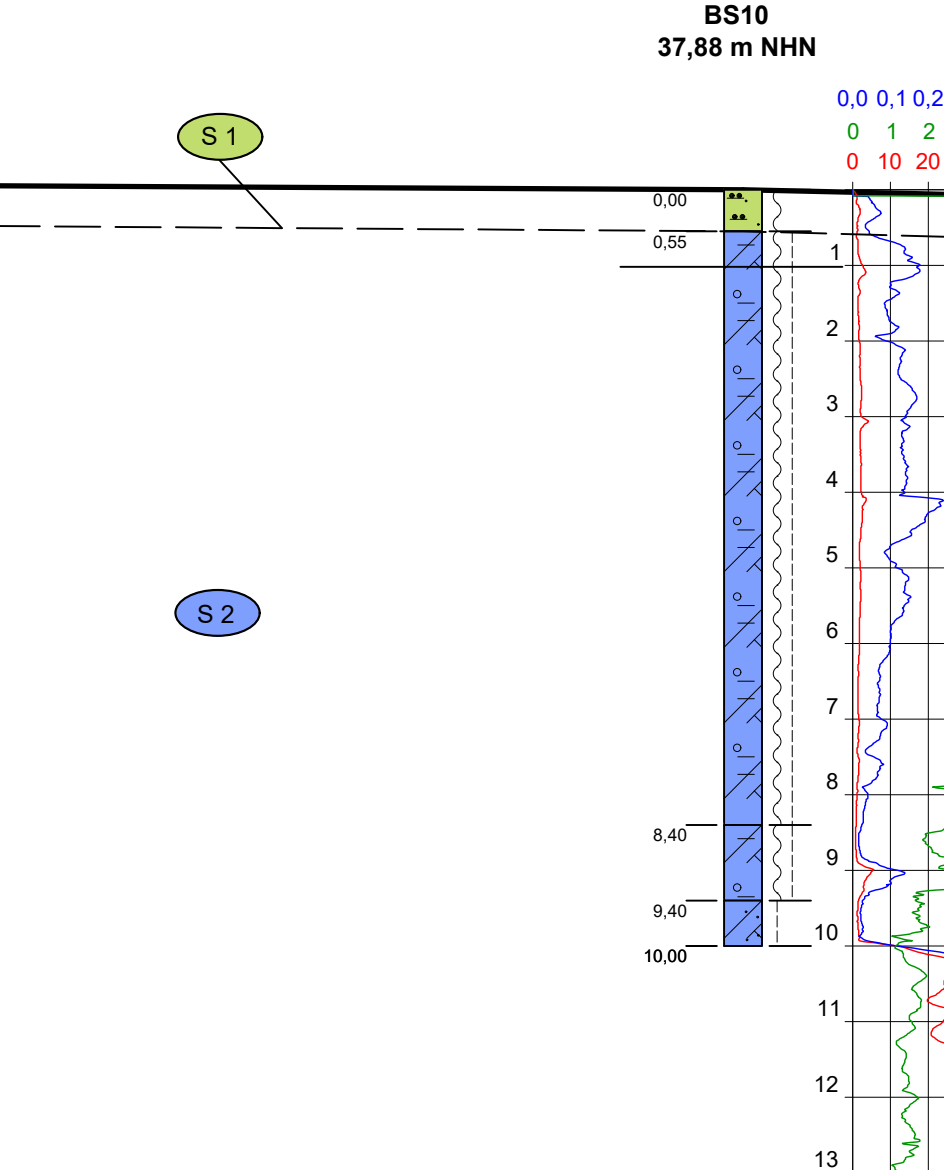
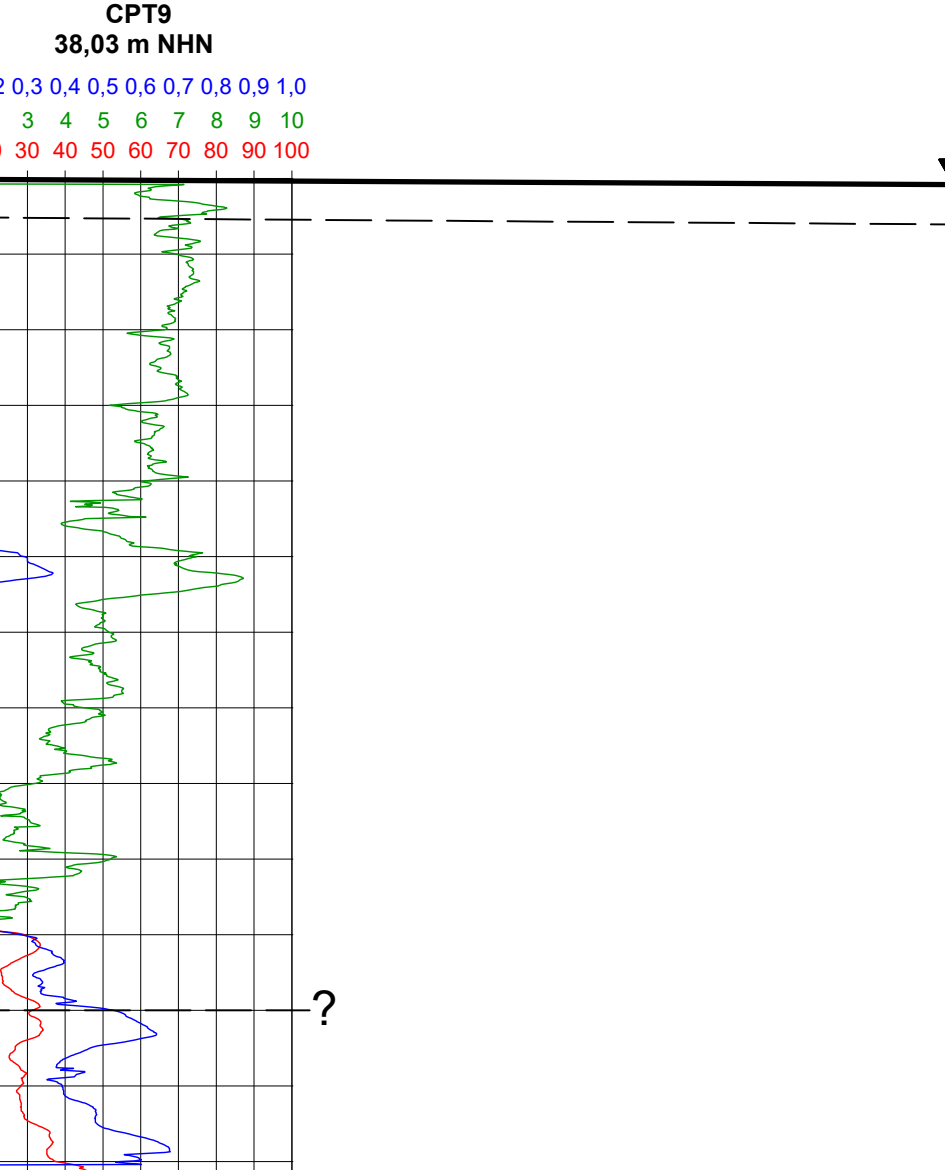
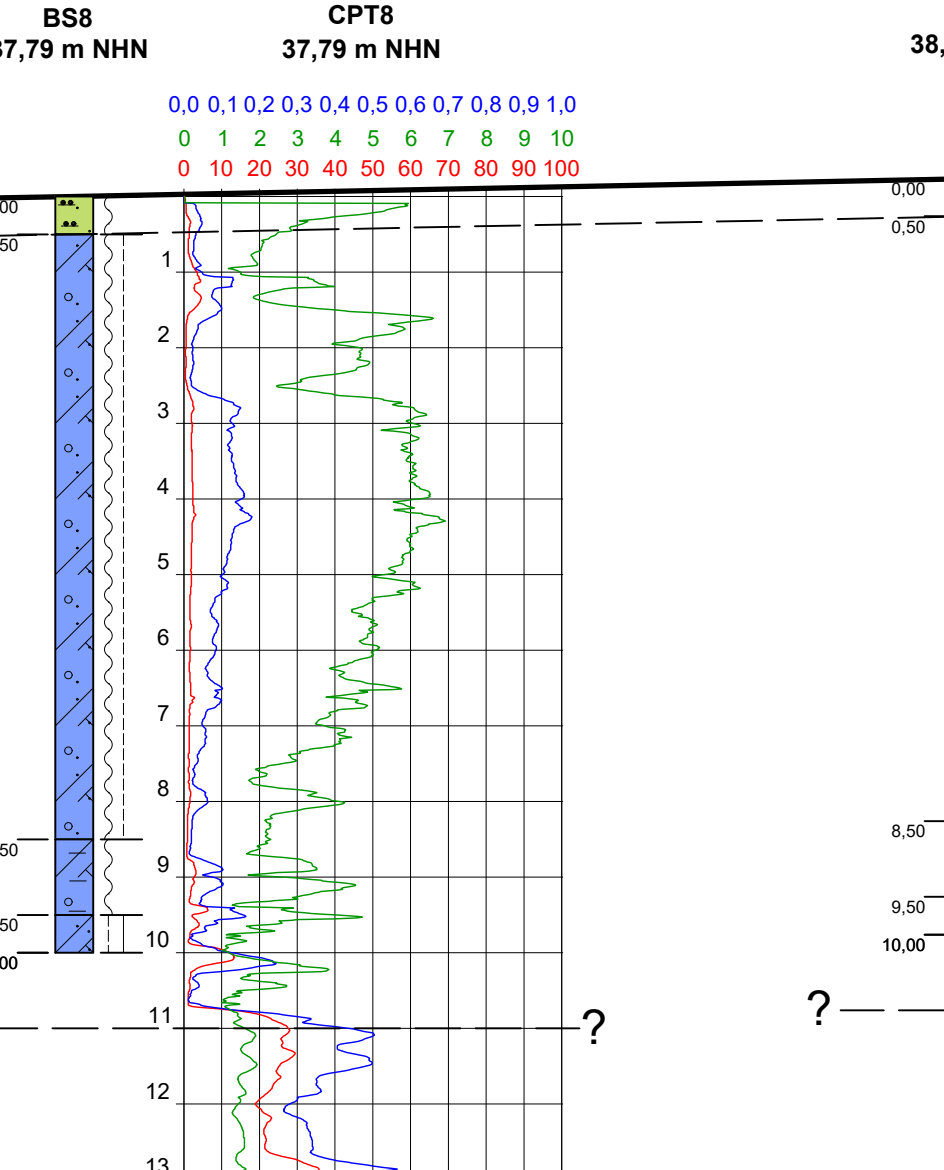
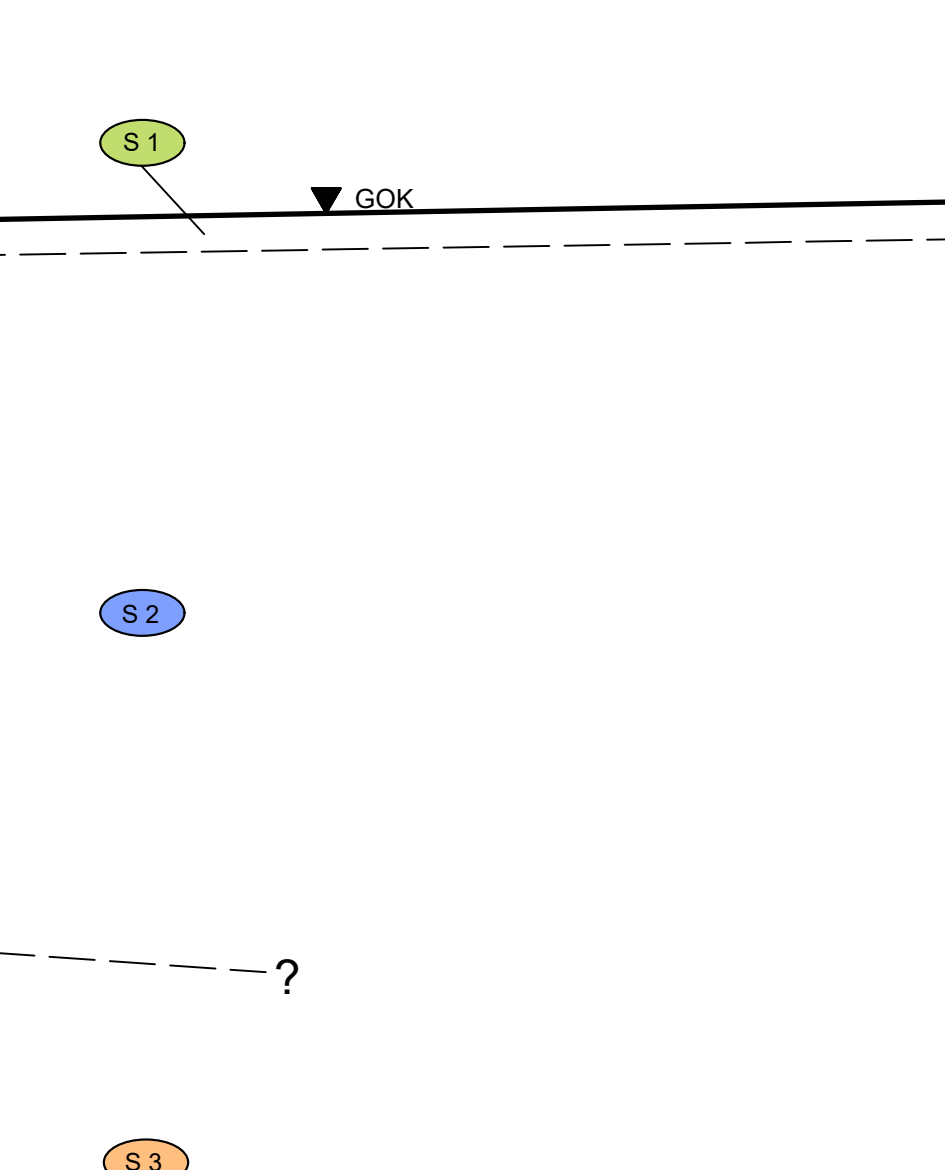
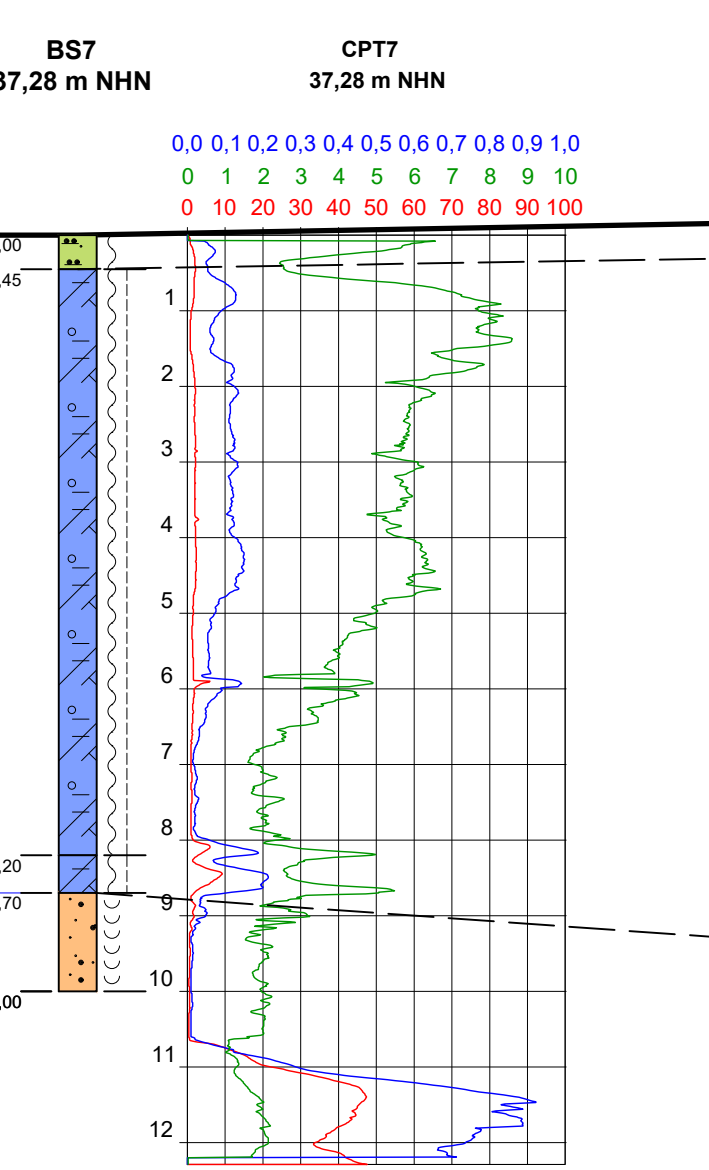
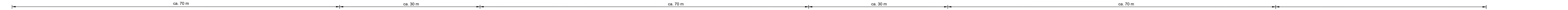
This document and its contents are our intellectual property. It may not be reproduced, made available to unauthorized third parties for inspection or communicated in any other way or used for purposes other than those entrusted to the recipient without our written consent. It must be returned upon request.

Baubehör / Auftraggeber Maincube Handling & Service GmbH Tilsiter Str. 1 60487 Frankfurt	
Planverfasser CDM Smith SE Bouchéstraße 12 12435 Berlin	
Datum: 4/2024 Name: [ ] Datum: 291169-0-0X-AK_LS_20240412.DWG	
Projekt: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	
Titel: Idealisierter Baugrundschnitt 1-1'	
Gezeichnet: [ ] Geprüft: [ ] Freigegeben: [ ] Projekt-Nr.: <b>291169</b> Phase: [ ]	Plan-Nr.: <b>1</b> Blatt-Nr.: <b>01</b> Maßstab: M.d.H.: 1:100 M.d.L.: 1:250 Anlagen-Nr.: <b>3.3-1</b>



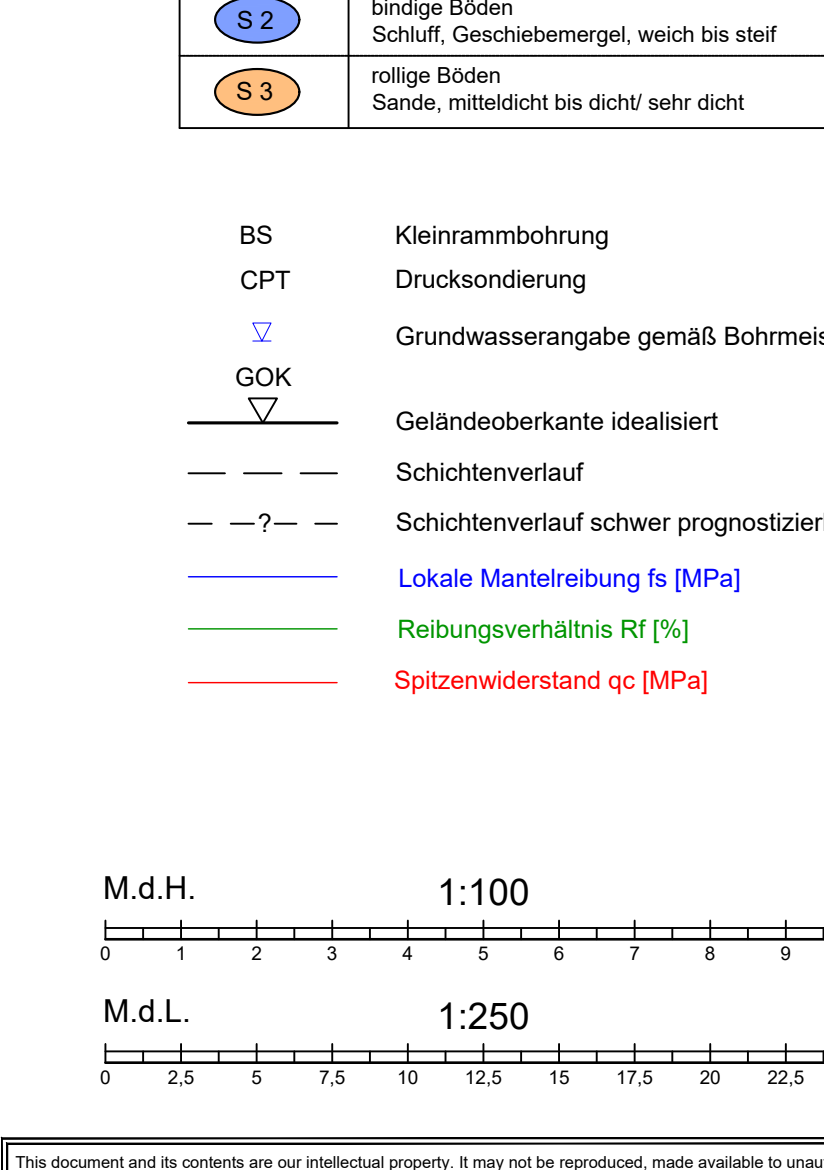
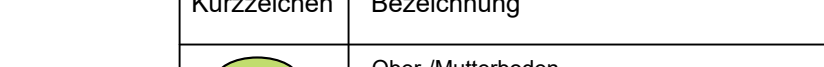
NO  
2

[m NHN]  
39,0  
38,0  
37,0  
36,0  
35,0  
34,0  
33,0  
32,0  
31,0  
30,0  
29,0  
28,0  
27,0  
26,0  
25,0  
24,0  
23,0  
22,0  
21,0  
20,0



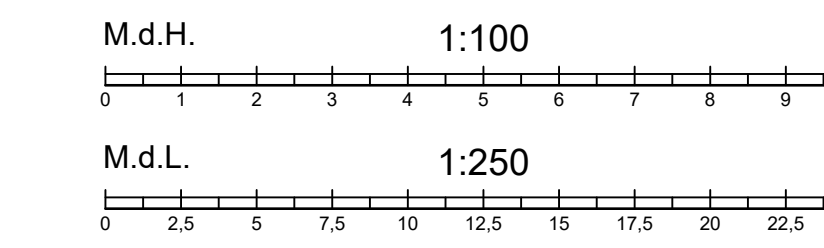
NO  
2

[m NHN]  
39,0  
38,0  
37,0  
36,0  
35,0  
34,0  
33,0  
32,0  
31,0  
30,0  
29,0  
28,0  
27,0  
26,0  
25,0  
24,0  
23,0  
22,0  
21,0  
20,0



Legende	
geotechnisches Schichtenmodell	
Kurzzeichen	Bezeichnung
S 1	Ober-/Mutterboden Sand, schluffig, organisch, durchwurzelt
S 2	bindige Böden Schluff, Geschiebemergel, weich bis steif
S 3	rollige Böden Sande, mitteldicht bis dicht/ sehr dicht

BS	Kleinrammbohrung
CPT	Drucksondierung
▽	Grundwasserangabe gemäß Bohrmeister
GOK	Geländeoberkante idealisiert
---	Schichtenverlauf
- ? -	Schichtenverlauf schwer prognostizierbar
—	Lokale Mantelreibung fs [MPa]
—	Reibungsverhältnis Rf [%]
—	Spitzenwiderstand qc [MPa]



This document and its contents are our intellectual property. It may not be reproduced, made available to unauthorized third parties for inspection or communicated in any other way or used for purposes other than those entrusted to the recipient without our written consent. It must be returned upon request.

Baumen / Auftraggeber: Maincubes Handling & Service GmbH  
Tilsiter Str. 1  
60487 Frankfurt

Planer/asser: CDM Smith SE  
Bouchestraße 12  
12435 Berlin

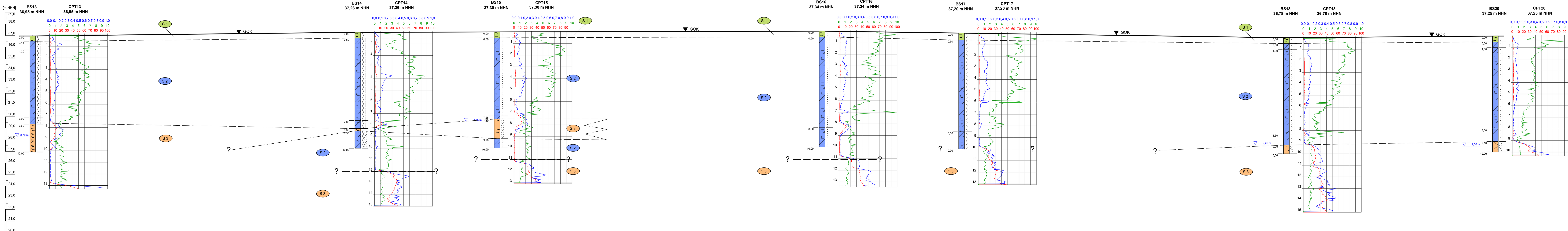
tel: 030 530 23 88-0  
fax: 030 530 23 88-31  
berlin@cdmsmith.com  
cdmsmith.com

Projekt: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg		Titel: Idealisierter Baugrundschnitt 2-2'	
Datum: 4/2024	Gezeichnet: 4/2024	Freigegeben: 291169	Plan-Nr: 2
Name: [ ]	Post: [ ]	Phase: [ ]	Blatt-Nr: 1/20
Datensatz: 291169-0-GK-AX_L3_20240412.DWG			Arbeits-Nr: 01

A:\2024\291169-0-GK-AX\_L3\_20240412.DWG - GK-AX\_L3\_20240412 - REV. 19 - Apr. 2024 11:42:19

NO

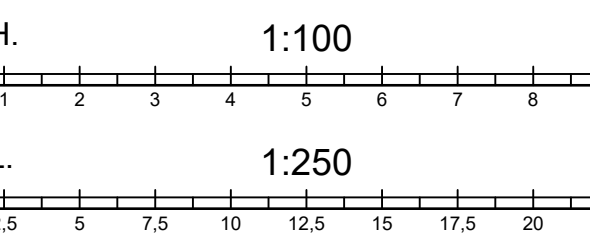
3



**Legende**

geotechnisches Schichtenmodell	
Kurzzeichen	Bezeichnung
	Ober-/Mutterboden Sand, schluffig, organisch, durchwurzelt
	bindige Böden Schluff, Geschiebemergel, weich bis steif
	rollige Böden Sande, mitteldicht bis dicht/ sehr dicht

- BS Kleinrammbohrung
- CPT Drucksondierung
- Grundwasserangabe gemäß Bohrmeister
- GOK
- Geländeoberkante idealisiert
- Schichtenverlauf
- Schichtenverlauf schwer prognostizierbar
- Lokale Mantelreibung fs [MPa]
- Reibungsverhältnis Rf [%]
- Spitzenwiderstand qc [MPa]



This document and its contents are our intellectual property. It may not be reproduced, made available to unauthorized third parties for inspection or communicated in any other way or used for purposes other than those entrusted to the recipient without our written consent. It must be returned upon request.

**Bauer/Auftraggeber**  
Maincubes Handling & Service GmbH  
Tilsiter Str. 1  
60487 Frankfurt

**Planer/Berater**  
CDM Smith SE  
Bouchestraße 12  
12435 Berlin

tel: 030 530 23 88-0  
fax: 030 530 23 88-31  
berlin@cdmsmith.com  
cdmsmith.com

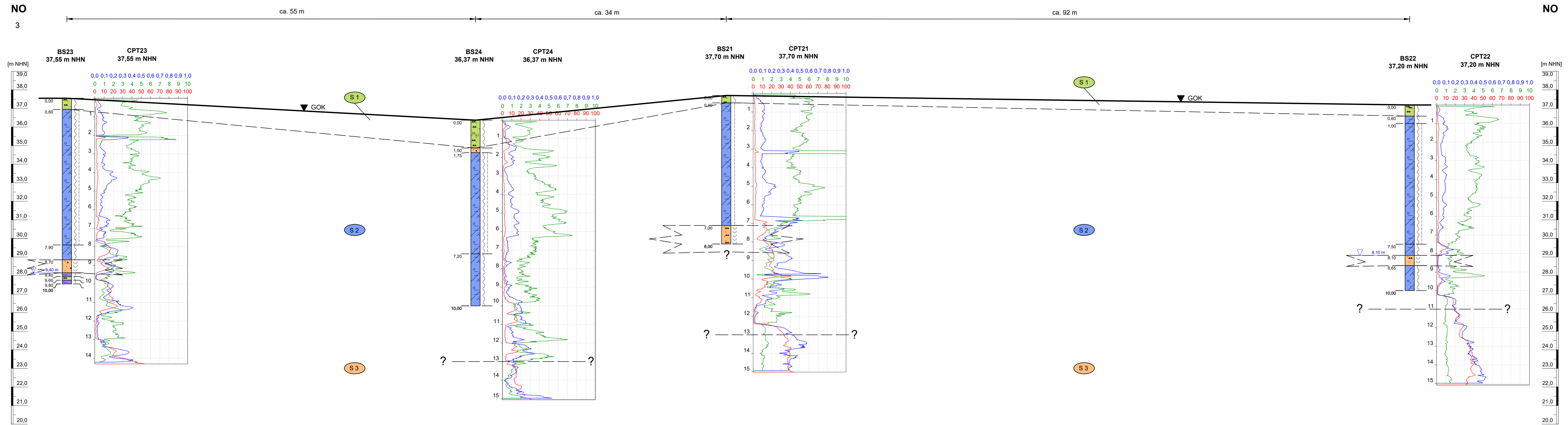
Projekt: **Nauen - Ritterfeld, Brandenburg**

Titel: **Idealisierter Baugrundschnitt 3-3'**

Datum	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben	Projekt-Nr.	Plan-Nr.	Bericht-Nr.
4/2024	4/2024			<b>291169</b>	<b>3</b>	<b>01</b>
Name	Typ	Obj	Phase	Maßstab	Blatt-Nr.	Arbeits-Nr.
				M 1:100 M 1:250		<b>3-3'</b>

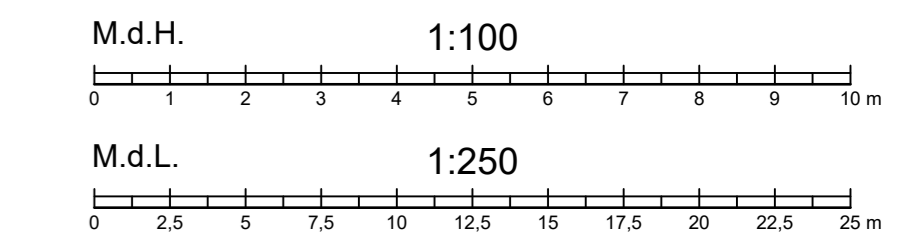
A:\251010-291169-01\3-3' Idealisierter Baugrundschnitt 3-3'.DWG - 01 - 20240412 - 14:21:19

Q:\291000-291499\291169\500\_CAD\320\_GUV\521\_ARDA\291169-0-0X-AX\_LS\_20240412\_RDT\_19\_Apr\_2024\_114219



Legende	
geotechnisches Schichtenmodell	
Kurzzeichen	Bezeichnung
<span style="border: 1px solid green; border-radius: 50%; padding: 2px;">S 1</span>	Ober-/Mutterboden Sand, schluffig, organisch, durchwurzelt
<span style="border: 1px solid blue; border-radius: 50%; padding: 2px;">S 2</span>	bindige Böden Schluff, Geschiebemergel, weich bis steif
<span style="border: 1px solid orange; border-radius: 50%; padding: 2px;">S 3</span>	rollige Böden Sande, mitteldicht bis dicht/ sehr dicht

BS	Kleinrammborung
CPT	Drucksondierung
$\nabla$	Grundwasserangabe gemäß Bohrmeister
$\nabla$	Geländeoberkante idealisiert
---	Schichtenverlauf
- - ? - -	Schichtenverlauf schwer prognostizierbar
— (blue)	Lokale Mantelreibung fs [MPa]
— (green)	Reibungsverhältnis Rf [%]
— (red)	Spitzenwiderstand qc [MPa]

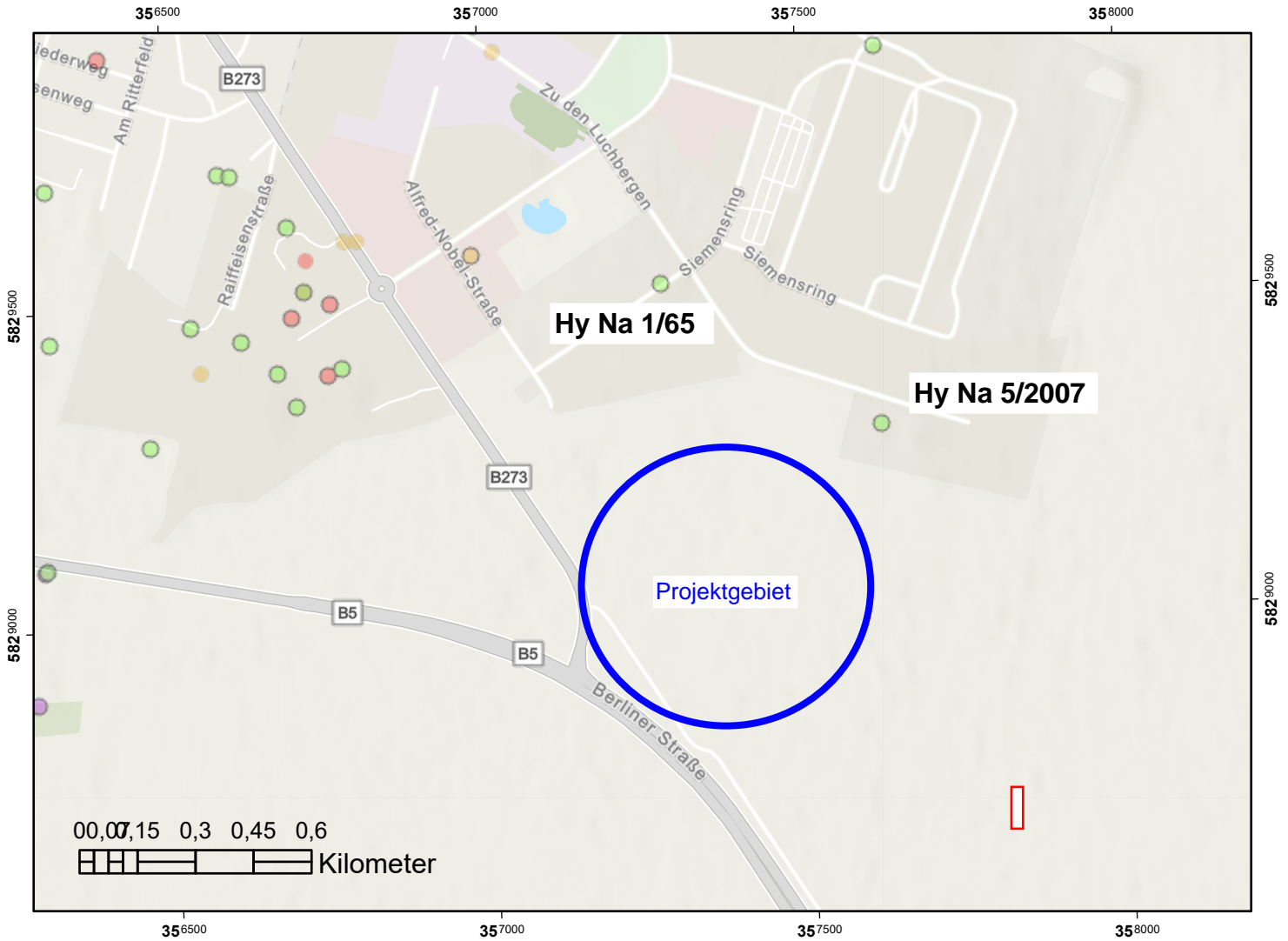


This document and its contents are our intellectual property. It may not be reproduced, made available to unauthorized third parties for inspection or communicated in any other way or used for purposes other than those entrusted to the recipient without our written consent. It must be returned upon request.

		Maincubes Handling & Service GmbH Tilsiter Str. 1 60487 Frankfurt
	CDM Smith SE Bouchéstraße 12 12435 Berlin	tel: 030 530 23 88-0 fax: 030 530 23 88-31 berlin@cdmsmith.com cdmsmith.com
Projekt: <b>Nauen - Ritterfeld, Brandenburg</b>		
Titel: <b>Idealisierter Baugrundschnitt 4-4'</b>		

Datum	Gezeichnet	Geprüft	Freigegeben	Projektnr.	Plan-Nr.	Bericht-Nr.
4/2024	4/2024			<b>291169</b>	<b>4</b>	<b>01</b>
Name	Typ	CSJ	Phase	Maststab	Anlagen-Nr.	
291169-0-0X-AX_LS_20240412.DWG				M.d.H. 1:100 M.d.L. 1:250		<b>3.2</b>

**Anlage 3.4:  
Alt-Bohrungen aus dem GeoPortal LGBR  
Brandenburg**



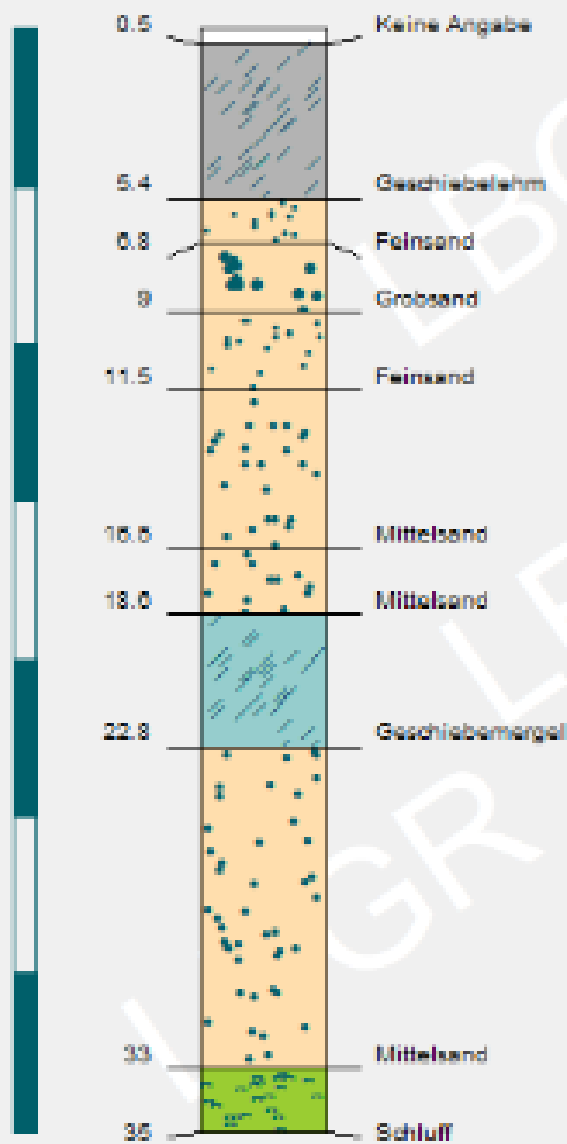
- |  |  |   |
|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● kleiner gleich 1 m oder ohne Teufe (o)</li> <li>● 1 - 20 m (o)</li> <li>● 20 - 50 m (o)</li> <li>● 50 - 100 m (o)</li> <li>● 100 - 400 m (o)</li> <li>● größer gleich 400 m (o)</li> <li>● kleiner gleich 1 m oder ohne Teufe</li> <li>● 1 - 20 m</li> <li>● 20 - 50 m</li> <li>● 50 - 100 m</li> <li>● 100 - 400 m</li> <li>● größer gleich 400 m</li> <li>□ Brandenburg</li> <li>World Hillshade</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>● Erdöl/Erdgas</li> <li>● Torf</li> <li>● Grauwacke</li> <li>● Kalkstein</li> <li>● Ton</li> <li>● Sand, Kies, Quarzsand</li> <li>● Brikettfabrik</li> <li>● Besucherbergwerk</li> <li>● Sanierungsbergbau</li> <li>● Braunkohlenbergbau aktiv</li> <li>□ Erdöl Erdgas</li> <li>□ Erze</li> <li>□ Braunkohle</li> <li>□ Erdwärme</li> <li>□ Sole</li> <li>□ Steinsalz</li> <li>□ Untergrundspeicher</li> <li>□ Hartgestein</li> <li>□ Kiese Sande</li> <li>□ Ton</li> <li>□ Torf</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Rahmenbetriebsplan</li> <li>□ Abschlußbetriebsplan</li> <li>□ Baubeschränksgebiete</li> <li>● Staubwerte</li> <li>● Lärmwerte</li> <li>— Stand Großgeräte 2021</li> <li>□ Tagebaufläche 2021</li> <li>□ Brandenburg</li> </ul> |
|--|--|---|
- Betriebsstätten**
- Untergrundspeicher
  - Erdwärmespeicher
  - Kupfer u.a. Erze
  - ◆ Sole (Thermalwasser)
  - ▲ Erdwärme

# Hy Na 1/65



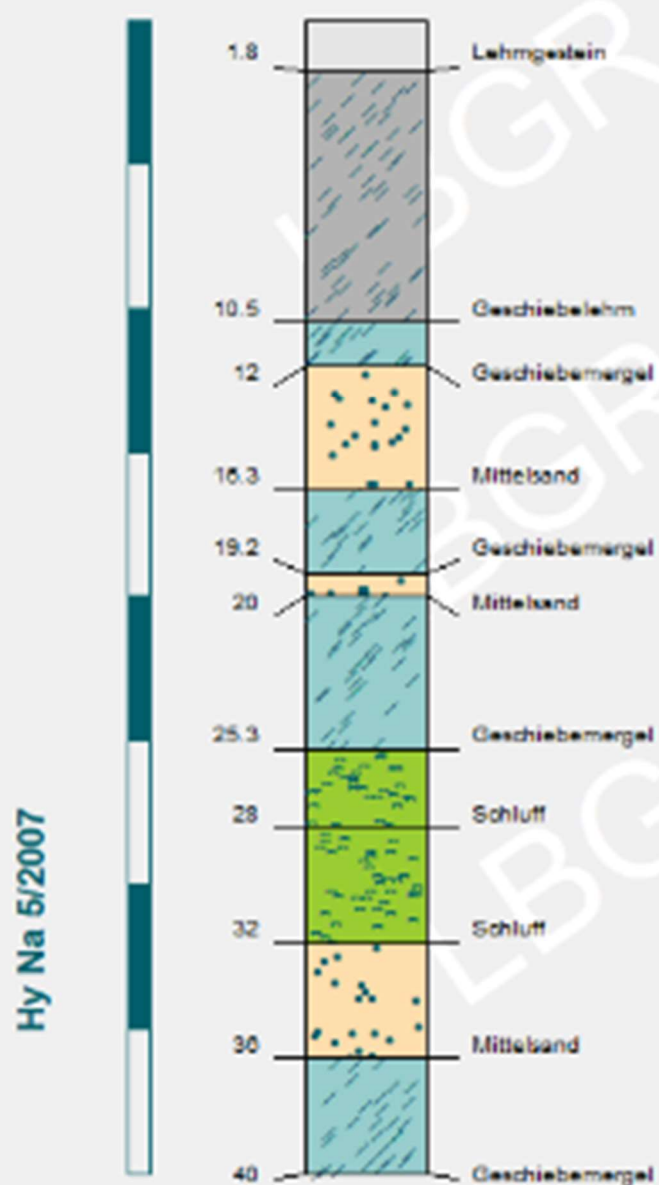
Bohrungs-ID	344300043
Bohrungsname	Hy Na 1/65
Höhe [NN]	37,00
Aufschlussart	Brunnen
Teufe	33,00

Hy Na 1/65



## Hy Na 5/2007

Bohrungs-ID	344300509
Bohrungsname	Hy Na 5/2007
Höhe [NN]	38,00
Aufschlussart	Brunnen
Teufe	40,00



**Anlage 4:  
Bodenphysikalische Laboruntersuchungen**



**Anlage 4.1:  
Zusammenstellung der Untersuchungser-  
gebnisse**

Nauen - Ritterfeld, Brandenburg  
 Projektnummer: 291169  
 Anlage 4.1 - Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der geotechnischen Laborversuche

Angaben zur Probe				Untersuchungsergebnisse																			
Labor		Entnahme		Bezeichnung	Kornverteilung							Wasser- gehalt	Konsistenzgrenzen					Boden- gruppe	Güthverlust	Durchlässigkeit	Frost- sicherheit		
Lfd.Nr.	Labor-Nr.	Profilant	Entnahmestelle		Entnahmestiefe	Ansprache gemäß DIN 4022	Ton	Schluff	Sand	Kies	Steine		Ungleichförmigkeitszahl	Krümmungs- zahl	Ton+ Schluff	Fließ- grenze	Ausroll- grenze					Plastizitäts- zahl	Konsistenz- zahl
		1)			2)	<0,002	0,002 bis 0,063	0,063 bis 2,0	2,0 bis 63	ab 63	U	C		w	w <sub>L</sub>	w <sub>p</sub>	I <sub>p</sub>	I <sub>c</sub>		V <sub>GI</sub>	k-Wert	3)	
			[m]			[%]	[%]	[%]	[%]	[%]				[%]	[%]	[%]	[%]			[%]	[m/s]		
1	291169	g	BS 1	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,50	-	-
2	291169	g	BS 1	1,50	T, s*, u	10,4	28,6	57,1	4,0	-	77,7	4,6	39,0	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	6,3 x 10 <sup>-6</sup>	F3
3	291169	g	BS 1	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,57	19,8	9,7	10,1	0,65	weich	-	-	-	-
4	291169	g	BS 1	9,80	mS, fs*	-	1,3	98,5	0,3	-	2,4	1,0	1,3	-	-	-	-	-	-	SE	-	1,2 x 10 <sup>-4</sup>	F1
5	291169	g	BS 4	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,60	-	-
6	291169	g	BS 4	2,00	T, s*, u	11,1	26,4	58,2	4,3	-	92,1	7,9	37,5	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	6,0 x 10 <sup>-6</sup>	F3
7	291169	g	BS 4	3,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,40	20,0	10,4	9,6	0,71	weich	-	-	-	-
8	291169	g	BS 4	9,50	fS, u*, g*, ms*	-	31,4	63,2	5,4	-	-	-	31,4	-	-	-	-	-	-	SU*	-	-	F3
9	291169	g	BS 6	0,80	T, s*, u*	12,3	39,3	44,4	3,9	-	50,4	0,8	51,6	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	8,1 x 10 <sup>-6</sup>	F3
10	291169	g	BS 6	4,50	T, s*, u	11,3	24,2	61,9	2,5	-	-	-	35,5	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	9,1 x 10 <sup>-6</sup>	F3
11	291169	g	BS 6	10,00	T, s*, u*	16,9	30,4	50,7	2,1	-	-	-	47,3	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	7,1 x 10 <sup>-6</sup>	F3
12	291169	g	BS 8	3,00	T, s*, u	11,9	25,3	60,1	2,7	-	-	-	37,2	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	9,5 x 10 <sup>-6</sup>	F3
13	291169	g	BS 10	9,80	S, u, t*	7,4	18,3	71,8	2,5	-	42,7	6,2	25,7	-	-	-	-	-	-	SU*	-	3,7 x 10 <sup>-6</sup>	F3
14	291169	g	BS 11	2,00	T, s*, u	11,0	26,1	60,4	2,5	-	92,8	9,3	37,1	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	6,8 x 10 <sup>-6</sup>	F3
15	291169	g	BS 11	6,50	T, s*, u	11,9	25,1	60,5	2,4	-	-	-	37,0	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	6,7 x 10 <sup>-6</sup>	F3
16	291169	g	BS 15	5,50	T, s*, u	11,1	24,3	62,7	1,8	-	-	-	35,4	11,64	20,1	10,3	9,8	0,63	weich	ST*	-	1,0 x 10 <sup>-7</sup>	F3
17	291169	g	BS 15	7,50	S, u, t*	8,4	24,5	64,8	2,4	-	53,8	6,9	32,9	-	-	-	-	-	-	SU*	-	3,1 x 10 <sup>-7</sup>	F3
18	291169	g	BS 18	3,50	T, s*, u	10,3	26,1	61,4	2,3	-	82,0	8,6	36,4	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	9,8 x 10 <sup>-6</sup>	F3
19	291169	g	BS 18	9,00	S, u, t*	8,8	21,3	67,6	2,3	-	66,9	8,0	30,1	-	-	-	-	-	-	SU*	-	8,0 x 10 <sup>-7</sup>	F3
20	291169	g	BS 19	1,00	T, s*, u	10,4	27,4	59,5	2,7	-	81,1	8,0	37,8	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	6,6 x 10 <sup>-6</sup>	F3
21	291169	g	BS 19	4,00	T, s*, u	9,7	25,0	62,5	2,7	-	73,6	9,0	34,7	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	1,1 x 10 <sup>-7</sup>	F3
22	291169	g	BS 19	9,20	T, s*, u*	14,6	30,9	52,1	2,4	-	-	-	45,5	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	1,2 x 10 <sup>-6</sup>	F3
23	291169	g	BS 21	1,00	T, s*, u	10,4	28,0	59,4	2,2	-	78,0	7,0	38,4	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	5,5 x 10 <sup>-6</sup>	F3
24	291169	g	BS 21	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11,17	20,4	11,2	9,2	0,8	steif	-	-	-	-
25	291169	g	BS 21	5,00	T, s*, u	11,2	26,2	60,6	2,0	-	89,9	10,2	37,4	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	5,9 x 10 <sup>-6</sup>	F3
26	291169	g	BS 21	8,00	S, u	-	28,6	68,1	3,2	-	-	-	28,6	-	-	-	-	-	-	SU*	-	-	F3
27	291169	g	BS 22	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,20	-	-
28	291169	g	BS 23	1,50	T, s*, u*	29,3	33,7	35,1	1,9	-	-	-	63,0	-	-	-	-	-	-	TL	-	-	F3
29	291169	g	BS 23	9,50	T, s*, u*	12,3	32,3	52,7	2,7	-	-	-	44,6	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	2,4 x 10 <sup>-6</sup>	F3
30	291169	g	BS 25	2,50	T, s*, u	8,3	26,9	62,6	2,1	-	60,6	7,5	35,2	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	1,1 x 10 <sup>-7</sup>	F3
31	291169	g	BS 25	9,00	T, s*, u	9,3	24,6	62,5	3,6	-	71,5	8,8	33,9	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	2,0 x 10 <sup>-7</sup>	F3
32	291169	g	BS 26	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,80	-	-
33	291169	g	BS 26	3,00	T, s*, u	9,7	24,8	61,9	3,6	-	75,7	8,7	34,5	-	-	-	-	-	-	SU* - ST*	-	1,1 x 10 <sup>-7</sup>	F3
34	291169	g	BS 26	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12,48	20,2	10,6	9,6	0,60	weich	-	-	-	-

1) g = gestört / u = Sonderprobe (ungestört) / MP = Mischprobe  
 2) \* = Bezeichnung für stark (z.B. s\* = stark sandig) / \* = Bezeichnung für schwach (z.B. s\* = schwach sandig)  
 3) Frostempfindlichkeit gemäß ZTV-SS 2009  
 4) KV = Kornverteilungskurve

**Anlage 4.2:  
Körnungslinien DIN EN ISO 17892-4**



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Wienholz

Datum: 18.03.2024

# Körnungslinie

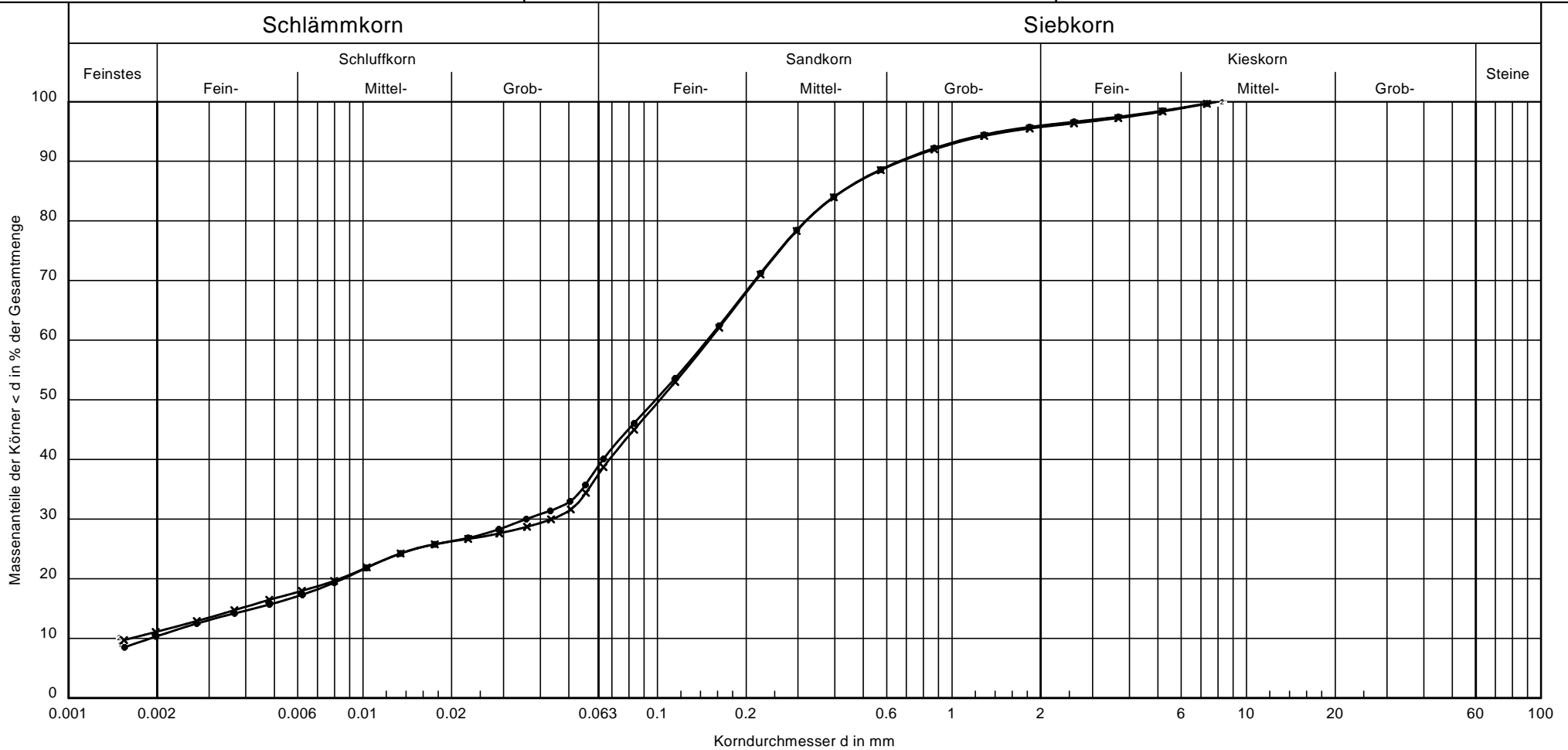
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 28.02.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 1
●—●	BS 1	1,50 m	T, s*, u	SU* - ST*	$6.3 \cdot 10^{-8}$	10.4/28.6/57.1/4.0	77.7/4.6	F3		
×—×	BS 4	2,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$6.0 \cdot 10^{-8}$	11.1/26.4/58.2/4.3	92.1/7.9	F3		



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Wienholz

Datum: 18.03.2024

# Körnungslinie

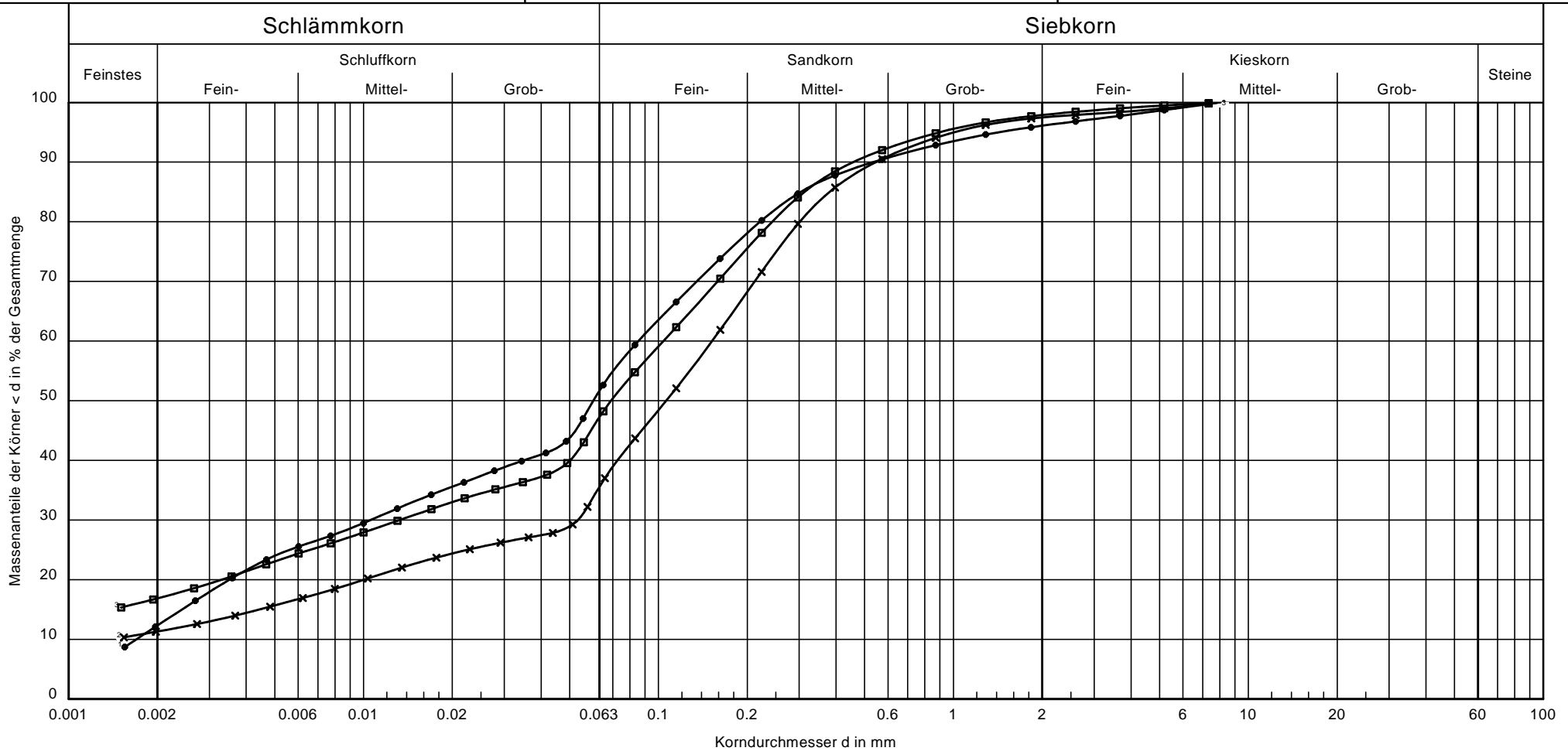
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 19.02.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	$k$ [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 2
●—●	BS 6	0,80 m	T, s*, u*	SU* - ST*	$8.1 \cdot 10^{-9}$	12.3/39.3/44.4/3.9	50.4/0.8	F3		
×—×	BS 6	4,50 m	T, s*, u	SU* - ST*	$9.1 \cdot 10^{-8}$	11.3/24.2/61.9/2.5	-/-	F3		
■—■	BS 6	10,00 m	T, s*, u*	SU* - ST*	$7.1 \cdot 10^{-9}$	16.9/30.4/50.7/2.1	-/-	F3		



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Wienholz

Datum: 18.03.2024

# Körnungslinie

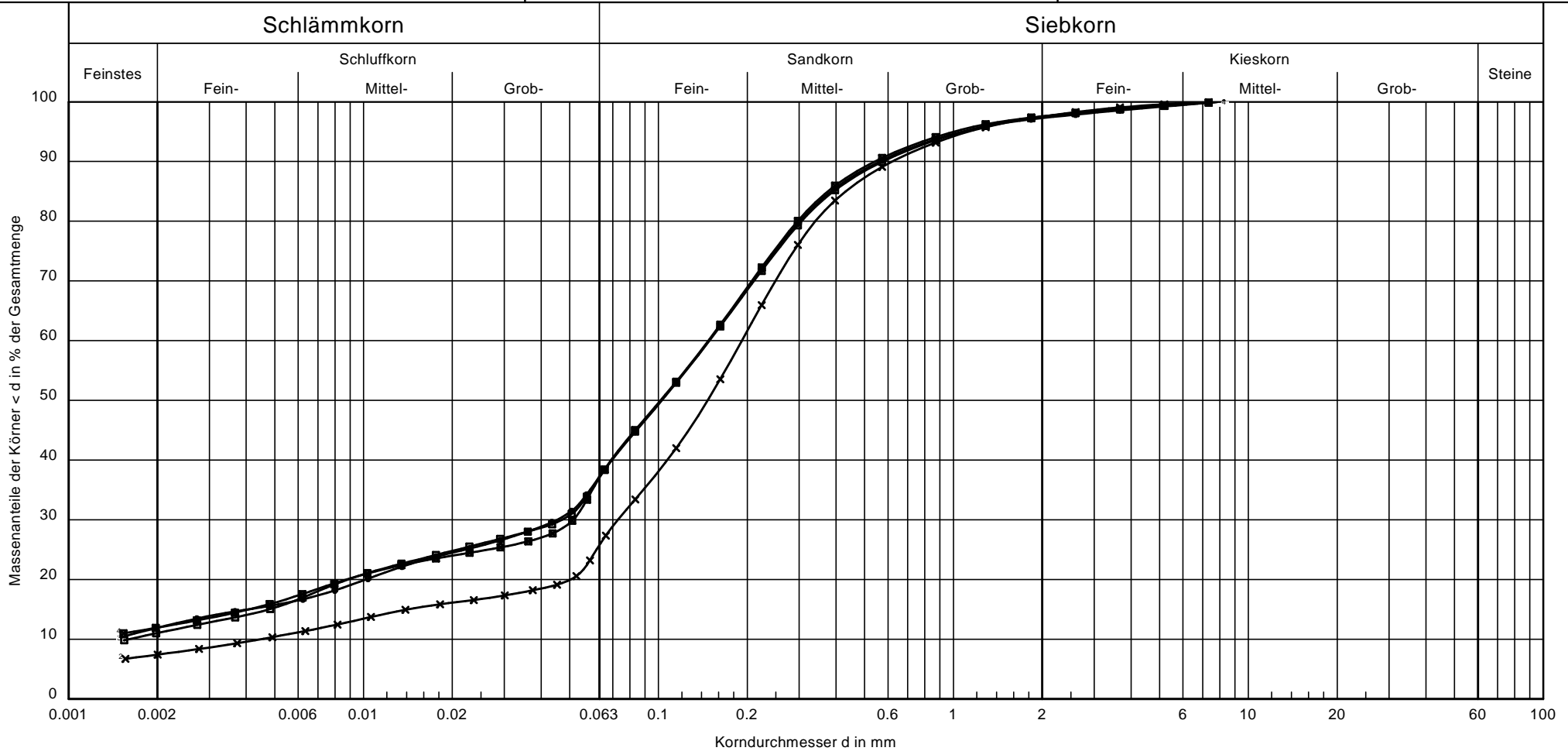
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 29.02.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 3
●—●	BS 8	3,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$9.5 \cdot 10^{-8}$	11.9/25.3/60.1/2.7	-/-	F3		
x—x	BS 10	9,80 m	S, u, t'	SU*	$3.7 \cdot 10^{-6}$	7.4/18.3/71.8/2.5	42.7/6.2	F3		
■—■	BS 11	2,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$6.8 \cdot 10^{-8}$	11.0/26.1/60.4/2.5	92.8/9.3	F3		
■—■	BS 11	6,50 m	T, s*, u	SU* - ST*	$6.7 \cdot 10^{-8}$	11.9/25.1/60.5/2.4	-/-	F3		



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Wienholz

Datum: 18.03.2024

# Körnungslinie

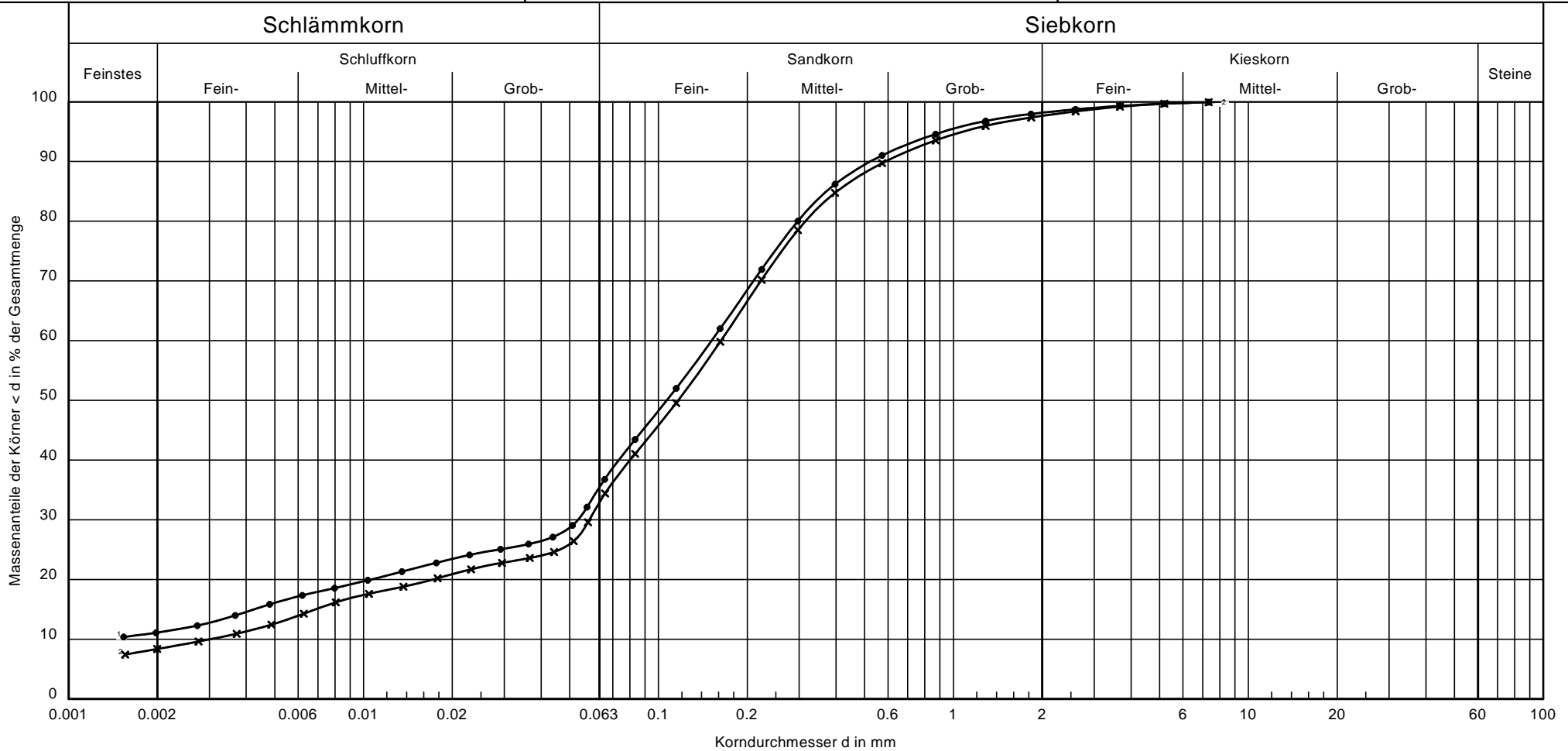
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 04.03.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 4
●—●	BS 15	5,50 m	T, s*, u	ST*	$1.0 \cdot 10^{-7}$	11.1/24.3/62.7/1.8	-/-	F3		
×—×	BS 15	7,50 m	S, u, t'	SU*	$3.1 \cdot 10^{-7}$	8.4/24.5/64.8/2.4	53.8/6.9	F3		



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Zabel

Datum: 19.03.2024

# Körnungslinie

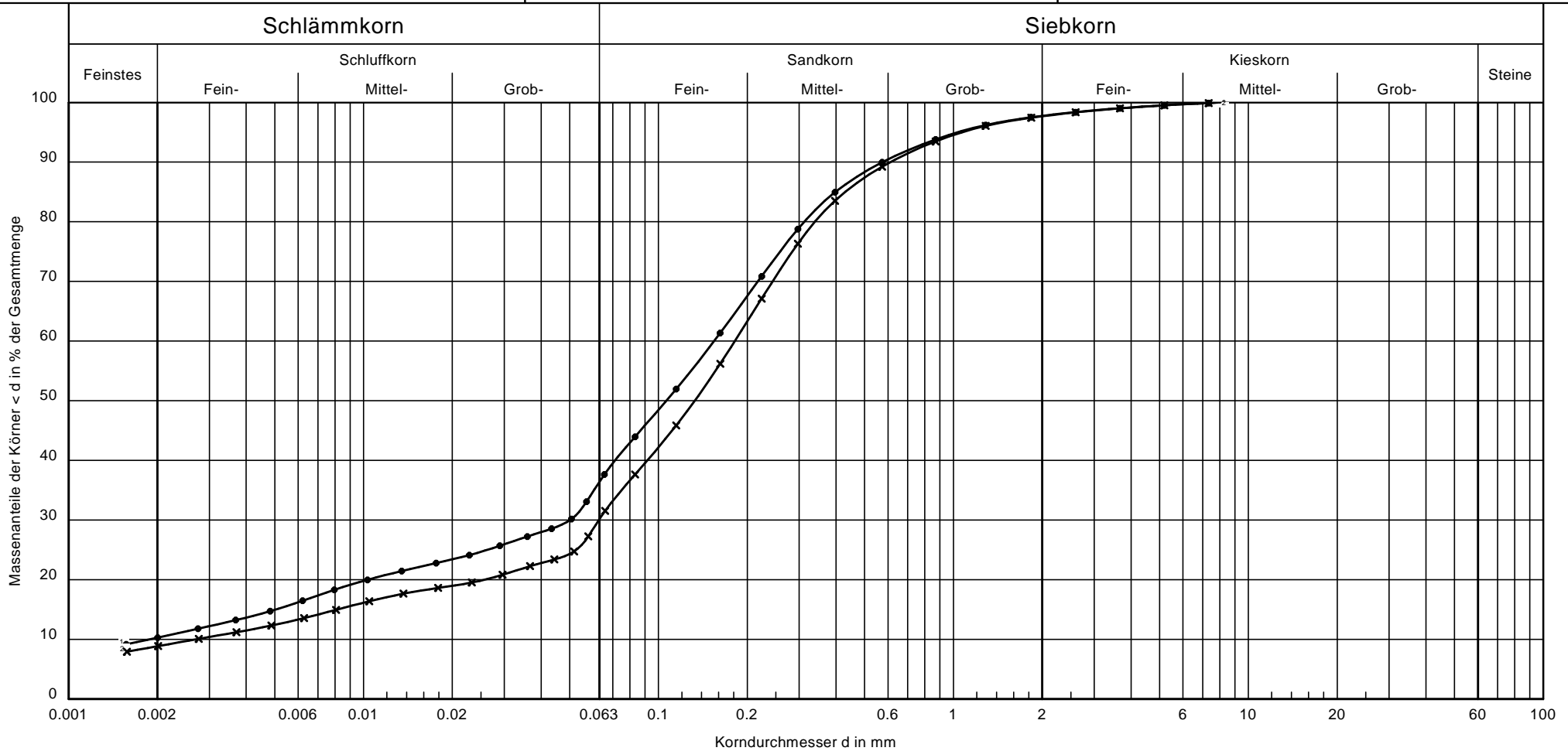
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 20.02.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 5
●—●	BS 18	3,50 m	T, s*, u	SU* - ST*	$9.8 \cdot 10^{-8}$	10.3/26.1/61.4/2.3	82.0/8.6	F3		
×—×	BS 18	9,00 m	S, u, t'	SU*	$8.0 \cdot 10^{-7}$	8.8/21.3/67.6/2.3	66.9/8.0	F3		





CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Zabel

Datum: 19.03.2024

# Körnungslinie

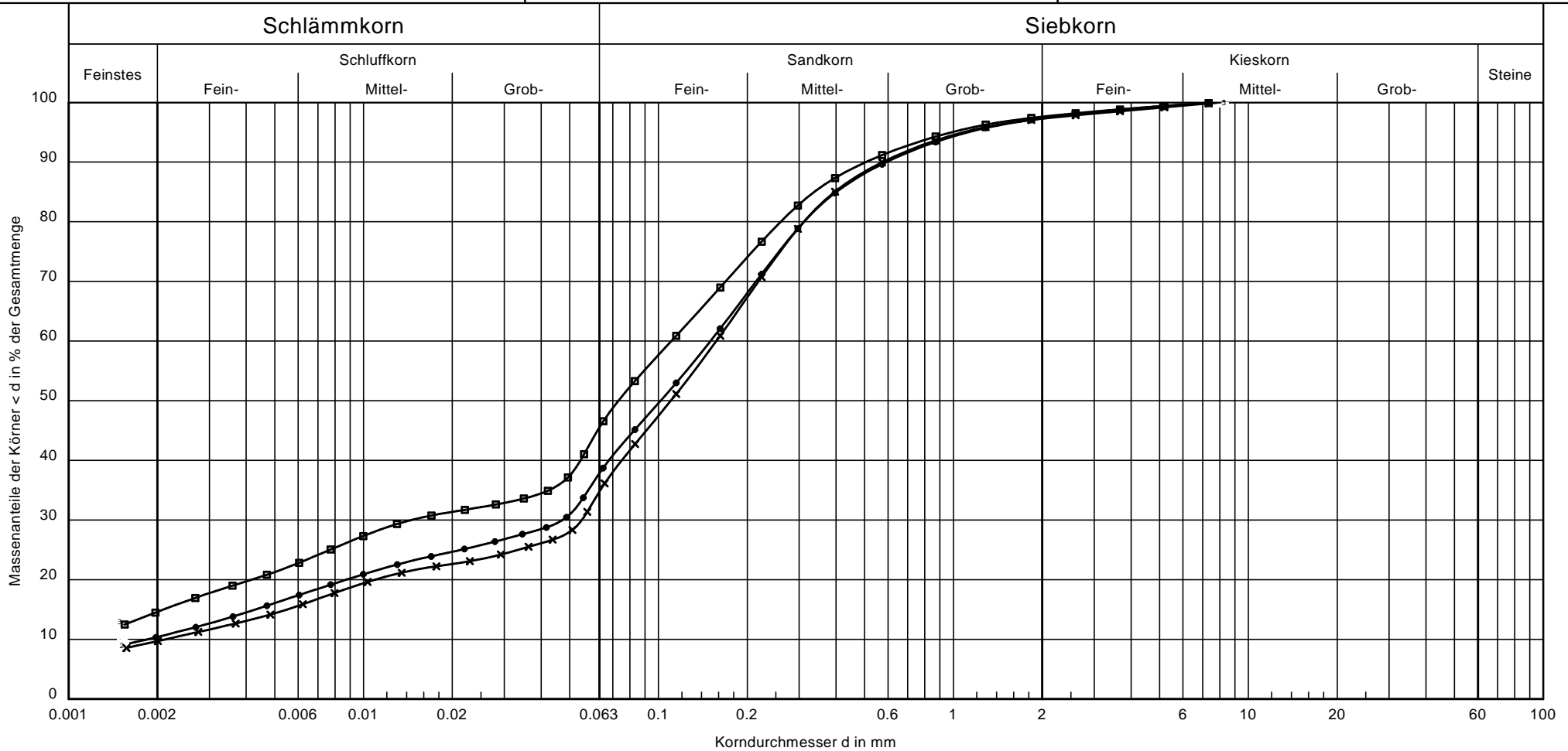
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 20.02.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 6
●—●	BS 19	1,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$6.6 \cdot 10^{-8}$	10.4/27.4/59.5/2.7	81.1/8.0	F3		
×—×	BS 19	4,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$1.1 \cdot 10^{-7}$	9.7/25.0/62.5/2.7	73.6/9.0	F3		
■—■	BS 19	9,20 m	T, s*, u*	SU* - ST*	$1.2 \cdot 10^{-8}$	14.6/30.9/52.1/2.4	-/-	F3		



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Zabel

Datum: 19.03.2024

# Körnungslinie

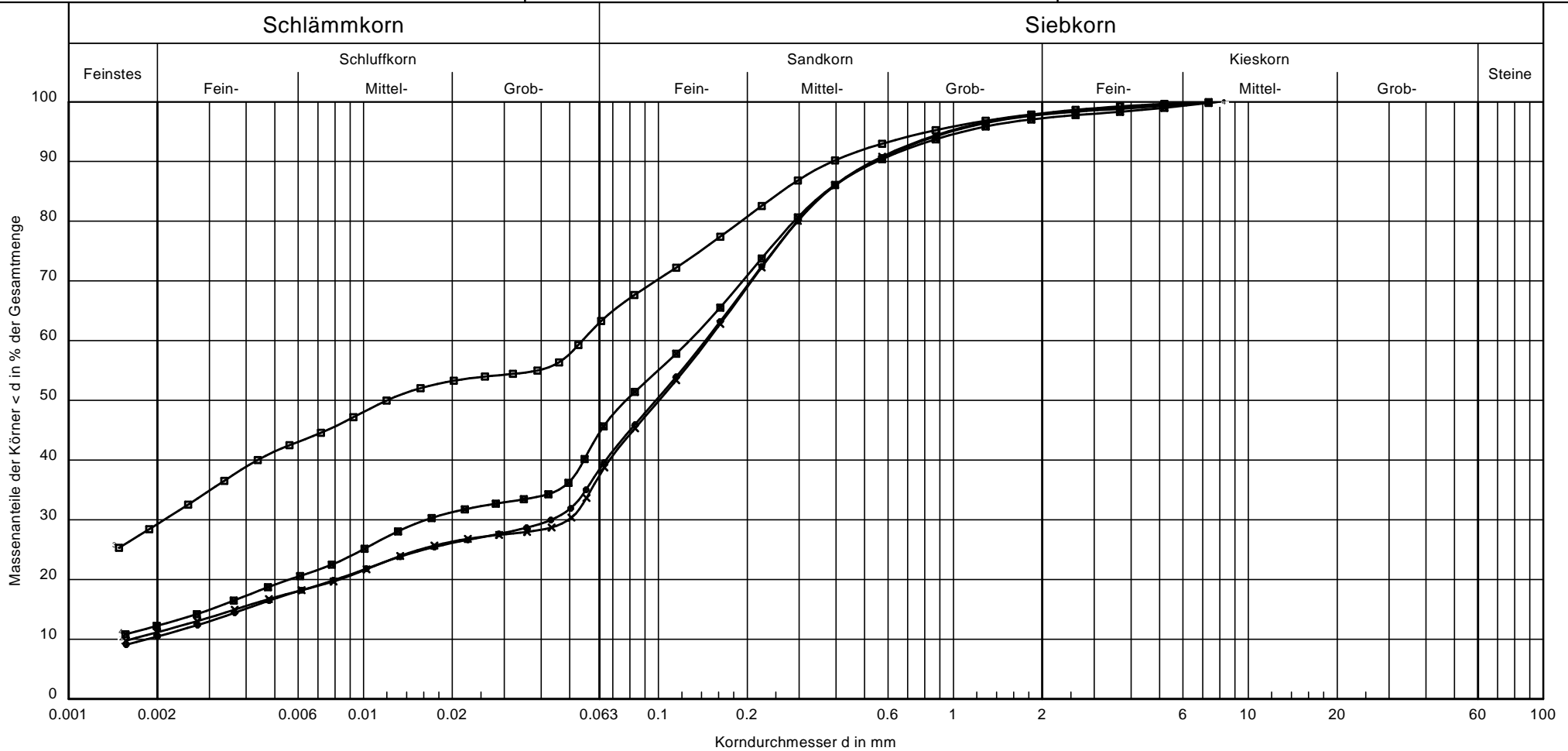
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 03/2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 7
●—●	BS 21	1,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$5.5 \cdot 10^{-8}$	10.4/28.0/59.4/2.2	78.0/7.0	F3		
×—×	BS 21	5,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$5.9 \cdot 10^{-8}$	11.2/26.2/60.6/2.0	89.9/10.2	F3		
■—■	BS 23	1,50 m	T, s*, u*	TL	-	29.3/33.7/35.1/1.9	-/-	F3		
■—■	BS 23	9,50 m	T, s*, u*	SU* - ST*	$2.4 \cdot 10^{-8}$	12.3/32.3/52.7/2.7	-/-	F3		



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Zabel

Datum: 19.03.2024

# Körnungslinie

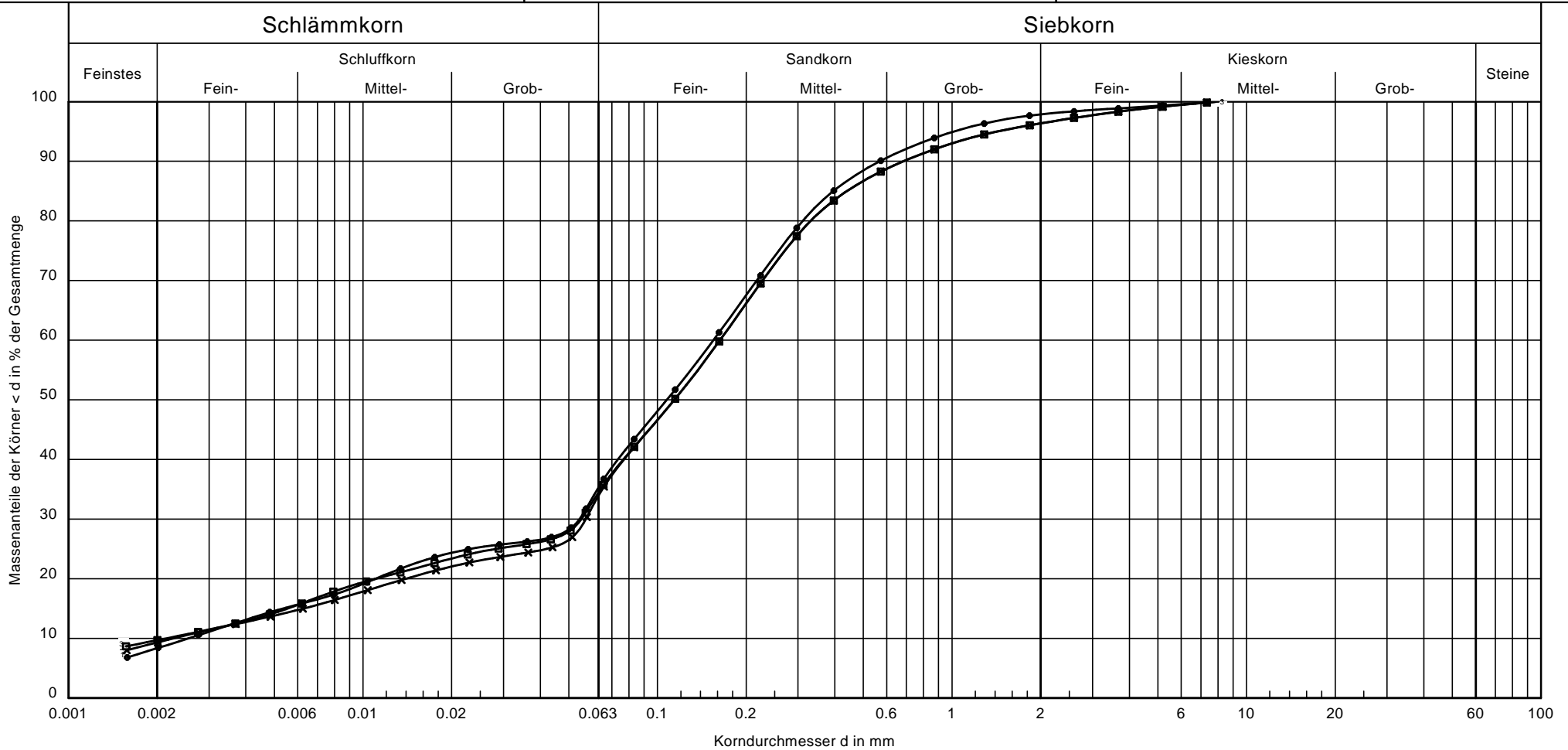
DIN EN ISO 17892-4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 02 - 03/2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: komb.Siebung und Sedimentation



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 8
●—●	BS 25	2,50 m	T, s*, u	SU* - ST*	$1.1 \cdot 10^{-7}$	8.3/26.9/62.6/2.1	60.6/7.5	F3		
×—×	BS 25	9,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$2.0 \cdot 10^{-7}$	9.3/24.6/62.5/3.6	71.5/8.8	F3		
■—■	BS 26	3,00 m	T, s*, u	SU* - ST*	$1.1 \cdot 10^{-7}$	9.7/24.8/61.9/3.6	75.7/8.7	F3		



CDM Smith SE  
 Bouchéstraße 12  
 12435 Berlin  
 Tel.: 030/5302388-0

Bearbeiter: Didehban

Datum: 15.03.2024

# Körnungslinie

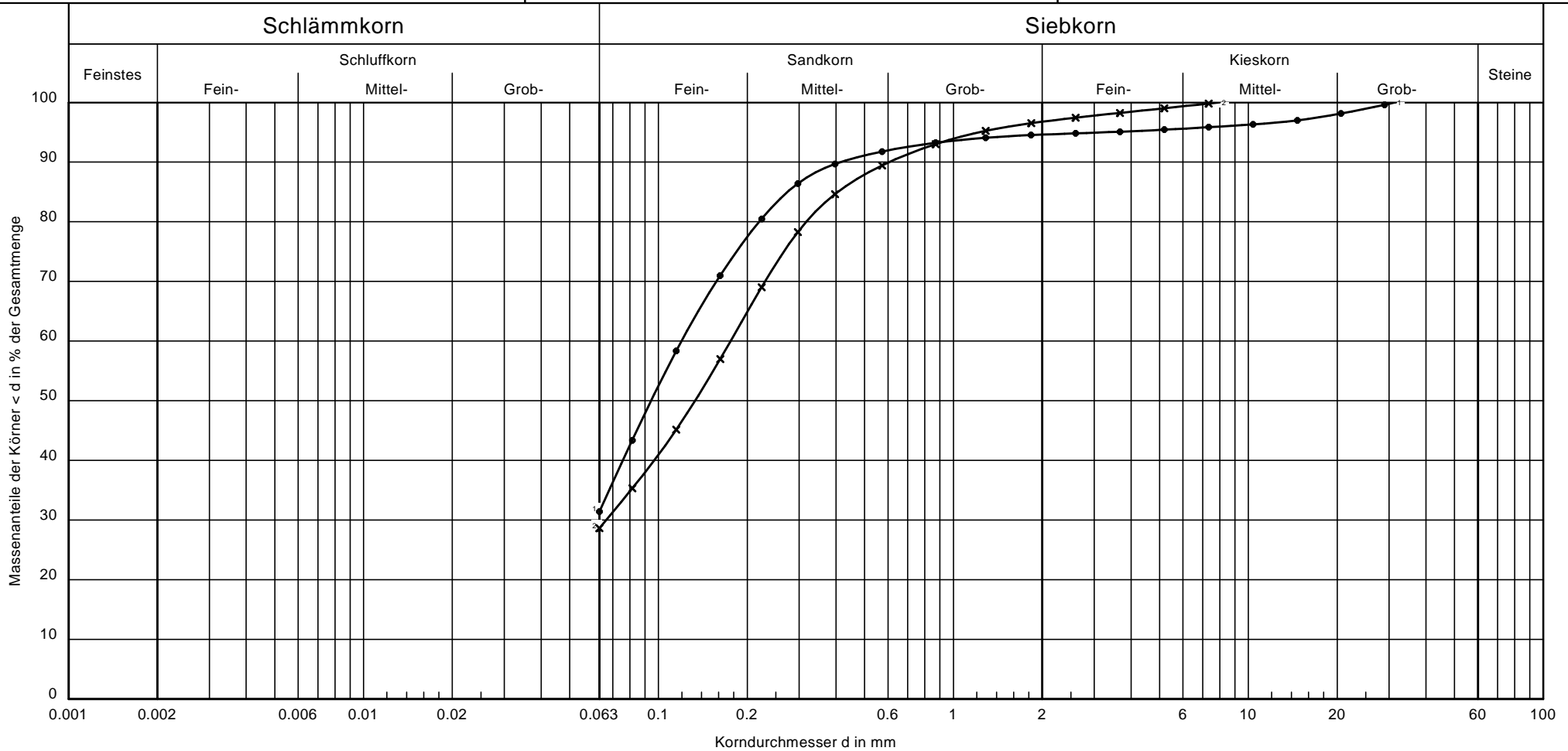
## DIN EN ISO 17892 - 4

Auftrags-Nr.: 291169

Probe entnommen am: 03/2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	Entnahmestelle:	Tiefe	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (nach USBR):	T/U/S/G [%]:	U/C	Frostsicherheit	Bauvorhaben: Nauen - Ritterfeld, Brandenburg	Anlage: 4.2 Blatt: 9
●—●	BS 4	9,50 m	fS, $\bar{u}$ , g', ms'	SU*	-	- /31.4/63.2/5.4	-/-	F3		
×—×	BS 21	8,00 m	S, u	SU*	-	- /28.6/68.1/3.2	-/-	F3		



**Anlage 4.3:  
Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1**



CDM Smith SE  
Bouchestraße 12  
12435 Berlin  
Tel.: 030/5302388-0

Anlage: 4.3

Blatt: 1

### Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892 - 1

Nauen - Ritterfeld,  
Brandenburg

Auftragsnummer: 291169

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 28.02.2024

Bearbeiter: Didehban

Datum: 14.03.2024

Probenbezeichnung:	BS 1 3,00 m	BS 1 3,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	92.12	94.40
Trockene Probe + Behälter [g]:	88.13	90.19
Behälter [g]:	54.14	53.35
Porenwasser [g]:	3.98	4.21
Trockene Probe [g]:	33.99	36.84
Wassergehalt [%]	11.72	11.42
Mittelwert [%]	11.57	

Probenbezeichnung:	BS 4 3,50 m	BS 4 3,50 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	96.01	91.65
Trockene Probe + Behälter [g]:	91.74	87.72
Behälter [g]:	54.30	53.21
Porenwasser [g]:	4.27	3.94
Trockene Probe [g]:	37.44	34.51
Wassergehalt [%]	11.41	11.40
Mittelwert [%]	11.40	



CDM Smith SE  
Bouchestraße 12  
12435 Berlin  
Tel.: 030/5302388-0

Anlage: 4.3

Blatt: 2

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892 - 1

Nauen - Ritterfeld,  
Brandenburg

Auftragsnummer: 291169

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 03/2024

Bearbeiter: Didehban

Datum: 14.03.2024

Probenbezeichnung:	BS 15 5,50 m	BS 15 5,50 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	91.41	82.55
Trockene Probe + Behälter [g]:	87.06	79.00
Behälter [g]:	49.62	48.56
Porenwasser [g]:	4.34	3.55
Trockene Probe [g]:	37.45	30.44
Wassergehalt [%]	11.60	11.68
Mittelwert [%]	11.64	

Probenbezeichnung:	BS 21 2,00 m	BS 21 2,00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	98.99	100.68
Trockene Probe + Behälter [g]:	94.52	96.47
Behälter [g]:	54.67	58.59
Porenwasser [g]:	4.47	4.21
Trockene Probe [g]:	39.84	37.88
Wassergehalt [%]	11.21	11.12
Mittelwert [%]	11.17	

Probenbezeichnung:	BS 26 4,50 m	BS 26 4,50 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	97.94	95.72
Trockene Probe + Behälter [g]:	92.79	90.97
Behälter [g]:	52.50	52.03
Porenwasser [g]:	5.14	4.75
Trockene Probe [g]:	40.30	38.94
Wassergehalt [%]	12.77	12.20
Mittelwert [%]	12.48	



**Anlage 4.4:  
Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-2**

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892 - 12

Nauen - Ritterfeld,  
 Brandenburg

Bearbeiter: Wienholz

Datum: 19.03.2024

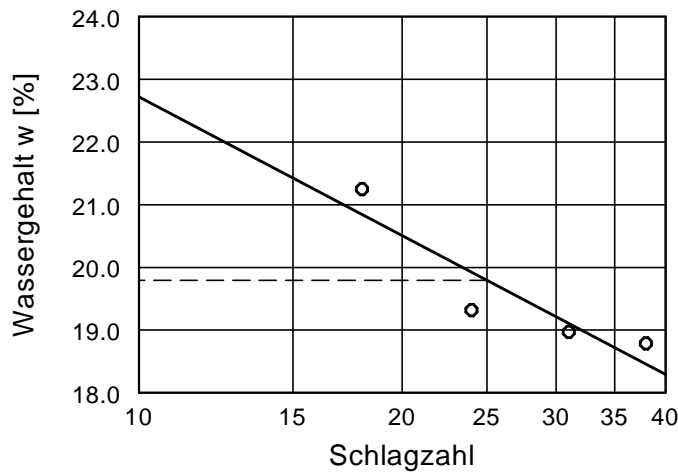
Auftragsnummer: 291169

Entnahmestelle: BS 1

Tiefe: 3,00 m

Art der Entnahme: gestört

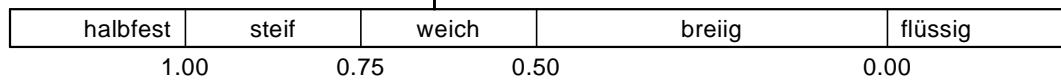
Probe entnommen am: 28.02.2024



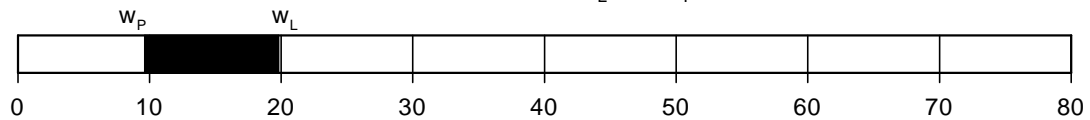
Wassergehalt  $w = 11.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 19.8 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 9.7 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 10.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.65$   
 Ungetrocknete Probe = 300.00 g  
 Entfernte Partikel = 34.04 g  
 Korr. Wassergehalt = 13.2 %

Zustandsform

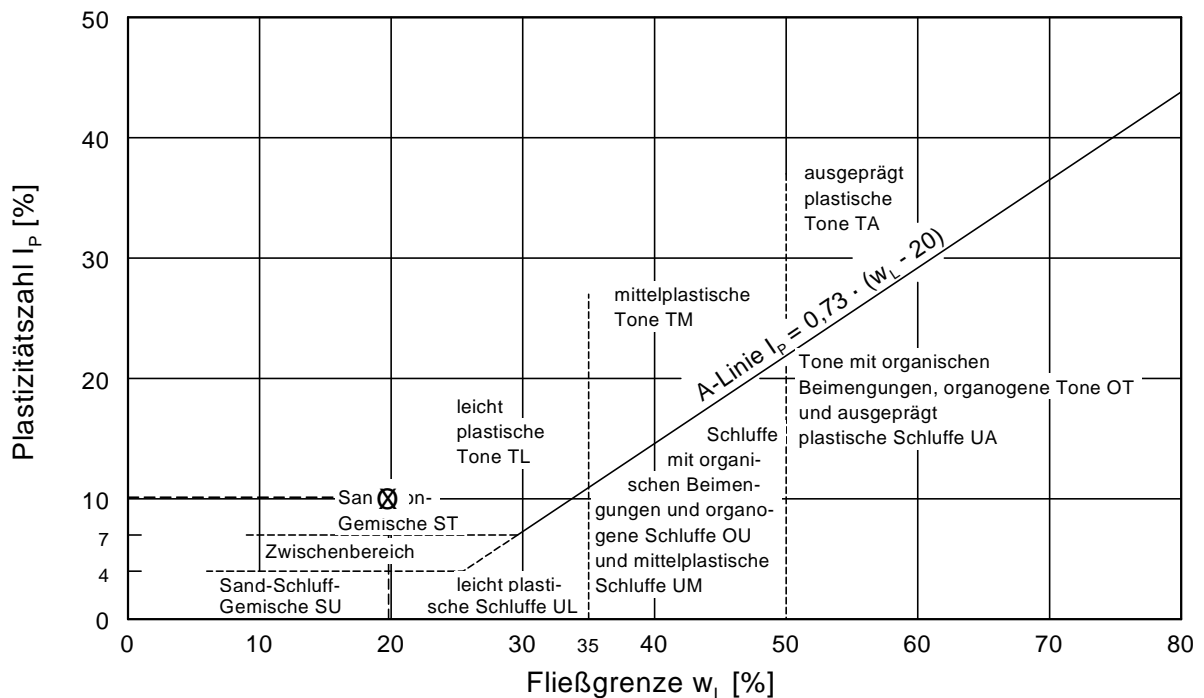
$I_C = 0.65$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892 - 12

Nauen - Ritterfeld,  
 Brandenburg

Bearbeiter: Didehban

Datum: 26.03.2024

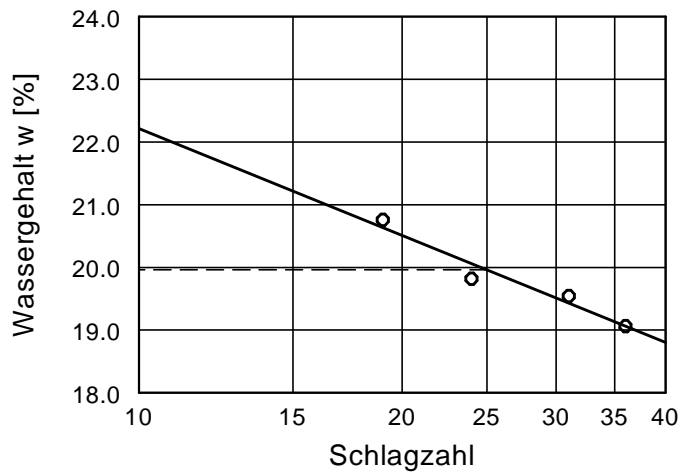
Auftragsnummer: 291169

Entnahmestelle: BS 4

Tiefe: 3,50 m

Art der Entnahme: gestört

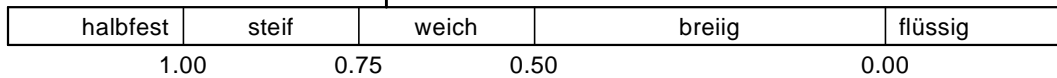
Probe entnommen am: 28.02.2024



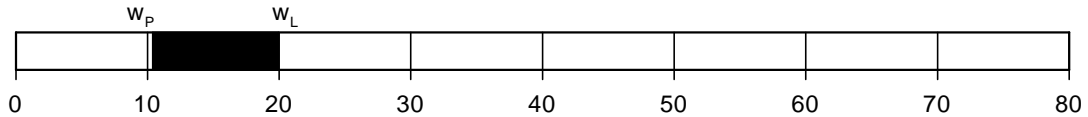
Wassergehalt  $w = 11.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 20.0 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 10.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 9.6 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.71$   
 Ungetrocknete Probe = 300.00 g  
 Entfernte Partikel = 36.14 g  
 Korr. Wassergehalt = 13.2 %

Zustandsform

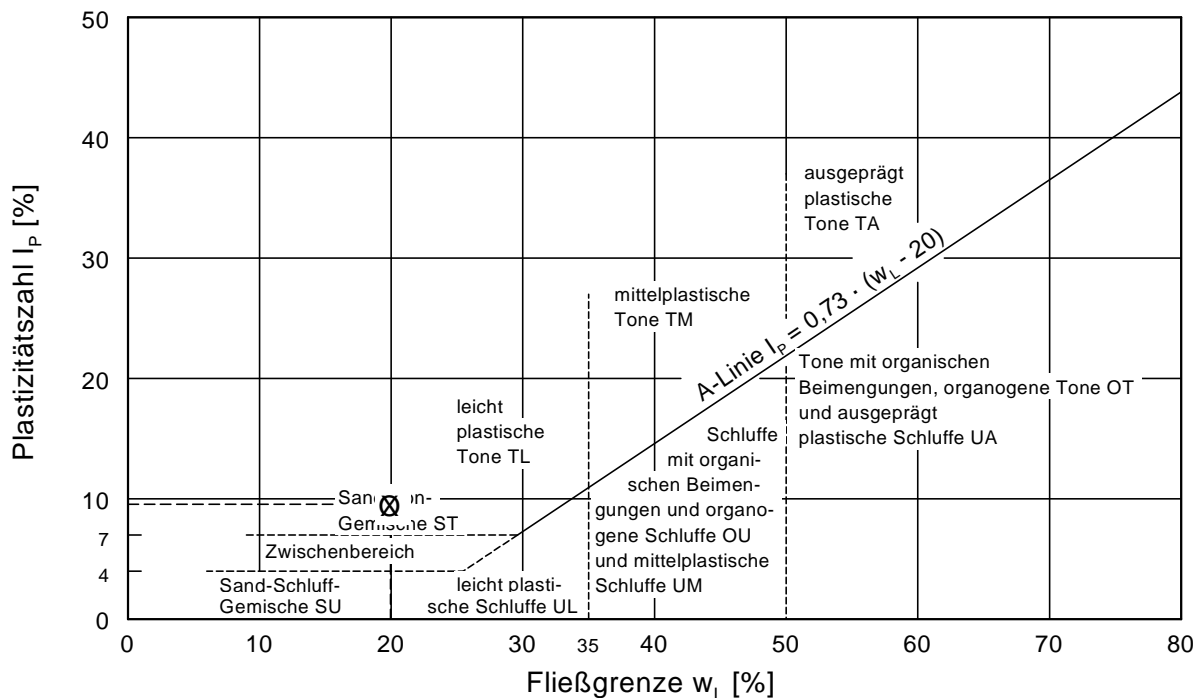
$I_C = 0.71$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892 - 12

Nauen - Ritterfeld,  
 Brandenburg

Bearbeiter: Didehban

Datum: 27.03.2024

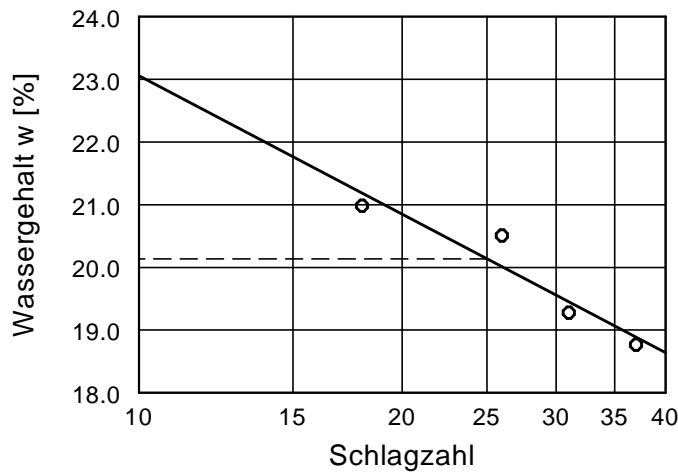
Auftragsnummer: 291169

Entnahmestelle: BS 15

Tiefe: 5,50 m

Art der Entnahme: gestört

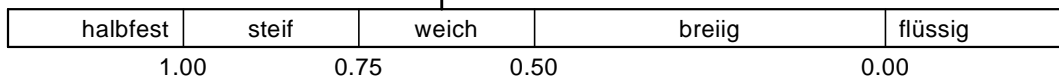
Probe entnommen am: 04.03.2024



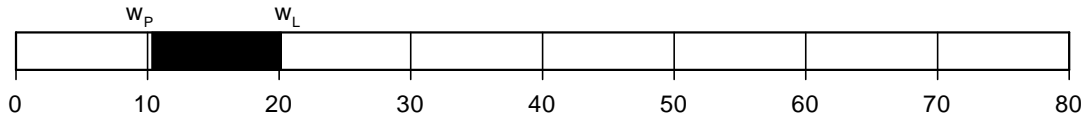
Wassergehalt  $w = 11.6 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 20.1 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 10.3 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 9.8 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.63$   
 Ungetrocknete Probe = 300.00 g  
 Entfernte Partikel = 44.41 g  
 Korr. Wassergehalt = 13.9 %

Zustandsform

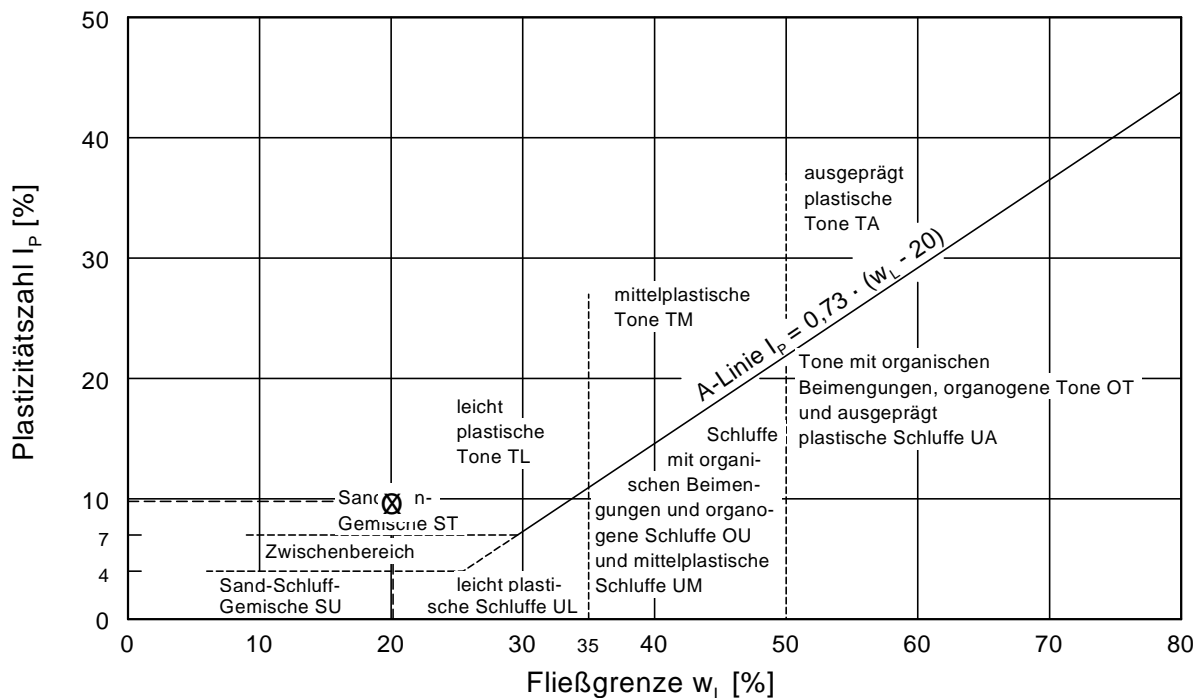
$I_C = 0.63$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892 - 12

Nauen - Ritterfeld,  
 Brandenburg

Bearbeiter: Didehban

Datum: 28.03.2024

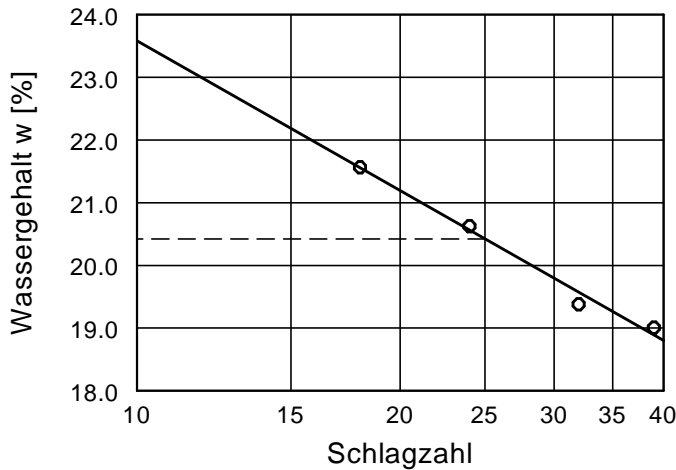
Auftragsnummer: 291169

Entnahmestelle: BS 21

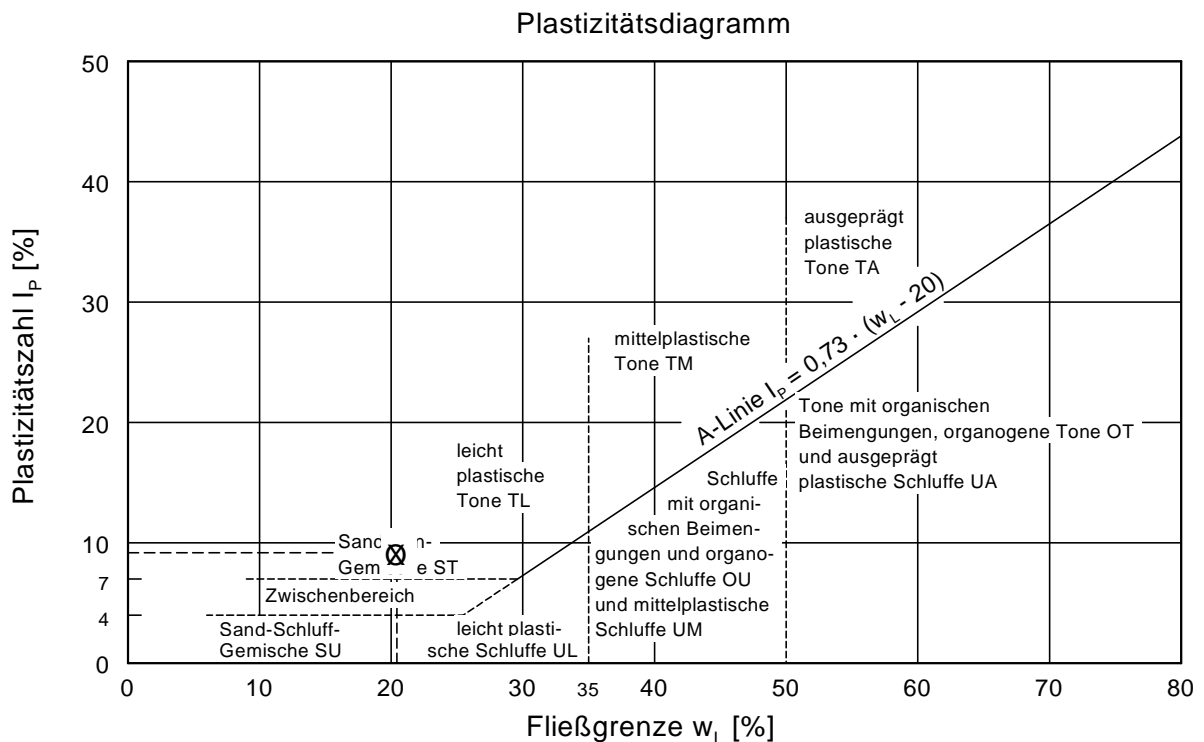
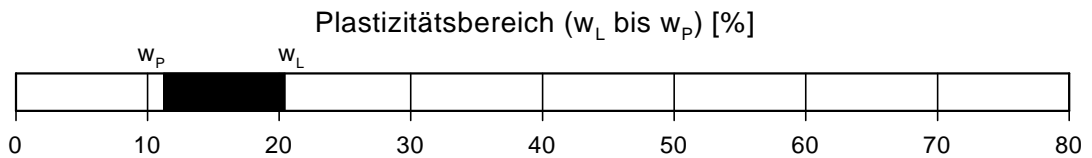
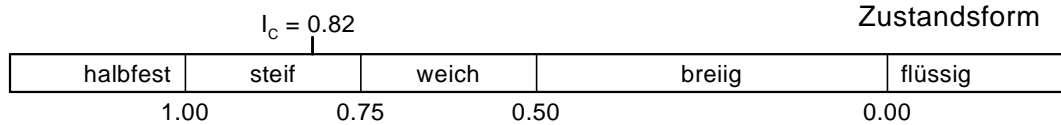
Tiefe: 2,00 m

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 07.03.2024



Wassergehalt  $w = 11.2 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 20.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 11.2 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 9.2 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.82$   
 Ungetrocknete Probe = 300.00 g  
 Entfernte Partikel = 36.33 g  
 Korr. Wassergehalt = 12.9 %



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892 - 12

Nauen - Ritterfeld,  
 Brandenburg

Bearbeiter: Didehban

Datum: 27.03.2024

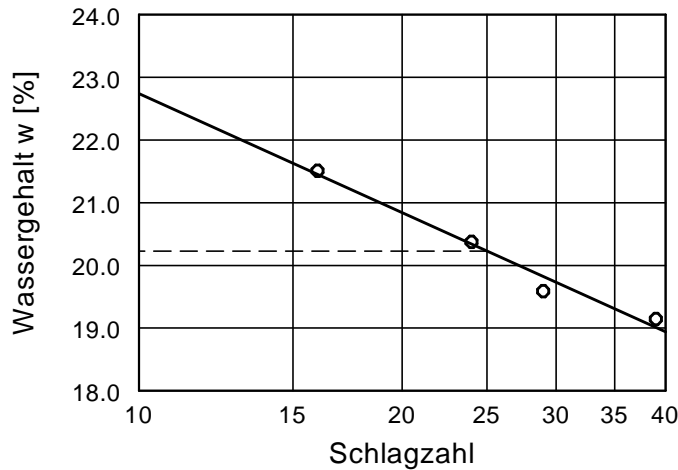
Auftragsnummer: 291169

Entnahmestelle: BS 26

Tiefe: 4,50 m

Art der Entnahme: gestört

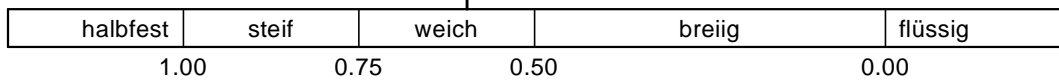
Probe entnommen am: 06.03.2024



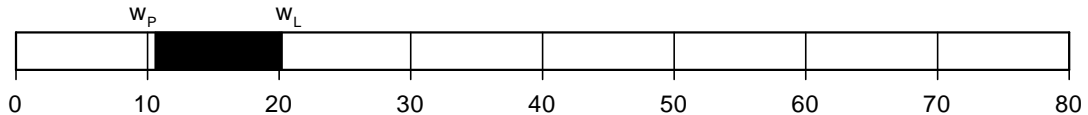
Wassergehalt  $w = 12.5 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 20.2 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 10.6 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 9.6 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.60$   
 Ungetrocknete Probe = 300.00 g  
 Entfernte Partikel = 36.98 g  
 Korr. Wassergehalt = 14.5 %

Zustandsform

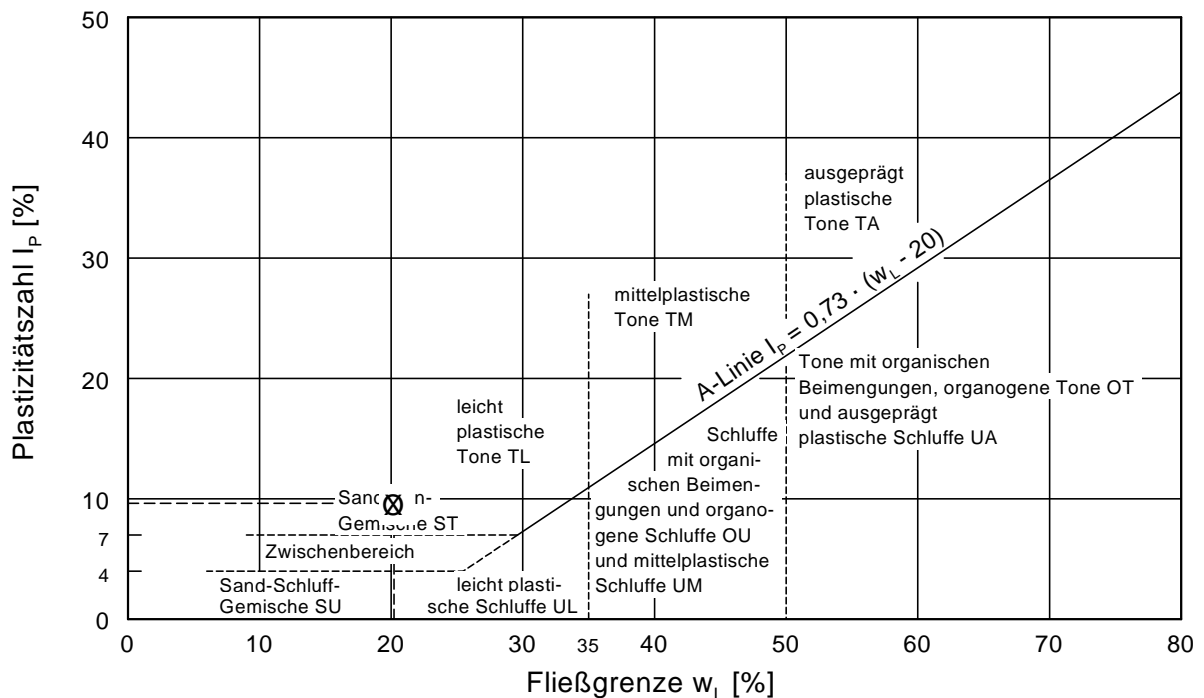
$I_C = 0.60$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



**Anlage 4.5:  
Glühverlust DIN 18128**



CDM Smith SE  
Bouchéstraße 12  
12435 Berlin  
Tel.: 030/5302388-0

Anlage: 4.5

Blatt: 1

## Glühverlust nach DIN 18 128

Nauen - Ritterfeld,  
Brandenburg

Bearbeiter: Didehban

Datum: 15.03.2024

Prüfungsnummer: 291169

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 28.02.2024

Probenbezeichnung	BS 1 0,50 m	BS 1 0,50 m	BS 1 0,50 m
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	68.31	68.38	64.91
Geglühte Probe + Behälter [g]	66.95	67.02	63.73
Behälter [g]	29.27	29.86	30.89
Massenverlust [g]	1.36	1.36	1.18
Trockenmasse vor Glühen [g]	39.04	38.52	34.03
Glühverlust [-]	0.035	0.035	0.035
Mittelwert [-]	0.035		

Probenbezeichnung	BS 4 0,50 m	BS 4 0,50 m	BS 4 0,50 m
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	66.72	66.21	65.94
Geglühte Probe + Behälter [g]	65.80	65.28	65.00
Behälter [g]	31.05	29.47	29.65
Massenverlust [g]	0.92	0.94	0.94
Trockenmasse vor Glühen [g]	35.67	36.74	36.28
Glühverlust [-]	0.026	0.025	0.026
Mittelwert [-]	0.026		





CDM Smith SE  
Bouchéstraße 12  
12435 Berlin  
Tel.: 030/5302388-0

Anlage: 4.5

Blatt: 2

## Glühverlust nach DIN 18 128

Nauen - Ritterfeld,  
Brandenburg

Bearbeiter: Didehban

Datum: 15.03.2024

Prüfungsnummer: 291169

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 03/2024

Probenbezeichnung	BS 22 0,50 m	BS 22 0,50 m	BS 22 0,50 m
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	62.14	58.86	64.98
Geglühte Probe + Behälter [g]	61.17	57.93	63.89
Behälter [g]	31.84	29.37	30.74
Massenverlust [g]	0.97	0.93	1.09
Trockenmasse vor Glühen [g]	30.30	29.49	34.24
Glühverlust [-]	0.032	0.032	0.032
Mittelwert [-]	0.032		

Probenbezeichnung	BS 26 0,50 m	BS 26 0,50 m	BS 26 0,50 m
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	70.01	67.66	63.31
Geglühte Probe + Behälter [g]	68.89	66.66	62.36
Behälter [g]	30.18	32.20	29.84
Massenverlust [g]	1.13	1.00	0.95
Trockenmasse vor Glühen [g]	39.83	35.46	33.46
Glühverlust [-]	0.028	0.028	0.028
Mittelwert [-]	0.028		

**Anlage 4.6:  
Ergebnisse der in situ-  
Versickerungsversuche**

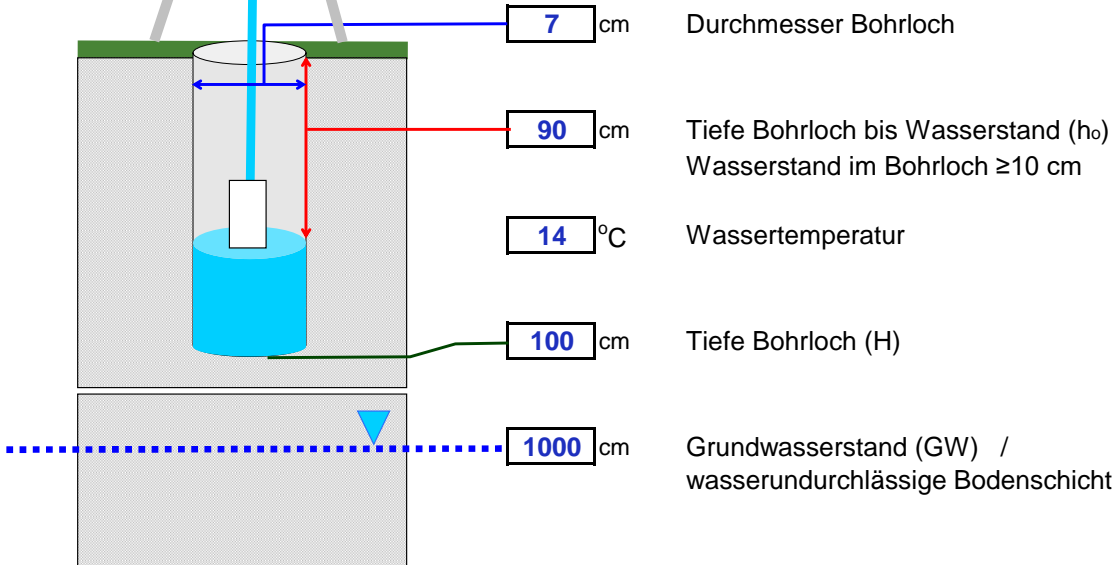
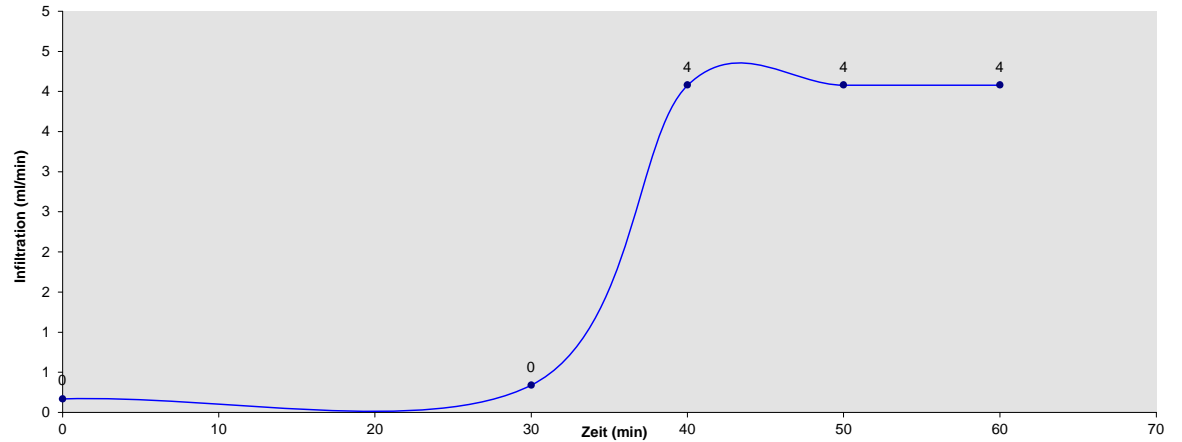
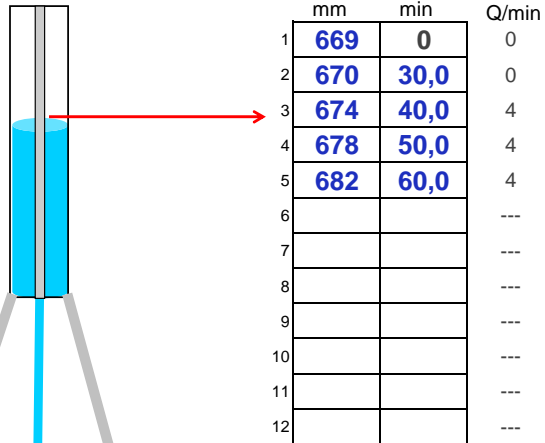
# Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

Projekt: **Nauen**

Test: **V1**

Datum: **11.03.2024**

Bearbeiter: **Tarassov/Zabel**



**Randbedingungen / Zwischenwerte:**

Infiltrationsrate "Q"	0,07 ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	4,1 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h <sub>0</sub> "	90 cm	
Wert "h" = H-h <sub>0</sub>	10 cm	
Wert "S" = GW-H	900 cm	
Viskosität "V"	1,2	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

wenn  $S > 2h$  dann  $k = QV * \frac{\ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2}$  [m/s] WAHR 9,72E-7

wenn  $S < 2h$  dann  $k = QV * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$  [m/s] FALSCH 4,33E-8

**9,7 \* 10<sup>-7</sup> m/s**

**k<sub>f(20)</sub>-Wert:** **0,08 m/Tag**

# Ermittlung Durchlässigkeitsbeiwert Versickerung im Bohrloch / WELL PERMEAMETER METHOD

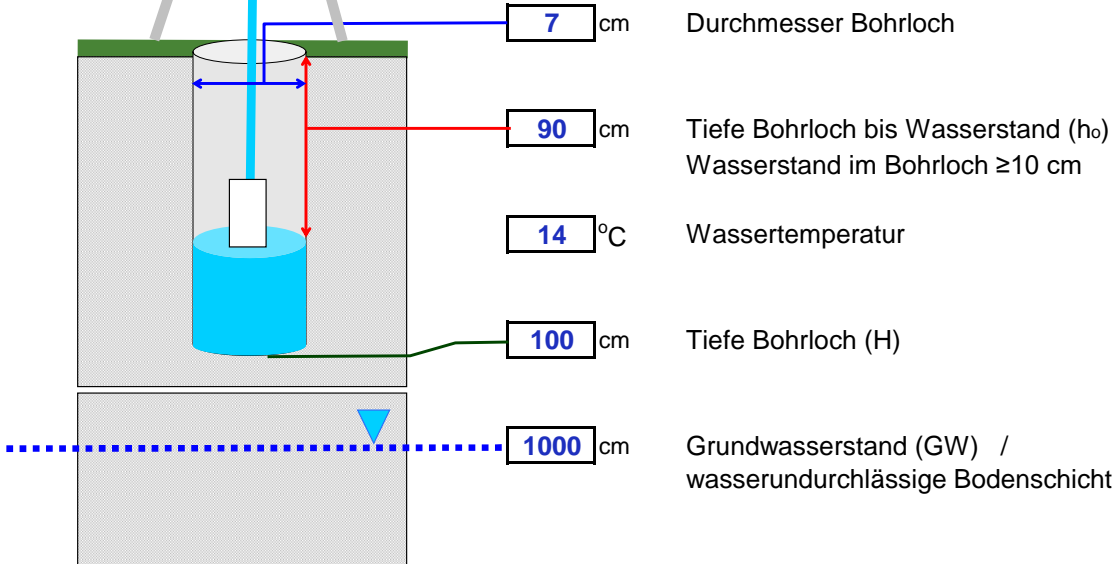
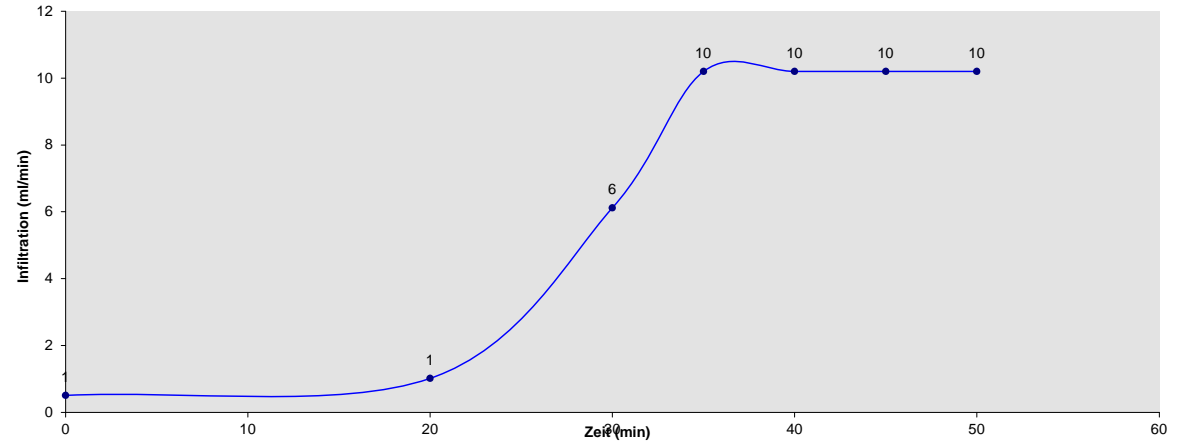
Projekt: **Nauen**

Test: **V2**

Datum: **11.03.2024**

Bearbeiter: **Tarassov/Zabel**

	mm	min	Q/min
1	712	0	0
2	714	20,0	1
3	720	30,0	6
4	725	35,0	10
5	730	40,0	10
6	735	45,0	10
7	740	50,0	10
8			---
9			---
10			---
11			---
12			---



**Randbedingungen / Zwischenwerte:**

Infiltrationsrate "Q"	0,17 ml/sec	Wasserbehälter Ø mm : 114
	10,2 ml/min	
Radius-Bohrloch "r"	4 cm	
Wert "h <sub>0</sub> "	90 cm	
Wert "h" = H-h <sub>0</sub>	10 cm	
Wert "S" = GW-H	900 cm	
Viskosität "V"	1,2	$\frac{\text{Wasserviskosität im Bohrloch}}{\text{Wasserviskosität bei 20°C (=1,0)}}$

wenn  $S > 2h$  dann  $k = QV * \frac{\ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r}\right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2}$  [m/s] WAHR 2,43E-6

wenn  $S < 2h$  dann  $k = QV * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r}\right)}{\pi * h * (3h + 2S)}$  [m/s] FALSCH 1,08E-7

**2,4 \* 10<sup>-6</sup> m/s**

**k<sub>f(20)</sub>-Wert:** **0,21 m/Tag**

**Anlage 5:  
Kampfmittelbericht/-freigabe für die Druck-  
sondierungen**



---

# Kampfmittelfreigabe für Drucksondierungen

Nauen | CPT/MagCone®

280-24-0006-B | 21. Februar 2024

## Kundeninformation

Auftraggeber	CDM Smith Consult GmbH
Anschrift	Bouchestraße 12 12435 Berlin

## Auftragnehmer

Auftragnehmer	Fugro Germany Land GmbH Fachbereich Land Site Characterisation CPT
Anschrift	Wolfener Str. 36 12681 Berlin

## Bestätigt



Jana Klöse  
Feuerwerker § 20 SprengG



Udo Behrens  
Teamleiter Land Site  
Characterisation CPT

## 1. Aufgabenstellung

Die Fugro wurde mit der Durchführung von Drucksondierungen (CPT), einschließlich Kampfmittelfreigabe für diese Ansatzpunkte beauftragt. Die Kampfmittelfreigabe der Ansatzpunkte erfolgte bis zu einer Tiefe von ~ 6 m unter GOK. Die Lage der Ansatzpunkte war vom Auftraggeber vorgegeben.

Die Durchführung der Drucksondierungen erfolgte als in-situ Feldtest zur Erkundung des Baugrundes im Bereich des Bauvorhabens. Bei gleichzeitiger Kampfmittelfreigabe konnte die Baugrunderkundung in einem Arbeitsschritt ausgeführt werden. Gemäß Auftrag sollten die Ansatzpunkte zeitgleich nach der Tiefe als Drucksondierungen zur Kampfmittelfreigabe mit MagCone® bis zur Endtiefe ausgeführt werden.

## 2. Elektrische Drucksondierungen inklusive Messung des erdmagnetischen Feldes

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Untersuchungsgebiet kam ein geländegängiges Sondiergerät zum Einsatz. Die verwendete Sondiertechnik entspricht den Anforderungen der DIN EN ISO 22476-1. Während des Sondiervorganges wird die Sonde hydraulisch mit gleichbleibender Geschwindigkeit von 20 mm/s in den Untergrund eingedrückt. Gleichzeitig erfolgt eine kontinuierliche Messung des Spitzenwiderstandes  $q_c$  und der lokalen Mantelreibung  $f_s$ .

Es wurde eine Sondierspitze mit 15 cm<sup>2</sup> Querschnittsfläche, Versuchstyp TE1, Anwendungsklasse 2 verwendet. Diese wurde mit einem Gestänge von 36 mm Durchmesser eingedrückt. Ein integrierter Neigungsmessgeber erfasst während des Eindrückens die Neigung der Spitze in x- und y-Richtung.



Abbildung 1 3-Achs-Magnetometer MagCone®

Innerhalb der verwendeten MagCone® Sonde ist oberhalb der klassischen CPT-Spitze ein Magnetometer installiert. Zum Einsatz kommt ein 3-Achsen-Magnetik-Hybrid-Sensor (HMC2003) der Firma Honeywell. Dieser hochempfindliche Sensor wird zur Messung schwacher magnetischer Felder eingesetzt und ist orientiert eingebaut. Die Nordrichtung (y+) ist auf der Außenseite der Messspitze eingraviert.

Gemessen wird das magnetische Feld in x-, y- und z-Richtung. Die MagCone® besitzt einen Messbereich von  $\pm 250.000$  nT für die z-Richtung (in Sondierachse vertikal) und  $\pm 150.000$  nT für die x-

und y-Richtung (horizontal). Der Vertikalgradient sowie der Gradient des Totalfeldes werden unter Zugrundelegung eines Basisabstandes von 1 cm errechnet. Das System arbeitet als Passivsystem.

Beim Einsatz zur Suche von Bombenblindgängern ist eine Erkennung von 250 kg Bomben noch in einer Entfernung von 2 m möglich. In der Regel erfolgt eine sichere Erkennung von großen Objekten bis zu einer Entfernung von 1 m vom Messgerät.

### 3. Ergebnisse

Die durchgeführten Sondierungen zur Kampfmittelfreigabe sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1 Zusammenstellung der durchgeführten Kampfmittel Sondierungen

Ansatzpunkt	Sondierdatum	Freigabeteufe [m]	Vorschachtung [m]	Freigabe CPT
CPT-1	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-2	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-3	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-4	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-5	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-6	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-7	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-8	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-9	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-10	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-11	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-12	20.02.2024	6,0	-	ja
CPT-13	21.02.2024	6,0	-	ja
CPT-14	21.02.2024	6,0	-	ja
CPT-15	21.02.2024	6,0	-	ja
CPT-16	21.02.2024	6,0	-	ja
CPT-17	21.02.2024	6,0	-	ja
CPT-18	21.02.2024	6,0	-	ja
CPT-19	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-20	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-21	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-22	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-23	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-24	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-25	19.02.2024	6,0	-	ja
CPT-26	19.02.2024	6,0	-	ja



Mit den durchgeführten kombinierten MagCone®-Drucksondierungen wurden die magnetischen Untergrundverhältnisse im Bereich der Untersuchungsfläche bis in eine Tiefe von ~ 6,0 m unter GOK erkundet.

Die Freigabe gilt nur für die von Fugro ausgeführten Sondierungen.

Die Freigabe erfolgte nur für Abwurfmunition (> 50 kg) unter Berücksichtigung der technischen Leistungsfähigkeit der Messgeräte nach bestem Wissen und Gewissen mit einem verbleibenden Restrisiko. Ein 100%iger Ausschluss magnetischer Körper ist aufgrund des Äquivalenzprinzips nicht möglich.

**Anlage 6:  
Umwelttechnische Untersuchungen  
des Bodens**

**Anlage 6.1:  
Prüfbericht-Nr.: 24042019.7 vom 08.04.2024**



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

CDM Smith SE  
Herr Consuegra  
Bouchéstraße 12  
12435 Berlin

08.04.2024  
24042019.7

### Untersuchung von Feststoff

Ihr Auftrag vom: 21.03.2024  
Projekt: 291169 - Nauen - Ritterfeld, Brandenburg

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0  
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40  
info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

**PRÜFBERICHT NR:** **24042019.7**

### Untersuchungsgegenstand:

Bodenmaterial<sup>1</sup>

Volksbank Darmstadt-Südhessen eG  
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01  
BIC: GENODEF1VBD

### Untersuchungsparameter:

Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1, Tabelle 3 vom 09.07.2021

Bezirkssparkasse Bensheim  
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33  
BIC: HELADEF1BEN

### Probeneingang/Probenahme:

Probeneingang: 02.04.2024  
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels

### Analysenverfahren:

Probenvorbereitung nach DIN 19747:2009-07  
Eluaterstellung gemäß DIN 19529 (2:1)  
siehe Analysenbericht



Durch die DAkkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

### Prüfungszeitraum:

02.04.2024 bis 08.04.2024

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

**Gesamtseitenzahl des Berichts:** 15

Messstelle nach § 29b BImSchG

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

Dieser Prüfbericht ist nur in Verbindung mit der "Anlage Ersatzbaustoffverordnung" gültig.

St.- Nr.: 072 301 3785  
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.



Auftraggeber:  
Projekt:  
AG Bearbeiter:  
Probeneingang:

CDM Smith SE  
291169 - Nauen - Ritterfeld, Brandenburg  
Herr Consuegra  
02.04.2024



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				<b>24042019.1</b>
Probenart:				<b>Boden</b>
<b>Probenbezeichnung:</b>				<b>MP 1</b>
				<b>0,0 - 1,0</b>
<b>Fremdstoffanteil %:</b>				<b>bis 10</b>
<b>Eluatuntersuchung</b>				
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>BG</b>	
pH-Wert bei 20°C <sup>4</sup>		DIN EN ISO 10523:2023-04		<b>7,95</b>
elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	µS/cm	DIN EN 27888:1993:11		<b>101</b>
<b>PAK</b>				
Acenaphtylen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Acenaphten	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Fluoren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Phenanthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benz(a)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Chrysen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(a)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Summe PAK, 1-15 <sup>3</sup>	µg/l			
Naphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
2-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
1-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Summe	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09		
<b>PCB</b>				
PCB 28	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 52	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 101	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 118	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 153	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 138	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 180	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
Summe PCB	µg/l			
Sulfat <sup>5</sup>	mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	1	<b>1</b>
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	1	<b>2</b>
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<b>&lt;2</b>
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,5	<b>&lt;0,5</b>
Chrom	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<b>2</b>
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	<b>&lt;5</b>
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	<b>&lt;5</b>
Quecksilber <sup>12</sup>	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,1	<b>&lt;0,1</b>
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	20	<b>&lt;20</b>
Thallium <sup>12</sup>	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,2	<b>&lt;0,2</b>

Materialwerte gemäß Anlage 1, Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung vom 09.07.2021

<sup>3</sup>Die in Klammern genannten Wertegelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von  $\geq 0,5\%$ .

Bensheim, den 08.04.2024

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk  
- Laborleiter -

Anlage 1 - Tabelle 3						
	BM-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0* <sup>3</sup>	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5 - 12
<b>BM-0*</b>		350	350	500	500	2000
<b>BM-0*</b>		0,2	0,3	1,5	3,8	20
<b>BM-0*</b>		2				
<b>BM-0*</b>		0,01				
<b>BM-0 Sand</b>	250	250	250	450	450	1000
<b>BM-0*</b>		8 (13) <sup>3</sup>	12	20	85	100
<b>BM-0*</b>		23 (43) <sup>3</sup>	35	90	250	470
<b>BM-0*</b>		2 (4) <sup>3</sup>	3	3	10	15
<b>BM-0*</b>		10 (19) <sup>3</sup>	15	150	290	530
<b>BM-0*</b>		20 (41) <sup>3</sup>	30	110	170	320
<b>BM-0*</b>		20 (31) <sup>3</sup>	30	30	150	280
<b>BM-0*</b>		0,1				
<b>BM-0*</b>		100 (210) <sup>3</sup>	150	160	840	1600
<b>BM-0*</b>		0,2 (0,3) <sup>3</sup>				



Auftraggeber:  
Projekt:  
AG Bearbeiter:  
Probeneingang:

CDM Smith SE  
291169 - Nauen - Ritterfeld, Brandenburg  
Herr Consuegra  
02.04.2024



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				<b>24042019.2</b>
Probenart:				<b>Boden</b>
<b>Probenbezeichnung:</b>				<b>MP 2</b>
				<b>0,0 - 1,0</b>
<b>Fremdstoffanteil %:</b>				<b>bis 10</b>
<b>Eluatuntersuchung</b>				
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>BG</b>	
pH-Wert bei 20°C <sup>4</sup>		DIN EN ISO 10523:2023-04		<b>7,66</b>
elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	µS/cm	DIN EN 27888:1993:11		<b>98</b>
<b>PAK</b>				
Acenaphtylen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Acenaphten	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Fluoren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Phenanthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benz(a)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Chrysen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(a)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Summe PAK, 1-15 <sup>3</sup>	µg/l			
Naphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
2-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
1-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Summe	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09		
<b>PCB</b>				
PCB 28	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 52	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 101	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 118	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 153	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 138	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 180	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
Summe PCB	µg/l			
Sulfat <sup>5</sup>	mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	1	<b>1</b>
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	1	<b>2</b>
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<b>&lt;2</b>
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,5	<b>&lt;0,5</b>
Chrom	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<b>3</b>
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	<b>&lt;5</b>
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	<b>&lt;5</b>
Quecksilber <sup>12</sup>	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,1	<b>&lt;0,1</b>
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	20	<b>&lt;20</b>
Thallium <sup>12</sup>	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,2	<b>&lt;0,2</b>

Materialwerte gemäß Anlage 1, Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung vom 09.07.2021

<sup>3</sup>Die in Klammern genannten Wertegelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von  $\geq 0,5\%$ .

Bensheim, den 08.04.2024

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk  
- Laborleiter -

Anlage 1 - Tabelle 3						
	BM-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0* <sup>3</sup>	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5 - 12
<b>BM-0*</b>		350	350	500	500	2000
<b>BM-0*</b>		0,2	0,3	1,5	3,8	20
<b>BM-0*</b>		2				
<b>BM-0*</b>		0,01				
<b>BM-0 Sand</b>	250	250	250	450	450	1000
<b>BM-0*</b>		8 (13) <sup>3</sup>	12	20	85	100
<b>BM-0*</b>		23 (43) <sup>3</sup>	35	90	250	470
<b>BM-0*</b>		2 (4) <sup>3</sup>	3	3	10	15
<b>BM-0*</b>		10 (19) <sup>3</sup>	15	150	290	530
<b>BM-0*</b>		20 (41) <sup>3</sup>	30	110	170	320
<b>BM-0*</b>		20 (31) <sup>3</sup>	30	30	150	280
<b>BM-0*</b>		0,1				
<b>BM-0*</b>		100 (210) <sup>3</sup>	150	160	840	1600
<b>BM-0*</b>		0,2 (0,3) <sup>3</sup>				













Auftraggeber:  
Projekt:  
AG Bearbeiter:  
Probeneingang:

CDM Smith SE  
291169 - Nauen - Ritterfeld, Brandenburg  
Herr Consuegra  
02.04.2024



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				<b>24042019,5</b>
Probenart:				<b>Boden</b>
Probenbezeichnung:				<b>MP 5</b>
Fremdstoffanteil %:				<b>0,0 - 1,0</b>
Eluatuntersuchung				<b>bis 10</b>
	<b>Einheit</b>	<b>Verfahren</b>	<b>BG</b>	
pH-Wert bei 20°C <sup>4</sup>		DIN EN ISO 10523:2023-04		<b>8,18</b>
elektr. Leitfähigkeit <sup>4</sup>	µS/cm	DIN EN 27888:1993:11		<b>105</b>
<b>PAK</b>				
Acenaphtylen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Acenaphten	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Fluoren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Phenanthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benz(a)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Chrysen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(a)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Dibenz(a,h)anthracen	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Summe PAK, 1-15 <sup>3</sup>	µg/l			
Naphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
2-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
1-Methylnaphthalin	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09	0,10	<b>&lt;0,10</b>
Summe	µg/l	DIN 38407-F39:2011-09		
<b>PCB</b>				
PCB 28	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 52	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 101	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 118	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 153	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 138	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
PCB 180	µg/l	DIN 38407-F37:2013-11	0,01	<b>&lt;0,01</b>
Summe PCB	µg/l			
Sulfat <sup>5</sup>	mg/l	DIN EN ISO 10304-1:2009-07	1	<b>2</b>
Arsen	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	1	<b>3</b>
Blei	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<b>&lt;2</b>
Cadmium	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,5	<b>&lt;0,5</b>
Chrom	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	2	<b>3</b>
Kupfer	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	<b>&lt;5</b>
Nickel	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	5	<b>&lt;5</b>
Quecksilber <sup>12</sup>	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,1	<b>&lt;0,1</b>
Zink	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	20	<b>&lt;20</b>
Thallium <sup>12</sup>	µg/l	DIN EN ISO 17294-2:2017-01	0,2	<b>&lt;0,2</b>

Materialwerte gemäß Anlage 1, Tabelle 3 der Ersatzbaustoffverordnung vom 09.07.2021

<sup>3</sup>Die in Klammern genannten Wertegelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von  $\geq 0,5\%$ .

Bensheim, den 08.04.2024

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk  
- Laborleiter -

Anlage 1 - Tabelle 3						
	BM-0 Sand <sup>2</sup>	BM-0* <sup>3</sup>	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5 - 12
BM-0*		350	350	500	500	2000
BM-0*		0,2	0,3	1,5	3,8	20
BM-0*		2				
BM-0*		0,01				
BM-0 Sand	250	250	250	450	450	1000
BM-0*		8 (13) <sup>3</sup>	12	20	85	100
BM-0*		23 (43) <sup>3</sup>	35	90	250	470
BM-0*		2 (4) <sup>3</sup>	3	3	10	15
BM-0*		10 (19) <sup>3</sup>	15	150	290	530
BM-0*		20 (41) <sup>3</sup>	30	110	170	320
BM-0*		20 (31) <sup>3</sup>	30	30	150	280
BM-0*		0,1				
BM-0*		100 (210) <sup>3</sup>	150	160	840	1600
BM-0*		0,2 (0,3) <sup>3</sup>				













## Anlage Ersatzbaustoffverordnung

### Anlage 1, Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial<sup>1</sup> und Baggergut

<sup>1</sup>Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbarem Anteil an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0\* und Baggergut der Klasse BG-0\* Sand erfüllen die wertbezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

<sup>2</sup>Bezieht sich auf BM-0: Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

<sup>3</sup>Die Eluatwerte in der Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3-5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK und Naphtalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK nach Spalte 3-5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von > 0,5%.

<sup>4</sup>Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

<sup>5</sup>Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall zu entscheiden.

<sup>7</sup>Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in der Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

<sup>9</sup>PAK<sub>15</sub>:PAK<sub>16</sub> ohne Naphthalin und Methylnaphthalin

<sup>10</sup>PAK<sub>16</sub>: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoff (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA) 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo(a)anthracen, Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(g,h,i)perylene, Benzo-(k)fluoranthren, Chrysen, Dibenzo(a,h)anthracen, Fluoranthren, Fluoren, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Naphtalin, Penanthren und Pyren.

<sup>11</sup>Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

<sup>12</sup>Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-FO\*/BG-FO\*, BM-F1 BG-F-1, BM-F2 / BG-F-2, BM-F-3 / BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0\*/BG-0\* ist einzuhalten.

**Anlage 6.2:  
Prüfbericht-Nr.: 24042050.7 vom 10.04.2024**



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
und Umweltberatung mbH

chemlab GmbH · Wiesenstraße 4 · 64625 Bensheim

CDM Smith SE  
Herr Consuegra  
Bouchéstraße 12  
12435 Berlin

10.04.2024  
24042050.7

### Untersuchung von Feststoff

Ihr Auftrag vom: 21.03.2024  
Projekt: 291169 - Nauen-Ritterfeld, Brandenburg

chemlab  
Gesellschaft für Analytik und  
Umweltberatung mbH

Wiesenstraße 4  
64625 Bensheim  
Telefon (0 62 51) 84 11 - 0  
Telefax (0 62 51) 84 11 - 40  
info@chemlab-gmbh.de  
www.chemlab-gmbh.de

**PRÜFBERICHT NR:** **24042050.7**

Volksbank Darmstadt-Süd Hessen eG  
IBAN: DE65 5089 0000 0052 6743 01  
BIC: GENODEF1VBD

**Untersuchungsgegenstand:**  
Feststoffproben

Bezirkssparkasse Bensheim  
IBAN: DE48 5095 0068 0001 0968 33  
BIC: HELADEF1BEN

**Untersuchungsparameter:**  
gemäß BBodSchV, Prüfwert Anlage 2, Tabelle 4

Amtsgericht Darmstadt  
HRB 24061  
Geschäftsführer:  
Harald Störk  
Hermann-Josef Winkels

**Probeneingang/Probenahme:**  
Probeneingang: 02.04.2024  
Die Probenahme wurde vom Auftraggeber vorgenommen.



**Analysenverfahren:**  
Probenvorbereitung nach DIN 19747:2009-07  
Untersuchung am Feinkornanteil < 2 mm  
siehe Analysenbericht

Durch die DAkkS nach  
DIN EN ISO/IEC 17025  
akkreditiertes Prüflaboratorium

**Prüfungszeitraum:**  
03.04.2024 bis 10.04.2024

Zulassung nach der  
Trinkwasserverordnung

Messstelle nach § 29b BImSchG

**Gesamtseitenzahl des Berichts:** 2

Zulassung als staatlich  
anerkanntes EKVO-Labor

St.- Nr.: 072 301 3785  
USt.-Id.Nr.: DE 111 620 831

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte Probe. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und deren Verwendung zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung. Alle Meßwerte unterliegen einer Meßwertunsicherheit, die bei Bedarf von der Laborleitung erfragt werden kann.

Auftraggeber: CDM Smith SE  
 Projekt: 291169 - Nauen-Ritterfeld, Brandenburg  
 AG Bearbeiter: Herr Consuegra  
 Probeneingang: 02.04.2024



**chemlab**

Gesellschaft für Analytik  
 und Umweltberatung mbH

Analytiknummer:				24042050.1	24042050.2	24042050.3	24042050.4
Probenart:				Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung:				MP 1	MP 2	MP 3	MP 4
				0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0

**Feststoffuntersuchung**

**BBodSchV Anlage 2 - Tabelle 4**

Parameter	Einheit	Verfahren	BG				
Pentachlorphenol	mg/kg	DIN EN 12673 (F15)	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Summe HCH	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Hexachlorbenzol	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Aldrin	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
DDT	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Analytiknummer:				24042050.5	24042050.6	24042050.7	
Probenart:				Boden	Boden	Boden	
Probenbezeichnung:				MP 5	MP 6	MP 7	
				0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	0,0 - 1,0	

**Feststoffuntersuchung**

**BBodSchV Anlage 2 - Tabelle 4**

Parameter	Einheit	Verfahren	BG				
Pentachlorphenol	mg/kg	DIN EN 12673 (F15)	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	
Summe HCH	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Hexachlorbenzol	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
Aldrin	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	
DDT	mg/kg	DIN ISO 10382	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	

Bensheim, den 10.04.2024

chemlab GmbH

Dipl.-Ing. Störk  
 - Laborleiter -

The logo for CDM Smith, featuring the company name in a bold, dark blue sans-serif font. Below the name is the website address 'cdmsmith.com' in a smaller, lighter blue font. The background of the entire page is a complex, abstract design of overlapping, semi-transparent blue shapes in various shades, creating a sense of depth and movement. A vertical white line runs down the center of the page, and a horizontal white line runs across the top, dividing the design into four quadrants.

**CDM  
Smith**<sup>®</sup>  
cdmsmith.com