

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz



IEL GmbH · Kirchdorfer Str. 26 · 26603 Aurich

Messstelle nach
§§ 26, 28 BImSchG

Niedersächsische Landgesellschaft mbH
Kommunal - und Regionalentwicklung
Frau Janzen
Gartenstraße 17

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon 0 49 41 - 95 58 0
Telefax 0 49 41 - 95 58 11

26122 Oldenburg

E-Mail: mail@iel-gmbh.de
Internet: www.iel-gmbh.de

Aurich, 20. Juni 2016

IEL-Projekt Nr. A16048
Geplantes Wohngebiet „westlich Lehmweg“ in der Stadt Norden
Hier: Schalltechnische Beratung

Sehr geehrte Frau Janzen,

wie Sie uns mitgeteilt haben, planen Sie die Realisierung einer neuen Wohnbaufläche auf dem Gebiet der Stadt Norden. Diese Fläche befindet sich westlich des Lehmweges. Hier soll eine Nutzung festgesetzt werden, die einem „Allgemeinen Wohngebiet (WA)“ entspricht. Östlich des Lehmweges befindet sich bereits eine Wohnbaufläche. Nördlich der geplanten bzw. der vorhandenen Wohnbaufläche befindet sich eine Sportanlage. Aus den Planunterlagen geht hervor, dass auf dem Sportanlagengelände insgesamt sieben Tennisplätze vorhanden sind. Wie viele dieser Tennisplätze beispielbar sind und welche Nutzungszeiten vorliegen, ist uns nicht bekannt. Für das weitere Planverfahren soll unabhängig davon eine erste Aussage zu den schallimmissionsschutzrechtlichen Auswirkungen getroffen werden.

Gemäß der 18. BImSchV „Sportanlagenlärmschutzverordnung“ gelten für ein „Allgemeines Wohngebiet (WA)“ folgende Immissionsrichtwerte (IRW):

tags, außerhalb der Ruhezeiten:	55 dB(A)
tags, innerhalb der Ruhezeiten:	50 dB(A)
nachts:	40 dB(A)

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

tags:	an Werktagen	06.00 bis 22.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen	07.00 bis 22.00 Uhr
nachts:	an Werktagen	00.00 bis 06.00 Uhr
	und	22.00 bis 24.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen	00.00 bis 07.00 Uhr
	und	22.00 bis 24.00 Uhr
Ruhezeiten:	an Werktagen	06.00 bis 08.00 Uhr
	und	20.00 bis 22.00 Uhr
	an Sonn- und Feiertagen	07.00 bis 09.00 Uhr
		13.00 bis 15.00 Uhr
	und	20.00 bis 22.00 Uhr

Zur Bestimmung der Schallemission während der Nutzung der Tennisplätze wird auf die VDI-Richtlinie 3770 „Emissionskennwerte technischer Schallquellen: Sport- und Freizeitanlagen“ (Ausgabe April 2002) zurückgegriffen. Für überschlägige Prognosen sind hierin entsprechende Schallemissionswerte aufgelistet. Die überschlägige Prognose führt zu dem Ergebnis, dass am nördlichen Rand des geplanten Wohngebietes die vorab aufgeführten Immissionsrichtwerte für die Tageszeit eingehalten bzw. unterschritten werden. Bei der überschlägigen Prognose wurde davon ausgegangen, dass auf allen insgesamt sieben Tennisplätzen eine durchgängige Nutzung von 06.00 bis 22.00 Uhr stattfindet. Unabhängig von diesem Maximalszenario wird in der VDI-Richtlinie 3770 zu dem angewandten Verfahren folgendes ausgeführt: *„Es sei darauf hingewiesen, dass dieses Verfahren bei ausgedehnten Anlagen schon im Nahbereich zu einer Überschätzung der Immissionen führen kann. Ergibt sich mit dieser überschlägigen Prognose eine Einhaltung von Immissionsrichtwerten, so ist keine weitere Prüfung erforderlich.“*

Sie haben uns weiterhin mitgeteilt, dass möglicherweise nördlich der Tennisplätze eine Skateranlage geplant wird. Im Rahmen des dafür notwendigen Genehmigungsverfahrens müsste auch der Nachweis erbracht werden, dass im näher gelegenen bestehenden Wohngebiet die zulässigen Immissionsrichtwerte durch die Nutzung der Skateranlage nicht überschritten werden. Dadurch ist auch sichergestellt, dass die Anforderungen an den Schallimmissionsschutz im weiter entfernt liegenden geplanten Wohngebiet eingehalten werden.

Wir hoffen, dass wir Ihnen mit unseren Ausführungen weiterhelfen konnten. Für weitere Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

IEL GmbH



i. V. Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)



igo Ing.-Büro S. Drettmann * Im Winkel 3 * 27243 Kirchseelte

igo Ingenieurbüro

Stephan Drettmann
Diplom Ingenieur (FH) Bauwesen

Ingenieurbüro für
Bodenmechanik
Baustoffprüfung
Umweltdienstleistungen

Baugrunduntersuchung für Hoch- und Tiefbaumaßnahmen

B.-Plan „Lehmweg“

Norden

Projekt 4663

erstellt im Auftrage der

Niedersächsische Landgesellschaft mbH NLG

Außendienststelle Aurich

Am Pferdemarkt 1

26603 Aurich

durch

igo Ingenieurbüro Dipl.-Ing. S. Drettmann

Ingenieurbüro für Bodenmechanik

und Baustoffprüfung

am 02. August 2016

Im Winkel 3

27243 Kirchseelte

Telefon: 04206 / 4195517

Telefax: 04206 / 4195518

Mobiltel. 0172 / 4337666

webmaster@igo-buero-drettmann.de

Bankverbindung

Volksbank eG, Syke

Bankleitzahl 291 676 24

Kontonummer 150 4845 400

USt-IdNr.: DE232398623



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Anlass und Zielsetzung.....	3
2 Lage und Ort des Baugeländes	3
3 Allgemeine Baugrundbeschreibung	3
4 Felduntersuchungen	4
4.1 Bohrsondierungen	4
4.2 Grundwasser	5
5 Grundwasseranalyse.....	5
6 Bodenkennwerte.....	6
7 Empfehlungen zum Straßenbau	7
7.1 Bodenklassen nach DIN 18300	7
7.2 Frostepfindlichkeit.....	7
7.3 Verformungsmodul	7
7.4 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau).....	8
7.5 Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung)	9
7.6 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)	10
7.6 Grundwasserhaltung.....	10
 Anlagenverzeichnis	 11



1 Anlass und Zielsetzung

Im Rahmen der Erschließungsplanung für den B-Planbereich „Westlich Lehmweg“ in Norden, wurde das **igo** Ingenieurbüro Dipl.-Ing. S. Drettmann von der Niedersächsischen Landgesellschaft NLG, Außendienststelle Aurich 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 in nordwestlicher Ortsrandlage von Norden am Lehmweg. Der Bereich des Untersuchungsgeländes liegt derzeit als Grünland vor und ist großflächig mit Gräsern bewachsen.

Die Lage des Untersuchungsgeländes ist dem Lageplan (Anl. 1) zu entnehmen.

3 Allgemeine Baugrundbeschreibung

Das Untersuchungsgelände liegt im Bereich fluviatiler Sedimente. Diese bestehen hauptsächlich aus mittel- und grobkörnigen Bodenarten und liegen meist als Sande oder Kiese vor. In ehemaligen Stillwasserbereichen weisen die Sedimente mitunter auch organische sowie tonige Anteile auf.



4 Felduntersuchungen

4.1 Bohrsondierungen

Um ein genaues Bild über den Baugrund- bzw. Schichtaufbau des Untersuchungsgeländes zu erhalten, wurden auftragsgemäß 7 Bohrsondierungen bis max. 5,00 m Teufe niedergebracht (siehe Anlage 1, Lageplan). Bei den Sondierungen wurde im Wesentlichen ein Schichtaufbau aus zwei Horizonten angetroffen:

- 1. Horizont: organische Deckschicht (Mutterboden, Schluff, Torf)
- 2. Horizont: Fein- / Mittelsande, örtlich Lehmblätter

Den obersten Bodenhorizont bildet eine Mutterbodenauflage aus humosen Fein- und Mittelsanden. Bei den Sondierungen wurden Mächtigkeiten des Mutterbodens zwischen ca. 0,30 m und 0,40 m festgestellt. Nachfolgend lagert ein geringmächtiger Schluffhorizont, der bis in Teufen zwischen ca. 0,70 m und 0,80 m unter GOK durch Torf unterlagert wird. An der Basis des Torfes stehen mittelsandige sowie bereichsweise schwach schluffige Feinsande an. Im Bereich der Sondierungen BS 5 und BS 7, wurden innerhalb des Sandhorizontes Lehmblätterungen im Teufenbereich zwischen ca. 2,10 m und 2,70 m unter GOK festgestellt

Die Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Sondierungen BS 1 bis BS 7 sind der Anlage 2 und 3 zu entnehmen.



4.2 Grundwasser

Grund- oder Stauwasser wurde zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung in Teufen zwischen ca. 0,60 m und 0,80 m unter GOK angetroffen (Stand 14.09.2015). Jahreszeitliche oder niederschlagsbedingte Grundwasserstandschwankungen sind hierbei nicht auszuschließen.

5 Grundwasseranalyse

Da die Betonbauteile Kontakt mit dem Grundwasser haben können, wurde eine Wasserprobe zur chemischen Untersuchung auf betonaggressive Stoffe gem. DIN 4030 entnommen. Die Entnahme der Wasserprobe erfolgte durch einen temporären Pegel mit direct-push®-System. Die chemische Analyse der Wasserprobe erfolgte durch das Labor Eurofins aus Oldenburg. Bei den Untersuchungen der Wasserprobe wurden folgende Werte ermittelt:

		Angriffsgrade gem. DIN 4030			Messwert
Parameter	Einheit	schwach	stark	sehr stark	
pH-Wert	[-]	6,5 – 5,5	5,5 – 4,5	unter 4,5	6,2
Ammonium	[mg/L]	15 – 30	30 – 60	über 60	9,6
Magnesium	[mg/L]	100 – 300	300 – 1500	über 1500	5,8
Sulfat	[mg/L]	200 – 600	600 – 3000	über 3000	< 1
kalkl. Kohlens.	[mg/L]	15 – 40	40 – 100	über 100	35

Tabelle 1: Grundwasseranalyse (Auszug)

Auf Grundlager der Bewertungskriterien der DIN 4030 ist das Grundwasser im Bereich der geplanten Baumaßnahme als **schwach betonangreifend** einzustufen. Für die in das Grundwasser reichenden Bauteile sollten folgende Expositionsklassen angenommen werden:



	Klassenbezeichnung	Mindestdruckfestigkeitsklasse min f_{ck}
Expositionsklasse bezogen auf Bewehrungskorrosion	XC 1	C 16/20
Expositionsklasse bezogen auf Betonangriff	XA 1	C 25/30*
		*maßgebend: C 25/30

Tabelle 2 : Expositionsklassen

Des Weiteren sind alle Vorgaben der DIN 4030, DIN 1045-3 und der derzeitig gültigen Fassung Zement-Merkblatt B 9 zu berücksichtigen.

6 Bodenkennwerte

Für die unterhalb der Mutterbodenauflage und dem Torf erbohrten Sande können folgende Bodenparameter gemäß DIN 1055, 1054, EAU angenommen werden:

Sand (SE)	Bezeichnung / Einheit	
Wichte (erdfeucht)	cal γ [kN/m ³]	18
Wichte (unter Auftrieb)	cal γ' [kN/m ³]	10
Reibungswinkel	cal ϕ [°]	30 – 32,5
Kohäsion kons.	cal c' [kN/m ²]	-
Kohäsion unkons.	cal c_u [kN/m ²]	-
Steifemodul	cal E_s [MN/m ²]	40 - 80
Durchlässigkeit	kf [m/s]	$1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 3: Bodenkennwerte



7. Empfehlungen zum Straßenbau

7.1 Bodenklassen nach DIN 18300

Die unterhalb der Mutterboden- und Torfauflage anstehenden Sande sind der **Bodenklasse 3** (leicht lösbare Bodenarten) zuzuordnen.

7.2 Frostempfindlichkeit

Die ZTVE-StB 94 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.

Die im Bereich des Untersuchungsgeländes anstehenden Sande sind aufgrund der geringen Feinstkornanteile nicht frostempfindlich und somit der **Frostklasse F1** zuzuordnen.

Bauklassen I - IV	F2 → $D \geq 50\text{cm}$	F3 → $D \geq 60\text{ cm}$
Bauklassen V und VI	F2 → $D \geq 40\text{ cm}$	F3 → $D \geq 50\text{ cm}$

Tabelle 4: Frostschutzschicht

7.3 Verformungsmodul

Für das Erdplanum muß gemäß ZTVE StB 94 ein erforderliches Verformungsmodul erreicht werden, welches am sichersten mit Plattendruckversuchen zu überprüfen ist. Hierbei sind folgende Werte vorzusehen:



Frostsicherer Untergrund	Bauklasse I bis IV	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
Frostsicherer Untergrund	Bauklassen V und VI	$E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$
Frostempfindlicher Untergr.	Bauklassen I bis IV	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

Tabelle 5: erforderliche Verformungsmoduln

Der unterhalb des Mutterbodens und des Torfes anstehende Sand liegt oberflächennah zunächst locker-, dann tendenziell mitteldicht gelagert vor. Da es sich hierbei um frostsicheren Untergrund handelt, ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ auf diesem Boden nachzuweisen (bei Bauklasse V und VI). Da oftmals ein Verformungsmodul von 100 MN/m^2 auf einem Sand auch nach intensiver Nachverdichtung nicht erreicht wird, kann alternativ ein geringerer Wert ($> 45 \text{ MN/m}^2$) angenommen werden. Anschließend ist groberes Material (z.B. 0/32, 0/45) einzubauen (Schichtstärke ca. 20-30 cm bzw. abhängig vom notwendigen Bodenaustausch s.u.) auf der dann das geforderte Verformungsmodul durch Plattendruckversuche nachzuweisen ist.

Die oberflächlich, bis ca. 80 cm Teufe anstehenden organischen und bindigen Böden (Mutterboden, Schluff, Torf), sind vollständig auszutauschen. Bei dem hierbei entstehenden, relativ mächtigen Bodenaustausch, können bei fachgerechter Verdichtung und geeignetem Austauschmaterial die o.g. Werte erreicht werden.

7.4 Gründungsmaßnahmen (Straßenbau)

Im Bereich des Untersuchungsgeländes lagern oberflächlich Mutterboden, Schluffe und Torfe, die im Rahmen der Gründungsarbeiten für den Straßenbau vollständig auszukoffern und gegebenenfalls gegen Füllsand oder anderes geeignetes Material 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. Aufgrund der



oberflächennah zumeist nur lockeren Lagerung des Sandes sollte eine intensive Nachverdichtung (z. B. durch Oberflächenverdichter) erfolgen. Um eine möglichst gute Verdichtung zu erzielen, sollte der Boden einen Wassergehalt von ca. 6 - 9 % aufweisen. Nach den Verdichtungsarbeiten ist der erzielte Verdichtungsgrad bzw. das Bettungsmodul vor Ort durch Lastplattenversuche zu überprüfen. Sollte hierbei das geforderte Bettungsmodul E_{v2} nicht erreicht werden, ist ggf. der Einbau einer zusätzlichen Tragschicht vorzusehen (vergl. 6.3).

7.5 Gründungsmaßnahmen (Wohnbebauung)

Die geplanten Gebäude können voraussichtlich im gesamten Untersuchungsbereich flach gegründet werden. Hierzu können biegesteife Fundamentplatten als auch Streifenfundamente für die jeweilige Gründung eingesetzt werden. Der Mutterboden, der Schluff und der Torf sind hierbei vollständig auszukoffern und ggf. gegen Füllsand zu ersetzen. Das bei den Aushubarbeiten anfallende nichtbindige Bodenmaterial kann für die Hinterfüllung von Kellerwänden wieder eingesetzt werden.

Aufgrund der guten Baugrundverhältnisse im Bereich des Untersuchungsgeländes kann die zulässige mittlere Bodenpressung anhand der Tabellen 1 und 2 der DIN 1054 ermittelt werden. Die jeweiligen hohen Grundwasserstände sind hierbei jedoch zu berücksichtigen

Im Zweifelsfall ist die Sicherheit gegen Grundbruch auf Grundlage der Bodenkennwerte (siehe Pkt. 6) sowie der Fundamentmaße nachzuweisen.



7.6 Gründungsmaßnahmen (Kanalbau)

Kanalrohre können im Bereich des Untersuchungsgeländes auf den anstehenden Sanden gegründet werden. Sollten innerhalb der Kanaltrasse im Gründungsbereich der Rohrleitungen bindige Böden (Lehm, siehe BS 5 und BS 7) angetroffen werden, ist hier als Rohrbettung ein Sandpolster mit ca. 50 cm Mächtigkeit vorzusehen. Hierzu kann voraussichtlich der im Rahmen des Grabenaushubs anfallende Sand eingesetzt werden, soweit dieser nicht zu stark vernässt ist.

7.7 Wasserhaltung

Entsprechend der sehr hohen Wasserstände im Bereich des Untersuchungsgeländes, sind für nahezu alle Tiefbaumaßnahmen Wasserhaltungen vorzusehen. Hierzu sind i.d.R. geschlossene Haltungen (Vakuumpumpen oder Horizontaldränagen) notwendig. Die Genehmigungspflicht von Maßnahmen zur Wasserhaltung ist zu berücksichtigen.

Kirchseelte, 02.08.2016

igo Ingenieurbüro Dipl.-Ing. S. Drettmann

(Stephan Drettmann)



Anlagenverzeichnis

Anlagennummer	Anlage
1	Lageplan
2	Bohrprofile
3	Schichtenverzeichnisse
4	Analysenbericht Grundwasser



NLG

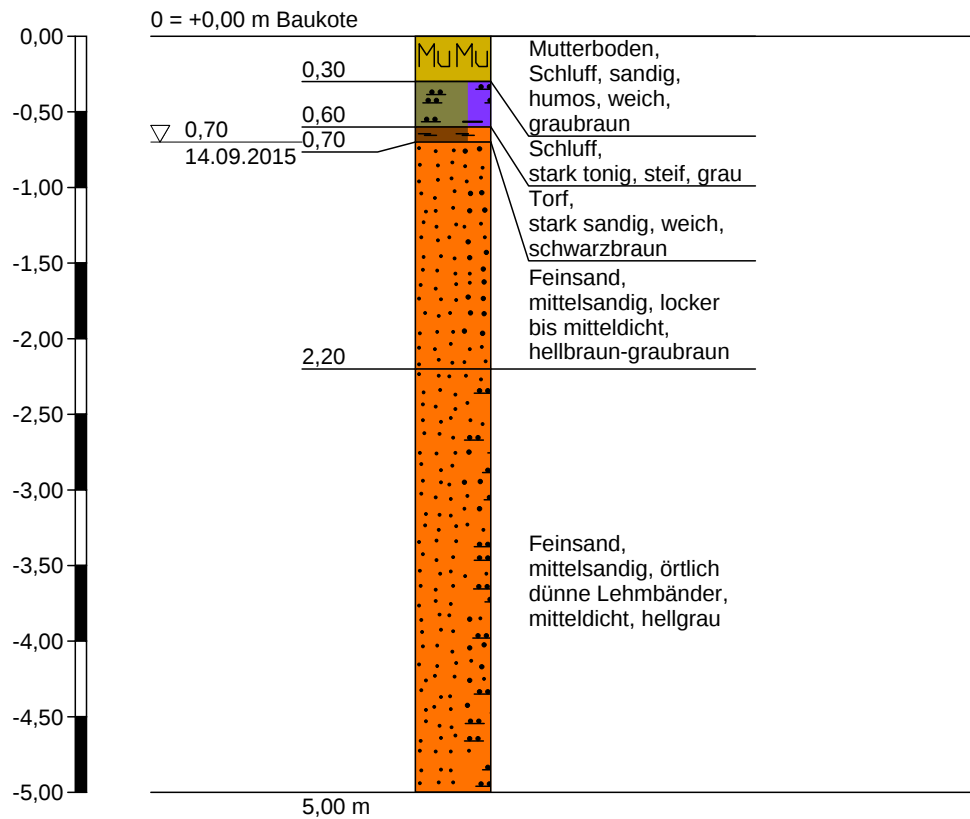
Stadtplanung
Stadtentwicklung
Stadtmanagement
Stadtmarketing
Stadtplanung
Stadtentwicklung
Stadtmanagement
Stadtmarketing

Niedersächsische
Landgesellschaft m.b.H.

Stadt Norden
"Westlich Lehmweg"
Städtebauliches Konzept
M. 1:1000

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

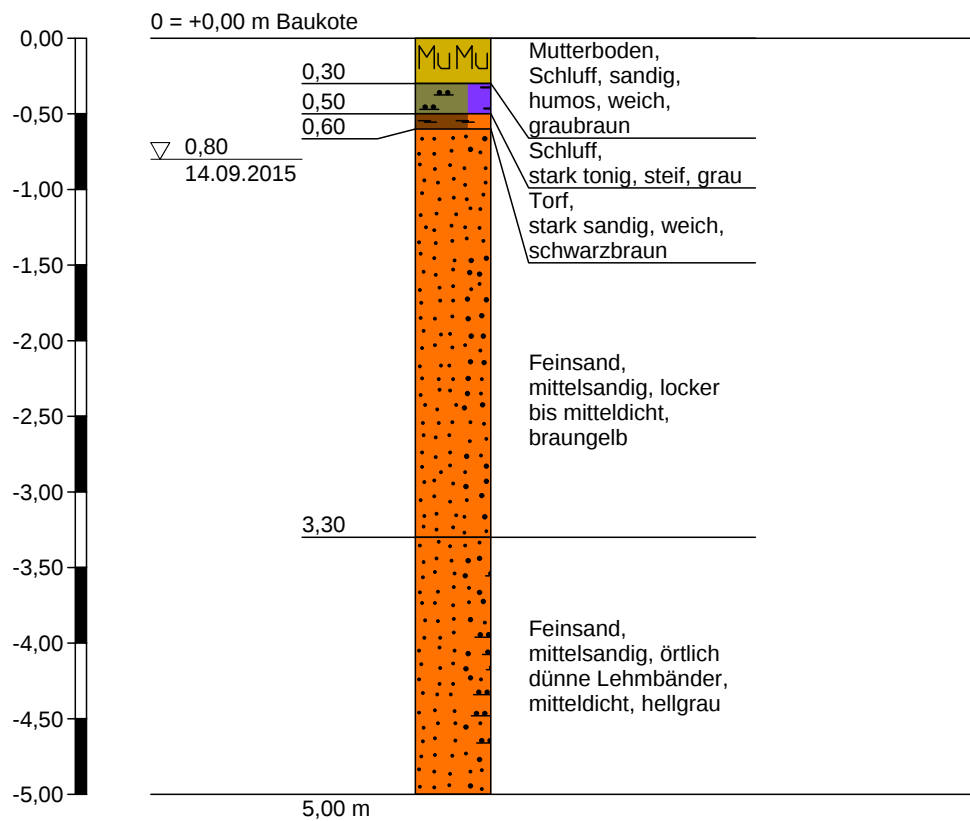
BS1



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

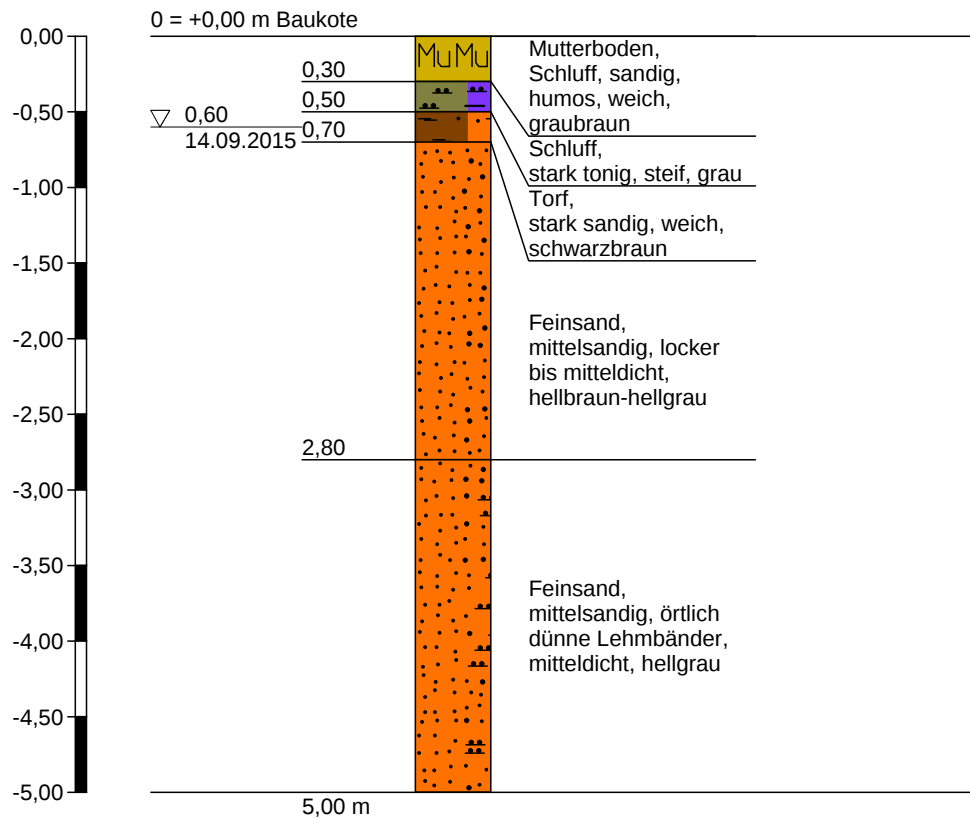
BS2



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

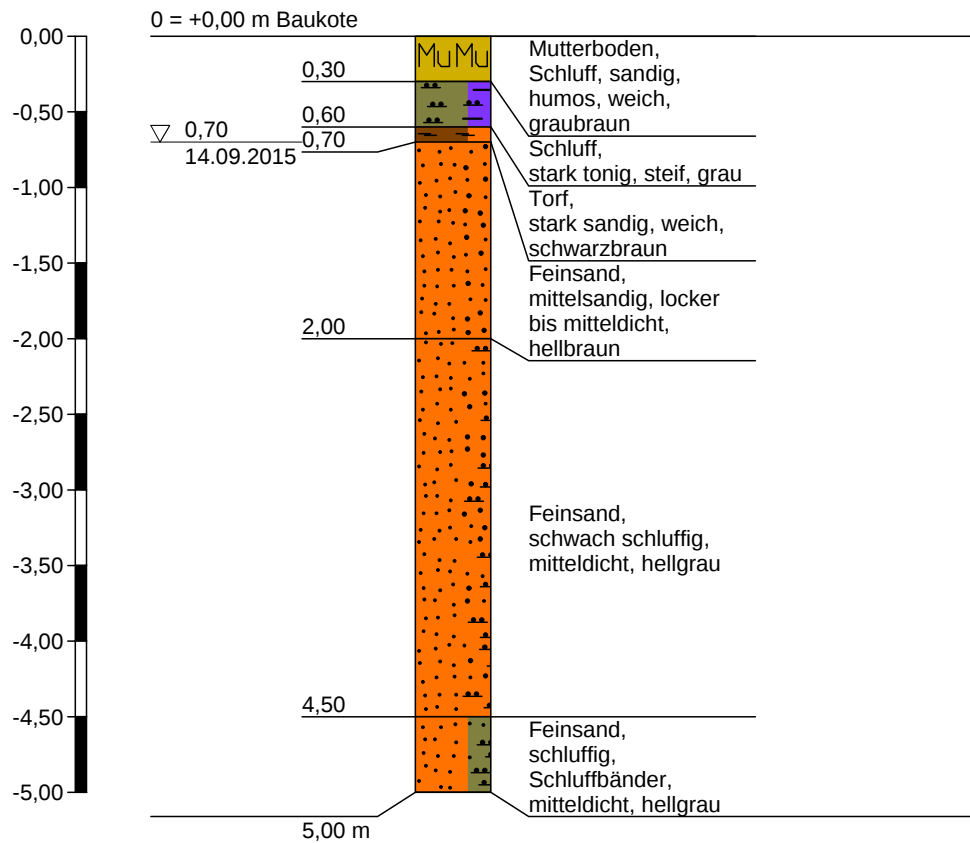
BS3



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

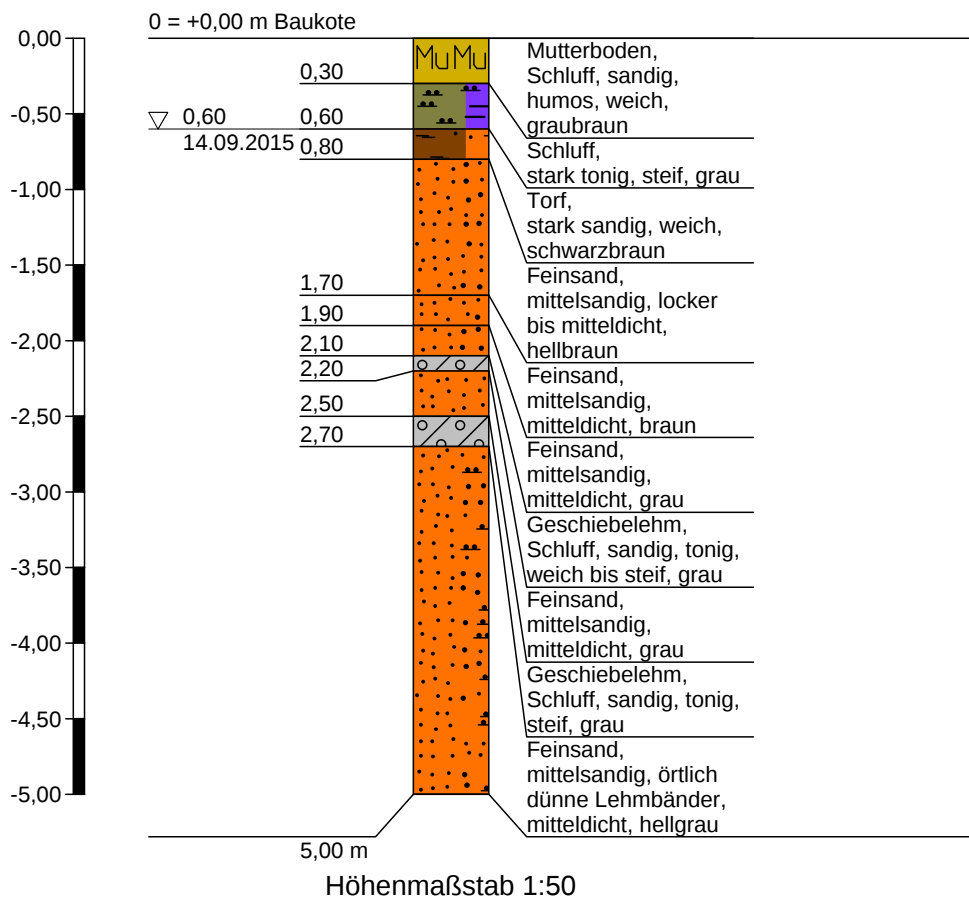
BS4



Höhenmaßstab 1:50

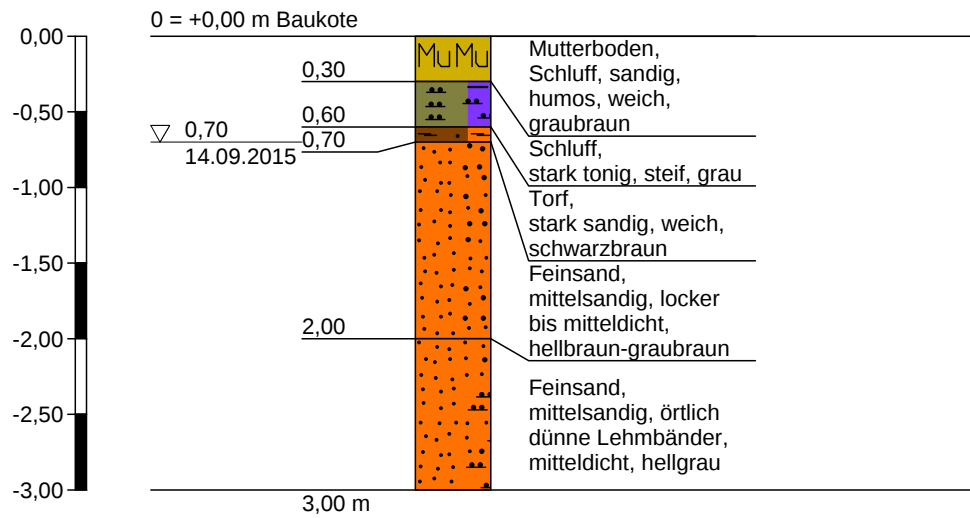
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS5



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

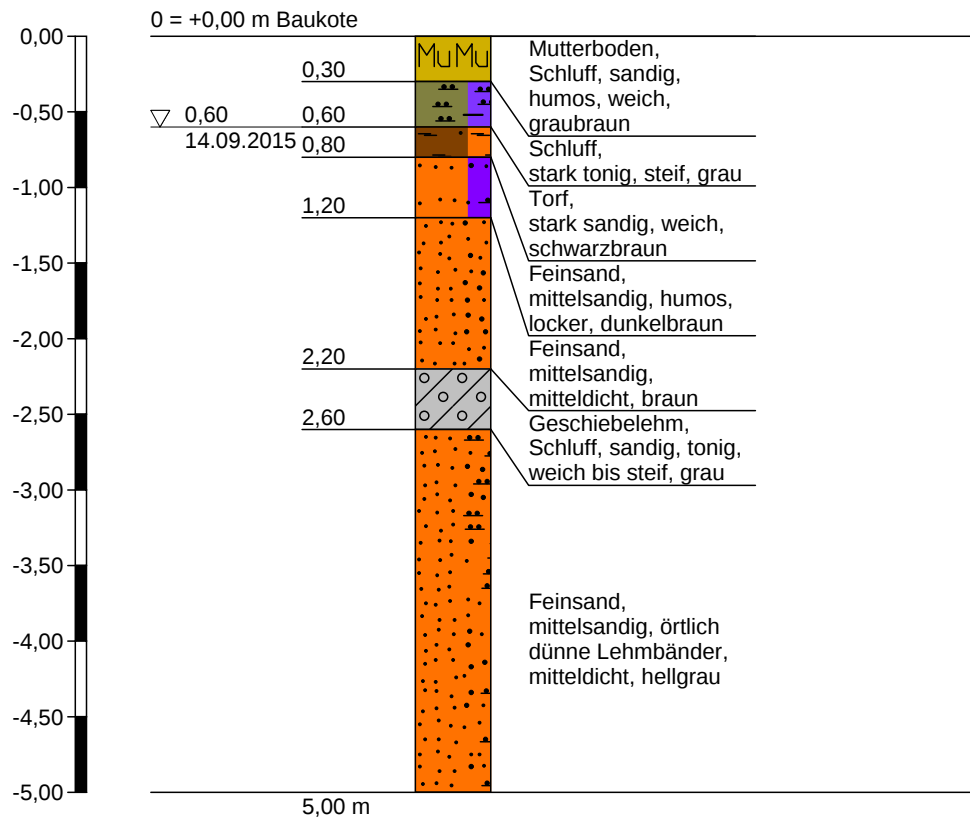
BS6



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BS7



Höhenmaßstab 1:50

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS1 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Feinsand				Wasser bei 0,70m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun-graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS2 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,30	a) Feinsand				Wasser bei 0,80m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) braungelb					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS3 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,50	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,80	a) Feinsand				Wasser bei 0,60m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun-hell grau					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS4 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand				Wasser bei 0,70m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
4,50	a) Feinsand							
	b) schwach schluffig							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS4 /Blatt 2						Datum: 16.09.2015		
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				
5,00	a) Feinsand							
	b) schluffig, Schluffbänder							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	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.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS5 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,70	a) Feinsand				Wasser bei 0,60m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,90	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS5 /Blatt 2						Datum: 16.09.2015		
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				
2,10	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Geschiebelehm							
	b) Schluff, sandig, tonig							
	c) weich bis steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,50	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
2,70	a) Geschiebelehm							
	b) Schluff, sandig, tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmbänder							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS6 /Blatt 1						Datum: 16.09.2015		
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				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,70	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,00	a) Feinsand				Wasser bei 0,70m angebohrt			
	b) mittelsandig							
	c) locker bis mitteldicht	d)	e) hellbraun-graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
3,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmblätter							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS7 /Blatt 1						Datum: 15.06.2016		
1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0,30	a) Mutterboden							
	b) Schluff, sandig, humos							
	c) weich	d)	e) graubraun					
	f)	g)	h)	i)				
0,60	a) Schluff							
	b) stark tonig							
	c) steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
0,80	a) Torf							
	b) stark sandig							
	c) weich	d)	e) schwarzbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1,20	a) Feinsand				Wasser bei 0,60m angebohrt			
	b) mittelsandig, humos							
	c) locker	d)	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
2,20	a) Feinsand							
	b) mittelsandig							
	c) mitteldicht	d)	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3 Bericht: Az.:		
Bauvorhaben: 4663 Norden, B-Plan Lehmweg								
Bohrung Nr BS7 /Blatt 2						Datum: 15.06.2016		
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				
2,60	a) Geschiebelehm							
	b) Schluff, sandig, tonig							
	c) weich bis steif	d)	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				
5,00	a) Feinsand							
	b) mittelsandig, örtlich dünne Lehmbänder							
	c) mitteldicht	d)	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stedinger Strasse 45a - D-26135 - Oldenburg

IGO Ingenieurbüro
Inh.: Dipl.-Ing. S. Drettmann
Im Winkel 3
27243 Kirchseelte

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 31615611**
Prüfberichtsnummer: **AR-16-DX-000434-01**

Auftragsbezeichnung: **Norden, Lehmweg**
Anzahl Proben: **1**
Probenart: **Grundwasser**
Probenehmer: **Auftraggeber**
Probeneingangsdatum: **15.06.2016**
Prüfzeitraum: **15.06.2016 - 20.06.2016**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Mathias Simon
Prüfleitung
Tel. +49 441 218 300

Digital signiert, 21.06.2016
Mathias Simon
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		WP 1
				Probennummer		316058422
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

Prüfungen auf Betonaggressivität von Wasser nach DIN 4030

Trübung qualitativ	AN/f		qualitativ			stark
Färbung, qualitativ	AN/f		DIN EN ISO 7887			braun
Geruch	AN/u	LG004	DEV B 1/2			ohne
Geruch, angesäuert	AN/f	LG004	DEV B 1/2			ohne
pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-C5/DIN EN ISO 10523			6,2
Magnesium (Mg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2	0,02	mg/l	5,8
Ammonium	AN	LG004	DIN ISO 15923-1	0,06	mg/l	9,6
Ammonium-Stickstoff	AN	LG004	DIN ISO 15923-1	0,05	mg/l	7,5
Sulfat	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1	1,0	mg/l	< 1,0
Kalkaggressives Kohlendioxid	AN/f		DIN 38404 C10-M4	5,0	mg/l	35

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3	AN/u	LG004	DIN 38409-H7	0,1	mmol/l	1,7
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	AN/f	LG004	DIN 38404 C10-M4	0,1	mmol/l	3,3

Elemente

Eisen (Fe)	AN/f	LG004	analog DIN EN ISO 17294-2	0,005	mg/l	5,01
------------	------	-------	---------------------------	-------	------	------

Erläuterungen

BG: Bestimmungsgrenze

Lab.: Kürzel des durchführenden Labors

Akk.: Akkreditierungskürzel des Prüflabors

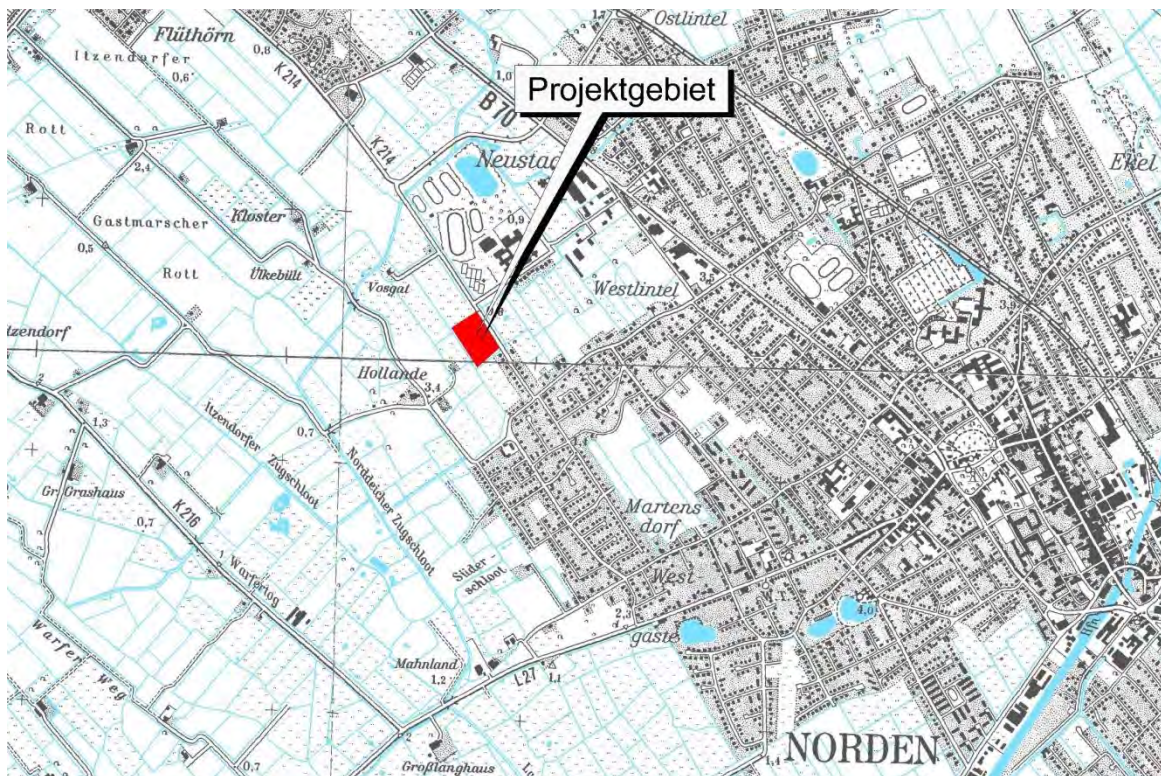
Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die mit LG004 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/u: Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f: Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

B-Plan Nr. 203 „westl. Lehmweg“ Norden

- Dokumentation der Untersuchungen zur Bodenbeschaffenheit unter besonderer Berücksichtigung möglicher sulfatsaurer Eigenschaften-



15. August 2017

Auftraggeber:



Niedersächsische
Landgesellschaft mbH

Niedersächsische Landgesellschaft mbH

B-Plan Nr. 203 „westl. Lehmweg“ Norden

-Dokumentation der Untersuchungen zur Bodenbeschaffenheit unter besonderer
Berücksichtigung möglicher sulfatsaurer Eigenschaften-

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Örtliche Verhältnisse	1
3	Problemstellung	2
4	Erkundung und Probenahme	3
5	Ergebnisse und Auswertung	4
	5.1 Bohrerergebnisse	4
	5.2 Analysenergebnisse	4
6	Zusammenfassung	6
7	Schrifttum.....	7
8	Anhang	8

Ingenieurbüro IDV GbR
Dr.-Ing. Jann M. de Vries
Dipl.-Geol. Uwe de Vries
Schatthäuser Weg 8
26736 Krummhörn-Greetsiel
T. 04926 912 006
F. 04926 912 008
u.devries@idv-net.de

1 Veranlassung

Im Rahmen der Planungen zum Bebauungsplan Nr. 203 Westlich Lehmweg in Norden wurden in Baugrunduntersuchungen stark organische Bodenschichten erbohrt, die gemeinsam mit den anstehenden bindigen Kleiböden die prinzipiellen Bildungsbedingungen für sulfatsaure Böden erfüllen.

Zur Abwägung der Bodenbeschaffenheit werden vom Landkreis Aurich als zuständiger Bodenschutzbehörde Untersuchungen zur Fragestellung sulfatsaurer Böden gefordert.

Vor diesem Hintergrund sind tiefenorientierte Kenntnisse über die Bodenbeschaffenheit mit Angaben zur flächigen Verteilung erforderlich, die die Grundlage für eine entsprechende Bewertung liefern.

Mit der Durchführung der Untersuchungen der anstehenden Böden hinsichtlich möglicher sulfatsaurer Eigenschaften wurde das Ingenieurbüro IDV GbR, Greetsiel, beauftragt.

2 Örtliche Verhältnisse

Die Lage der zu erkundenden Fläche ist im Anhang 1 in einem Übersichtsplan dargestellt. Im Anhang 2 ist die Lage der Projektfläche sowie die Lage der geplanten Erschließungsstraße in Form eines Luftbildes mit eingetragenem Bohrplan dargestellt. Die Projektfläche befindet sich in Norden, westlich des Lehmweges, auf Höhe der Einmündung der Mozartstraße.

Die Fläche wird als Grünland genutzt.

Die Geologische Karte 1:50.000 weist im Projektgebiet holozäne schluffige Tone brackischer Entstehung aus, die pleistozänen terrestrischen Feinsanden auflagern, die zum Teil tonige und schluffige Anteile aufweisen können (vgl. BÜK und GÜK 1:50.000). Beide Schichtglieder sind kalkfrei. Die Bodenübersichtskarte des LBEG (1:50.000) weist den Bereich als „Knickmarsch unterlagert von Niedermoor“ aus. In der Karte der „Sulfatsauren Böden in niedersächsischen Küstengebieten“ des Geodatenzentrums Hannover (NIBIS-Kartenserver) ist der Projektbereich als „Bereich der Über- und Unterlagerungen von Ton und Torf“ ausgewiesen, so dass vor diesem Hintergrund die theoretischen Bildungsbedingungen für sulfatsaure Böden gegeben sind.

3 Problemstellung

Die im Projektbereich vorliegenden Böden können hohe Gehalte von reduzierten anorganischen Schwefelverbindungen enthalten, die sich unter sauerstofffreien Bedingungen z.B. in Böden unterhalb des Grundwasserspiegels akkumulieren und in Form von Eisensulfiden (z.B. Pyrit) festgelegt sind. Voraussetzung für die Anreicherung der Eisensulfide im reduzierenden Milieu ist die Verfügbarkeit von Sulfat, metabolisierbarer organischer Substanz und reduzierbaren Eisen (III)-Verbindungen (vgl. u.a. SCHÄFER ET AL. (2010)).

Durch den Zutritt von Luftsauerstoff z.B. durch Bodenaushub, erfolgt in diesen Böden die Oxidation des Pyrits unter Freisetzung von Schwefelsäure. Als Folge der Schwefelsäurebildung sinkt der pH-Wert bis auf Werte unterhalb der für die Schwermetallmobilisierung kritischen Marke von pH 4. Die geogen im Boden enthaltenen Schwermetalle können bei einem pH-Wert unterhalb von 4 mobilisiert und ggf. mit dem Sickerwasser ausgetragen und verlagert werden.

Die Verteilung der sulfatsauren Böden variiert kleinräumig. Abgeleitete Aussagen über größere Flächen aus punktuell vorliegenden Informationen, sind nur mit Einschränkungen möglich. SCHÄFER ET AL. (2010b) empfehlen in den Geofakten 25 für Flächen bis zu 2 ha, wie im vorliegenden Fall, eine Anzahl von 6 Bohrungen.

4 Erkundung und Probenahme

Die Erkundung der oberflächennahen geologischen Verhältnisse im Bereich der geplanten Maßnahmen erfolgte am 25.07.2017.

Im Bereich der Projektfläche wurden Bohrungen an den Punkten P 1 bis P 6 unter Berücksichtigung des Verlaufes der Erschließungsstraße bis zur möglichen Entnahmetiefe von einem Meter u GOK ausgeführt (vgl. Anhang 2 und 3).

Das erbohrte Schichtinventar wurde vor Ort bodenkundlich angesprochen und schichtspezifisch im Rahmen der vorgegebenen geplanten Entnahmebereiche beprobt. Die Bestimmung des Kalkgehaltes erfolgte qualitativ anhand der Feldmethode mit 10%iger Salzsäure. Die Bestimmung der pH-Werte im Boden erfolgte in Vorversuchen¹ (Feldmethode) mit anschließender Oxidation gem. Geofakten 25 durch Wasserstoffperoxid (Schnelltest).

Die durchgeführten Bohrungen sind als Bohr- und Probenahmeplan im Anhang 2 dargestellt. Die Ergebnisse der Schichtansprachen sind gemeinsam mit den entnommenen Bodenproben als Bohrprofile im Anhang 3 zusammengestellt.

Im Weiteren wurden 2 Einzelproben gem. der Feldbefunde und der ermittelten Schnelltestergebnisse, auf den in der Tabelle 1 aufgeführten Umfang im Eluat auf die Parameter pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat sowie das Säurebildungspotential und die Säureneutralisierungskapazität im Feststoff untersucht.

Die ausgewählten 2 Proben wurden dem Chemischen Untersuchungsamt Emden (CUA) zur Bestimmung der aufgeführten Parameter übergeben. Die Befunde des CUA Emden sind im Anhang 4 enthalten.

¹ Abfüllen von rd. 10 g luftgetrocknetem und homogenisiertem Boden in einen Messbecher und Zugabe von 25 ml Wasser. Anschließend wird die Probe rd. 15 min von Hand oder auf einem automatischen Schüttler geschüttelt. Nach dem Umrühren der Suspension wird die pH-Elektrode eingeführt und der pH-Wert gemessen (vgl. ROWELL (1997)).

5 Ergebnisse und Auswertung

5.1 Bohrerergebnisse

Die Ergebnisse der Bodenansprachen sowie die entnommenen Bodenproben sind im Anhang 3 in Form von Bohrprofilen zusammengestellt.

Die durchgeführten Bohrungen P 1 bis P 6 weisen bis in Tiefen von 0,55m bis 0,8 m u GOK einen tonigen Schluff aus, der lagenweise feinsandige Anteile aufweisen kann und eine schwache Eisenfleckung aufweist. In P 4 wurde der tonige Schluff bis zur Endteufe von 1,0 m u GOK nicht durchteuft. Unterlagert wird der Schluff von pleistozänen Feinsanden. Der Übergangsbereich vom Schluff zum Feinsand weist häufig starke humose oder torfige Anteile auf. Alle untersuchten Schichtglieder sind kalkfrei.

Der uneingeregelterte Grundwasserstand in den Bohrlöchern kann mit 0,75 m bis 0,90m u GOK angegeben werden.

5.2 Analysenergebnisse

Alle in den Bohrungen angetroffenen Schichten sind kalkfrei.

Die in Vorversuchen in den Proben ermittelten Boden pH-Werte (Feldmethode) liegen mit Werten zwischen 5,4 und 7,3 überwiegend im schwach sauren Bereich. Wenige Proben liegen im schwach basischen Bereich. Die Werte liegen überwiegend im Bereich des geogenen Hintergrundes für moorbeeinflusste Kleiböden und geben keine Hinweise auf mögliche sulfatsaure Eigenschaften der entnommenen Proben (vgl. Tab. 1). Die Messung der Boden pH-Werte nach Oxidation mit Wasserstoffperoxid zeigt eine geringfügige Zunahme der Säurekonzentration. Alle Proben bleiben deutlich oberhalb des für die Schwermetallmobilisierung kritischen Wertes von pH 4. Da einige Proben bis auf pH 5 absinken und aufgrund der Kalkfreiheit wurden zur Prüfung bzw. Absicherung der Ergebnisse die beiden Proben P 1/0,55 -1,0m (hoher Torfanteil) und P 6/0,35-0,55 (minimaler pH-Wert) dem CUA Emden zur weitergehenden Analyse übergeben.

Die Ergebnisse der Vorversuche sowie die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an den ausgewählten Proben sind in der Tabelle 1 enthalten.

Die Analyse der beiden Proben weist im Eluat pH-Werte auf, die mit Werten von pH 6,8 und 8,2 im schwach sauren bis basischen Bereich liegen. In der Probe P 1 liegt der nach der Feldmethode ermittelten pH-Wert mit 6,8 im Bereich des im Eluat gem. DEV S 4 ermittelten pH-Wertes. In der Probe P 6 ist der pH-Wert im Eluat mit 8,2 dagegen deutlich höher als in den Vorversuchen mit 5,4. Die ermittelten Werte der elektrischen Leitfähigkeit, der Chlorid-

und der Sulfatkonzentration liegen unterhalb der Z 0-Werte der LAGA. Die Sulfatkonzentration liegt in beiden Proben unterhalb der Nachweisgrenze. Geochemische Signale für die Reaktion z.B. von Pyrit mit dem Luftsauerstoff sind hier nicht zu erkennen.

Die ermittelten Säureneutralisierungskapazitäten (SNK) überschreiten das Säurebildungspotential (SBP) in beiden Proben, so dass eine positive Nettosäureneutralisierungskapazität (SNKN) angegeben werden kann. Das Säurebildungspotential liegt in beiden Proben unter der Nachweisgrenze. Hinweise auf aktuelle oder potenzielle sulfatsaure Eigenschaften liegen in keiner der untersuchten Proben vor.

Buch-Nr.	Bohrung	Entnahmetiefe	Voruntersuchung / Schnelltest		Eluat gem. DEV S 4				Feststoffuntersuchung			
					pH-Wert ohne	Leitfähigkeit µS/cm	Chlorid mg/l	Sulfat mg/l	Säureneutralisierungskapazität SNK _T mmol/kg	Säurebildungspotential SBP _{CRS} mmol/kg	Nettosäureneutralisierungskapazität SNK _N mmol/kg	Einstufung
		m u GOK	pH-Wert ohne	pH-Wert mit H ₂ O ₂								
	P 1	0-0,1	6,2	5,9	-	-	-	-	-	-	-	
		0,1-0,3	6,0	5,9	-	-	-	-	-	-	-	
		0,3-0,55	6,8	6,2	-	-	-	-	-	-	-	
9260/2017		0,55-0,75	6,5	6,1								
		0,75-1,0	6,8	6,4	6,8	30	2,6	<2,0	38	<3	38	SNKN > 0 = nicht potenziell sulfatsaure
	P 2	0-0,1	6,2	5,9	-	-	-	-	-	-	-	
		0,1-0,4	6,1	5,8	-	-	-	-	-	-	-	
		0,4-0,6	6,5	6,2	-	-	-	-	-	-	-	
		0,6-1,0	7,3	6,8	-	-	-	-	-	-	-	
	P 3	0-0,1	6,8	6,4	-	-	-	-	-	-	-	
		0,1-0,35	6,7	6,3	-	-	-	-	-	-	-	
		0,35-0,55	7,0	6,4	-	-	-	-	-	-	-	
		0,55-0,7	6,8	6,1	-	-	-	-	-	-	-	
		0,7-1,0	6,7	6,1	-	-	-	-	-	-	-	
	P 4	0-0,1	6,7	6,1	-	-	-	-	-	-	-	
		0,1-0,4	6,7	6,1	-	-	-	-	-	-	-	
		0,4-0,85	6,7	6,1	-	-	-	-	-	-	-	
		0,85-1,0	7,3	6,8	-	-	-	-	-	-	-	
	P 5	0-0,1	6,1	5,9	-	-	-	-	-	-	-	
		0,1-0,35	5,5	5,2	-	-	-	-	-	-	-	
		0,35-0,65	6,4	6,2	-	-	-	-	-	-	-	
		0,65-0,85	6,5	6,1	-	-	-	-	-	-	-	
		0,85-1,0	6,3	6,1	-	-	-	-	-	-	-	
	P 6	0-0,1	5,7	5,5	-	-	-	-	-	-	-	
		0,1-0,35	5,6	5,2	-	-	-	-	-	-	-	
9261/2017		0,35-0,55	5,4	5,0	8,2	22	2,0	<2,0	26	<3	26	SNKN > 0 = nicht potenziell sulfatsaure
		0,55-1,0	6,6	6,2	-	-	-	-	-	-	-	
LAGA TR Boden (2004)			Z0	6,5 - 9,5	250	30	20					
			Z 1.1	6,5 - 9,5	250	30	20					
			Z 1.2	6,5 - 12	1500	50	50					
			Z2	5,5 - 12	2000	100 ¹	200					
			>Z2									
Gerinfügigkeitsschwellenwerte Grundwasser					-	-	-	240				

1 bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

Tab. 1: Untersuchungsergebnisse Voruntersuchungen sowie der Analysen im Feststoff und im Eluat der Probenahme vom 25.07.2017.

6 Zusammenfassung

Im Rahmen der Planungen zum Bebauungsplan Nr. 203 Westlich Lehmweg in Norden wurden die Projektfläche entsprechend der geplanten Maßnahmen oberflächennah durch Bohrungen und Probenahmen bis max. 1,0 m u GOK und weitergehende Untersuchungen zur Prüfung möglicher sulfatsaurer Eigenschaften erkundet.

Die durchgeführten Bohrungen weisen im Projektgebiet überwiegend einen Kleiboden aus, der im Übergangsbereich zu den unterlagernden pleistozänen Feinsanden hohe Anteile von Niedermoortorfen aufweisen kann.

In allen Proben liegen die nach der Feldmethode und dem gem. Geofakten 25 durchgeführten Schnelltest (H_2O_2) ermittelten pH-Werte oberhalb der kritischen Marke von pH 4.

In den untersuchten Proben ist die Säureneutralisierungskapazität größer als das Säurebildungspotential. Die untersuchten Proben zeigen im Eluat pH-Werte, Leitfähigkeiten, Chlorid- und Sulfatkonzentrationen die dem Z 0-Wert der LAGA zuzuordnen sind.

Die Proben zeigen keine Hinweise auf aktuelle oder potenzielle sulfatsaure Eigenschaften.

Greetsiel, den 15.08.2017

(Dipl.-Geol. Uwe de Vries)

7 Schrifttum

LAGA (2004) : Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung ,1.2 Bodenmaterial (TR-Boden). In: *TR Boden* (2004)

LAWA (2004) : Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser, Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Dezember 2004

ROWELL, DAVID.L (1997): Bodenkunde – Untersuchungsmethoden und ihre Anwendungen, Springer (1997)

SCHÄFER, W.GEHRT, E.,BLANKENBURG,J. & GRÖGER,J. (2010): Sulfatsaure Böden in niedersächsischen Küstengebieten, LBEG Hannover, **Geofakten 24**, Juli 2010

SCHÄFER, W.PLUQUET,E. .WEUSTINK,A.,BLANKENBURG,J. & GRÖGER,J. (2010b): Handlungsempfehlungen zur Bewertung und zum Umgang mit Bodenaushub aus (potenziell) sulfatsauren Sedimenten, LBEG Hannover, **Geofakten 25**, November 2010

8 Anhang

- 1 Übersichtslageplan des Projektgebietes
- 2 Bohr- und Probenahmeplan der Beprobung der Projektfläche am 25.07.2017
- 3 Darstellung der Bohrungen P 1 bis P 6 sowie der entnommenen Proben in Form von Bohrprofilen
- 4 Befunde des Chemischen Untersuchungsamtes Emden GmbH (CUA)

Anhang 1:

Übersichtslageplan des Projektgebietes

Anhang 2:

Bohr- und Probenahmeplan der Beprobung der Projektfläche am
25.07.2017

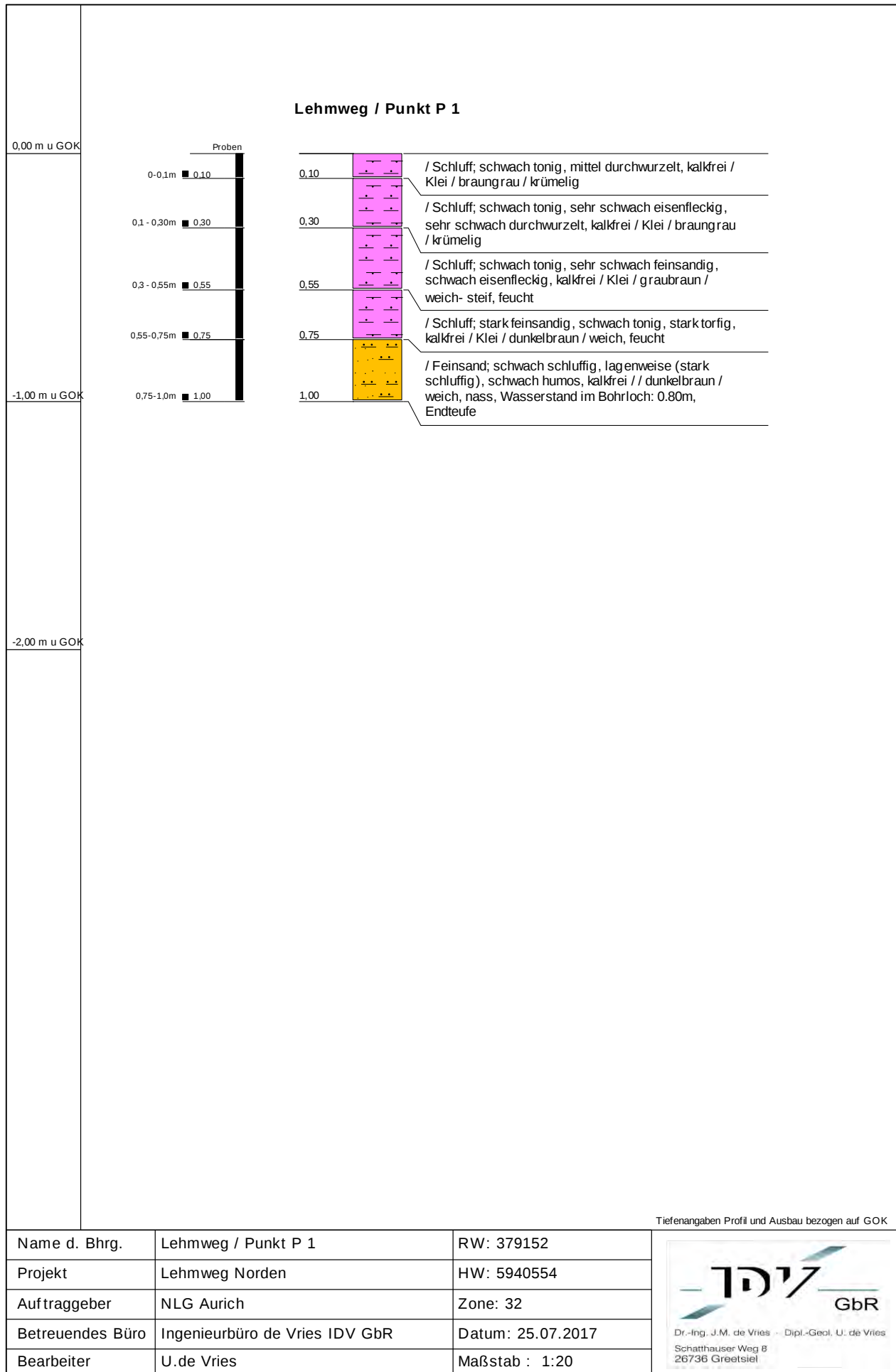
Norden - "Westlich Lehmweg"
Probenahmeplan

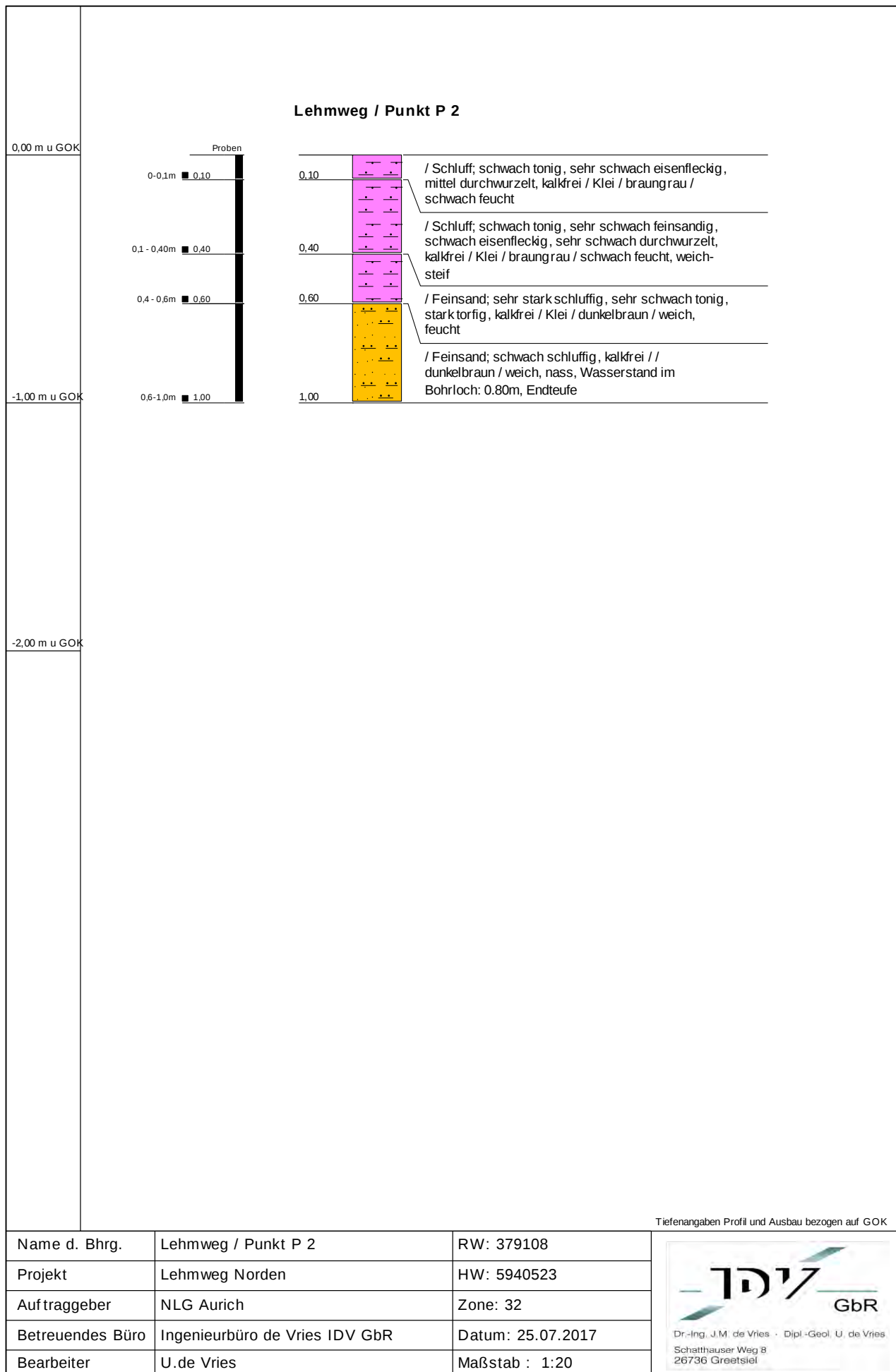
Anhang 2

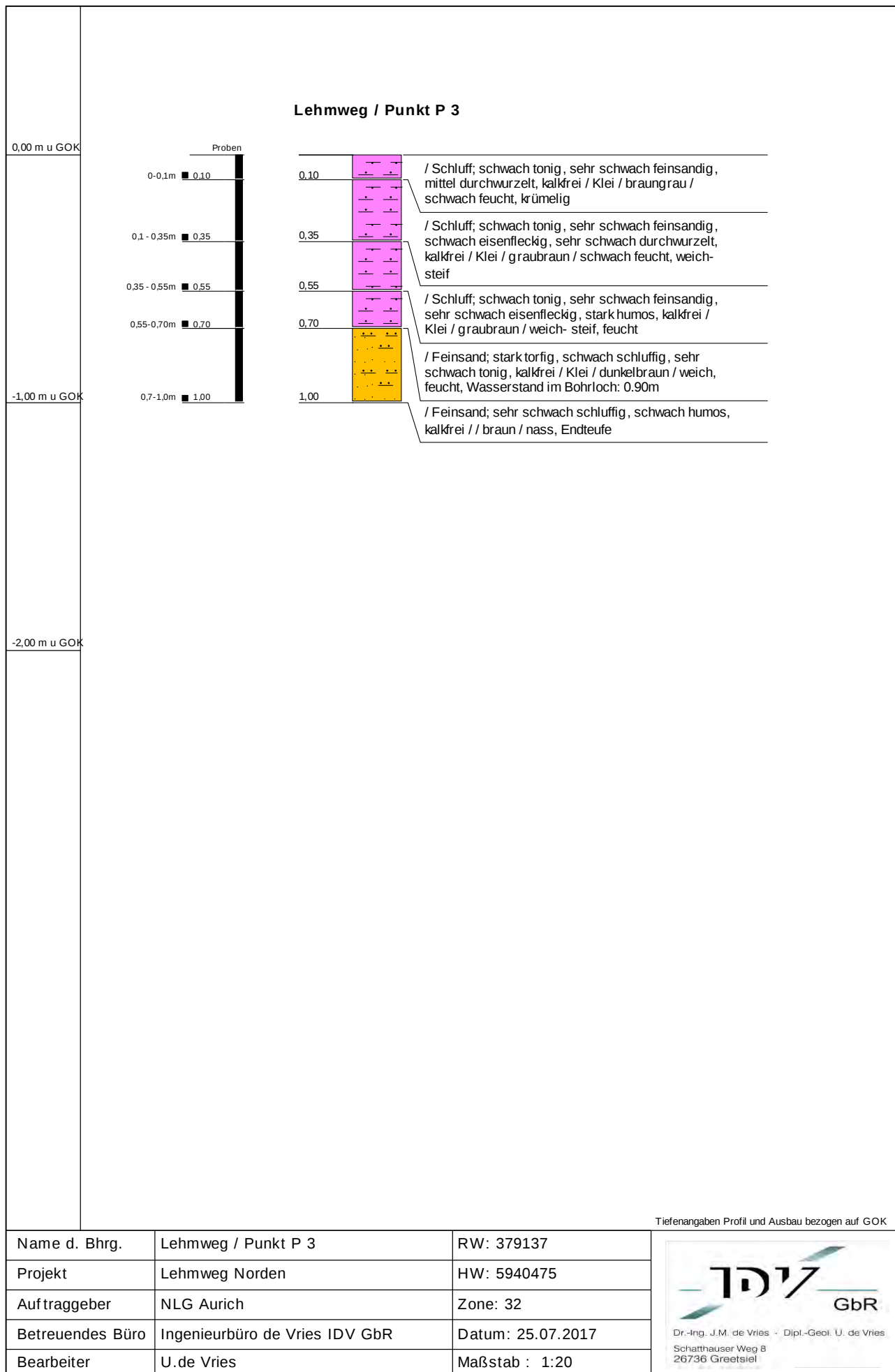


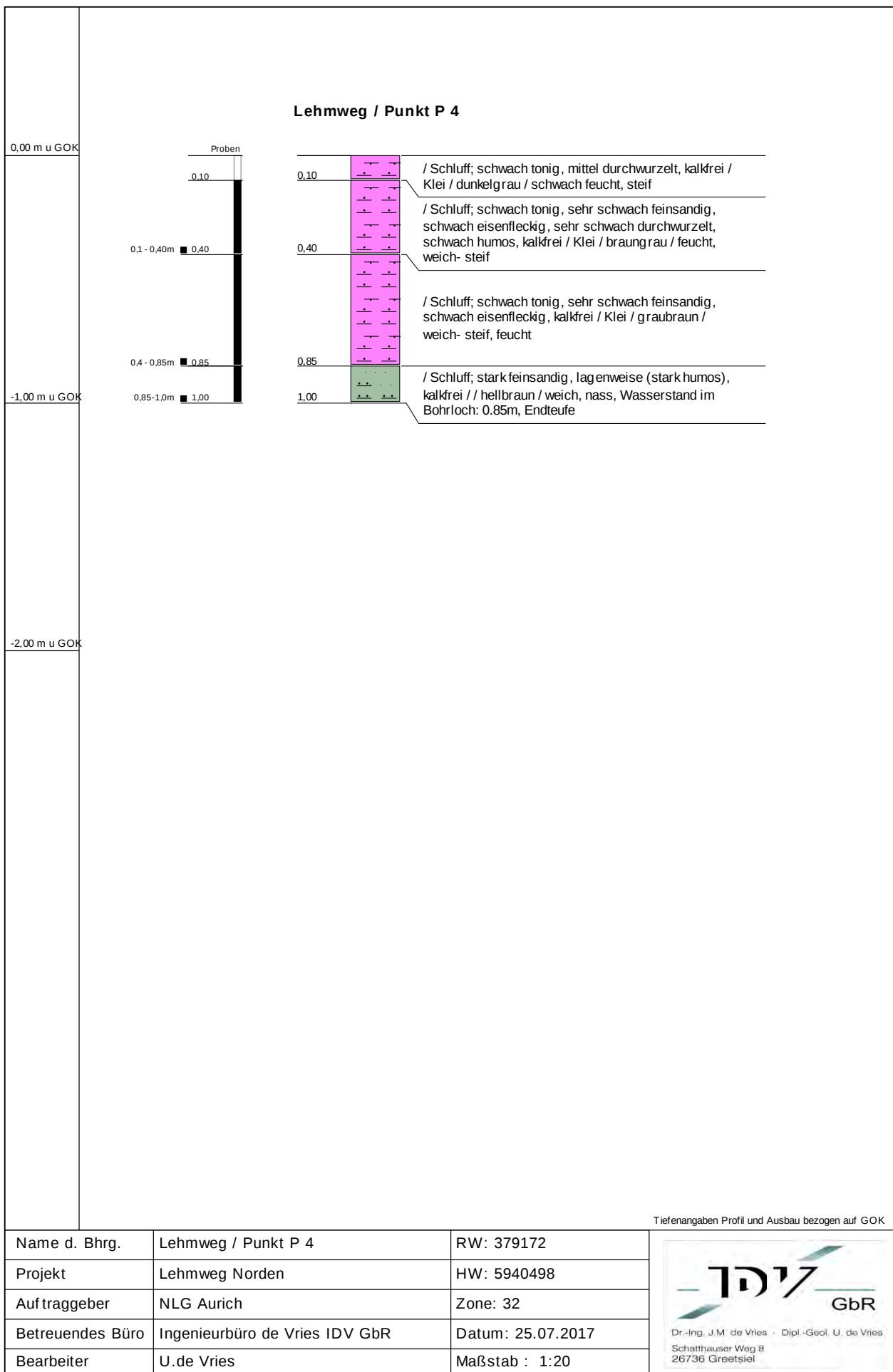
Anhang 3:

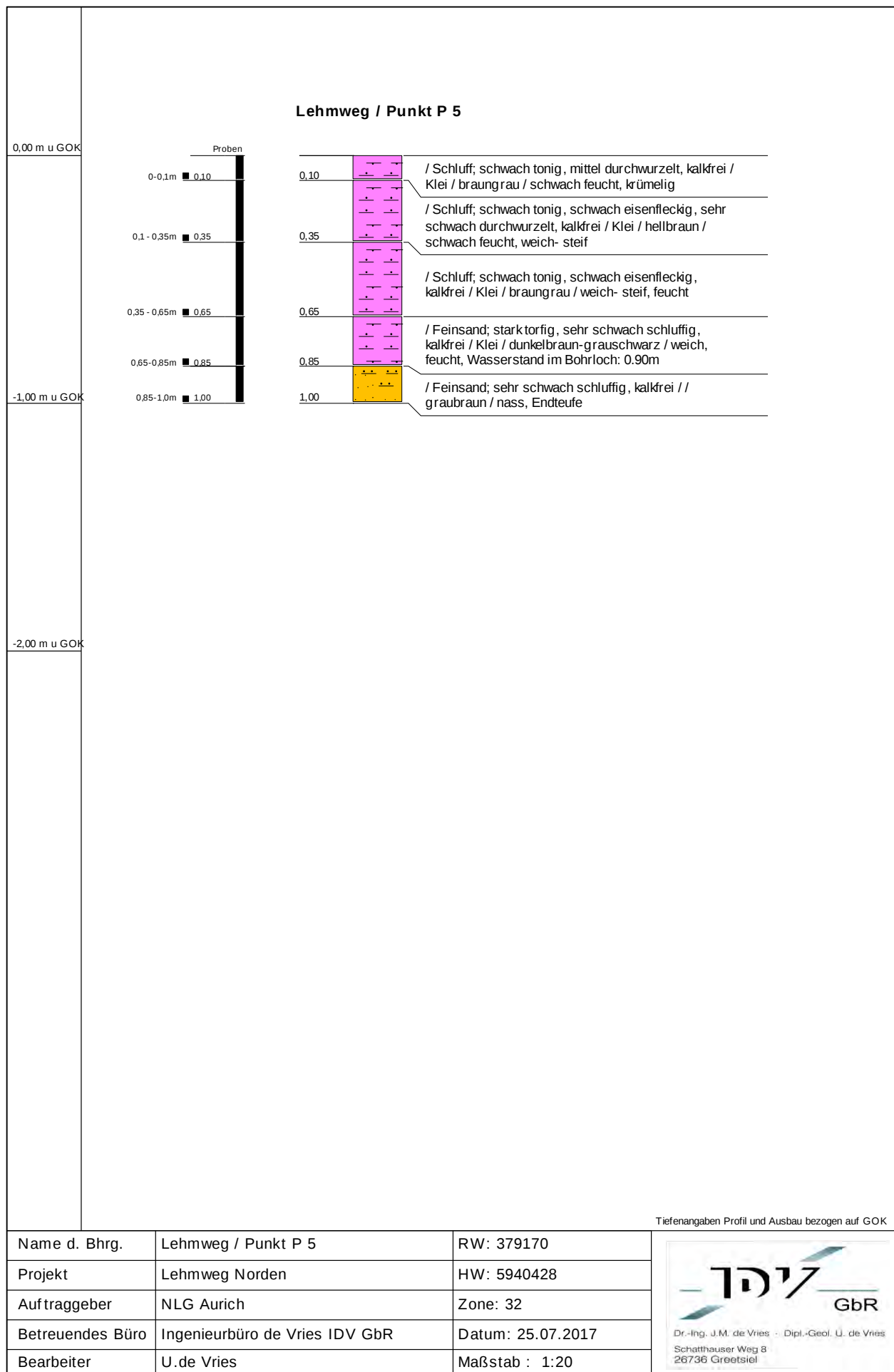
Darstellung der Bohrungen P 1 bis P 6 sowie der entnommenen Proben in Form von Bohrprofilen (ggf. unmaßstäblich in digitaler Fassung)

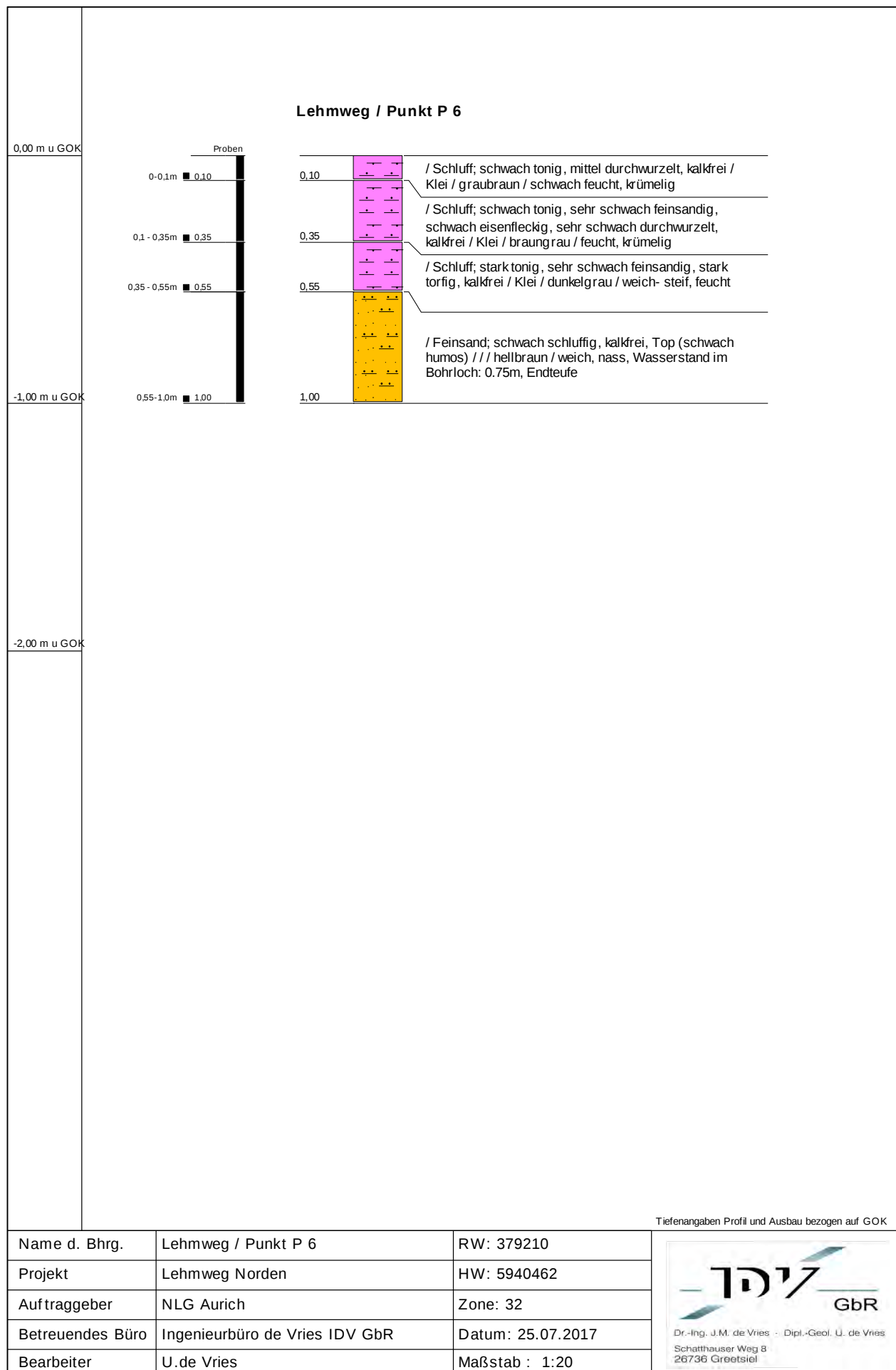












Anhang 4:

Befunde des Chemischen Untersuchungsamtes Emden
(CUA)



Chemisches Untersuchungsamt Emden (CUA) GmbH
Zum Nordkai 16 26725 Emden

Ingenieurbüro IDV GbR
Dr.-Ing. Jann de Vries
Dipl.-Geol. Uwe de Vries
Schatthaus Weg 8

26736 KRUMMHÖRN-GREETSIEL

10. August 2017

PRÜFBERICHT 07081703

Auftragsnr. Auftraggeber: -
Projektbezeichnung: LW
Probenahme: durch Auftraggeber
Probentransport: durch Auftraggeber
Probeneingang: 07.08.2017
Prüfzeitraum: 07.08. – 10.08.2017
Probennummer: 9259 – 9260 / 17
Probenmaterial: Sediment
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 Unterauftrag- und Fremdvergabe auf Seite 2. 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 widerspiegeln keine Signifikanz. Die Bestimmungsgrenzen können matrix- / einwaagebedingt variieren.

Analysenbefunde: Seite 3
Messverfahren: Seite 2
Qualitätskontrolle:

M. Sc. Andreas Broek
(stellv. Laborleiter)

Dr. Andreas Denhof
(Projektleiter)



Messverfahren:

Säureneutralisierungskapazität	LAGA-Richtlinie EW 98 p
Säurebildungspotenzial	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009
Netto-Säureneutralisierungskapazität	gem. Handlungsempfehlung zur Bewertung des Versauerungspotentials von Aushubmaterial durch reduzierte anorganische Schwefelverbindungen GDfB, Stand 03.11.2009
Eluat	DIN 38414-4 (S4)
pH-Wert (W,E)	DIN 38404-5 (C5)
el. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C8)
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20)



Labornummer		9259	9260	
Probenbezeichnung		LW, P6	LW, P1	
Entnahmetiefe		0,35-0,55m	0,55-1,0m	
Dimension		[mmol/kg TS]	[mmol/kg TS]	
Säureneutralisierungskapazität SNK_T Säurebildungspotential SBP_{CRS}		26 < 3	38 < 3	
Netto-Säureneutralisierungskapazität SNK_N		26	38	
Einstufung		SNK > 0, nicht potentiell sulfatsauer	SNK > 0, nicht potentiell sulfatsauer	

Labornummer		9259	9260	
Probenbezeichnung		LW, P6	LW, P1	
Dimension		0,35-0,55m	0,55-1,0m	
pH-Wert (20°C) el. Leitfähigkeit (25°C) [$\mu S/cm$]		8,2 22	6,8 30	
Chlorid Sulfat		2,0 < 2,0	2,6 < 2,0	