

Geotechnischer Bericht

Erschließung Bebauungsplan Nr. 86

„Zwischen Klärteichen und L 47“

49767 Twist

02.09.2025

Projekt-Nr. 25.281

Inhaltsverzeichnis

1. Vorgang	2
2. Untersuchungsgebiet	2
3. Art und Umfang der Baugrunderkundungen	2
4. Baugrundaufbau	2
5. Grundwasser	4
6. Folgerungen für Verkehrsflächen	5
7. Folgerungen für den Kanalbau	5
8. Analyseergebnisse gemäß BBodSchV und EBV	6
9. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser	6
10. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken	7
11. Sonstige Hinweise und Empfehlungen	7
Verwendete Normen und Regelwerke	8
Anlagen	9

1. Vorgang

Die Gemeinde Twist plant die Erschließung des Bebauungsplans Nr. 86 in 49767 Twist.

Das rasteder erdbaulabor wurde im März 2025 beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht anzufertigen.

Für die Bearbeitung wurde uns vom Auftraggeber ein Lageplan der geplanten Erschließungsstraßen im Maßstab 1 : 1.000 zur Verfügung gestellt.

2. Untersuchungsgebiet

Die Erschließungsfläche befindet sich zwischen der Landstraße L47 (Alt-Rühlertwist) und der Siemensstraße (s. Anlage 1).

Informationen zur bisherigen Nutzung liegen nicht vor.

3. Art und Umfang der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse waren insgesamt 12 Stück Rammkernsondierbohrungen bis zu einer Tiefe von $t_{\max} = 5,0$ m unter Geländeoberkante (GOK) vorgesehen. Davon wurden 4 Lokationen (BS 6, BS 8, BS 9, BS11) nicht abgeteuft, da die Messtellen nicht mit dem Bohrgerät zugänglich waren.

Der Grundwasserstand wurde im offenen Bohrloch eingemessen.

Die Ergebnisse sind in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen (Anlage 1 und 2) beigelegt.

Die Bohransatzpunkte wurden mittels RTK-GNSS-Empfänger in Lage und Höhe (m NHN) eingemessen (s. Anlage 1).

4. Baugrundaufbau

Im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes steht unter einer $d = 20 - 50$ cm mächtigen Oberbodenschicht aus stark humosem, schluffigem Sand natürlich gelagerter Torf bzw. stark humoser Sand - bereichsweise mit Bauschuttbeimengungen $<10\%$ - bis zu einer Tiefe von 0,6 m bis 2,7 m unter GOK an.

Unter den organischen Bodenhorizonten folgt schwach schluffiger, mittelsandiger Feinsand überwiegend bis zur Endteufe von 5,0 m unter GOK. Im Bereich der Bohrungen BS 3 bis BS 4 wird der Feinsand ab einer Tiefe von rd. 3,9 m bis 4,6 m von Beckenschluff –feinsandiger Schluff bzw. schluffiger Feinsand –bis zur Endteufe unterlagert.

Der Oberbau der Siemensstraße besteht aus rd. 2 cm Asphaltdecke, rd. 18 cm Schottertragschicht und aufgefülltem Feinsand bis zu einer Tiefe von 1,8 m unter GOK. Darunter folgen natürlich gelagerte Feinsande bis zur Endteufe von 5,0 m unter GOK.

Die aufgefüllten und natürlichen Feinsande können dem Bohrfortschritt nach als dicht gelagert bezeichnet werden.

Tabelle 1 Kennwerte für Homogenbereiche nach DIN 18300 (GK1)

	Homogenbereiche						
Kennwert/ Eigenschaft	A1	A2	B	C	D	E	F
Ortsübliche Bezeichnung	Schotter	Auffüllung Feinsand	Oberboden	Torf	Humoser Sand	Feinsand	Becken-schluff
Bodengruppe DIN 18196	[GW]	[SE]-[SU]	OH	HN-HZ	OH	[SU]	UM – SU*
Korngrößenverteilung	n.e.	n.e.	n.e.	n.b.	n.e.	s. Körnungs-band	n.e.
Anteile Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	n.e.	n.e.	n.e.	n.b.	n.e.	- / 5,1-13,2 / 94,9 – 92,7 / -	n.e.
Anteil Steine/Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Anteil große Blöcke ¹⁾ [%]	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.
Wichte [kN/m³] ^{1) 2)}	20-22	18-19	15-17	11-12	15-17	18-19	19-21
Lagerungsdichte	dicht	dicht	mitteldicht	-	mitteldicht	dicht	-
Konsistenzen	-	-	-	-	-	-	steif
Wassergehalt [Gew.-%] ²⁾	12-16	12-16	20-40	>200	20-40	12-16	25-35
undränierte Scherfestigkeit ¹⁾ [kN/m²]	n.e.	n.e.	n.e.	n.b.	n.e.	n.e.	n.e.
organischer Anteil (V _{gl}) [Gew.-%]	n.e.	n.e.	n.e.	n.e.	>2	n.e.	n.e.

n.b. nicht bestimmbar - n.e. nicht erforderlich

¹⁾ Diese Kennwerte können über herkömmliche Kleinbohrverfahren nicht bestimmt werden. In vielen Fällen ist hier eine gutachterliche Einschätzung jedoch ausreichend, die auf dem örtlichen Gesamteindruck und den bisherigen Erfahrungen ähnlicher Bauvorhaben beruht. Eine punktuelle Messung würde hier ohnehin zu keiner genaueren Beschreibung der Bodenverhältnisse für den ausführenden Unternehmer führen. Sollte eine genauere Bestimmung trotzdem erforderlich werden, so sind Erkundungen über z.B. Baggerschürfe ggf. im Verbund mit weiteren Laboruntersuchungen durchzuführen.

²⁾ Der Wassergehalt unterliegt z.T. erheblichen jahreszeitlichen Schwankungen. Mit dem Wassergehalt sind auch Änderungen der Feuchtdichte des Bodens verbunden

Anmerkungen

Der anstehende Baugrund besteht aus dem o.g. beschriebenem Aufbau. Dabei entsprechen die Auffüllungen aus Schotter und Feinsand dem Homogenbereich A 1 und A2. Die organischen Bodenhorizonte aus Oberboden, Torf und humosem Sand sind den Homogenbereichen B, C, und D zugeordnet. Der Feinsand wird durch den Homogenbereich E und der Beckenschluff durch den Homogenbereich F beschrieben.

Tabelle 2 Charakteristischer Bodenaufbau und Kennwerte

Schicht -Nr.	HB	Bis Tiefe unter GOK [m]	Bodentyp	Konsistenz /Lagerung	BG	F	γ/γ' [kN/m³]	φ'/c' [°/-]	E_s [MN/m²]	k_f [m/s]
1	A1	0,2 bis 0,4	Schotter G, s	dicht	[GW]	F1	22/12	37,5/-	-	-
2	A2	0,5 bis 1,1	Auffüllung Feinsand Feinsand, u, ms	dicht	[SE]-[SU]	F1	19/11	32,5/-	60-80	-
3	B	0,2 bis 0,5	Oberboden Sand, h, u	mitteldicht-	OH	F3	17/7	17,5/-	-	-
4	C	0,6 bis 2,7	Humoser Sand Sand, h, u	mitteldicht	OH	F3	17/7	17,5/-	-	-
5	D	1,6 – 2,0	Torf	-	HN-HZ	F3	12/2	-	-	-
6	E	4,5 bzw. >5,0	Feinsand Feinsand, ms, u'	dicht	SU	F1	19/11	32,5/-	60-80	$2,1 \times 10^{-5}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$
7	F	> 5,0	Beckenschluff Schluff; fs Feinsand, u	steif	UL-SU*	F3	20/10	27,5/15	15	10^{-8}
BG Bodengruppe nach DIN 18196 HB Homogenbereich nach DIN 18300 F Frostempfindlichkeit γ/γ' Wichte/Wichte unter Auftrieb						φ' Reibungswinkel/Kohäsion E_s Steifemodul k_f Durchlässigkeitsbeiwert				

5. Grundwasser

Unterirdisches Wasser wurde im April 2025 in den offenen Bohrlöchern in einer Tiefe von 0,7 m bis 2,3 m, entsprechend +15,5 m bis +16,1 m NHN, angetroffen.

Genauere Werte können mit fachgerecht ausgebauten Grundwassermessstellen ermittelt werden.

Längerfristige Beobachtungen des Grundwasserstandes in dem untersuchten Gebiet liegen uns nicht vor.

6. Folgerungen für Verkehrsflächen

Im geplanten Verkehrsflächenbereich steht unter der humosen Oberbodenschicht eine natürlich gelagerte Abfolge aus Torf, humosem Sand und Feinsand an. Der auf Höhe des späteren Erdplanums anstehende Torf bzw. humose Sand ist gem. ZTVE-StB 17 der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 zuzuordnen. Die Abfolge aus Torf und humosem Sand ist zudem als stark setzungsempfindlich zu bezeichnen.

Um längerfristige Setzungen und Setzungsdifferenzen im Straßenkörper sowie Rohrleitungsbau auszuschließen, empfehlen wir einen Austausch des Torfs und des humosen Sandes bis auf den darunter anstehenden Feinsand.

Bei den Aushubarbeiten ist ein Lastausstrahlungswinkel von 45° zu berücksichtigen (der Austauschboden muss um das Maß seiner Dicke seitlich überstehen). Um eine Auflockerung des Erdplanums zu vermeiden, muss die erforderliche Bodenaustauschmaßnahme mit einem Baggerschürfkübel ohne Reißzähne durchgeführt werden.

Für den Bodenaustausch ist bereichsweise eine geschlossene Wasserhaltung notwendig. Dies ist im Voraus durch Baggerschürfe zu prüfen. Eine Wasserhaltung ist genehmigungspflichtig und bei der zuständigen Wasserbehörde des Landkreises Emsland zu beantragen.

Nach einem Bodenaustausch kann eine standardisierte Bauweise gem. Tafel 1 bis 4 der RStO, aufbauend auf einem Erdplanum mit Verformungsmodul $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$, verwendet werden.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau die Bestimmungen der ZTVE-StB 17 und der ZTV SoB-StB 20 zu beachten.

Die Entwässerung des Straßenkörpers, insbesondere der 1. Tragschicht (Frostschuttschicht) muss gewährleistet sein. Eventuell erforderlich Drainageleitungen in Tief- bzw. Staupunkten sind entsprechend den Erfordernissen einzuplanen.

7. Folgerungen für den Kanalbau

Für den Rohrleitungsbau wird von dem oben genannten Bodenaustausch bis auf den Feinsand ausgegangen.

Für die Herstellung der Rohrleitungsrinnen, beim Verlegen der Rohre und beim Verfüllen der Rinnen sind die Vorschriften der DIN 4124 sowie der ZTV A-StB 97/06 zu beachten.

Für die Bemessung eines Baugrubenverbau können die in der Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden.

Unterirdisches Wasser wurde im April 2025 in den offenen Bohrlöchern in einer Tiefe von 0,7 m bis 2,3 m, entsprechend +15,5 m bis +16,1 m NHN, angetroffen.

Aufgrund der trockenen Witterungsperiode ist von derzeit niedrigen Wasserständen auszugehen. Für Kanalbaugruben, die tiefer sind als +16,7 m NHN, ist eine geschlossene Wasserhaltung einzuplanen. Wir empfehlen die Wasserstände vor Ausführung mittels Grundwassermessstellen zu ermitteln.

Für die Verfüllung von Kanalbaugruben ist ein Sand der Bodengruppe SE nach DIN 18 196 zu ersetzen. Der Sand ist lagenweise ($d < 0,3$ m) einzubauen und auf eine Lagerungsdichte ($D_{Pr} > 97 \%$) zu verdichten.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung von Aufgrabungen, Erdarbeiten und Tragschichten im Straßenbau, die Bestimmungen der ZTV A-StB 12, der ZTVE-StB 17 und der ZTV SoB-StB 20 zu beachten. Die Verdichtungsarbeiten sind danach entsprechend nachzuweisen.

8. Analyseergebnisse gemäß BBodSchV und EBV

An ausgesuchten Bodenproben wurden Analysen nach Bodenschutzverordnung und Ersatzbaustoffverordnung durchgeführt und vom Büro Böker und Partner beurteilt.

Das Ergebnis der orientierenden Untersuchung kann dem gesonderten Bericht in der Anlage entnommen werden.

9. Beurteilung Versickerung von Oberflächenwasser

Nach den Bohrergebnissen steht im Untersuchungsbereich unter dem Oberboden eine Abfolge aus Torf und humosem Sand bis zu einer Tiefe von 0,6 m bis 2,7 m unter GOK, entspr. +14,5 m bis 16,3 m NHN an. Zur Tiefe folgt schwach schluffiger, mittelsandiger Feinsand.

Der Torf und der humose Sand sind erfahrungsgemäß für eine Versickerung nicht geeignet.

Die Versickerung von Oberflächenwasser wäre am Standort nach einem Bodenaustausch möglich, wenn das Austauschmaterial für eine Versickerung geeignet ist. Zudem wäre ein geeigneter Flurabstand durch eine Geländeerhöhung herzustellen.

Unterirdisches Wasser wurde im April 2025 in den offenen Bohrlöchern in einer Tiefe von 0,7 m bis 2,3 m, entsprechend +15,5 m bis +16,1 m NHN, angetroffen. Als Bemessungswasserstand empfehlen wir einen Druckniveau von 16,7 m NHN zu berücksichtigen.

10. Folgerungen für die Gründung von Bauwerken

Nach den Baugrunderkundungen steht im Untersuchungsbereich unter einer Oberbodenschicht natürlich gelagerter Klei an, dem in den überwiegenden Erkundungsbereichen Torf folgt. Darunter stehen stark mittelsandige Feinsande an, die im westlichen Baugebiet von Ton unterlagert werden.

Die anstehende Abfolge aus Torf und Humosem Sand ist grundsätzlich als nur wenig bzw. nicht tragfähig zu beurteilen, sodass von Setzungen im Dezimeterbereich auszugehen ist und eine Schiefstellung von Gebäuden, verursacht durch Setzungsdifferenzen, nicht ausgeschlossen werden kann.

Für Bauwerke ist daher mit einem Bodenaustausch bis auf den natürlich gelagerten Feinsand zu rechnen. Eine geschlossene Wasserhaltung ist für den Bodenaustausch einzuplanen.

Da es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nur um eine Übersicht des anstehenden Untergrundes in dem Baugebiet handelt, sind für Bauwerke detaillierte Beurteilungen der Gründung die DIN 1054 und DIN 4020 in ihren neuesten Fassungen anzuwenden, dies gilt insbesondere für unterkellerte Gebäude.

11. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Kurzberichtes bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen.

Die nicht erreichbaren Bohransatzpunkte sollten spätestens im Zuge einer Baufeldvorbereitung nachuntersucht werden, da hier auch der Bereich eines möglichen Regenrückhaltebeckens und der Erschließungsstraße mit Wendehammer betroffen ist.

Rastede, 02.09.2025

Timm Einenkel, M. Eng.

Dr. Andre Hüpers, Dipl. Geow.

Verwendete Normen und Regelwerke

DIN 1054: Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau.

DIN 4020: Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke. - DIN 4020:2003-09.

DIN 4023: Baugrund- und Wasserbohrungen; Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse.

DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

DIN 18196: Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.

DIN 18300: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen.

DIN EN ISO 22475-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung.

DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2005.

RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen.

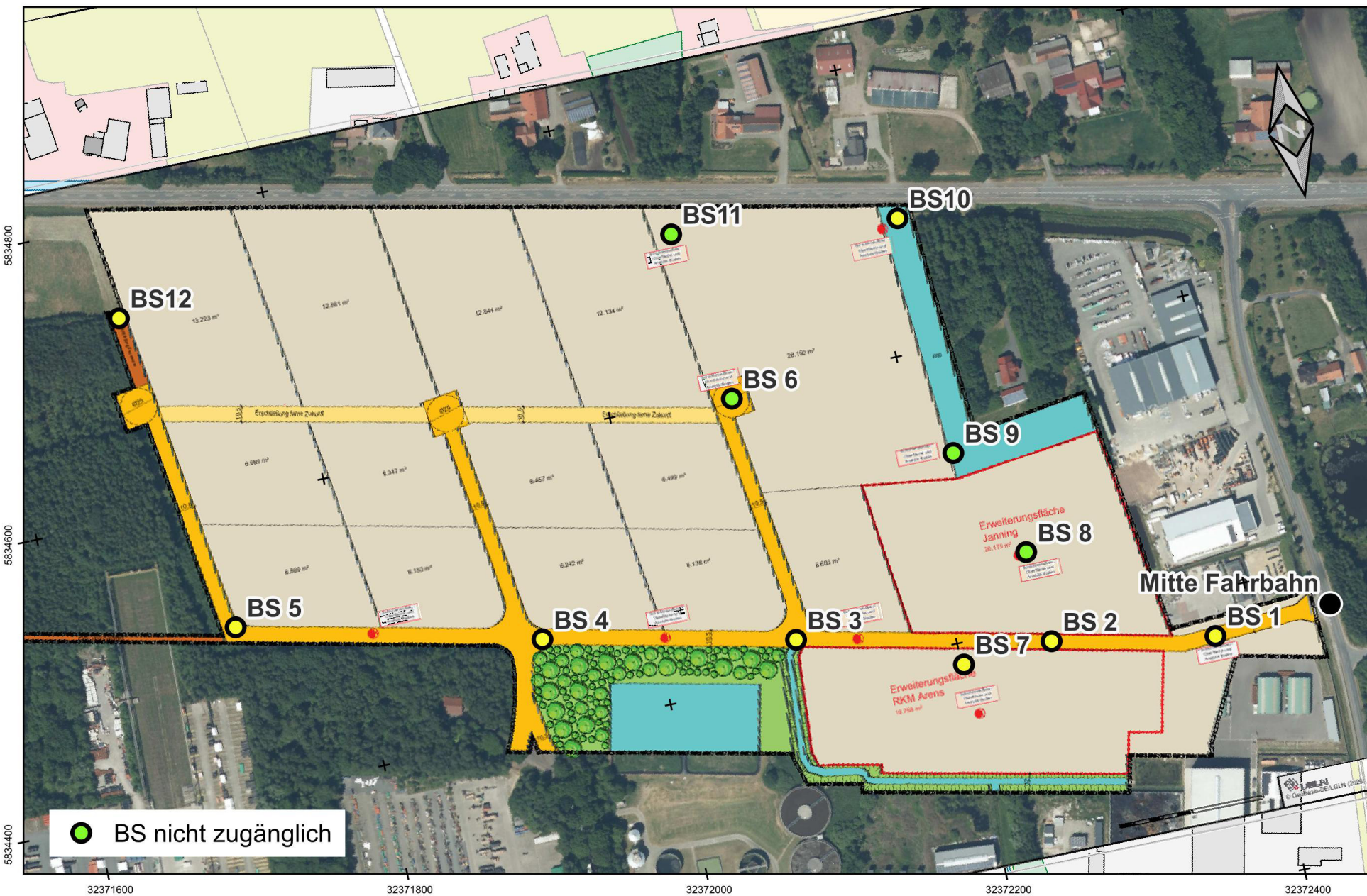
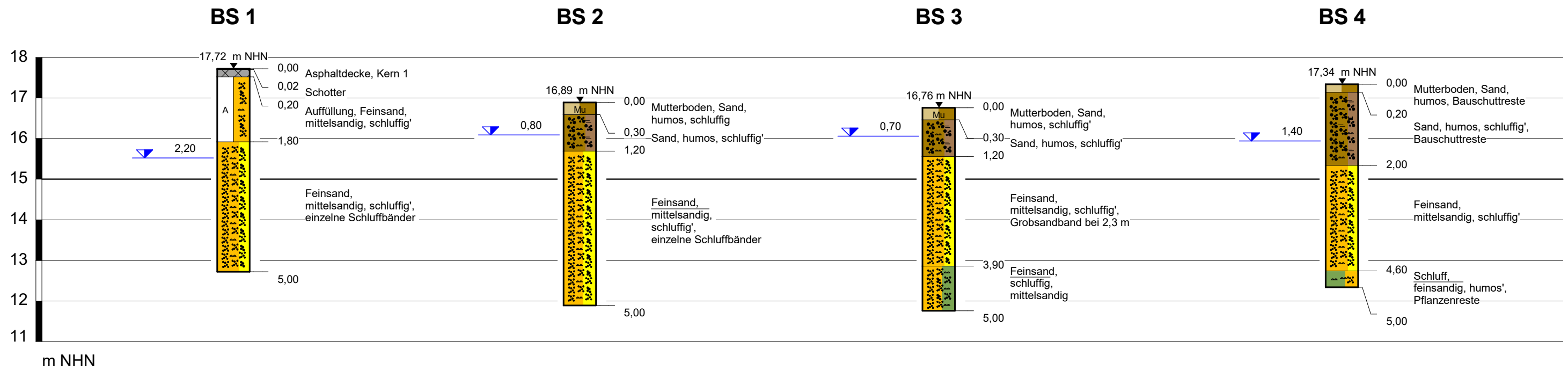
ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen.

ZTV E-StB 17: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau.

ZTV SoB-StB 20: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau.

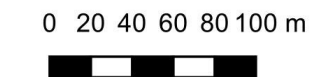
Geologische Karte 1 : 25.000 - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover, Januar 2012.

Anlagen

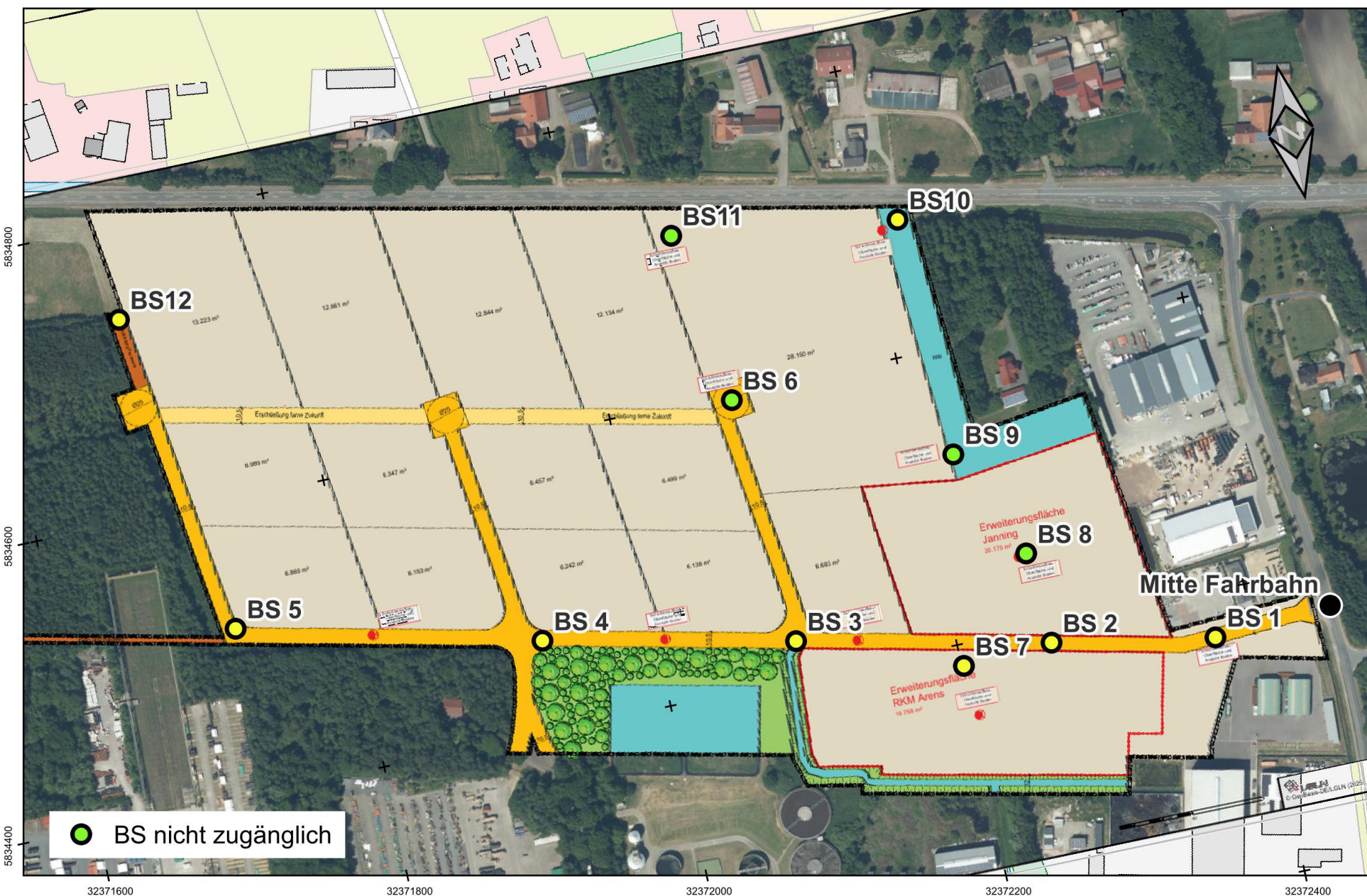
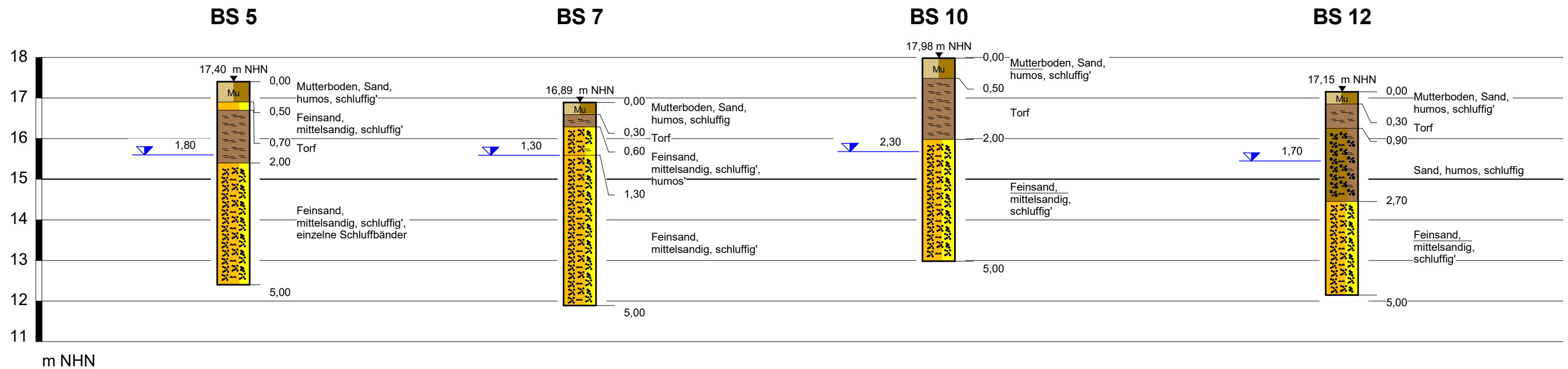


Messpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe (m NHN)
BS 1	32 372 373,7	5 834 368,4	17,72
BS 2	32 372 263,5	5 834 388,1	16,89
BS 3	32 372 093,0	5 834 425,4	16,76
BS 4	32 371 923,7	5 834 461,7	17,34
BS 5	32 371 720,4	5 834 513,3	17,40
BS 7	32 372 201,7	5 834 385,1	16,88
BS10	32 372 220,6	5 834 692,3	17,98
BS12	32 371 686,2	5 834 736,1	17,15
Mitte Fahrbahn	32 372 454,9	5 834 373,5	18,04

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N)
Höhen Bezugssystem: DHHN2016

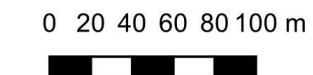


rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de				
Bauherr: Gemeinde Twist Flensburgstr. 7 in 49767 Twist			Projekt-Nr. 25.281	
Projekt: Erschließung BPlan Nr. 86 Lageplan und Bohrprofile zw. L47 u. Siemensstraße, Twist			Anlage-Nr. 1.1	
Maßstab	Höhen-Maßstab			Datum
	1 : 100			16.07.2025



Messpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe (m NHN)
BS 1	32 372 373,7	5 834 368,4	17,72
BS 2	32 372 263,5	5 834 388,1	16,89
BS 3	32 372 093,0	5 834 425,4	16,76
BS 4	32 371 923,7	5 834 461,7	17,34
BS 5	32 371 720,4	5 834 513,3	17,40
BS 7	32 372 201,7	5 834 385,1	16,88
BS 10	32 372 220,6	5 834 692,3	17,98
BS 12	32 371 686,2	5 834 736,1	17,15
Mitte Fahrbahn	32 372 454,9	5 834 373,5	18,04

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N)
 Höhen Bezugssystem: DHHN2016



rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de				
Bauherr: Gemeinde Twist Flensburgstr. 7 in 49767 Twist				Projekt-Nr. 25.281
Projekt: Erschließung BPlan Nr. 86 Lageplan und Bohrprofile zw. L47 u. Siemensstraße, Twist				Anlage-Nr. 1.2
Maßstab	Höhen-Maßstab			Datum
	1 : 100			16.07.2025

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.1	
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist								
RKS: BS 1				Blatt: 1 Geländehöhe: 17,72 m NHN			Datum: 16.07.2025	
1	2			3		4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt					
0,02	Asphaltdecke			Bohrsondierung				
	Kern 1							
0,20	Schotter					GP	1	0,02 0,20
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun-braun					
	Schotter							
1,80	Auffüllung, Feinsand mittelsandig, schluffig'					GP	2	0,20 1,80
	dicht	schwer zu bohren	hellgrau					
	Auffüllung, Sand							
5,00	Feinsand mittelsandig, schluffig'					GP	3	1,80 2,40 5,00
	einzelne Schluffbänder							
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun-grau					
	Sand							

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.1												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 1	Blatt: 2 Geländehöhe: 17,72 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>2,20</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	2,20				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	2,20													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.2				
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist											
RKS: BS 2						Blatt: 1 Geländehöhe: 16,89 m NHN		Datum: 16.07.2025			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt		
0,30	Mutterboden, Sand humos, schluffig				Bohrsondierung	GP		1	0,00 0,30		
	dicht		schwer zu bohren							dunkelbraun	
	Oberboden										
1,20	Sand humos, schluffig'					GP		2	0,30 1,20		
	dicht		schwer zu bohren							braun-dunkelbraun	
	Humoser Sand										
5,00	Feinsand mittelsandig+, schluffig'					GP		3	1,20 3,80 5,00		
	einzelne Schluffbänder										
	dicht		schwer zu bohren							hellgrau	
	Sand										

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.2												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 2	Blatt: 2 Geländehöhe: 16,89 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>0,80</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	0,80				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	0,80													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben			Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.3			
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist										
RKS: BS 3						Blatt: 1 Geländehöhe: 16,76 m NHN		Datum: 16.07.2025		
1	2				3		4	5	6	
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,30	Mutterboden, Sand humos, schluffig'				Bohrsondierung					
	dicht	schwer zu bohren		dunkelbraun						
	Oberboden									
1,20	Sand humos, schluffig'									
	dicht	schwer zu bohren		braun-dunkelbraun						
	Humoser Sand									
3,90	Feinsand mittelsandig, schluffig'									
	Grobsandband bei 2,3 m									
	dicht	schwer zu bohren		hellgrau						
	Sand									
5,00	Feinsand schluffig+, mittelsandig									
	dicht	schwer zu bohren		hellgrau						
	Sand									

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.3												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 3	Blatt: 2 Geländehöhe: 16,76 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>0,70</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	0,70				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	0,70													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.4				
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist											
RKS: BS 4						Blatt: 1 Geländehöhe: 17,34 m NHN		Datum: 16.07.2025			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,20	Mutterboden, Sand humos, Bauschuttreste				Bohrsondierung						
	dicht		schwer zu bohren							dunkelbraun	
	Oberboden										
2,00	Sand humos, schluffig', Bauschuttreste										
	dicht		schwer zu bohren							braun	
	Humoser Sand										
4,60	Feinsand mittelsandig, schluffig'										
	dicht		schwer zu bohren							hellgrau	
	Sand										
5,00	Schluff feinsandig+, humos'										
	Pflanzenreste										
	steif		schwer zu bohren							graubraun	
	Schluff										

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.4												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 4	Blatt: 2 Geländehöhe: 17,34 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>1,40</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	1,40				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	1,40													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.5	
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist								
RKS: BS 5				Blatt: 1 Geländehöhe: 17,40 m NHN			Datum: 16.07.2025	
1	2			3		4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)					
0,50	Mutterboden, Sand humos, schluffig'			Bohrsondierung	GP		1	0,00 0,50
	dicht	schwer zu bohren	dunkelbraun					
	Oberboden							
0,70	Feinsand mittelsandig, schluffig'				GP		2	0,50 0,70
	dicht	schwer zu bohren	beige					
	Sand							
2,00	Torf				GP		3	0,70 2,00
	mäßig zersetzt	leicht zu bohren	dunkelbraun					
	Torf							
5,00	Feinsand mittelsandig, schluffig'				GP		4	2,00 5,00
	einzelne Schluffbänder							
	dicht	schwer zu bohren	hellbraun					
	Sand							

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.5												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 5	Blatt: 2 Geländehöhe: 17,40 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>1,80</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	1,80				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	1,80													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.6			
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist											
RKS: BS 7						Blatt: 1 Geländehöhe: 16,89 m NHN		Datum: 16.07.2025			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung 1)						Art	Nr	Tiefe in m von: bis:		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung							h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt	
0,30	Mutterboden, Sand humos, schluffig				Bohrsondierung		GP	1	0,00 0,30		
	mitteldicht		leicht zu bohren							dunkelbraun	
	Oberboden										
0,60	Torf						GP	2	0,30 0,60		
	mäßig zersetzt		leicht zu bohren							dunkelbraun	
	Torf										
1,30	Feinsand mittelsandig, schluffig', humos'						GP	3	0,60 1,30		
	dicht		schwer zu bohren							hellbraun	
	Sand										
5,00	Feinsand mittelsandig, schluffig'						GP	4	1,30 4,00		
							GP	5	4,00 5,00		
	dicht		schwer zu bohren				hellgrau				
	Sand										

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.6												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 7	Blatt: 2 Geländehöhe: 16,89 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>1,30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	1,30				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	1,30													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.7				
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist											
RKS: BS 10						Blatt: 1 Geländehöhe: 17,98 m NHN		Datum: 16.07.2025			
1	2				3		4	5	6		
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:			
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe		
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt		
0,50	Mutterboden, Sand humos+, schluffig'				Bohrsondierung	GP		1	0,00 0,50		
	mitteldicht		leicht zu bohren							dunkelbraun	
	Oberboden										
2,00	Torf					GP		2	0,50 2,00		
	mäßig zersetzt		leicht zu bohren							dunkelbraun	
	Torf										
5,00	Feinsand mittelsandig+, schluffig'					GP	GP	3 4	2,00 3,50 3,50 5,00		
	dicht		schwer zu bohren							hellbraun-hellgrau	
	Sand										

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.7												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 10	Blatt: 2 Geländehöhe: 17,98 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>2,30</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	2,30				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	2,30													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81				Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.8	
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist								
RKS: BS 12				Blatt: 1 Geländehöhe: 17,15 m NHN			Datum: 16.07.2025	
1	2			3		4	5	6
Bis ...m unter Ans.- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung 1)					Art	Nr	Tiefe in m von: bis:
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe 1)					
0,30	Mutterboden, Sand humos, schluffig'			Bohrsondierung				
	dicht	schwer zu bohren	dunkelbraun-hellbraun					
	Oberboden							
0,90	Torf							
	mäßig zersetzt	leicht zu bohren	dunkelbraun					
	Torf							
2,70	Sand humos, schluffig							
	mitteldicht	leicht zu bohren	braun-braungrau					
	Humoser Sand							
5,00	Feinsand mittelsandig+, schluffig'							
	dicht	schwer zu bohren	hellgrau					
	Sand							

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81	Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben	Proj. Nr.: 25.281 Anlage: 2.8												
Bauvorhaben: Erschließung BPlan Nr. 86, zw. L47 u. Siemensstraße, Twist														
RKS: BS 12	Blatt: 2 Geländehöhe: 17,15 m NHN	Datum: 16.07.2025												
Zusatzangaben <table><thead><tr><th>Bezeichnung:</th><th>von:</th><th>bis:</th><th>Datum:</th><th>Zeitdiff.:</th><th></th></tr></thead><tbody><tr><td>Grundwasser nach Ende Bohrung</td><td>1,70</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>			Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:		Grundwasser nach Ende Bohrung	1,70				
Bezeichnung:	von:	bis:	Datum:	Zeitdiff.:										
Grundwasser nach Ende Bohrung	1,70													

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Entnahmestelle	Bodenart:	Tiefe:	U/Cc	Korn < 0,063 mm	F-Klasse n. ZTVE-StB	k-Wert n. Beyer	Bodengruppe	Bemerkungen:	Anlage:
NS 4	fS, ms̄, u'	2,0 - 4,6 m	3.9/1.7	2,62 Gew.-%	F 1	$2.1 \cdot 10^{-5}$	SU		
BS 10	fS, ms̄, u'	2,0 - 3,5 m	3.3/1.1	2,62 Gew.-%	F 1	$2.1 \cdot 10^{-5}$	SU		
BS 12	fS, ms̄, u'	2,7 -5,0 m	2.2/1.1	2,62 Gew.-%	F 1	$1.0 \cdot 10^{-4}$	SU		

rasteder erdbaulabor

Ingenieurbüro für Geotechnik

Bürgermeister-Brötje-Str. 12 - 26180 Rastede - Tel. 04402 - 93 98 81 - info@re-einenkel.de

Glühverlust nach DIN 18 128

Bauvorhaben:

B Plan Nr. 86

Gemeinde Twist

Ausgeführt durch: Hüpers

Datum: 04.08.2025

Entnahmestelle: BS 2

Tiefe: 0,3 - 1,2 m

Bodenart: S, h, u

Entn. am: 16.07.2025

Probennummer			1	2	3
Masse Behälter	m_b	[g]	17,52	17,26	18,30
ungeglühte Probe	m_d	[g]	44,70	43,71	44,04
geglühte Probe	m_{gl}	[g]	44,16	43,16	43,52
Massenverlust	Δm_{gl}	[g]	0,54	0,55	0,52
Glühverlust	V_{gl}	[%]	1,99	2,08	2,02
			i.M.	2,03	

Glühverlust natürlicher Böden

nichtbindig	bindig	Bezeichnung des Bodens
1 - 2 %	2 - 5 %	schwach humos
2 - 5 %	5 - 10 %	humos
5 - 10 %	10 - 15 %	stark humos
> 10 %	> 15 %	sehr stark humos

BÖKER und PARTNER · Cloppenburg Str. 4a · 26135 Oldenburg

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG

Bgm.-Brötje-Straße 12

26180 Rastede

dc/25P100 Twist2

Oldenburg, den 21.08.2025

Gemeinde Twist
Erschließung B-Plan Nr. 86
Orientierende abfallrechtliche Untersuchungen
Stellungnahme

PARTNERSCHAFT

Uwe Böker

Dr. Dieter Cordes

Dr. Michael Bachmann

Register Hannover Nr. 67

VERANTWORTLICHE MITARBEITER

Sandra Benekendorff

Jan Westphal

KONTAKT

Cloppenburg Str. 4a

26135 Oldenburg

Tel. 0441-9601061

Fax. 0441-9601059

box@boekerundpartner.de

www.boekerundpartner.de

USt-IdNr. DE209200388

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Zuge von Bohrsondierungen wurden der Boden und Versiegelungen beprobt (Anlage 1: Lageplan und Bohrprofile). Die abfallrechtlichen Analysen wurden in den Laboratorien Dr. Döring, Bremen, durchgeführt. Es wurden nachfolgende Ergebnisse erzielt (siehe auch Anlage 2: Laborergebnisse).

Asphalt

Es wurde eine **Asphaltprobe** untersucht. Die Analysen auf die Vorgaben der RuVA-StB 01 auf die Parameter PAK, Phenol im Eluat und Asbest (VDI) erfolgten im Labor Dr. Döring, Bremen. Dabei wurden nachfolgende Ergebnisse erzielt.

Tabelle 1: Einstufung Asphalt

Probe	Tiefe [m]	PAK [mg/kg]	Phenol [mg/l]	Asbest (VDI)	Verwertungsklasse	Abfall-schlüssel
Kern 1	0,00 – 0,02	3,07	< 0,01	n.n.	A	17 03 02

Die Analysen am Asphalt ergaben für den Kern 1 Teer- und Asbestfreiheit und deshalb kann der Asphalt gemäß der Verwertungsklasse A (**Abfallschlüssel 17 03 02**) verwertet werden.



BBodSchV – Oberboden

Der **Oberboden** wurde in drei Mischproben auf die Parameter der Bundes-Bodenschutzverordnung (Vorsorgewerte) hin untersucht. Dabei wurden nachfolgende Ergebnisse erzielt (siehe Anlage 2).

Tabelle 2: Vorsorgewerte für anorganische und organische Stoffe

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	GP 1	Vorsorgewerte		
					Sand	Lehm/Schluff	Ton
TOC	M.-%	1,7	5,4	18,4			
pH		7,3	7,5	4,4			
Arsen	mg/kg	2,6	4,3	5,2	10	20	20
Blei	mg/kg	8,6	15	25	40	70	100
Cadmium	mg/kg	< 0,1	0,1	0,4	0,4	1	1,5
Chrom, ges.	mg/kg	7,6	15	8,7	30	60	100
Kupfer	mg/kg	6,9	14	21	20	40	60
Nickel	mg/kg	5,4	8,9	4,2	15	50	70
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	0,2	0,2	0,3	0,3
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	1
Zink	mg/kg	29	39	64	60	150	200

					TOC ≤ 4 %	TOC > 4 %
PCB ₇	mg/kg	0,012	n.n.	0,005	0,05	0,1
Benzo(a)pyren	mg/kg	1,61	4,03	0,037	0,3	0,5
PAK ₁₆	mg/kg	16,113	46,778	0,607	3	5

Tabelle 3 : Ergebnisse und relevante Belastungen

Probe	Aus BS	Tiefe [m]	Beschreibung	„Belastung“	Vorsorgewerte
MP 1	4, 5, 12	0,00 – 0,50	Oberboden	PAK: 16,1 mg/kg	Nicht eingehalten
MP 2	2, 3, 7	0,00 – 0,30	Oberboden	PAK: 46,8 mg/kg	Nicht eingehalten
GP 1	10	0,00 – 0,50	Oberboden	Zink: 4 mg/kg	Nicht eingehalten

Die Vorsorgewerte der MP 1 und MP 2 sowie der GP 1 werden nicht eingehalten. Das Material kann nicht als Auftragsboden verwertet werden. Aufgrund der hohen Gehalte ergibt sich ein Entsorgungsproblem

EBV – RC – Schotter und Pflaster

Aus dem Schotter und dem Pflaster wurden diverse Proben in den Laboratorien Dr. Döring gemäß EBV-RC untersucht (siehe Anlage 2).

Tabelle 4: Ergebnis der analytischen Untersuchung und abfallrechtliche Zuordnung (RC-1 bis RC-3) nach EBV, Anlage 1; Tabelle 1, Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial u. B.

Parameter	[]	GP 1 aus BS 1	RC-1	RC-2	RC-3
		Schotter			
PAK ₁₆	mg/kg	0,002	10	15	20
el. Leitf.	µS/cm	107	2.500	3.200	10.000
pH-Wert		6,4	6 - 13	6 - 13	6 - 13
Sulfat	mg/l	39	600	1.000	3.500
Chrom, ges.	µg/l	< 0,3	150	440	900
Kupfer	µg/l	< 2,0	110	250	500
Vanadium	µg/l	< 0,2	120	700	1.350
PAK ₁₅	µg/l	n.n.	4	8	25
Einstufung EBV		RC-1			

Tabelle 5 : Ergebnisse und relevante Belastungen und EBV-Einstufung

Probe	Aus	Tiefe [m]	Beschreibung	„Belastung“	EBV
GP 1	BS 1	0,02 – 0,20	Schotter	-	RC-1

Die Proben aus dem Schotter ergaben keine erhöhten Schadstoffe-Gehalte für die EBV-Parameter und können somit als **RC-1** verwertet werden.

EBV – Boden – Auffüllung

Aus der Auffüllung wurden Proben im Labor gemäß EBV-BM0* untersucht (siehe Anlage 2).

Tabelle 6: Abfallrechtliche Zuordnung nach EBV – Tabelle 3, Spalte 6, Feststoff (für Sand)

Parameter im Feststoff	Einheit	GP 3 aus BS 1	GP 2 aus BS 4	GP 3 aus BS 12	MP 3 aus BS 2,3	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Mineral. FB	Bis Vol.-%	< 10	< 10	< 10	< 10	10	50	50	50	50	50
TOC	M.-%	< 0,1	0,83	2,3	0,98	1	1	5	5	5	5
Arsen	mg/kg	< 1,0	7,7	2,3	< 1,0	10	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	1,7	69	2,5	2,7	40	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	0,5	< 0,1	< 0,1	0,4	1	2	2	2	10

Parameter im Feststoff	Einheit	GP 3 aus BS 1	GP 2 aus BS 4	GP 3 aus BS 12	MP 3 aus BS 2,3	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Chrom ges.	mg/kg	3,0	8,5	5,5	4,4	30	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	1,2	33	1,6	1,4	20	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	2,4	7,5	2,0	2,8	15	100	100	100	100	350
Zink	mg/kg	3,5	100	7,4	5,7	60	300	300	300	300	1.200
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,3	< 0,1	< 0,1	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	1,0	2	2	2	7
KW C10-C22	mg/kg	< 5	< 5	< 5	< 5	-	300	300	300	300	1.000
KW C10-C40	mg/kg	7	84	14	8	-	600	600	600	600	2.000
EOX	mg/kg	< 0,1	0,2	0,1	0,1	1	1	3	3	3	10
PCB ₆ + PCB-118	mg/kg	n.n.	0,006	n.n.	n.n.	0,05	0,1	-	-	-	-
PAK ₁₆	mg/kg	0,009	14,258	0,254	1,794	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,001	1,19	0,016	0,160	0,3	-	-	-	-	-

Die Eluatanalysen ergaben nachfolgende Ergebnisse.

Tabelle 7: Abfallrechtliche Zuordnung nach EBV – Tabelle 3, Spalte 6, 2:1 Eluat (mit TOC < 0,5%)

Parameter im 2:1 Eluat	Einheit	GP 3 aus BS 1	GP 2 aus BS 4	GP 3 aus BS 12	MP 3 aus BS 2,3	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
pH		8,6	8,4	5,2	6,6			6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	40	24	75	89	-	350	350	500	500	2.000
Arsen	µg/l	< 2,0	3,6	5,2	< 2,0	-	8	12	20	85	100
Blei	µg/l	< 0,2	0,3	0,2	< 0,2	-	23	35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	2	3,0	3,0	10	15
Chrom gesamt	µg/l	0,5	0,5	1,0	< 0,3	-	10	15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0	-	20	30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	20	30	30	150	280
Zink	µg/l	7,8	< 2,0	8,0	< 2,0	-	100	150	160	840	1.600
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,1	-	-	-	-

Parameter im 2:1 Eluat	Einheit	GP 3 aus BS 1	GP 2 aus BS 4	GP 3 aus BS 12	MP 3 aus BS 2,3	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Thallium	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	0,2	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	2,4	15	18	11	250	250	250	450	450	1.000
PAK ₁₅	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	-	0,2	0,3	1,5	3,8	20
Naphth./Methn.	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	2	-	-	-	-
PCB ₆ + PCB-118	µg/l	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	-	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04
EBV-Zuordnung		BM-0	BM-F3	BM-F0*	BM-0						
Abfallschlüsselnummer		17 05 04									

Die Ergebnisse können nachfolgend zusammengefasst werden.

Tabelle 8 : Ergebnisse und relevante Belastungen inklusive EBV-Einstufung

Probe	Aus BS	Tiefe [m]	Beschreibung	„Belastung“	EBV-Zuordnung
GP 3	1	0,20 – 1,80	Auffüllung, Feinsand, mittelsandig	-	BM-0
GP 2	4	0,20 – 2,00	Sand, humos, Bauschuttreste	PAK	BM-F3
GP 3	12	0,90 – 2,70	Sand, humos	TOC	BM-F0*
MP 3	2, 3	0,30 – 2,20	Sand, humos	-	BM-0

In den Mischproben aus der sandigen Auffüllung sind unterschiedliche Schadstoffbelastungen zu verzeichnen, so dass das Bodenmaterial als **BM-0 bis BM-F3** verwertet werden kann.

EBV – Boden – Anstehender Boden

Aus den anstehenden Böden wurde drei Proben in den Laboratorien Dr. Döring gemäß EBV-BM0 untersucht (siehe Anlage 2).

Tabelle 9: Abfallrechtliche Zuordnung nach EBV – Tabelle 3, Spalte 6, Feststoff (für Sand) und Sulfat im Eluat

Parameter im Feststoff	Einheit	GP 4 aus BS 10	MP 4 aus BS 1,2,3,7	MP 5 aus BS 4,5,12	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Mineral. FB	Bis Vol.-%	< 10	< 10	< 10	< 10	50	50	50	50	50
TOC	M.-%	0,21	0,17	0,22	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	3	3	3	10

Parameter im Feststoff	Einheit	GP 4 aus BS 10	MP 4 aus BS 1,2,3,7	MP 5 aus BS 4,5,12	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
Arsen	mg/kg	< 1,0	1,2	< 1,0	10	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	2,5	2,1	1,3	40	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,4	1	2	2	2	10
Chrom ges.	mg/kg	6,1	5,2	2,4	30	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	2,1	1,5	< 1,0	20	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	4,3	3,3	1,7	15	100	100	100	100	350
Zink	mg/kg	7,4	5,5	2,9	60	300	300	300	300	1.200
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,5	1,0	2	2	2	7
PCB₆ + PCB-118	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,1	-	-	-	-
PAK₁₆	mg/kg	0,001	0,004	0,072	3	6	6	6	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3	-	-	-	-	-
Sulfat	mg/l	0,001	0,004	0,072	250	250	250	450	450	1.000

Die Ergebnisse können nachfolgend zusammengefasst werden.

Tabelle 10 : Ergebnisse und relevante Belastungen inklusive EBV-Einstufung

Probe	Aus BS	Tiefe [m]	Beschreibung	„Belastung“	EBV-Zuordnung
GP 4	10	2,00 – 5,00	Feinsand, mittelsandig	-	BM-0
MP 4	1,2,3,7	1,20 – 5,00	Feinsand, mittelsandig	-	BM-0
MP 5	4,5,12	0,60 – 5,00	Feinsand, mittelsandig	-	BM-0

In den Mischproben der anstehenden Sande sind keine Schadstoffbelastung zu verzeichnen **BM-0**.

Zusammenfassung

Die Analysen der Proben aus Twist ergaben folgende Ergebnisse:

- Asphalt: Die Analysen am Asphalt ergaben für den Kern 1 die Verwertungsklasse A (**Abfallschlüssel 17 03 02**).
- Oberboden: Die Vorsorgewerte werden nicht eingehalten. Das Material kann nicht

- RC-Material: als Auftragsboden verwertet werden.
Die Proben aus dem Schotter ergaben keine erhöhten Schadstoffe-Gehalte für die EBV-Parameter und können somit als **RC-1** verwertet werden.
- Auffüllungen: In den Mischproben aus der sandigen Auffüllung sind unterschiedliche Schadstoffbelastungen zu verzeichnen, so dass das Bodenmaterial als **BM-0 bis BM-F3** verwertet werden kann.
- Anstehende Böden: In den Mischproben der anstehenden Sande sind keine Schadstoffbelastung zu verzeichnen **BM-0**.

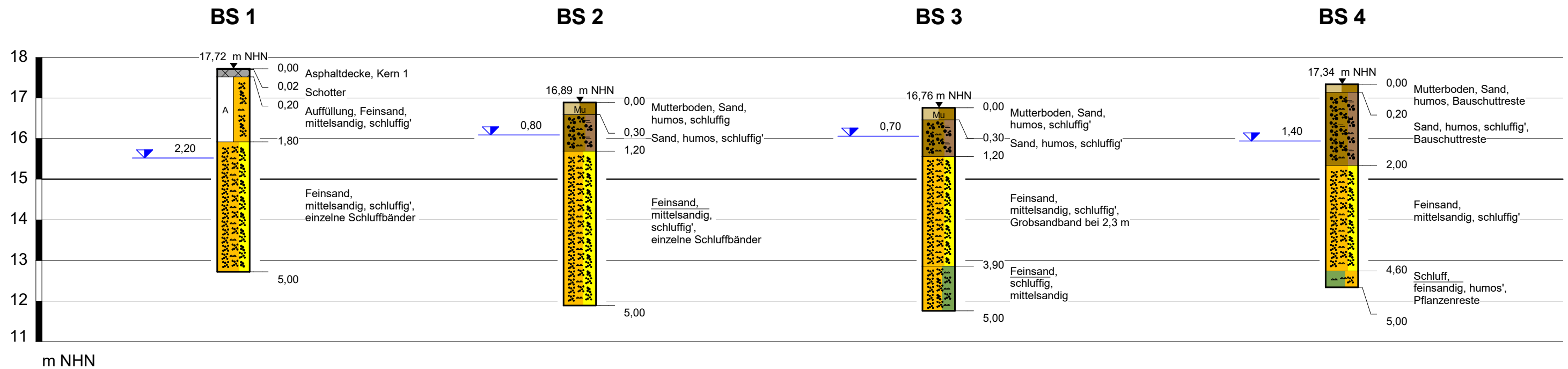
Mit freundlichen Grüßen



Dr. Dieter Cordes

BÖKER UND PARTNER

- | | |
|----------|--|
| Anlage 1 | Lageplan und Bohrprofile der Bohrsondierungen (RE) |
| Anlage 2 | Laborergebnisse (Dr. Döring) |



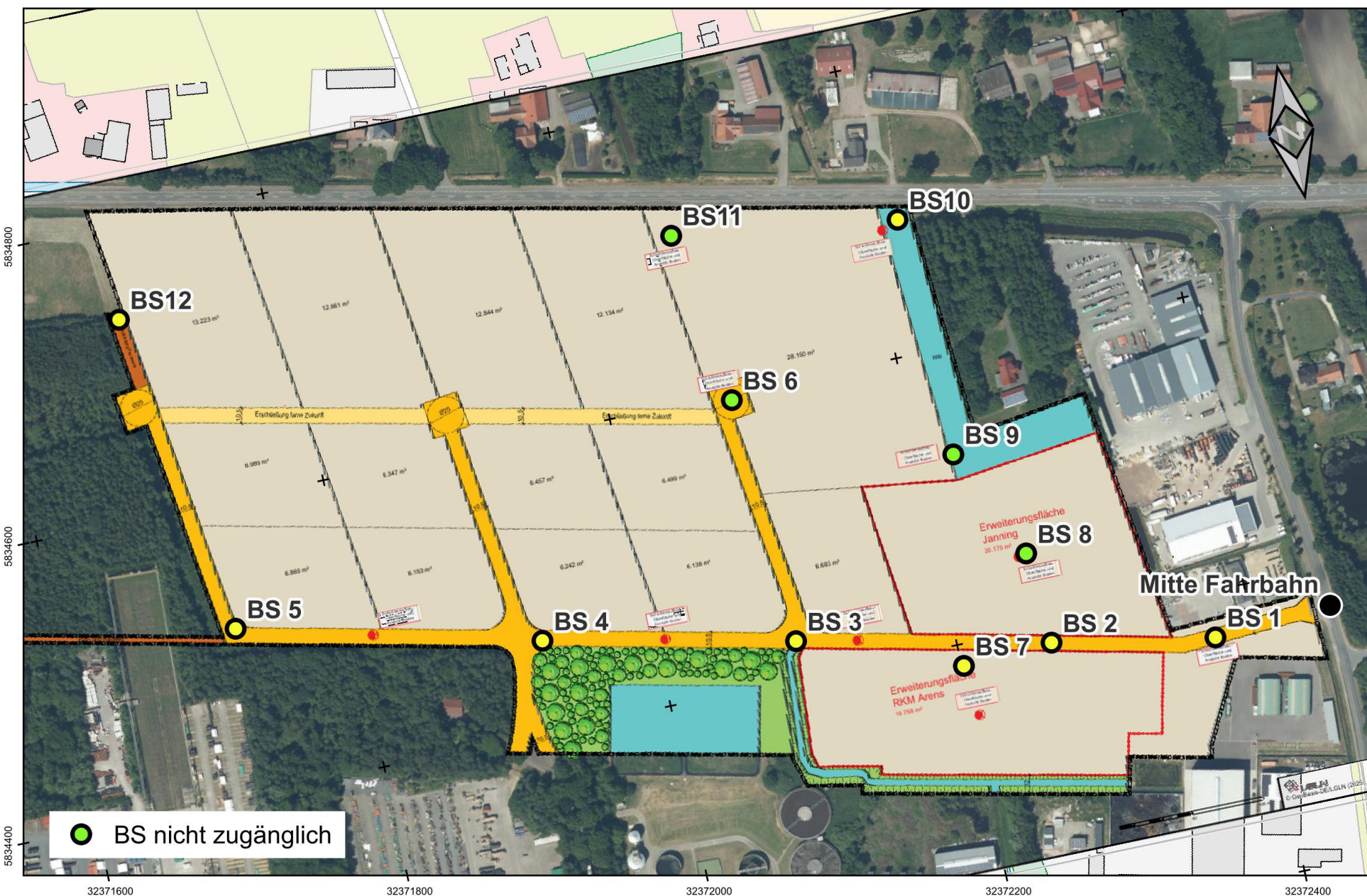
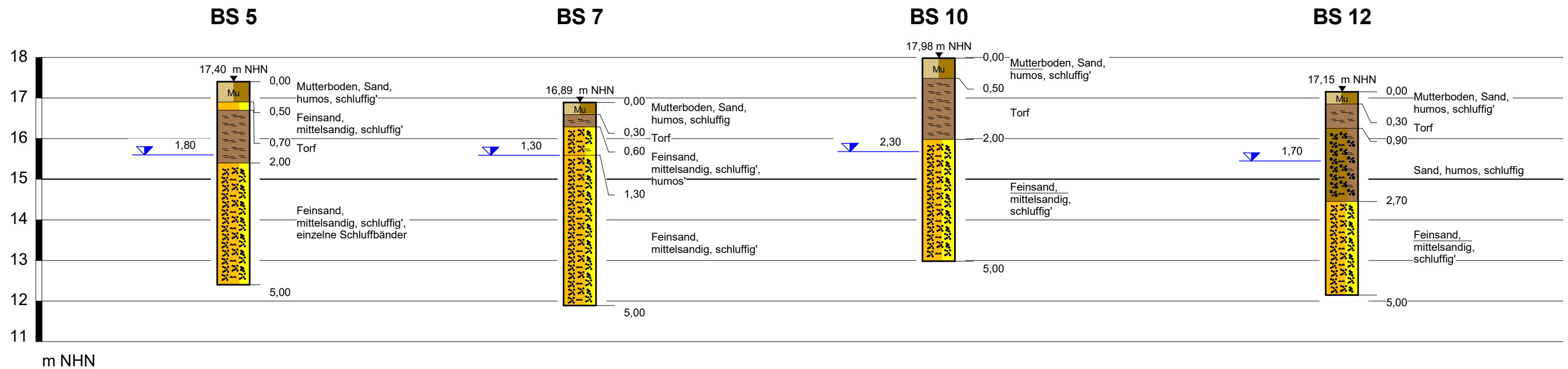
Messpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe (m NHN)
BS 1	32 372 373,7	5 834 368,4	17,72
BS 2	32 372 263,5	5 834 388,1	16,89
BS 3	32 372 093,0	5 834 425,4	16,76
BS 4	32 371 923,7	5 834 461,7	17,34
BS 5	32 371 720,4	5 834 513,3	17,40
BS 7	32 372 201,7	5 834 385,1	16,88
BS10	32 372 220,6	5 834 692,3	17,98
BS12	32 371 686,2	5 834 736,1	17,15
Mitte Fahrbahn	32 372 454,9	5 834 373,5	18,04

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N)
Höhen Bezugssystem: DHHN2016

0 20 40 60 80 100 m

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für Geotechnik
Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede
04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de

Bauherr: Gemeinde Twist Flensburgstr. 7 in 49767 Twist	Projekt-Nr. 25.281
Projekt: Erschließung BPlan Nr. 86 Lageplan und Bohrprofile zw. L47 u. Siemensstraße, Twist	Anlage-Nr. 1.1
Maßstab	Datum
Höhen-Maßstab 1 : 100	16.07.2025



Messpunkt	Rechtswert	Hochwert	Höhe (m NHN)
BS 1	32 372 373,7	5 834 368,4	17,72
BS 2	32 372 263,5	5 834 388,1	16,89
BS 3	32 372 093,0	5 834 425,4	16,76
BS 4	32 371 923,7	5 834 461,7	17,34
BS 5	32 371 720,4	5 834 513,3	17,40
BS 7	32 372 201,7	5 834 385,1	16,88
BS 10	32 372 220,6	5 834 692,3	17,98
BS 12	32 371 686,2	5 834 736,1	17,15
Mitte Fahrbahn	32 372 454,9	5 834 373,5	18,04

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N)

Höhen Bezugssystem: DHHN2016

0 20 40 60 80 100 m

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einenkel.de				
Bauherr: Gemeinde Twist Flensbergstr. 7 in 49767 Twist				Projekt-Nr. 25.281
Projekt: Erschließung BPlan Nr. 86 Lageplan und Bohrprofile zw. L47 u. Siemensstraße, Twist				Anlage-Nr. 1.2
Maßstab	Höhen-Maßstab			Datum
	1 : 100			16.07.2025

Laboratorien Dr. Döring Haferwende 21 28357 Bremen

Rasteder Erdbaulabor GmbH & Co. KG
Herr Einkenkel
Bürgermeister-Brötje-Str. 12
26180 RASTEDE

15. August 2025

PRÜFBERICHT 140825080

Auftragsnr. Auftraggeber: 25.281
Projektbezeichnung: Gemeinde Twist, Erweiterung Gewerbegebiet, Twist
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Laboratorien Dr. Döring GmbH am 31.07.2025
Probeneingang: 01.08.2025
Prüfzeitraum: 01.08.2025 – 15.08.2025
Probennummer: 25151770 - 25151781
Probenmaterial: Boden, Asphalt
Verpackung: PE-Dose
Bemerkungen: z. T. Nachanalytik
Sonstiges:

Der Messfehler dieser Prüfungen befindet sich im üblichen Rahmen. Näheres teilen wir Ihnen auf Anfrage gerne mit. Listen zu den Messunsicherheiten sind auf der Homepage einsehbar. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Prüfgegenstände. Angaben zur Fremdvergabe und Akkreditierung unter Messverfahren. Eine auszugsweise Vervielfältigung dieses Prüfberichts bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die Laboratorien Dr. Döring GmbH. Eventuell ausgewiesene Summen einzelner Parameter werden automatisch berechnet. Die Bildung der Summen erfolgt rein numerisch und die hierbei angegebenen Stellen entsprechen nicht der Signifikanz. Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3 – 10
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

Dr. Farzin Mostaghimi
(stellv. Laborleiter)

Dr. Dirk Schlüter
(Projektleiter)

Probenvorbereitung:		DIN 19747: 2009-07 ¹⁾
Messverfahren:	Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007-03 ¹⁾
	TOC (F)	DIN EN 15936: 2022-09 ¹⁾
	Kohlenwasserstoffe (GC;F)	DIN EN 14039: 2005-1: i.V. mit LAGA KW/04: 2019-04 ¹⁾
	EOX (F)	DIN 38414-17 (S17): 2017-01 ¹⁾
	Aufschluss	DIN EN 13657: 2003-01 ¹⁾
	Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 ¹⁾
	Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾
	PCB (F)	DIN EN 15308: 2016-12 ¹⁾
	PAK (F)	DIN ISO 18287: 2006-05 ¹⁾
	Eluat	DIN 19529: 2023-07 ¹⁾
	el. Leitfähigkeit (E)	DIN EN 27888 (C8): 1993-11 ¹⁾
	Sulfat (E)	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07 ¹⁾
	PCB (E)	DIN 38407-37: 2013-11 ¹⁾
	PAK (E)	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	Methylnaphthaline	DIN 38407-F 39: 2011-09 ¹⁾
	pH-Wert (E)	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ¹⁾
	Trogeuat	RuVA-StB 01: 2005 ^{*)}
	Phenol-Index (E)	DIN 38409-16 (H16): 1984-06 ¹⁾
	Asbest	REM/EDX gemäß VDI 3866, Blatt 5: 2017-06 ¹⁾
	Vanadium	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 ¹⁾

¹⁾ Laboratorien Dr. Döring GmbH, durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiertes Prüflabor. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage D-PL-13462-01-00 aufgeführten Akkreditierungsumfang

^{*)} Laboratorien Dr. Döring GmbH, nicht akkreditiertes Verfahren

Labornummer		25151770	25151771	25151772	
Probenbezeichnung		MP 1 aus BS 4,5,12	MP 2 aus BS 2,3,7	GP 1 aus BS 10	
Entnahmetiefe		0,00 - 0,50 m	0,00 - 0,30 m	0,00 - 0,50 m	
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	88,3	77,8	66,2	
TOC	%	1,7	5,4	18,4	
pH-Wert bei 20 °C (CaCl ₂ Auszug)	-	7,3	7,5	4,4	
Arsen	mg/kg TS	2,6	4,3	5,2	
Blei	mg/kg TS	8,6	15	25	
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	0,4	
Chrom	mg/kg TS	7,6	15	8,7	
Kupfer	mg/kg TS	6,9	14	21	
Nickel	mg/kg TS	5,4	8,9	4,2	
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	0,2	
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Zink	mg/kg TS	29	39	64	
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	mg/kg TS	0,003	< 0,001	< 0,001	
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	mg/kg TS	0,004	< 0,001	0,002	
PCB 153	mg/kg TS	0,002	< 0,001	0,001	
PCB 180	mg/kg TS	0,003	< 0,001	0,002	
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	0,012	n.n.	0,005	
Naphthalin	mg/kg TS	0,003	0,006	0,002	
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,019	0,055	0,002	
Acenaphthen	mg/kg TS	0,050	0,294	0,003	
Fluoren	mg/kg TS	0,047	0,258	0,003	
Phenanthren	mg/kg TS	0,477	2,16	0,035	
Anthracen	mg/kg TS	0,121	0,507	0,006	
Fluoranthren	mg/kg TS	2,71	9,06	0,121	
Pyren	mg/kg TS	1,89	6,48	0,083	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	1,75	5,49	0,058	
Chrysen	mg/kg TS	1,15	4,03	0,059	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	2,93	7,31	0,101	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,606	1,50	0,023	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,61	4,03	0,037	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	1,33	2,78	0,052	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,230	0,498	0,005	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	1,19	2,32	0,017	
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	16,113	46,778	0,607	

Labornummer		25151773			
Probenbezeichnung		Kern 1			
Entnahmetiefe		2 cm			
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	99,3			
Asbest (NWG 0,1 %)	-	nicht nachgewiesen			
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,01			
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,01			
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,01			
Fluoren	mg/kg TS	< 0,01			
Phenanthren	mg/kg TS	0,03			
Anthracen	mg/kg TS	< 0,01			
Fluoranthren	mg/kg TS	0,07			
Pyren	mg/kg TS	0,15			
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,53			
Chrysen	mg/kg TS	0,34			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,46			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,12			
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,70			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,07			
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,09			
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,51			
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3,07			

Labornummer		25151773			
Probenbezeichnung		Kern 1			
Entnahmetiefe		2 cm			
Parameter	Dimension	TROGELUAT			
Phenol-Index	µg/L	< 10			

Labornummer		25151774			
Probenbezeichnung		GP 1 aus BS 1			
Entnahmetiefe		0,02 - 0,20 m			
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	91,1			
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	< 0,001			
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001			
Fluoranthren	mg/kg TS	0,001			
Pyren	mg/kg TS	< 0,001			
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001			
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,001			
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 PAK	mg/kg TS	0,002			

Labornummer		25151774			
Probenbezeichnung		GP 1 aus BS 1			
Entnahmetiefe		0,02 - 0,20 m			
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT			
pH-Wert bei 20 °C	-	6,4			
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	107			
Sulfat	mg/L	39			
Chrom	µg/L	< 0,3			
Kupfer	µg/L	< 2,0			
Vanadium	µg/L	< 0,2			
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1			
Acenaphthen	µg/L	< 0,1			
Fluoren	µg/L	< 0,1			
Phenanthren	µg/L	< 0,1			
Anthracen	µg/L	< 0,1			
Fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Pyren	µg/L	< 0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05			
Chrysen	µg/L	< 0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01			
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01			
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.			

Labornummer		25151775	25151776	25151777	
Probenbezeichnung		GP 3 aus BS 1	GP 2 aus BS 4	GP 3 aus BS 12	
Entnahmetiefe		0,20 - 1,80 m	0,20 - 2,00 m	0,90 - 2,70 m	
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	97,3	88,5	68,8	
TOC	%	< 0,1	0,83	2,3	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5	< 5	< 5	
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	7	84	14	
EOX	mg/kg TS	< 0,1	0,2	0,1	
Arsen	mg/kg TS	< 1,0	7,7	2,3	
Blei	mg/kg TS	1,7	69	2,5	
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	0,5	< 0,1	
Chrom	mg/kg TS	3,0	8,5	5,5	
Kupfer	mg/kg TS	1,2	33	1,6	
Nickel	mg/kg TS	2,4	7,5	2,0	
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	0,3	< 0,1	
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Zink	mg/kg TS	3,5	100	7,4	
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	0,001	< 0,001	
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	0,001	< 0,001	
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	0,002	< 0,001	
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	0,002	< 0,001	
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	0,006	n.n.	
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	0,007	< 0,001	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,001	0,016	< 0,001	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,001	0,097	0,002	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,001	0,112	0,001	
Phenanthren	mg/kg TS	0,003	0,763	0,012	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,001	0,206	0,002	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,003	2,63	0,071	
Pyren	mg/kg TS	0,002	1,84	0,048	
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	1,73	0,026	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,001	1,24	0,020	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,001	2,42	0,041	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,001	0,487	0,008	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,001	1,19	0,016	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,001	0,730	0,005	
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,001	0,139	0,002	
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	< 0,001	0,651	< 0,001	
Summe PAK	mg/kg TS	0,009	14,258	0,254	

Labornummer		25151775	25151776	25151777	
Probenbezeichnung		GP 3 aus BS 1	GP 2 aus BS 4	GP 3 aus BS 12	
Entnahmetiefe		0,20 - 1,80 m	0,20 - 2,00 m	0,90 - 2,70 m	
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	
pH-Wert bei 20 °C	-	8,6	8,4	5,2	
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	40	24	75	
Sulfat	mg/L	2,4	15	18	
Arsen	µg/L	< 2,0	3,6	5,2	
Blei	µg/L	< 0,2	0,3	0,2	
Cadmium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Chrom	µg/L	0,5	0,5	1,0	
Kupfer	µg/L	< 2,0	< 2,0	< 2,0	
Nickel	µg/L	< 1,0	< 1,0	< 1,0	
Quecksilber	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Thallium	µg/L	< 0,2	< 0,2	< 0,2	
Zink	µg/L	7,8	< 2,0	8,0	
PCB 28	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
PCB 52	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
PCB 101	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
PCB 118	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
PCB 138	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
PCB 153	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
PCB 180	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Summe PCB (7 Kong.)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Acenaphthen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Fluoren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Phenanthren	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Anthracen	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	
Fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Pyren	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Chrysen	µg/L	< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	

Labornummer		25151778	25151779	25151780	25151781
Probenbezeichnung		MP 3 aus BS 2,3	GP 4 aus BS 10	MP 4 aus BS 1,2,3,7	MP 5 aus BS 4,5,12
Entnahmetiefe		0,30 - 12,20 m	2,00 - 5,00 m	1,20 - 5,00 m	0,60 - 5,00 m
Parameter	Dimension				
Trockenmasse	%	88,5	85,9	87,0	84,3
TOC	%	0,98	0,21	0,17	0,22
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₂₂	mg/kg TS	< 5			
Kohlenwasserstoffe, n-C ₁₀₋₄₀	mg/kg TS	8			
EOX	mg/kg TS	0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Arsen	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	1,2	< 1,0
Blei	mg/kg TS	2,7	2,5	2,1	1,3
Cadmium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Chrom	mg/kg TS	4,4	6,1	5,2	2,4
Kupfer	mg/kg TS	1,4	2,1	1,5	< 1,0
Nickel	mg/kg TS	2,8	4,3	3,3	1,7
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Thallium	mg/kg TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Zink	mg/kg TS	5,7	7,4	5,5	2,9
PCB 28	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 52	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 101	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 118	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 138	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 153	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
PCB 180	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PCB (7 Kong.)	mg/kg TS	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,060
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Acenaphthen	mg/kg TS	0,007	< 0,001	< 0,001	0,004
Fluoren	mg/kg TS	0,007	< 0,001	< 0,001	0,003
Phenanthren	mg/kg TS	0,072	< 0,001	< 0,001	0,004
Anthracen	mg/kg TS	0,012	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Fluoranthren	mg/kg TS	0,344	0,001	0,001	0,001
Pyren	mg/kg TS	0,233	< 0,001	0,001	< 0,001
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,196	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Chrysen	mg/kg TS	0,141	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,340	< 0,001	0,002	< 0,001
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,068	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,160	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,103	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,021	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,089	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Summe PAK	mg/kg TS	1,794	0,001	0,004	0,072

Labornummer		25151778	25151779	25151780	25151781
Probenbezeichnung		MP 3 aus BS 2,3	GP 4 aus BS 10	MP 4 aus BS 1,2,3,7	MP 5 aus BS 4,5,12
Entnahmetiefe		0,30 - 12,20 m	2,00 - 5,00 m	1,20 - 5,00 m	0,60 - 5,00 m
Parameter	Dimension	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT	2:1 ELUAT
pH-Wert bei 20 °C	-	6,6			
el. Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	89			
Sulfat	mg/L	11	10	28	5,3
Arsen	µg/L	< 2,0			
Blei	µg/L	< 0,2			
Cadmium	µg/L	< 0,2			
Chrom	µg/L	< 0,3			
Kupfer	µg/L	< 2,0			
Nickel	µg/L	< 1,0			
Quecksilber	µg/L	< 0,1			
Thallium	µg/L	< 0,2			
Zink	µg/L	< 2,0			
PCB 28	µg/L	< 0,01			
PCB 52	µg/L	< 0,01			
PCB 101	µg/L	< 0,01			
PCB 118	µg/L	< 0,01			
PCB 138	µg/L	< 0,01			
PCB 153	µg/L	< 0,01			
PCB 180	µg/L	< 0,01			
Summe PCB (7 Kong.)	µg/L	n.n.			
Acenaphthylen	µg/L	< 0,1			
Acenaphthen	µg/L	< 0,1			
Fluoren	µg/L	< 0,1			
Phenanthren	µg/L	< 0,1			
Anthracen	µg/L	< 0,1			
Fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Pyren	µg/L	< 0,05			
Benzo(a)anthracen	µg/L	< 0,05			
Chrysen	µg/L	< 0,05			
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	< 0,01			
Benzo(a)pyren	µg/L	< 0,01			
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	< 0,01			
Dibenzo(a,h)anthracen	µg/L	< 0,01			
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	< 0,01			
Summe PAK ohne Naphthalin	µg/L	n.n.			
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/L	< 0,1			