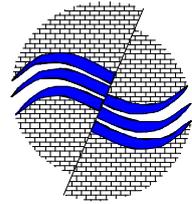


---

## **Dr. Pelzer und Partner**

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
Beratende Ingenieure, Geologen, Geoökologen  
*Geologie, Umweltschutz, Bauwesen, Wasser- und Abfallwirtschaft*

---



### **Erschließung Baugebiet B-Plan Nr. 32**

### **„Hanlah-Nord-D“ in Elze**

## **Geotechnische und umweltgeologische Untersuchungen**

**Projekt-Nr.: 29223**

Auftraggeber:

ELBEG mbH & Co. KG

Hauptstraße 61

31008 Elze

Auftragnehmer:

Dr. Pelzer und Partner

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk

Lilly-Reich-Str. 5

31137 Hildesheim

Tel.: 05121/28293-30, Fax: 05121/28293-40

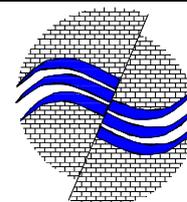
Bearbeiter:

Dipl.-Geol. H.-J. Diesing

Dipl.-Geow. B. Rose

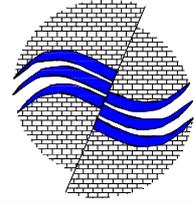
Hildesheim, den 20.06.2019

---



## Inhaltverzeichnis

1	Vorgehensweise und Untersuchungsumfang .....	3
1.1	Anlass.....	3
1.2	Untersuchungsumfang .....	3
1.3	Unterlagen.....	4
2	Bodenaufschlüsse und ihre Ingenieurgeologischen Befunde .....	5
2.1	Baugrundgliederung .....	5
2.2	Einteilung Baugrundeinheiten / Bodenmechanische Kennwerte .....	7
2.3	Homogenbereiche .....	13
2.4	Höhennivellement .....	13
2.5	Hydrogeologische Situation.....	14
2.5.1	Grundwasserstände.....	14
2.5.2	Versickerungseignung .....	15
2.6	Geofahren.....	15
3	Chemische Laboruntersuchungen.....	16
3.1	Untersuchtes Bodenmaterial zur Entsorgung / Verwertung [LAGA] .....	16
3.2	Ergebnisse des untersuchten Bodenmaterials .....	18
3.3	Untersuchtes Asphaltmaterial.....	19
3.4	Ergebnisse untersuchtes Asphaltmaterial.....	21
4	Geotechnische Beurteilung und Empfehlungen .....	22
4.1	Straßenbau .....	22
4.2	Kanalbau .....	23
4.3	Gebäudegründungen.....	25
4.4	Allgemeine Hinweise und Empfehlungen .....	25



## 1 Vorgehensweise und Untersuchungsumfang

### 1.1 Anlass

Die WIA Ingenieurgesellschaft mbH plant für die Elzer Bauentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG [ELBEG] die Erschließung des Baugebietes B Plan-Nr. 32 „Hanlah-Nord-D“ in Elze (Leine). Im Einzelnen sind zunächst der Bau von Erschließungsstraßen sowie der Ausbau des Kanalnetzes vorgesehen.

Beauftragt wurde die Partnerschaftsgesellschaft Dr. Pelzer und Partner mit einer entsprechenden Erkundung des Baugrundes hinsichtlich seiner geotechnischen und hydrogeologischen Bedingungen und eine orientierende Beurteilung des Baugrundes in Form eines geotechnischen Untersuchungsberichtes in Anlehnung an EC 7. Die Geländearbeiten erfolgten am 21. und 22.05.2019.

### 1.2 Untersuchungsumfang

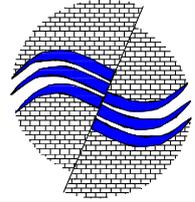
Grundlage der vorliegenden Beurteilung des Baugrundes sind die aktuell durchgeführten Bohr- und Vermessungsarbeiten. Der Baugrund und die Grundwasserbedingungen wurden im Baufeld an den markierten Lokationen [vgl. Anlage 1: Lage der Untersuchungslokationen] mittels folgenden Verfahren untersucht:

- **12 Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 12** bis max. 4,00 m unter derzeitigem Gelände [u. GOK],
- **Asphaltkernbohrung** am Standort der KRB 12, Anschluss nördlicher Wirtschaftsweg
- **Beprobung und Analyse** Aushubböden / Asphaltmaterial

Die anstehenden Böden wurden in Anlehnung an DIN 4020:2010-12 + 4023:2006-02 sowie DIN EN ISO 22475-1:2007-01, 14688-1:2013-12, 14688-2:2011-06 und 14689-1:2011-06 aufgeschlossen, ingenieurgeologisch klassifiziert und dokumentiert. Die Schichtenfolgen finden entsprechend als geologische Säulenprofile in Anlage 2 ihre Darstellung.

Die **Bodengruppen DIN 18196** und die für die Baupraxis erdbautechnisch noch relevanten **Lösbarkeitsklassen** der erbohrten Bodenhorizonte [alte **DIN 18300; ZTVE-StB 09**] wurden aus den gewonnenen Rammkernen abgeleitet. Die hinsichtlich der Tragfähigkeitseinschätzung der Böden wichtige Bestimmung der Konsistenz bei „bindigen Böden“ bzw. der Kornlagerungsdichte bei

---

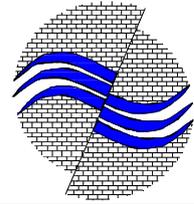


„rollig-korngestützten Böden“ wurde jeweils unmittelbar am Rammkern sensorisch-empirisch bestimmt.

### **1.3 Unterlagen**

Als Arbeitsgrundlage des geotechnischen Berichts standen uns folgende Unterlagen übermittelt durch den Auftraggeber zur Verfügung:

- Übersichtskarte: Bebauungsplan „Hanlah-Nord-D“, Planung Untersuchungslokationen, ohne Maßstab



## **2 Bodenaufschlüsse und ihre Ingenieurgeologischen Befunde**

### **2.1 Baugrundgliederung**

Die geologischen, geotechnischen und bodenmechanischen Befunde der Sondierungen werden zugeordnet zu den jeweiligen Baugrundeinheiten in Tabelle 1 bis Tabelle 6 im folgenden Kapitel 2.2 aufgeschlüsselt. Wir weisen darauf hin, dass trotz Sicherheitsaufschlägen und Sicherheitsabzügen, die aus den gängigen Tabellenwerken abgeleiteten bzw. aus Erfahrung abgeschätzten geotechnischen/bodenmechanischen Kenngrößen sowie örtliche Abweichungen (Restrisiko / Baugrundrisiko [vgl. DIN 4020:2010-12 / Ergänzung zu DIN EN 1997-2:2010-10]) infolge der lokalen, stichprobenartigen Aufschlüsse nicht auszuschließen sind.

Des Weiteren sind die Baugrundeinheiten in Kap. 2.3 in Homogenbereiche eingeteilt.

Die durchgeführten Kleinrammbohrungen (KRB 1 – 12) zeigen hinsichtlich der angetroffenen Böden eine grundsätzliche Übereinstimmung mit wenigen Abweichungen in Art und Abfolge in Art und Abfolge (Homogenität).

#### **Gebundene Oberflächenbefestigung:**

Am Standort der KRB 12, Anbindung an nördlichen Wirtschaftsweg, ist die Oberfläche mit Asphalt in einer Gesamtstärke von rd. 9 cm befestigt [**Baugrundeinheit A**].

#### **Aufgefüllte Böden:**

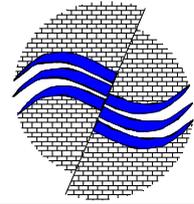
Unterhalb der Asphaltbefestigung am Standort der KRB 12 wurden dicht gelagerte sandige Kiese erbohrt [**Baugrundeinheit B**]. Die Unterkante dieser Auffüllungen wurde bei 0,35 m u. GOK durchteuft.

#### **Natürlich anstehende Böden:**

Im Bereich der bisherigen Grünfläche bzw. der landwirtschaftlich genutzten Fläche wurden oberflächennah schluff-dominierte, humose Oberböden [**Baugrundeinheit C**] erbohrt. Die Schichtunterkante wurde im Allgemeinen zwischen 0,25 m – max. 0,5 m u. GOK durchteuft.

Unterhalb dieser Ober-/Ackerböden bzw. der o.g. Auffüllungen wurden bindige Lößböden erkundet [**Baugrundeinheit D**]. Die Unterkante wurde zwischen 0,7 m bis max. 1,9 m u. GOK durchteuft. Am Standort der KRB 12 wurde die Schichtunterkante bei einer Endteufe von 1,0 m u. GOK nicht

---



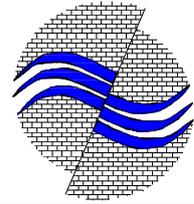
durchteuft. Weiterhin konnte am Standort der KRB 1 bei einer Tiefe von 1,1 m u. GOK kein weiterer Bohrfortschritt erzielt werden.

Im weiteren Tiefenverlauf wurden außer bei KRB 1 und KRB 10 - 12 schluff-dominierte Geschiebelehme angetroffen [**Baugrundeinheit E**]. Die Schichtunterkante wurde zwischen 2,4 m bis 2,85 m u. GOK durchteuft. An den Standorten der KRB 3 (2,8 m u. GOK), KRB 8 (2,1 m u. GOK) und KRB 9 (3,4 m u. GOK) wurde die Unterkante nicht erbohrt. Die Bohrungen mussten aufgrund von Bohrhindernissen (voraussichtlich Geschiebe- Steine/ggf. Blöcke) in den o.g. Tiefen eingestellt werden.

Bis zur Endteufe von max. 4,0 m wurden an den Standorten der Kleinrammbohrungen KRB 2, KRB 3 bis KRB 7, KRB 10 und KRB 11 Verwitterungsböden des anstehenden Muschelkalks erbohrt [**Baugrundeinheit F**]. Außer am Standort der KRB 10 mussten sämtliche Bohrungen zwischen 2,2 m bis 3,8 m vor Erreichen der Endteufe von 4,0 m u. GOK aufgrund fehlenden Bohrfortschritts eingestellt werden. Die erbohrten Verwitterungsböden sind überwiegend durch eine tonige Matrix mit kiesigen Festgesteinsfragmenten charakterisiert. An den Standorten KRB 2 und KRB 5 ist das Bohrgut eher kies-dominiert.

Geotechnisch relevantes **Grund- bzw. Schichtenwasser** wurde während und nach Beendigung der Bohrarbeiten in keinem der Bohrlöcher der Kleinrammbohrungen gelotet [vgl. Kap. 2.5].

---

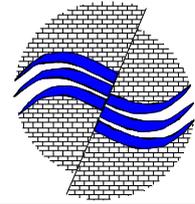


## 2.2 Einteilung Baugrundeinheiten / Bodenmechanische Kennwerte

**Tabelle 1: Ingenieurgeologische Gliederung und geotechnische Klassifizierung der erbohrten Baugrundeinheiten**

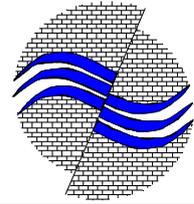
<b>Baugrundeinheit</b>	<b>A - Asphalt / Oberflächenbefestigung KRB 12</b>	
Ansprache / Beschreibung Bohrgut	Asphalt	
Oberkante	GOK	
Unterkante	0,09 m u. GOK	
Mächtigkeit	0,09 m	
Grundwasser- beeinflussung	nein	
Eigenschaften	Bodengruppe nach DIN 18196	-
	Bodenklasse nach alter DIN 18300	-
	Rohrvortriebsklasse nach alter DIN 18319	-
	Konsistenz / Lagerungsdichte	-
	organischer Anteil	-
	Wassergehalt	-
	Massenanteil Steine / Blöcke	im gebundenen Zustand
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09	-
	Verdichtbarkeit nach ZTV A-StB 97/06	-
	Einstufung nach RuVA StB 01-2005	KRB12 AK: Verwertungsklasse A
Asbestgehalt (WHO-Fasern) gem. TRGS517	< NWG (<0,008 M%)	
Bemerkungen	keine bautechnische Folgenutzung vorgesehen	

---



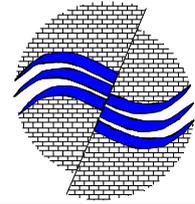
**Tabelle 2: Ingenieurgeologische Gliederung und geotechnische Klassifizierung der erbohrten Baugrundeinheiten**

Baugrundeinheit	B - Auffüllung / min. Oberbau nur KRB 12						
Ansprache / Beschreibung Bohrgut	Kies, sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig						
Oberkante	0,09 m u. GOK						
Unterkante	0,35 m u. GOK						
Mächtigkeit	0,26 m						
Grundwasser- beeinflussung	nein						
Eigenschaften	Bodengruppe nach DIN 18196			[GW/GU]			
	Bodenklasse nach alter DIN 18300			3, leicht lösbare Böden			
	Rohrvortriebklasse nach alter DIN 18319			-			
	Konsistenz / Lagerungsdichte			dicht			
	organischer Anteil			gering, da TOC-Gehalt bei 0,17 M.-%			
	Wassergehalt			10 - 15%			
	Massenanteil Steine / Blöcke			lt. Bohrbefund 0%, in aufgefüllten Böden ist immer mit Steinen und ggf. sogar Blöcken zu rechnen [bis 30% Steine möglich]			
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09			F2			
	Verdichtbarkeit nach ZTV A-StB 97/06			V1			
	Einstufung nach LAGA M20 TR Boden (2004)			KRB12 0,09-0,35m: Z1.1			
<b>Bodenmechanische Kennwerte [Tabellenwerke / Erfahrungswerte]</b>							
Dichte trocken $\rho_d$ bei Wassersättig. $\rho_r$ unter Auftrieb $\rho'$	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion cal.	undrainierte Scherfestigkeit $C_u$	Plastizitätszahl $I_p$	Steifemodul
[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[MN/m <sup>2</sup> ]
1,60 - 1,95 1,90 - 2,10 0,90 - 1,10	20	10 - 11	35 - 37,5	0	0	0	60 - 80
Bemerkungen	-						



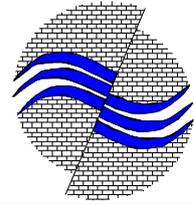
**Tabelle 3: Ingenieurgeologische Gliederung und geotechnische Klassifizierung der erbohrten Baugrundeinheiten**

Baugrundeinheit	C - Ober-/Ackerboden außer KRB 12						
Ansprache / Beschreibung Bohrgut	Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, schwach humos bis humos, sehr schwach durchwurzelt						
Oberkante	0,0 m u. GOK						
Unterkante	0,25 m - 0,5 m u. GOK						
Mächtigkeit	0,25 - 0,50 m						
Grundwasser- beeinflussung	nein						
Eigenschaften	Bodengruppe nach DIN 18196		OU				
	Bodenklasse nach alter DIN 18300		1, Oberboden				
	Rohrvortriebsklasse nach alter DIN 18319		-				
	Konsistenz / Lagerungsdichte		steif				
	organischer Anteil		erhöht, da TOC-Gehalt 0,99 M.-%				
	Wassergehalt		rd. 15 - 20%				
	Massenanteil Steine / Blöcke		lt. Bohrbefund 0%				
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09		F3				
	Verdichtbarkeit nach ZTV A-StB 97/06		V3				
	Einstufung nach LAGA M20 TR Boden (2004)		MP1 Oberboden: Z1.1				
<b>Bodenmechanische Kennwerte [Tabellenwerke / Erfahrungswerte]</b>							
Dichte trocken $\rho_d$ bei Wassersättig. $\rho_r$ unter Auftrieb $\rho'$	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion cal.	undrainierte Scherfestigkeit $C_u$	Plastizitätszahl $I_p$	Steifemodul
[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[MN/m <sup>2</sup> ]
1,60 - 1,80 1,90 - 1,95 0,90 - 0,95	17 - 19	7 - 9	20 - 25	5 - 20	25 - 30	5 - 20	3 - 5
Bemerkungen	<b>keine bautechnische Verwendung</b>						



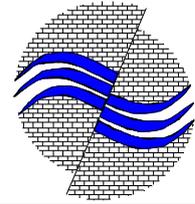
**Tabelle 4: Ingenieurgeologische Gliederung und geotechnische Klassifizierung der erbohrten Baugrundeinheiten**

Baugrundeinheit	D - Lössböden						
Ansprache / Beschreibung Bohrgut	Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach tonig, bereichesweise basal schwach mittelsandig						
Oberkante	0,25 - 0,5 m u. GOK						
Unterkante	1,0 - 1,9 m, bei KRB 1 nicht erbohrt Bohrhindernis bei 1,1 m u. GOK); bei KRB 12 nicht erbohrt (Endteufe 1,0 m u. GOK)						
Mächtigkeit	0,45 - max. 1,4 m						
Grundwasser-beinflussung	nein, während und nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde kein freies Grundwasser im Bohrloch gelotet; bei Vernässung Neigung zu thixotropen Verhalten (dann Bodenklasse 2 möglich)						
Eigenschaften	Bodengruppe nach DIN 18196			übergewiegend: UL			
	Bodenklasse nach alter DIN 18300			überwiegend 4, mittelschwer lösbare Böden, bei Vernässung Bodenklasse 2, fließende Böden möglich			
	Rohrvortriebklasse nach alter DIN 18319			-			
	Konsistenz / Lagerungsdichte			steif			
	organischer Anteil			gering, da TOC-Gehalt <0,21 M.-%			
	Wassergehalt			rd. 15 - 20%			
	Massenanteil Steine / Blöcke			aktuell nach Bohrbefund 0%			
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09			F3			
	Verdichtbarkeit nach ZTV A-StB 97/06			V3			
Einstufung nach LAGA M20 TR Boden (2004)			MP2 Lößlehm: Z0				
<b>Bodenmechanische Kennwerte [Tabellenwerke / Erfahrungswerte]</b>							
Dichte trocken $\rho_d$ bei Wassersättig. $\rho_r$ unter Auftrieb $\rho'$	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion cal.	undrainierte Scherfestigkeit $C_u$	Plastizitätszahl $I_p$	Steifemodul
[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[MN/m <sup>2</sup> ]
1,80 - 1,95 1,95 - 2,20 0,95 - 1,10	19	9	27,5 - 30	5	15	0 - 10	4 - 6
Bemerkungen	-						



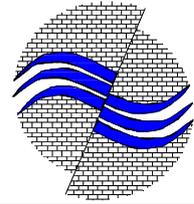
**Tabelle 5: Ingenieurgeologische Gliederung und geotechnische Klassifizierung der erbohrten Baugrundeinheiten**

Baugrundeinheit	E - Geschiebeböden / schluff- dominiert außer KRB 1, 10 bis 12						
Ansprache / Beschreibung Bohrgut	Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig, sehr schwach bis schwach kiesig, zur Endteufe tlw. Kalksteingerölle (Muschelkalk); <u>In Geschiebeböden ist immer, auch wenn aktuell nicht erbohrt, mit dem Vorhandensein von Steinen uns sogar Blöcken zu rechnen</u>						
Oberkante	0,7 m - 1,9 m u. GOK						
Unterkante	2,3 m bis 2,85 m u. GOK; tlw. Bei KRB 3, 8 und 9 nicht erbohrt, Endteufe 2,1 m bis 3,4 m u. GOK						
Mächtigkeit	0,85 m - 1,7 m						
Grundwasser- beeinflussung	nein						
Eigenschaften	Bodengruppe nach DIN 18196			SU*			
	Bodenklasse nach alter DIN 18300			überwiegend 4, mittelschwer lösbare Böden; evtl. 6, bei Vorhandensein von Steinen und Blöcken			
	Rohrvortriebklasse nach alter DIN 18319			-			
	Konsistenz / Lagerungsdichte			steif			
	organischer Anteil			gering, da TOC-Gehalt < 0,1 M.-%			
	Wassergehalt			10 - 15%			
	Massenanteil Steine / Blöcke			aktuell nach Bohrbefund ca. 0%, < 30% in Geschiebeböden nicht auszuschließen			
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09			F3			
	Verdichtbarkeit nach ZTV A-StB 97/06			V3			
Einstufung nach LAGA M20 TR Boden (2004)			MP3 Geschiebelehm: Z0				
<b>Bodenmechanische Kennwerte [Tabellenwerke / Erfahrungswerte]</b>							
Dichte trocken $\rho_d$ bei Wassersättig. $\rho_r$ unter Auftrieb $\rho'$	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion cal.	undrainierte Scherfestigkeit $C_u$	Plastizitätszahl $I_p$	Steifemodul
[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[MN/m <sup>2</sup> ]
1,80 - 1,95 1,95 - 2,20 0,95 - 1,10	20	10	30	0	5	0 - 5	15 - 20
Bemerkungen	-						



**Tabelle 6: Ingenieurgeologische Gliederung und geotechnische Klassifizierung der erbohrten Baugrundeinheiten**

Baugrundeinheit	F - Muschelkalk Verwitterungsböden						
Ansprache / Beschreibung Bohrgut	Ton, stark kiesig, schwach schluffig, sehr schwach bis schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig [ggf. Muschelkalkgerölle zerbohrt]; vornehmlich bei tieferen Erdarbeiten: Übergang in Felszone, aufgelockert-mürbe						
Oberkante	0,7 m - 1,9 m u. GOK						
Unterkante	2,3 m bis 2,85 m u. GOK; tlw. Bei KRB 3, 8 und 9 nicht erbohrt, Endteufe 2,1 m bis 3,4 m u. GOK						
Mächtigkeit	0,85 m - 1,7 m						
Grundwasser-beinflussung	nein; ein Zulauf aus grundwassergefüllten Klüften in den Festgesteinsbereichen ist nicht auszuschließen.						
Eigenschaften	Bodengruppe nach DIN 18196						GT*/VZ VZ/VE
	Bodenklasse nach alter DIN 18300						überwiegend 5; zur Endteufe der Bohrungen Bodenklasse 6 bis 7 möglich
	Rohrvortriebsklasse nach alter DIN 18319						-
	Konsistenz / Lagerungsdichte						dicht / halbfest, zur Basis/Endteufe fest
	organischer Anteil						gering, da TOC-Gehalt < 0,1 M.-%
	Wassergehalt						10 - 15%
	Massenanteil Steine / Blöcke						aktuell nach Bohrbefund > 30%, je nach Tiefe Übergang zur Festgesteinszone
	Frostsicherheit nach ZTV E-StB 09						F2/3
	Verdichtbarkeit nach ZTV A-StB 97/06						V2-3
Einstufung nach LAGA M20 TR Boden (2004)						MP4 Muschelkalk: Z0	
<b>Bodenmechanische Kennwerte [Tabellenwerke / Erfahrungswerte]</b>							
Dichte trocken $\rho_d$ bei Wassersättig. $\rho_r$ unter Auftrieb $\rho'$	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs-winkel	Kohäsion cal.	undrainierte Scherfestigkeit $C_u$	Plastizitätszahl $I_p$	Steife-modul
[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[MN/m <sup>2</sup> ]
Verwitterungszone GT*/VZ							
1,80 - 1,95 1,95 - 2,20 0,95 - 1,10	20 - 22	10 - 12	27,5 - 30	43952	25 - 150	0 - 10	15 - 80
Übergang Felszone VZ/VE							
[t/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]	[%]	[MN/m <sup>2</sup> ]
Dichte trocken $\rho_d$	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungs-winkel	Kohäsion cal.	einachsiale Druckfestigkeit $q_u$	Plastizitätszahl $I_p$	Steife-modul
2,2 - 2,6	22 - 27	-	37,5 - 42,5	200 - 300	12,5 - 80	-	100-140



### 2.3 Homogenbereiche

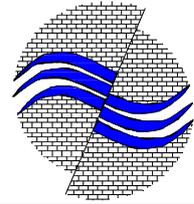
In der folgenden Tabelle 7 sind die erkundeten und zuvor ausführlich beschriebenen Baugrundeinheiten B bis F in Homogenbereiche für das Gewerk I Erdbau gem. DIN 18300 eingeteilt. Die Baugrundeinheit A – Asphalt ist hier nicht berücksichtigt.

**Tabelle 7: Homogenbereiche**

Baugrundeinheit	Klassifizierung	
	Bodenlösbarkeitsklassen gem. dem alten System	Homogenbereiche für Gewerk I Erdbau DIN 18300
B - min. Oberbau [KRB 12]	3	Homogenbereich I.A
C - Oberboden [KRB 8]	1	Homogenbereich I.B
D - Lößböden	4 (2)	Homogenbereich I.C
E - Geschiebeböden	4	
F - Muschelkalk Verwitterungszone	4 - 7	Homogenbereich I.D

### 2.4 Höhennivellement

Die Vermessungsarbeiten im Baufeld wurden durch Oldeweme Vermessungen Hildesheim durchgeführt und die Ergebnisse den Unterzeichnern zur Verfügung gestellt. Hierbei wurden die in folgender Tabelle 8 dargestellten Höhen ermittelt.

**Tabelle 8: Höhennivellement**

Aufschlusslokation Kleinrammbohrung [KRB]	Höhe über Normalnull [m ü. NN]	Bemerkung
KRB 1	96,285	-
KRB 2	97,288	-
KRB 3	97,691	-
KRB 4	101,625	-
KRB 5	101,222	-
KRB 6	101,356	-
KRB 7	106,031	-
KRB 8	105,095	-
KRB 9	104,228	-
KRB 10	111,011	-
KRB 11	109,692	-
KRB 12	96,948	-

Im geplanten Baufeld selbst wurde ein Höhengefälle zwischen der KRB 1 im Norden bis zur KRB 10 im Süden festgestellt. Der Höhenunterschied beläuft sich dabei auf ca.  $\Delta h = 14,726$  m. Im Allgemeinen befindet sich das gesamte Baugebiet in einer Hanglage mit einem Gefälle von Süd nach Nord.

## 2.5 Hydrogeologische Situation

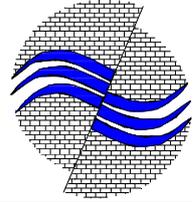
### 2.5.1 Grundwasserstände

Während und nach Beendigung der Bohrarbeiten wurde in den Bohrlöchern kein freies Grundwasser gelotet.

Generell ist das Auftreten von Staunässe bzw. der Zulauf von Schichtenwasser in und auf Bodenschichten mit erhöhten bindigen Anteilen auch in flachen Baugrubenabschnitten nicht auszuschließen. Sollten sich während der Bauzeit im offenen Kanalgraben bzw. in offenen Baugruben, speziell nach Starkregenereignissen, Schichten- bzw. Stauwasser sammeln, sind diese über eine offene Wasserhaltung mittels Pumpensümpfen erfahrungsgemäß zu beherrschen.

Bei tiefer einschneidenden Erdarbeiten ist das mögliche Antreffen bzw. ein Zulauf aus grundwassergefüllten Klüften in den Festgesteinsbereichen der Baugrundeinheit F [Muschelkalk] nicht auszuschließen.

---

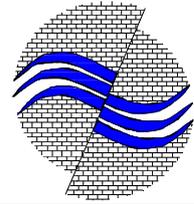


### **2.5.2 Versickerungseignung**

Eine Oberflächenversickerung von Niederschlagswässern ist aufgrund der bindigen Ausbildung der erbohrten Böden [Baugrundeinheiten C bis E] und des teilweise nur wenige Meter unter GOK angetroffenen Übergang in das Festgestein nicht möglich bzw. nicht genehmigungsfähig. Auf weiterführende Untersuchungen zur Versickerungseignung wurde aufgrund dessen nach Absprache verzichtet.

### **2.6 Geogefahren**

Gemäß den Karten und Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems /1/ (NIBIS®) des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) /1/ sind in unmittelbarer Nähe zum Untersuchungsgebiet keine Geogefahren [z.B. Erdfälle, Erdbeben, etc.] verzeichnet. Rd. 0,5 km westlich ist der Rand einer Salzstockhochlage verzeichnet.

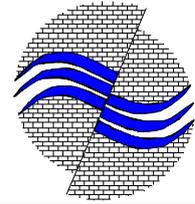


### **3 Chemische Laboruntersuchungen**

#### **3.1 Untersuchtes Bodenmaterial zur Entsorgung / Verwertung [LAGA]**

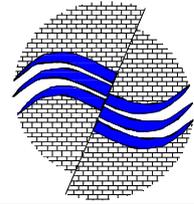
Zur chemischen Beurteilung der angetroffenen aufgefüllten bzw. natürlich anstehenden Bodenschichten auf eventuell vorhandene Schadstoffgehalte wurden für den Einwirkungsbereich der offenen Erdarbeiten insgesamt **4 Mischproben** gebildet und diese sowie eine **Einzelprobe** auf im chemischen Labor untersucht. Dabei wurden alle Proben gem. dem Parameterumfang der LAGA M20 TR Boden Tab.II 1.2-1 im Feststoff und Eluat untersucht [vgl. Prüfberichte Anl. 4].

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen wurden nach LAGA-TR Boden /2/ bewertet. In der folgenden Tabelle 9 ist die Probenzusammenstellung dargestellt.



**Tabelle 9: Zusammenstellung der Bodenmischproben**

Probenbezeichnung / Mischprobe	Baugrund- einheit	Homogen- bereich	Bohrung	Entnahmetiefe [m u. GOK]	
				von	bis
KRB12 0,09-0,35m	B	I.A	KRB 12	0,09	0,35
MP1 Oberboden	C	I.B	KRB 1	0,00	0,30
			KRB 2	0,00	0,40
			KRB 3	0,00	0,45
			KRB 4	0,00	0,40
			KRB 5	0,00	0,30
			KRB 6	0,00	0,25
			KRB 7	0,00	0,30
			KRB 8	0,00	0,35
			KRB 9	0,00	0,50
			KRB 10	0,00	0,40
			KRB 11	0,00	0,25
MP2 Lössböden	D	I.C	KRB 1	0,30	1,10
			KRB 2	0,40	1,00
			KRB 3	0,45	1,10
			KRB 4	0,40	1,55
			KRB 5	0,30	1,60
			KRB 6	0,25	0,70
			KRB 7	0,30	1,60
			KRB 8	0,35	1,55
			KRB 9	0,50	1,90
			KRB 10	0,40	1,30
			KRB 11	0,25	1,60
			KRB 12	0,35	1,00
MP3 Geschiebelehm	E	I.C	KRB 2	1,00	2,60
			KRB 3	1,10	2,80
			KRB 4	1,55	2,30
			KRB 5	1,60	2,85
			KRB 6	0,70	2,40
			KRB 7	1,60	2,40
			KRB 8	1,55	2,10
			KRB 9	1,90	3,40
MP4 Muschelkalk	F	I.D	KRB 2	2,60	3,20
			KRB 4	2,30	2,80
			KRB 5	2,85	3,30
			KRB 6	2,40	3,80
			KRB 7	2,40	3,20
			KRB 10	1,30	4,00
			KRB 11	1,60	2,20



### 3.2 Ergebnisse des untersuchten Bodenmaterials

Die technische Richtlinie der LAGA (TR Boden) aus dem Jahre 2004 regelt als abfallrechtliche Grundlage den Umgang u.a. mit kontaminierten Böden sowie insbesondere auch deren Verwertungsmöglichkeiten. Der Verwertungsweg von Bodenaushub wird laut LAGA TR Boden je nach Belastungsgrad in Form von Zuordnungswerten (Z-Werten) folgendermaßen geregelt (Details in /2/):

**Z0, Z0\*:** Ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial in bodenähnlichen Anwendungen (Herstellen einer natürlichen Bodenfunktion) ist möglich; die Z0-Werte sind bodenartenabhängig (Sand, Lehm/Schluff, Ton) und wurden mit den Vorsorgewerten der BBodSchV /3/ harmonisiert; zur Verfüllung von Abgrabungen unter besonderen Voraussetzungen wurden auch Z0\*-Werte im Feststoff eingeführt.

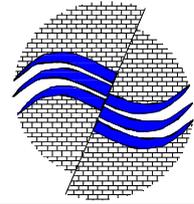
**Z1.1 und Z1.2:** Eingeschränkter offener Einbau des Materials in wasserdurchlässiger Bauweise zur Herstellung einer technischen Funktion ist möglich (bei Z1.2 nur in „hydrogeologisch günstigen Gebieten“, d.h. bei Existenz von bindigen Schichten ausreichender Mächtigkeit über dem Grundwasser; als ausreichend wird üblicherweise eine bindige Deckschicht von mindestens 2 m Stärke bezeichnet.

**Z2:** Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen, z.B. unter wasser- und durchlässiger Versiegelung wie Asphalt oder Beton. Zu bevorzugen ist der Einbau in Gewerbegebieten.

Der Abstand zwischen der Schüttgutkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll bei Z1.2-Material mindestens 2 m und bei Z2-Material mindestens 1 m betragen.

Bei Überschreitung der Z2-Werte [**>Z2**] unterliegen die Reststoffe der geregelten Entsorgung. Das Material gilt somit als gefährlicher Abfall für den besondere Sicherungsmaßnahmen erforderlich werden. Abfallbehandlung bzw. Ablagerung auf Deponien. I.d.R. sind erweiterte Analysen gem. den Anforderungen der Deponieverordnung notwendig.

---



Die aus dem Bohrgut der Kleinrammbohrungen zusammengestellten Bodenmischproben ergeben die in Tabelle 10 dargestellten LAGA Zuordnungen:

**Tabelle 10: LAGA-Zuordnung der untersuchten Bodenmischproben**  
[vgl. Prüfbericht-Nr. 1962936 in Anl. 4]

Probenbezeichnung / Mischprobe	Baugrundeinheit	Homogenbereich	Einstufung gem. LAGA M 20 / DepV	bewertungsrelevante Parameter	Abfallschlüssel
KRB12 0,09-0,35m	B	I.A	Z1.1	Cadmium, Zink	AVV 17 05 04
MP1 Oberboden	C	I.B	Z1.1	TOC	AVV 17 05 04
MP2 Lössböden	D	I.C	Z0	-	AVV 17 05 04
MP3 Geschiebelehm	E	I.C	Z0	-	AVV 17 05 04
MP4 Muschelkalk	F	I.D	Z0	-	AVV 17 05 04

Für die Verwertung / Nutzung des erkundeten Oberbodenmaterials auf landwirtschaftlichen Flächen oder auch zur Verwendung bei anderen Baumaßnahmen als Oberboden, ist eine Eignungsprüfung gem. Bundesbodenschutzverordnung [BBodSchV /3/] zielführend. Nach § 202 BauGB Oberboden bzw. Mutterboden als Schutzgut einzustufen: *„Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, ist in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen.“*

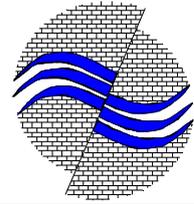
### 3.3 Untersuchtes Asphaltmaterial

Für eine eventuelle Verwertung bzw. Entsorgung des Asphaltmaterials des nördlichen Wirtschaftsweges wurde der Asphaltkern KRB12 AK auf PAK-Gehalt und Phenol-Index untersucht. Des Weiteren wurde der Asbestgehalt gem. TRGS 517 bestimmt. Die Einstufung der Ergebnisse der chemischen Untersuchung ist in Tabelle 11 (s. Kap.3.4) dargestellt. Die Prüfberichte sind in Anlage 5 abgelegt.

**Nach dem Erlass des Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft; Arbeit und Verkehr in Abstimmung mit dem Niedersächsischen Ministerium für Umwelt und Klimaschutz vom 11.06.2010 (Az. 42.2-31133/1) erfolgt die Bewertung der Ergebnisse der PAK-Untersuchungen nach den „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau [RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005 (RuVA-StB 01-2005)]“ /4/.**

Gemäß RuVA werden für Straßenausbaustoffe die Verwertungsklassen A, B und C unterschieden:

---



Verwertungsklasse A	Ausbauasphalt	PAK $\leq$ 25 mg/kg	Phenolindex $\leq$ 0,1 mg/l
Verwertungsklasse B	Ausbaustoffe mit teer- /pechtypischen Bestandteilen	PAK $>$ 25 mg/kg	Phenolindex $\leq$ 0,1 mg/l
Verwertungsklasse C	Ausbaustoffe mit teer- /pechtypischen Bestandteilen	PAK - Wert ist anzugeben	Phenolindex $>$ 0,1 mg/l

In dem „Merkblatt zur Entsorgung von Straßenaufbruch (Stand 08/2011)“ der NGS wird die Einstufung von Ausbauasphalt gemäß RuVA-StB 01-2005 wie folgt erläutert:

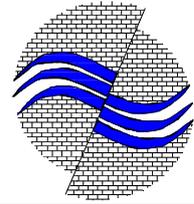
*„Straßenausbaustoffe und Bitumengemische, die weniger als 25 mg/kg PAK (EPA) aufweisen, sind als teerfrei unter dem Abfallschlüssel 170302 einzustufen. Soweit dieser Wert überschritten wird, sind teer-/pechhaltige Straßenausbaustoffe und Bitumengemische dem gefährlichen Abfallschlüssel 170301 zuzuordnen. Dieser Abfallschlüssel gilt auch für Straßenausbaustoffe, die als Bindemittel ausschließlich Teer aufweisen.“*

**Neben dem PAK- bzw. Teergehalt ist für die Entsorgung von Asphalt auch die Untersuchung auf Asbest erforderlich, die sich wie folgt begründet:**

**Asphalt** besteht u. a. aus mineralischen Füll- und Zuschlagsstoffen, in denen auch natürlicherweise **Asbestminerale** enthalten sein können. Gemäß **Gefahrstoffverordnung** dürfen asbesthaltige Gefahrstoffe nicht verwendet werden, die einen **Massegehalt von mehr als 0,1 % Asbest** enthalten. Daher ist Ausbauasphalt im Hinblick auf die **Entsorgung** auf seinen Asbestgehalt hin zu untersuchen. Liegt der Anteil von lungengängigen Asbestfasern (sogenannten WHO-Fasern)  $>$  0,1 Gew. %, ist asbesthaltiger Straßenaufbruch daher als - 170605\* - „asbesthaltiger Baustoff“ (und damit als gefährlicher Abfall) einzustufen. Dabei ist es nicht relevant, ob das Bitumengemisch kohlenteeerhaltig oder kohlenteeerfrei ist.

Im Hinblick auf die **Arbeitssicherheit** beim Umgang mit Ausbauasphalt (Aufbrechen, Fräsen etc.) gilt die **TRGS517**. Sie enthält Schutzmaßnahmen, deren Anwendung Voraussetzung für Tätigkeiten mit natürlichen asbesthaltigen mineralischen Rohstoffen und daraus hergestellten Zubereitungen und Erzeugnissen im Anwendungsbereich dieser TRGS ist. Der Nachweis von Asbest in mineralischen Rohstoffen oder daraus hergestellten Zubereitungen oder Erzeugnissen ist dann erbracht, wenn bei der Bestimmung des Massegehalts an Asbest die Nachweisgrenze der in Absatz 2 benannten Analysenverfahren nicht unterschritten wurde (unter Standardbedingungen 0,008 Massen - %). Nach Nummer 5.7 der TRGS517 hat der Bauherr bzw. Auftraggeber beim Kaltfräsen von Verkehrsflächen und beim Ausbau von Schollenmaterial aufgrund seiner Verpflichtungen aus § 17 Abs. 1 Satz 2 Gefahrstoffverordnung, § 2 Abs. 1 und 3 in Verbindung mit § 4 Baustellenverordnung zu ermitteln, ob in dem zu fräsenden Material Asbest enthalten sein kann. Darüber hinaus ist für die abfallrechtliche Bewertung des Straßenaufbruchs die Analyse auf lungengängige

---



Asbestfasern auch im Schollengut von Relevanz, so dass auch hier eine Bestimmung des Asbestgehaltes unter diesem Aspekt zu erfolgen hat. Wird Asbest im Asphalt nachgewiesen (> 0,008 %), ist für den Ausbau des Materials eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

### 3.4 Ergebnisse untersuchtes Asphaltmaterial

**Tabelle 11: Ergebnisse PAK-, Phenol-Index und Asbest-Analysen**  
[vgl. Prüfbericht Nr. 1962973 und 020746A vgl. Anl. 5]

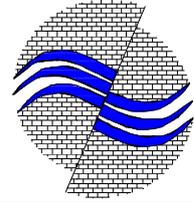
Probenbezeichnung	Prüfbericht: Analysennr.	PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Phenol-Index [mg/l]	Verwertungsklasse gem. RuVA	Asbestgehalt [Massen%]	Abfallschlüssel
KRB12 AK	625091	n.b. <sup>1)</sup>	<0,25	<0,008	A	MP Asphalt (Probenr. 020746-1): < 0,008 (u. NWG)	AVV: 17 03 02 teerfreie Bitumengemische

1) betreffender Stoff ist bei im Prüfbericht nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar

Das Material der Asphaltkerne *KRB12 AK* ist gem. RuVA-StB 01 in die Verwertungsklasse A einzuordnen und somit unter dem Abfallschlüssel 17 03 02 (als teerfreie Bitumengemische) zu verwerten bzw. entsorgen.

Im Material der Asphaltmischprobe liegt der Anteil lungenpersistenter Asbestfasern (WHO-Fasern) unterhalb der Nachweisgrenze von 0,008 %, und damit unterhalb des Grenzwertes von 0,1 Massen %. Das Asphaltmaterial gilt bzgl. Asbest nicht als gefährlicher Abfall. Nach TRGS sind beim Ausbau und der Verwertung keine Zusatzmaßnahmen erforderlich. Die Entsorgung erfolgt auf Basis des ermittelten Teergehaltes.

---



## 4 Geotechnische Beurteilung und Empfehlungen

### 4.1 Straßenbau

**Zur Optimierung der Maßnahmen in der Bauphase sollte der Unterzeichner benachrichtigt werden.**

Die Mindestdicken des Straßenaufbaus ergeben sich nach RStO 12 /5/ aus den Forderungen für die Belastungsklasse Bk1,0 [Belastungsklasse durch Unterzeichner nicht bestimmt; sollten andere Belastungsklassen von Seiten der Planung gewählt werden, ist die Mächtigkeit des Frostsicheren Oberbaus gem. RStO anzupassen].

Im Planungsgebiet wurden im Frosteinwirkungsbereich überwiegend Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 angetroffen.

Dabei ist ein frostsicherer Straßenaufbau von 60 cm vorzusehen. Zusätzlich werden gem. RStO 12 Mehr- oder Minderdicken des frostsicheren Aufbaus infolge örtlicher Verhältnisse je weitere 5 cm wegen der Lage in der Frosteinwirkungszone II und wegen Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum beaufschlagt [ $\sum 70$  cm]. *Bei einer Entwässerung der Fläche über Rinnen bzw. Abläufe über Rohrleitungen kann die Mindestdicke wiederum um 5 cm vermindert werden. Somit ergibt sich gem. RStO eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 65 cm.*

Für das Erdplanum ist eine Tragfähigkeit gem. RStO 12 von  $E_{v2} \geq 45$  MN/m<sup>2</sup> gefordert, welches nach Freilegung des Erdplanums zu prüfen ist. Da das Erdplanum überwiegend im Niveau bindiger, speziell unter Feuchtigkeitseinfluss bearbeitungsempfindlicher Böden anzutreffen sein wird, ist erfahrungsgemäß keine ausreichende Tragfähigkeit gegeben. Aus diesem Grund ist ein zusätzlicher Bodenaustausch von bis zu rd. 30 cm mittels Grobschotter (bspw. 0/100 natürliches Material, kein RC) einzuplanen. Somit ergibt sich ein Gesamtaufbau von 95 cm, welcher sich beispielsweise bei einer eventuellen Pflasterbauweise wie folgt zusammensetzt:

8 cm Pflaster

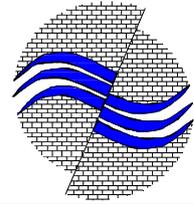
4 cm Bettung

20 cm Schottertragschicht (Breckorn)

33 cm Frostschutzschicht (Rundkorn oder alternativ Brechkorn)

30 cm Grobschotter (0/100 natürliches Material, kein RC)

---



Alternativ zu zusätzlichem Bodenaustausch sollten in Zusammenarbeit mit einem entsprechenden Fachunternehmen tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen des potentiellen Erdplanums mittels Mischbinder geprüft werden.

Aufgrund der erhöhten Vernässungsgefahr, ist eine Planumsentwässerung, speziell in niederschlagsreichen Bauzeiten, dringend angeraten.

## **4.2 Kanalbau**

**In allen Bereichen, die tiefer als 1,25 m unter GOK auszuheben sind, werden zur Sicherung Verbaumaßnahmen erforderlich [DIN 4124]. In Abschnitten mit näher angrenzenden Baukörpern sind die Vorgaben der DIN 4123 insbesondere hinsichtlich Mindestabstand und Unterschreitung von Gründungsebenen der begrenzenden Gebäude im Vorfeld zu prüfen, um Schäden zu vermeiden [ggf. unabhängige Beweissicherungen]. Die Arbeiten direkt an den Gebäuden sind unter großer Sorgfalt auszuführen, d.h. Baugrubenabschnitte sind möglichst kleinräumig zu wählen und sollten rasch wieder geschlossen werden.**

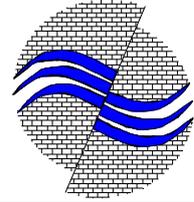
Bezüglich Rohraufleger, -einbettung und -überschüttung ist die Rohrleitung unter Berücksichtigung der DIN EN 1610 einzubetten.

Im Niveau der potentiellen Grabensohle können einerseits die bindigen Lössböden der Baugrundeinheit D bzw. der Geschiebeböden der Baugrundeinheit E aber auch die Böden der Verwitterungszone ggf. sogar der Festgesteinsbereich des Muschelkalks der Baugrundeinheit F angetroffen werden.

Liegt die Rohrgrabensohle im Niveau der bindigen Löss- bzw. Geschiebeböden ist erfahrungsgemäß eine zusätzliche Stabilisierung des Planums mittels verdichtungsfähiger Materialien erforderlich.

Bei tiefer eingreifenden Erdarbeiten können auch die halbfesten / dichten bis zu festen Verwitterungsböden des Muschelkalks angegraben werden. Erfahrungsgemäß kann in diesen Bereichen nach Prüfung der Tragfähigkeit auf eine zusätzliche Stabilisierung verzichtet werden. Dabei ist es weiterhin sehr wahrscheinlich, dass in tiefer liegenden Bereichen verwitterter, mürber Kalkstein angegraben werden kann (**Bodenklasse 6 gem. alter DIN 18300, leicht lösbarer Fels; ggf. sogar Bodenklasse 7, schwer lösbarer Fels**). Dies belegen die Ergebnisse der Bohrarbeiten, bei denen

---



keine einheitliche Endteufe bzw. die geplante Endteufe von 4,0 m u. GOK erreicht werden konnte. Kurz vor Abbruch der Bohrarbeiten wurden im jeweiligen Bohrgut der letzten Dezimeter Kalksteinfragmente bzw. zerbohrter Muschelkalk identifiziert. Eine Abgrenzung der Bodenklasse 6 zu 7 ist mit der Kleinrammbohrtechnik nicht möglich. Tendenziell sollte aber davon ausgegangen werden, dass in der erreichten Bohrtiefen noch Bodenklasse 6 vorhanden ist.

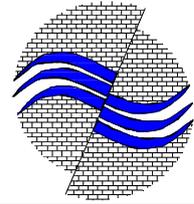
Freies Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Erkundungsarbeiten in keinem der Bohrlöcher gelotet. Bei tiefer einschneidenden Erdarbeiten ist das mögliche Antreffen bzw. ein Zulauf aus grundwassergefüllten Klüften in den Festgesteinsbereichen der Baugrundeinheit F [Muschelkalk] nicht auszuschließen.

Die erkundeten Lössböden und ggf. auch stärker bindige Bereiche der Geschiebelehme [Baugrundeinheiten D und E] können bei Wassersättigung thixotrop reagieren und im Zuge der Erdarbeiten beim Anbaggern spontan ausfließen [Bodenklasse 2].

Für die Graben-Hauptverfüllung sind im frostunerheblichen Bereichen Füll- oder Wandkiese der Verdichtbarkeitsklasse V1 sowie Baustoffgemische für Frostschutzschichten 0/32 [ehem. Lieferqualität „R3“] gut einsetzbar. Im Bereich der Rohrleitungszone ist gemäß der ZTVE-StB 09 eine Proctordichte von  $D_{Pr} = 97\%$  durch sorgfältige lagenweise Verdichtung zu erreichen. Geotechnische Kontrolluntersuchungen sind zum Nachweis der ordnungsgemäßen Verdichtung [z.B. Leichte Rammsondierung DIN EN ISO 22476-2 oder auch dyn. PD-Versuche auf OK (Oberkante) der eingebauten Lagen].

Die schluff-dominierten Aushubböden [Baugrundeinheit D und E] sind erfahrungsgemäß nur eingeschränkt wiedereinbaufähig [Verdichtbarkeitsklasse 3]. Ggf. können diese nach Konditionierung [~ 3-5 % Mischbinder] als Kanalgrabenverfüllung unterhalb des als frostsicher auszubildenden min. Oberbaus eingesetzt werden.

---



### **4.3 Gebäudegründungen**

Auch wenn die Profile der Kleinrammbohrungen eine  $\pm$  einheitliche Schichtenfolge zeigen, sind hinsichtlich des Setzungsverhaltens durch die variierende Mächtigkeit der Lössböden eher heterogene Baugrundverhältnisse zu erwarten. Daher können die Aussagen hinsichtlich der Gebäudegründungen lediglich orientierenden Charakter haben. Dies trifft vor allem auf Kellergründungen bzw. hinsichtlich der Bauwerksabdichtungen zu.

Nicht unterkellerte Gebäude werden z.B. über einem Fehltiefenausgleich nach Abschieben des Mutterbodens auf konventionellen Fundamentbodenplatten erfahrungsgemäß in den erkundeten Lössböden [Baugrundeinheit D] gründungsfähig sein. Je nach Mächtigkeit des Fehltiefenausgleiches, der aus gut verdichtungsfähigen Schüttgütern herzustellen ist, ergeben sich Bettungsmoduln von 10-20 MN/m<sup>3</sup>. Für Streifenfundamente [Gründungssohle >0,8 m frostsicher] kann im Regelfall eine zulässige Sohlpressung von  $\sigma_{zul} = 150-180$  kN/m [entsprechend EC 7  $\sigma_{R,d} = 210-250$  kN/m<sup>2</sup>] angenommen werden.

Unterkellerte Gebäude würden je nach Bauplatz überwiegend in den erkundeten Geschiebelehmen [Baugrundeinheit E] aber auch teilweise noch in den Lößlehm [Baugrundeinheit D] und auch bereits in den Verwitterungsböden des Muschelkalks [Baugrundeinheit F] einbinden. Pauschale Aussagen zur Tragfähigkeit werden hier aufgrund der Heterogenität im Gründungsniveau in Verbindung mit der Abhängigkeit des Bauplatzes nicht getätigt.

Generell ist für die spätere Bebauung dringend angeraten, objektspezifische Baugrunduntersuchungen durchzuführen, da erfahrungsgemäß kleinräumig heterogene Baugrundbedingungen vorliegen können.

### **4.4 Allgemeine Hinweise und Empfehlungen**

Es wird explizit darauf hingewiesen, dass es sich bei der durchgeführten orientierenden Baugrunderkundung um lokal punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den oben beschriebenen Baugrundverhältnisse sind möglich.

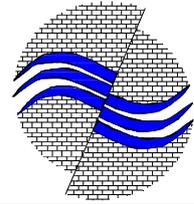
Der Baugrund darf durch die Arbeitsvorgänge nicht unnötig gestört bzw. durch die verwendeten Geräte nicht nachteilig verändert werden. Aufgelockerte bzw. aufgeweichte Bodenschichten sind auszutauschen.

---

---

## Dr. Pelzer und Partner

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
Beratende Ingenieure, Geologen, Geoökologen  
*Geologie, Umweltschutz, Bauwesen, Wasser- und Abfallwirtschaft*



---

Projekt-Nr.: 29223; Hanlah-Nord-D vom 20.06.2019, Seite 26

Nach langen Niederschlagsperioden bzw. bei wintersaisonaler Bauzeit und entsprechender bodenspezifischer Vernässung wird die Verarbeitungs- und Tragfähigkeit vornehmlich von bindigen Böden erfahrungsgemäß erheblich schlechter. Die Erdarbeiten sollten daher vorzugsweise bei trockenem, frostfreiem Wetter durchgeführt werden.

An dieser Stelle wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die hydrogeologischen Angaben sich auf die momentane baugrundgeologische Situation im **Frühjahr/Sommer 2019** beziehen. Bei den hier im Erdplanum auch umfangreicher zu erwartenden feinkorn-dominierten Böden können sich bei Erdarbeiten die bautechnischen Eigenschaften u.a. im jahreszeitlichen Gang [ggf. durch Schneeschmelze, Niederschlag, Grundwasserstand/-Einfluss, Kapillarnässeaufstieg] erheblich bezüglich Konsistenz und Tragfähigkeit verändern.

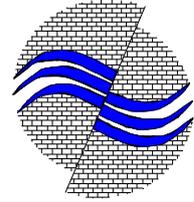
Es gelten die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung, gültigen Normen und der derzeitige „Stand der Technik“.

**Werden im Zuge der weiteren Planung andere Gründungsmöglichkeiten betrachtet, sowie bei den Erd- und Gründungsarbeiten Baugrundverhältnisse angetroffen, die von den Angaben dieses Gutachtens abweichen, ist der Unterzeichner sofort zu benachrichtigen bzw. über die geänderten Planungsgrundlagen zu informieren.**



H.-J. Diesing  
(Dipl.-Geol.)

B. Rose  
(Dipl.- Geow.)



## Anlagenverzeichnis

- Anl. 1            Lageplan der geotechnischen Untersuchungslokationen
- Anl. 2            Schichtenprofile, Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen
- Anl. 3            Probenahmeprotokolle Asphalt
- Anl. 4            Prüfberichte chemisches Labor: Bodenmischproben
- Anl. 5            Prüfberichte chemisches Labor: Asphalt

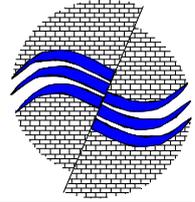
## Quellenverzeichnis

- /1/            NIBIS®-Kartenserver, Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, <http://nibis.lbeg.de/cardomap3/>
  - /2/            LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung; 1.2 Bodenmaterial [Stand 05.11.2004].
  - /3/            Bundesumweltministerium (1998, 1999): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 14.01.1998. Aus: altlasten spektrum, April 1998, Nr. 2/98, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 1998. Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)
  - /4/            Niedersächsischen Ministerium für Wirtschaft; Arbeit und Verkehr: Erlass vom 11.06.2011 (Zeichen 42.2-31133/1): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie die Verwertung von Ausbauasphalten im Straßenbau Straßenaufbruch [RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, Fassung 2005 (**RuVA-StB 01-2005**)]"
  - /5/            Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV); Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012 (RStO 12)
-

---

## **Dr. Pelzer und Partner**

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
Beratende Ingenieure, Geologen, Geoökologen  
*Geologie, Umweltschutz, Bauwesen, Wasser- und Abfallwirtschaft*



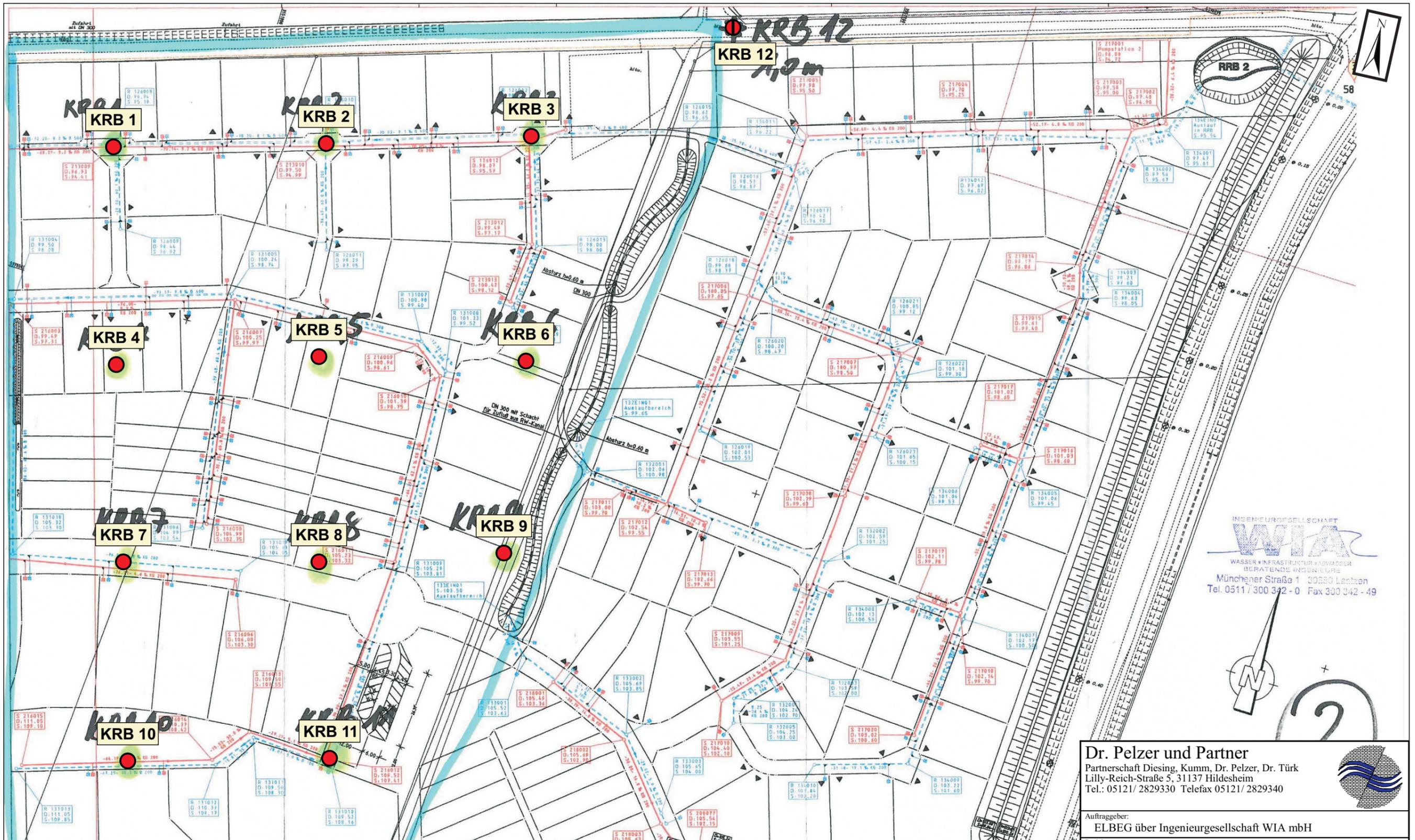
---

Projekt-Nr.: 29223; Hanlah-Nord-D vom 20.06.2019,  
Anlagen

## **Anlage 1**

Lageplan der geotechnischen Untersuchungslokationen

---



**Legende**

- Kleinrammbohrung DN 60/50/36
- ⦿ Kleinrammbohrung DN 60 mit Asphaltkernbohrung

**Dr. Pelzer und Partner**  
 Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
 Lilly-Reich-Straße 5, 31137 Hildesheim  
 Tel.: 05121/ 2829330 Telefax 05121/ 2829340

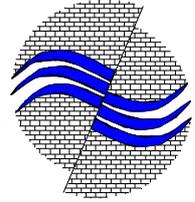
**WIA**  
 INGENIEURGESSELLSCHAFT  
 WASSER-INFRASTRUKTUR + WASSER-  
 BERATENDE INGENIEURE  
 Münchener Straße 1 30380 Laatzen  
 Tel. 0511/ 300 342 - 0 Fax 300 342 - 49

Auftraggeber: ELBEG über Ingenieurgesellschaft WIA mbH				
Projekt: ELBEG B-Plan Nr. 32 "Hanlah-Nord-D" - Baugrunduntersuchung				
Benennung: <b>Lage der Untersuchungslokation</b>				
Kartengrundlage: Auftraggeber				Datum: 17.06.19
Bearbeiter: BR	Zeichner: NP	Projekt-Nr.: 29223	Maßstab: -	Druckformat: A3
				Anl.-Nr.: <b>1</b>

---

## **Dr. Pelzer und Partner**

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
Beratende Ingenieure, Geologen, Geoökologen  
*Geologie, Umweltschutz, Bauwesen, Wasser- und Abfallwirtschaft*



---

Projekt-Nr.: 29223; Hanlah-Nord-D vom 20.06.2019,  
Anlagen

## **Anlage 2**

Schichtenprofile, Schichtenverzeichnisse der Kleinrammbohrungen

---



Boden- und Felsarten



Lösslehm, Löl



Geschiebelehm, Lg



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u



Auffüllung, A



Kies, G, kiesig, g



Sand, S, sandig, s



Ton, T, tonig, t

Korngrößenbereich f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile ' - schwach (<15%)  
- - stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300

1

Oberboden (Mutterboden)

3

Leicht lösbare Bodenarten

5

Schwer lösbare Bodenarten

7

Schwer lösbarer Fels

2

Fließende Bodenarten

4

Mittelschwer lösbare Bodenarten

6

Leicht lösbarer Fels und vergleichbare  
Bodenarten

Bodengruppen nach DIN 18196

GE

enggestufte Kiese

GI

Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

SW

weitgestufte Sand-Kies-Gemische

GU

Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15%  $\leq 0,06$  mm

GT

Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15%  $\leq 0,06$  mm

SU

Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15%  $\leq 0,06$  mm

ST

Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15%  $\leq 0,06$  mm

UL

leicht plastische Schluffe

UA

ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff

TM

mittelpastische Tone

OU

Schluffe mit organischen Beimengungen

OH

grob- bis gemischtkörnige Böden mit  
Beimengungen humoser Art

HN

nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)

F

Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy,  
Sapropel)

A

Auffüllung aus Fremdstoffen

GW

weitgestufte Kiese

SE

enggestufte Sande

SI

Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

GU\*

Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40%  $\leq 0,06$  mm

GT\*

Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40%  $\leq 0,06$  mm

SU\*

Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40%  $\leq 0,06$  mm

ST\*

Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40%  $\leq 0,06$  mm

UM

mittelpastische Schluffe

TL

leicht plastische Tone

TA

ausgeprägt plastische Tone

OT

Tone mit organischen Beimengungen

OK

grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen,  
kieseligen Bildungen

HZ

zersetzte Torfe

[ ]

Auffüllung aus natürlichen Böden

Lagerungsdichte



locker



mitteldicht



dicht



Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



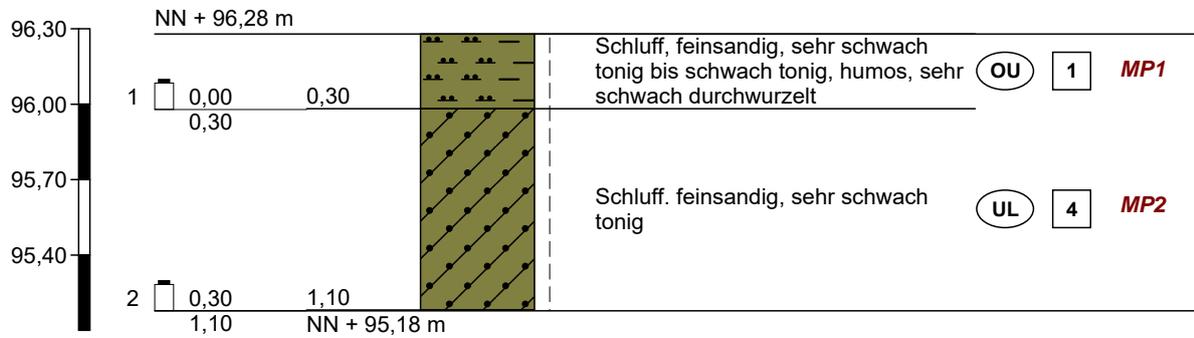
fest

Proben

P1	 1,00	Sonderprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe	K1	 1,00	Bohrkern Nr 1 aus 1,00 m Tiefe
WP1	 1,00	Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe	GL1	 1,00	Probenglas Nr 1 aus 1,00 m Tiefe
HS1	 1,00	Head-Space Nr 1 aus 1,00 m Tiefe	SZ1	 1,00	Stechzylinder Nr 1 aus 1,00 m Tiefe
KE1	 1,00	Kunststoffeimer Nr 1 aus 1,00 m Tiefe			



KRB 1



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

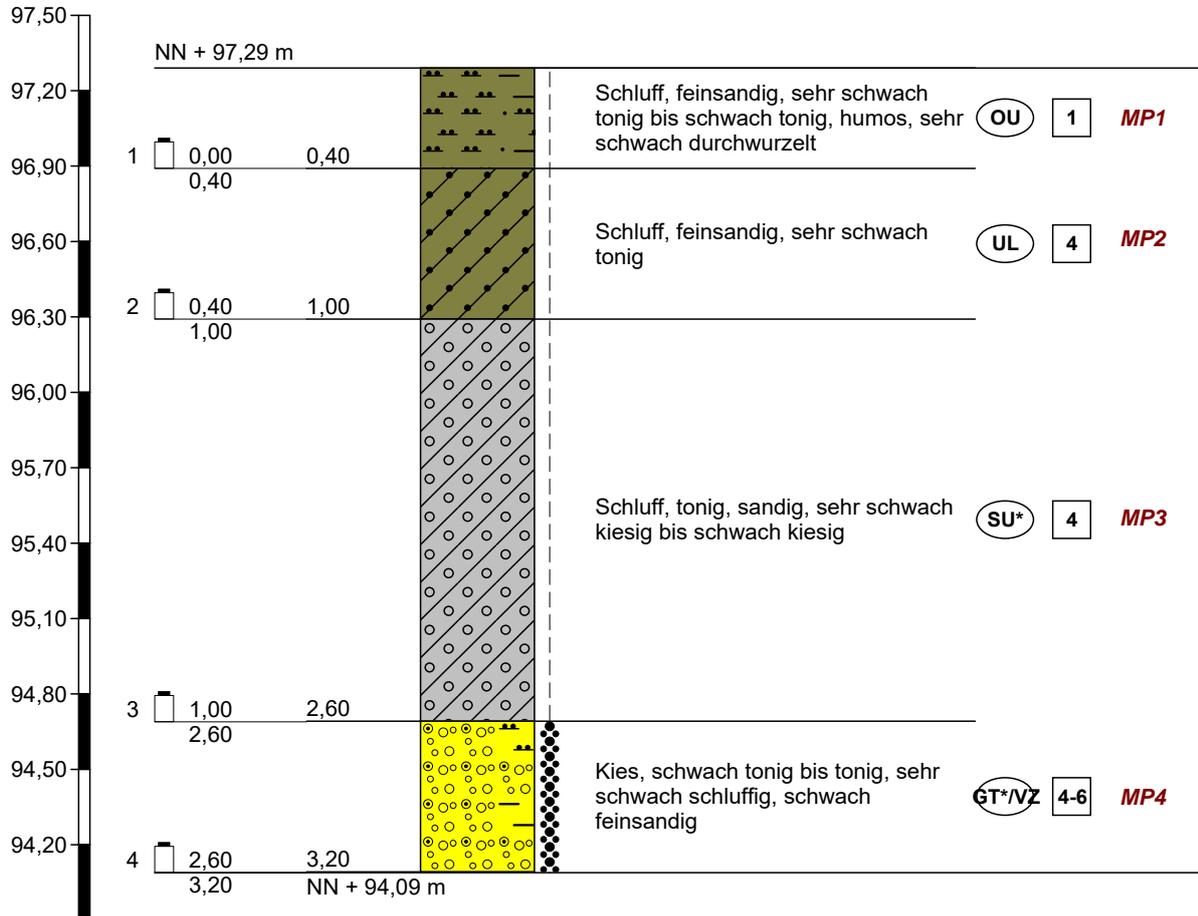
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 1,10m.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 1 /Blatt 1						Datum: 21.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,30
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,10	a) Schluff. feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,10
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	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)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 2



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

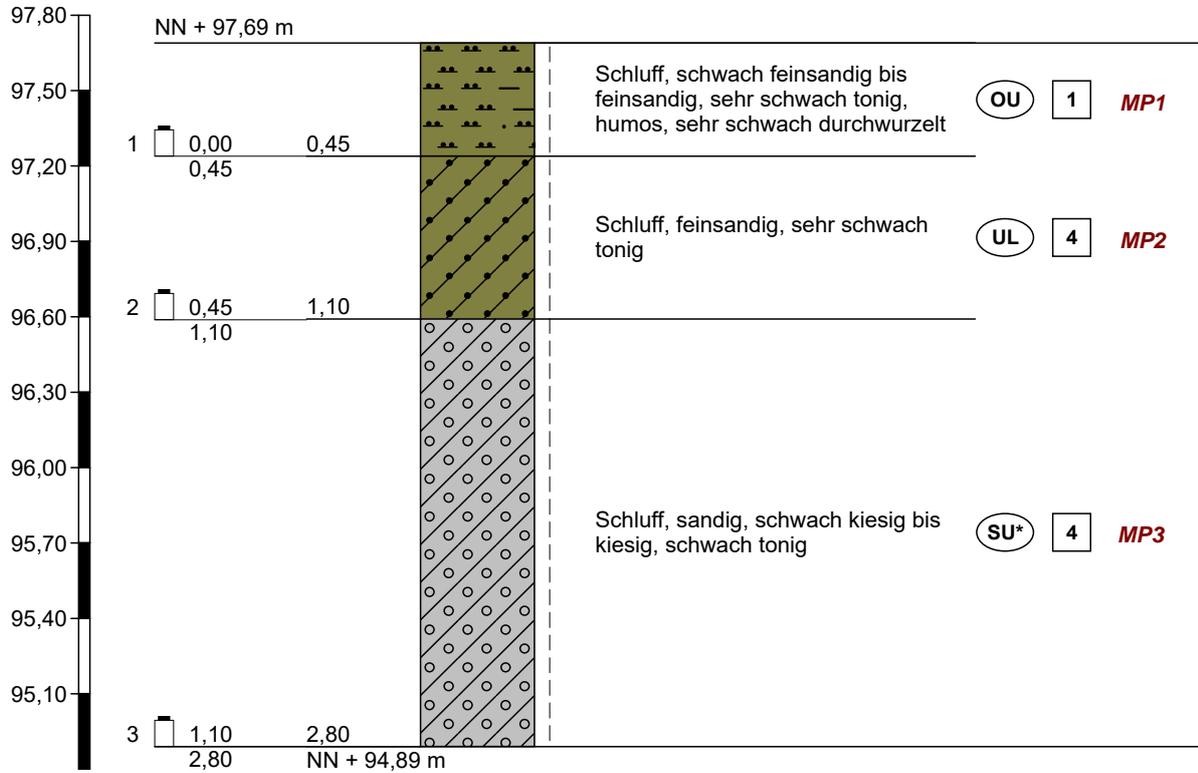
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 3,20m.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 2 /Blatt 1						Datum: 21.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,40
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,00
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,60	a) Schluff, tonig, sandig, sehr schwach kiesig bis schwach kiesig						3	2,60
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) graubraun					
	f)	g) Geschiebelehm	h) SU*	i)				
3,20	a) Kies, schwach tonig bis tonig, sehr schwach schluffig, schwach feinsandig						4	3,20
	b) trocken-erdfeucht							
	c) dicht	d)	e) grau, ockergrau					
	f) Muschelkalk	g) Verwitterungszone	h) GT*/ VZ	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 3



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

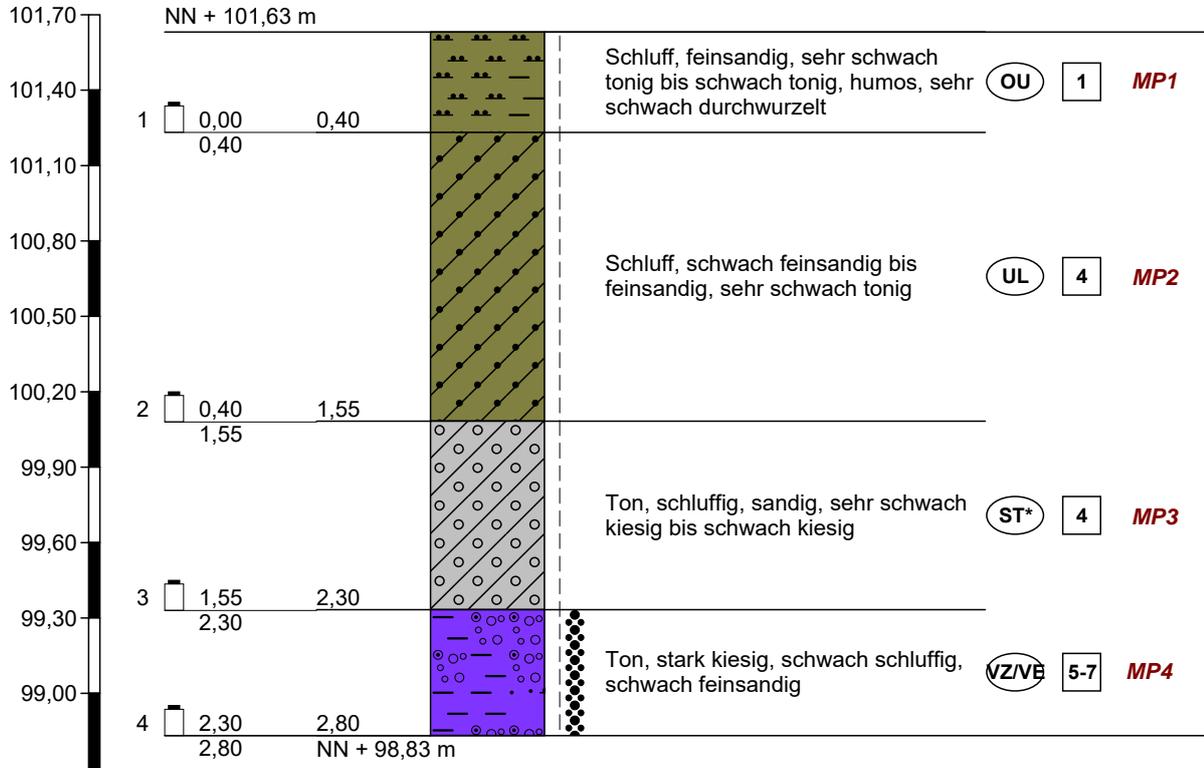
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 2,80m, Kalkstein unten in der Sonde.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 3 /Blatt 1						Datum: 21.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,45	a) Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,45
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,10	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,10
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,80	a) Schluff, sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach tonig						3	2,80
	b) erdfeucht							
	c) ausgeprägt steif	d)	e) braun, graubraun					
	f)	g) Geschiebelehm	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 4



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

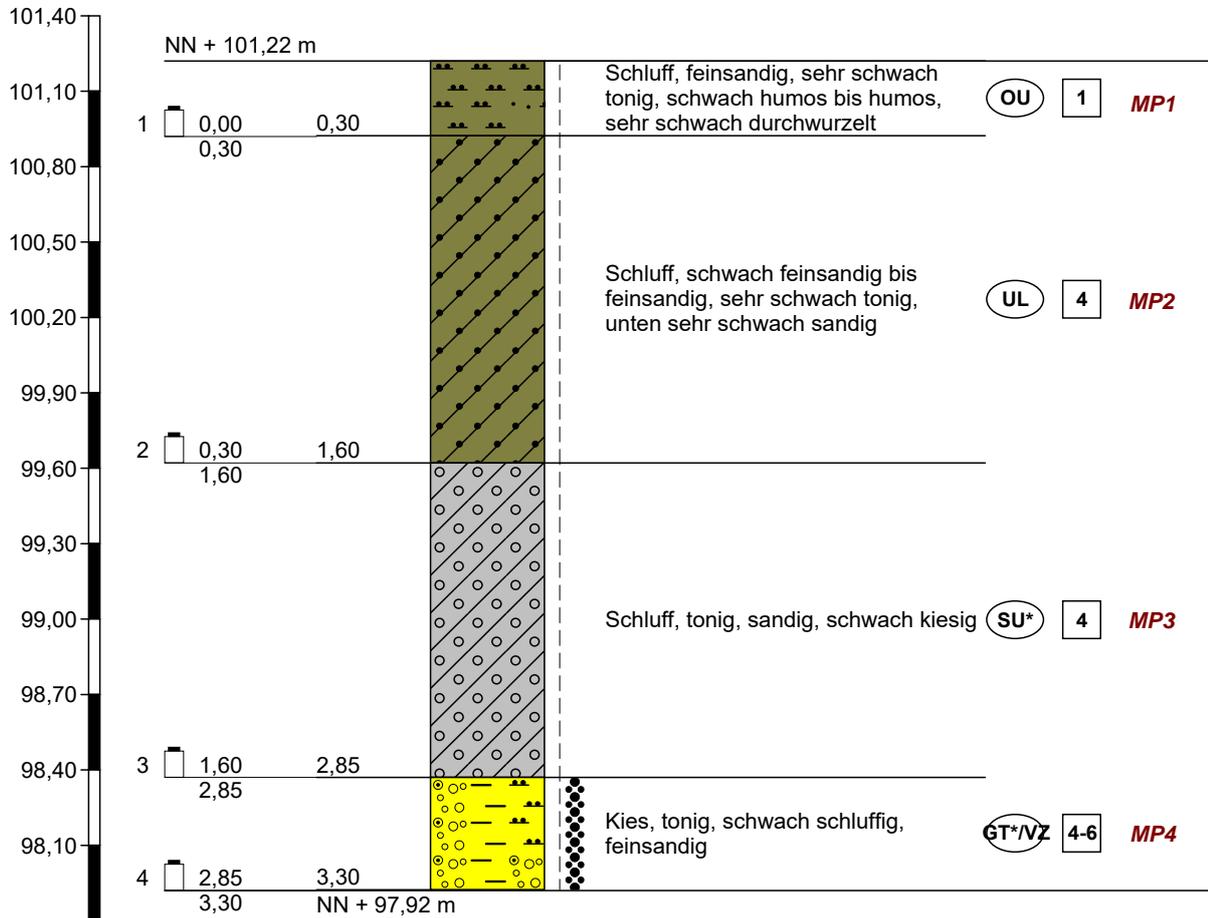
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 2,80m.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.4		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 4 /Blatt 1						Datum: 21.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,40
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,55	a) Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,55
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,30	a) Ton, schluffig, sandig, sehr schwach kiesig bis schwach kiesig						3	2,30
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) graubraun					
	f)	g) Geschiebelehm	h) ST*	i)				
2,80	a) Ton, stark kiesig, schwach schluffig, schwach feinsandig						4	2,80
	b) erdfeucht							
	c) dicht, ausgeprägt steif	d)	e) ockergrau					
	f) Muschelkalk	g) Verwitterungszone	h) VZ/V E	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 5



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

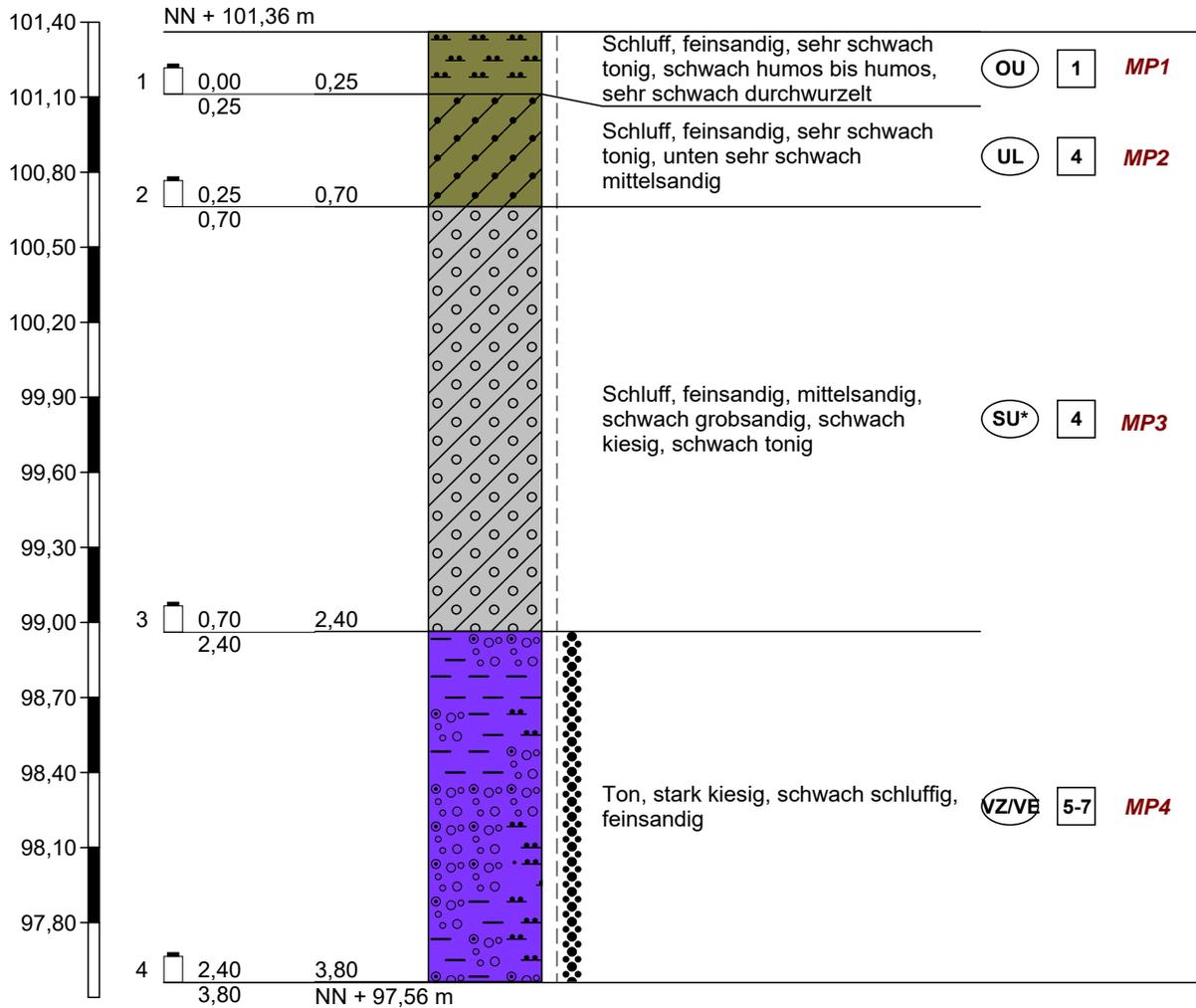
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 3,30m.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.5		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 5 /Blatt 1						Datum: 21.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, schwach humos bis humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,30
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,60	a) Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach tonig, unten sehr schwach sandig						2	1,60
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,85	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig						3	2,85
	b) erdfeucht							
	c) ausgeprägt steif	d)	e) beige- grau, braungrau					
	f)	g) Geschiebelehm	h) SU*	i)				
3,30	a) Kies, tonig, schwach schluffig, feinsandig						4	3,30
	b) erdfeucht							
	c) dicht, ausgeprägt steif	d)	e) ockergrau					
	f) Muschelkalk	g) Verwitterungszone	h) GT*/ VZ	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 6



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

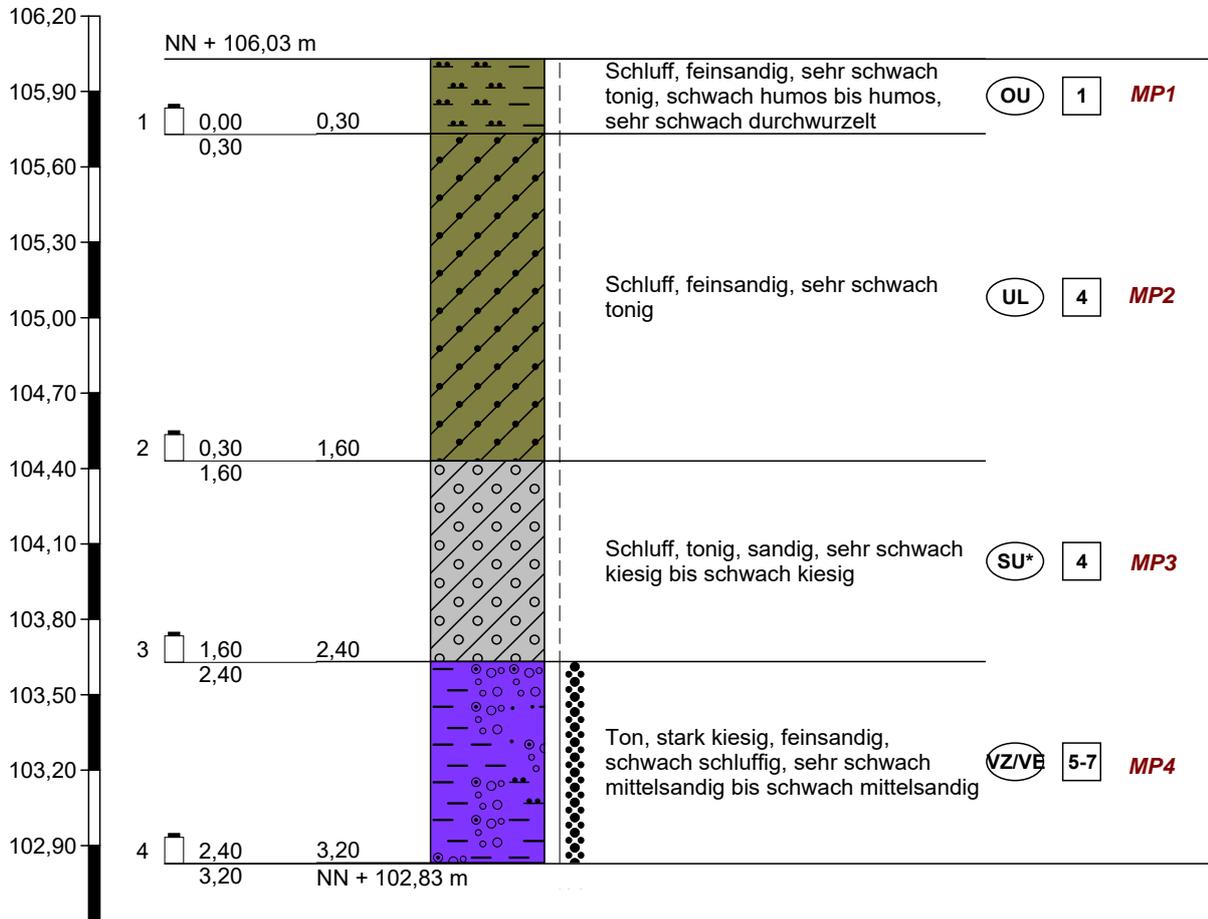
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 3,80m.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.6		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 6 /Blatt 1						Datum: 21.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,25	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, schwach humos bis humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,25
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
0,70	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, unten sehr schwach mittelsandig						2	0,70
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,40	a) Schluff, feinsandig, mittelsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach tonig						3	2,40
	b) erdfeucht							
	c) steif!	d)	e) braun					
	f)	g) Geschiebelehm	h) SU*	i)				
3,80	a) Ton, stark kiesig, schwach schluffig, feinsandig						4	3,80
	b) erdfeucht							
	c) dicht, ausgeprägt steif	d)	e) ockergrau					
	f) Muschelkalk	g) Verwitterungszone	h) VZ/V E	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 7



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

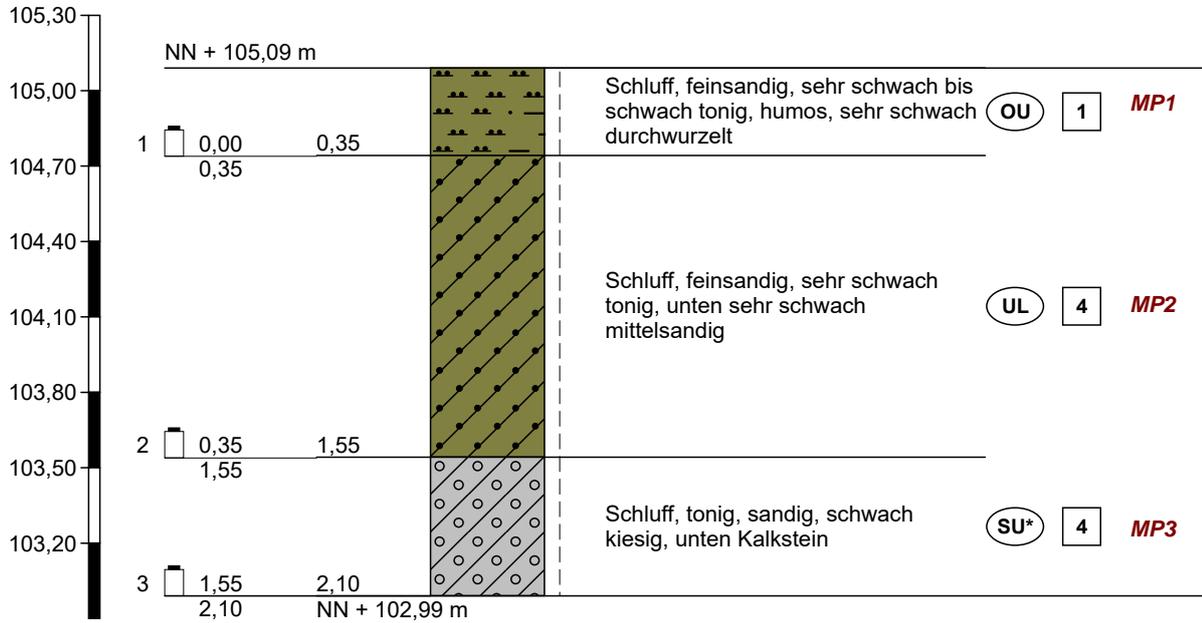
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 3,20m.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.7		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 7 /Blatt 1						Datum: 22.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, schwach humos bis humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,30
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,60	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,60
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,40	a) Schluff, tonig, sandig, sehr schwach kiesig bis schwach kiesig						3	2,40
	b) erdfeucht							
	c) ausgeprägt steif	d)	e) braungrau					
	f)	g) Geschiebelehm	h) SU*	i)				
3,20	a) Ton, stark kiesig, feinsandig, schwach schluffig, sehr schwach mittelsandig bis schwach mittelsandig						4	3,20
	b) erdfeucht							
	c) dicht, halbfest	d)	e) grau					
	f) Muschelkalk	g) Verwitterungszone	h) VZ/V E	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 8



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

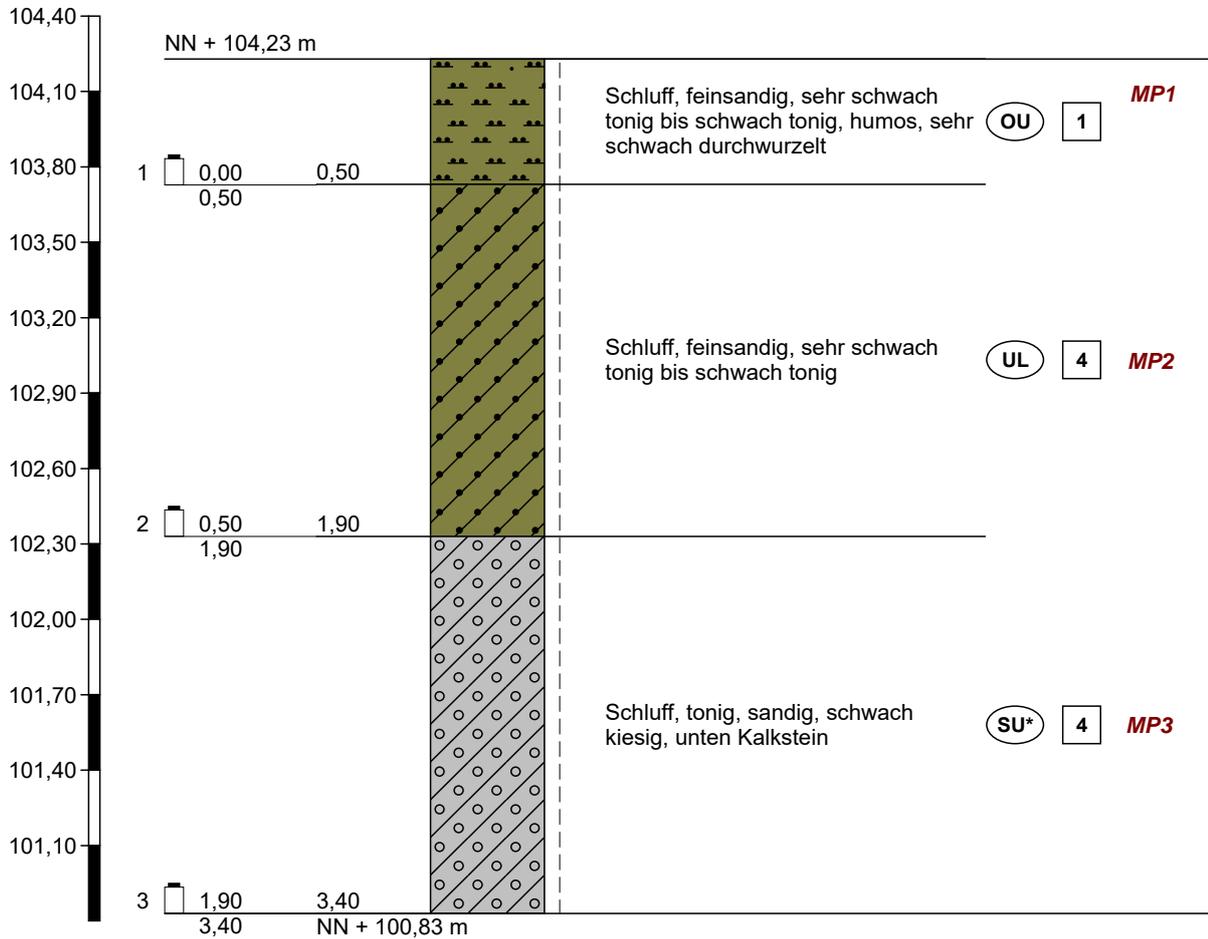
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 2,10m, Kalkstein unten in der Sonde.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.8		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 8 /Blatt 1						Datum: 22.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,35	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach bis schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,35
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,55	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig, unten sehr schwach mittelsandig						2	1,55
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,10	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, unten Kalkstein						3	2,10
	b) erdfeucht							
	c) ausgeprägt steif	d)	e) graubraun					
	f)	g) Geschiebelehm	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 9



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

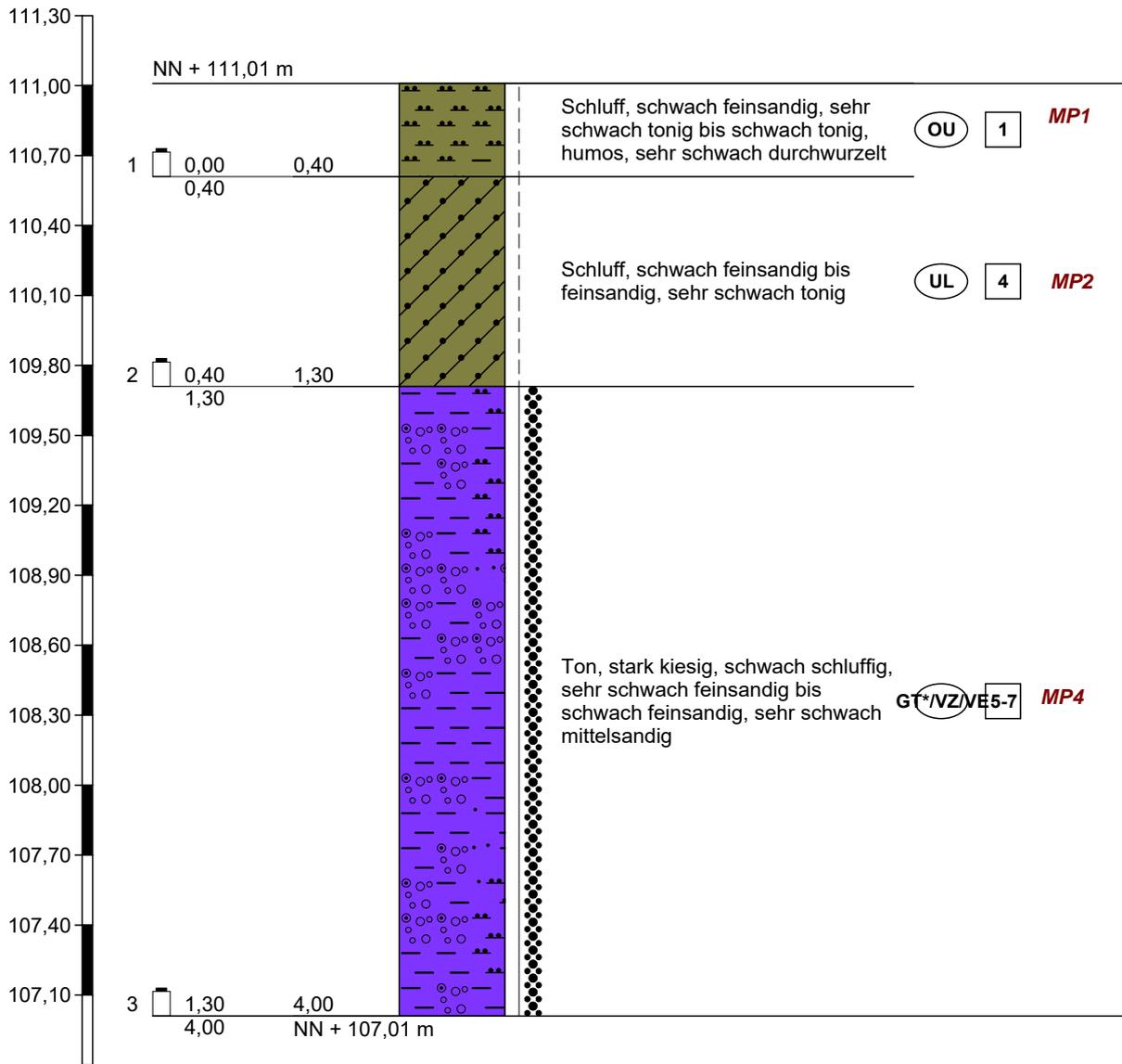
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 3,40m, Kalkstein unten in der Sonde.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.9		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 9 /Blatt 1						Datum: 22.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,50
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,90	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig						2	1,90
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
3,40	a) Schluff, tonig, sandig, schwach kiesig, unten Kalkstein						3	3,40
	b) erdfeucht							
	c) ausgeprägt steif	d)	e) braungrau					
	f)	g) Geschiebelehm	h) SU*	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 10



Höhenmaßstab 1:30

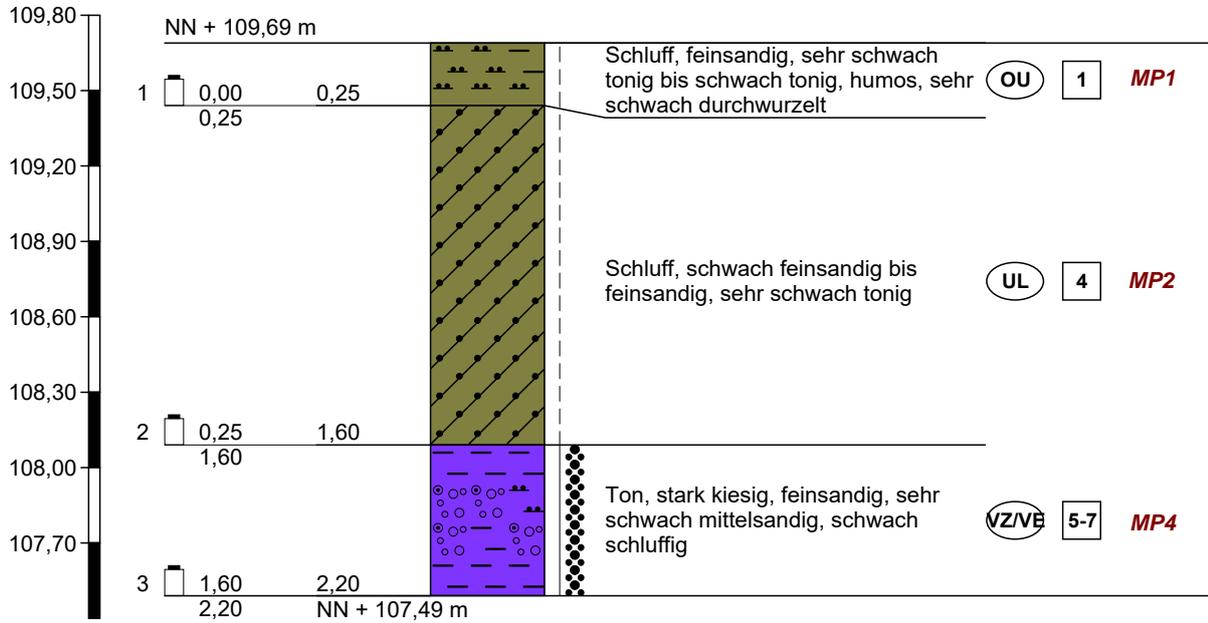
*Kein freies Grundwasser im Bohrloch.*

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.10		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 10 /Blatt 1						Datum: 22.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,40
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,30	a) Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,30
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) braun, beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
4,00	a) Ton, stark kiesig, schwach schluffig, sehr schwach feinsandig bis schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig						3	4,00
	b) erdfeucht							
	c) dicht, halbfest	d)	e) ockergrau					
	f) Muschelkalk	g) Verwitterungszone	h) GT*/ VZ/V	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.



KRB 11



Höhenmaßstab 1:30

**Kein freies Grundwasser im Bohrloch.**

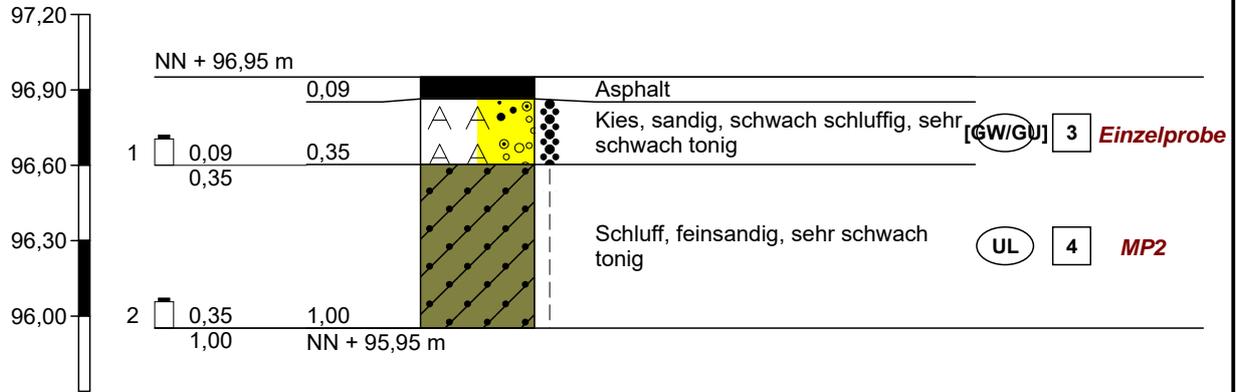
**Kein weiterer Bohrfortschritt bei 2,20m.**

		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.11		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 11 /Blatt 1						Datum: 22.05.2019		
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 <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig, humos, sehr schwach durchwurzelt						1	0,25
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) dunkelbraun					
	f) Acker	g) Oberboden	h) OU	i)				
1,60	a) Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,60
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	i)				
2,20	a) Ton, stark kiesig, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, schwach schluffig						3	2,20
	b) erdfeucht							
	c) dicht, halbfest	d)	e) grau					
	f)	g) Verwitterungszone	h) VZ/V E	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



KRB 12



Höhenmaßstab 1:30

*Kein freies Grundwasser im Bohrloch.*

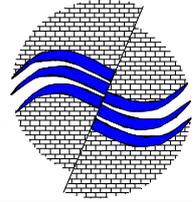
		<b>Schichtenverzeichnis</b>				Anlage 2.12		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: 29223		
						Az.: 29223		
Bauvorhaben: Baugebiet Hanlah-Nord in Elze (29223)								
Bohrung Nr KRB 12 /Blatt 1						Datum: 22.05.2019		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische <sup>1)</sup> Benennung	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,09	a) Asphalt							
	b) Kernbohrung							
	c)	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
0,35	a) Kies, sandig, schwach schluffig, sehr schwach tonig						1	0,35
	b) nass (Bohrwasser)							
	c) dicht	d)	e) grau, graubraun					
	f) mineralischer Oberbau	g) Auffüllung	h) [GW/ GU]	i)				
1,00	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach tonig						2	1,00
	b) erdfeucht							
	c) steif	d)	e) beigebraun					
	f)	g) Lösslehm	h) UL	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.

---

**Dr. Pelzer und Partner**

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
Beratende Ingenieure, Geologen, Geoökologen  
*Geologie, Umweltschutz, Bauwesen, Wasser- und Abfallwirtschaft*



---

Projekt-Nr.: 29223; Hanlah-Nord-D vom 20.06.2019,  
Anlagen

## **Anlage 3**

Probenahmeprotokoll Asphalt

---



Dr. Pelzer und Partner, Lilly-Reich-Straße 5, 31137 Hildesheim. Tel.: 05121/28293-30; Fax: 05121/28293-40

Anl. 3 Probenahmeprotokoll: Bohrkerne Asphalt / Beton / Mauerwerk

<b>Projekt: Baugebiet Hanlah Nord, Elze</b>		<b>Projekt-Nr.: 29223</b>
<b>Projektleiter: B. Rose</b>		<b>Datum / Uhrzeit: 21.05.2019</b>
<b>Probenehmer: N. Pelzer</b>		<b>Subunternehmer: /</b>
<b>Probenbezeichnung:</b>	<b>KRB 12, AK</b>	
<b>Lage Entnahmestelle:</b>	<b>siehe Lageplan</b>	
<b>Material:</b>	<b>Asphalt</b>	
<b>Probenahmegerät:</b>	<b>Hilti DD 130</b>	
<b>Kernlänge (cm)</b>	<b>9</b>	<b>Kerndurchmesser (mm): 84</b>
<b>Kernaufbau:</b>	<b>0,0 – 2,0 cm: bituminöse Deckschicht</b>	
	<b>2,0 – 9,0 cm bituminöse Tragschicht</b>	
<b>Organoleptischer Befund:</b>	<b>Muffiger Geruch</b>	
<b>Probenverpackung:</b>	<b>PE 3 L</b>	<b>Probenmenge (kg): ca. 1,0</b>
<b>Datum Übergabe Labor:</b>	<b>29.05.2019</b>	<b>Labor: Agrolab Kiel / Biomess</b>
<b>Labor-Nummer:</b>	<b>1962973 / 020746</b>	

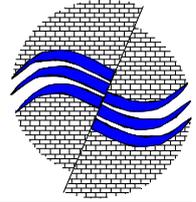


Ort/Datum: Elze, 21.05.2019 ..... Unterschrift: N. Pelzer .....

---

**Dr. Pelzer und Partner**

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
Beratende Ingenieure, Geologen, Geoökologen  
*Geologie, Umweltschutz, Bauwesen, Wasser- und Abfallwirtschaft*



---

Projekt-Nr.: 29223; Hanlah-Nord-D vom 20.06.2019,  
Anlagen

## **Anlage 4**

Prüfberichte chemisches Labor: Bodenmischproben

---

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

DR. PELZER UND PARTNER  
LILLY-REICH-STRASSE 5  
31137 HILDESHEIM

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625031

Auftrag **1962936 Projekt: 29223 - Hanlah Nord, Elze**  
 Analysennr. **625031**  
 Probeneingang **31.05.2019**  
 Probenahme **29.05.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Oberboden**

LAGA 2004  
 II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
 Z0 (Lehm/ Schluff) II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
 Z1.1 Z1.1 Z1.2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz	%	° 82,9	0,1			
Färbung *		° dunkelbraun				
Geruch *		° materialtypisch				
Konsistenz *		° erdig				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,99	0,1	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg	6	1	15	45	45
Blei (Pb)	mg/kg	18	5	70	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,28	0,06	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg	21	1	60	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	2	40	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg	15	2	50	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,090	0,02	0,5	1,5	1,5
Zink (Zn)	mg/kg	49	2	150	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50		600	600
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05			
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1			
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05			
Phenanthren	mg/kg	<0,050	0,05			
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Pyren	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Chrysen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	0,3	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625031

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Oberboden**

LAGA 2004  
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
Z0 (Lehm/ Schluff) II.1.2-4,5 Z1.1 II.1.2-4,5 Z1.1 II.1.2-4,5 Z1.2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05				
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	3

### Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		7,5	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	57,0	10	250	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	30	50
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	20	20	20	50
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,014	0,02
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,04	0,08
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,0015	0,003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,0125	0,025
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,02	0,06
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,15	0,2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 31.05.2019

Ende der Prüfungen: 05.06.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung Altlasten**

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625031

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Oberboden**

### Methodenliste

#### Feststoff

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As)

**DIN EN 13137 : 2001-12** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schüttelextr.)** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren  
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren  
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

**DIN ISO 22036 : 2009-06** Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraction

**sensorisch** Geruch

**visuell** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

DR. PELZER UND PARTNER  
LILLY-REICH-STRASSE 5  
31137 HILDESHEIM

Datum 05.06.2019

Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625032

Auftrag **1962936 Projekt: 29223 - Hanlah Nord, Elze**  
 Analysennr. **625032**  
 Probeneingang **31.05.2019**  
 Probenahme **29.05.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Lößlehm**

LAGA 2004  
 II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
 Z0 (Lehm/ Schluff) II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
 Z1.1 Z1.1 Z1.2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz	%	° 83,9	0,1			
Färbung *		° hellbraun				
Geruch *		° materialtypisch				
Konsistenz *		° lehmig				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,21	0,1	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg	8	1	15	45	45
Blei (Pb)	mg/kg	11	5	70	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,20	0,06	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg	27	1	60	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg	12	2	40	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg	23	2	50	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,072	0,02	0,5	1,5	1,5
Zink (Zn)	mg/kg	39	2	150	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50		600	600
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05			
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1			
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05			
Phenanthren	mg/kg	<0,050	0,05			
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Pyren	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Chrysen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	0,3	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625032

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Lößlehm**

LAGA 2004  
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
Z0 (Lehm/ Schluff) II.1.2-4,5 Z1.1 Z1.1 II.1.2-4,5 Z1.2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05				
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	3

### Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		<b>7,8</b>	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>33,0</b>	10	250	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	30	50
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	20	20	20	50
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,014	0,02
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,04	0,08
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,0015	0,003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,0125	0,025
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,02	0,06
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,15	0,2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 31.05.2019

Ende der Prüfungen: 05.06.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung Altlasten**

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625032

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Lößlehm**

### Methodenliste

#### Feststoff

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As)

**DIN EN 13137 : 2001-12** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren  
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren  
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

**DIN ISO 22036 : 2009-06** Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraktion

**sensorisch** Geruch

**visuell** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

DR. PELZER UND PARTNER  
LILLY-REICH-STRASSE 5  
31137 HILDESHEIM

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625033

Auftrag 1962936 Projekt: 29223 - Hanlah Nord, Elze  
 Analysennr. 625033  
 Probeneingang 31.05.2019  
 Probenahme 29.05.2019  
 Probenehmer Auftraggeber  
 Kunden-Probenbezeichnung MP 3 Geschiebelehm

LAGA 2004  
 II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
 Z0 (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
 Schluff) Z1.1 Z1.1 Z1.2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz	%	° 91,2	0,1			
Färbung *		° diverse Färbungen				
Geruch *		° materialtypisch				
Konsistenz *		° sandig/lehmig				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,10	0,1	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5
EOX	mg/kg	<1,0	1	1	3	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg	11	1	15	45	45
Blei (Pb)	mg/kg	9	5	70	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,37	0,06	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg	17	1	60	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg	15	2	40	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg	25	2	50	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,064	0,02	0,5	1,5	1,5
Zink (Zn)	mg/kg	42	2	150	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50	100	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	50		600	600
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,05			
Acenaphthylen	mg/kg	<0,10	0,1			
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	0,05			
Fluoren	mg/kg	<0,050	0,05			
Phenanthren	mg/kg	<0,050	0,05			
Anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05			
Pyren	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Chrysen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050	0,05	0,3	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,050	0,05			
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050	0,05			

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625033

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3 Geschiebelehm**

LAGA 2004  
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
Z0 (Lehm/ Schluff) II.1.2-4,5 Z1.1 Z1.1 II.1.2-4,5 Z1.2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05				
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	3

### Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		<b>8,3</b>	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>28,0</b>	10	250	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	30	50
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	20	20	20	50
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,014	0,02
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,04	0,08
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,0015	0,003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,0125	0,025
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,02	0,06
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,15	0,2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 31.05.2019

Ende der Prüfungen: 05.06.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung Altlasten**

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625033

Kunden-Probenbezeichnung **MP 3 Geschiebelehm**

### Methodenliste

#### Feststoff

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As)

**DIN EN 13137 : 2001-12** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren  
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren  
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

**DIN ISO 22036 : 2009-06** Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraction

**sensorisch** Geruch

**visuell** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

DR. PELZER UND PARTNER  
LILLY-REICH-STRASSE 5  
31137 HILDESHEIM

Datum 05.06.2019

Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625034

Auftrag **1962936 Projekt: 29223 - Hanlah Nord, Elze**  
 Analysennr. **625034**  
 Probeneingang **31.05.2019**  
 Probenahme **29.05.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP 4 Muschelkalk**

LAGA 2004  
 II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
 Z0 (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
 Schluff) Z1.1 Z1.1 Z1.2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Lehm/ Schluff)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz	%	° <b>86,7</b>	0,1			
Färbung *		° <b>diverse Färbungen</b>				
Geruch *		° <b>materialtypisch</b>				
Konsistenz *		° <b>lehmig/steinig</b>				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<b>&lt;0,10</b>	0,1	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5
EOX	mg/kg	<b>&lt;1,0</b>	1	1	3	3
Königswasseraufschluß						
Arsen (As)	mg/kg	<b>4</b>	1	15	45	45
Blei (Pb)	mg/kg	<b>16</b>	5	70	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg	<b>0,34</b>	0,06	1	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg	<b>50</b>	1	60	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg	<b>22</b>	2	40	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg	<b>49</b>	2	50	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<b>0,057</b>	0,02	0,5	1,5	1,5
Zink (Zn)	mg/kg	<b>94</b>	2	150	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50	100	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<b>&lt;50</b>	50		600	600
<i>Naphthalin</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,10</b>	0,1			
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Fluoren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Phenanthren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Chrysen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Benzo(b)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Benzo(k)fluoranthen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05	0,3	0,9	0,9
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>	0,05			

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625034

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4 Muschelkalk**

LAGA 2004  
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
Z0 (Lehm/ Schluff) II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
Z1.1 Z1.1 Z1.2

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050	0,05				
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	3

### Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert		<b>8,9</b>	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>57,0</b>	10	250	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	<1,0	1	30	30	30	50
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<1,0	1	20	20	20	50
Arsen (As)	mg/l	<0,001	0,001	0,014	0,014	0,014	0,02
Blei (Pb)	mg/l	<0,007	0,007	0,04	0,04	0,04	0,08
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	0,0015	0,0015	0,0015	0,003
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	0,0125	0,0125	0,0125	0,025
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,014	0,014	0,02	0,02	0,02	0,06
Nickel (Ni)	mg/l	<0,014	0,014	0,015	0,015	0,015	0,02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	0,15	0,15	0,15	0,2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 31.05.2019

Ende der Prüfungen: 05.06.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung Altlasten**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625034

Kunden-Probenbezeichnung **MP 4 Muschelkalk**

### Methodenliste

#### Feststoff

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As)

**DIN EN 13137 : 2001-12** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren  
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren  
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

**DIN ISO 22036 : 2009-06** Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraction

**sensorisch** Geruch

**visuell** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

DR. PELZER UND PARTNER  
LILLY-REICH-STRASSE 5  
31137 HILDESHEIM

Datum 05.06.2019

Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625035

Auftrag **1962936 Projekt: 29223 - Hanlah Nord, Elze**  
 Analysenr. **625035**  
 Probeneingang **31.05.2019**  
 Probenahme **29.05.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **KRB 12 0,09 - 0,35 m**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
 II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
 Z0 (Sand) Z1.1 Z1.1 Z1.2

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.1	Z1.2		
Analyse in der Gesamtfraction								
Trockensubstanz	%	°	90,4	0,1				
Backenbrecher		°						
Färbung *		°	diverse Färbungen					
Geruch *		°	erdig					
Konsistenz *		°	lehmig/steinig					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,17	0,1	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	1,5
EOX	mg/kg		<1,0	1	1	3	3	3
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		7	1	10	45	45	45
Blei (Pb)	mg/kg		9	5	40	210	210	210
Cadmium (Cd)	mg/kg		1,02	0,06	0,4	3	3	3
Chrom (Cr)	mg/kg		15	1	30	180	180	180
Kupfer (Cu)	mg/kg		11	2	20	120	120	120
Nickel (Ni)	mg/kg		14	2	15	150	150	150
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,060	0,02	0,1	1,5	1,5	1,5
Zink (Zn)	mg/kg		283	2	60	450	450	450
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	100	300	300	300
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50		600	600	600
Naphthalin	mg/kg		<0,050	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg		<0,10	0,1				
Acenaphthen	mg/kg		<0,050	0,05				
Fluoren	mg/kg		<0,050	0,05				
Phenanthren	mg/kg		<0,050	0,05				
Anthracen	mg/kg		<0,050	0,05				
Fluoranthen	mg/kg		0,068	0,05				
Pyren	mg/kg		0,058	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05				
Chrysen	mg/kg		<0,050	0,05				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		0,12	0,05				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,050	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,13	0,05	0,3	0,9	0,9	0,9
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,050	0,05				

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

**PRÜFBERICHT 1962936 - 625035**

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 12 0,09 - 0,35 m**

LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
II.1.2-2,3 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
Z0 (Sand) Z1.1 Z1.1 Z1.2

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.1	Z1.2
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<b>0,091</b>	0,05			
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>0,10</b>	0,05			
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,57<sup>x)</sup></b>		3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		<b>9,0</b>	4	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>55,0</b>	10	250	250	250	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;1,0</b>	1	30	30	30	50
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>1,2</b>	1	20	20	20	50
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,001	0,014	0,014	0,014	0,02
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,007</b>	0,007	0,04	0,04	0,04	0,08
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0005</b>	0,0005	0,0015	0,0015	0,0015	0,003
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,005	0,0125	0,0125	0,0125	0,025
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,014</b>	0,014	0,02	0,02	0,02	0,06
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,014</b>	0,014	0,015	0,015	0,015	0,02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,0002</b>	0,0002	0,0005	0,0005	0,0005	0,001
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,05</b>	0,05	0,15	0,15	0,15	0,2

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 31.05.2019

Ende der Prüfungen: 05.06.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung Altlasten**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

## PRÜFBERICHT 1962936 - 625035

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 12 0,09 - 0,35 m**

### Methodenliste

#### Feststoff

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As)

**DIN EN 13137 : 2001-12** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2009-12 (Schütteleextr.)** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren  
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren  
Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren PAK-Summe (nach EPA)

**DIN ISO 22036 : 2009-06** Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**keine Angabe** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

**sensorisch** Geruch

**visuell** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN EN ISO 12846 : 2012-08** Quecksilber (Hg)

**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

**DIN EN 12457-4 : 2003-01** Eluaterstellung

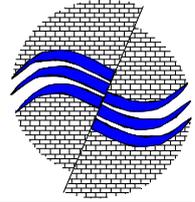
**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

---

## **Dr. Pelzer und Partner**

Partnerschaft Diesing, Kumm, Dr. Pelzer, Dr. Türk  
Beratende Ingenieure, Geologen, Geoökologen  
*Geologie, Umweltschutz, Bauwesen, Wasser- und Abfallwirtschaft*



---

Projekt-Nr.: 29223; Hanlah-Nord-D vom 20.06.2019,  
Anlagen

## **Anlage 5**

Prüfberichte chemisches Labor: Asphalt

---

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
www.agrolab.de

**AGROLAB Agrar&Umwelt** Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

DR. PELZER UND PARTNER  
LILLY-REICH-STRASSE 5  
31137 HILDESHEIM

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962973 - 625091

Auftrag 1962973 Projekt: 29223 Hanlah Nord, Elze  
 Analysennr. 625091  
 Probeneingang 31.05.2019  
 Probenahme 29.05.2019  
 Probenehmer Auftraggeber  
 Kunden-Probenbezeichnung KRB 12 AK

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					keine Angabe
Trockensubstanz	%	°	96,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Backenbrecher		°			keine Angabe
Naphthalin	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthylen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Acenaphthen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoren	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Phenanthren	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Anthracen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Fluoranthen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Pyren	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Chrysen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg		<0,25 <sup>mvj</sup>	0,25	DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)
<b>PAK (EPA) Summe</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung					DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert			9,2	4	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		86,0	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,008	0,008	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

Datum 05.06.2019  
Kundennr. 10042348

## PRÜFBERICHT 1962973 - 625091

Kunden-Probenbezeichnung **KRB 12 AK**

*mv) Die Bestimmung-, bzw. Nachweisgrenze musste erhöht werden, da zur Analyse das zu vermessende Material aufgrund seiner Probenbeschaffenheit verdünnt werden musste.*

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.*

*Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.*

*Beginn der Prüfungen: 31.05.2019*

*Ende der Prüfungen: 05.06.2019*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.*



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-518**  
**Kundenbetreuung Altlasten**

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " \* " gekennzeichnet.

biomess Ing.-Büro GmbH • Schelsenweg 24a • 41238 Mönchengladbach

Dr. Pelzer und Partner  
Lilly-Reich-Straße 5  
31137 Hildesheim

Mönchengladbach, den 14.06.2019

**Prüfbericht Nr.: 020746A**  
**Materialprobenauswertung gemäß BIA-Verfahren 7487**

**Daten**

---

Auftraggeber: Dr. Pelzer und Partner  
Prüfgegenstand: 1 Materialprobe  
Projekt: 29223  
Probenahme durch: keine Angabe  
Probeneingang: 31.05.2019  
Analysedatum: 13.06.2019  
Labor-Nr.: 020746  
Analytische Verfahren: Materialprobenauswertung gemäß BIA-Verfahren 7487 <sup>[A]</sup>  
  
Berichtsumfang: 4 Seiten

**Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchte(n) Probe(n) wie im Labor angeliefert. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig vervielfältigt oder weitergegeben werden. Eine auszugsweise Vervielfältigung oder Weitergabe ist nur nach schriftlicher Genehmigung durch die Prüfeinrichtung zulässig.**

**[A] = akkreditiertes Prüfverfahren; [nA] = nicht akkreditiertes Prüfverfahren**

## **Untersuchungsverfahren nach IFA (BIA) 7487**

Das Untersuchungsverfahren nach IFA (BIA) Arbeitsmappe 7487 (1997-04) ist ein rasterelektronenmikroskopisches (REM) Verfahren und dient der quantitativen Bestimmung von Asbest in Pulvern, Pudern und Stäuben. Die Nachweisgrenze wird mit 0,008 % Massenanteil Asbest angegeben. Es erlaubt mittels energiedispersiver Röntgenanalyse (EDX) eine Unterscheidung zwischen Chrysotil- und Amphibolasbest nebst weiterer anorganischer Fasern.

Aus der angelieferten Probe wird eine repräsentative Teilmenge entnommen und auf eine Partikelgröße unter 100 µm zerkleinert. Hierfür kann bei schlecht zu zerkleinernden Proben unterstützend eine Wärmebehandlung bei 450 °C mit Bestimmung des Glühverlustes durchgeführt werden. Anschließend wird ein Teil der Probe in vollentsalztem Wasser suspendiert und mittels Ultraschallbad behandelt. Ein Teilvolumen wird abpipettiert und über ein Kernporenfilter filtriert. Auf den Filter wird eine elektrisch leitfähige Goldbeschichtung aufgebracht.

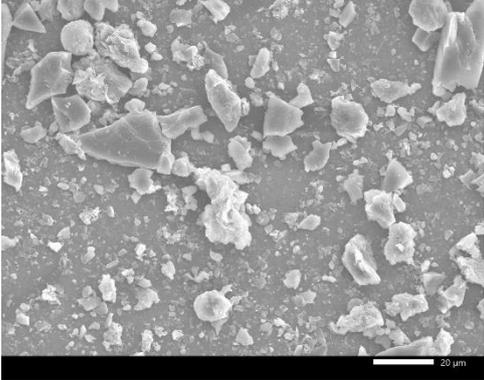
Die rasterelektronenmikroskopische Untersuchung erfolgt bei einer Vergrößerung von 2000 bis 2500 über eine effektive Fläche von mindestens 0,5 mm<sup>2</sup>. Bei Faserfund erfolgt die Klassifizierung durch Vergleich von Morphologie und EDX-Spektrum mit Faserstandards. Die Volumina der gefundenen Asbestfasern werden ermittelt und daraus der Gesamtmassengehalt an Asbest in der Probe berechnet.

Als Zusatzangabe wird Massengehalt und Konzentration von Asbestfasern und -faserbündeln, welche dem WHO-Kriterium für lungengängige Fasern genügen, gesondert aufgeführt. Da sich größere Faserbündel bei mechanischer Beanspruchung leicht zu lungengängigen WHO-Fasern aufspalten können sollte dringend der Gesamtmassenanteil an Asbest für eine Bewertung im Vordergrund stehen, sofern dies von den zuständigen Behörden nicht anders gefordert wird.

Als weitere Zusatzangabe wird im Rahmen des beschriebenen Analyseumfangs der qualitative Nachweis künstlicher Mineralfasern (KMF) nebst der Angabe, ob mindestens eine nachgewiesene Faser dem WHO-Kriterium für lungengängige Fasern genügt, im Bericht aufgeführt. Zur Identifikation einer Faser als KMF müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Parallele Kanten
- Keine Längsspaltung der Faser, glatte Bruchstellen
- EDX – Spektrum mit signifikantem Anteil an Ca bzw. Si

**Ergebnisse der rasterelektronenmikroskopischen Faseranalysen**

<b>Probennummer: 020746-1</b>			
Angaben des Kunden: 1, KRB 12 AK			
Probenvorbereitung: Zerkleinerung, Heißveraschung, Suspension, Goldbeschichtung			
		<p>Asbest nicht nachgewiesen</p>	
REM-Bild		EDX-Spektrum	
<b>Ergebnis Asbest</b>		<b>Zusätzliche Ergebnisse</b>	
Asbestnachweis	nicht nachgewiesen	Qual. KMF-Nachweis	nicht nachgewiesen
Gesamtmassengehalt	nicht nachgewiesen	Masseng. Asb. (WHO)	nicht nachgewiesen
Nachweisgrenze	0,008 %	Faserkonz. Asb. (WHO)	nicht nachgewiesen

## Zusammenfassung

Die Materialproben wurden nach dem in der BIA-Arbeitsmappe Nr. 7487 (1997-04) beschriebenen Verfahren ausgewertet. Die Untersuchung ergab folgende Befunde:

Proben-Nummer	Angaben des Kunden	Analyseverfahren	Nachweisgrenze <sup>1</sup>	Asbest-nachweis	Massen-anteil	KMF <sup>2</sup>
020746-1	1, KRB 12 AK	IFA (BIA) 7487 <sup>[A]</sup>	0,008 %	n.n.	n.n.	n.n.

<sup>1</sup> Nachweisgrenze nach Norm- bzw. Verfahrensangabe

<sup>2</sup> Angabe ( $\varnothing < 3 \mu\text{m}$ ): Faserkriterium der WHO erfüllt; Angabe ( $\varnothing \geq 3 \mu\text{m}$ ): Faserkriterium der WHO nicht erfüllt

n.n.: nicht nachgewiesen; n.u.: nicht untersucht

[A]: akkreditiertes Verfahren; [nA]: nicht akkreditiertes Verfahren

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung und wir verbleiben

mit freundlichen Grüßen



Niels Achterberg, B.Sc.

Laboranalytik