

Baugeologisches Gutachten

zur Erschließung des Baugebietes B-Plan 13 Heesen in Pahlen

Auftragsnummer: 20 / 264

Veranlassung

Die Gemeinde Pahlen plant die Erschließung des Baugebietes am Karkweg in Ostrohe. Die GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH wurde beauftragt, den Aufbau des Untergrundes zu erkunden und einen Gründungsvorschlag zu erarbeiten.

Untersuchungen

Zur Erkundung des Untergrundes wurden 9 Bohrsondierungen bis 6 m Tiefe niedergebracht.

Die angetroffenen Schichten wurden nach DIN 4022 aufgenommen und das Bohrgut einer eingehenden makroskopischen kornanalytischen Beurteilung unterzogen. Die Sondieransatzpunkte wurden auf einen Schachtdeckel eingemessen. Die Lagen der Sondieransatzpunkte und des Höhenbezuges sind in Anlage 1 dargestellt.

Vom Labor UCL wurden drei Bodenmischproben nach LAGA Boden untersucht. Die Ergebnisse sind in der Anlage dargestellt.

Baugrund

Die Schichtenverzeichnisse der Sondierungen sind in Anlage 2, die Säulenprofile in Anlage 3 dargestellt.

Es wurden folgende Schichten angetroffen:

1. Mutterboden
2. Geschiebemergel
3. Schmelzwassersande

1. Mutterboden

Der Mutterboden besteht aus humosen, sehr schwach kiesigen Sanden oder humosen, stark sandigen, tonigen und schwach kiesigen Schluffen. Die Lagerung ist mitteldicht bzw. die Konsistenz steif.

In BS 1 wurde der Mutterboden teilweise aufgefüllt und enthält schwache Beimengungen Bauschutt.

2. Geschiebemergel

Der Geschiebemergel besteht aus sandigen bis sehr stark sandigen, tonigen und schwach kiesigen Schluffen. Sandlagen sind teilweise eingeschaltet. Die Konsistenz reicht von weich bis steif.

3. Schmelzwassersande

Die Schmelzwassersande bestehen aus feinsandigen und grobsandigen, teilweise schwach kiesigen Mittelsanden. Schluffige Lagen und/oder sandige Schlufflagen können eingeschaltet sein. Die Lagerung ist mitteldicht.

In Tab. 1 sind die Bodenkennwerte der erbohrten Schichten zusammengefasst.

Tab. 1: Bodenkennwerte der erbohrten Schichten

Boden	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Steifemodul
	γ	γ	ϕ	c'	E_s
	kN/m^3	kN/m^3	$^\circ$	kN/m^2	MN/m^2

Mutterboden	18	9	25	0	10
Geschiebemergel, weich	19	9	27,5	3	5
Geschiebemergel, steif	19	9	27,5	4	12
Schmelzwassersand	19	10	32,5	0	60

Wasser wurde teilweise in den Bohrlöchern unterhalb von 3,0 m unter Ansatzpunkt angetroffen. Der Wasserstand kann im jahreszeitlichen Gang stark variieren. Der Wasserstand hatte zum Zeitpunkt der Messungen vermutlich noch nicht seinen Beharrungszustand erreicht und kann noch ansteigen. Es handelt sich vermutlich teilweise um Stauwasser, welches sich auf dem schlecht durchlässigen Geschiebemergel staut. Der Bemessungswasserstand kann nicht für das gesamte Baugebiet angegeben werden und ist bei anstehendem Geschiebemergel auf dem Niveau der Geländeoberkante anzusetzen.

Einteilung in Homogenbereiche gem. DIN 18300

Es werden folgende Homogenbereiche unterschieden:

- A Mutterboden
- B Sand
- C Geschiebemergel

Analyseergebnisse

In Anlage 4 befinden sich die Probenahmeprotokolle und in Anlage 5 die Prüfberichte der chemischen Analysen. Es wurden Proben aus jeweils 1,0 m – 1,5 m Tiefe entnommen. Je drei Proben wurden wie gewünscht zu einer vereinigt und nach LAGA-TR Boden durch die Firma UCL Umwelt Control Labor GmbH untersucht.

Das Material der Proben BS 1 – BS 3 und BS 4 – BS 6 ist als Z0 einzustufen. In der Mischprobe BS 7 – BS 9 ist lediglich der pH-wert leicht niedrig und bedingt eine Einstufung als Z1.2. Eine Verwendung gemäß BBodSchV ist zu prüfen.

Versickerung von Niederschlagswasser

In dem Baugebiet soll eventuell das auf den Dachflächen der Gebäude anfallende Niederschlagswasser versickert werden. Der anstehende Schmelzwassersand ist für eine Regenwasserversickerung geeignet, der Geschiebemergel jedoch nicht. Die Versickerung ist nur auf einigen Grundstücken möglich, diese können jedoch nach derzeitiger Datenlage nicht benannt werden. Um entsprechende Angaben zu machen, sind weitere Untersuchungen erforderlich.

Bei anstehenden Sanden wurde eine Siebung der entnommenen Probe durchgeführt und der K_f -Wert berechnet. In den einzelnen Bohrsondierungen wurden folgende Durchlässigkeitsbeiwerte (K_f -Wert) aus Siebungen bestimmt:

Tab. 2: Durchlässigkeitsbeiwerte der gesiebten Proben

Sondierung	d10	d60	U	k_f (Hazen)	k_f (Beyer)
	[mm]	[mm]		[m/s]	[m/s]
BS 1	0,15	0,55	3,7	2,6E-04	2,0E-04
BS 4	0,14	,46	3,3	2,3E-04	1,8E,04
BS 5	0,15	0,41	2,7	2,6E-04	2,2E-04
BS 6	0,17	0,58	3,4	3,4E-04	2,6E-04
BS 7	0,08	0,32	4	7,4E-05	5,4E-05
BS 9	0,05	0,25	5	2,9E-05	2,0E-05

Gründungsempfehlung

Es ist die Verlegung neuer Ver- und Entsorgungsleitungen sowie die Anlage einer Erschließungsstraße vorgesehen. Die Oberkante der Straße soll vermutlich mehrere Zentimeter bis Dezimeter über der vorhandenen GOK liegen. Die spätere Gestaltung der GOK und der Oberkanten der Fahrbahn ist noch nicht bekannt. Die Ausführung des Oberbaus ist nicht bekannt.

Die Tiefenlage der Entsorgungsleitungen ist nicht bekannt. Es wird von frostfreier Verlegung und der Ausbildung eines Gefälles ausgegangen.

Aufgrund der anstehenden Böden wird folgende Vorgehensweise vorgeschlagen:

Im Straßenbereich ist der Mutterboden abzuschleifen. Anschließend ist der Boden bis zur Unterkante der Frostschuttschicht auszuheben.

Gemäß ZTV E-StB 09 ist auf frostempfindlichem Untergrund, wie er hier teilweise bei anstehendem Geschiebemergel vorliegt, auf dem Planum ein Verformungsmodul E_{v2} von mindestens 45 MN/m^3 zu erzielen. Dieser Wert ist auf dem steifen Geschiebemergel vermutlich zu erzielen. Nach RiL 836 (1999) ist bei anstehendem Geschiebemergel ein Austausch unter dem Planum von 0,6 m erforderlich. Im Bereich der Sande ist unter dem Planum kein Bodenaustausch erforderlich.

Bei feuchter Witterung und/oder Befahrung mit schwerem Gerät neigt der Geschiebemergel zum Aufweichen. Seine Tragfähigkeit wird dadurch herabgesetzt. Das Befahren der Aushubsohlen sollte daher auf ein Minimum beschränkt werden.

Anschließend ist der frostsichere Oberbau entsprechend der ZTVT- StB herzustellen. Auf der Oberkante der Frostschuttschicht ist ein Verformungsmodul E_{v2} von 100 MN/m^2 zu erreichen und mittels Lastplattendruckversuchen nachzuweisen. Darüber ist eine Tragschicht gemäß ZTVT- StB herzustellen und zu verdichten. Auf der Tragschicht sollte ein Verformungsmodul E_{v2} von mindestens 150 MN/m^2 mittels Lastplattendruckversuchen nachgewiesen werden.

Die anstehenden Böden sind im Bereich der Entsorgungsleitungen bis mindestens 0,1 m unter UK Rohr auszuheben, wenn Sande oder steife bindige Böden in der Aushubebene anstehen. Werden in dieser Tiefe bindige Böden von weicher Konsistenz angetroffen, sind diese bis 0,5 m unter UK Rohr auszuheben. Anschließend ist ein Sand-Kies-Gemisch bis zur Unterkante des Rohres einzubauen und die Leitung auf diesen zu betten.

Die Leitungsgräben können in offener Baugrube ausgehoben werden. In diesem Zusammenhang wird auf die DIN 4124 verwiesen. Die Grabenwände können bis zu einer Tiefe von 1,25 m senkrecht und bis zu einer Tiefe von 1,75 m senkrecht mit einer Abböschung von 45 auf den obersten 0,5 m angelegt werden. Bei größerer Tiefe ist 1 : 1 zu böschen oder zu verbauen. Es wird eine Sicherung mit Verbauplatten vorgeschlagen.

Der humose Mutterboden ist vom restlichen Aushub zu trennen. Die Schmelzwasserschluße und der Geschiebemergel sind für einen Wiedereinbau im Leitungsgraben nicht geeignet. Die schluffigen Sande können nur dann ausreichend verdichtet werden, wenn sie einen Wassergehalt unterhalb des optimalen Wassergehaltes aufweisen. Der Wassergehalt ist daher vor dem Wiedereinbau zu prüfen. Auf der Baustelle gelagerter Boden ist vor Durchnässung zu schützen. Die nicht oder sehr gering schluffigen

Sande sind uneingeschränkt für den Wiedereinbau geeignet. Im Bereich der Leitungszone sollte jeweils ein geeigneter nicht schluffiger Füllsand verbaut werden.

Es ist vermutlich keine Wasserhaltung erforderlich. Sollte sich nach starken Niederschlägen Stauwasser bilden, ist dieses in offenen Wasserhaltungen zu fangen und abzupumpen. Sollte eine Wasserhaltung erforderlich sein, sind zumindest eine Wasserprobe zu entnehmen und die Gehalte des Grundwassers an Eisen und Eisen II ermittelt werden. Die Ableitung des Wassers ist auf der Basis der Untersuchungsergebnisse festzulegen.

Eckernförde, 01.10.2020

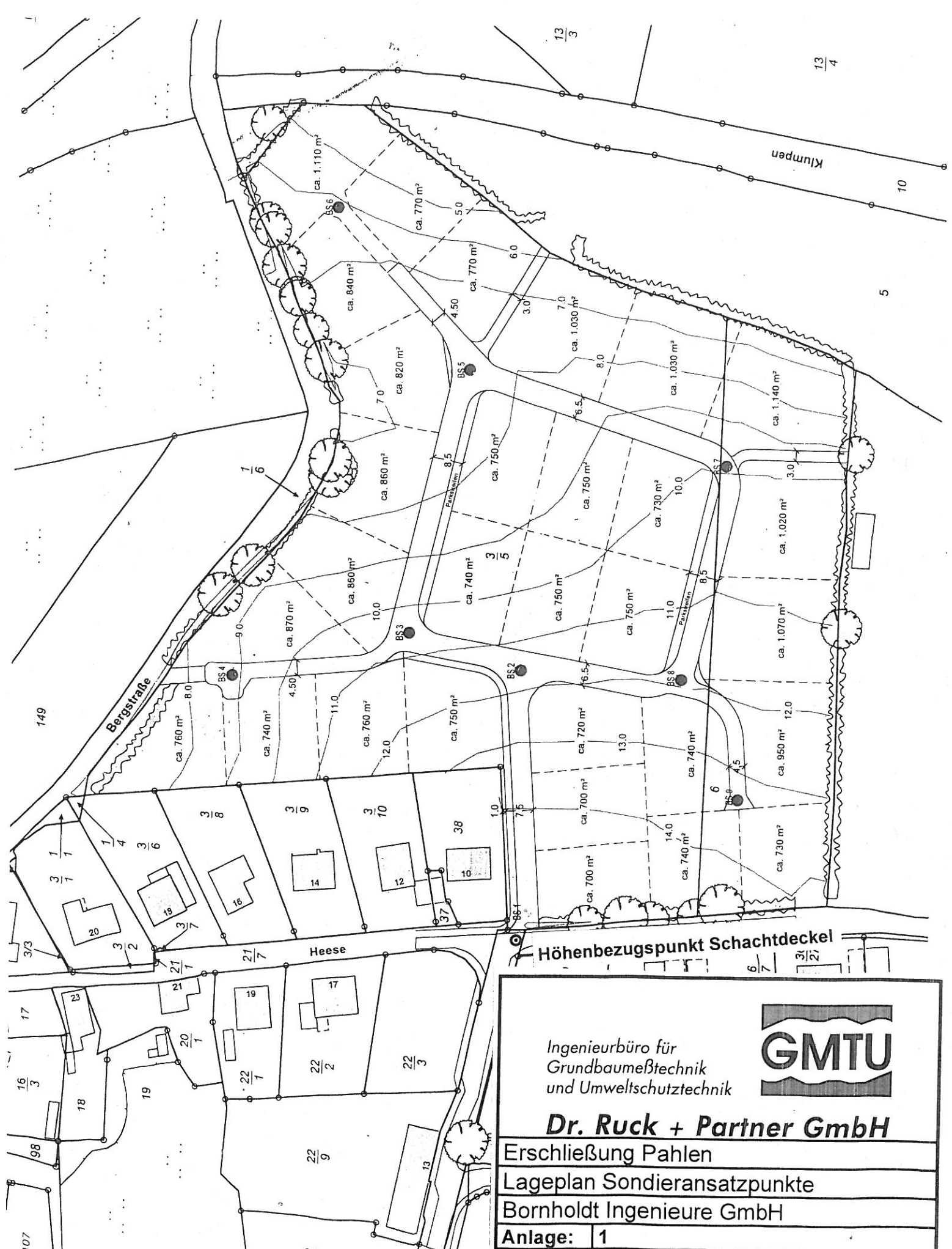
A handwritten signature in black ink, appearing to be 'V. Born', written over a faint circular stamp.

i.A. Volker Born

Dipl.-Geologe

- Anlagen: 1 Lageplan Sondieransatzpunkte
2 Schichtenverzeichnisse
3 Säulenprofile
4 Probenahmeprotokolle
5 Prüfberichte
6 Kornsummenkurven

Verteiler: Gemeinde Pahlen



Ingenieurbüro für
 Grundbaumeßtechnik
 und Umweltschutztechnik



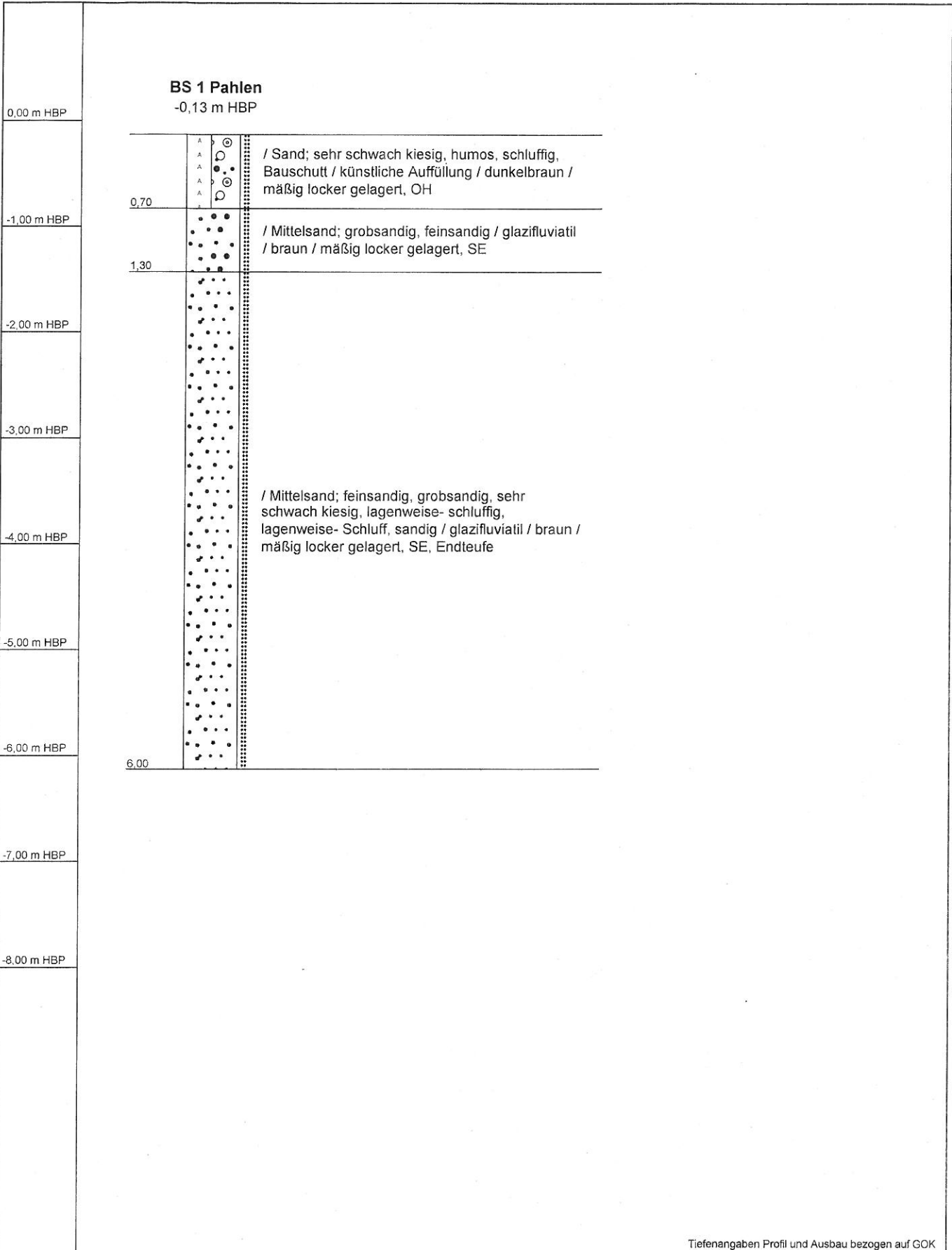
Dr. Ruck + Partner GmbH

Erschließung Pahlen

Lageplan Sondieransatzpunkte

Bornholdt Ingenieure GmbH

Anlage:	1
Maßstab:	ohne
Datum:	23.09.2020
Gezeichnet:	
Geprüft:	



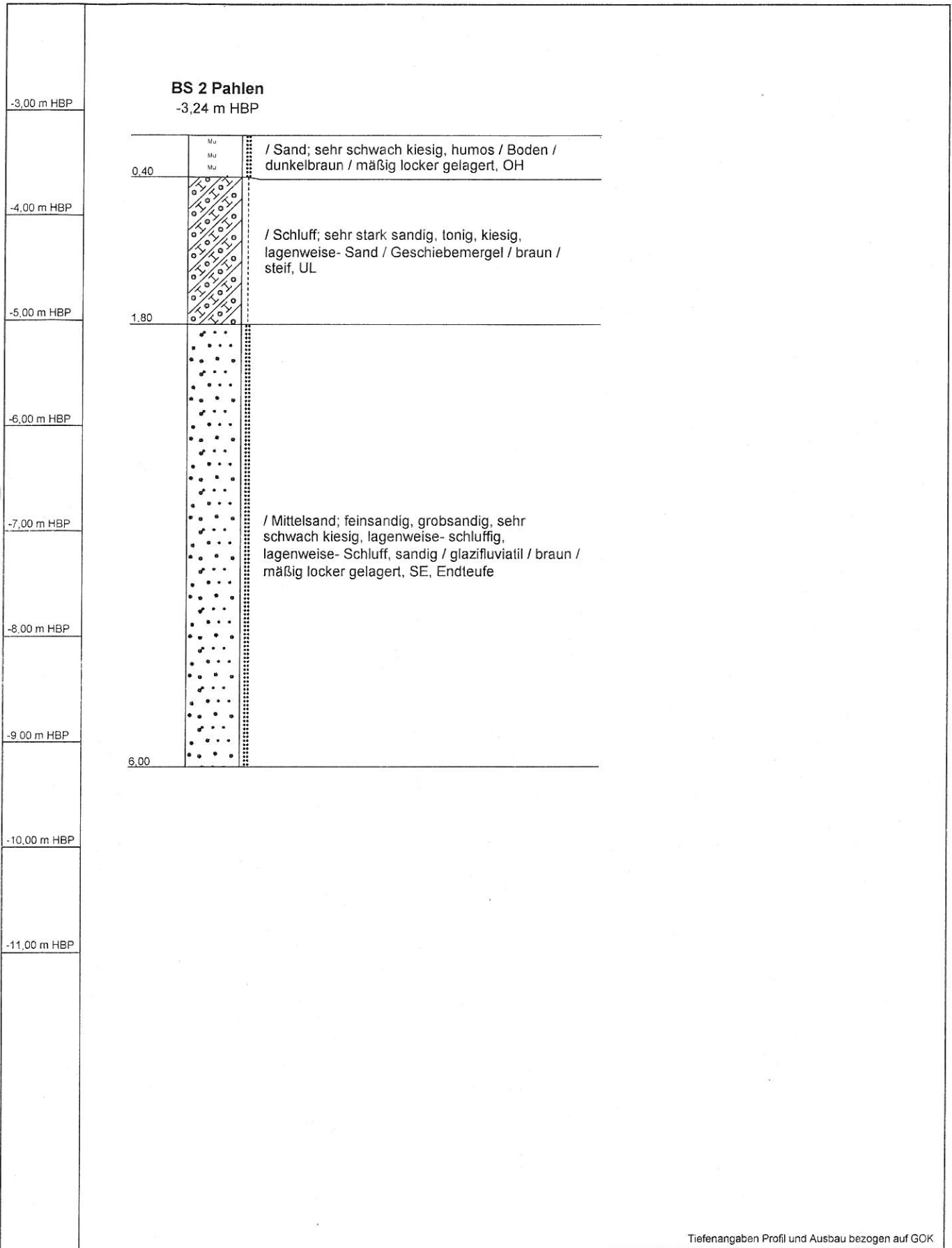
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 1 Pahlen	Bohrung ID: 114217
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -0,13
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50


Ingenieurbüro für
Grundbaumestechnik
und Umweltschutztechnik



Dr. Ruck + Partner GmbH



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK


Name d. Bhrng.	BS 2 Pahlen	Bohrung ID: 114215	 Ingenieurbüro für Grundbaumeistertechnik und Umweltschutztechnik Dr. Ruck + Partner GmbH
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264	
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -3,24	
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020	
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50	

BS 3 Pahlen
-4,16 m HBP

-4,00 m HBP


0,40	Mu Mu Mu	/ Sand; sehr schwach kiesig, humos / Boden / dunkelbraun / mäßig locker gelagert, OH
------	----------------	---

-5,00 m HBP

1,10		/ Mittelsand; grobsandig, feinsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise- schwach schluffig / glazifluviatil / braun / mäßig locker gelagert, SE
------	---	---

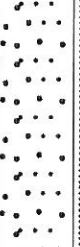
-6,00 m HBP

-7,00 m HBP

4,30		/ Schluff; sehr stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand / Geschiebemergel / braun / steif, UL
------	---	---

-8,00 m HBP

-9,00 m HBP

6,00		/ Mittelsand; feinsandig, grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise- schluffig, lagenweise- Schluff, sandig / glazifluviatil / braun / mäßig locker gelagert, SE, Endteufe
------	--	---

-10,00 m HBP

-11,00 m HBP

-12,00 m HBP

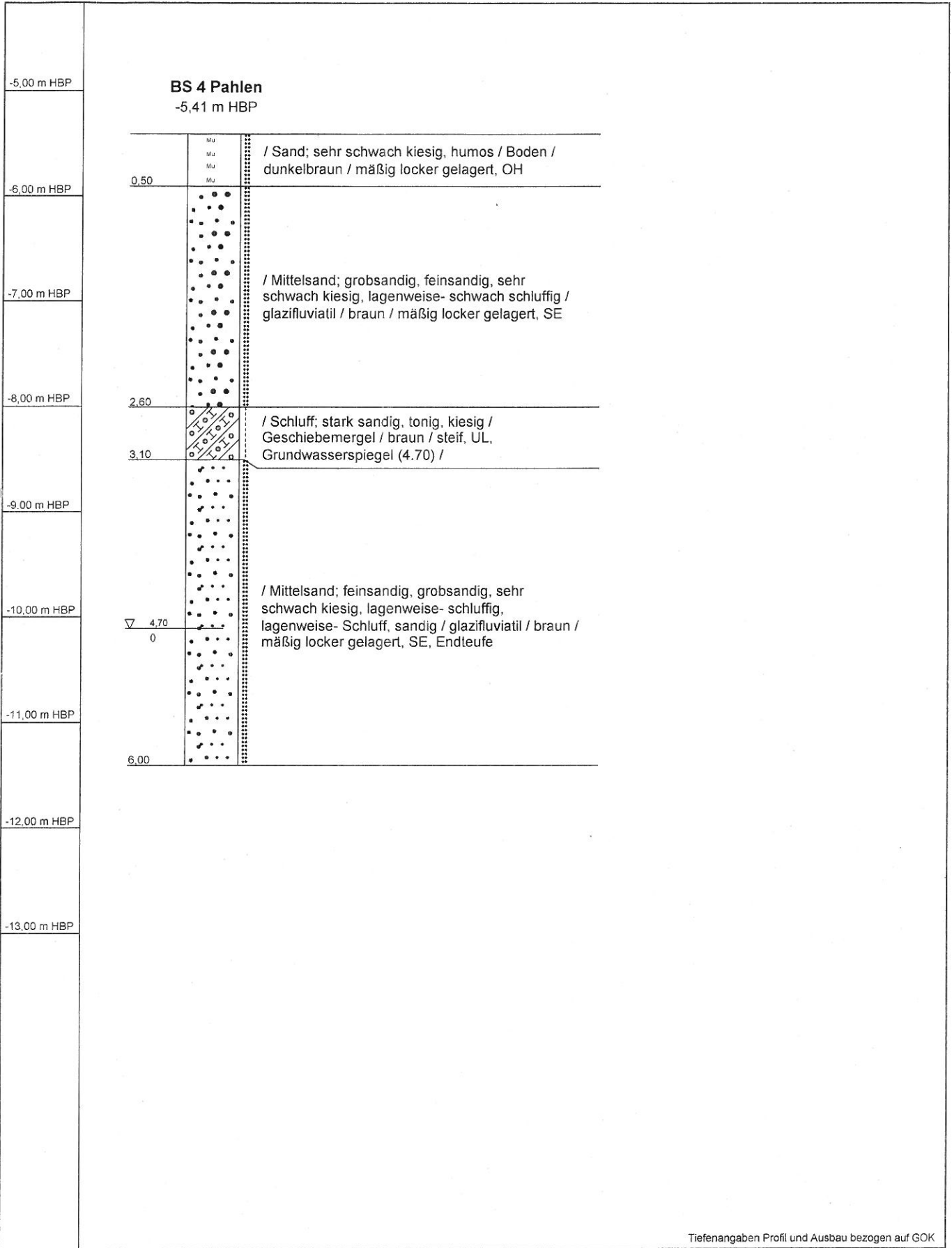
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 3 Pahlen	Bohrung ID: 114214
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -4,16
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50

Ingenieurbüro für
Grundbaumeistechnik
und Umweltschutztechnik

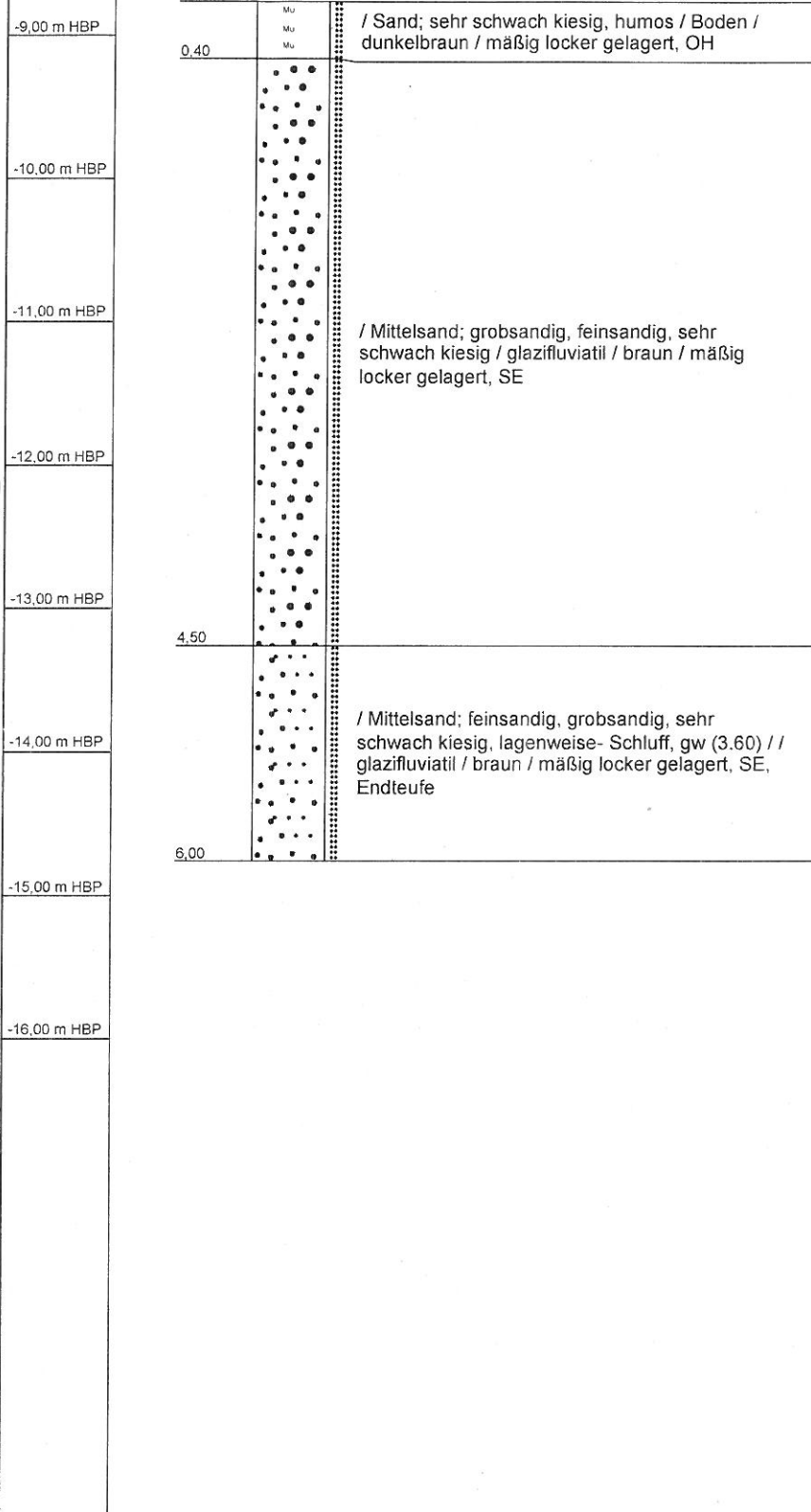


Dr. Ruck + Partner GmbH



Name d. Bhrg.	BS 4 Pahlen	Bohrung ID: 114212
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -5,41
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50

BS 5 Pahlen
-8,76 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

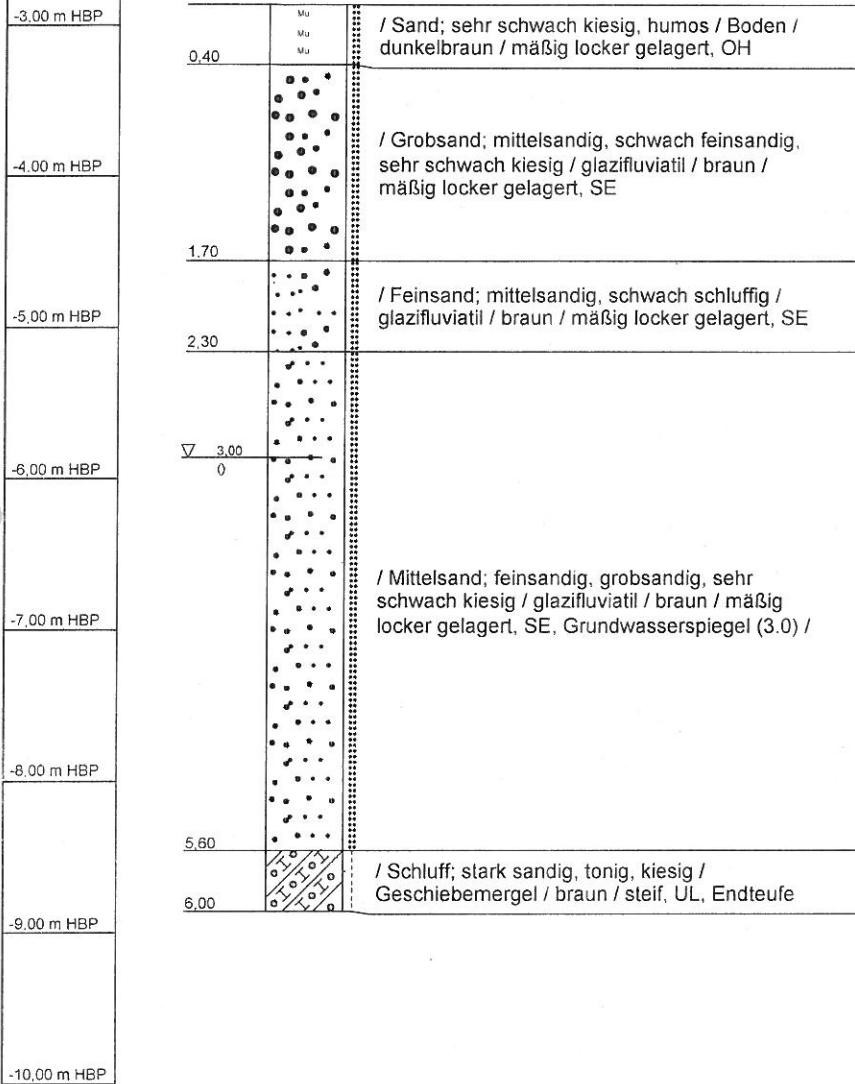
Name d. Bhrg.	BS 5 Pahlen	Bohrung ID: 114223
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -8,76
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50

Ingenieurbüro für
Grundbaumastechnik
und Umweltschutztechnik




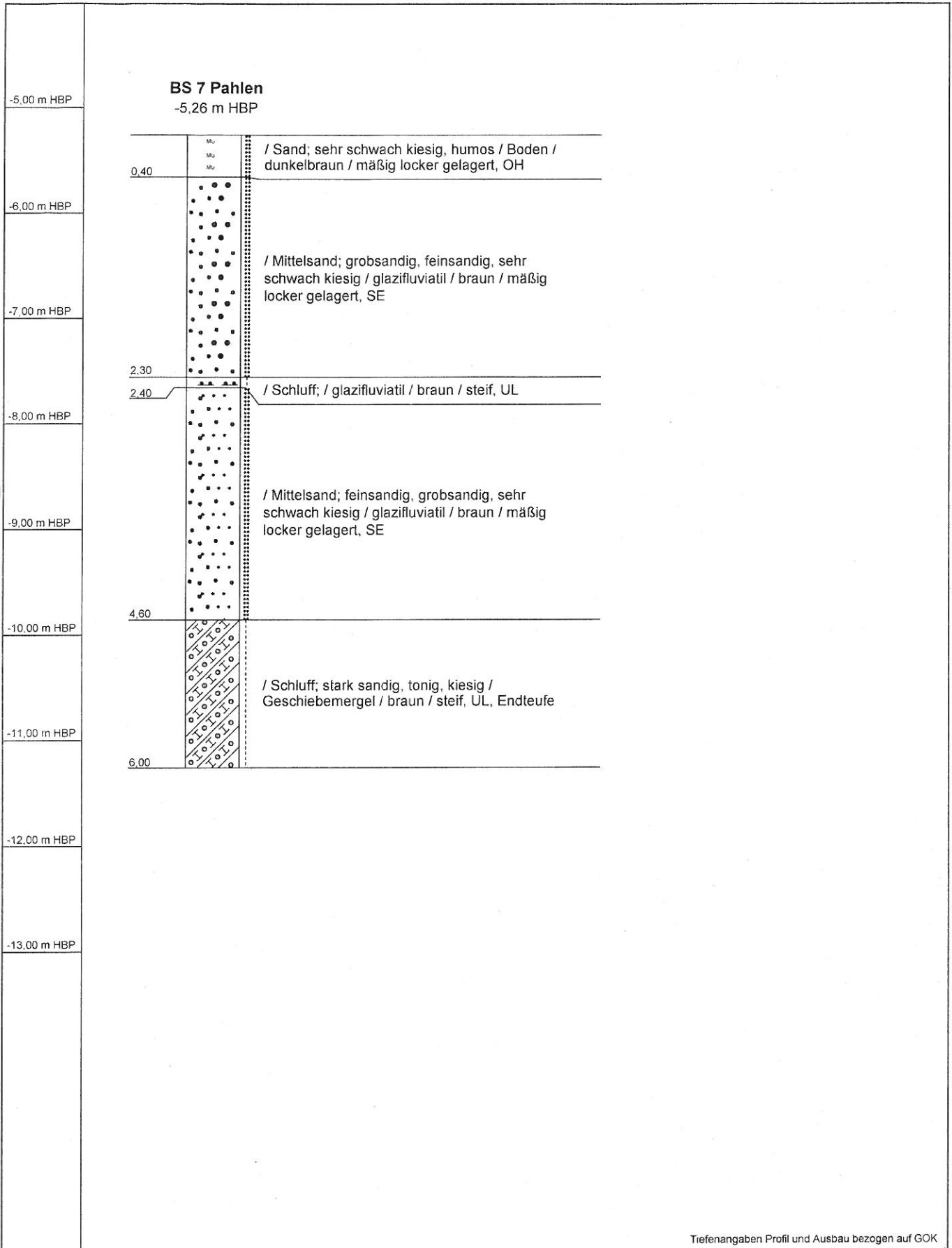
Dr. Ruck + Partner GmbH

BS 6 Pahlen
-2,86 m HBP




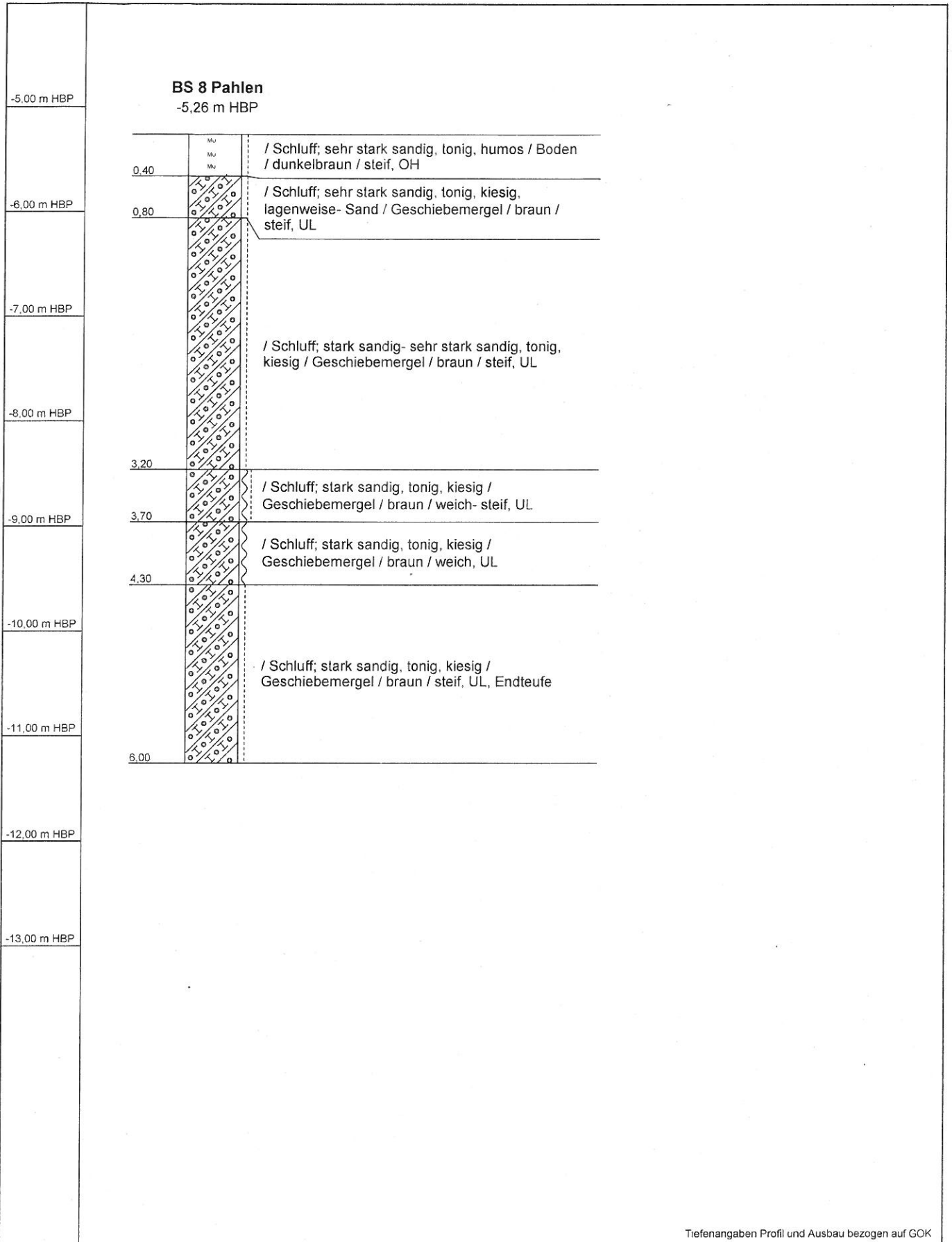
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 6 Pahlen	Bohrung ID: 114224	 Ingenieurbüro für Grundbaumastechnik und Umweltschutztechnik Dr. Ruck + Partner GmbH
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264	
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -2,86	
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020	
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50	



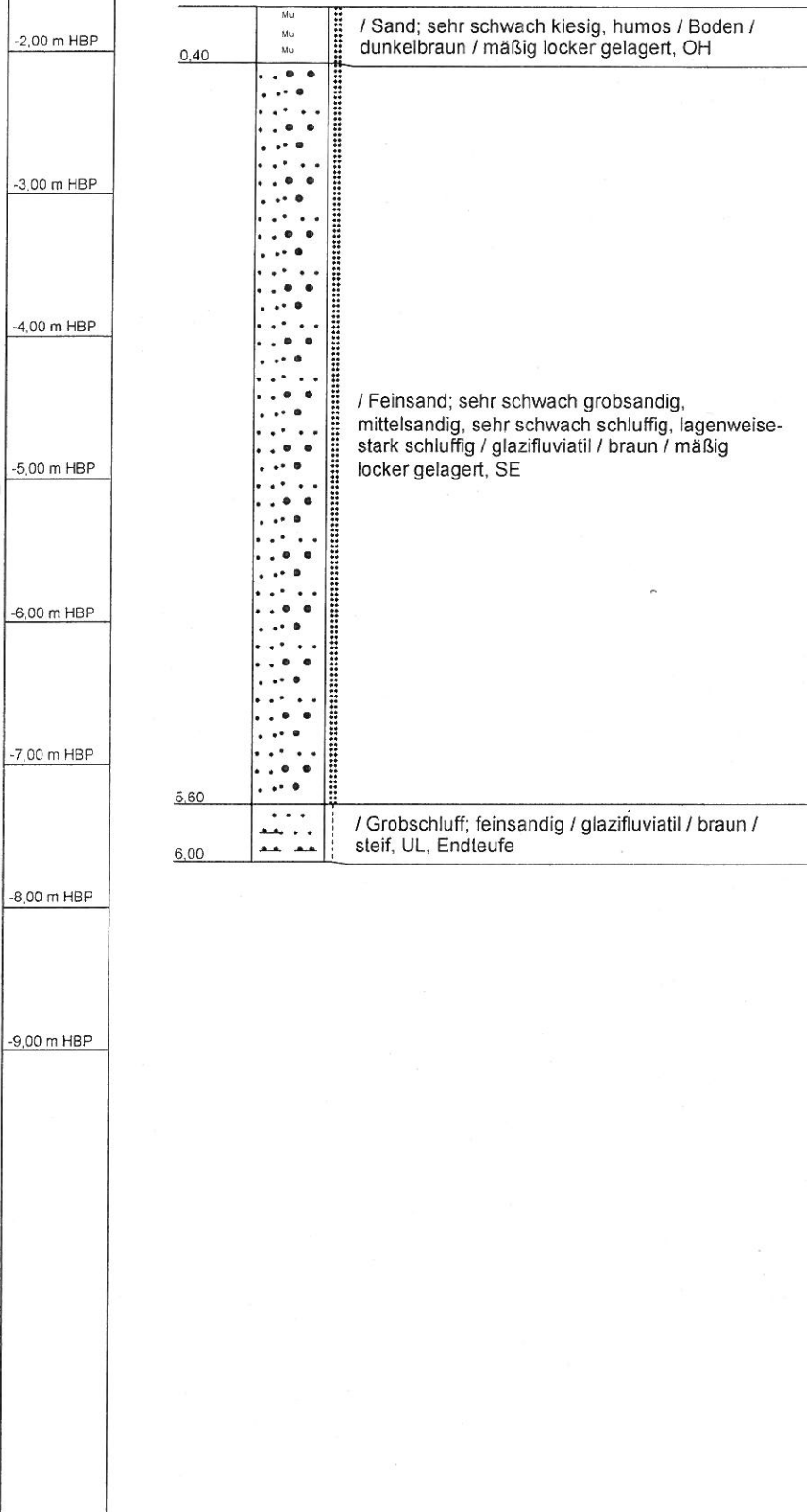
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 7 Pahlen	Bohrung ID: 114222	 Ingenieurbüro für Grundbaumasstechnik und Umweltschutztechnik Dr. Ruck + Partner GmbH
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264	
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -5,26	
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020	
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50	




Name d. Bhrg.	BS 8 Pahlen	Bohrung ID: 114220
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -5,26
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50

BS 9 Pahlen
-1,68 m HBP



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 9 Pahlen	Bohrung ID: 114218	 Ingenieurbüro für Grundbaumeistertechnik und Umweltschutztechnik Dr. Ruck + Partner GmbH
Projekt	Pahlen	Projekt-Nr.: 20/264	
Auftraggeber	Bornholdt Ingenieure GmbH	Höhe: -1,68	
Bearbeiter	Dipl.-Geol. Born	Datum: 25.09.2020	
Bohrfirma	GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH	Maßstab : 1:50	

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Bohrung: BS 1 **RW:** 0
Projekt: Pahlen **HW:** 0

ID: 114217 **Seite:** 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	b)	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe	Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a) Sand; sehr schwach kiesig, humos, schluffig, Bauschutt +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun					
	f) künstliche Auffüllung	g)	h) OH	i)				
1,30	a) Mittelsand; grobsandig, feinsandig +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise- schluffig, lagenweise- Schluff, sandig +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE, Endteufe	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: BS 2		RW: 0		ID: 114215		Seite: 1		
Projekt: Pahlen		HW: 0						
1	2			3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +			Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	b)				Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Sand; sehr schwach kiesig, humos +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun					
	f) Boden	g)	h) OH					i)
1,80	a) Schluff; sehr stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand +							
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL					i)
6,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise- schluffig, lagenweise- Schluff, sandig +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE, Endteufe					i)

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben

Bohrung: BS 3 RW: 0
Projekt: Pahlen HW: 0 ID: 114214 Seite: 1

1	2				3	4	5	6			
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben					
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung			h) Gruppe		i) Kalkgehalt			
0,40	a) Sand; sehr schwach kiesig, humos +										
	b)										
	c)		d) mäßig locker gelagert						e) dunkelbraun		
	f) Boden		g)						h) OH		i)
1,10	a) Mittelsand; grobsandig, feinsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise-schwach schluffig +										
	b)										
	c)		d) mäßig locker gelagert						e) braun		
	f) glazifluviatil		g)						h) SE		i)
4,30	a) Schluff; sehr stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand +										
	b)										
	c) steif		d)						e) braun		
	f) Geschiebemergel		g)						h) UL		i)
6,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise-schluffig, lagenweise- Schluff, sandig +										
	b)										
	c)		d) mäßig locker gelagert						e) braun		
	f) glazifluviatil		g)						h) SE, Endteufe		i)

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben



Bohrung: BS 4	RW: 0	ID: 114212	Seite: 1
Projekt: Pahlen	HW: 0		

1	2				3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung				Bemerkungen	Entnommene Proben			
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,50	a) Sand; sehr schwach kiesig, humos								
	b)								
	c)		d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun					
	f) Boden	g)	h) OH	i)					
2,60	a) Mittelsand; grobsandig, feinsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise-schwach schluffig								
	b)								
	c)		d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE	i)					
3,10	a) Schluff; stark sandig, tonig, kiesig				Grundwasserspiegel (4.70)				
	b)								
	c) steif		d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL	i)					
6,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise-schluffig, lagenweise- Schluff, sandig								
	b)								
	c)		d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE, Endteufe	i)					

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: BS 5 RW: 0
Projekt: Pahlen HW: 0

ID: 114223 Seite: 1

1	2				3	4	5	6	
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben			
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0,40	a) Sand; sehr schwach kiesig, humos +								
	b)								
	c)		d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun					
	f) Boden		g)	h) OH					i)
4,50	a) Mittelsand; grobsandig, feinsandig, sehr schwach kiesig +								
	b)								
	c)		d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil		g)	h) SE					i)
6,00	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, sehr schwach kiesig, lagenweise- Schluff, gw(3.60) +								
	b)								
	c)		d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil		g)	h) SE, Endteufe					i)

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Ingenieurbüro für
Grundbauverfahrenstechnik
und Umweltschutztechnik



Dr. Ruck + Partner GmbH

Bohrung: BS 6	RW: 0	ID: 114224	Seite: 1
Projekt: Pahlen	HW: 0		

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Sand; sehr schwach kiesig, humos +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) dunkelbraun					
	f) Boden	g)	h) OH	i)				
1,70	a) Grobsand; mittelsandig, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE	i)				
2,30	a) Feinsand; mittelsandig, schwach schluffig +							
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE	i)				
5,60	a) Mittelsand; feinsandig, grobsandig, sehr schwach kiesig +				Grundwasserspiegel I(3.0)			
	b)							
	c)	d) mäßig locker gelagert	e) braun					
	f) glazifluviatil	g)	h) SE	i)				
6,00	a) Schluff; stark sandig, tonig, kiesig +							
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL, Endteufe	i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben



Bohrung: BS 8 **RW:** 0
Projekt: Pahlen **HW:** 0

ID: 114220 **Seite:** 1

1	2	3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung + b) c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe i) Kalkgehalt	Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben Art Tiefe in m OK Tiefe in m UK		
0,40	a) Schluff; sehr stark sandig, tonig, humos + b) c) steif d) e) dunkelbraun f) Boden g) h) OH i)				
0,80	a) Schluff; sehr stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise- Sand + b) c) steif d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) UL i)				
3,20	a) Schluff; stark sandig- sehr stark sandig, tonig, kiesig + b) c) steif d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) UL i)				
3,70	a) Schluff; stark sandig, tonig, kiesig + b) c) weich- steif d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) UL i)				
4,30	a) Schluff; stark sandig, tonig, kiesig + b) c) weich d) e) braun f) Geschiebemergel g) h) UL i)				

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Ingenieurbüro für
Grundbau- und
Umweltschutztechnik



Dr. Ruck + Partner GmbH

Bohrung: BS 8 **RW:** 0
Projekt: Pahlen **HW:** 0

ID: 114220 **Seite:** 2

1	2				3	4	5	6					
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang			e) Farbe		Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK			
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung			h) Gruppe					i) Kalk- gehalt		
6,00	a) Schluff; stark sandig, tonig, kiesig +												
	b)		c) steif							d)		e) braun	
	f) Geschiebemergel		g)							h) UL, Endteufe		i)	

Probenahmeprotokoll

Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber: Gemeinde Pahlen
Projekt: Erschließung B-Plan 13 Heesen
Untersuchungsanlass: Neubau
Probenahmedatum: 16.09.2020

Auftragnehmer: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH
Marienthaler Straße 7
24340 Eckernförde
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

Probenehmer: Dipl.-Geologe Volker Born

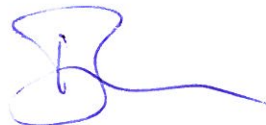
Probenbezeichnung: BS 1 - BS 3 MP
Probengewinnung: Mischprobe aus Sonde
Art der Probe: Boden
Volumen der Probe: 600 ml
Behälter: Schraubdeckelglas

Entnahmestelle:	BS 1	BS 2	BS 3
Entnahmetiefe:	1,0 - 1,5 m	1,0 - 1,5 m	1,0 - 1,5 m
Farbe:	braun		
Geruch:	erdig		
Zusammensetzung:	Sand		

Bemerkungen: Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus drei Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

Ort, Datum: Eckernförde, 01.10.2020

Unterschrift:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive script that starts with a large loop and ends with a long horizontal stroke.

Probenahmeprotokoll

Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber: Gemeinde Pahlen
Projekt: Erschließung B-Plan 13 Heesen
Untersuchungsanlass: Neubau
Probenahmedatum: 16.09.2020

Auftragnehmer: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH
Marienthaler Straße 7
24340 Eckernförde
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

Probenehmer: Dipl.-Geologe Volker Born

Probenbezeichnung: BS 4 - BS 6 MP
Probengewinnung: Mischprobe aus Sonde
Art der Probe: Boden
Volumen der Probe: 600 ml
Behälter: Schraubdeckelglas

Entnahmestelle:	BS 4	BS 5	BS 6
Entnahmetiefe:	1,0 - 1,5 m	1,0 - 1,5 m	1,0 - 1,5 m
Farbe:	braun		
Geruch:	erdig		
Zusammensetzung:	Sand		

Bemerkungen: Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus drei Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

Ort, Datum: Eckernförde, 01.10.2020

Unterschrift:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive 'R' followed by a long horizontal stroke extending to the right.

Probenahmeprotokoll

Für Probenahmen aus Sondierungen

Auftraggeber: Gemeinde Pahlen
Projekt: Erschließung B-Plan 13 Heesen
Untersuchungsanlass: Neubau
Probenahmedatum: 16.09.2020

Auftragnehmer: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH
Mariantaler Straße 7
24340 Eckernförde
Tel.: 0 43 51 / 76 79 80

Probenehmer: Dipl.-Geologe Volker Born

Probenbezeichnung: BS 7 - BS 9 MP
Probengewinnung: Mischprobe aus Sonde
Art der Probe: Boden
Volumen der Probe: 600 ml
Behälter: Schraubdeckelglas

Entnahmestelle: BS 7 BS 8 BS 9
Entnahmetiefe: 1,0 - 1,5 m 1,0 - 1,5 m 1,0 - 1,5 m
Farbe: braun
Geruch: erdig
Zusammensetzung: Sand

Bemerkungen: Bei der Probe handelt es sich um eine Mischprobe aus drei Sondierungen. Rückschlüsse über die Eigenschaften des Bodens in der Umgebung sind nur eingeschränkt möglich.

Ort, Datum: Eckernförde, 01.10.2020

Unterschrift:

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized, cursive 'R' followed by a long horizontal flourish.

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // DE

GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH
- Herr Horst Kruska -
Marienthaler Str. 7
24340 Eckernförde

Susanne-Jeanette Sauer
T 0431 69 641 23
F 0431-698787
susanne-jeanette.sauer@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 20-48268-001/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH, Marienthaler Str. 7, 24340 Eckernförde / 59849
Projektbezeichnung: Erschließung Pahlen 20264
Probenahme am / durch: 16.09.2020 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 22.09.2020 / Auftraggeber
Prüfzeitraum: 22.09.2020 - 29.09.2020

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Techn. Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Ausgabestand: 05.11.2004

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS1 - BS3 MP 20-48268-001	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand					DIN 19682-2: 2014-07,L
Arsen ²⁾	mg/kg TS	2,0	10	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Blei	mg/kg TS	6,6	40	140	210	700	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Cadmium ³⁾	mg/kg TS	< 0,1	0,4	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Chrom gesamt	mg/kg TS	7,8	30	120	180	600	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Kupfer	mg/kg TS	3,0	20	80	120	400	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Nickel	mg/kg TS	6,1	15	100	150	500	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1	1,5	5	DIN EN 1483: 2007-07,L
Thallium ⁴⁾	mg/kg TS	< 0,1	0,4	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Zink	mg/kg TS	19,0	60	300	450	1500	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5			3	10	DIN ISO 11262: 2012-04,L
TOC ⁵⁾	% TS	0,3	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	DIN ISO 10694: 1996-08,L
EOX ⁶⁾	mg/kg TS	< 1	1	1	3	10	DIN 38414-17: 2014-04,L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09,L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50		200	300	1000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09,L
BTX-Aromaten	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07,L
LHKW	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07,L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Reihmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Silvio Löderbusch, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer schriftlichen Genehmigung.

DAkkS
Deutscher
Akkreditierungsausschuss
DIN EN ISO/IEC 17025

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS1 - BS3 MP 20-48268-001	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
PCB 6	mg/kg TS	0,000	0,05	0,1	0,15	0,5	berechnet,L
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05,L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,6	0,9	3	DIN ISO 18287: 2006-05,L
PAK 16 ^B)	mg/kg TS	0	3	3	3 (9)	30	DIN ISO 18287: 2006-05,L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS1 - BS3 MP 20-48268-001	Zuordnungswerte Eluat				Methode
			Z0 / Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
pH-Wert		6,9	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523 2012-04;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	12	250	250	1500	2000	DIN EN 27888 1993-11;L
Chlorid ⁹⁾	mg/l	< 1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1 2009-07;L
Sulfat	mg/l	< 1	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1 2009-07;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403-2 2012-10;L
Arsen ¹⁰⁾	µg/l	< 10	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885 2009-09;L
Blei	µg/l	< 10	40	40	80	200	DIN EN ISO 11885 2009-09;L
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885 2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885 2009-09;L
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	60	100	DIN EN ISO 11885 2009-09;L
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885 2009-09;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846 2012-08;L
Zink	µg/l	21	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885 2009-09;L
Phenolindex nach Destillation	µg/l	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402 1999-12;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA = Unterauftragvergabe AG = Auftraggeberdaten + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

- Z0* = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen („Ausnahmen von der Regel“)
Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf Z0 überschritten werden, wenn
- die Zuordnungswerte Z0 im Eluat eingehalten werden
- eine Deckschicht aus Bodenmaterial von mindestens 2 m Mächtigkeit aufgebracht wird und die Deckschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält
- die Verfüllungen außerhalb bestimmter (Schutz-)Gebiete (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund)
- Z0*. Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- Z0*. Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- Z0*. Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- Z0 und Z0* Bei einem C/N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% C/N-Verhältnis der Probe null
- Z0* und Z1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 - C40), darf den darunter genannten Wert nicht überschreiten
- Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Bewertung:
Einstufung nach LAGA-TR Boden auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : Z0

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Kopenicker Str. 59 // 24111 Kiel // DE

GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH
- Herr Horst Kruska -
Marienthaler Str. 7
24340 Eckernförde

Susanne-Jeanette Sauer
T 0431 69 641 23
F 0431-698787
susanne-jeanette.sauer@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 20-48268-002/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH, Marienthaler Str. 7, 24340 Eckernförde / 59849
Projektbezeichnung: Erschließung Pahlen 20264
Probenahme am / durch: 16.09.2020 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 22.09.2020 / Auftraggeber
Prüfzeitraum: 22.09.2020 - 29.09.2020

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Techn. Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Ausgabestand: 05.11.2004

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS4 - BS6 MP 20-48268-002	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand					DIN 19682-2: 2014-07,L
Arsen ²⁾	mg/kg TS	2,2	10	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Blei	mg/kg TS	4,1	40	140	210	700	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Cadmium ³⁾	mg/kg TS	< 0,1	0,4	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Chrom gesamt	mg/kg TS	4,6	30	120	180	600	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Kupfer	mg/kg TS	3,0	20	80	120	400	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Nickel	mg/kg TS	4,4	15	100	150	500	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1	1,5	5	DIN EN 1483: 2007-07,L
Thallium ⁴⁾	mg/kg TS	< 0,1	0,4	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Zink	mg/kg TS	16,0	60	300	450	1500	DIN EN ISO 17294-2 2005-02,L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5			3	10	DIN ISO 11262: 2012-04,L
TOC ⁵⁾	% TS	0,2	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	DIN ISO 10694: 1996-08,L
EOX ⁶⁾	mg/kg TS	< 1	1	1	3	10	DIN 38414-17: 2014-04,L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09,L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50		200	300	1000	DIN EN 14039 2005-01 i.V. LAGA KW-04 2019-09,L
BTX-Aromaten	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155 2016-07,L
LHKW	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155 2016-07,L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Silvio Löderbusch, Dr. André Nientiedt

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer
schriftlichen Genehmigung.

DAKKS
Deutscher
Akkreditierungsausschuss
D-14195 Berlin

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS4 - BS6 MP 20-48268-002	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
PCB 6	mg/kg TS	0,000	0,05	0,1	0,15	0,5	berechnet,L
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05:L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,6	0,9	3	DIN ISO 18287: 2006-05:L
PAK 16 ^{B)}	mg/kg TS	0	3	3	3 (9)	30	DIN ISO 18287: 2006-05:L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS4 - BS6 MP 20-48268-002	Zuordnungswerte Eluat				Methode
			Z0 / Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
pH-Wert		6,6	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523:2012-04;L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	14	250	250	1500	2000	DIN EN 27888:1993-11;L
Chlorid ⁹⁾	mg/l	< 1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1:2009-07;L
Sulfat	mg/l	< 1	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1:2009-07;L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403-2:2012-10;L
Arsen ¹⁰⁾	µg/l	< 10	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885:2009-09;L
Blei	µg/l	< 10	40	40	80	200	DIN EN ISO 11885:2009-09;L
Cadmium	µg/l	< 1	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885:2009-09;L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885:2009-09;L
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	60	100	DIN EN ISO 11885:2009-09;L
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885:2009-09;L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846:2012-08;L
Zink	µg/l	23	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885:2009-09;L
Phenolindex nach Destillation	µg/l	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402:1999-12;L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination): H=Hannover, KI=Kiel, L=Lünen, HE=Heide

- 1) Z 0* = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen („Ausnahmen von der Regel“)
Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf Z 0 überschritten werden, wenn
 - die Zuordnungswerte Z 0 im Eluat eingehalten werden
 - eine Deckschicht aus Bodenmaterial von mindestens 2 m Mächtigkeit aufgebracht wird und die Deckschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält
 - die Verfüllungen außerhalb bestimmter (Schutz-)Gebiete (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund)
- 2) Z 0* Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Z 0* Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Z 0* Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Z 0 und Z 0* Bei einem C/N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% C/N-Verhältnis der Probe: null
- 6) Z 0* und Z 1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 - C40), darf den darunter genannten Wert nicht überschreiten
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- 9) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l
- 10) Z2-Wert bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Bewertung:

Einstufung nach LAGA-TR Boden auf der Grundlage der vorhandenen Informationen und Ergebnisse : Z0

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Köpenicker Str. 59 // 24111 Kiel // DE

GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH
- Herr Horst Kruska -
Marienthaler Str. 7
24340 Eckernförde

Susanne-Jeanette Sauer
T 0431 69 641 23
F 0431-698787
susanne-jeanette.sauer@ucl-labor.de

Prüfbericht - Nr.: 20-48268-003/1

Prüfgegenstand: Boden
Auftraggeber / KD-Nr.: GMTU Dr. Ruck + Partner GmbH, Marienthaler Str. 7, 24340 Eckernförde / 59849
Projektbezeichnung: Erschließung Pahlen 20264
Probenahme am / durch: 16.09.2020 / Auftraggeber
Probeneingang am / durch: 22.09.2020 / Auftraggeber
Prüfzeitraum: 22.09.2020 - 30.09.2020

Untersuchungen gem. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II: Techn. Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Ausgabestand: 05.11.2004

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS7 - BS9 MP 20-48268-003	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
spezifische Bodenart (LAGA)		Sand					DIN 19582-2: 2014-07,L
Arsen ²⁾	mg/kg TS	4,1	10	15	45	150	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Blei	mg/kg TS	6,6	40	140	210	700	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Cadmium ³⁾	mg/kg TS	< 0,1	0,4	1	3	10	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Chrom gesamt	mg/kg TS	14,5	30	120	180	600	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Kupfer	mg/kg TS	6,3	20	80	120	400	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Nickel	mg/kg TS	9,9	15	100	150	500	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,1	1	1,5	5	DIN EN 1483: 2007-07,L
Thallium ⁴⁾	mg/kg TS	< 0,1	0,4	0,7	2,1	7	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Zink	mg/kg TS	32,0	60	300	450	1500	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02,L
Cyanid gesamt	mg/kg TS	< 0,5			3	10	DIN ISO 11262: 2012-04,L
TOC ⁵⁾	% TS	0,3	0,5 (1,0)	0,5 (1,0)	1,5	5	DIN ISO 10694: 1996-08,L
EOX ⁶⁾	mg/kg TS	< 1	1	1	3	10	DIN 38414-17: 2014-04,L
Kohlenwasserstoffindex	mg/kg TS	< 50	100	400	600	2000	DIN EN 14039 2005-01 i V LAGA KW-04 2019-09,L
KW-Index, mobil	mg/kg TS	< 50		200	300	1000	DIN EN 14039 2005-01 i V LAGA KW-04 2019-09,L
BTX-Aromaten	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07,L
LHKW	mg/kg TS	0	1	1	1	1	DIN EN ISO 22155: 2016-07,L

UCL Umwelt Control Labor GmbH // Josef-Rethmann-Str. 5 // 44536 Lünen // Deutschland // T +49 2306 2409-0 // F +49 2306 2409-10 // info@ucl-labor.de
ucl-labor.de // Amtsgericht Dortmund, HRB 17247 // Geschäftsführer: Oliver Koenen, Silvio Löderbusch, Dr. André Nientiedt

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium und bekanntgegebene Messstelle nach § 29b Bundesimmissionsschutzgesetz
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren. Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand.
Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte sowie deren Verwendung zu Werbezwecken bedürfen- auch auszugsweise - unserer
schriftlichen Genehmigung

DAkkS
Deutscher
Akkreditierungsausschuss
D 15014/01/01

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS7 - BS9 MP 20-48268-003	Zuordnungswerte Feststoff im Bodenmaterial				Methode
			Z0(Sand)	Z0*	Z1	Z2	
PCB 6	mg/kg TS	0,000	0,05	0,1	0,15	0,5	berechnet,L
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05					DIN ISO 18287: 2006-05,L
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,3	0,6	0,9	3	DIN ISO 18287: 2006-05,L
PAK 16 ^{B)}	mg/kg TS	0	3	3	3 (9)	30	DIN ISO 18287 2006-05,L

Parameter	Probenbezeichnung Probe-Nr. Einheit	BS7 - BS9 MP 20-48268-003	Zuordnungswerte Eluat				Methode
			Z0 / Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	
pH-Wert		6,3	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	DIN EN ISO 10523: 2012-04,L
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	15	250	250	1500	2000	DIN EN 27888: 1993-11,L
Chlorid ⁹⁾	mg/l	< 1	30	30	50	100	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07,L
Sulfat	mg/l	1,3	20	20	50	200	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07,L
Cyanid gesamt	µg/l	< 5	5	5	10	20	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10,L
Arsen ¹⁰⁾	µg/l	< 10	14	14	20	60	DIN EN ISO 11885: 2009-09,L
Blei	µg/l	< 10	40	40	80	200	DIN EN ISO 11885: 2009-09,L
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	1,5	3	6	DIN EN ISO 11885: 2009-09,L
Chrom gesamt	µg/l	< 10	12,5	12,5	25	60	DIN EN ISO 11885: 2009-09,L
Kupfer	µg/l	< 10	20	20	60	100	DIN EN ISO 11885: 2009-09,L
Nickel	µg/l	< 10	15	15	20	70	DIN EN ISO 11885: 2009-09,L
Quecksilber	µg/l	< 0,2	0,5	0,5	1	2	DIN EN ISO 12846: 2012-08,L
Zink	µg/l	54	150	150	200	600	DIN EN ISO 11885: 2009-09,L
Phenolindex nach Destillation	µg/l	< 10	20	20	40	100	DIN EN ISO 14402: 1999-12,L

n.b. = nicht bestimmbar n.a. = nicht analysiert * = nicht akkreditiert FV = Fremdvergabe UA=Unterauftragvergabe AG=Auftraggeberdaten + = durchgeführt
Standortkennung (Der Norm nachgestellte Buchstabenkombination) H=Hannover, KI=Kiel, L=Lüden, HE=Heide

- 1) Z0* = maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen („Ausnahmen von der Regel“)
Für die Verfüllung von Abgrabungen unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht darf Z0 überschritten werden, wenn
- die Zuordnungswerte Z0 im Eluat eingehalten werden
- eine Deckschicht aus Bodenmaterial von mindestens 2 m Mächtigkeit aufgebracht wird und die Deckschicht die Vorsorgewerte der BBodSchV einhält
- die Verfüllungen außerhalb bestimmter (Schutz-)Gebiete (Trinkwasser-, Heilquellenschutzgebiete, Wasservorranggebiete, Karstgebiete und Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund)
- 2) Z0* Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg
- 3) Z0* Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg
- 4) Z0* Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg
- 5) Z0 und Z0* Bei einem C/N - Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-% C/N-Verhältnis der Probe null
- 6) Z0* und Z1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen
- 7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 - C22. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C10 - C40), darf den darunter genannten Wert nicht überschreiten
- 8) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden
- 9) Z2-Wert bei natürlichen Boden in Ausnahmefällen bis 300 µg/l
- 10) Z2-Wert bei natürlichen Boden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

Probenkommentare

Der Säureaufschluss erfolgte mit dem digi-prep-System.

Bewertung

Eine Überschreitung der LAGA-Zuordnungswerte für die Verwertungsklasse Z0 liegt ausschließlich für den Parameter pH-Wert vor.
Eine Verwertung des Bodenmaterials gemäß § 12 BBodSchV ist zu prüfen.



IM AUFTRAG DER ZUKUNFT

Seite 4 von 4 zum Prüfbericht Nr. 20-48268-003/1

20200930-19702824

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift rechtsgültig.

30.09.2020

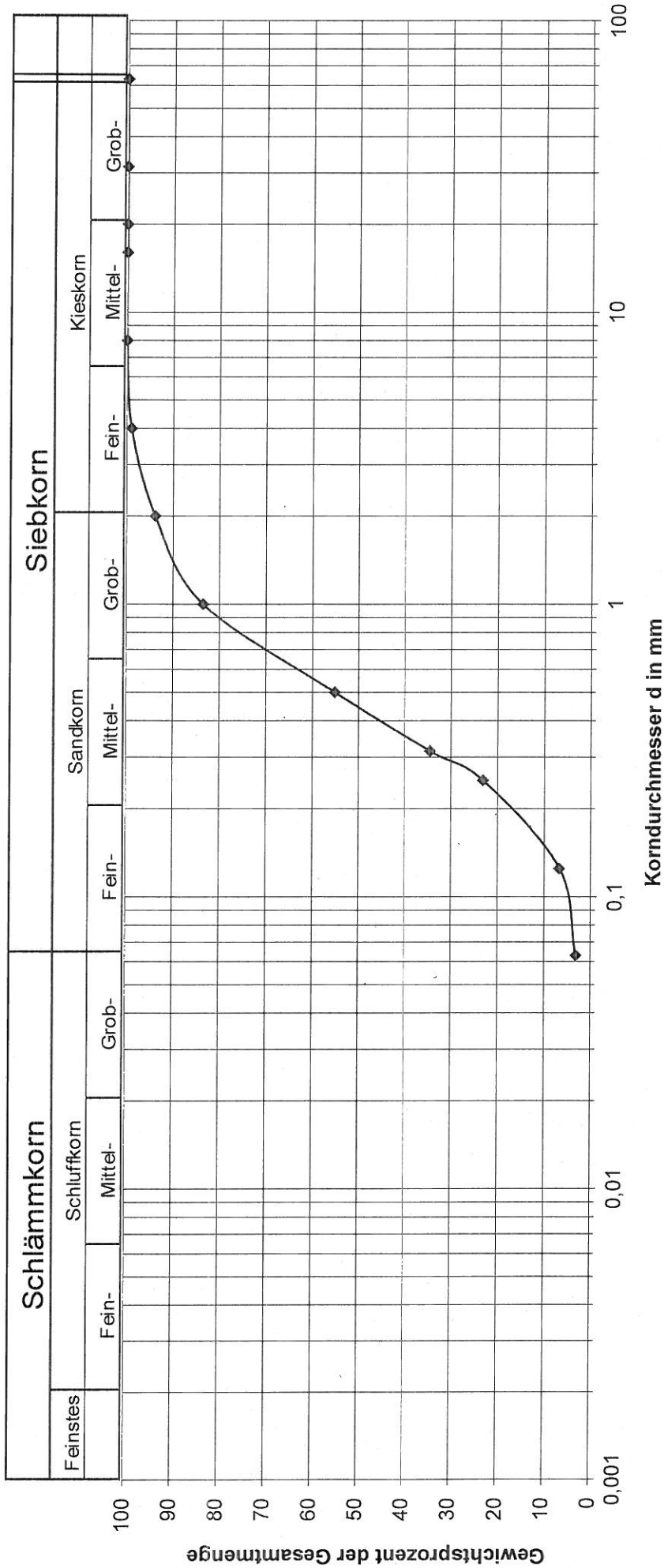
Susanne-Jeanette Sauer (Kundenbetreuer)

Körnungskurve

Probe entn. am: _____
 Art der Entn.: gestört
 Arbeitsweise: Siebung

Bauvorhaben: Pahlen

Ausgef. durch: Born Datum: 01.10.2020



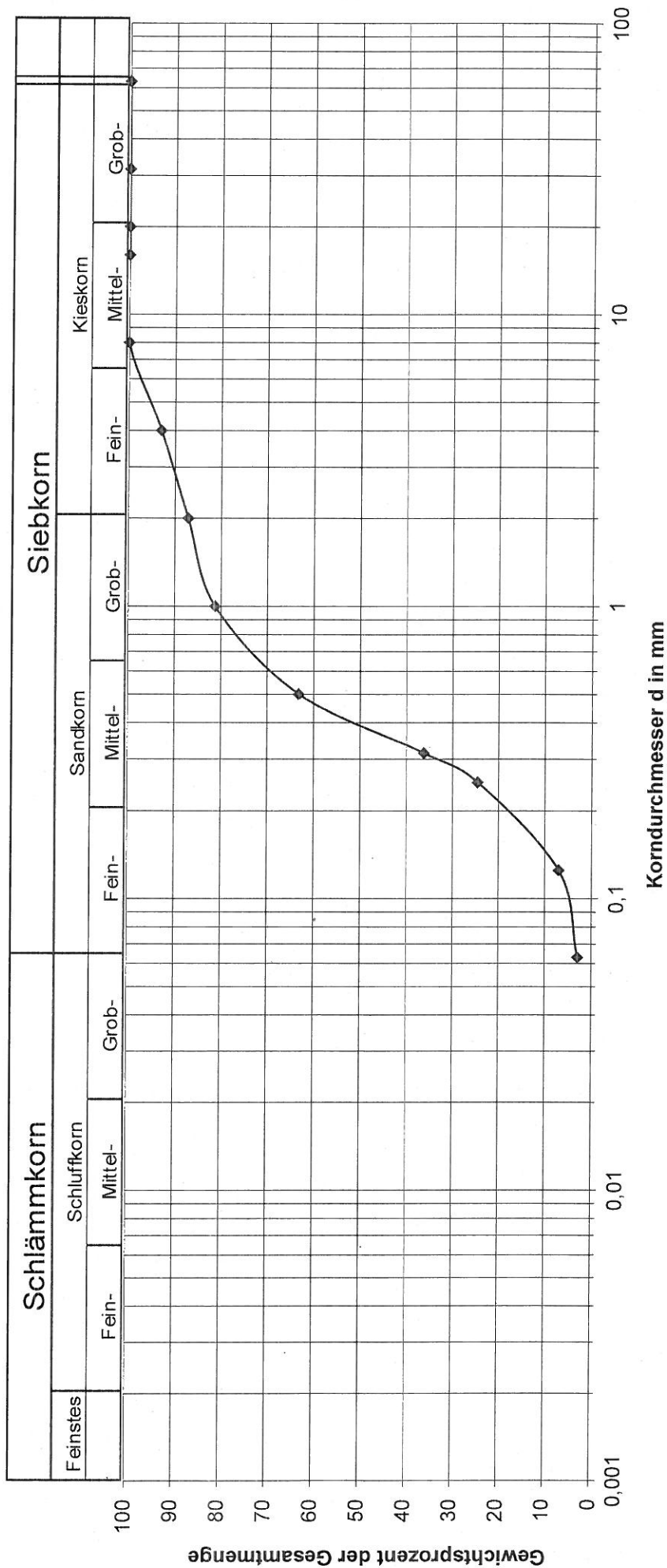
Kurve Nr.:	Sand	Anlage: 4
Bodenart:	1,0	Bemerkungen (z.B. Kornform):
Tiefe	3,7	
U = d 60 / d 10	BS 1	
Entnahmestelle / Ort:		

Körnungskurve

Probe entn. am: _____
 Art der Entn.: gestört
 Arbeitsweise: Siebung

Bauvorhaben: Pahlen

Ausgef. durch: Born Datum: 01.10.2020



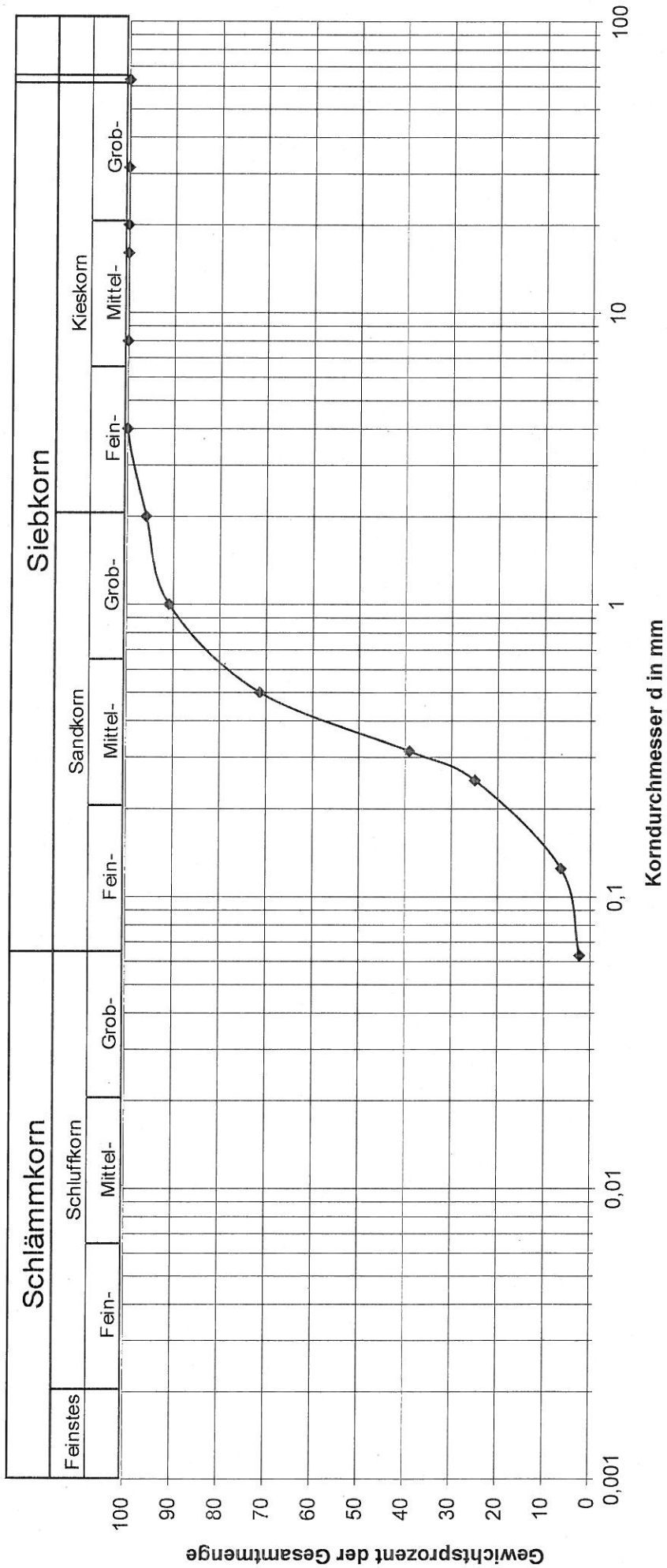
Kurve Nr.:			
Bodenart:	Sand		
Tiefe	1,0		
U = d 60 / d 10	3,3		
Entnahmestelle / Ort:	BS 4		
Bemerkungen (z.B. Kornform):			
Anlage: 4			

Körnungskurve

Probe entn. am:
 Art der Entn.: gestört
 Arbeitsweise: Siebung

Bauvorhaben: Pahlen

Ausgef. durch: Born Datum: 01.10.2020



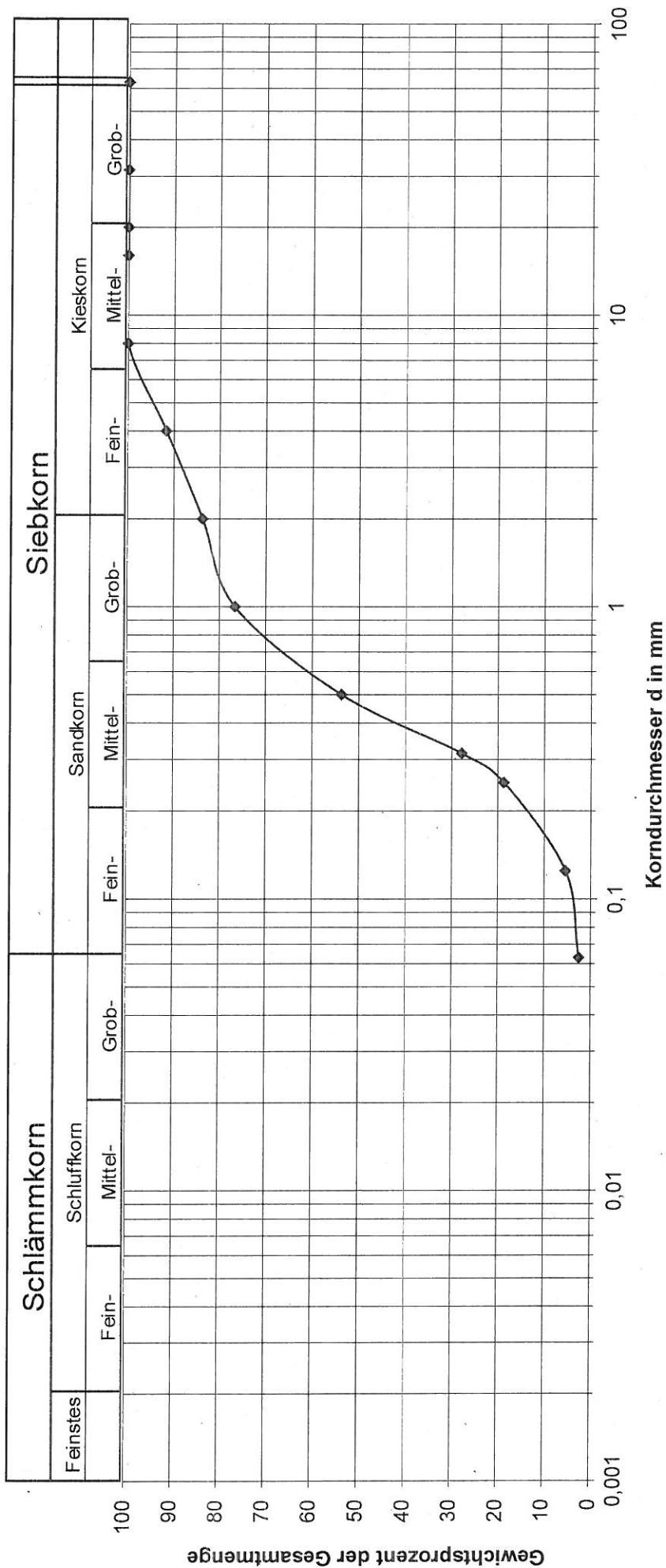
Kurve Nr.:		Bemerkungen (z.B. Kornform):	
Bodenart:	Sand		
Tiefe	1,0		
U = d 60 / d 10	2,7		
Entnahmestelle / Ort:	BS 5		
		Anlage: 4	

Körnungskurve

Probe entn. am: _____
 Art der Entn.: gestört
 Arbeitsweise: Siebung

Bauvorhaben: Pahlen

Ausgef. durch: Born Datum: 01.10.2020



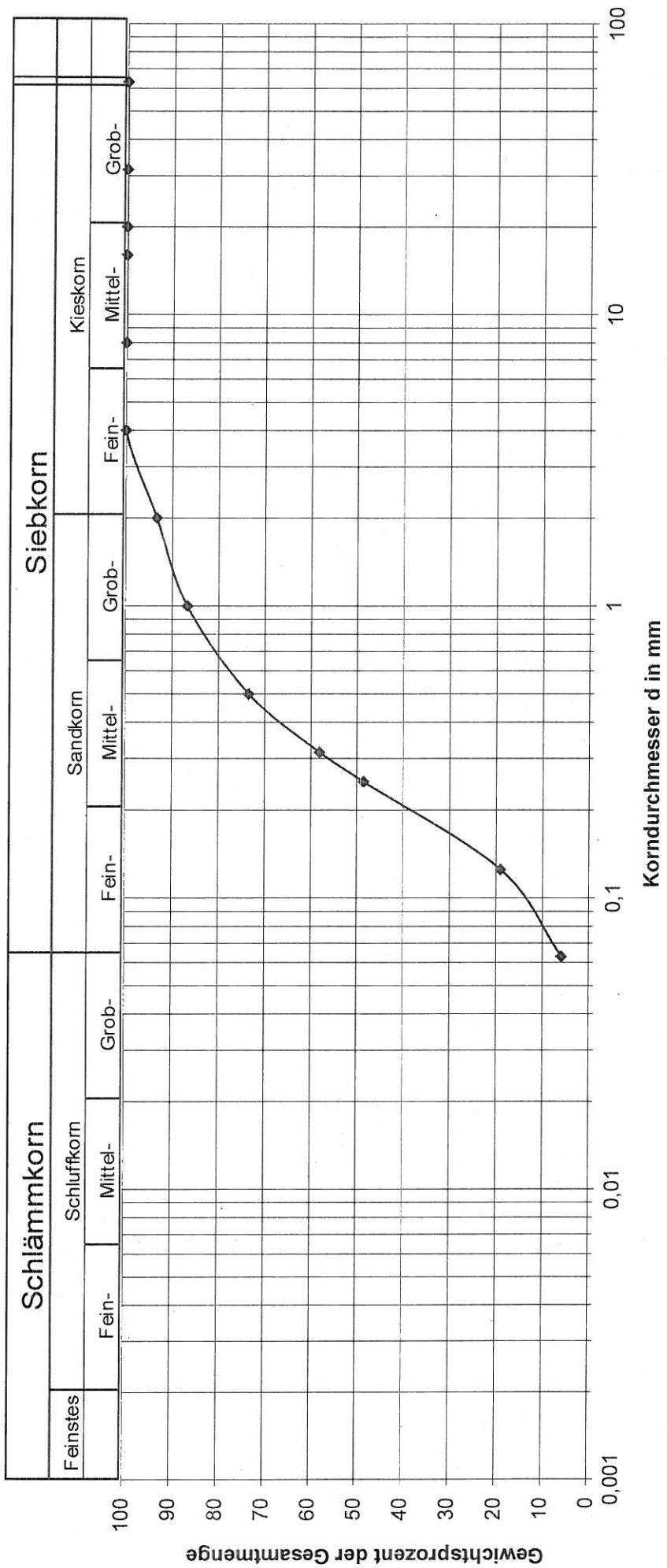
Kurve Nr.:			
Bodenart:	Sand		
Tiefe	1,0		
U = d 60 / d 10	4		
Entnahmestelle / Ort:	BS 6		
Bemerkungen (z.B. Kornform):			
Anlage: 4			

Körnungskurve

Bauvorhaben: Pahlen

Probe entn. am:
 Art der Entn.: gestört
 Arbeitsweise: Siebung

Ausgef. durch: Born Datum: 01.10.2020



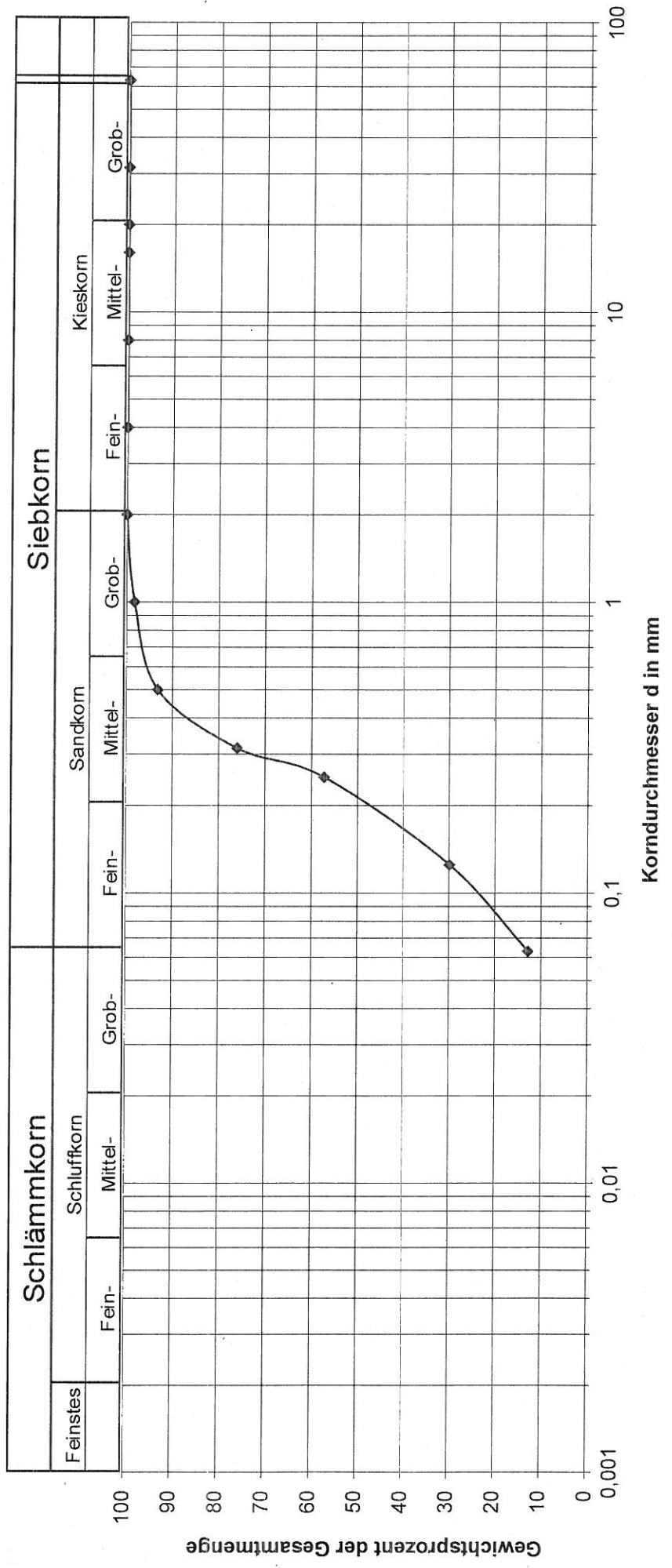
Kurve Nr.:	Bemerkungen (z.B. Kornform):	Anlage: 4
Bodenart:	Sand	
Tiefe	1,0	
U = d 60 / d 10	4	
Entnahmestelle / Ort:	BS 7	

Körnungskurve

Probe entn. am: _____
 Art der Entn.: gestört
 Arbeitsweise: Siebung

Bauvorhaben: Pahlen

Ausgef. durch: Born Datum: 01.10.2020



Kurve Nr.:		
Bodenart:	Sand	
Tiefe	1,0	
U = d 60 / d 10	5	
Entnahmestelle / Ort:	BS 9	
Bemerkungen (z.B. Kornform):		
		Anlage: 4