

*Baugrund
Begutachtung*

*Altlasten
Beratung*

*Grundwasser
Planung*

*Erd- und Grundbau
Überwachung*

*Versickerung
Bauleitung*

Projekt-Nr.: G 19054

Geotechnischer Bericht

Bauvorhaben: **Neubau einer Grundschule**
Hauptstraße 9
10317 Berlin

Auftraggeber: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen
Abt. V – Hochbau –
Referat V C – Bildung –
Fehrbelliner Platz 2
10707 Berlin

Bearbeiter:

Potsdam, 18.11.2019

Der Bericht umfasst 27 Seiten und die auf Seite 3 genannten Anlagen.

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1 ANLASS	4
2 UNTERLAGEN	4
3 KENNTNISSTAND	5
3.1 Bauvorhaben	5
3.2 Geologische Situation.....	7
4 BAUGRUNDUNTERSUCHUNG	7
4.1 Geländeuntersuchungen	7
4.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
5 AUFBAU UND BEURTEILUNG DES UNTERGRUNDES	9
5.1 Baugrundverhältnisse	9
5.2 Baugrundmodell.....	10
6 UMWELTCHEMISCHE PRÜFUNGEN	11
7 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	16
7.1 Aktuelle Wasserstände	16
7.2 Bemessungswasserstände	16
7.3 Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit	17
7.4 Auswirkungen des Wassers auf Baugruben und Bauwerke	18
8 BAUTECHNISCHE KLASSIFIZIERUNG UND BODENKENNWERTE	19
9 BAUWERKSGRÜNDUNG	21
9.1 Allgemeines	21
9.2 Hinweise und Empfehlungen für die Gründung der Gebäude	21
9.3 Bemessungskennwerte	22
9.4 Hinweise zur Bemessung der Verkehrsflächen	23
9.5 Hinweise zur Errichtung von Sportflächen	25
10 BAUTECHNISCHE HINWEISE	25
10.1 Lösbarkeit der Böden.....	25
10.2 Wiederverwendbarkeit der Böden aus bautechnischer Sicht.....	25
10.3 Baugruben	26
11 SCHLUSSBEMERKUNGEN	27

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lagepläne	2 Blatt
Anlage 2:	Aufschlussdokumentation	13 Blatt
Anlage 3:	Schematische Baugrundprofile	3 Blatt
Anlage 4:	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	12 Blatt
Anlage 5:	Chemische Untersuchungen	15 Blatt

1 ANLASS

In 10317 Berlin-Rummelsburg in der Hauptstraße 9 ist der Neubau einer Grundschule mit Sporthalle und Sportanlagen geplant.

Auf einer Fläche von ca. 2.000 m² soll ein 4-geschossiges Schulgebäude entstehen. Auf einem ca. 1.500 m² großen Areal ist eine Sporthalle vorgesehen. Eine genaue Planung liegt derzeit noch nicht vor. Neben den Gebäuden sind außerdem Sportanlagen (Spielfeld, Weitsprunganlage, Laufbahn, Gymnastikwiese) geplant.

Für die weitere Planung sind u. a. Angaben zu den Baugrund- sowie den hydrogeologischen Verhältnissen erforderlich. Im Zusammenhang mit dem vorgenannten Bauvorhaben wurden die Unterzeichner auf der Grundlage des Vertrages vom 12.08.2019 beauftragt, für das geplante Bauvorhaben die Baugrund- und orientierende umweltrelevante Untersuchungen durchzuführen und hierauf aufbauend einen Bericht zu erstellen.

2 UNTERLAGEN

Folgende Unterlagen standen zur Erarbeitung des vorliegenden Gutachtens zur Verfügung bzw. wurden durch den Auftragnehmer verwendet:

- [U 1] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen: Angebotsaufforderung vom 14.05.2019
- [U 2] Angebot zu Baugrunduntersuchungen vom 23.05.2019
- [U 3] Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen: Vertrag vom 12.08.2019
- [U 4] Leitungsbestandspläne
- [U 5] Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz: Schreiben zur eventuellen Belastung mit Kampfmitteln, Berlin, 15.08.2019
- [U 6] Schichtenverzeichnisse und Sondierprotokolle vom 17.09. bis 19.09.2019
- [U 7] Geologische und Hydrogeologische Karten für den Bereich des Bauwerkstandortes aus dem Bestand der Unterzeichner sowie aus dem Online-Portal Fis Broker der Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz
- [U 8] Prüfbericht zur Untersuchung des Asphalttes, Prüfbericht-Nr.: UBE-19-0130741/01-1, Berlin, 27.09.2019

- [U 9] Prüfbericht zur Untersuchung des Betons, Prüfbericht-Nr.: UBE-19-0130741/02-1, Berlin, 01.10.2019
- [U10] Prüfbericht zur Untersuchung der Auffüllungen, Prüfbericht-Nr.: UBE-19-0130741/03-1, Berlin, 01.10.2019
- [U11] TR LAGA
Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen:
Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
Stand: 5. November 2004
- [U12] Richtlinien, Normen, Empfehlungen und Vorschriften der Geotechnik / Bodenmechanik nach dem aktuellen Stand der Technik

3 KENNTNISSTAND

3.1 Bauvorhaben

In 10317 Berlin-Rummelsburg in der Hauptstraße 9 ist der Neubau einer Grundschule mit Sporthalle und Sportanlagen geplant.

Auf einer Fläche von ca. 2.000 m² soll ein 4-geschossiges Schulgebäude entstehen. Auf einem ca. 1.500 m² großen Areal ist eine Sporthalle vorgesehen. Eine genaue Planung liegt derzeit noch nicht vor. Neben den Gebäuden ist außerdem die Errichtung von Sportanlagen (Spielfeld, Weitsprunganlage, Laufbahn, Gymnastikwiese) geplant.

Eine endgültige Planung liegt derzeit noch nicht vor. Es werden verschiedene Varianten geprüft.

Bild 1: Bestehende Sportflächen mit Beton- und Asphaltflächen



Bild 2: Betonflächen vor bestehender Betonwand



Detailliertere Angaben zur Historie des Grundstückes stehen dem Auftragnehmer nicht zur Verfügung. Zum derzeitigen Zeitpunkt befinden sich auf der Fläche Sportfelder und Rasenflächen.

Quer über das Grundstück verläuft der Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgraben (MHG, Wassersammelgraben), der in Rummelburger See entwässert.

Die Baumaßnahme ist nach DIN 4020/DIN 1054 der geotechnischen Kategorie 1 zuzuordnen und liegt außerhalb der nach DIN 4149: 2005-04/DIN EN 1998: 2011-01 angegebenen Erdbebenzonen der Bundesrepublik Deutschland.

3.2 Geologische Situation

Das zu untersuchende Grundstück liegt regionalgeologisch im Berliner Urstromtal. Nach [U 7] ist mit Talsanden zu rechnen.

Aufgrund der Standortverhältnisse ist davon auszugehen, dass die natürlich anstehenden Sande von anthropogenen Ablagerungen überlagert werden.

4 BAUGRUNDUNTERSUCHUNG

4.1 Geländeuntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden in der Zeit vom 17.09. bis 19.09.2019 insgesamt folgende Aufschlüsse niedergebracht:

- 4 Kernbohrungen (BK) bis in max. 0,19 m unter GOK
- 15 Bohrsondierungen (BS) bis in max. 8,00 m unter GOK und
- 15 schwere Rammsondierungen (DPH) bis in 8,00 m unter GOK.

Die Lage des Standortes und der Baugrundaufschlüsse sind in Anlage 1 dargestellt. Die Lage der Bohrpunkte wurde mittels Laufrad und Maßband eingemessen. Für die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse ergeben sich die in Tabelle 1 angegebenen Höhenkoten.

Tabelle 1: Höhenkoten der Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Höhe [m NHN]
BS 1 / DPH 1	35,06 / 35,08
BS 2 / DPH 2	35,05
BS 3 / DPH 3	35,36
BS 4 / DPH 4	35,44
BS 5 / DPH 5	35,36
BS 6 / DPH 6	35,34
BS 7 / DPH 7	35,36
BS 8 / DPH 8	35,38
BS 9 / DPH 9	35,48
BS 10 / DPH 10	35,39
BS 11	35,72
BS 12	35,68
BS 13	35,65
BS 14	35,34
BS 15	35,20
HP (Schacht 14123 141) gemäß [U 4]	35,57

Die angetroffenen Schichten sind in Anlage 2 in Form von Bohrprofilen aufgetragen. Des Weiteren sind in der Anlage 2 neben dem Bohrprofil auch die Rammsondierdiagramme enthalten. Dargestellt sind die Anzahl der Schläge N_{10H} pro 10 cm Eindringtiefe.

4.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur bodenmechanischen Charakterisierung und zur laborativen Analyse des Bodens wurden während der Geländearbeiten gezielt gestörte Bodenproben entnommen. Zur Beschreibung und zur bautechnischen Klassifizierung der anstehenden Gesteine nach DIN 18196 sowie zur Festlegung bodenphysikalischer Kennwerte erfolgten an repräsentativen Proben Untersuchungen im bodenmechanischen Labor. Es wurden folgende bodenmechanische Untersuchungen durchgeführt:

- 11 Bestimmungen der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und
- 1 Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Die einzelnen Körnungslinien können der Anlage 4.1 entnommen werden. Die Anlage 4.2 beinhaltet den Messwert zum Glühverlust.

5 AUFBAU UND BEURTEILUNG DES UNTERGRUNDES

5.1 Baugrundverhältnisse

Anhand der durchgeführten Geländeuntersuchungen können die Baugrundverhältnisse wie folgt beschrieben werden.

Am Untersuchungsstandort sind befestigte Beton- und Asphalt- sowie Rasenflächen zu finden. Die Mächtigkeit des durchkernten Betons beträgt 18 cm (BS 1) bzw. 19 cm (Bereiche BS 11, BS 12). Der beprobte Asphalt aus den vorhandenen Wegen, nahe der BS 13 und BS 14, weist eine Stärke von 10 cm auf.

Unter der Grasnarbe bzw. den Befestigungen wurden anthropogene Ablagerungen aus aufgefüllten humosen Sanden und Schotter erkundet. In den humosen Sanden und dem Schotter sind Bauschuttanteile eingelagert. Die Anteile liegen nach den Bohrerergebnissen augenscheinlich bei < 10 %. Größere Volumenanteile von Bauschutt sind allerdings nicht auszuschließen.

Die Mächtigkeit der Auffüllungen an den Untersuchungspunkten, ausgenommen BS 13, schwankt zwischen 0,70 m und 2,90 m. Die Bohrsondierung BS 13 liegt vermutlich, trotz einer rein messtechnischen Entfernung von 3,00 m, noch im Bereich des Marzahn-Hohenschönhauser Grenzgrabens und wurde aufgrund eines Widerstandes bei 1,70 m unter GOK abgebrochen.

Die Auffüllungen aus den humos durchsetzten Sanden mit Bauschuttanteilen sind locker bis mitteldicht gelagert. Die im Bereich der BS 4 festgestellte Auffüllung aus Schotter mit Bauschuttanteilen ist mitteldicht bis sehr dicht gelagert. Mit hoher Wahrscheinlichkeit lagern im Untergrund teilweise noch größere Bauschuttstücke, da die Bohrsondierung BS 4 aufgrund von Hindernissen dreimal zwischen 0,30 m und 1,10 m und die schwere Rammsondierung DPH 4 einmal bei 1,10 m unter GOK abgebrochen werden musste.

Unter den Auffüllungen stehen bis max. 8,00 m unter GOK Sande an, die aus Fein- bis Mittelsanden bzw. Mittel- bis Grobsanden bestehen. Lokal (BS 15, zwischen 0,80 m und 2,50 m unter GOK) wurden in den mittelsandigen Feinsanden schwach schluffige Beimengungen festgestellt.

Die natürlich anstehenden Sande sind, bis auf folgende Ausnahmen, mitteldicht bis dicht gelagert. Lockerzonen wurden im Bereich des Grundwasseranschnittes (DPH 10, DPH 6) und im Bereich zwischen 5,00 m und 7,70 m unter GOK festgestellt.

5.2 Baugrundmodell

Anhand der durchgeführten Feld- und Laboruntersuchungen ergibt sich für den Untersuchungsbereich vereinfacht folgendes Baugrundmodell (siehe auch Anlage 3):

Tabelle 2: Vereinfachtes Baugrundmodell

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe nach DIN 18196
1	Anthropogene Ablagerungen	
1.1	Beton	
1.2	Asphalt	
1.3	Auffüllungen	[OH], A, [GW]
2	Sande	SE, lokal SU

Die einzelnen Schichtmächtigkeiten und –zusammensetzungen und die Messwerte der Rammsondierungen sind in den Anlagen 2 und 3 dokumentiert.

6 UMWELTCHEMISCHE PRÜFUNGEN

Boden

Für eine orientierende Beurteilung der Altlastensituation wurden aus den Bohrsondierungen unter Berücksichtigung der sensorischen und augenscheinlichen Beschaffenheit des Bohrgutes gesonderte Bodenproben entnommen. Die gesonderte Probenahme erfolgte in den anthropogenen Ablagerungen und in der ersten Schicht des natürlich anstehenden Bodens.

Zur Beurteilung wurden vorerst Mischproben aus den anthropogenen Böden in den einzelnen Bereichen gebildet und einer Untersuchung nach TR LAGA zugeführt.

In der folgenden Tabelle 3 ist die Zusammensetzung der Mischproben dargestellt.

Tabelle 3: Zusammenstellung der untersuchten Bodenproben gemäß TR LAGA, Boden

Proben- bezeichnung	Einzelproben	Teufe [m unter GOK]	Bodengruppe nach DIN 18196
Geplante Gebäude			
MP 3 (Auffüllungen) Humose Sande mit Bauschuttanteilen < 10 % mineralische Fremdbestandteile	BS 1 / G 2	0,18 – 0,70	[OH]
	BS 2 / G 2	0,18 – 1,10	[OH]
	BS 3 / G 1	0,00 – 1,00	[OH], A
	BS 3 / G 2	1,00 – 1,70	[SE], A
	BS 4 / G 1	0,00 – 1,20	[GW], A
	BS 5 / G 1	0,00 – 1,00	[OH], A
	BS 5 / G 2	1,00 – 1,80	[OH], A
MP 4 (Auffüllungen) Humose Sande mit Bauschuttanteilen < 10 % mineralische Fremdbestandteile	BS 6 / G 1	0,00 – 1,00	[OH], A
	BS 7 / G 1	0,00 – 1,00	[OH]
	BS 8 / G 1	0,00 – 1,10	[OH], A
	BS 9 / G 1	0,00 – 1,10	[OH]
	BS 10 / G 1	0,00 – 1,00	[OH], A
MP 5 (Auffüllungen) Humose Sande mit Bauschuttanteilen < 10 % mineralische Fremdbestandteile	BS 6 / G 2	1,00 – 2,00	[OH], A
	BS 7 / G 2	1,00 – 1,80	[OH]
	BS 10 / G 2	1,00 – 2,00	[OH], A
MP 6 (Auffüllungen) Humose Sande mit Bauschuttanteilen < 10 % mineralische Fremdbestandteile	BS 6 / G 3	2,00 – 2,80	[OH], A
	BS 10 / G 3	2,00 – 2,90	[OH], A

Tabelle 3: Zusammenstellung der untersuchten Bodenproben gemäß TR LAGA, Boden
(Fortsetzung)

Proben- bezeichnung	Einzelproben	Teufe [m unter GOK]	Bodengruppe nach DIN 18196
Freiflächen (Sportflächen)			
MP 7 (Auffüllungen) Humose Sande mit Bauschuttanteilen < 10 % mineralische Fremdbestandteile	BS 11 / G 1	0,19 – 1,00	[OH]
	BS 11 / G 2	1,00 – 1,90	[OH]
	BS 12 / G 1	0,19 – 0,90	[OH]
MP 8 (Auffüllungen) Sande / humose Sande mit Bauschuttanteilen) < 10 % mineralische Fremdbestandteile	BS 12 / G 2	0,90 – 1,70	[SE]
	BS 13 / G 2	0,80 – 1,50	[OH]
MP 9 (Auffüllungen) Humose Sande mit Bauschuttanteilen < 10 % mineralische Fremdbestandteile	BS 13 / G 1	1,00 – 1,70	[OH]
	BS 14 / G 1	0,00 – 0,80	[OH]
	BS 15 / G 1	0,00 – 0,80	[OH]

Die Untersuchung der Proben erfolgte im akkreditierten Labor (vgl. Anlage 5.3).

Die Mischproben MP 3 bis MP 9 wurden nach dem Mindestuntersuchungsprogramm gemäß LAGA, Teil II (Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial - TR Boden), Tabelle II.1.2-1 untersucht und bewertet.

Zusammenfassend sind in der folgenden Tabelle 4 die Ergebnisse der umweltchemischen Untersuchungen dargestellt.

Tabelle 4: Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Bodenuntersuchungen

Probenbezeichnung	Zuordnungswert	Parameter, die die Grenzwerte des Zuordnungswertes Z 0 überschreiten
<u>Geplante Gebäude</u>		
MP 3	Z 2	Benzo(a)pyren, PAK, Blei, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, TOC im Feststoff
MP 4	Z 2	Benzo(a)pyren, PAK, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, TOC im Feststoff
MP 5	> Z 2	Benzo(a)pyren, PAK, Blei, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Zink, TOC im Feststoff; elektrische Leitfähigkeit, Sulfat im Eluat
MP 6	> Z 2	Benzo(a)pyren, PAK, Blei , Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, TOC im Feststoff; elektrische Leitfähigkeit, Blei, Sulfat im Eluat
<u>Geplante Freiflächen (Sportflächen)</u>		
MP 7	> Z 2	Benzo(a)pyren, PAK, Blei, Cadmium, Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, TOC im Feststoff; elektrische Leitfähigkeit, Sulfat im Eluat
MP 8	Z 2	Benzo(a)pyren, PAK, Blei, Kupfer, Quecksilber, Zink, TOC im Feststoff
MP 9	Z 2	Benzo(a)pyren, PAK, Arsen, Blei, Chrom (Gesamt), Kupfer, Nickel, Quecksilber, Zink, TOC im Feststoff

* fett gedruckt sind die Parameter, die den Zuordnungswert bestimmen

Beton

Ergänzend wurde aus den Betonbefestigungen (Bereiche BS 2, BS 11 und BS 12, ca. 18 bis 19 cm mächtig) eine Mischprobe MP 1 gebildet und gemäß LAGA, Bauschutt, geprüft und bewertet.

Nach den Messwerten hält der Beton die Grenzwerte des Zuordnungswertes Z 1.1 ein. Ursache sind die Messwerte zur elektrischen Leitfähigkeit (nach Begasung ergab sich ein Wert von 1193 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

Die einzelnen Messwerte sind Anlage 5.2 zu entnehmen [U 9].

Asphalt

Aus den Arealen der BS 13 und BS 14 wurden Asphaltproben entnommen, eine Mischprobe MP 2 erstellt und nach BTR RC-StB (PAK und Phenolindex) geprüft. Die Einzelmesswerte sind im Prüfbericht in Anlage 5.1 zu finden. Demnach gehört die ca. 10 cm mächtige Asphaltsschicht zur Verwertungsklasse A.

Empfehlungen

Aufgrund der Feststellungen der chemischen Untersuchungen werden aus umweltrelevanter Sicht folgende bautechnische Empfehlungen gegeben:

- Grundsätzlich zeigt sich, dass bei den Auffüllungen in sämtlichen Proben vor allem die Parameter PAK, Benzo(a)pyren, Blei, Kupfer, Nickel, Quecksilber, TOC im Feststoff und Sulfat im Eluat Messwerte aufweisen, die zu einer Zuordnung $> Z 0$ führen; die umweltchemischen Eigenschaften der Auffüllungen sind demnach flächenhaft vorhanden.
- Da die vorliegende Untersuchung auf einzelnen punktförmigen Erkundungsstellen innerhalb der geplanten Bebauungsfläche beruht, sind zur Prüfung und Präzisierung der vorgenannten Befunde bauvorbereitend bzw. baubegleitend Deklarationsuntersuchungen durchzuführen (Bildung bauzeitlicher Haufwerke und Beprobungen). Für die Kostenkalkulation sollte vorerst der Bodenaushub mit 60 % mit Zuordnungswert Z 2 sowie 40 % mit Zuordnungswert $> Z 2$ eingerechnet werden.
- Für die Entsorgung des Betons kann nach derzeitigem Kenntnisstand mit einer Einstufung von Z 1.2 ausgegangen werden.

-
- Bei der Kostenkalkulation für die Entsorgung des Asphaltes kann nach den Messwerten geprüften Mischprobe eine Verwertungsklasse A berücksichtigt werden.
 - Da es sich um größere befestigte Flächen aus Beton und Asphalt handelt, sind diese ebenfalls nochmals zu prüfen, da die vorhandenen Mischproben lediglich eine Orientierung darstellen.
 - Versickerungen durch die Auffüllungen sind aufgrund der festgestellten chemischen Eigenschaften (Zuordnungswerte Z 2 und > Z 2) nicht möglich. Wenn die Planung vorliegt, sollten ggf. im Bereich von geplanten Versickerungsarealen gezielte Untersuchungen durchgeführt werden. Aufgrund der Daten ist allerdings davon auszugehen, dass die Auffüllungen flächenhaft vorhanden sind und wie zuvor beschrieben, flächenhaft die genannten Grenzwertüberschreitungen aufweisen, deshalb ist einzukalkulieren, dass die Auffüllungen im Bereich geplanter Versickerungen wenigstens bis zum Anschnitt der natürlich anstehenden Sande auszutauschen sind.
 - Es wird empfohlen, entsprechende Abstimmungen mit der zuständigen Umweltbehörde vorzunehmen.

7 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

7.1 Aktuelle Wasserstände

Während der Aufschlussarbeiten im September 2019 wurden folgende Grundwasserstände gemessen.

Tabelle 5: Grundwasserstände am 17.09.-19.09.2019

Aufschluss	Höhe Ansatz [m NHN]	Wasser- anschnitt [m unter GOK]	Wasser- anschnitt [m NHN]	Wasserstand nach Bohrende [m unter GOK]	Wasserstand nach Bohrende [m NHN]
BS 1	35,06	2,80	32,26	Bohrloch bei 2,50 m zugefallen	
BS 2	35,05	2,70	32,35	2,70	32,35
BS 3	35,36	2,70	32,66	Bohrloch bei 1,60 m zugefallen	
BS 4	35,44	2,70	32,74	2,90	32,54
BS 5	35,36	3,00	32,36	Bohrloch bei 2,70 m zugefallen	
BS 6	35,34	2,80	32,54	Bohrloch bei 1,60 m zugefallen	
BS 7	35,36	2,80	32,56	Bohrloch bei 2,60 m zugefallen	
BS 8	35,38	2,80	32,58	3,00	32,38
BS 9	35,48	3,20	32,33	3,15	32,28
BS 10	35,39	2,90	32,49	2,90	32,49
BS 11	35,72	2,80	32,92	2,75	32,97
BS 12	35,68	2,80	32,88	2,90	32,78
BS 14	35,34	2,60	32,74	2,65	32,69
BS 15	35,20	2,50	32,70	Bohrloch bei 2,60 m zugefallen	

7.2 Bemessungswasserstände

Gemäß [U 7] wird für den Untersuchungsbereich ein zu erwartender höchster Grundwasserstand (zeHGW) von 33,1 – 33,2 m NHN angegeben. Der mittlere zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeMHGW) beträgt 32,8 – 32,9 m NHN.

Gemäß [U 7] werden in der Grundwassergleichenkarte von 2018 Grundwasserstände von ca. 32,5 m NHN genannt.

Aufgrund der Messdaten und unter Beachtung der Witterungsverhältnisse der Jahre 2018/2019 und deren Einfluss auf die Grundwasserstände wird empfohlen, als bauzeitlichen Bemessungswasserstand einen Wert von 32,9 m NHN anzusetzen.

Nach [U 7] befindet sich das Untersuchungsareal in keiner Trinkwasserschutzzone.

7.3 Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit

In der folgenden Tabelle 6 sind die Durchlässigkeitsbereiche der erkundeten anstehenden Ablagerungen zusammengestellt.

Tabelle 6: Durchlässigkeitsbereiche der Baugrundschichten

Schicht	Durchlässigkeitsbeiwerte k [m/s]	Bewertung nach DIN 18130, T.1
Auffüllungen (Schicht 1.3)		
Bodengruppen [OH], A, [SE]	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-7}$	durchlässig bis schwach durchlässig
Bodengruppen [GW], A	$5 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5}$	stark durchlässig bis durchlässig
Sande (Schicht 2)		
Fein- bis Mittelsande Bodengruppen SE, lokal SU	$1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-5}$	durchlässig
Mittel- bis Grobsande Bodengruppe SE	$5 \cdot 10^{-4} - 2 \cdot 10^{-5}$	stark durchlässig bis durchlässig

Bei der Angabe der Durchlässigkeitsbeiwerte wurde auf die Ergebnisse aus den Körnungslinien (vgl. Anlage 4.1) und auf Erfahrungswerte zurückgegriffen. Gemäß DWA-A 138 sind die Ergebnisse aus den Körnungslinien für Bemessungen mit dem Faktor 0,2 zu multiplizieren bzw. ist die Bewertung des Bearbeiters zu berücksichtigen.

Legt man für die Beurteilung der Versickerungseigenschaften das Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV) zu Grunde, kommen für gezielte Versickerungen Böden in Frage, deren Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $k = 5 \times 10^{-3}$ bis $k = 1 \times 10^{-6}$ m/s liegen.

Unter Berücksichtigung der angegebenen Werteintervalle der Schichten sind die Sande (Schicht 2), bei alleiniger Betrachtung der Durchlässigkeitsbeiwerte, für gezielte Versickerungen geeignet.

Eine Versickerung durch die Auffüllungen ist aus umweltrelevanter Sicht nicht möglich.

Für die Bemessung ist der zu erwartende mittlere höchste Grundwasserstand von 32,9 m NHN zu berücksichtigen.

7.4 Auswirkungen des Wassers und der Durchlässigkeit auf Baugruben und Bauwerke

Unter Berücksichtigung der geplanten Baumaßnahme ohne Unterkellerung kann festgestellt werden, dass die Gründungssohlen oberhalb des Grundwassers liegen werden.

D. h. zur Gewährleistung trockener Baugruben ist nach derzeitigem Kenntnisstand keine Wasserhaltung notwendig.

Die Oberkanten Fertigfußboden der Schule und der Sporthalle (Ansatz ohne Keller, frostfrei) liegen oberhalb des zu erwartenden höchsten Grundwasserstandes. Hinsichtlich der Abdichtung ergeben sich deshalb folgende Hinweise:

Ausführung Beton

Gemäß WU-Richtlinie ist die Beanspruchungsklasse BK1-zdW (zeitweise drückendes Wasser) anzusetzen.

Alternativ könnte eine mindestens 0,50 m mächtige kapillarbrechende Schicht mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k \geq 1 \times 10^{-4}$ m/s eingebracht und eine Beanspruchungsklasse BK2-Bf (Bodenfeuchte) herangezogen werden.

Ausführung bahnenförmiger und flüssig aufzubringende Abdichtungen

Nach DIN 18533: 2017-07 ist die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E maßgebend, wenn der Mindestabstand zum HGW mindestens 0,50 m beträgt.

Grundsätzlich sind die Hinweise der DIN 18533, DIN 1045 und DIN 4095 zu beachten.

8 BAUTECHNISCHE KLASSIFIZIERUNG UND BODENKENNWERTE

Entsprechend den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können die angetroffenen Bodenschichten nach DIN 18196 wie folgt klassifiziert und für erdstatische Berechnungen die folgenden charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden. Ergänzend sind die Bewertungen hinsichtlich eines Einbringeverfahrens für die Verbauarbeiten angegeben.

Tabelle 7: Klassifizierung und charakteristische Bodenkennwerte

Schicht nach Baugrundmodell	Schicht 1.3 - Auffüllungen			Schicht 2 - Sande		
	humose Sande mit Bauschuttanteilen	humose Sande mit Bauschuttanteilen	Schotter mit Bauschuttanteilen	Sande	Sande	Sande
ortsübliche Bezeichnung				Sande	Sande	Sande
Teufe [m unter GOK]	0,00 – 2,90	0,00 – 2,90	0,00 – 1,20	0,70 – 8,00	0,70 – 8,00	0,70 – 8,00
Bodengruppe nach DIN 18196: 2011-05	[OH], A, [SE]	[OH], A, [SE]	[GW], A	SE, lokal SU	SE, lokal SU	SE, lokal SU
Bodenklasse nach DIN 18300: 2012-09	3	3	3 - 6	3	3	3
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB	F 2	F 2	F 1 – F 2	F 1	F 1	F 1
Lagerungsdichte / Konsistenz	locker	mitteldicht	mitteldicht - dicht	locker	mitteldicht	dicht
Reibungswinkel φ'_k [°]	27,5	30	33	30	32,5	35
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0	0	0	0	0
Wichte (erdfeucht) γ_k [kN/m ³]	17,5	18,5	19,0	17,0	18,0	19,0
Wichte (unter Auftrieb) γ'_k [kN/m ³]	9,5	10,5	10,0	9,0	10,0	11,0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	5	10 - 25	45	35	45	60
Eignung zum Rammen	leicht	mittelschwer	schwer – sehr schwer (Vorbohrung)	leicht	mittelschwer	schwer
Eignung zum Vibrieren	gut - bedingt	gut - bedingt	bedingt – nicht	gut – bedingt	gut – bedingt	gut - bedingt
Eignung zum Einpressen	gut - bedingt	bedingt	nicht	gut	gut – bedingt	bedingt - nicht

In Tabelle 8 sind die Zuordnungen in Homogenbereiche nach DIN 18300 und die geforderten Bandbreiten der Kennwerte für die angetroffenen Schichten zusammengestellt.

Tabelle 8: Homogenbereiche nach DIN 18300

Homogenbereich nach DIN 18300: 2016-09			EA 1	EA 2	EA 3
Schicht nach Baugrundmodell			Auffüllungen (Schicht 1.3)	Auffüllungen (Schicht 1.3)	Sande (Schicht 2)
ortsübliche Bezeichnung			Auffüllungen – humose Sande mit Bauschuttanteilen	Auffüllungen – Schotter mit Bauschuttanteilen	Sande
Körnungsband					
Ton ($d \leq 0,002$ mm)		%	k. A.	k. A.	0
Schluff ($d \leq 0,06$ mm)		%	k. A.	k. A.	0 - 8
Sand ($d \leq 2$ mm)		%	k. A.	k. A.	90 - 100
Kies ($d \leq 20$ mm)		%	k. A.	k. A.	0 - 10
Bodengruppe nach DIN 18196: 2011-05			[OH], A, [SE]	[GW], A	SE, lokal SU
Massenanteil Steine und Blöcke		%	< 5 - > 30	> 5	< 3
Lagerungsdichte Bewertung		-	locker – mitteldicht	mitteldicht - dicht	mitteldicht (lokal locker, lokal dicht)
Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	I_D	-	$\geq 0,15 - \leq 0,5$	$\geq 0,35 - \leq 0,65$	$\geq 0,35 - \leq 0,5$
Plastizität nach DIN EN ISO 14688-2		-	k. A.	k. A.	k. A.
Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2		-	k. A.	k. A.	k. A.
Feuchtdichte nach DIN 18125-2:2011-03	ρ	g/cm ³	1,7 – 2,0	1,9 – 2,0	1,8 – 1,9
Kohäsion nach DIN 18137-2: 2010-07	c'	kN/m ²	0	0	0
undrÄnierte Scherfestigkeit	c_u	kN/m ²	0	0	0
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	w	%	k. A.	k. A.	k. A.
Plastizitätszahl nach DIN 18122: 1997-07	I_P	%	k. A.	k. A.	k. A.
Konsistenzzahl nach DIN 18122: 1997-07	I_c	-	k. A.	k. A.	k. A.
Glühverlust nach DIN 18128	V_{gl}	%	< 3	< 3	< 1

9 BAUWERKSGRÜNDUNG

9.1 Allgemeines

Anhand der allgemeinen geologischen Situation sowie der Erkundungs- und Untersuchungsergebnisse liegt ein Überblick über die Baugrundsituation am Untersuchungsstandort vor.

Es kann eingeschätzt werden, dass am Standort vergleichsweise ungünstige Gründungsverhältnisse vorliegen. Ursache sind vorhandene mit Bauschutt durchsetzte Auffüllungen aus humosen Sanden, die für eine Gründung nicht bzw. nur bedingt geeignet sind.

9.2 Hinweise und Empfehlungen für die Gründung der Gebäude

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse zum Baugrund werden für die Gründung der Schule bzw. der Sporthalle folgende Hinweise und Empfehlungen gegeben:

- die anthropogenen Schichten (Schicht 1.3) sind bedingt bis als vermindert tragfähig einzustufen
- die Gründung in frostfreier Tiefe (mindestens 1,00 m) bzw. Frostschräge auszuführen
- in den Bereichen, in denen die Auffüllungen tiefer als ca. 34,5 m NHN lagern, sind die Auffüllungen bis mindestens 1,20 m unter Unterkante Streifen- oder Einzelfundament zu ersetzen; unter einer Bodenplatte sollte der Austausch bis in Tiefen zwischen 0,50 m und 1,00 m unter Unterkante Bodenplatte erfolgen (baubegleitende Kontrollprüfungen)
- als Austauschmaterial eignet sich ein geprüfter, verdichtungsfähiger Boden (z. B. Sande mit $C_u \geq 3$); mit Blick auf die Abdichtung gegen Bodenfeuchte müsste das Austauschmaterial eine Durchlässigkeit von $k \geq 1 \cdot 10^{-4}$ m/s aufweisen
- die Aushubsohle ist nachzuverdichten; die Austauschmaterialien sind unter Beachtung des Lastabtragungswinkels von 45° lagenweise verdichtet einzubauen
- auf der jeweiligen Gründungskote ist ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98$ % nachzuweisen

9.3 Bemessungskennwerte

Für erdstatische Nachweise gemäß EC 7 können die charakteristischen Bodenkennwerte aus dem Abschnitt 8 verwendet werden.

Plattengründung

Für eine Vorbemessung der Gründungen auf Plattenfundamenten kann bei ordnungsgemäßer Bauausführung für die Gründung in den mindestens mitteldicht gelagerten Sanden (Schicht 2) bzw. auf dem ordnungsgemäß eingebauten Bodenaustausch eine Steifeziffer von $E_s = 40 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden.

Bezüglich der mittleren Bodenpressungen unter der Platte sind Spannungen von größer $\sigma_{E,k} = 200 \text{ kN/m}^2$ mit dem Unterzeichner abzustimmen.

Bettungszahlen können erst nach Vorlage gültiger Unterlagen zur Geometrie und zu den auf die Gründung wirkenden Lasten benannt werden. Für überschlägige Berechnungen kann eine mittlere Bettungszahl in einer Größenordnung von $k_s = 12 - 15 \text{ MN/m}^3$ Verwendung finden. An den Plattenrändern ist es zulässig, in einem Streifen, dessen Breite der 2-fachen Plattendicke entspricht, die 1,5-fache Bettungszahl anzusetzen.

Bemessungswert zum Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$

Im Folgenden werden die Angaben für den Bemessungswert zum Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ für Einzel- und Streifenfundamente unter Berücksichtigung der Grundbruchsicherheit ($\gamma_{R,v} = 1,3$) gemacht.

Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentbreite rechnerisch zu reduzieren.

Sohlwiderstände für eine Gründung bei ca. 34,5 m NHN (auf Sanden bzw. auf Bodenaustausch)

Tabelle 9: Bemessungswert des Sohlwiderstandes* für Einzelfundamente mit $a / b = 1$, frostfreie Gründung; Einbindung $d = 1,00 \text{ m}$

Fundamentabmaße	a = b [m]	0,80	1,00	1,20
Bemessungswert der Sohlruckbeanspruchung	$\sigma_{E,k} [\text{kN/m}^2]$	410	425	435
Bemessungswert des Sohlwiderstandes	$\sigma_{R,d} \text{ kN/m}^2$	565	585	600
Setzungen	s [cm]	0,5	0,7	0,9
Bemessungswasserstand		33,20 m NHN		

* Lastfall 1; Verhältnis veränderliche Last / Gesamtlast = 0,20 (Annahme); Grenztiefe = Tiefe in der die lotrechte Gesamtspannung den Überlagerungsdruck um 20 % überschreitet.

** Begrenzung bei rein rechnerischer Setzung von $s = 2 \text{ cm}$

Sohlwiderstände für eine Gründung bei ca. 34,5 m NHN (auf Sanden bzw. auf Bodenaustausch)Tabelle 10: Bemessungswert des Sohlwiderstandes* für Streifenfundamente bei $d = 1,00$ m

Fundamentabmaße	b [m]	0,50	0,75	1,00
Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung $\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]		290	325	355
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ kN/m ²		400	450	490
Setzungen	s [cm]	0,6	0,9	1,2
Bemessungswasserstand		33,20 m NHN		

* Lastfall 1; Verhältnis veränderliche Last / Gesamlast = 0,20 (Annahme); Grenztiefe = Tiefe in der die lotrechte Gesamtspannung den Überlagerungsdruck um 20 % überschreitet

** Begrenzung bei rein rechnerischer Setzung von $s = 2$ cm

Setzungen

Bei Einhaltung der zur Bemessung der Flachgründungen ausgeführten Angaben sowie eine fachgerechte Herstellung der Gründungssohle vorausgesetzt, sind je nach Lasteintrag und Schichtung Setzungen in einer Größenordnung von 0,5 – 1,5 cm möglich.

Bei Einhaltung der maximalen Belastungen sind vor allem die Setzungsunterschiede relevant. Dabei sind Setzungsunterschiede bei von $\Delta s < 1$ cm zu erwarten.

Die genannten Setzungen treten mit nur geringem Zeitversatz nach Lasteintrag ein und klingen dann zügig ab, so dass ein Großteil der Verformungen erfahrungsgemäß mit der Rohbauerrichtung eingetreten sind.

9.4 Hinweise zur Bemessung der Verkehrsflächen

Für die Bemessung von Wegen und Pflasterbefestigungen gelten die Forderungen der RStO 12 - Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen.

Erfahrungsgemäß ist für die Wege und Pflasterflächen auf einem Schulgelände die Belastungsklasse Bk0,3 anzusetzen.

Die für die Regelbemessung der Verkehrsflächen relevanten Böden werden aus den Auffüllungen (Schicht 1.3) gebildet. Es wird empfohlen, zur Gewährleistung der Gebrauchstauglichkeit und Gebrauchsdauerhaftigkeit komplett auf Frostsicherheit (Frostempfindlichkeitsklasse F 2) und Tragfähigkeit zu bemessen.

In der folgenden Tabelle 11 sind die entsprechenden Parameter für eine Regelbemessung nach RStO zusammengestellt.

Tabelle 11: Parameter für Regelbemessung der Verkehrsflächen

Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke für den frostsicheren Aufbau Frostempfindlichkeitsklasse F 2, Belastungsklasse Bk0,3		
		40 cm
Parameter	Örtliche Verhältnisse	Mehr- bzw. Minderdicken nach RStO
Frosteinwirkungszone	II	+ 5 cm
kleinräumige Klimaunterschiede	keine besonderen Einflüsse	± 0
Lage der Gradiente	innerhalb geschlossener Ortslage, etwa Geländehöhe	± 0
Wasserverhältnisse im Untergrund	kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Teufe von 1,50 m unter Planum	± 0
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	Entwässerung Mulden und Gräben	± 0
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Frostsicherer Aufbau Bk0,3		40 – 45 cm

Die Mindestanforderungen an die Tragfähigkeit auf dem Planum von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ kann durch eine Nachverdichtung des Planums erreicht werden. Nach derzeitigem Kenntnisstand sind zum Erreichen der Ausgangstragfähigkeit keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Die tatsächlich vorhandenen bzw. nach der Nachverdichtung erreichten Tragfähigkeiten sind nachzuweisen.

Sollten wider Erwarten aufgelockerte oder aufgeweichte Bereiche auftreten, ist die Frostschutzschicht um 0,10 bis 0,15 m zu verstärken.

Zu beachten sind außerdem Wurzelwerke, wenn die Flächen in der Nähe ehemaliger Büsche oder Bäume errichtet werden sollen. Dann sind ggf. größere Aushubtiefen erforderlich und das Wurzelwerk ist im Bereich der Wege oder Asphalt- und Pflasterflächen komplett zu entfernen.

9.5 Hinweise zur Errichtung von Sportflächen

Im Bereich der zukünftigen Sportflächen (Spielfeld, Laufbahn, Weitsprunganlage, Gymnastikwiese) wurde die Unterkante der Auffüllungen zwischen 34,4 und 33,8 m NHN angetroffen. Die Auffüllungen bestehen aus humosen Sanden mit Bauschutteinlagerungen.

Nach Bundesbodenschutz-Verordnung halten die untersuchten Parameter alle Prüfwerte für Freizeitanlagen ein.

Aus bautechnischer Sicht wird empfohlen, im Bereich der Sportflächen eine ca. 0,15 m bis 0,20 m mächtige Austauschschicht unterhalb der Laufbahn- bzw. Spielfeldbefestigung einzubringen.

10 BAUTECHNISCHE HINWEISE

10.1 Lösbarkeit der Böden

Nach den vorliegenden Erkundungsergebnissen sind die im Rahmen des zu erwartenden Baugrubenaushubs anfallenden Böden mit üblichen Hydraulikbaggern lösbar. Teilweise ist damit zu rechnen, dass im Untergrund größere Bauschuttstücke (vgl. Bereich BS 4/DPH 4) vorhanden sind.

10.2 Wiederverwendbarkeit der Böden aus bautechnischer Sicht

Im Rahmen der Erdbauarbeiten fallen nach derzeitigem Kenntnisstand als Aushubmaterial der Beton (Schicht 1.1), Asphalt (Schicht 1.2) und die Auffüllungen (Schicht 1.3) an. Die Auffüllungen zeigen nach den Bohrsondierungen augenscheinlich mineralische Fremdbestandteile von < 10 %, sind aber aufgrund der humosen Anteile und der umweltrelevanten Einordnungen nicht zum Wiedereinbau geeignet.

Füllböden sind lagenweise (max. 0,30 m pro Lage) verdichtet einzubauen, wobei vorbehaltlich bauwerksspezifischer Vorgaben ein Verdichtungsziel von $D_{Pr} \geq 97 \%$ gilt.

10.3 Baugruben

Die sachgemäße Anlage und Ausbildung von Baugruben und Gräben unterliegt den Vorschriften, Richtlinien und Empfehlungen

- für Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau gemäß DIN 4124
- für den Aushub im Bereich benachbarter baulicher Anlagen gemäß DIN 4123
- für Unfallverhütungen.

Baugruben von mehr als 1,25 m Tiefe müssen entsprechend DIN 4124 abgeböschzt bzw. verbaut werden. Für die Ausführung von Böschungen gilt DIN 4124. Für die anstehenden Böden, die im Rahmen der Baugrubenherstellung relevant sind, kann einheitlich ein Böschungswinkel von $\beta \leq 45^\circ$ angesetzt werden.

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Platzverhältnisse ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Ausbildung geböschter Baugruben möglich.

Etwaiger Baugrubenverbau kann unter Ansatz der in Kapitel 8 genannten charakteristischen Bodenkennwerte bemessen werden.

Grundsätzlich stellt ein Verbau aufgrund des tiefer in den Untergrund reichenden Eingriffs und der Ausführungscharakteristik (Bodenverdrängung/Bodenentfernung statt Bodenstabilisierung) ein gewisses Schadensrisiko dar. Um das Schadensrisiko bei der Herstellung des Verbaus mit Blick auf die im Umfeld vorhandene Bebauungen möglichst klein zu halten, sollten Ramm- und Vibrationsarbeiten ausgeschlossen werden. Die Verbauelemente könnten durch vorgebohrte Löcher eingestellt oder eingepresst werden.

Dass Hindernisse beim Einbau von Verbauteilen in Erscheinung treten können, ist angesichts der Erkundungsergebnisse vor allem im Bereich der BS 4 nicht auszuschließen. Des Weiteren ist der Verlauf des Marzahner-Hohenschönhauser Grenzgrabens zu beachten.

Da trotz sorgfältiger Planung und Ausführung ein generelles, d. h. systemimmanentes *Schadensrisiko* besteht (z. B. durch Erschütterung beim Trägerein- und -ausbau sowie bei Verdichtungsarbeiten), wird die Durchführung einer zumindest äußeren Beweissicherung zur Abwehr unberechtigter Schadensersatzansprüche empfohlen.

Die Baugrubensohlen und die Verfüllungen sind zu verdichten. Der Einbau von Füllboden muss lagenweise (max. 0,30 m pro Lage) in mehreren Übergängen verdichtet erfolgen, wobei, vorbehaltlich bauwerksspezifischer Vorgaben, ein Verdichtungsziel von $D_{Pr} \geq 97\%$ gilt.

11 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Bei den vorliegenden Erkundungs- und Untersuchungsergebnissen handelt es sich um punktuelle, d. h. stichprobenartige Aufschlüsse des Untergrundes, die erfahrungsgemäß nicht alle Inhomogenitäten erfassen können.

Es wird nochmal darauf hingewiesen, dass im Rahmen der Bauausführung Haufwerksbeprobungen einzuplanen sind.

Für ergänzende Erläuterungen und Beratungen stehen wir gerne zur Verfügung.

Bauvorhaben: **Neubau einer Grundschule
Hauptstraße 9 in 10317 Berlin**

Anlage 1.1: Übersichtslageplan

Anlage 1.2: Lage der Aufschlüsse

ALKIS Berlin s/w (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) [U 7]



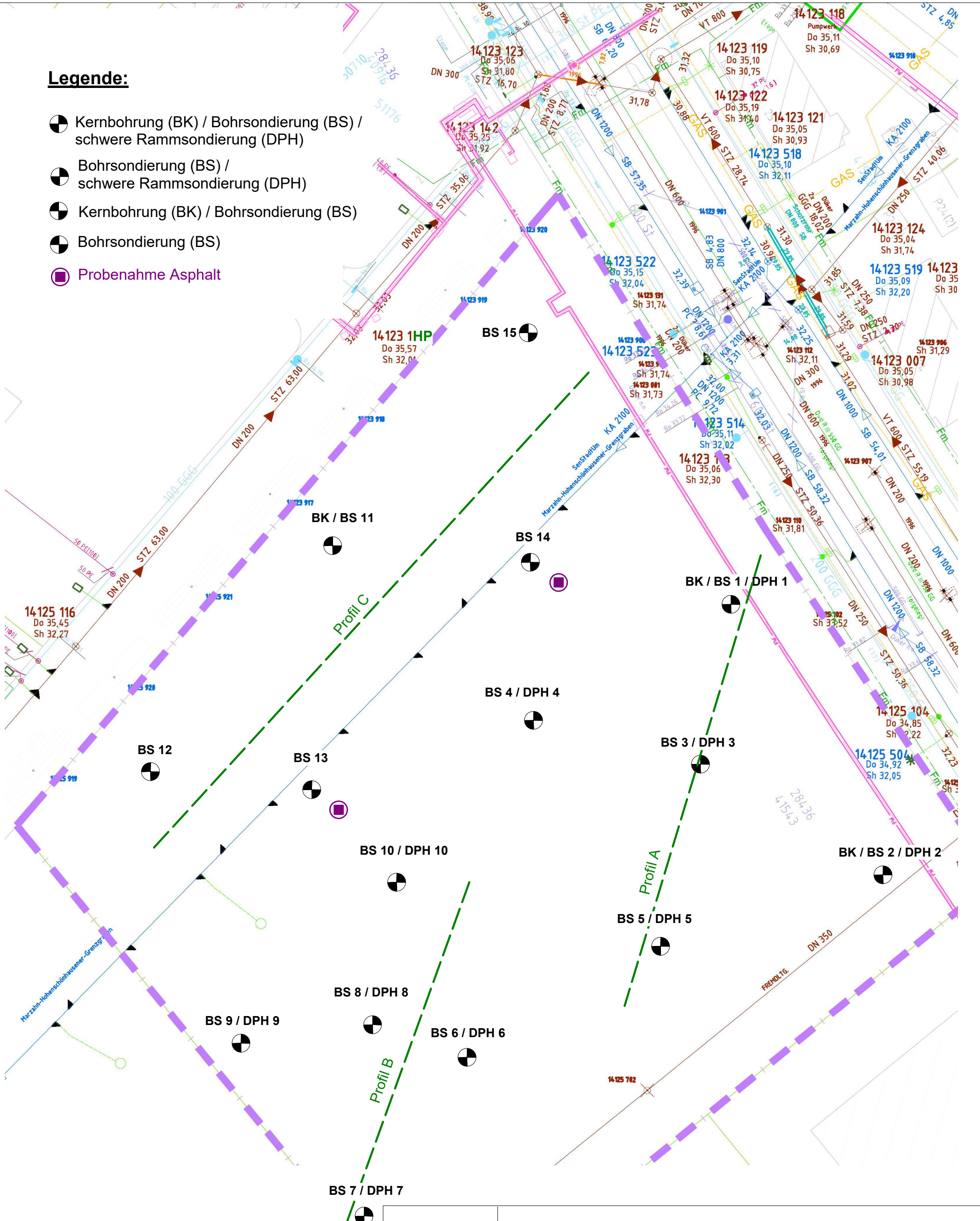
Untersuchungsstandort



Bauvorhaben:	Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin	Anlage-Nr.: 1.1
		Projekt-Nr.: G 19054
		Erk.-Zeitraum: 17.09.-19.09.2019
Darstellung:	Übersichtslageplan	Maßstab: ohne
		Bearbeiter:

Legende:

- Kernbohrung (BK) / Bohrsondierung (BS) / schwere Rammsondierung (DPH)
- Bohrsondierung (BS) / schwere Rammsondierung (DPH)
- Kernbohrung (BK) / Bohrsondierung (BS)
- Bohrsondierung (BS)
- Probenahme Asphalt



Plan-Grundlage: Leitungsbestandspläne [U 4]

Bauvorhaben	Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin	Anlage-Nr.:	1.2
		Projekt-Nr.:	G 19054
Darstellung	Lage der Baugrundaufschlüsse	Erk.-Zeitraum:	17.09. - 19.09.2019
		Maßstab:	ca. 1 : 500
		Bearbeiter:	

Bauvorhaben: **Neubau einer Grundschule**
Hauptstraße 9 in 10317 Berlin

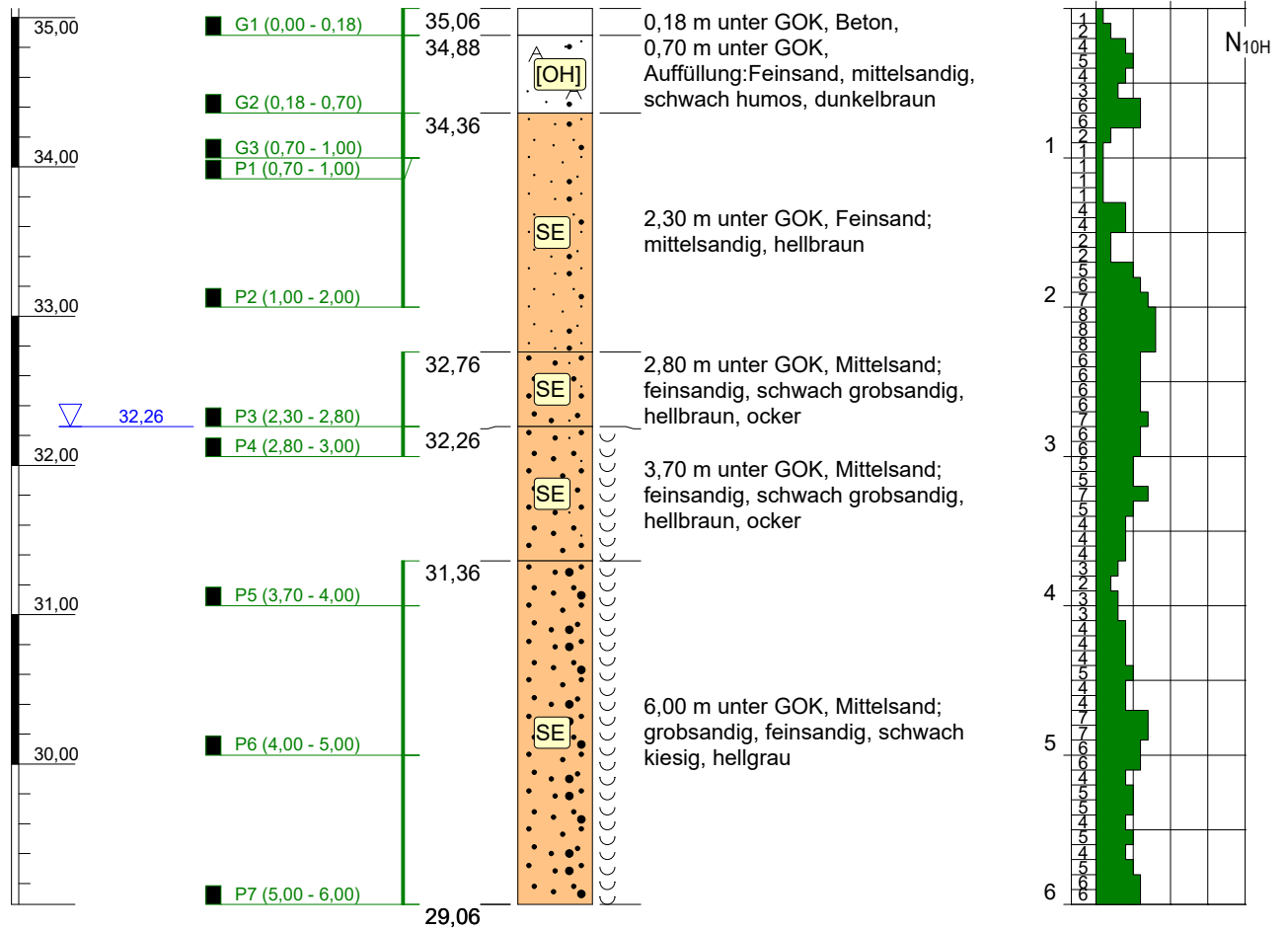
BS 1

35,06 m NHN

DPH 1

35,08 m NHN

m NHN



N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.1

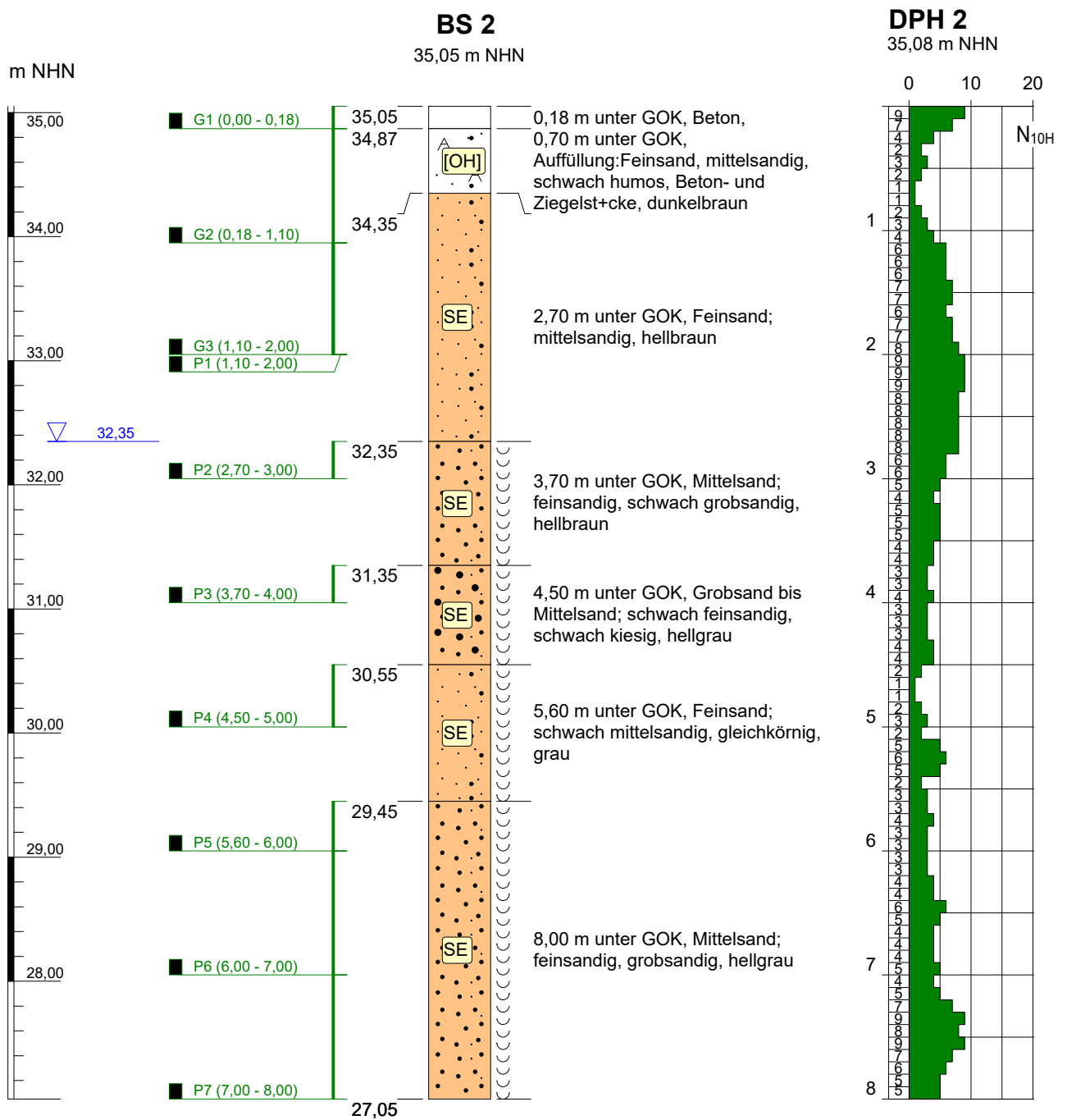
Projekt-Nr.: G 19054

Datum: 17.09.2019

Darstellung: BS 1 / DPH 1

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter:



N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben:
Neubau Grundschule Hauptstraße 9
in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.2
Projekt-Nr.: G 19054
Datum: 17.09.2019

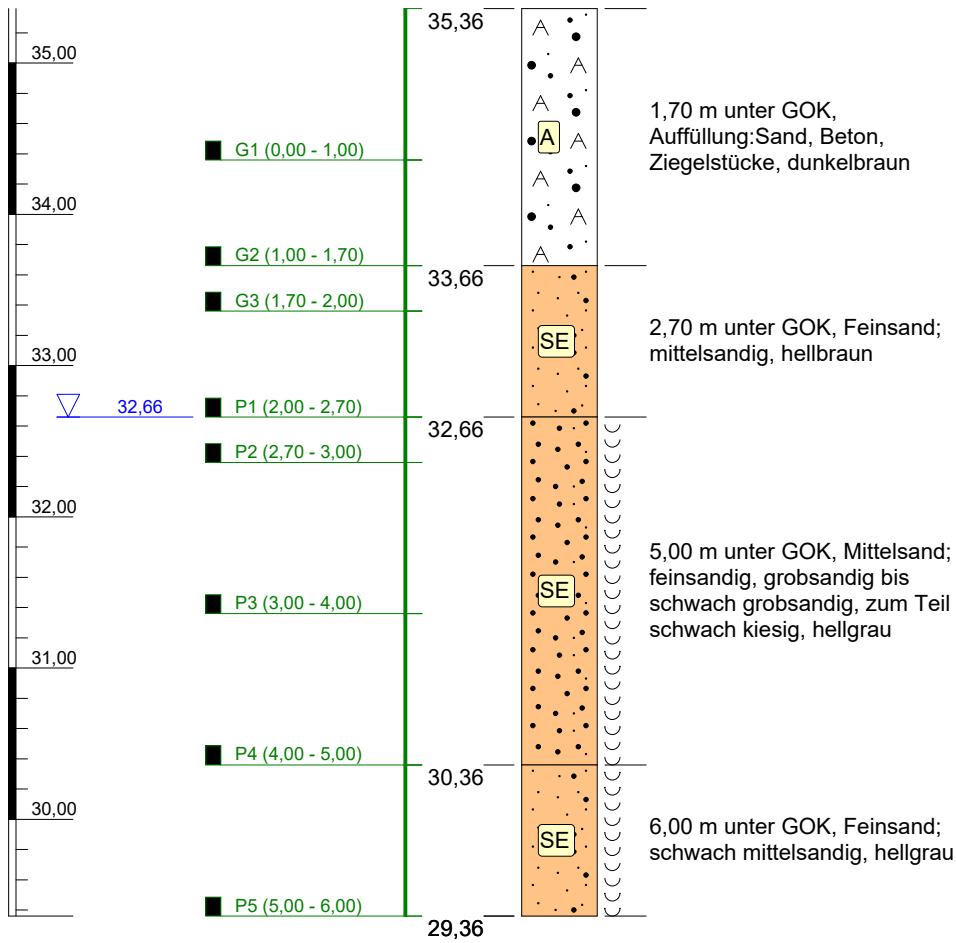
Darstellung:
BS 2 / DPH 2

Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter:

BS 3

35,36 m NHN

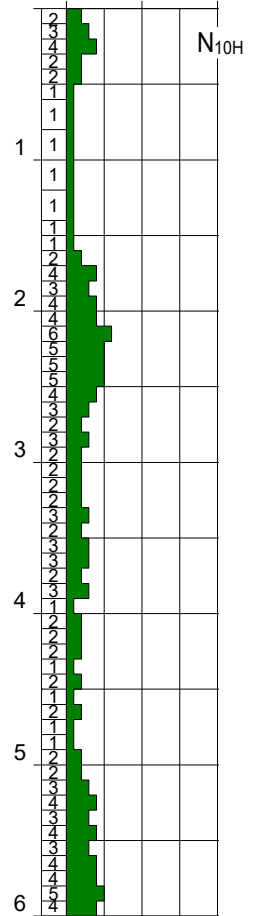
m NHN



DPH 3

35,36 m NHN

0 10 20



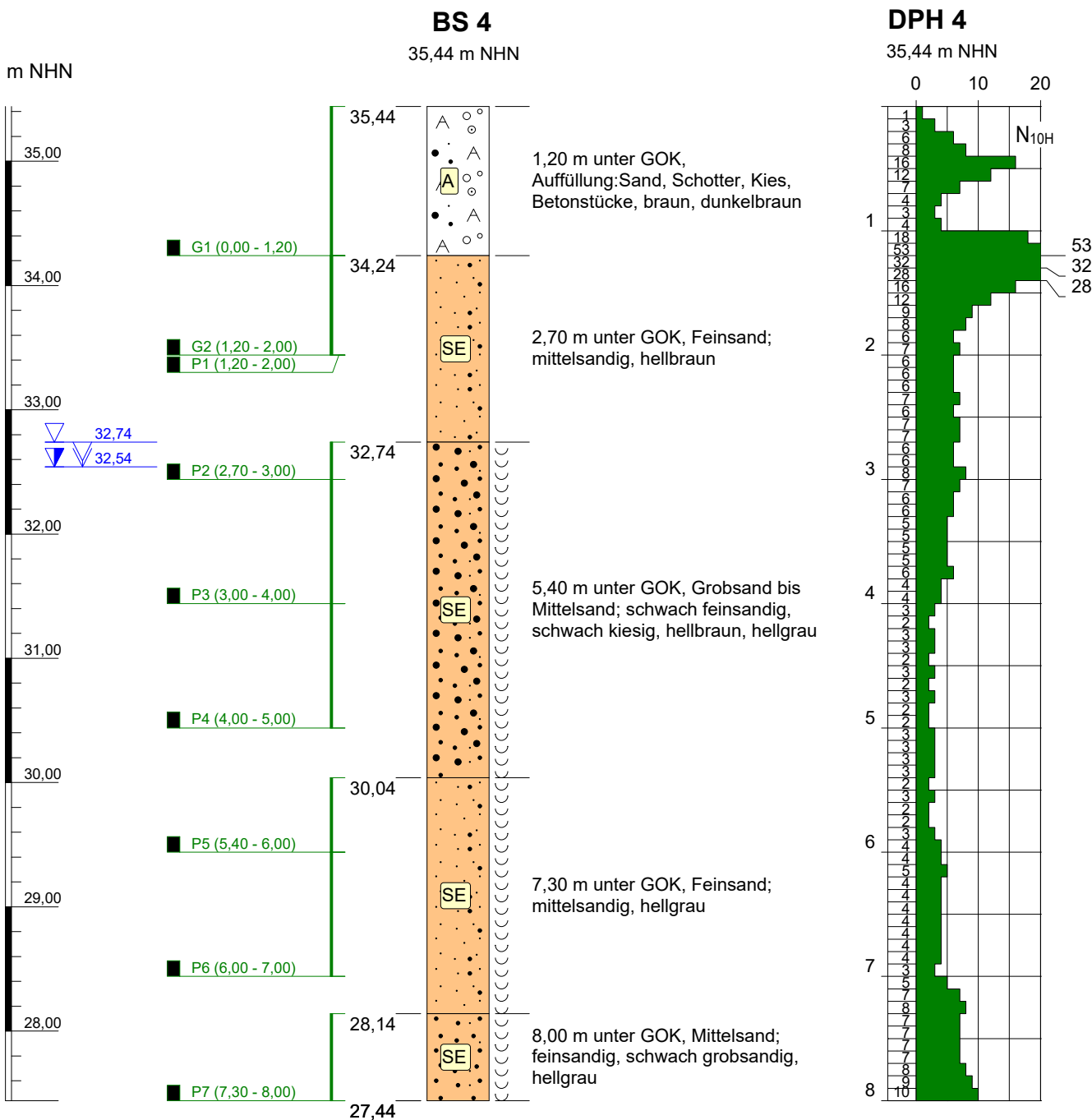
N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.3
Projekt-Nr.: G 19054
Datum: 17.09.2019

Darstellung: BS 3 / DPH 3

Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter:



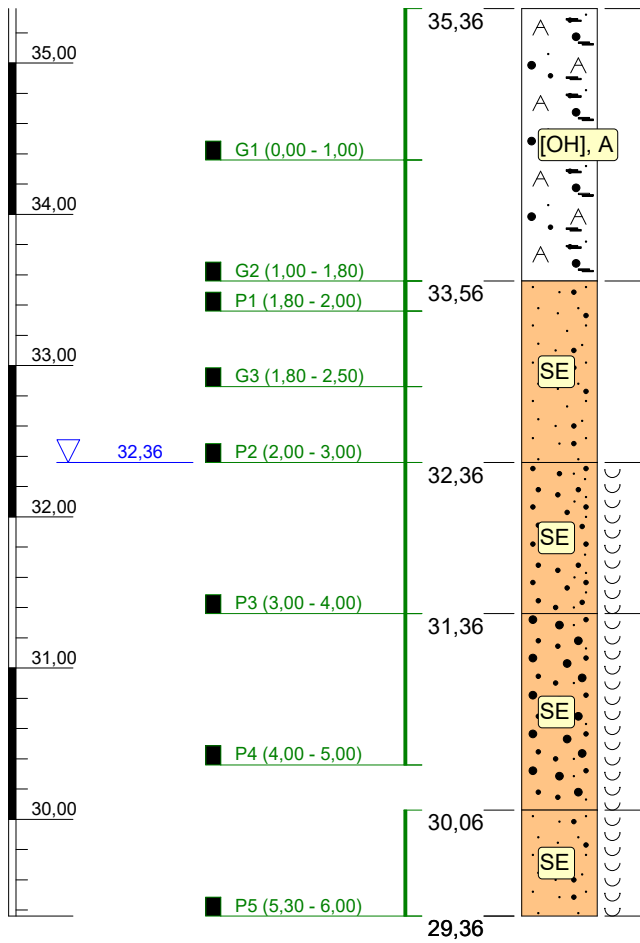
N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben:	Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin	Anlage-Nr.:	2.4
		Projekt-Nr.:	G 19054
		Datum:	17.09.2019
Darstellung:	BS 4 / DPH 4	Maßstab:	1 : 50
		Bearbeiter:	

BS 5

35,36 m NHN

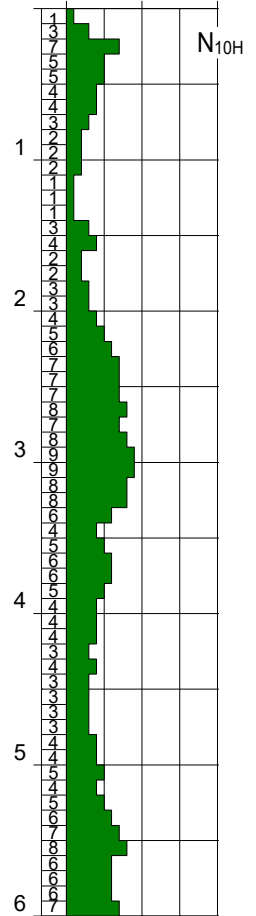
m NHN



DPH 5

35,36 m NHN

0 10 20



N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.5

Projekt-Nr.: G 19054

Datum: 18.09.2019

Darstellung: BS 5 / DPH 5

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter:

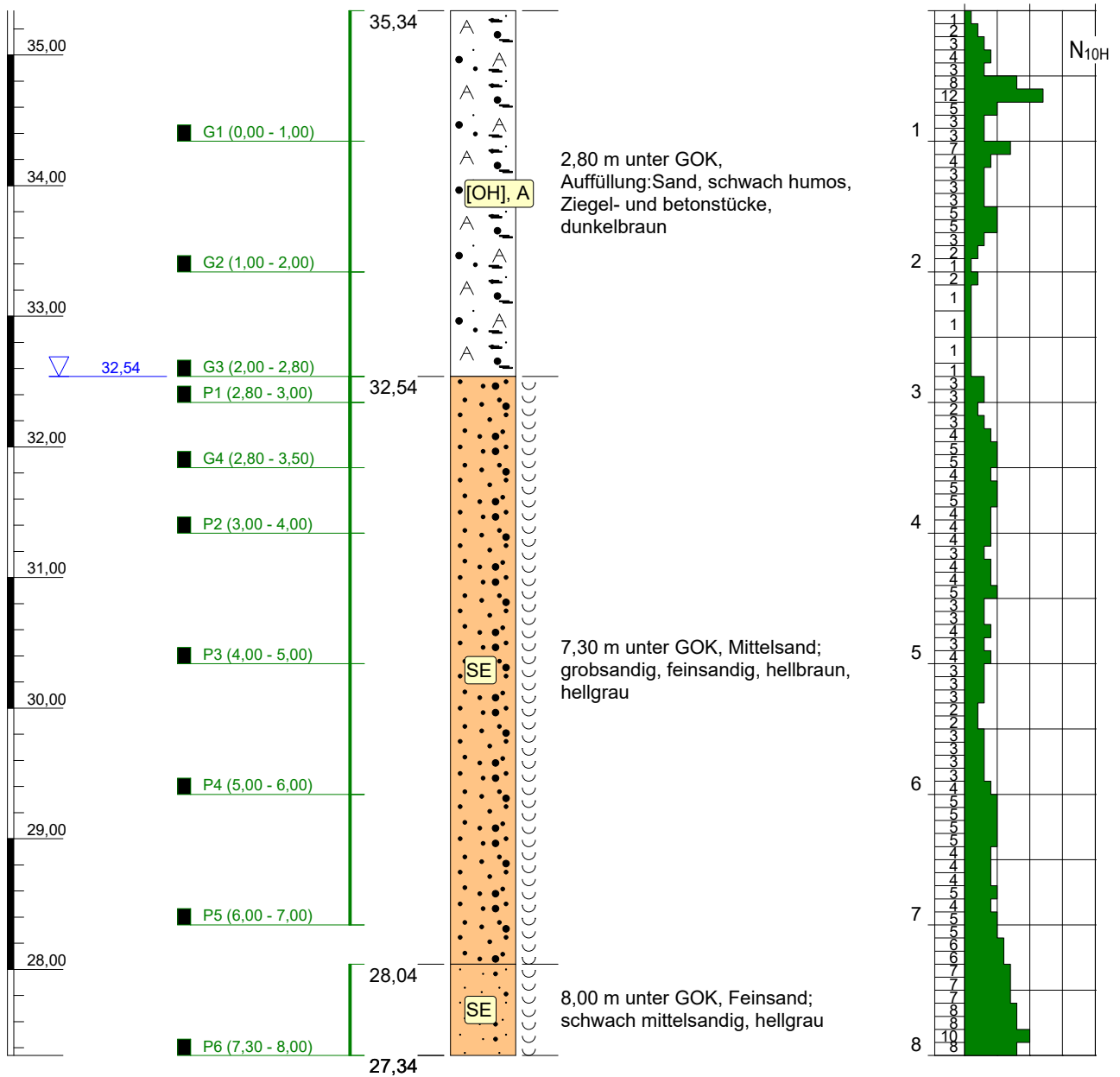
BS 6

35,34 m NHN

DPH 6

35,34 m NHN

m NHN



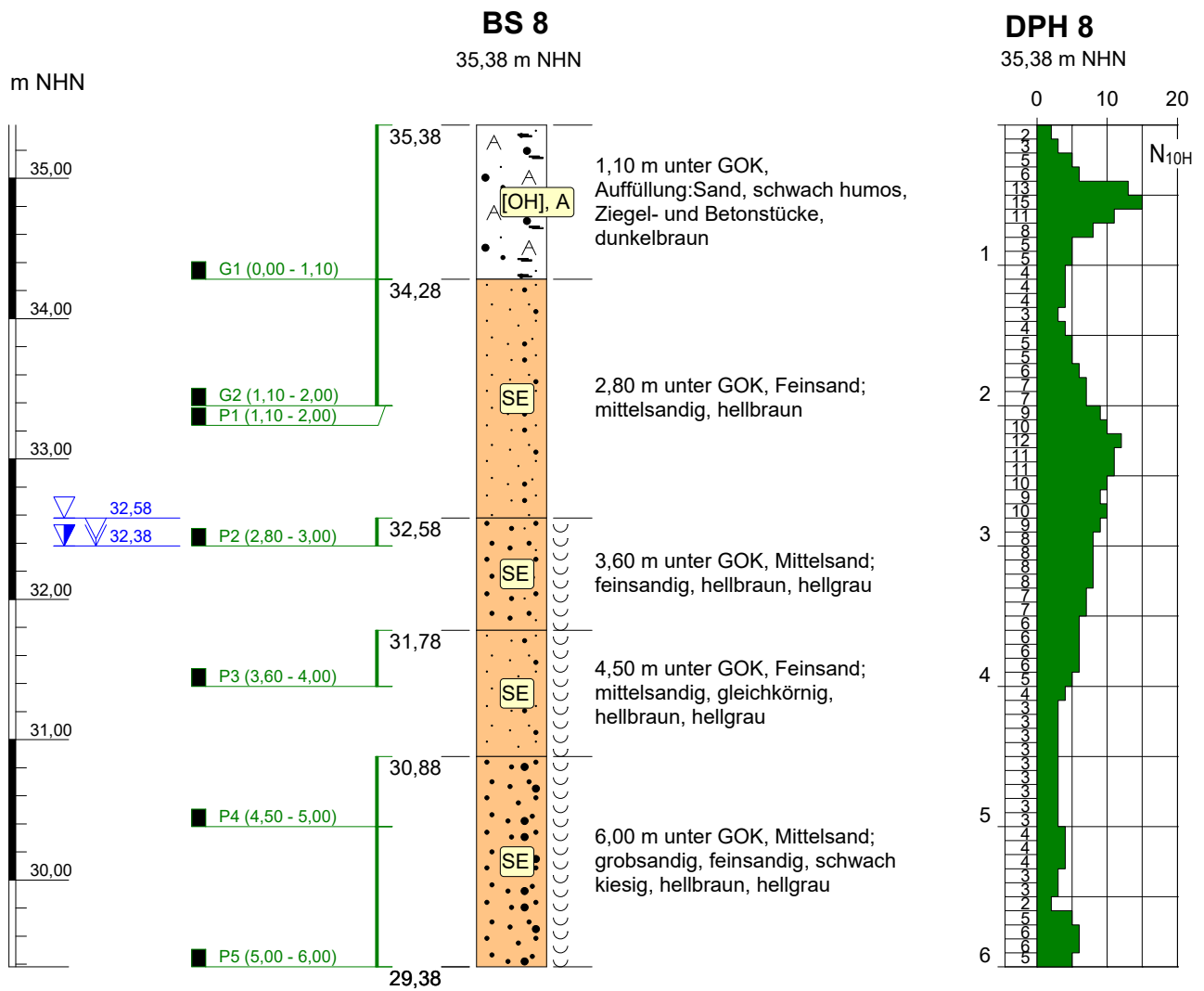
N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.6
 Projekt-Nr.: G 19054
 Datum: 18.09.2019

Darstellung: BS 6 / DPH 6

Maßstab: 1 : 50
 Bearbeiter:



N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben:
Neubau Grundschule Hauptstraße 9
in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.8
Projekt-Nr.: G 19054
Datum: 18.09.2019

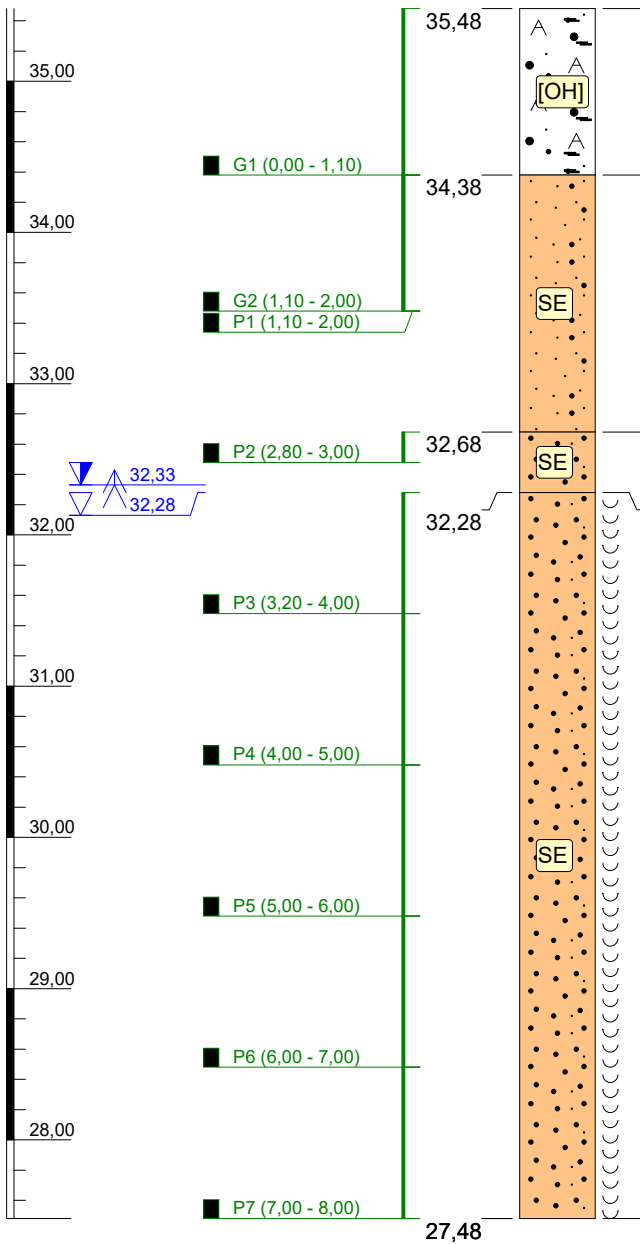
Darstellung:
BS 8 / DPH 8

Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter:

BS 9

35,48 m NHN

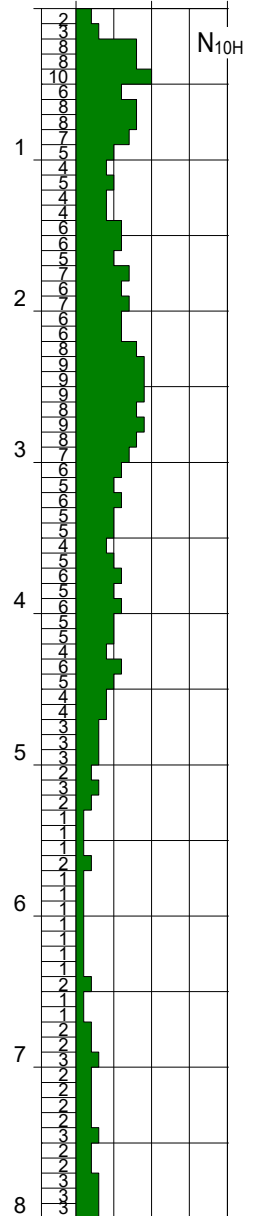
m NHN



DPH 9

35,48 m NHN

0 10 20



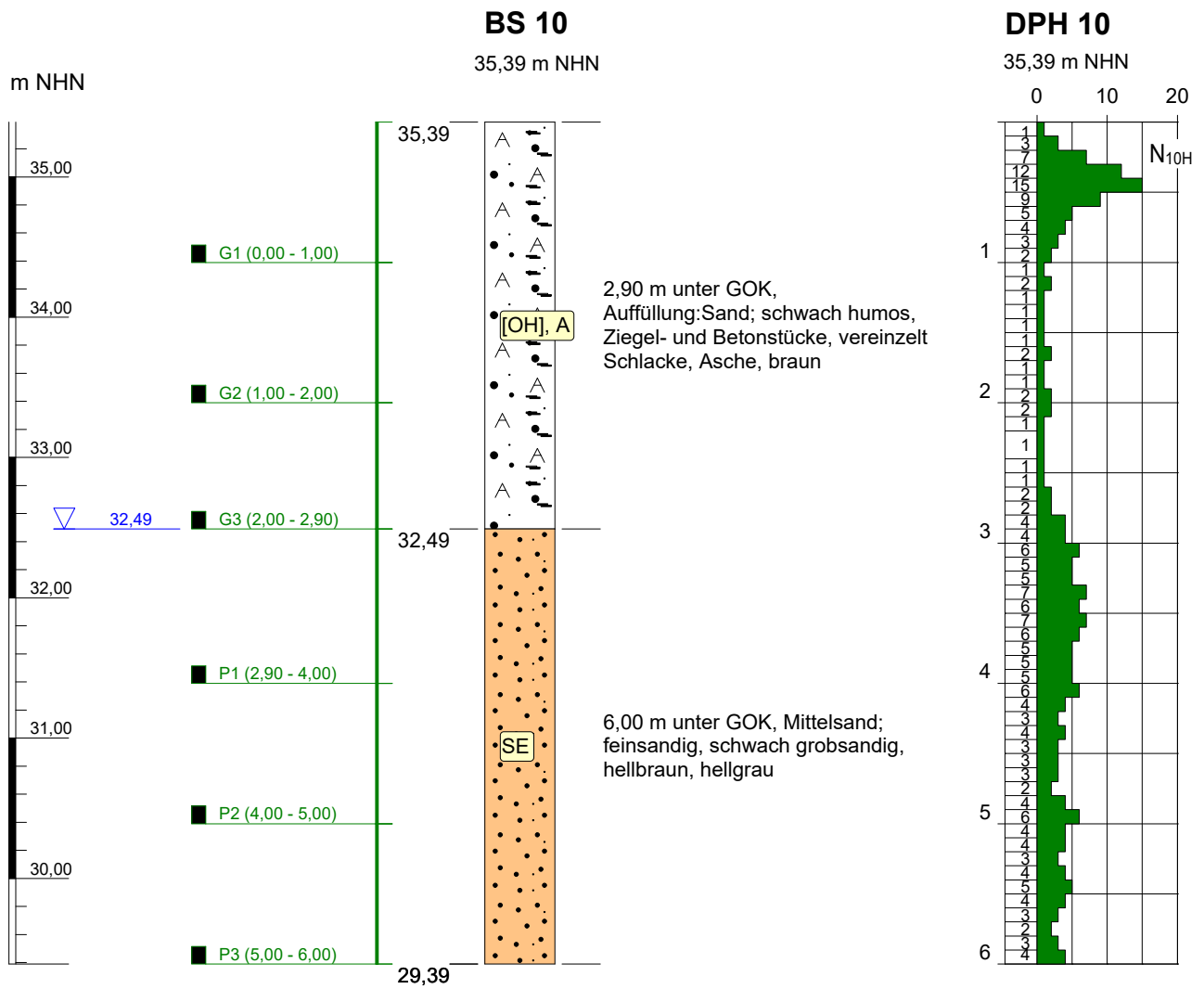
N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.9
 Projekt-Nr.: G 19054
 Datum: 18.09.2019

Darstellung: BS 9 / DPH 9

Maßstab: 1 : 50
 Bearbeiter:



N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9
in 10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.10
Projekt-Nr.: G 19054
Datum: 18.09.2019

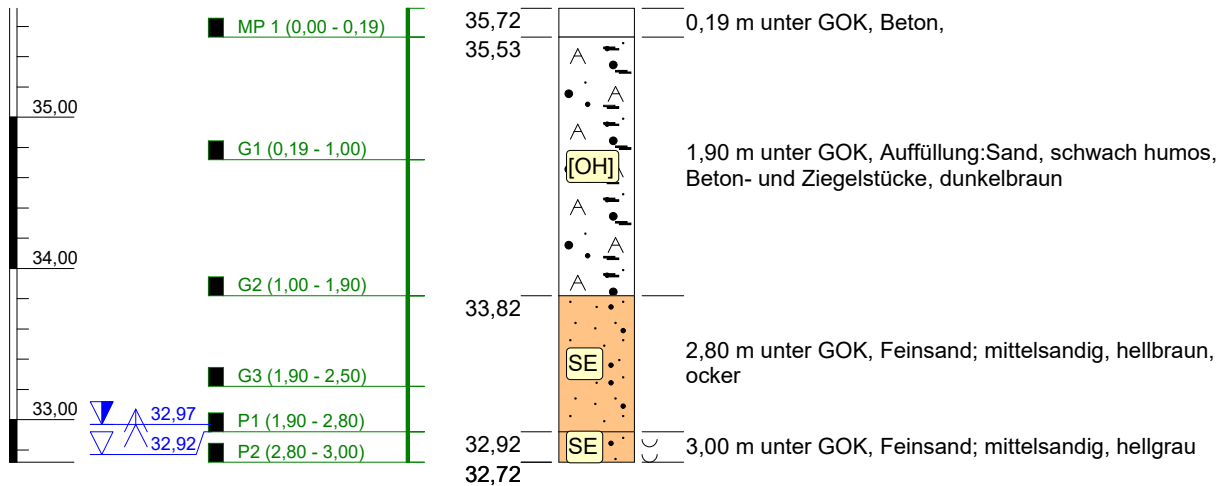
Darstellung: BS 10 / DPH 10

Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter:

BS 11

35,72 m NHN

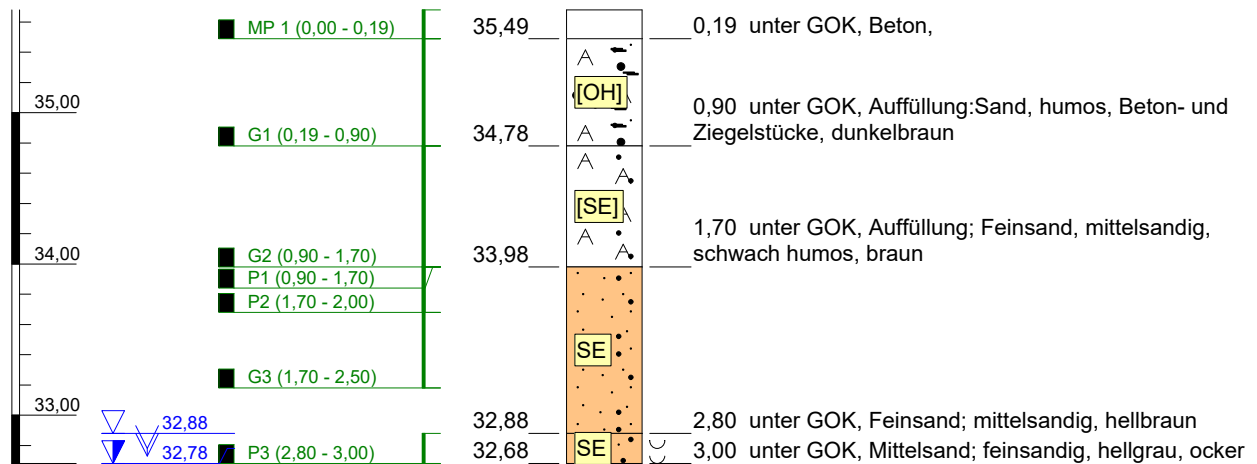
m NHN



BS 12

35,68 m NHN

m NHN



Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9
10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.11
Projekt-Nr.: G 19054
Datum: 19.09.2019

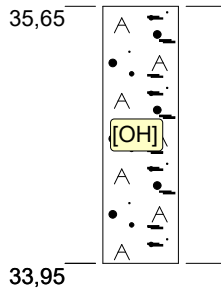
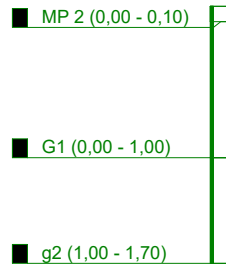
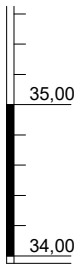
Darstellung: BS 11 und BS 12

Maßstab: 1 : 25
Bearbeiter:

BS 13

m NHN

35,65 m NHN



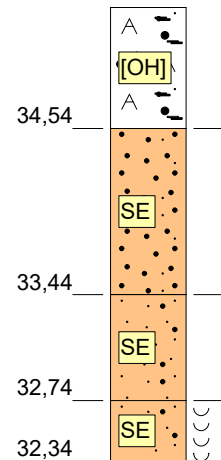
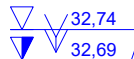
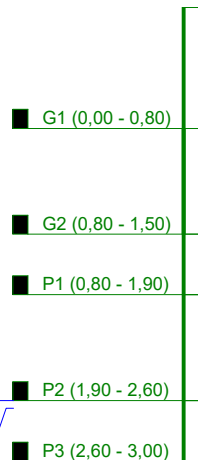
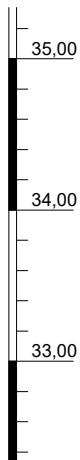
1,70 m unter GOK, Auffüllung: Sand, humos, Beton- und Ziegelstücke, dunkelbraun

Abbruch, Widerstand (vermutlich MHG)

BS 14

m NHN

35,34 m NHN



0,80 unter GOK, Auffüllung: Sand, humos, Betonstücke, dunkelbraun

1,90 unter GOK, Mittelsand; feinsandig, grobsandig, hellbraun

2,60 unter GOK, Feinsand; mittelsandig, hellbraun

3,00 unter GOK, Feinsand; mittelsandig, braun

Bauvorhaben: Neubau Grundschule Hauptstraße 9
10317 Berlin

Anlage-Nr.: 2.12
Projekt-Nr.: G 19054
Datum: 19.09.2019

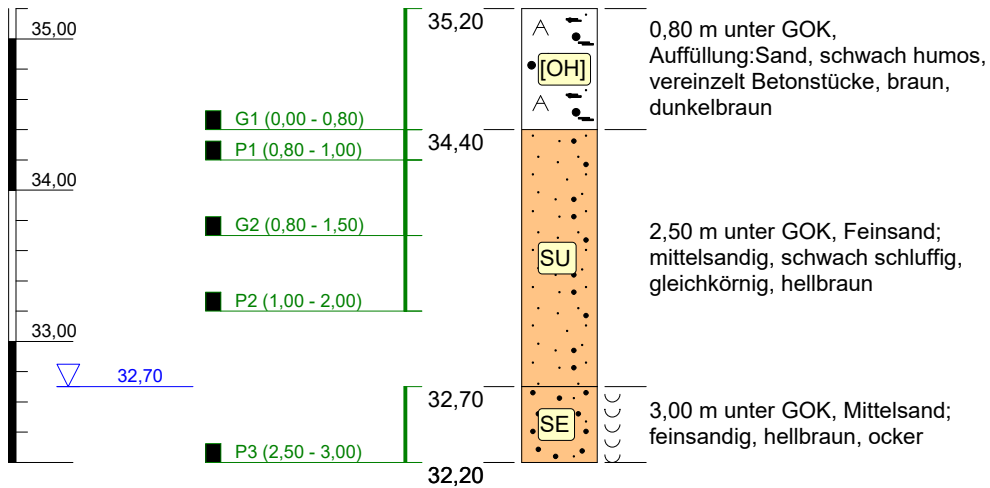
Darstellung: BS 13 und BS 14

Maßstab: 1 : 25
Bearbeiter:

BS 15

35,20 m NHN

m NHN



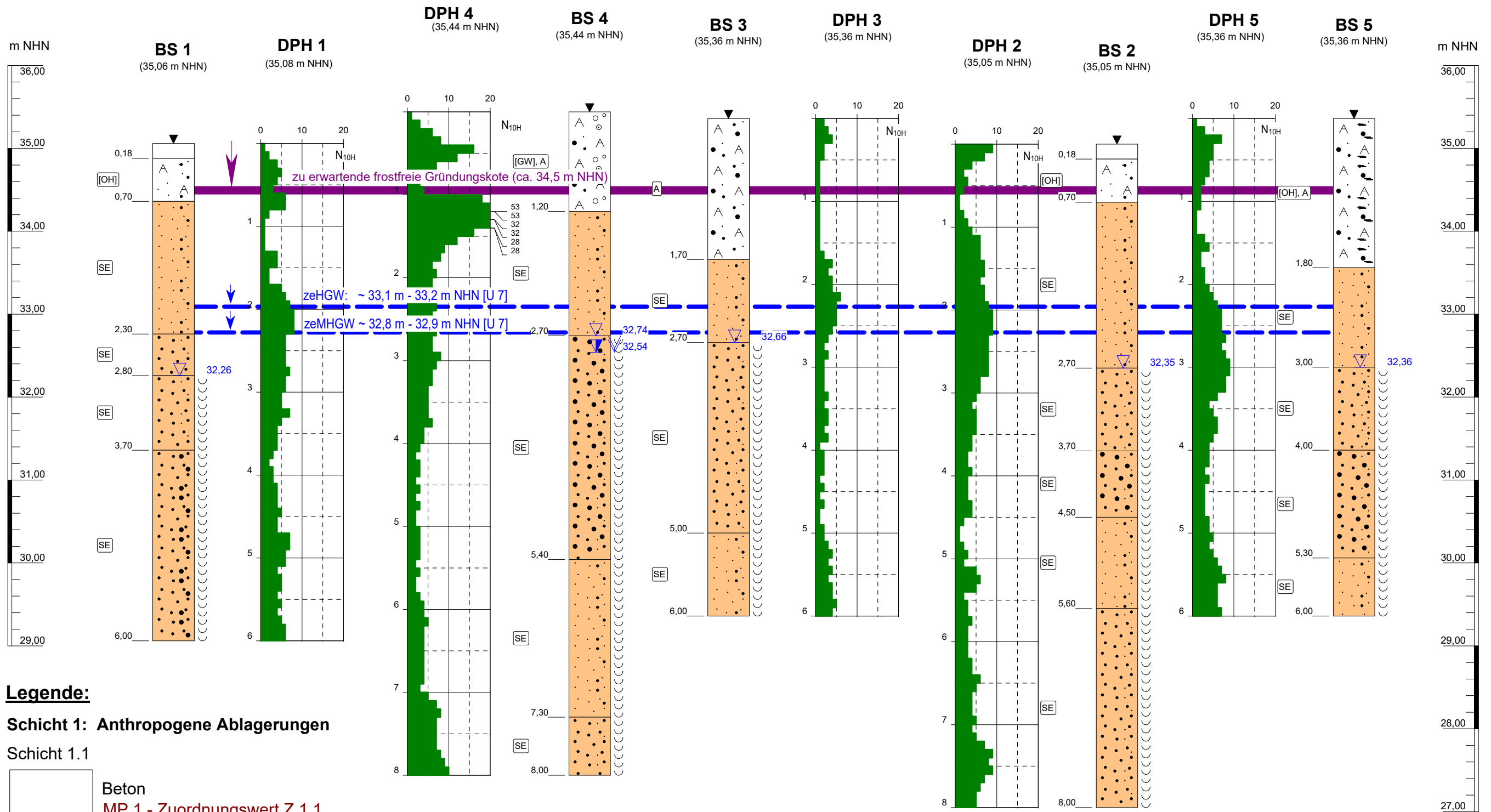
N_{10H} = Schlagzahl pro 10 cm Eindringtiefe

Bauvorhaben:	Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin	Anlage-Nr.:	2.13
		Projekt-Nr.:	G 19054
		Datum:	19.09.2019
Darstellung:	BS 15	Maßstab:	1 : 50
		Bearbeiter:	

Bauvorhaben:

**Neubau einer Grundschule
Hauptstraße 9 in 10317 Berlin**


- Anlage 3.1: Schematische Baugrundprofil A - Schulgebäude / Sporthalle
Anlage 3.2: Schematische Baugrundprofil B - Schulgebäude / Sporthalle
Anlage 3.3: Schematische Baugrundprofil C - Sportanlagen



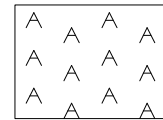
Legende:

Schicht 1: Anthropogene Ablagerungen

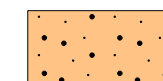
Schicht 1.1

 Beton
 MP 1 - Zuordnungswert Z 1.1


Schicht 1.3

 Auffüllungen aus humosen Sanden bzw. Schotter mit Bauschuttanteilen von < 10 %; Bodengruppen [OH], A, [GW]
 MP 3 - Zuordnungswert Z 2

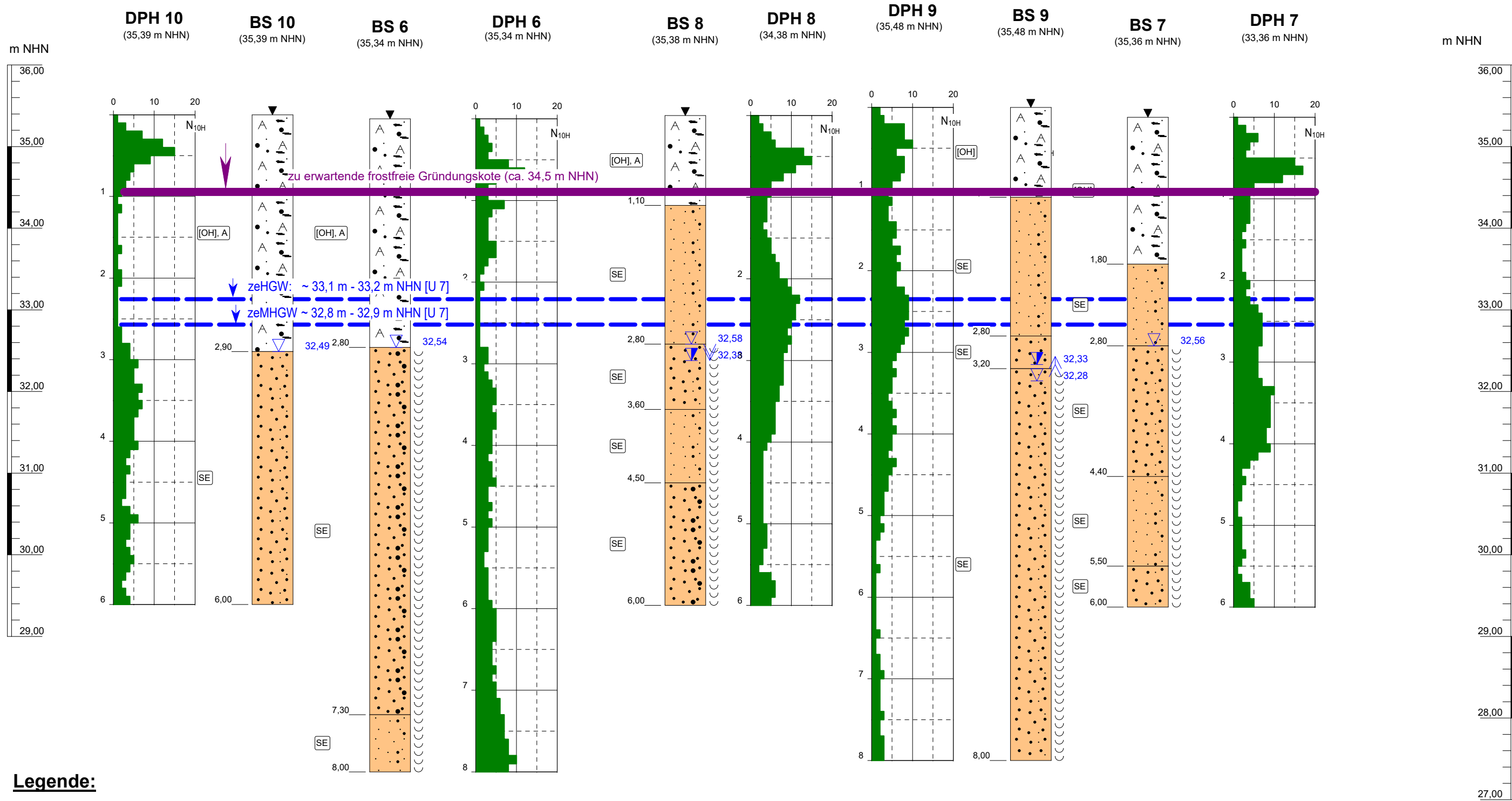
Schicht 2: Sande

 Bodengruppe SE

  Grundwasserstände 17.09./18.09.2019

 tatsächlicher Ansatzpunkt (Rammsondierung ca. 1,00 m daneben vorausseilend ausgeführt)

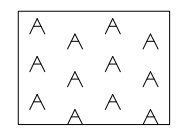
Bauvorhaben	Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin	Anlage-Nr.: 3.1
		Projekt-Nr.: G 19054
Darstellung	Schematisches Baugrundprofil A Schule/Sporthalle	Datum: 17.09./18.09.2019
		Maßstab: ca. 1 : 350 (H)/1 : 50 (V)
		Bearbeiter:



Legende:

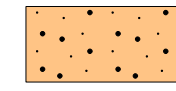
Schicht 1: Anthropogene Ablagerungen

Schicht 1.3



Auffüllungen aus humosen Sanden bzw. Schotter mit Bauschuttanteilen von < 10 %; Bodengruppen [OH], A
 MP 4 (0,00 m - 1,10 m Teufe) - Zuordnungswert Z 2;
 MP 5 (1,00 m - 2,00 m Teufe) - Zuordnungswert > Z 2

Schicht 2: Sande



Bodengruppe SE

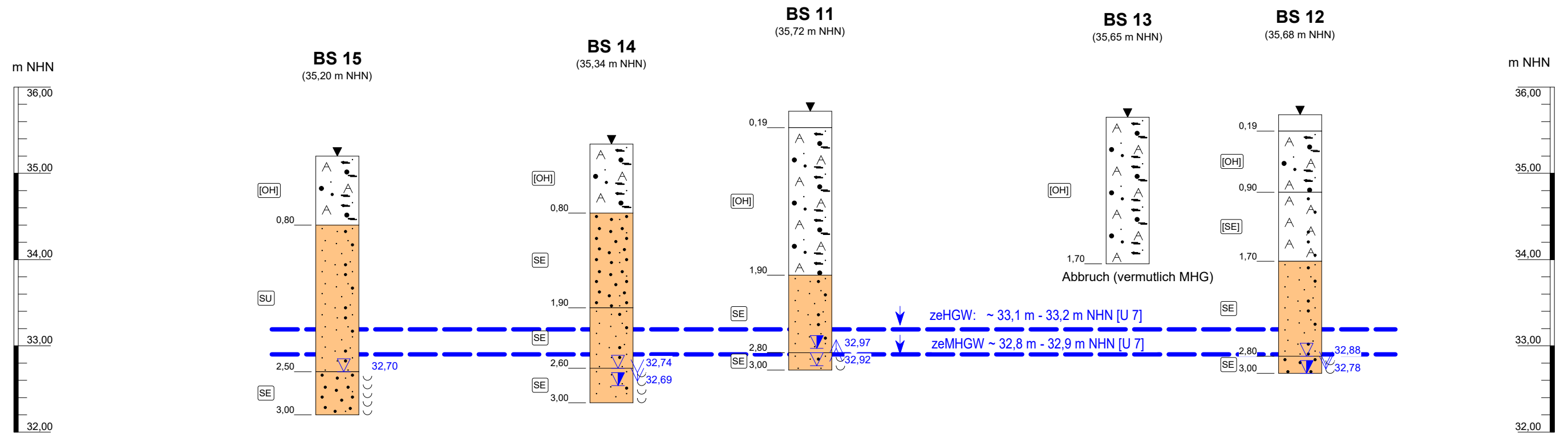


Grundwasserstände 18.09.2019



tatsächlicher Ansatzpunkt (Rammsondierung ca. 1,00 m daneben vorausseilend ausgeführt)


Bauvorhaben Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin		Anlage-Nr.:	3.2
		Projekt-Nr.:	G 19054
Darstellung Schematisches Baugrundprofil B Schule/Sporthalle		Datum:	18.09.2019
		Maßstab:	ca. 1 : 350 (H)/1 : 50 (V)
		Bearbeiter:	



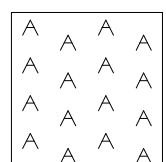
Legende:

Schicht 1: Anthropogene Ablagerungen


Schicht 1.1

 Beton
MP 1 - Zuordnungswert Z 1.1


Schicht 1.3

 Auffüllungen aus humosen Sanden mit Bauschuttanteilen von < 10 %; Bodengruppen [OH], A
MP 7 (0,00 m - 1,00 m Teufe) - Zuordnungswert > Z 2;
MP 8 (0,90 m - 1,70 m Teufe) - Zuordnungswert Z 2;
MP 9 (0,00 m - 1,00 m Teufe) - Zuordnungswert Z 2

Schicht 2: Sande

 Bodengruppe SE

 Grundwasserstände 19.09.2019

 tatsächlicher Ansatzpunkt

		Anlage-Nr.:	3.3
		Projekt-Nr.:	G 19054
		Datum:	19.09.2019
Bauvorhaben	Neubau Grundschule Hauptstraße 9 in 10317 Berlin	Maßstab:	ca. 1 : 750 (H)/1 : 50 (V)
Darstellung	Schematisches Baugrundprofil C Freiflächen	Bearbeiter:	

Bauvorhaben: **Neubau einer Grundschule
Hauptstraße 9 in 10317 Berlin**

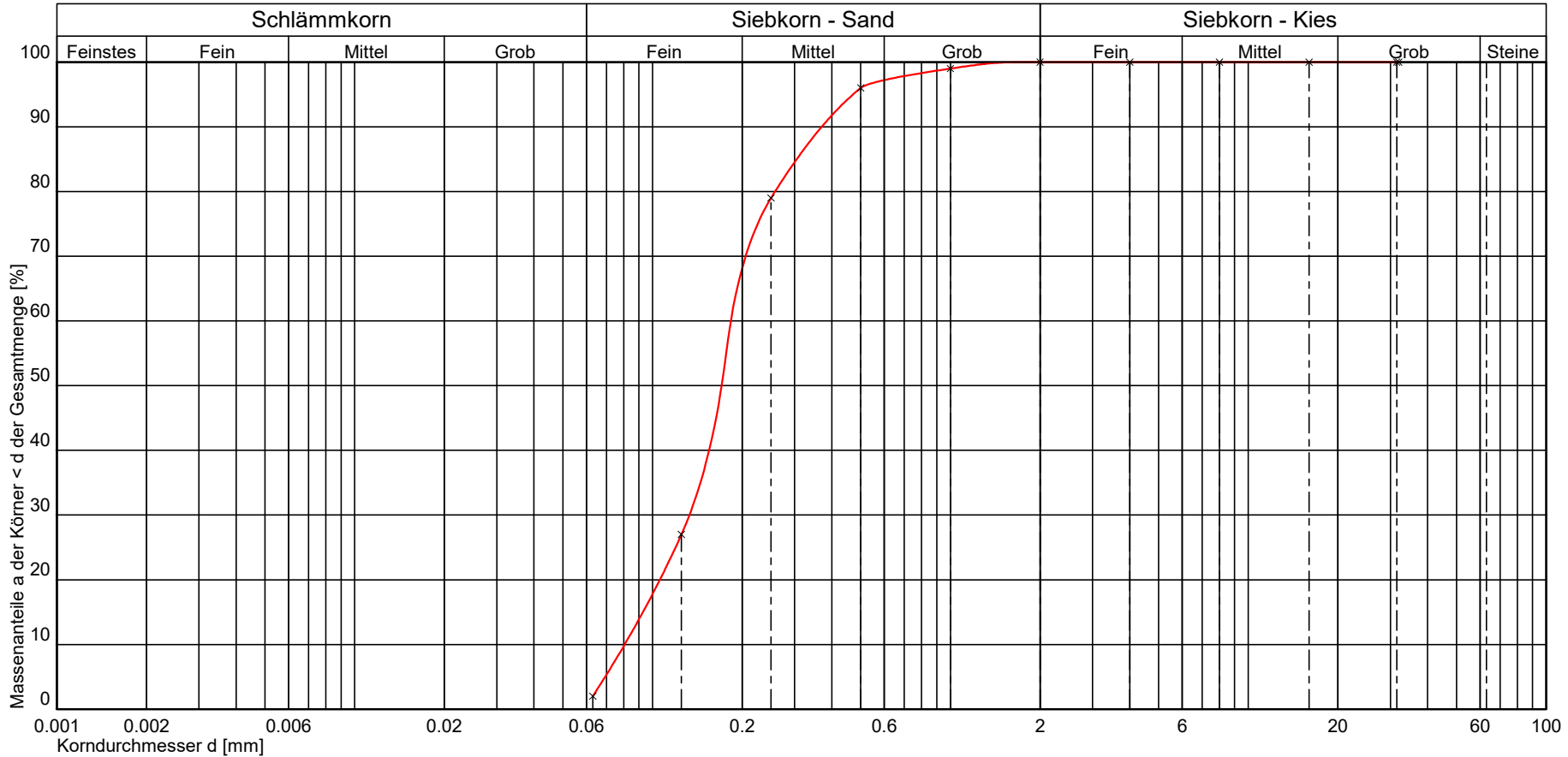
Anlage 4.1: Bestimmung der Körnungslinien nach DIN EN ISO 17892-4

Anlage 4.2: Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 1/Probe 2
 Entnahmetiefe: 1,00 - 2,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 17.09.2019 durch:



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise	Trockensiebung		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,27	1,20	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$6,646 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Beyer		
Kornkennziffer	0 010 0 0	fS.ms	

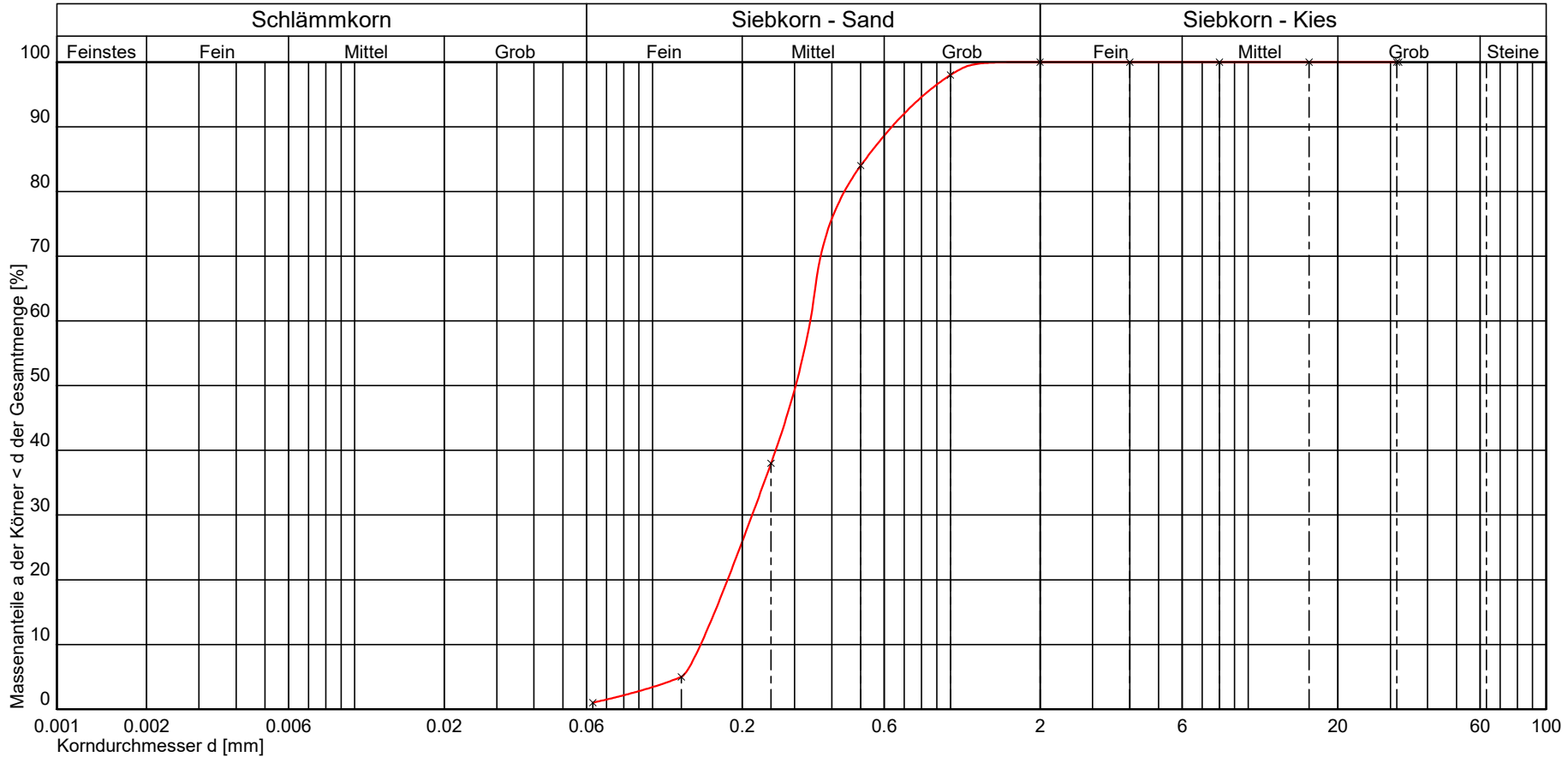
Bemerkungen

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.1
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 2/Probe 2
 Entnahmetiefe: 2,70 - 3,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 17.09.2019 durch:



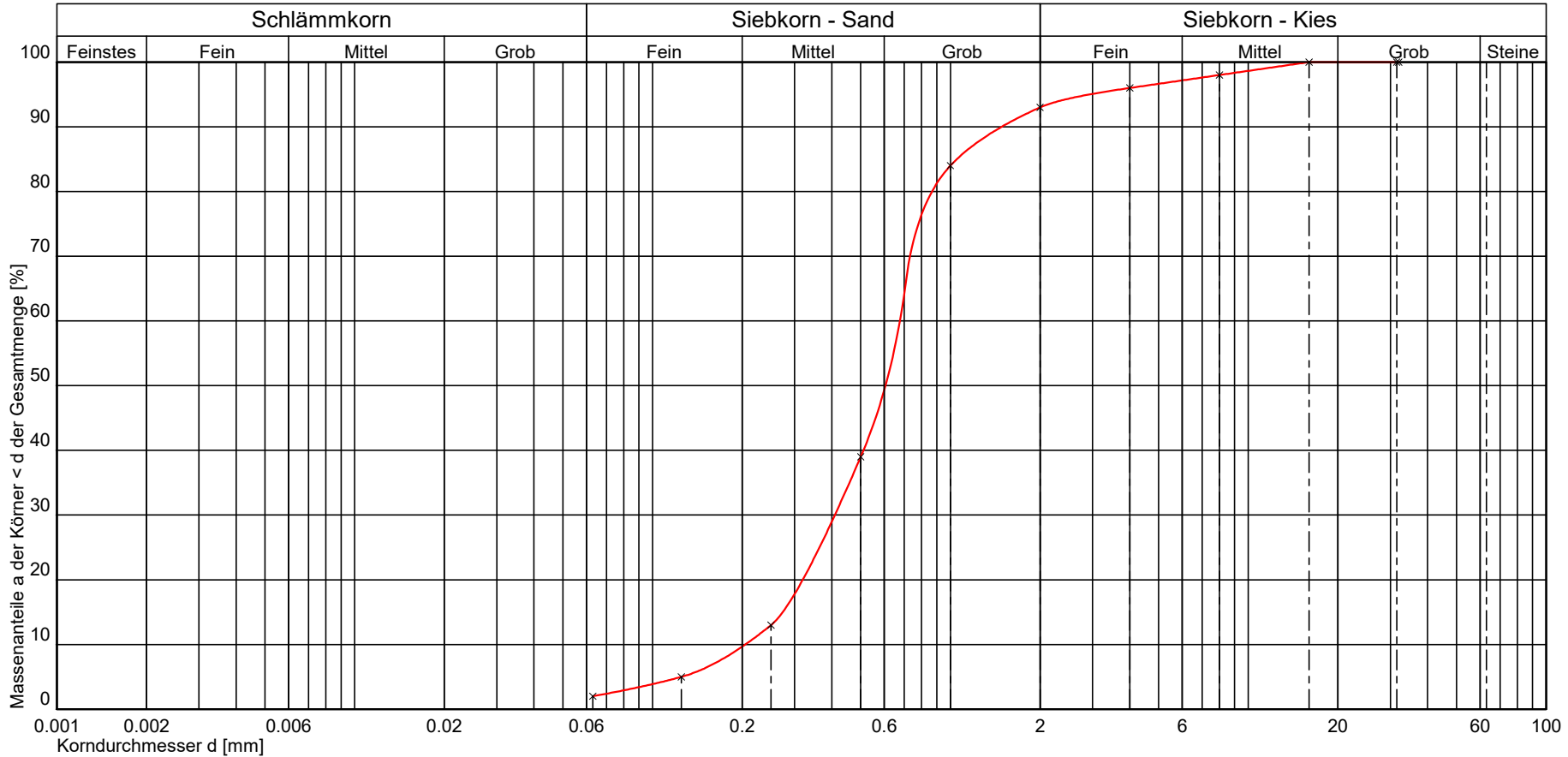
Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise	Trockensiebung			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,33	0,95		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$2,144 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 010 0 0	mS.fs.gs'		

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.2
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 2/Probe 3
 Entnahmetiefe: 3,70 - 4,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 17.09.2019 durch:



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise	Trockensiebung		
$C_{U1} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	3,30	1,21	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$3,990 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer		
Kornkennziffer	0 0 9 1 0	gS-mS,fs',g'	

Bemerkungen

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.3
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

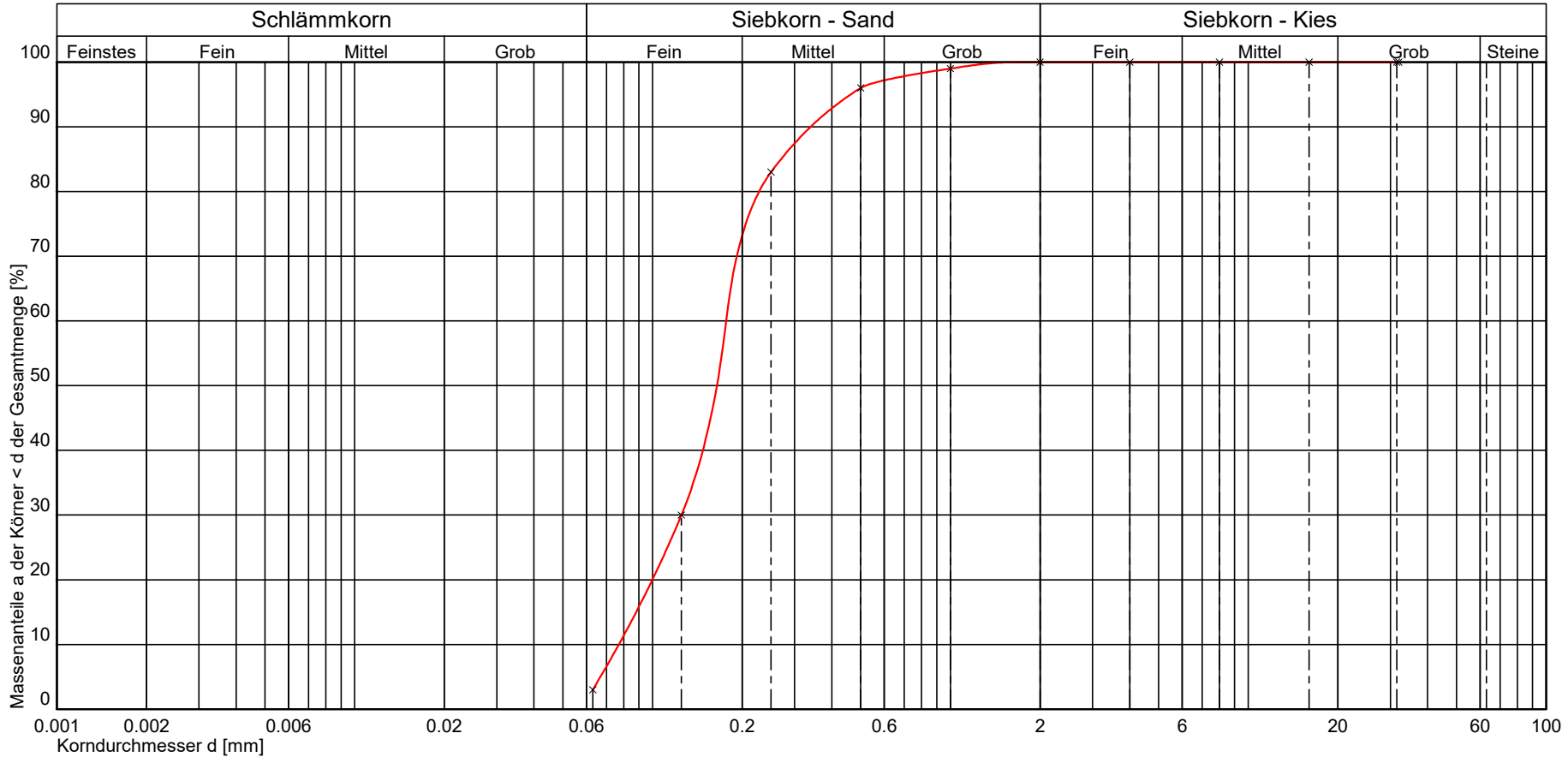
Nass-/Trockensiebung

 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 4/Probe 1

 Entnahmetiefe: 1,20 - 2,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande

 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 17.09.2019 durch:



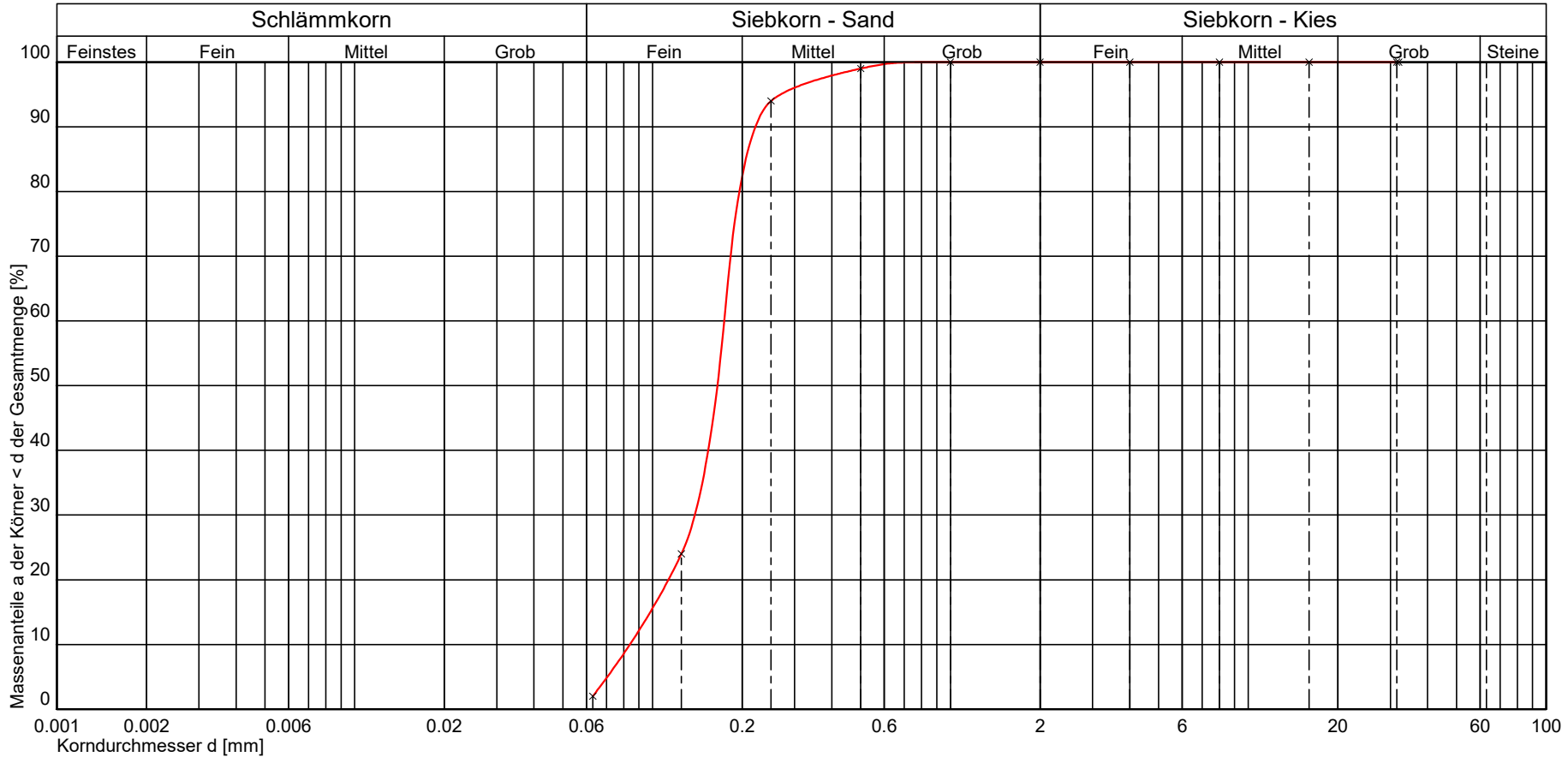
Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise	Trockensiebung			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,29	1,15		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$6,064 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 010 0 0	fS.ms		

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.4
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 4/Probe 5
 Entnahmetiefe: 5,40 - 6,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 18.09.2019 durch: ML



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise	Trockensiebung		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,07	1,32	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$7,327 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Beyer		
Kornkennziffer	0 010 0 0	fS.ms	

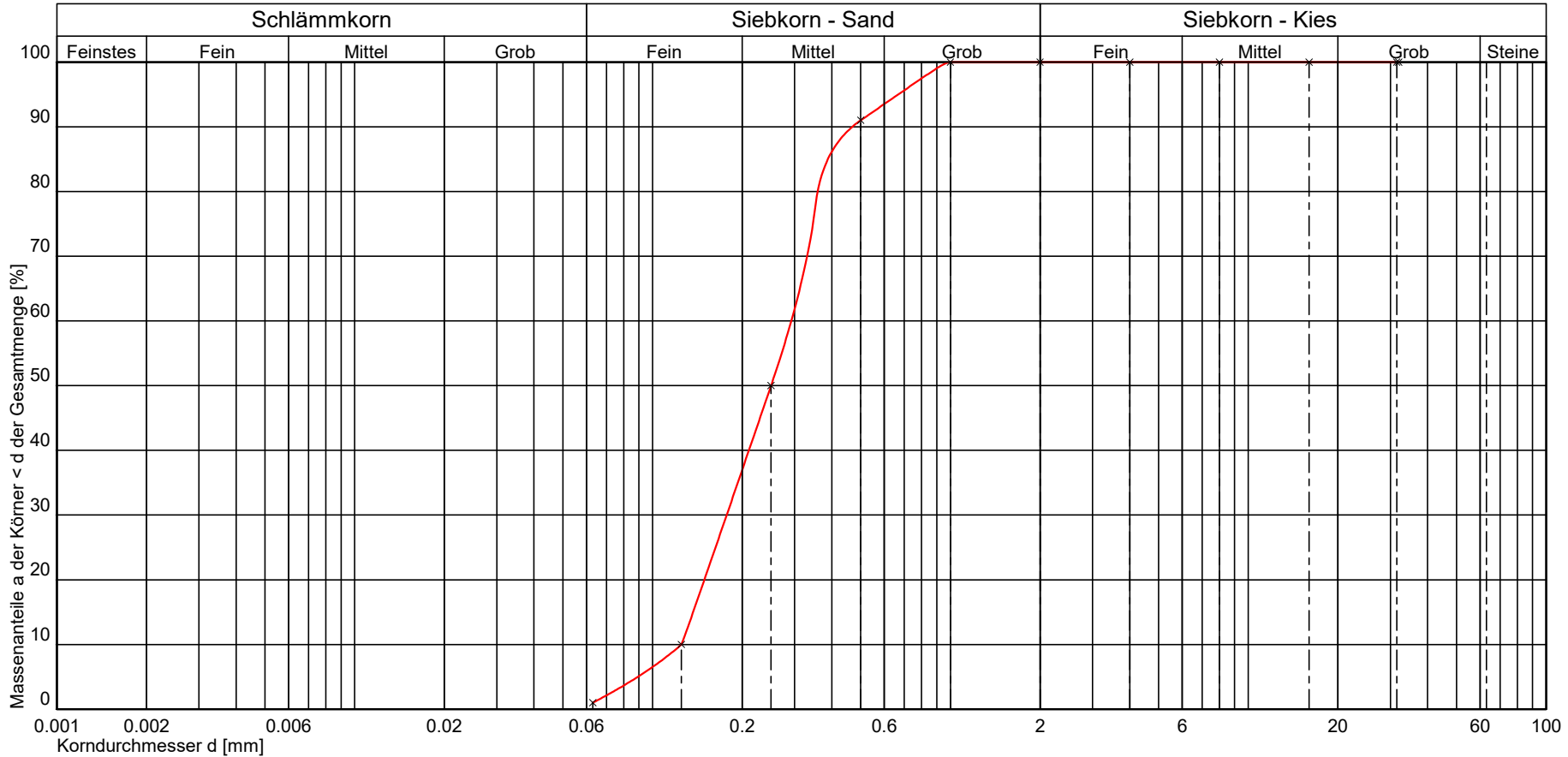
Bemerkungen

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.5
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 5/Probe 3
 Entnahmetiefe: 3,00 - 4,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 18.09.2019 durch:



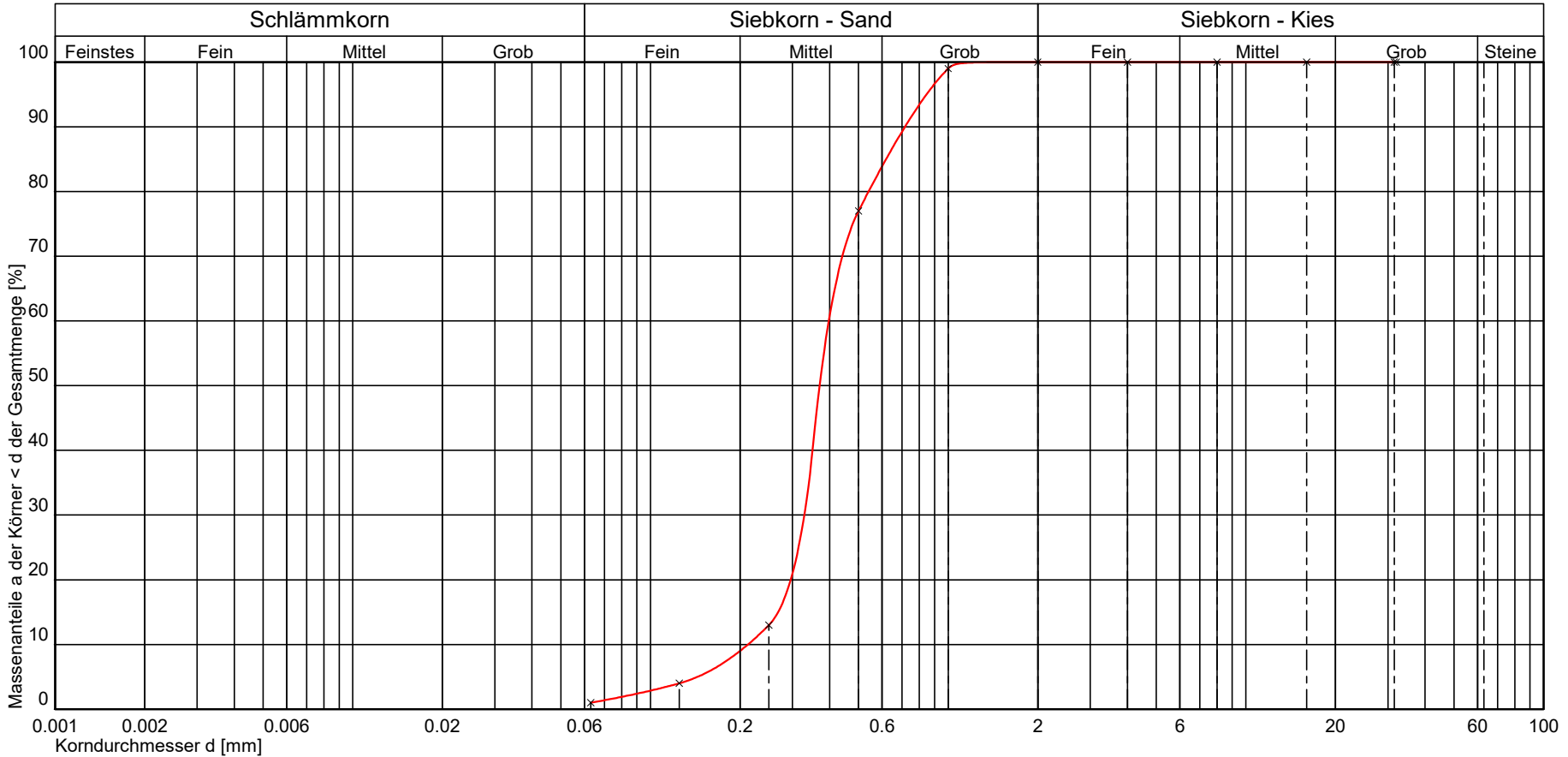
Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise	Trockensiebung			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$	2,34	0,86		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$1,589 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 010 0 0	mS.fs*.gs'		

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.6
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 6/Probe 3
 Entnahmetiefe: 4,00 - 5,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 18.09.2019 durch:



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise	Trockensiebung		
$C_{U1} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	1,87	1,28	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$4,786 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer		
Kornkennziffer	0 010 0 0	mS,gs,fs'	

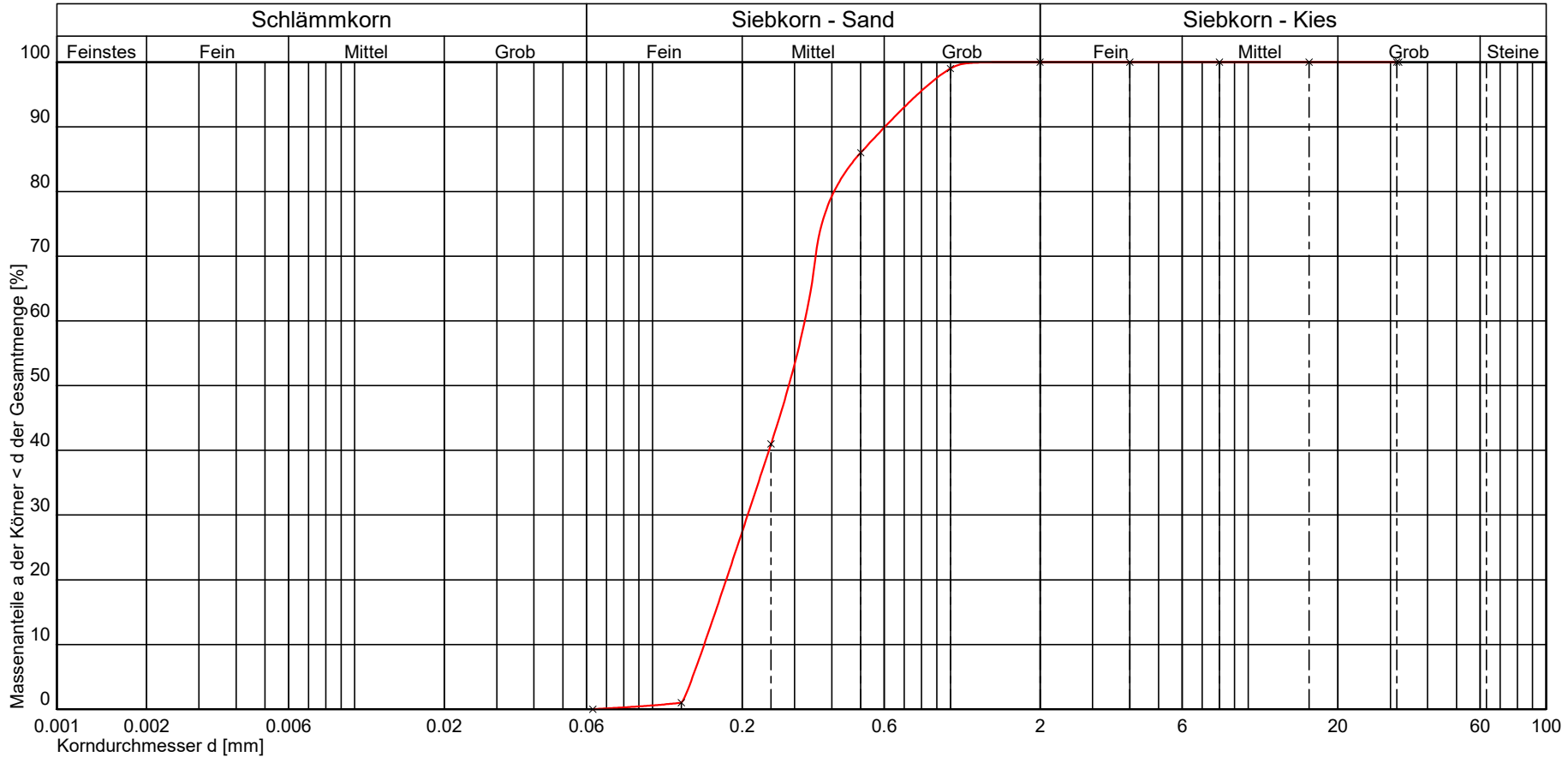
Bemerkungen

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.7
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 9/Probe 2
 Entnahmetiefe: 2,80 - 3,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 18.09.2019 durch:



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise	Trockensiebung		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,18	0,90	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$2,291 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer		
Kornkennziffer	0 010 0 0	mS.fs.gs'	

Bemerkungen

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.8
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung

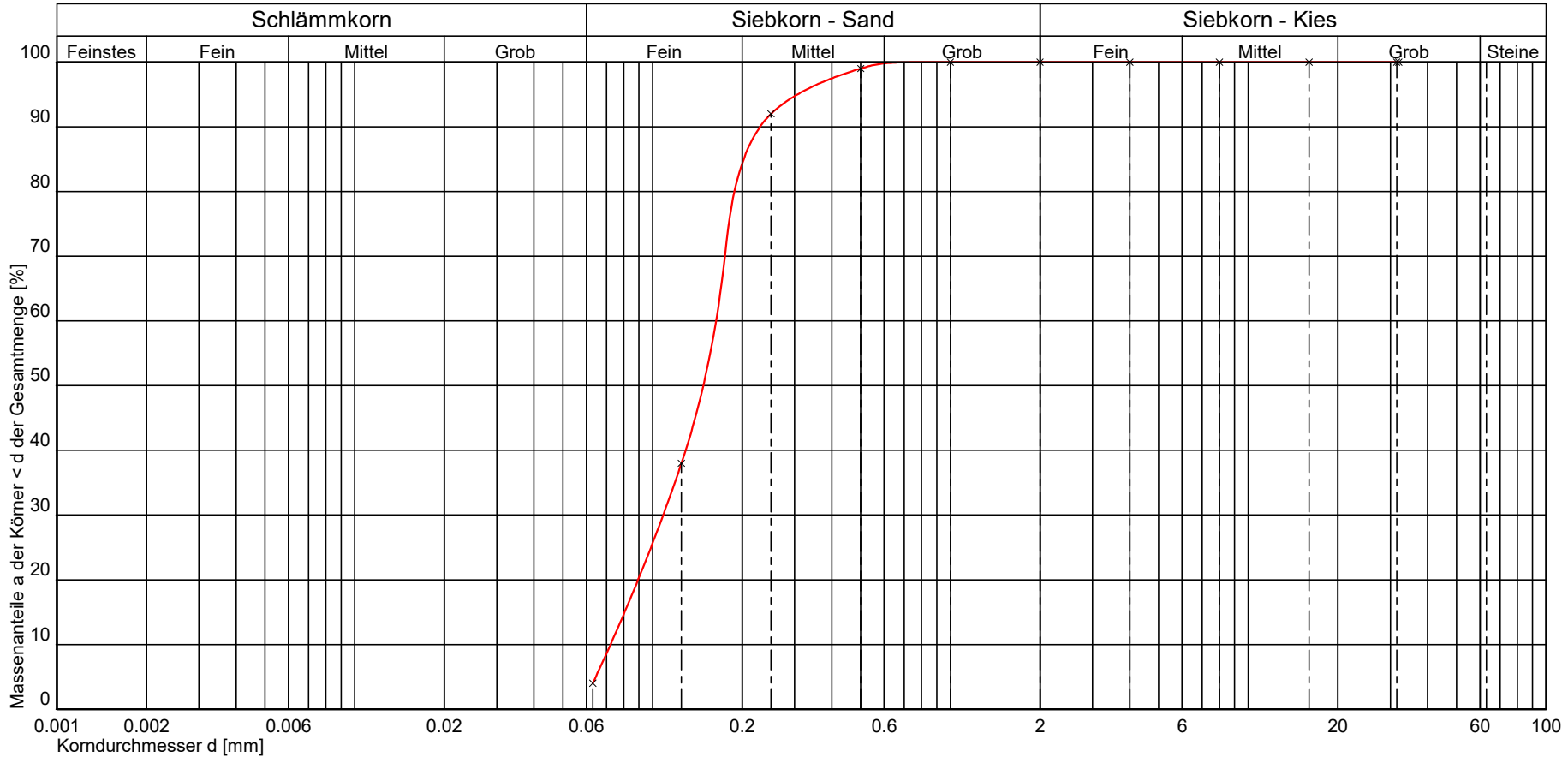
Nass-/Trockensiebung

 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 12/Probe 1

 Entnahmetiefe: 0,90 - 1,70 m unter GOK
 Bodenart: Sande

 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.09.2019 durch:



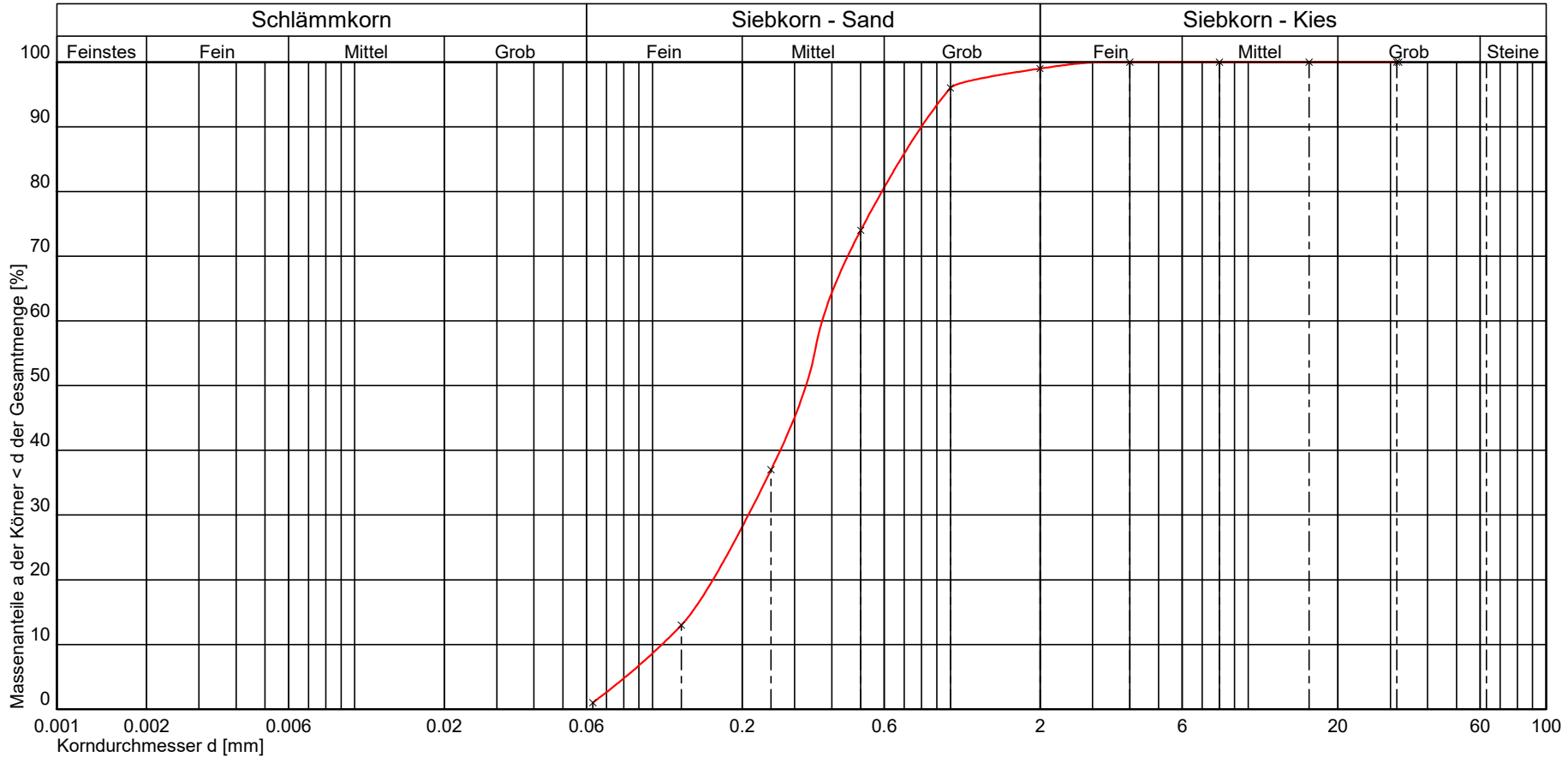
Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise	Trockensiebung			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,26	1,00		
Bodengruppe (DIN 18196)	[SE]			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$5,345 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 010 0 0	fS.ms		

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.9
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 14/Probe 1
 Entnahmetiefe: 0,80 - 1,90 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.09.2019 durch:



Kurve Nr.:			
Arbeitsweise	Trockensiebung		
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	3,45	1,10	
Bodengruppe (DIN 18196)	SE		
Geologische Bezeichnung			
kf-Wert	$1,089 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer		
Kornkennziffer	0 010 0 0	mS.fs.gs	

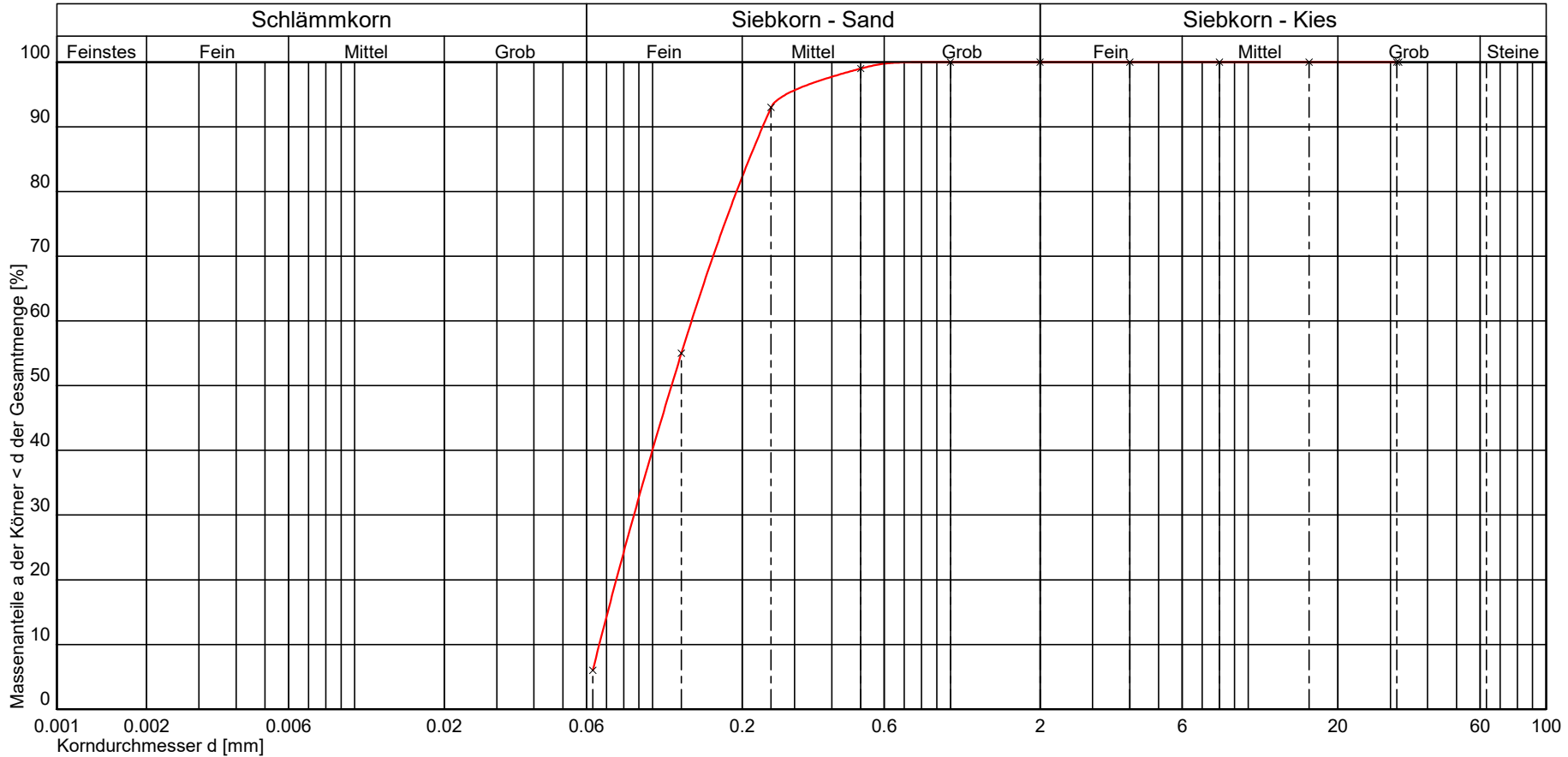
Bemerkungen

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.10
 zu:

Prüfungs-Nr.: G 19054
 Bauvorhaben: Neubau Grundschule
 Hauptstraße 9 in 10317 Berlin
 Ausgeführt durch:
 am: 29.10.2019
 Bemerkung:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
Nass-/Trockensiebung
 nach DIN EN ISO 17892-4

Entnahmestelle: BS 15/Probe 1
 Entnahmetiefe: 0,80 - 1,00 m unter GOK
 Bodenart: Sande
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 19.09.2019 durch:



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise	Trockensiebung			
$C_U = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$	2,04	0,84		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	4,580 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 1 9 0 0	fS.ms.u'		

Prüfungsnr.: G 19054
 Anlage: 4.1.11
 zu:

Bestimmung des Glühverlustes

nach DIN 18128

Aufschluss	Probe	Entnahmeteufe [m unter GOK]	Glühverlust V_{gl} [%]
BS 12	P 1	0,90 – 1,70	1,2

Bauvorhaben: **Neubau einer Grundschule
Hauptstraße 9 in 10317 Berlin**

Anlage 5.1: Untersuchungen des Asphalttes

Anlage 5.2: Untersuchung des Betons

Anlage 5.3: Untersuchung der Auffüllungen

Standort Berlin

Telefon:
Telefax:
E-Mail:
Internet:

Seite 1 von 2

Datum: 27.09.2019

Prüfbericht Nr.: UBE-19-0130741/01-1
Auftrag-Nr.: UBE-19-0130741
Ihr Auftrag: vom 23.09.2019
Projekt: Hauptstraße 9
Eingangsdatum: 23.09.2019
Probenahme durch: AG
Prüfzeitraum: 23.09.2019 - 27.09.2019
Probenart: Asphalt



Probenbezeichnung:**MP2**

Probe Nr.:

UBE-19-0130741-02

Original**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Phenanthren	mg/kg	0,13	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Fluoranthen	mg/kg	0,37	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Pyren	mg/kg	0,08	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Chrysen	mg/kg	0,13	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)
Summe PAK EPA	mg/kg	0,71	DIN ISO 13877:2000-10 (ULE)

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	x	DIN 38 414-S 4:1984-10 (ULE)
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (ULE)

Standort Berlin

Telefon:
Telefax:
E-Mail:
Internet:

Seite 1 von 3

Datum: 01.10.2019

Prüfbericht Nr.: UBE-19-0130741/02-1
Auftrag-Nr.: UBE-19-0130741
Ihr Auftrag: vom 23.09.2019
Projekt: Hauptstraße 9
Eingangsdatum: 23.09.2019
Probenahme durch: AG
Prüfzeitraum: 23.09.2019 - 01.10.2019
Probenart: Beton



Probenbezeichnung: MP1
Probe Nr.: UBE-19-0130741-01

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Zerkleinern (Backenbrecher)	---	x					
Trockenmasse	%	94,4					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3	5	10	Z 0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	100	300	500	1000	Z 0
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	1	5	15	75	Z 0
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	3,6	20	45		150	Z 0
Blei	mg/kg TS	5,6	100	210		700	Z 0
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,6	3		10	Z 0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	28	50	180		600	Z 0
Kupfer	mg/kg TS	12	40	120		400	Z 0
Nickel	mg/kg TS	16	40	150		500	Z 0
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	0,3	1,5		5	Z 0
Zink	mg/kg TS	104	120	450		1500	Z 0

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	12,1	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	7 - 12,5	Z 0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	2980					
elekt. Leitfähigkeit [25°C] nach CO2-Begasung	µS/cm	1193	500	1500	2500	3000	Z 1.1
Phenol-Index	µg/l	<10	<10	10	50	100	Z 0
Arsen	µg/l	<5	10	10	40	50	Z 0
Blei	µg/l	<5	20	40	100	100	Z 0
Cadmium	µg/l	<0,5	2	2	5	5	Z 0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	15	30	75	100	Z 0
Kupfer	µg/l	<10	50	50	60	100	Z 0
Nickel	µg/l	<10	40	50	100	100	Z 0
Quecksilber	µg/l	<0,20	0,2	0,2	1	2	Z 0
Zink	µg/l	<10	100	100	300	400	Z 0
Chlorid	mg/l	3	10	20	40	150	Z 0
Sulfat	mg/l	7	50	150	300	600	Z 0

Höchste Einstufung: Z 1.1 aufgrund elekt. Leitfähigkeit [25°C] nach CO2-Begasung (Eluat)

nach UBE - LAGA (LF mit CO2)

Methode	Norm
Zerkleinern / Homogenisieren	- (ULE)
Zerkleinern / Backenbrecher / Schneidmühle	- (ULE)
Trockenmasse Abfall - 14346	DIN EN 14346:2007-03 (ULE)
EOX Boden	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
Kohlenwasserstoffe im Shredder mit GC von C10 bis C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.1)
PAK Boden GC/MS ohne Rohwerte (neue DepV 12.2011) nach DIN ISO 18287	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Königswasseraufschluss Abfall	DIN EN 13657:2003-01 (UAU)
Metalle ICP-MS Boden, BG wie ICP-OES	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UAU)
Quecksilber neu 2012 - DIN EN ISO 12846 (E12) Feststoff	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Eluat: Abfall, Boden	DIN EN 12457-4:2003-01 (ULE)
pH-Wert Wasser, neu 2012	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Anionen (IC) unbelastet - Fluorid/Chlorid/Nitrit/Orthophosphat/Bromid/Nitrat/Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Phenolindex FIA/CFA	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (ULE)
Metalle ICP-MS Wasser	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (ULE)
Quecksilber neu 2012, Flüssigkeiten, DIN EN ISO 12846	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)

Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Probe-Nr.		UBE-19-0130 741-01
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe		
Parameter	Einheit	Messwert
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--

Standort Berlin

Telefon:
Telefax:
E-Mail:
Internet:

Seite 1 von 10

Datum:

01.10.2019

Prüfbericht Nr.: UBE-19-0130741/03-1
Auftrag-Nr.: UBE-19-0130741
Ihr Auftrag: vom 23.09.2019
Projekt: Hauptstraße 9
Eingangsdatum: 23.09.2019
Probenahme durch: AG
Prüfzeitraum: 23.09.2019 - 01.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung:

MP3

Probe Nr.:

UBE-19-0130741-03

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Trockenmasse	%	96,2					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,2	0,3	0,9		3	Z2
Summe PAK EPA	mg/kg TS	17,4	3	3		30	Z2
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	4,2	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	123	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	11	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	29	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	7,5	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	1,8	0,1	1,5		5	Z2
Zink	mg/kg TS	103	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	1,11	0,5	1,5		5	Z1 / Z1.1

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	9,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	115	250	250	1500	2000	Z0
Arsen	µg/l	6,8	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	14,4	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	13,5	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	10,6	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	<2	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	19	20	20	50	200	Z0

Höchste Einstufung: Z2

aufgrund Benzo(a)pyren (Original), Summe PAK EPA (Original), Quecksilber (Original)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung: MP4
Probe Nr.: UBE-19-0130741-04

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Trockenmasse	%	96,8					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2,4	0,3	0,9		3	Z2
Summe PAK EPA	mg/kg TS	24,6	3	3		30	Z2
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	3,9	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	122	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	0,89	0,4	3		10	Z1 / Z1.1
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	12	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	38	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	7,2	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	1,1	0,1	1,5		5	Z1 / Z1.1
Zink	mg/kg TS	172	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	1,51	0,5	1,5		5	Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	8,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	78,0	250	250	1500	2000	Z0
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	9,84	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	11,3	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	17	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	<2	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	<5	20	20	50	200	Z0

Höchste Einstufung: Z2 aufgrund Benzo(a)pyren (Original), Summe PAK EPA (Original), TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung: MP5
Probe Nr.: UBE-19-0130741-05

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Trockenmasse	%	89,0					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2,0	0,3	0,9		3	Z2
Summe PAK EPA	mg/kg TS	22,5	3	3		30	Z2
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	5,1	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	435	40	210		700	Z2
Cadmium	mg/kg TS	0,71	0,4	3		10	Z1 / Z1.1
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	18	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	228	20	120		400	Z2
Nickel	mg/kg TS	11	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	1,8	0,1	1,5		5	Z2
Zink	mg/kg TS	426	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	2,53	0,5	1,5		5	Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	9,1	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	627	250	250	1500	2000	Z1.2
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	<5	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	9	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	270	20	20	50	200	> Z2

Höchste Einstufung: > Z2 aufgrund Sulfat (Eluat)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung:

MP6

Probe Nr.:

UBE-19-0130741-06

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Trockenmasse	%	84,4					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	55	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	2,5	0,3	0,9		3	Z2
Summe PAK EPA	mg/kg TS	31,7	3	3		30	> Z2
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	5,9	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	4950	40	210		700	> Z2
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	27	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	109	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	20	15	150		500	Z1 / Z1.1
Quecksilber	mg/kg TS	0,7	0,1	1,5		5	Z1 / Z1.1
Zink	mg/kg TS	592	60	450		1500	Z2
TOC	% TS	6,64	0,5	1,5		5	> Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	8,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	797	250	250	1500	2000	Z1.2
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	47,2	40	40	80	200	Z1.2
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	55,7	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	14	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	330	20	20	50	200	> Z2

Höchste Einstufung: > Z2

aufgrund Summe PAK EPA (Original), Blei (Original), TOC (Original), Sulfat (Eluat)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung: MP7
Probe Nr.: UBE-19-0130741-07

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Trockenmasse	%	87,6					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,74	0,3	0,9		3	Z1 / Z1.1
Summe PAK EPA	mg/kg TS	9,27	3	3		30	Z2
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	4	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	264	40	210		700	Z2
Cadmium	mg/kg TS	0,41	0,4	3		10	Z1 / Z1.1
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	13	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	58	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	16	15	150		500	Z1 / Z1.1
Quecksilber	mg/kg TS	0,57	0,1	1,5		5	Z1 / Z1.1
Zink	mg/kg TS	309	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	4,51	0,5	1,5		5	Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	8,0	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	780	250	250	1500	2000	Z1.2
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	6,06	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	3	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	360	20	20	50	200	> Z2

Höchste Einstufung: > Z2 aufgrund Sulfat (Eluat)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung:

MP8

Probe Nr.:

UBE-19-0130741-08

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Trockenmasse	%	92,5					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,41	0,3	0,9		3	Z1 / Z1.1
Summe PAK EPA	mg/kg TS	4,12	3	3		30	Z2
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	4,5	10	45		150	Z0
Blei	mg/kg TS	52	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	8,8	30	180		600	Z0
Kupfer	mg/kg TS	25	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	12	15	150		500	Z0
Quecksilber	mg/kg TS	0,57	0,1	1,5		5	Z1 / Z1.1
Zink	mg/kg TS	133	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	4,71	0,5	1,5		5	Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	8,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	92,0	250	250	1500	2000	Z0
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	7,12	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	14,7	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	<2	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	7	20	20	50	200	Z0

Höchste Einstufung: Z2

aufgrund Summe PAK EPA (Original), TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

Probenbezeichnung:

MP9

Probe Nr.:

UBE-19-0130741-09

Original

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Zerkleinern / Homogenisieren	---	x					
Trockenmasse	%	94,7					
EOX	mg/kg TS	<1	1	3		10	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	100	600		2000	Z0
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<100	<300		<1000	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,96	0,3	0,9		3	Z2
Summe PAK EPA	mg/kg TS	10,0	3	3		30	Z2
Königswasseraufschluss	---	x					
Arsen	mg/kg TS	22	10	45		150	Z1 / Z1.1
Blei	mg/kg TS	94	40	210		700	Z1 / Z1.1
Cadmium	mg/kg TS	<0,4	0,4	3		10	Z0
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	38	30	180		600	Z1 / Z1.1
Kupfer	mg/kg TS	51	20	120		400	Z1 / Z1.1
Nickel	mg/kg TS	31	15	150		500	Z1 / Z1.1
Quecksilber	mg/kg TS	1	0,1	1,5		5	Z1 / Z1.1
Zink	mg/kg TS	141	60	450		1500	Z1 / Z1.1
TOC	% TS	2,40	0,5	1,5		5	Z2

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Z0	Z1 / Z1.1	Z1.2	Z2	Einst.
Eluat	---	x					
pH-Wert	---	8,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	Z0
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	97,0	250	250	1500	2000	Z0
Arsen	µg/l	<5	14	14	20	60	Z0
Blei	µg/l	14	40	40	80	200	Z0
Cadmium	µg/l	<0,5	1,5	1,5	3	6	Z0
Chrom (Gesamt)	µg/l	<10	12,5	12,5	25	60	Z0
Kupfer	µg/l	<10	20	20	60	100	Z0
Nickel	µg/l	<10	15	15	20	70	Z0
Quecksilber	µg/l	<0,20	<0,5	<0,5	1	2	Z0
Zink	µg/l	<10	150	150	200	600	Z0
Chlorid	mg/l	<2	30	30	50	100	Z0
Sulfat	mg/l	11	20	20	50	200	Z0

Höchste Einstufung: Z2

aufgrund Benzo(a)pyren (Original), Summe PAK EPA (Original), TOC (Original)

nach LAGA Boden Sand

Methoden	Norm
Zerkleinern / Homogenisieren	- (ULE)
Trockenmasse Abfall - 14346	DIN EN 14346:2007-03 (ULE)
TOC, TC, TIC Abfall	DIN EN 13137:2001-12 (ULE)
Kohlenwasserstoffe im Shredder mit GC von C10 bis C40	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.1)
EOX Boden	DIN 38414-S 17:2017-01 (ULE)
PAK Boden GC/MS ohne Rohwerte (neue DepV 12.2011) nach DIN ISO 18287	DIN ISO 18287:2006-05 (ULE)
Königswasseraufschluss Abfall	DIN EN 13657:2003-01 (UUA)
Metalle ICP-MS Boden, BG wie ICP-OES	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (UUA)
Quecksilber neu 2012 - DIN EN ISO 12846 (E12) Feststoff	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)
Eluat: Abfall, Boden	DIN EN 12457-4:2003-01 (ULE)
pH-Wert Wasser, neu 2012	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04 (ULE)
Leitfähigkeit	DIN EN 27888:1993-11 (ULE)
Anionen (IC) unbelastet - Fluorid/Chlorid/Nitrit/Orthophosphat/Bromid/Nitrat/Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07 (ULE)
Metalle ICP-MS Wasser	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02 (ULE)
Quecksilber neu 2012, Flüssigkeiten, DIN EN ISO 12846	DIN EN ISO 12846:2012-08 (ULE)

Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Probe-Nr.		UBE-19-0130 741-03	UBE-19-0130 741-04	UBE-19-0130 741-05	UBE-19-0130 741-06
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert	Messwert	Messwert
Naphthalin	mg/kg TS	0,12	<0,05	0,16	0,11
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,07	0,05	0,14	0,08
Acenaphthen	mg/kg TS	0,14	<0,05	0,09	0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,17	0,08	0,21	0,13
Phenanthren	mg/kg TS	2,1	1,9	2,4	3,9
Anthracen	mg/kg TS	0,33	0,35	0,30	0,67
Fluoranthren	mg/kg TS	3,9	4,9	4,5	6,6
Pyren	mg/kg TS	3,1	4,1	3,8	5,4
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	1,3	2,1	1,7	2,4
Chrysen	mg/kg TS	1,2	1,9	1,6	2,3
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,7	3,0	2,5	3,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,71	1,3	1,1	1,5
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,2	2,4	2,0	2,5
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,21	0,42	0,29	0,38
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	0,59	1,2	0,86	1,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,51	0,94	0,85	1,1
Summe PAK EPA	mg/kg TS	17,4	24,6	22,5	31,7
Probe-Nr.		UBE-19-0130 741-07	UBE-19-0130 741-08	UBE-19-0130 741-09	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe					
Parameter	Einheit	Messwert	Messwert	Messwert	
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,07	<0,05	0,06	
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	

Anlage: Auflistung Einzelergebnisse

Fluoren	mg/kg TS	0,07	<0,05	0,05	
Phenanthren	mg/kg TS	0,93	0,35	0,82	
Anthracen	mg/kg TS	0,15	0,05	0,15	
Fluoranthren	mg/kg TS	1,9	0,83	2,0	
Pyren	mg/kg TS	1,5	0,65	1,6	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,68	0,36	0,80	
Chrysen	mg/kg TS	0,70	0,31	0,79	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,1	0,54	1,2	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,41	0,25	0,49	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,74	0,41	0,96	
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,17	0,06	0,18	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,46	0,15	0,50	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,39	0,15	0,43	
Summe PAK EPA	mg/kg TS	9,27	4,12	10,0	