



Ingenieurbüro Norman Jongebloed GmbH

Baugrund / Altlasten / Hydrologie

Tel.: 0152-08532005, E-Mail: inj-umweltschutztechnik@t-online.de
Erste Wiek links 123, 26871 Papenburg, Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Norman Jongebloed

Projekt Nr.:	26.045
Projekttitel:	Erschließung Kampstraße Petersdorf
Verfasser:	Dipl.-Ing. (FH) N. Jongebloed
Bauherr:	Gemeinde Bösel
Adresse:	Kampstraße Bösel

Die Ausarbeitung inclusive der Anlagen darf ausschließlich vollständig und unverändert vervielfältigt und nur im Sinne unserer Beauftragung verwendet werden. Die Verwendung zu anderen Zwecken, eine auszugsweise oder veränderte Wiedergabe und Bearbeitung sind nicht statthaft. Eine Veröffentlichung bedarf unserer schriftlichen Genehmigung.

Verwendete Normen und Richtlinien

- Geotechnische, geologische und hydrologische Unterlagen
- Landesamt für Bergbau und Energie, Hannover (LBEG-Kartenserver)
- Kartenserie Bodenkunde Bodengroßlandschaften und Bodenlandschaften, Maßstab 1:500.000, Bodenübersichtskarte, Maßstab 1 : 500.000 und 1 : 50.000
- Kartenserie Geologie, Geologische Übersichtskarte, Maßstab 1 : 500.000 und
- Kartenserie Ingenieurgeologie Ingenieurgeologische Karte, Maßstab 1 : 50.000
- Normen, Richtlinien und Empfehlungen
- Eurocode 7
- DIN EN 1997-1:2009-09
- Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik,
- Allgemeine Regeln
- DIN EN 1997-1/NA:2010-12
- Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter
- DIN 1054:2010-12
- Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik
- Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds;
- DIN EN 1997-2/NA:2010-12
- Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter
- DIN 4020:2010-12
- Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
- Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- ergänzende DIN zum EC7
- DIN 4084:2021-11: Baugrund – Geländebruchberechnungen
- DIN 4017:2006-03: Baugrund – Grundbruchberechnungen
- DIN 4019:2015-05: Baugrund – Setzungsberechnungen
- DIN 4124:2012-01: Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Zielsetzung
2	Lage und Ort des Baugeländes
3	Allgemeine Baugrundbeschreibung.....
4	Felduntersuchungen.....
4.1	Bohrsondierungen.....
4.2	Grundwasser.....
5	Bodenkennwerte / Homogenbereiche
6	Empfehlungen zum Straßenbau
6.1	Frostempfindlichkeit
6.2	Verformungsmodul.....
6.3	Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)
6.4	Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung).....
6.5	Gründungsmaßnahmen (Kanalbau).....
6.6	Wasserhaltung
6.7	Versickerung von Oberflächenwasser.....
7	Sonstige Hinweise und Empfehlungen
	Anlagenverzeichnis

1 Anlass und Zielsetzung

Im Rahmen der Erschließungsplanung für den Neubau des Wohnbaugebiet Kampstraße Petersdorf in der Gemeinde Bösel wurden wir von der Gemeinde Bösel beauftragt, eine Baugrunduntersuchung zur Ermittlung der geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten durchzuführen.

Grundlage der Baugrundbeurteilung im Rahmen der o.g. Aspekte sind Feldversuche mit anschließender Ermittlung der bodenspezifischen Kennwerte und Parameter.

2 Lage und Ort des Baugeländes

Das Untersuchungsgelände liegt im Ortsteil Petersdorf.

Das Areal ist derzeit ein klassisches, ortsübliches Gründland und wird mehrheitlich von Pferden beweidet.

Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Übersichtsplan (Anlage 1) zu entnehmen.

3 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Das Untersuchungsgelände liegt im Bereich fluviatiler Sedimente. Diese bestehen hauptsächlich aus fein- und mittelkörnigen Bodenarten und liegen als Sande vor.

4 Felduntersuchungen

4.1 Bohrsondierungen

Um ein genaues Bild über den Baugrund- bzw. Schichtaufbau des Untersuchungsgeländes zu erhalten, wurden auftragsgemäß sechs Kleinrammbohrungen (KRB gem. DIN EN ISO 22475-1)) bis max. 4,00 m Teufe niedergebracht (siehe Anlage 1, Lageplan).

Bei den Sondierungen wurde im Wesentlichen ein Schichtaufbau aus zwei Horizonten angetroffen:

- 1. Horizont:** Mutterboden (Sande, organisch, stellenweise wenig Ziegel (H1.1)
(Homogenbereich H1)
- 2. Horizont:** Feinsand, schwach mittelsandig- mittelsandig, schwach schluffig
(Homogenbereich H2)

Den obersten Bodenhorizont bildet eine Mutterbodenauflage aus organischen Feinsanden. Bei den Sondierungen wurde eine Mächtigkeit des Mutterbodens von ca. 0,50 m bis 0,90 m festgestellt.

Nachfolgend lagern durchgehend schwach mittelsandige bis mittelsandige Feinsande, die schwach Beimengungen von Schluff aufweisen.

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Sondierungen KRB 1 bis KRB 6 sind der Anlage 2 und 3 zu entnehmen.

4.2 Grundwasser

Grundwasser wurde in Teufen zwischen 1,50 m und 1,80 m unter GOK angeschnitten.

Jahreszeitliche oder niederschlagsbedingte Grundwasserstandschwankungen sind hierbei nicht auszuschließen.

Die anstehenden Sande sind als gut wasserdurchlässig zu kennzeichnen. Maßgebliche Wasserstauer oder Sperrschichten wurden nicht festgestellt.

Der Bemessungswasserstand sollte bei ca. 1,20 m unter GOK angenommen werden.

Bauliche Anlagen sind auf Grundlage des Bemessungswasserstandes, in Abhängigkeit ihrer Eintauchtiefe (Abstand der Abdichtungsebene zum Bemessungswasserstand) abzudichten.

Die Auftriebssicherheiten sind auch im Bauzustand zu gewährleisten.

5 Bodenkennwerte / Homogenbereiche

Für die anstehenden Böden im Bereich des Untersuchungsgeländes können folgende Bodenparameter gemäß DIN 18300 für die einzelnen Homogenbereiche angenommen werden

Mutterboden (OH) Homogenbereich H1	Bezeichnung / Einheit	
Wichte (erdfeucht)	cal γ [kN/m ³]	17
Wichte (unter Auftrieb)	cal γ' [kN/m ³]	9
Reibungswinkel	cal φ [°]	27,5
Kohäsion kons.	cal c' [kN/m ²]	-
Kohäsion unkons.	cal c_u [kN/m ²]	-
Steifemodul	cal E_s [MN/m ²]	-
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6}$

Tabelle 2.1 : Bodenkennwerte Homogenbereich H1

Mutterboden umgelagert, wenig Ziegelreste Homogenbereich H1.1	Bezeichnung / Einheit	
Wichte (erdfeucht)	cal γ [kN/m ³]	17
Wichte (unter Auftrieb)	cal γ' [kN/m ³]	9
Reibungswinkel	cal φ [°]	27,5
Kohäsion kons.	cal c' [kN/m ²]	-
Kohäsion unkons.	cal c_u [kN/m ²]	-
Steifemodul	cal E_s [MN/m ²]	-
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$1 \cdot 10^{-5} - 1 \cdot 10^{-6}$

Tabelle 2.2 : Bodenkennwerte Homogenbereich H1.1

Sand (SE) Homogenbereich H2	Bezeichnung / Einheit	
Wichte (erdfeucht)	cal γ [kN/m ³]	18,5
Wichte (unter Auftrieb)	cal γ' [kN/m ³]	10,5
Reibungswinkel	cal φ [°]	32,5
Kohäsion kons.	cal c' [kN/m ²]	-
Kohäsion unkons.	cal c_u [kN/m ²]	-
Steifemodul	cal E_s [MN/m ²]	30 - 50
Durchlässigkeit (nach Hazen)	kf [m/s]	$1,6 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 2.3: Bodenkennwerte Homogenbereich H2

Aus den gewonnenen Einzelproben des Mutterbodenhorizontes wurde eine Bodenmischprobe mittels Probenteiler zusammengestellt.

Diese wurde gemäß der Vorsorgewerte analog zur EBV analysiert.

Die Bewertung erfolgt auf der Grundlage der Vorsorgewerte und der Einhaltung von 70 % bei einer landwirtschaftlichen Folgenutzung des Einbauortes.

Vorsorge-, Prüf- und Maßnahmenwerte für Boden gemäß Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999 (Stand: 27.09.2017)

Vorsorgewerte = Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen und großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht („Besorgnisschwelle“).
Prüfwerte = Werte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung der Bodennutzung eine einzelfallbezogene Prüfung durchzuführen und festzustellen ist, ob eine schädliche Bodenveränderung oder Altlast vorliegt („Belastungsschwelle“).
Maßnahmenwerte = Werte, bei deren Überschreiten in der Regel von einer schädlichen Bodenveränderung auszugehen ist und Maßnahmen erforderlich sind.

Prüfparameter mg/kg TM	Vorsorge- werte in Sandkästen	Vorsorgewerte Boden bei Humus ≤ 8 % ¹					Prüfwerte Boden ²				Maßnahmenwerte ³		
		Sand	Lehm/Schluff		Ton		Boden Kinder- spiel- flächen ⁴	Boden Wohn- gebiete	Schadstoffübergang Pflanzen- qualität Kük- turpflanzen ⁵	Wachstums- beeinträchtigung Ackerbau	Kinder- spiel- flächen ⁴	Ackerbau, Erwerbs- gartenbau, Nutzgarten	Dauer- grün- land (KW) ⁶
			pH < 6	pH ≥ 6	pH < 6	pH ≥ 6							
Arsen (As)	10	--	--	--	--	25	50	200 ⁸ (KW) ⁷	0,4 (AN) ⁹	--	--	50	
Blei (Pb)	20	40	70	100	100	200	400	0,1 (AN)	--	--	--	1200	
Cadmium (Cd)	0,4	0,4	0,4	1	1	1,5	10 (2) ⁸	20 (2) ⁸	--	--	0,1 ¹⁰ (AN)	20	
Chrom (Cr)	15	30	60	60	100	100	200	400	--	--	--	--	
Kupfer (Cu)	--	20	40	40	60	60	--	--	1 (AN)	--	--	1300 ¹¹	
Nickel (Ni)	--	15	15	50	50	70	70	140	--	1,5 (AN)	--	1900	
Quecksilber (Hg)	--	0,1	0,5	0,5	1	1	10	20	5 (KW)	--	--	2	
Thallium (Tl)	--	--	--	--	--	--	--	--	0,1 (AN)	--	--	15	
Zink (Zn)	--	60	60	150	150	200	--	--	2 (AN)	--	--	--	
Dioxine/Furane (PCDD/F) ng I-TEq/kg TM	--	--	--	--	--	--	--	--	--	100 ¹²	--	--	
Cyanide	--	--	--	--	--	50	50	--	--	--	--	--	
Aldrin	--	--	--	--	--	2	4	--	--	--	--	--	
DDT	--	--	--	--	--	40	80	--	--	--	--	--	
Hexachlorbenzol	--	--	--	--	--	4	8	--	--	--	--	--	
Hexachlorcyclohexan (HCH-Gemisch oder β-HCH)	--	--	--	--	--	5	10	--	--	--	--	--	
Pentachlorphenol	--	--	--	--	--	50	100	--	--	--	--	--	
		bei Humus ≤ 8 %		bei Humus > 8 %									
Polychlorierte Biphenyle (PCB ₁)	--	0,05		0,1		0,4	0,8	--	--	--	--	0,2	
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK ₁₆)	--	3		10		--	--	--	--	--	--	--	
Benzo(a)pyren	--	0,3		1		2	4	1	--	--	--	--	

¹ Gemäß RdErl. des Ministeriums für Frauen, Jugend, Familie und Gesundheit vom 16.03.2000 („Vorsorgender Gesundheitsschutz bei Kinderspielflächen“).
² Für Böden mit einem Humusgehalt von mehr als 8 % können die zuständigen Behörden ggf. gebietsbezogene Festsetzungen treffen.
³ Prüf- und Maßnahmenwerte gelten für die Beurteilung der Schadstoffgehalte in der Bodentiefe von 0-30 cm (Ackerbau, Nutzgarten) und 0-10 cm (Grünland). Für Tiefen bis 60 cm gelten die 1. Stufenwerte.
⁴ Kinderspielflächen sind Aufenthaltsbereiche für Kinder, die ortsfest zum Spielen genutzt werden, ohne den Spielfeld von Sandkästen.
⁵ Nutzpflanzen aus Ackerbau, Erwerbsgartenbau und Nutzgärten (Haus- und Kleingärten).
⁶ Untersuchungsmethode: Königswasser-Extraktionsverfahren (KW).
⁷ Untersuchungsmethode: Ammoniumnitrat-Extraktionsverfahren (AN).
⁸ In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereich für Kinder als auch für den Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.
⁹ Bei Böden mit zeitweiser gedüngter Boden-Verschüttung mit ein Prüfwert von 50 mg/kg.
¹⁰ Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark cadmium-anreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt 0,1 mg/kg Trockenmasse.
¹¹ Bei Grünlandnutzung durch Schafe gilt als Maßnahmenwert 200 mg/kg Trockenmasse.
¹² Maßnahmenwert Wohngebiete: 1000 ng I-TEq/kg TM

Die Mischprobe weist keine Grenzwertüberschreitungen auf.

Der Boden kann entsprechend zur Herstellung oder Ergänzung durchwurzelbarer Bodenschichten verwendet werden.

6. Empfehlungen zum Straßenbau

6.1 Frostempfindlichkeit

Die Mutterbodenaufgabe ist unterhalb von baulichen Anlagen vollständig auszuheben und wird entsprechend bezüglich der bodenmechanischen Eigenschaften hier nicht bewertet.

Mutterboden ist per Definition ein Schutzgut und darf generell nicht überbaut werden.

Die unterhalb des Mutterbodens anstehenden Sande, sind aufgrund der geringen Feinstkornanteile frostunempfindlich und somit der **Frostempfindlichkeitsklasse F1** zuzuordnen.

Belastungsklasse \geq Bk1,0	F2 \rightarrow D \geq 50cm	F3 \rightarrow D \geq 60 cm
Belastungsklasse Bk0,3	F2 \rightarrow D \geq 40 cm	F3 \rightarrow D \geq 50 cm

Tabelle 3: Frostschutzschicht

Die ZTVE-StB 09 untergliedert die Bodenarten des Untergrundes oder Unterbaus in 3 Frostempfindlichkeitsklassen.

In Abhängigkeit davon ist für den Straßenoberbau (einschl. Frostschutzschicht) die entsprechende Mindestdicke (D) zu wählen.

Für Böden der Frostklasse F1 wird keine Mindestdicke vorgegeben.

6.2 Verformungsmodul

Für das Erdplanum muß gemäß ZTVE StB 94 ein erforderliches Verformungsmodul erreicht werden, welches am sichersten mit Plattendruckversuchen zu überprüfen ist.

Die geplanten Verkehrswege sollen voraussichtlich nach RSTO 12 Tafel 3 Zeile 3 als Pflasterbauweise auf einer 30 cm Schottertragschicht über einer frostsicheren Füllsandschicht ausgeführt werden. Hierbei ist auf dem gewachsenen Sandplanum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Auf der Schottertragschicht ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen und durch statische Plattendruckversuche nachzuweisen

6.3 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)

Im Bereich des Untersuchungsgeländes lagert oberflächlich Mutterboden aus organischen Sanden, die im Rahmen der Gründungsarbeiten für den Straßenbau vollständig auszukoffern und gegebenenfalls gegen Füllsand oder anderes geeignetes Austauschmaterial zu ersetzen sind.

Nachfolgend lagern im Wesentlichen nichtbindige Bodenarten in Form von Sanden. Der Sand ist ein verdichtbares nichtbindiges Material und als Untergrund für die geplanten Straßenbaumaßnahmen geeignet.

6.4 Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung)

Die geplanten Gebäude können voraussichtlich im gesamten Untersuchungsbereich flach gegründet werden. Hierzu können biegesteife Fundamentplatten und auch Einzel- und Streifenfundamente für die jeweilige Gründung eingesetzt werden.

Der Mutterboden ist hierbei vollständig auszukoffern und ggf. gegen Füllsand zu ersetzen.

Bei Gebäuden, die mit einer Unterkellerung geplant werden, sind ggfs. Maßnahmen zur Wasserhaltung einzuplanen.

Die Baugrundsichtung für Gebäude und Anlagen ist objektspezifisch mittels ausreichend tiefen Erkundungen zu verifizieren.

6.5 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)

Kanalrohre können im Bereich des Untersuchungsgeländes auf den anstehenden Sanden gegründet werden.

Die Rohrbettung kann hierbei innerhalb der Sande ohne weitere Unterfüllung erfolgen.

Bei einer geringen Lagerungsdichte ist eine Nachverdichtung der Rohrauflager vorzusehen.

6.6 Wasserhaltung

Entsprechend der Bemessungswasserstände ab ca. 1,20 m unter GOK, sind für den Rohrleitungs- und Kanalbau Maßnahmen abhängig der tatsächlichen Verlegetiefe Wasserhaltungen vorzusehen.

Entsprechend der anstehenden, wasserdurchlässigen Sandböden, sollten aber geschlossene Haltungen für Grundwasserabsenkungen eingeplant werden (z.B. Vakuumpflanzen oder Horizontaldränagen). Eine Kontrolle der Grundwassersituation unmittelbar vor Baubeginn wird daher empfohlen.

6.7 Versickerung von Oberflächenwasser

Die unterhalb der Mutterbodenauflage anstehenden Sande sind bezüglich ihrer

Wasserdurchlässigkeit gem. ATV-DVWK A 138 für eine Versickerung als geeignet zu bewerten. Durch Siebung wurde der kf-Wert bestimmt.

Der gem. DWA / ATV A 138 geforderte Mindestabstand der Versickerungsanlagen zum Grundwasserleiter von 1,0 m kann im Bereich des Untersuchungsgeländes eingehalten werden.

7 Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei der Baugrunderkundung nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher generell möglich.

Die getroffenen Bewertungen, Aussagen und Empfehlungen basieren ausschließlich auf dem beschriebenen Erkundungsrahmen und erheben keine Ansprüche auf eine vollständige Beurteilung der Gesamtfläche.

Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen und Richtlinien. Bei Planungsänderungen, abweichenden Baugrundverhältnissen oder Auffälligkeiten im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten, sind wir umgehend zu informieren.

Der Geotechnische Bericht bezieht sich ausschließlich auf den Auftragsgegenstand. Er ist nur zusammenhängend inklusive der Anlagen zu verwenden. Eine auszugsweise Bearbeitung und / oder Weitergabe sind nicht statthaft. Die Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung des Unterzeichners.

Papenburg, 25.03.2026



Dipl.-Ing. (FH) N. Jongbloed

Anlagenverzeichnis

Anlagennummer	Anlage
1	Übersichtsplan
2	Lageplan
3	Bohrprofile / Rammdiagramme
4	Schichtenverzeichnisse
5	Siebanalysen
6	Analytik Boden

Lageskizze

Lageskizze der Bohrungen

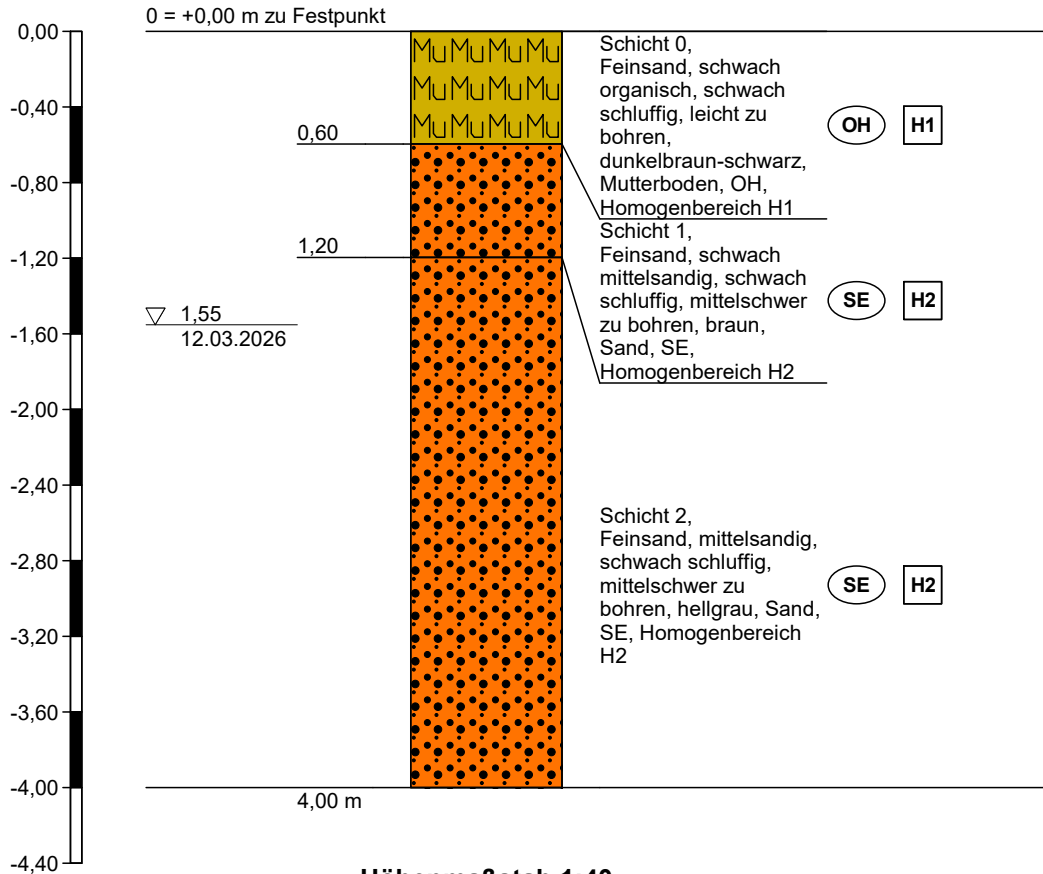
Kampstraße Bösel

Ansatzpunkt



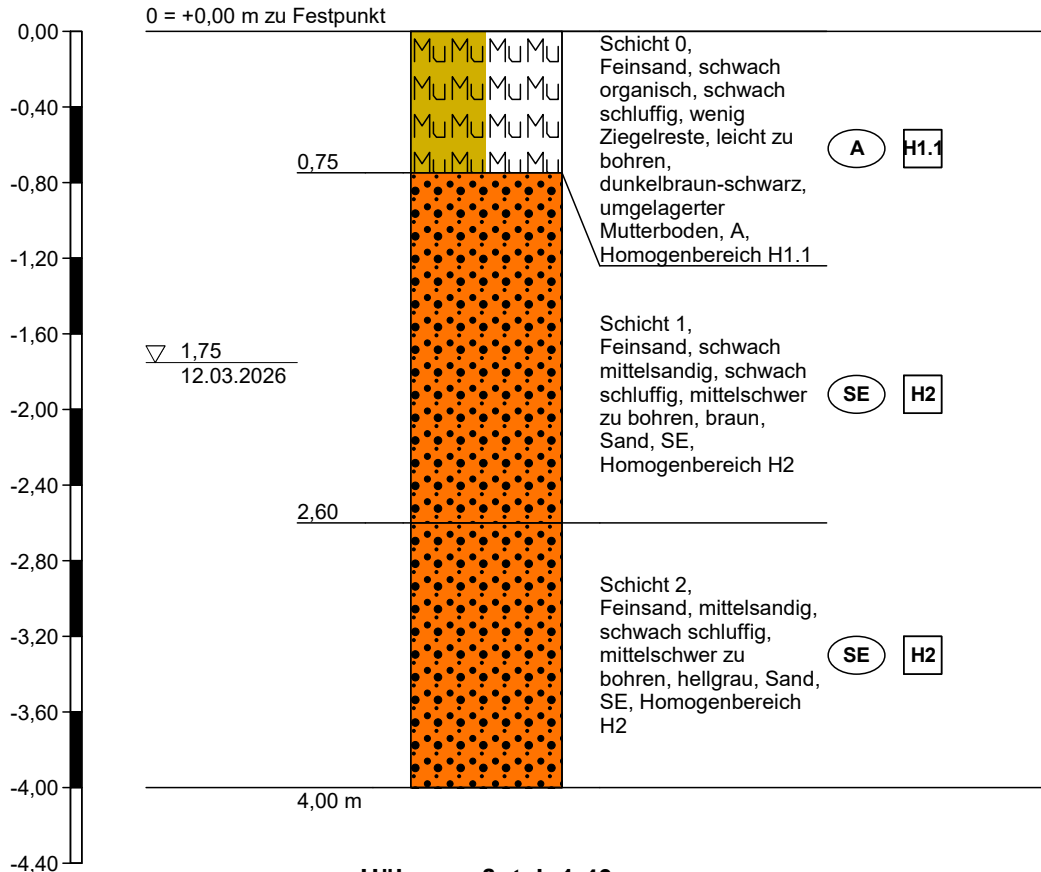
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 01



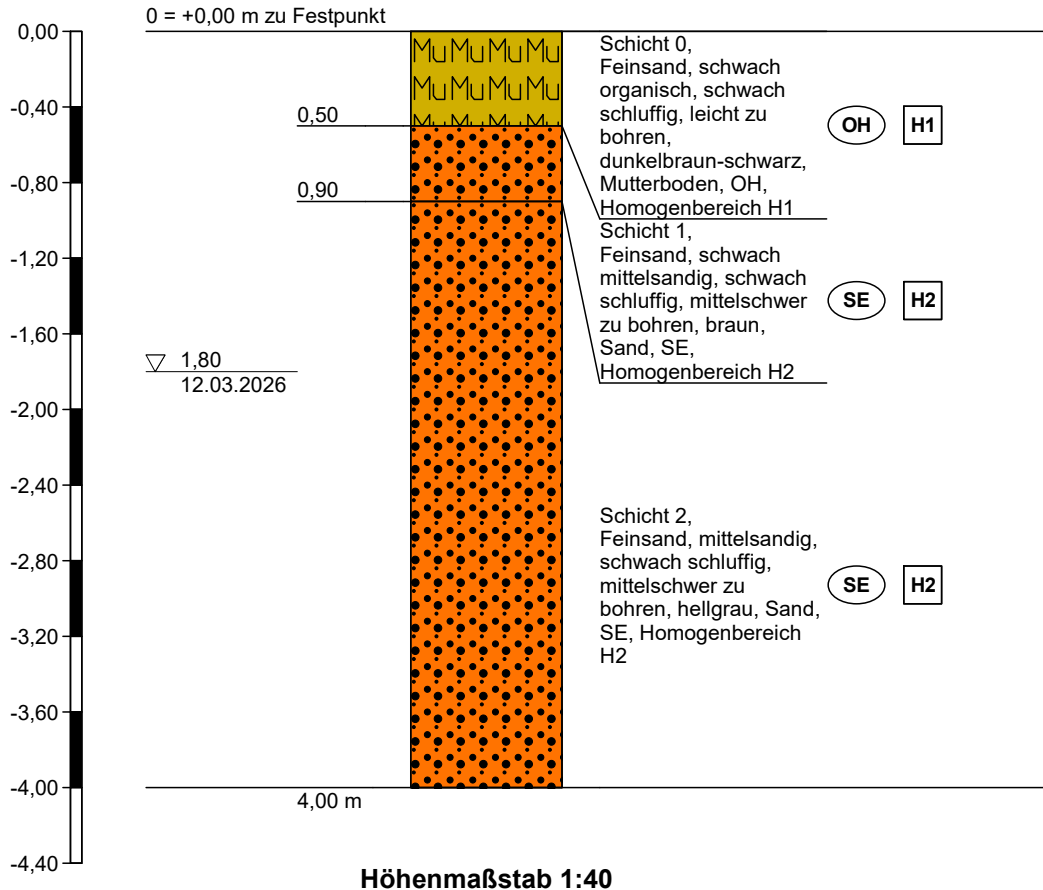
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 02



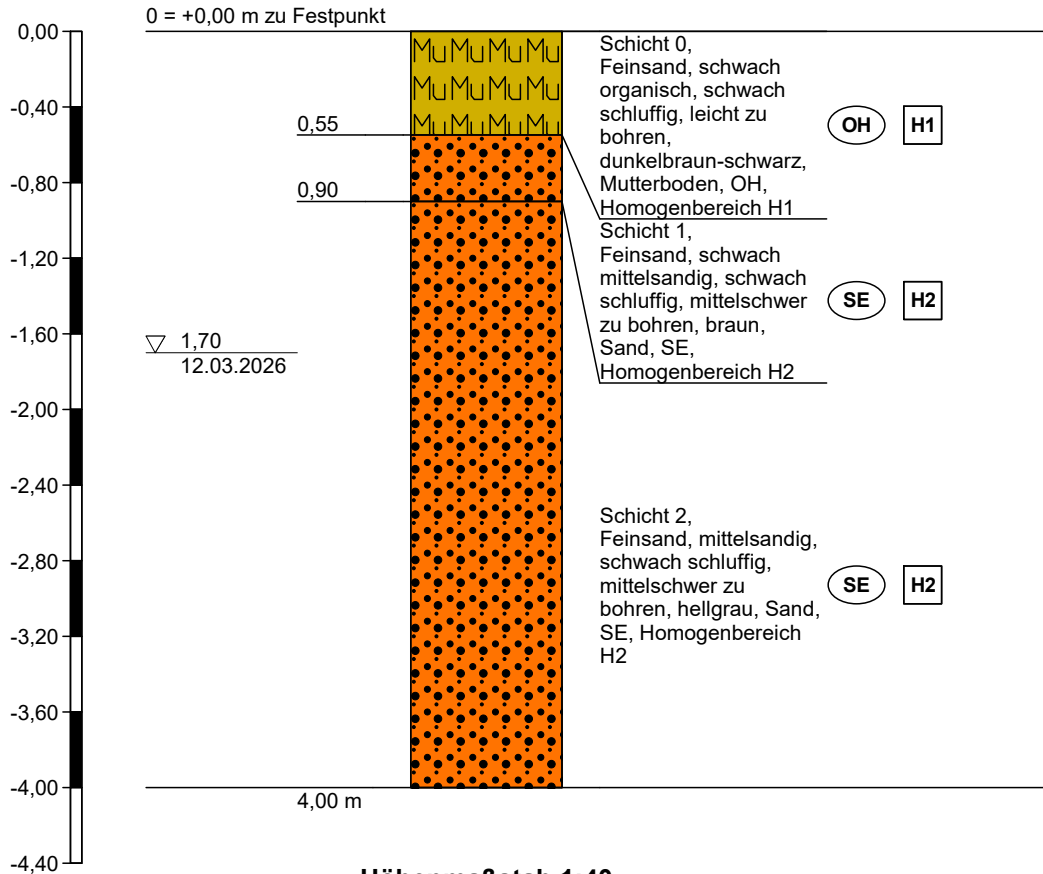
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 03



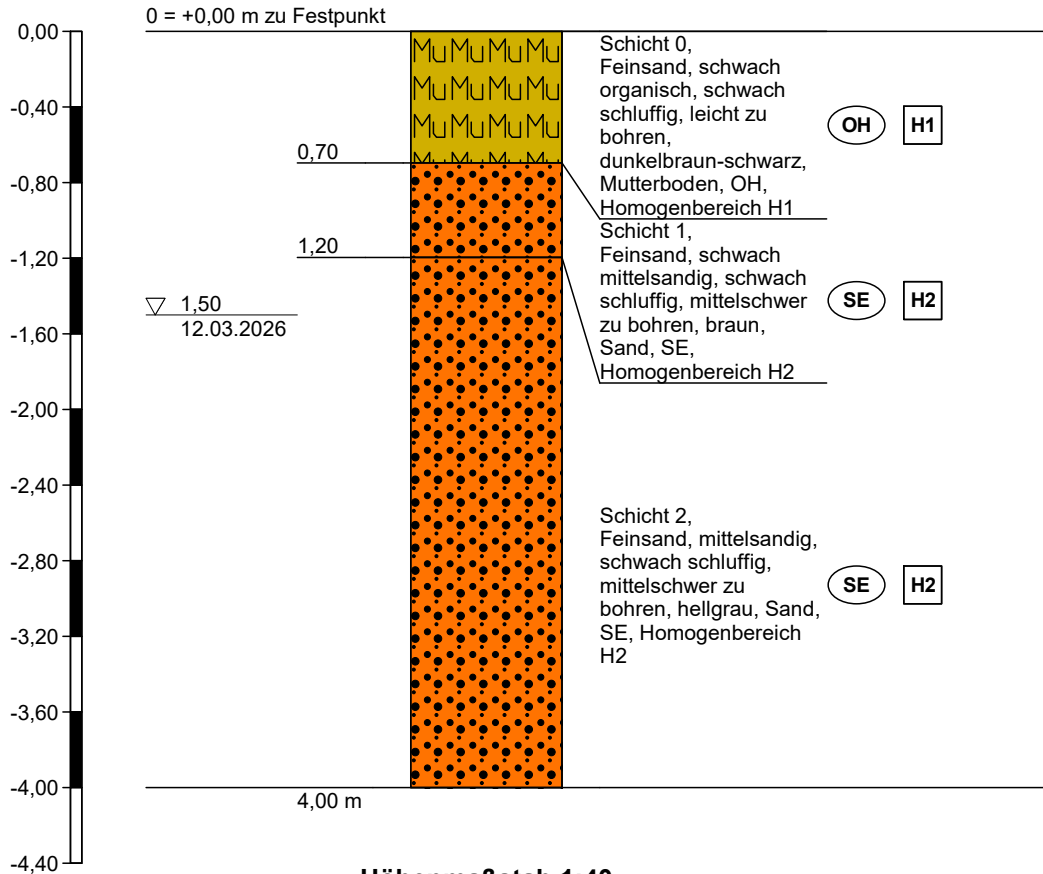
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 04



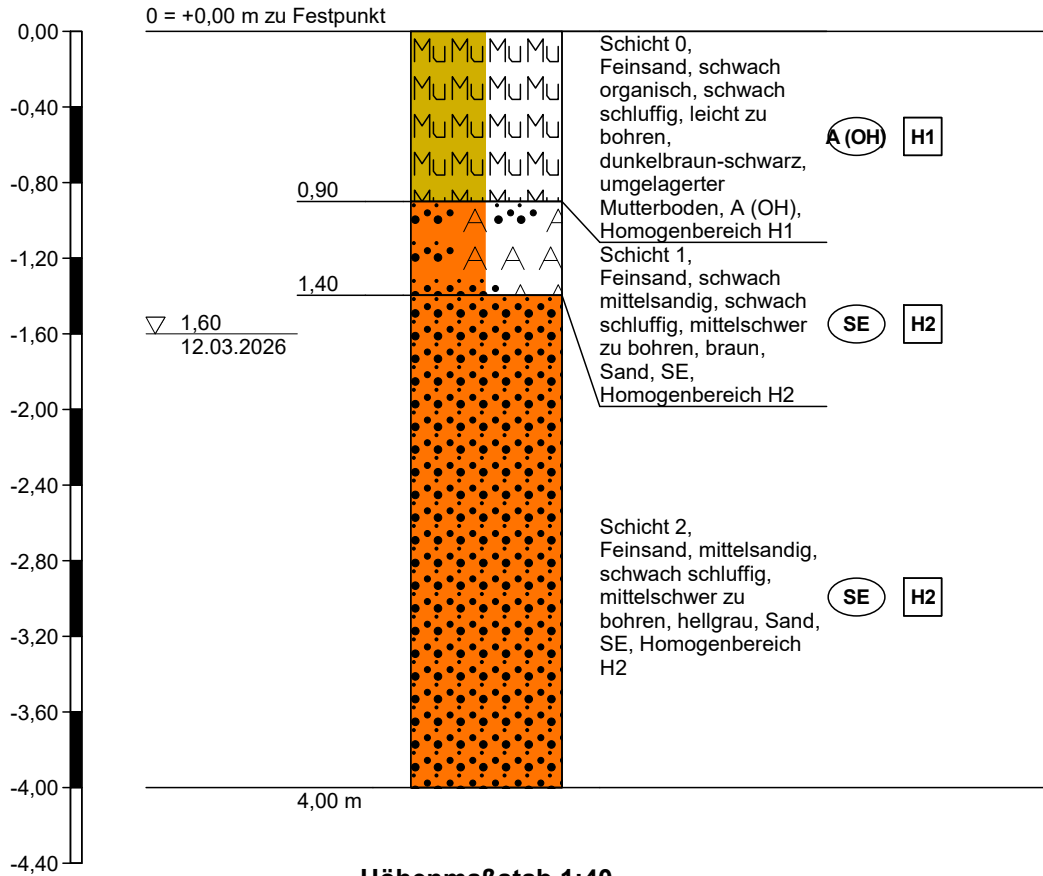
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 05



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

KRB 06



	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 3 Bericht: Az.: 26.045
--	---	-------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung Kampstraße Bösel

Bohrung Nr KRB 01 /Blatt 1	Datum: 12.03.2026
-----------------------------------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Schicht 0							
	b) Feinsand, schwach organisch, schwach schluffig							
		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun-schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i)				
1,20	a) Schicht 1							
	b) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig							
		d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
4,00	a) Schicht 2							
	b) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
		d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h) SE	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.: 26.045		
Bauvorhaben: Erschließung Kampstraße Bösel								
Bohrung Nr KRB 02 /Blatt 1						Datum: 12.03.2026		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,75	a) Schicht 0							
	b) Feinsand, schwach organisch, schwach schluffig, wenig Ziegelreste							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun-schwarz					
	f) umgelagerter Mutterboden	g)	h) A					
2,60	a) Schicht 1							
	b) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE					
4,00	a) Schicht 2							
	b) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h) SE					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 3 Bericht: Az.: 26.045
--	---	-------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung Kampstraße Bösel

Bohrung Nr KRB 03 /Blatt 1	Datum: 12.03.2026
----------------------------	----------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schicht 0							
	b) Feinsand, schwach organisch, schwach schluffig							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun-schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h) OH					i)
0,90	a) Schicht 1							
	b) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE					i)
4,00	a) Schicht 2							
	b) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h) SE					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2>Schichtenverzeichnis</h2> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 3 Bericht: Az.: 26.045
--	---	-------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung Kampstraße Bösel

Bohrung Nr KRB 04 /Blatt 1	Datum: 12.03.2026
-----------------------------------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,55	a) Schicht 0							
	b) Feinsand, schwach organisch, schwach schluffig							
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun-schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h) OH					i)
0,90	a) Schicht 1							
	b) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand	g)	h) SE					i)
4,00	a) Schicht 2							
	b) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
	c)	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand	g)	h) SE					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 3 Bericht: Az.: 26.045
--	---	-------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung Kampstraße Bösel

Bohrung Nr KRB 05 /Blatt 1	Datum: 12.03.2026
-----------------------------------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a) Schicht 0							
	b) Feinsand, schwach organisch, schwach schluffig							
		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun-schwarz					
	f) Mutterboden		h) OH	i)				
1,20	a) Schicht 1							
	b) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig							
		d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand		h) SE	i)				
4,00	a) Schicht 2							
	b) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
		d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand		h) SE	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

	<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Anlage 3 Bericht: Az.: 26.045
--	---	-------------------------------------

Bauvorhaben: Erschließung Kampstraße Bösel

Bohrung Nr KRB 06 /Blatt 1	Datum: 12.03.2026
-----------------------------------	-----------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,90	a) Schicht 0							
	b) Feinsand, schwach organisch, schwach schluffig							
		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun-schwarz					
	f) umgelagerter Mutterboden		h) A (OH)	i)				
1,40	a) Schicht 1							
	b) Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig							
		d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Sand		h) SE	i)				
4,00	a) Schicht 2							
	b) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig							
		d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Sand		h) SE	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
		d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

INJ GmbH

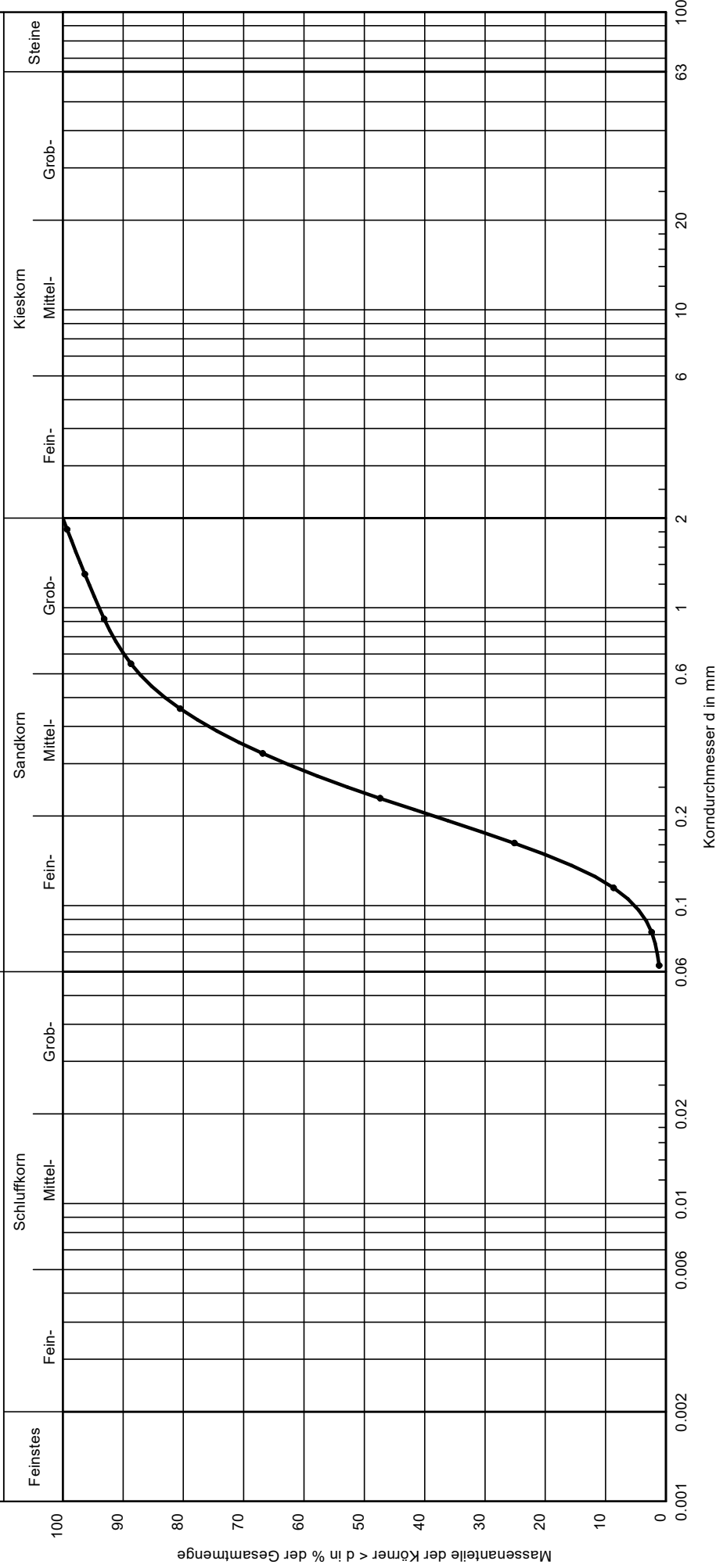
Körnungslinie BG Petersdorf

Prüfungsnummer: 1
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Nasssiebung

Bearbeiter: N. J.

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung: KRB 4/2

Bodenart: mS, fs, gs'

Tiefe: -0.90 m bis -2.0m

k [m/s] (Hazen): $1.6 \cdot 10^{-4}$

Entnahmestelle: KRB 4

U/Cc: 2.4/0.9

Bodengruppe (DIN 18 196): SE

Frostempfindlichkeit: F1

Bemerkungen:

Körnungslinie

BG Petersdorf

Bearbeiter: N. J.

Prüfungsnummer: 1

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Nasssiebung

Bezeichnung: KRB 4/2
 Bodenart: mS, f_s, gs'
 Tiefe: -0,90 m bis -2,0m
 k [m/s] (Hazen): 1.647E-4
 Entnahmestelle: KRB 4
 U/Cc 2.4/0.9
 Bodengruppe (DIN 18 196) SE
 Frostempfindlichkeit F1
 d10/d30/d60 [mm]: 0.119 / 0.175 / 0.284
 Siebanalyse:
 Trockenmasse [g]: 555.00

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurch- gänge [%]
2.0	0.00	0.00	100.00
1.0	32.10	5.78	94.22
0.5	40.70	7.33	86.88
0.25	167.80	30.23	56.65
0.125	296.60	53.44	3.21
0.063	11.60	2.09	1.12
Schale	6.20	1.12	-
Summe	555.00		
Siebverlust	0.00		

Ing.Büro Norman Jongebloed GmbH
Erste Wiek links 123

26871 PAPENBURG

02. März 2026

PRÜFBERICHT

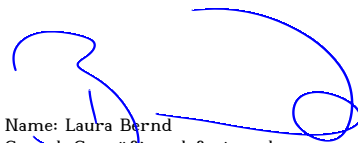
13026827

Auftrags- / Projektnummer 26.045
Projektbezeichnung Petersdorf
Auftragsumfang Probenahme nach Ersatzbaustoffverordnung BM/BG-0
Probenahme durch Auftraggeber
Probentransport durch Auftraggeber
Probeneingang 13.02.2026
Prüfzeitraum 13.02. – 02.03.2026
Probennummer 12359 / 26
Probenmaterial Boden
Verpackung PP-Dose
Bemerkungen -
Sonstiges

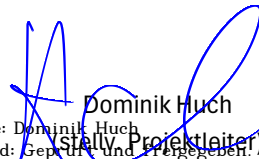
Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Regelungen zur Unterauftragsvergabe sowie zu Messunsicherheiten finden Sie auf Seite 2. Die Originalprüfberichte der Untervergabestellen können auf Anfrage eingesehen werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die CUA Emden GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch. Die angegebenen Stellen spiegeln keine Signifikanz wider. Der Prüfbericht ist einschließlich aller Anlagen als Einheit zu betrachten. Sämtliche beigefügten Anlagen (z.B. Probenahme- und Probenvorbereitungsprotokolle etc.) gelten ausschließlich in Verbindung mit dem vorliegenden Textteil. Eine isolierte Betrachtung einzelner Anlagen, Ergebnistabellen, Kapitel oder Absätze ist unzulässig. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- bzw. einwaagebedingt variieren.

Messverfahren
Analysenbefunde
Anlage
Qualitätskontrolle

Seite 2
Seite 3
-



Name: Laura Bernd
Grund: Geprüft und freigegeben.
Datum: 02.03.2026 14:26:07 (UTC+01:00:00)
(Projektleiterin)



Name: Dominik Huch
Grund: Geprüft und freigegeben.
Datum: 02.03.2026 14:26:07 (UTC+01:00:00)
(Projektleiter)

Methode / Prüflabor	Norm	Messunsicherheit [%]
Probenvorbereitung ^{1,2}	DIN 19747: 2009-07	-
Eluat 2:1 ¹	DIN 19529: 2023-07 *	-
Trockenmasse ¹	DIN EN 14346: 2007-03	3
Sulfat (E) ¹	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 *	7
Aufschluss ²	DIN EN 13657: 2003-01	-
Arsen (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	23
Blei (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	21
Cadmium (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	25
Chrom, gesamt (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	24
Kupfer (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	12
Nickel (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	28
Quecksilber (F) ²	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	22
Thallium (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	-
Zink (F) ²	DIN EN 16171: 2017-01	26
TOC (F) ²	DIN EN 15936: 2012-11	16
PAK (F) ²	DIN ISO 18287: 2006-05	32
PCB (F) ²	DIN EN 15308: 2016-12	31
EOX ²	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	25

¹⁾ Chemisches Untersuchungsamt Emden GmbH akkreditiert gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 durch die DAkkS unter der Akkreditierungsnummer D-PL-17612-01 für die in den Anlagen der Teil-Akkreditierungsurkunden D-PL-17612-01-01 und D-PL-17612-01-02 aufgeführten Konformitätsbewertungstätigkeiten

²⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH

¹⁾ nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer		12359		
Analysennummer		26109198		
Probenbezeichnung		MP 1		
Bemerkung				
	Dimension			
Trockenmasse	%	96,2		
Sulfat	mg/L	12		
Arsen	mg/kg TS	1,4		
Blei	mg/kg TS	4,1		
Cadmium	mg/kg TS	0,2		
Chrom	mg/kg TS	30		
Kupfer	mg/kg TS	21		
Nickel	mg/kg TS	11		
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1		
Thallium	mg/kg TS	< 0,1		
Zink	mg/kg TS	18		
TOC	%	0,9		
Naphthalin	mg/kg TS	0,001		
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001		
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001		
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001		
Phenanthren	mg/kg TS	0,004		
Anthracen	mg/kg TS	0,001		
Fluoranthren	mg/kg TS	0,004		
Pyren	mg/kg TS	0,005		
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,001		
Chrysen	mg/kg TS	0,002		
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,003		
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,001		
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001		
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,001		
Summe PAK₁₆ (EPA)	mg/kg TS	0,023		
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001		
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001		
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001		
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001		
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001		
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001		
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001		
Summe PCB₆ + PCB 118	mg/kg TS	n.n.		
EOX	mg/kg TS	< 0,1		