

# NEUSTADT AM RÜBENBERGE ERSCHLIESSUNG BAUGEBIET „STEINHAGEN“ IN AMEDORF

---

## **Auftraggeber**

Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. (GEG), 31535 Neustadt a. Rbge.  
Hannoversche Volksbank Projektentwicklungs GmbH (HVP), 30159 Hannover

---

## **Planer**

RMK, Breite Straße 32, 29221 Celle

---

## **Geotechnischer Bericht**

Baugrundbeurteilung

---

## **Datum**

08.12.2022

---



---

i. A. Dr. Jan Lottmann



---

i. A. Tim Connemann, M. Sc.

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>BEARBEITUNGSUNTERLAGEN</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>GEPLANTES BAUVORHABEN</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>BAUGRUND</b>	<b>4</b>
4.1	Art und Umfang der Untersuchungen	4
4.2	Baugrundaufbau	5
4.3	Bautechnische Eigenschaften der angetroffenen Bodenarten	6
<b>5</b>	<b>WASSER IM BAUGRUND</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>BODENMECHANISCHE KENNWERTE</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>SCHADSTOFFBELASTUNG DER ANSTEHENDEN BÖDEN</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>FOLGERUNGEN, HINWEISE UND BAUGRUNDBEURTEILUNG</b>	<b>13</b>
8.1	Bautechnische Eigenschaften der angetroffenen Bodenarten	13
8.2	Hinweise zum Bau von Verkehrsflächen	14
8.3	Hinweise zur Errichtung von Gebäuden	16
8.4	Versickerung von Oberflächenwasser	16
8.5	Hinweise zu den Kanalbauarbeiten	18
8.6	Hinweise zur Wiederverwendbarkeit des Bodenmaterials	19
<b>9</b>	<b>SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN</b>	<b>20</b>

## ANLAGENVERZEICHNIS

<b>Anlage 1</b>	Lageplan mit Aufschlusspunkten
<b>Anlage 2</b>	Bohrprofile
<b>Anlage 3</b>	Kornverteilungskurven
<b>Anlage 4</b>	Prüfbericht zur chemischen Analytik (Boden)

## 1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH Neustadt am Rübenberge (GEG) beabsichtigt gemeinsam mit der Hannoversche Volksbank Projektentwicklungs GmbH (HVP) die Erschließung des Wohngebietes „Steinhagen“ im Stadtteil Amedorf.

Die ICG Ingenieure GmbH, Hannover wurde von der GEG mit Schreiben vom 26.09.2022 beauftragt, im Bereich der Erschließungsfläche Felduntersuchungen durchzuführen und einen geotechnischen Bericht für die Erschließungsmaßnahme zu erstellen. Auftragsgemäß werden außerdem die Versickerungsfähigkeit und die Schadstoffbelastung der anstehenden Böden untersucht und beurteilt.

Art und Umfang der Leistungen sind in unserem Angebot vom 16.09.2022 zusammengestellt.

## 2 BEARBEITUNGSUNTERLAGEN

Zur Bearbeitung dieses geotechnischen Berichtes hat neben allgemeinen Unterlagen wie Normen, Merkblättern und Richtlinien folgende Unterlage zur Verfügung gestanden:

- U1 Region Hannover, Stadt Neustadt a. Rbge. OS MANDELSLOH / AMEDORF, Bebauungskonzept Amedorf (mit Erweiterungsoption), Stand: 17.12.2018, Maßstab: 1: 2.000.; erstellt: Planungsbüro SRL Weber, Hannover; mit Ergänzungen durch das Ingenieurbüro RMK, Celle, vom 08.09.2022
- U2 Region Hannover, Stadt Neustadt a. Rbge. AMEDORF, Bebauungskonzept Bauabschnitt 1, Stand: 23.08.2022, Maßstab: 1: 1.000; erstellt: Planungsbüro SRL Weber, Hannover; mit Ergänzungen durch das Ingenieurbüro RMK, Celle, vom 08.09.2022

## 3 GEPLANTES BAUVORHABEN

Das Erschließungsgebiet umfasst eine rd. 50.000 m<sup>2</sup> große Fläche im Zentrum von Amedorf. Es wird im Süden von der Straße „Steinhagen“ (Kreisstraße K 309) und auf den anderen Seiten von der bestehenden Wohnbebauung entlang der Straßen „In der Wiek (im Osten), „Auf dem Breiten“ (im Nordosten) sowie der Amedorfer Straße

(im Westen) begrenzt. Bei der Erweiterungsoption handelt es sich um eine rd. 7500 m<sup>2</sup> große Fläche, die sich östlich bis zur bestehenden Wohnbebauung an der Straße „Auf dem Hagen“ anschließt.

Die Zufahrt zum neuen Wohngebiet soll von Süden her über die Straße „Steinhagen“ erfolgen.

In der Südwestecke der Erschließungsfläche ist der Neubau eines Regenrückhaltebeckens vorgesehen.

Die Planungen sehen eine Bebauung der Fläche mit Einfamilien- und Doppelhäusern vor.

## **4 BAUGRUND**

### **4.1 Art und Umfang der Untersuchungen**

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden von der Fa. Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH, Langenhagen, am 13.10.2022 insgesamt 15 Kleinbohrungen (Bohrung DIN EN ISO 22475-1, Bezeichnung: BS 1 bis BS 15) bis in eine Endteufe von jeweils  $t = 5$  m unter Gelände durchgeführt.

Die Lage der Bohransatzpunkte wurde vom Auftraggeber vorgegeben und ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Die Bohransatzpunkte wurden von dem Bohrunternehmer in absoluter Höhenlage (GPS) eingemessen.

Die Ergebnisse der Bohrungen sind als Bohrprofile nach DIN 4023 in der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 45 Bodenproben entnommen und im bodenmechanischen Labor vom Gutachter visuell begutachtet. An vier ausgewählten Proben wurde außerdem im Labor die Korngrößenverteilung bestimmt. Die Ergebnisse sind in Form von Kornverteilungskurven in der Anlage 3 dargestellt.

Die Benennung und Beschreibung der angetroffenen Bodenarten erfolgt anhand der in situ bzw. im Labor vom Gutachter vorgenommenen Bodenansprache. Dabei werden sowohl die Korngrößenverteilung als auch das bodenmechanische Verhalten der jeweiligen Bodenarten berücksichtigt.

## 4.2 Baugrundaufbau

Nach den Bohrerergebnissen liegt im Bereich der Erschließungsfläche bis zur Endteufe der Bohrungen vereinfachend eine 3-geteilte Schichtenfolge aus

- Oberboden,
- Lehm oder lehmigen Sand und
- Sand

vor.

Bis in eine Tiefe von rd. 0,4 – 0,5 m unter Ansatzpunkt wurde **Oberboden** erkundet. Der Oberboden besteht in den meisten Bohrungen aus einem stark sandigen Schluff mit humosen Beimengungen und Wurzelresten. Stellenweise geht der stark sandige Schluff in einen schwach schluffigen bis stark schluffigen Sand über.

In der Bohrung BS 5 ist der Oberboden rd. 0,7 m mächtig und aufgrund enthaltener Ziegelreste als aufgefüllt oder umgelagert zu bezeichnen.

Unter dem Oberboden folgt im westlichen Teil des Baufeldes eine **Lehmschicht**. Im südwestlichen Teilbereich (Bohrungen BS 1 bis BS 4 und BS 7 bis BS 9) reicht die Lehmschicht bis in eine Tiefe von rd. 1,2 – 1,7 m unter Ansatzpunkt und besteht aus stark feinsandigen Schluffen mit geringen mittelsandigen, geringen grobsandigen und teilweise auch geringen tonigen Beimengungen. Der Lehm wurde in diesem Teilbereich einheitlich in halbfester Konsistenz angetroffen.

Im nordwestlichen Teilbereich (Bohrungen BS 14 und BS 15) wurde unter dem Oberboden eine Lehmschicht von sehr ähnlicher Zusammensetzung angetroffen, jedoch weist der Lehm in diesem Teilbereich eine weiche Konsistenz und eine größere Schichtmächtigkeit auf (1,2 – 2,2 m).

Im östlichen Teil des Baufeldes (Bohrungen BS 5 und BS 6 sowie BS 10 bis BS 13) wurde unter dem humosen Oberboden anstelle des o.g. bindigen Lehmbodens ein **lehmiger Sand** bzw. eine Wechsellagerung von Sanden mit unterschiedlichen Schluffgehalten erbohrt. Es handelt sich um schwach schluffige bis stark schluffige Fein- und Mittelsande mit geringen grobsandigen Beimengungen. Nennenswerte Kiesanteile wurden nicht festgestellt.

Die Unterkante dieser Schicht liegt in den Bohrungen bei rd. 2,0 – 2,6 m Tiefe unter Ansatzpunkt.

Der Lehm bzw. die lehmigen Sande werden bis zur Endteufe der Bohrungen von einer (weiteren) **Sandschicht** unterlagert. Bei den erbohrten Sanden handelt es sich um enggestufte, schwach grobsandige bis grobsandige Mittelsande mit geringen feinsandigen Beimengungen. Lagenweise wurden auch geringe kiesige oder geringe schluffige Beimengungen festgestellt.

Anhand des Bohrfortschritts kann für alle angetroffenen Sande (z.T. lehmig) eine locker bis mitteldichte abgeschätzt werden.

Weitere Einzelheiten sind den Bohrprofilen in Anlage 2 zu entnehmen. Der angetroffene Baugrundaufbau ist außerdem - vereinfacht - in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Vereinfachter Baugrundaufbau

bis Tiefe unter Ansatzpunkt	Bodenart	Konsistenz / Lagerungsdichte	Homogenbereich	Bemerkung
0,4 m – 0,7 m	<b>Oberboden</b>	-	A	humos, Wurzelreste, lokal umgelagert
1,2 m – 1,7 m (lokal bis 2,6 m)	<b>Lehm</b> <i>oder</i>	halbfest, bereichsweise weich	B	im westlichen Teil des Baufeldes
2,0 m – 2,6 m	<b>Lehmiger Sand</b>	locker bis mitteldicht	C	im östlichen Teil des Baufeldes
5,0 m (Endteufe)	<b>Sand</b>	locker bis mitteldicht	D	-

#### 4.3 Bautechnische Eigenschaften der angetroffenen Bodenarten

Zur bautechnischen Klassifizierung und zur Beurteilung der angetroffenen Bodenarten hinsichtlich der erforderlichen Erdbauarbeiten sind nachfolgend Homogenbereiche angegeben (Tabelle 2). Die angegebenen Kennwerte sind als Schätzwerte (basierend auf Erfahrungswerten) zu verstehen, die nur in Einzelfällen durch entsprechende Laborversuche abgesichert wurden.

Bei den in Tabelle 2 angegebenen Kennwerten für die Homogenbereiche handelt es sich nicht um charakteristische Bodenkennwerte. Für erdstatische Berechnungen sind die in Abschnitt 6 genannten Kennwerte anzusetzen.

Tabelle 2 Kennwerte für Homogenbereiche

Kennwert / Eigenschaft	Einheit	Homogenbereich nach DIN 18300				
		A	B	C	D	
ortsübliche Bezeichnung	-	Oberboden	Lehm	Lehmiger Sand	Sand	
Bodengruppe nach DIN 18196	-	OU, OH, A	UL	SU, SU*	SE, SU	
Korngrößenverteilung	≤ 0,06 mm	%	10 – 70	55 – 70	10 – 40	0 – 10
	>0,06–2,0 mm	%	30 – 90	30 - 45	60 – 90	90 – 100
	>2,0–63 mm	%	0 – 10	0 – 2	0 – 5	0 – 10
Stein- und Blockanteile	%	0 – 5	0 – 2	0 - 2	0 - 2	
Organische Anteile ( $V_{GI}$ )	1	0,03 – 0,10	0,00 – 0,02	0,00 – 0,01	0,00 – 0,01	
Wassergehalt ( $w$ )	1	0,05 – 0,15	0,14 – 0,25	0,05 – 0,12	0,04 – 0,08	
Konsistenzzahl ( $I_c$ )	1	-	0,5 - >1	-	-	
Plastizitätszahl ( $I_p$ )	1	-	0,04 - 0,10	-	-	
Bezogen. Lagerungsdichte ( $I_D$ )	1	-	-	0,20 – 0,40	0,20 - 0,40	
Wichte feucht ( $\gamma$ )	kN/m <sup>3</sup>	17 - 19	18 - 20	18 - 19	18 - 19	
Wichte unter Auftrieb ( $\gamma'$ )	kN/m <sup>3</sup>	8 - 10	8 - 10	10 - 11	10- 11	
Undrain. Scherfestigkeit ( $c_u$ )	kN/m <sup>2</sup>	-	10 - 50	-	-	
Frostempfindlichkeitsklasse	-	F2, F3	F3	F3, lokal F2, F1	F1, lokal F2	
Bodenklasse DIN 18300 ( <i>alt</i> )	-	1	4*)	4*), lokal 3	3	
Bemerkung	-	Lokal Fremdstoffe	-	-	-	

\*) bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung auch Bodenklasse 2

Auf die starke Wasser- und Frostempfindlichkeit des Lehms und der lehmigen Sande der Bodengruppen UL und SU\* wird besonders hingewiesen.

## 5 WASSER IM BAUGRUND

Während der Bohrarbeiten im Oktober 2022 wurde Grundwasser nur im tieferliegenden, südwestlichen Teil des Erschließungsgebietes (Bohrungen BS 1 bis BS 4 und BS 7 bis BS 9) angetroffen. In den übrigen Bereichen liegt der Grundwasserstand unterhalb der Endteufe der Bohrungen ( $t = 5$  m).

Im südwestlichen Teilbereich liegen die gemessenen Wasserstände zwischen rd. 4,25 m und rd. 4,9 m unter Geländeoberkante, Dies entspricht Höhenkoten zwischen NHN + rd. 27,6 m und NHN + rd. 28,4 m. Eine Übersicht gibt Tabelle 3.

Tabelle 3 Während der Bohrarbeiten gemessene Wasserstände

Aufschluss	Höhe Ansatzpunkt	Wasserstand bei Bohrende		Datum
		unter Ansatzpunkt	NHN	
BS 1	NHN + 32,62 m	4,25 m	NHN + 28,37 m	13.10.2022
BS 2	NHN + 32,56 m	4,7 m	NHN +27,86 m	13.10.2022
BS 3	NHN + 32,50 m	4,5 m	NHN + 28,00 m	13.10.2022
BS 4	NHN + 32,53 m	4,5 m	NHN+ 28,03 m	13.10.2022
BS 5	NHN + 33,42 m	> 5 m	-	13.10.2022
BS 6	NHN + 33,34 m	> 5 m	-	13.10.2022
BS 7	NHN + 32,57 m	4,5 m	NHN +28,07 m	13.10.2022
BS 8	NHN + 32,48 m	4,9 m	NHN +27,58 m	13.10.2022
BS 9	NHN + 32,49 m	4,9 m	NHN +27,59 m	13.10.2022
BS 10	NHN + 33,37 m	> 5 m	-	13.10.2022
BS 11	NHN + 33,51 m	> 5 m	-	13.10.2022
BS 12	NHN + 33,51 m	> 5 m	-	13.10.2022
BS 13	NHN + 33,43 m	> 5 m	-	13.10.2022
BS 14	NHN + 33,07 m	> 5 m	-	13.10.2022
BS 15	NHN + 33,16 m	> 5 m	-	13.10.2022

Nach den Unterlagen des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie [LBEG – LANDESAMT FÜR BERGBAU, ENERGIE UND GEOLOGIE – NIBIS KARTENSERVEN: Download vom 01.12.2022] ist der mittlere Grundwasserstand auf einer Höhenkote von NHN + rd. 29,0 – 30,0 m zu erwarten. Die gemessenen Wasserstände liegen – bedingt durch die langanhaltende Trockenheit – deutlich unter diesem mittleren Wasserstand.

Der Grundwasserspiegel fällt nach den o.g. Unterlagen von Südwesten nach Nordosten hin ab.

In und nach niederschlagsreichen Perioden ist mit einem deutlichen Anstieg des Grundwasserspiegels zu rechnen. Sofern keine Ergebnisse aus nahegelegenen Grundwassermessstellen vorliegen, wird auf der Grundlage von Erfahrungswerten empfohlen, von einem möglichen Anstieg des Grundwassers bis auf rd. 2,5 m unter Geländeoberkante (GOK) auszugehen.

## 6 BODENMECHANISCHE KENNWERTE

Für die im Rahmen der vorliegenden Baumaßnahme durchzuführenden erdstatischen Berechnungen können die in Tabelle 4 angegebenen Rechenwerte der bodenmechanischen Kennwerte (charakteristische Werte) zugrunde gelegt werden.

Die Festlegung der Bodenkennwerte erfolgt anhand der Bodenansprache. Gleichzeitig werden die Erfahrungen mit vergleichbaren Bodenarten berücksichtigt.

Tabelle 4 Bodenmechanische Kennwerte (charakteristische Werte)

Bodenart	Konsistenz / Lagerungsdichte	Wichte		Schерparameter		Steifemodul
		$\gamma_k$	$\gamma'_k$	$\varphi'_k$	$c'_k$	$E_{s,k}$
		[kN/m <sup>3</sup> ]		[°]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[MN/m <sup>2</sup> ]
Oberboden	locker	18	8	keine bautechnische Verwendung		
Lehm	weich	18	8	27,5	0	4 bis 6
	halbfest	20	10	27,5	10	10 bis 12
Lehmiger Sand	locker bis mitteldicht	18	10	32,5	-	15 bis 25
Sand	locker bis mitteldicht	18	10	32,5	-	40 bis 60

Bei den Steifemoduln sind anhand von Erfahrungswerten Spannbreiten angegeben. Für die Berechnung der größtmöglichen Setzungen ist der untere Wert der angegebenen Spannbreite anzusetzen. Für die Berechnung der wahrscheinlichen Setzungen ist der Mittelwert heranzuziehen. Anhand von zusätzlichen Erkenntnissen können sich Änderungen in den anzusetzenden Kennwerten ergeben.

## 7 SCHADSTOFFBELASTUNG DER ANSTEHENDEN BÖDEN

Zur Erkundung der Schadstoffbelastung der im Baubereich anstehenden Böden wurden aus jeder Bohrung Bodenproben aus den oberflächennahen Bodenschichten entnommen. Die entnommenen Proben wurden zunächst visuell kontrolliert und anschließend zu drei repräsentativen Mischproben (MP 2 bis MP 4) zusammengefasst. Zusätzlich wurde eine Einzelprobe untersucht (P1).

Bei dem untersuchten Material handelt es sich um den humosen Oberboden (MP 2) und die darunter anstehenden Böden (Lehm = MP 3, lehmiger Sand = MP 4). Der in der Bohrung BS 5 angetroffene Oberboden mit Ziegelresten wurde separat untersucht (P1).

Die hergestellten Mischproben und die Einzelprobe wurden im Labor einer orientierenden Schadstoffuntersuchung gemäß der LAGA-Richtlinie (LAGA-TR Boden vom 05.11.2004) unterzogen. Die Analysen wurden von der AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH, Kiel, im Auftrag der ICG Ingenieure GmbH durchgeführt. Der Prüfbericht des ausführenden Labors ist als Anlage 4 beigefügt.

Als Grundlage für eine Bewertung dient die „Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall“ (LAGA-TR Boden, 2004). In dieser Richtlinie werden in Abhängigkeit von den Analyseergebnissen im Hinblick auf die Wiederverwendung bzw. Entsorgung verschiedene Einbauklassen definiert. Diese Einbauklassen können auch als Gradmesser für die vorhandene Schadstoffbelastung verwendet werden.

Die Zuordnung der untersuchten Mischproben zu den Einbauklassen nach LAGA-TR Boden (2004) ist der Tabelle 5 zu entnehmen.

Tabelle 5 Bewertung der Analyseergebnisse nach LAGA-TR Boden (2004)

Bohrung	Entnahmetiefe	untersuchte Probe	Material	Zuordnungsklasse (Einbauklasse) nach LAGA-TR Boden (2004)	maßgebender Parameter
BS 5	0,0 – 0,7 m	P 1	Humoser Oberboden mit Fremdstoffen	Z 2	PAK
BS 1	0,0 – 0,4 m	MP 2	Humoser Oberboden	Z1 (Z0)	TOC
BS 2	0,0 – 0,5 m				
BS 3	0,0 – 0,4 m				
BS 4	0,0 – 0,4 m				
BS 6	0,0 – 0,4 m				
BS 7	0,0 – 0,4 m				
BS 8	0,0 – 0,4 m				
BS 9	0,0 – 0,4 m				
BS 10	0,0 – 0,5 m				
BS 11	0,0 – 0,4 m				
BS 12	0,0 – 0,4 m				
BS 13	0,0 – 0,4 m				
BS 14	0,0 – 0,4 m				
BS 15	0,0 – 0,4 m				
BS 1	0,4 – 1,5 m	MP 3	Lehm	Z 0	-
BS 2	0,5 – 1,5 m				
BS 3	0,4 – 1,3 m				
BS 4	0,4 – 1,2 m				
BS 7	0,4 – 1,4 m				
BS 8	0,4 – 1,7 m				
BS 9	0,4 – 1,6 m				
BS 14	0,4 – 2,6 m				
BS 15	0,4 – 1,6 m				
BS 5	0,7 – 2,6 m	MP 4	Lehmiger Sand	Z 0	-
BS 6	0,4 – 2,2 m				
BS 10	0,5 – 2,1 m				
BS 11	0,4 – 2,0 m				
BS 12	0,4 – 2,2 m				
BS 13	0,4 – 2,0 m				

Die drei untersuchten Mischproben MP 2 bis MP 4 zeigen weder im Feststoff noch im Eluat erhöhte Schadstoffgehalte. Jedoch weist die Probe aus dem Oberboden (MP 2) materialtypisch einen leicht erhöhten Gehalt an organischen Bestandteilen (TOC) auf.

Die Proben MP 3 (Lehm) und MP 4 (lehmyger Sand) können in die LAGA-Zuordnungsklasse Z0 eingestuft werden. Diese sehr geringe Schadstoffbelastung des Bodens (Einbauklasse/Qualitätsstufe Z0) lässt eine uneingeschränkte Verwertung der anfallenden Bodenmassen - beispielsweise auch in bodenähnlichen Anwendungen - zu.

Der Oberboden (Probe MP 2) fällt, sofern er keine Fremdstoffe enthält, nicht in den Anwendungsbereich der o.g. LAGA-Richtlinie. Hier kann eine Bewertung nach der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) erfolgen. Danach liegt das untersuchte Material unter den Vorsorgewerten der BBodSchV. Einer Verwertung des anfallenden Bodenmaterials als „Mutterboden“ steht somit nichts entgegen.

Anmerkung: Bei einer Verbringung des Oberbodens auf eine Deponie ist die LAGA-Zuordnungsklasse Z1 maßgebend.

Die separat untersuchte Einzelprobe P 1 (humoser Oberboden mit Fremdstoffen im Bereich der Bohrung BS 5) weist im Feststoff neben dem materialtypisch leicht erhöhten Gehalt an organischen Bestandteilen auch einen erhöhten PAK-Gehalt auf und ist aufgrund dieses Befundes in die LAGA-Zuordnungsklasse Z2 einzustufen.

Kommt es im Zuge der geplanten Baumaßnahme zu einer externen Verbringung des untersuchten Bodenmaterials, ist das Material abfallrechtlich z. B. als „Boden und Steine“ (AVV 17 05 04) zu deklarieren und kann gemäß den Vorschriften verwertet werden.

Grundsätzlich ist der Nachweis einer schadlosen Verwertung zu erbringen und der zuständigen Behörde anzuzeigen.

Wir weisen darauf hin, dass sich die Aussagen zur Schadstoffbelastung des Bodens auf den Zustand am Tag der Probenahme beziehen. Ferner ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den durchgeführten Untersuchungen nur um stichprobenartige Untersuchungen des Untergrundes handelt. Insofern können Materialänderungen sowie

bisher nicht bekannte Verunreinigungen zwischen den Bohransatzpunkten nicht ausgeschlossen werden.

## **8 FOLGERUNGEN, HINWEISE UND BAUGRUNDBEURTEILUNG**

### **8.1 Bautechnische Eigenschaften der angetroffenen Bodenarten**

Die Beurteilung der Tragfähigkeit des Baugrunds sowohl für die geplanten Verkehrsflächen als auch für die geplanten Gebäude hängt unter anderem von den abzutragenden Lasten ab. Insbesondere die Gradienten und Bauklassen der Verkehrsflächen (Straße, Parkplätze) sowie Gebäudelasten, Gebäudeabmessungen und Gründungstiefen sind zurzeit nicht bekannt. Dementsprechend werden nachfolgend nur generelle Hinweise für die Erschließung des Wohngebietes gegeben.

Der humose Oberboden ist bei sämtlichen Bauvorhaben vollständig aus dem Gründungsbereich zu entfernen und für eine weitere Verwendung als Mutterboden zur Verfügung zu halten. Nach den Bohrergebnissen ist mit einer Schichtmächtigkeit des Oberbodens von im Mittel rd. 0,4 m zu rechnen.

Unter dem humosen Oberboden folgt im westlichen Teil des Baufeldes eine Lehmschicht, die bis in eine Tiefe von rd. 1,2 – 2,6 m unter Geländeoberkante reicht und teils in halbfester und teils in weicher Konsistenz vorliegt. Dieser Lehmboden ist für die zu erwartenden Lasten als bedingt tragfähig und erhöht setzungsempfindlich zu beurteilen. Es ist nach derzeitigem Kenntnisstand davon auszugehen, dass dieser Boden im Grundrissbereich von Gebäuden und Verkehrsflächen teilweise oder ggf. auch vollständig ausgetauscht werden muss. Dies hängt u.a. auch von der Konsistenz des Bodens ab. Als besonders ungünstig ist nach derzeitigem Kenntnisstand der nordwestliche Teil des Baufeldes (Bohrungen BS 14 und BS 15) zu beurteilen.

Im östlichen Teil des Baufeldes wurde unter dem humosen Oberboden anstelle des o.g. Lehms ein lehmiger Sand angetroffen. Dieser Boden ist in der Regel für die zu erwartenden Lasten als ausreichend tragfähig zu bewerten. Bei sehr hohen Feinkornanteilen (stark schluffiger Sand) werden möglicherweise Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich. Auf die starke Wasser- und Frostempfindlichkeit schluffiger und stark schluffiger Sande und die Gefahr von Aufweichungen wird in diesem Zusammenhang nochmals hingewiesen.

Die unterhalb des Lehms bzw. des lehmigen Sandes bis zur Endteufe der Bohrungen angetroffenen Sande sind für die zu erwartenden Lasten als ausreichend bis gut tragfähig und als gering setzungsempfindlich zu bewerten.

## 8.2 Hinweise zum Bau von Verkehrsflächen

Angaben zum geplanten Aufbau der Verkehrsflächen liegen derzeit nicht vor.

Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass die Bemessung des Straßenaufbaus nach den Vorgaben der Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO) 2012 vorzunehmen ist.

Für die Ausführung wird empfohlen, die Bestimmungen der Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) zu beachten.

Der humose Oberboden ist vollständig aus dem Grundrissbereich der vorgesehenen Verkehrsflächen zu entfernen.

In der Aushubsohle bzw. in Höhe des Planums für die Verkehrsflächen ist nach den Bohrergebnissen teils mit Lehm und teils mit lehmigen Sanden zu rechnen. Der Lehm ist als sehr frostempfindlich einzustufen und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen. Die lehmigen Sande sind in Abhängigkeit von ihrem Schluffanteil in die Frostempfindlichkeitsklassen F3 (Bodengruppe SU\*) oder F2 (Bodengruppe SU) einzustufen. Eine günstige Kornzusammensetzung kann auch zu einer Einstufung der SU-Sande in die Frostempfindlichkeitsklasse F1 führen.

Es wird empfohlen, für das gesamte Erschließungsgebiet einheitlich von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 auszugehen. Somit wird bei der Herstellung von Verkehrsflächen der Einbau einer Frostschutzschicht erforderlich.

Bei der Bemessung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus sind zusätzlich zum Ausgangswert gemäß Tabelle 6 der RStO (Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, 2012) aufgrund der Lage in der Frosteinwirkungszone II sowie aufgrund ungünstiger Wasserverhältnisse (Stauwasser möglich) sind Mehrdicken von jeweils  $d = 5$  cm vorzusehen. Bei einer Einstufung z.B. in die Belastungsklassen von Bk 1,0 bis Bk 3,2 ergibt sich daraus eine erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von  $d = 60$  cm. Je nach Ausführung der

Entwässerungseinrichtungen kann möglicherweise eine Minderdicke von  $d = 5 \text{ cm}$  berücksichtigt werden (vgl. RStO 2012, Tabelle 7).

Unabhängig von der Bauweise und der Belastungsklasse wird in der RStO 2012 als Ausgangswert der Tragfähigkeit auf dem Planum (=Unterkante der Frostschutzschicht) ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  gefordert. Bei den angetroffenen Bodenverhältnissen wird der geforderte Verformungsmodul erfahrungsgemäß in den meisten Fällen nicht erreicht. Dementsprechend sind zusätzliche Maßnahmen zur Erhöhung der Tragfähigkeit erforderlich.

Die Tragfähigkeitserhöhung auf den geforderten Wert von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  kann beispielsweise durch einen Bodenaustausch erreicht werden. Die erforderliche Austauschtiefe richtet sich nach den jeweils in der Aushubsohle anstehenden Böden. In Teilbereichen mit lehmigen Sanden kann von einer Austauschtiefe von rd. 20 - 30 cm ausgegangen werden. Bei Lehmböden in halbfester Konsistenz ist erfahrungsgemäß eine Austauschtiefe von rd. 40 cm erforderlich; bei weicher Konsistenz ist die Austauschtiefe voraussichtlich auf mindestens 60 cm zu erhöhen.

Zusätzlich zum Bodenaustausch sollte im Bereich der Lehmböden auf der Aushubsohle ein Trennvlies mit einem Flächengewicht von mindestens  $150 \text{ g/m}^2$  (geotechnische Robustheitsklasse GRK 3) verlegt werden.

Als Austauschmaterial sollten vorzugsweise Sande/Sand-Kies-Gemische (Bodengruppen GW, GI, GE, SW, SI, SE, ggf. SU) oder vergleichbare Recyclingmaterialien verwendet werden. Die Böden sind lagenweise einzubauen und mit geeignetem Gerät zu verdichten.

**Alternativ** kann anstatt eines Bodenaustausches grundsätzlich auch eine Bodenverbesserung mit Kalk oder Zement ausgeführt werden. Dieses Verfahren ist für Lehmböden gut, für lehmige Sande bei inhomogener Zusammensetzung bedingt geeignet und sollte deshalb bevorzugt im Bereich der Lehmböden eingesetzt werden.

Vorzugsweise sollte dabei eine sogenannte „Qualifizierte Bodenverbesserung“ gemäß ZTV E-StB durchgeführt werden. Bei der Herstellung einer qualifizierten Bodenverbesserung kann der Untergrund in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 eingestuft werden (Voraussetzung: Mindestschichtdicke der Bodenverbesserung = 25 cm,  $E_{v2}$ -Wert auf dem Planum  $\geq 70 \text{ MN/m}^2$ ). Dies führt bei der Bemessung des frostsicheren Oberbaus zu einer Einsparung von 10 cm.

Bei den angetroffenen Lehmböden kann als Bindemittel sowohl Kalk als auch Zement eingesetzt werden.

Bei der qualifizierten Bodenverbesserung des Planums ist die Bindemittelmenge gemäß ZTV E-StB so zu bemessen, dass die einaxiale Druckfestigkeit nach 28 Tagen Lagerung und Prüfung gemäß TP BF-StB, Teil B 11.5, mindestens  $0,5 \text{ N/mm}^2$  beträgt. Die Bindemittelmenge muss mindestens 3 Masse-% betragen.

Sofern keine Erfahrungswerte für vergleichbare Bodenverhältnisse vorliegen, sollte zur Bestimmung der erforderlichen Bindemittelmenge ein Testfeld angelegt werden.

### 8.3 Hinweise zur Errichtung von Gebäuden

Gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen zur Herstellung und Abdichtung der Baugruben, zur Tragfähigkeitserhöhung, zur Abdichtung der Gebäude sowie Aussagen zu Bemessungswerten des Sohlwiderstandes und zu den zu erwartenden Setzungen können erst nach Vorlage der Gebäudelasten, -abmessungen und Gründungstiefen im Rahmen eines Gründungsgutachtens abschließend festgelegt bzw. abgeschätzt werden.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass die geplanten Wohngebäude unter Berücksichtigung von Bodenaustauschmaßnahmen (Austausch des Oberbodens und zumindest Teilaustausch der Lehmschicht) flach gegründet werden können. Die erforderliche Austauschtiefe ist u.a. in Abhängigkeit von den tatsächlichen Lasten festzulegen.

Diese Baugrundbeurteilung ersetzt kein Gründungsgutachten nach DIN 1054 / DIN 4020.

### 8.4 Versickerung von Oberflächenwasser

Die Versickerungseignung des Untergrundes für anfallendes Oberflächenwasser oder in Drainsystemen gesammeltes Wasser wird insbesondere vom Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  bestimmt.

Die nachfolgende Beurteilung der Versickerungsfähigkeit erfolgt in Anlehnung an das Arbeitsblatt ATV A 138 sowie an die RAS-Ew (Straßenbau). Böden mit Wasserdurchlässigkeiten von  $k_f \geq 10^{-4} \text{ m/s}$  sind geeignet, während nach RAS-Ew bei Böden mit Wasserdurchlässigkeiten von  $k_f \leq 10^{-5} \text{ m/s}$  die Einrichtung von Versickerungsanlagen in der Regel nicht sinnvoll ist. Nach unseren Erfahrungen sind Versickerungsanlagen

jedoch auch bei Wasserdurchlässigkeiten bis zu  $k_f \approx 10^{-6}$  m/s bereits erfolgreich ausgeführt worden.

Auf der Basis der Laborversuche sowie anhand unserer Erfahrungen sind in Tabelle 6 abgeschätzte Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte angegeben. Aufgrund von Lagen mit kleineren bzw. größeren Durchlässigkeiten können die horizontale und die vertikale Durchlässigkeit voneinander abweichen.

Tabelle 6 Abschätzung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte

Bodenart	Boden- gruppe	Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ in m/s)	Versickerungs- eignung
Lehm	UL	$5 \cdot 10^{-8}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$	nicht geeignet, lokal bedingt geeignet
Lehmiger Sand	SU*	$5 \cdot 10^{-6}$ bis $5 \cdot 10^{-5}$	nicht geeignet bis bedingt geeignet
	SU	$5 \cdot 10^{-8}$ bis $5 \cdot 10^{-6}$	bedingt geeignet
Sand	SE	$5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-3}$ aus Korngrößenverteilungen ermittelt: $3,38 \cdot 10^{-4}$ und $4,52 \cdot 10^{-4}$	geeignet

Aus Tabelle 6 ist ersichtlich, dass die unterhalb des Oberbodens bis rd. 1,2 – 2,6 m Tiefe anstehenden Böden für eine Versickerung von Oberflächenwasser in der Regel nicht geeignet (Lehm) oder nur bedingt geeignet sind (lehmiger Sand). Nur lokal ist eine Eignung gegeben.

Die darunter bis zur Endteufe der Bohrungen anstehenden Sande sind dagegen für eine Versickerung als „geeignet“ zu beurteilen. Bei dem angetroffenen Baugrundaufbau wird deshalb empfohlen, das anfallende Oberflächenwasser zu fassen und über Versickerschächte in diese Sande einzuleiten. Dies gilt insbesondere für den westlichen Teil des Baufeldes, in dem vergleichsweise gering wasserdurchlässiger Lehm angetroffen wurde.

Bei der Beurteilung der Machbarkeit von Versickerungsanlagen sind zusätzlich auch die Wasserverhältnisse im Baugrund zu berücksichtigen. Zur Gewährleistung der Reinigungsfähigkeit des Bodens sind Mindestabstände zwischen Unterkante

Versickerungsanlage und Grundwasserstand zu berücksichtigen. Aus unserer Sicht sollten für Versickerschächte 1 m und für Versickermulden 0,5 m angestrebt werden.

Nach den derzeitigen Kenntnissen zu den Grundwasserverhältnissen ist davon auszugehen, dass der anzustrebende Mindestabstand für Versickerschächte in Zeiten mittlerer und hoher Grundwasserstände eingehalten, in Zeiten sehr hoher Grundwasserstände nur teilweise eingehalten werden kann. Der Mindestabstand für Mulden und Rigolen kann sicher eingehalten werden. Sofern für die in unmittelbarer Nähe befindlichen älteren Gebäude Erfahrungen mit Versickerung vorliegen, sollten diese bei einer abschließenden Beurteilung der Versickerungseignung mitberücksichtigt werden.

Insgesamt ist bei diesen Aussagen zu beachten, dass während der Bohrarbeiten aufgrund einer langanhaltenden Trockenperiode sehr niedrige Grundwasserstände registriert wurden und deshalb – auch in Hinblick auf zu erwartende Klimaänderungen - Prognosen für zukünftige Grundwasserhöchststände problematisch sind.

## 8.5 Hinweise zu den Kanalbauarbeiten

Die Baugruben für die Kanalbauarbeiten können grundsätzlich geböscht hergestellt werden. Die zulässige Böschungsneigung ist je nach Tiefe der Baugrube sowie Art und Konsistenz des anstehenden Bodens entsprechend den Vorschriften der DIN 4124 (2012) zu wählen. Gegebenenfalls ist die Standsicherheit gesondert nachzuweisen. Dies gilt insbesondere für belastete Böschungen.

Bei einem Baugrubenverbau ist aufgrund der Bodenverhältnisse davon auszugehen, dass ein Normverbau ausreichend ist. Für die Berechnung können die in Tabelle 3 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte herangezogen werden.

Es ist davon auszugehen, dass zur Ableitung des zu erwartenden Oberflächenwassers sowie des Stauwassers (nur im Bereich der Lehmböden) die Vorhaltung einer offenen Wasserhaltung ausreichend ist.

Bei der Herstellung der Baugruben für die Kanalbauarbeiten sind die Aushubsohlen möglichst wenig zu stören. Auf die starke Wasser- und Frostempfindlichkeit des Lehm und der lehmigen Sande (Bodengruppen UL, SU\*) wird in diesem Zusammenhang nochmals hingewiesen. Grundsätzlich wird empfohlen, den Aushub der Verlegeleistung anzupassen.

Als Bettung bzw. als Verfüllmaterial der Leitungszone sollen vorzugsweise grobkörnige, steinfreie Böden der Bodengruppen SE, SW, SI, GE, GW, GI, SU, ST, GU, GT verwendet werden. Weitere Maßnahmen zur Gewährleistung einer ausreichenden Tragfähigkeit sind nicht erforderlich.

Die in den Bohrungen angetroffenen Böden sind grundsätzlich als Verfüllbaustoff für die Hauptverfüllung wiederverwendbar. Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Lehm und ein Teil der lehmigen Sande (Bodengruppen UL, SU\*) durch Witterungseinflüsse schnell für den Einbau unbrauchbar werden können. Diese Böden lassen sich in der Regel nur bei bestimmten Wassergehalten ordnungsgemäß verdichten. Außerdem sind diese Böden stark frostempfindlich. Nach unseren Erfahrungen sollte deshalb auf eine Wiederverwendung dieser Böden verzichtet werden. Sande der Bodengruppen SU und SE sind dagegen als Verfüllbaustoff gut geeignet.

Bei der Wiederverfüllung von Gräben im Bereich von Verkehrswegen sind die Anforderungen der ZTVE-StB zu berücksichtigen.

## 8.6 Hinweise zur Wiederverwendbarkeit des Bodenmaterials

Die prinzipielle Eignung der angetroffenen Böden für eine Wiederverwendbarkeit ist in Tabelle 7 beurteilt. Die Verwendbarkeit für die jeweiligen Zwecke ist im Einzelfall anhand der speziellen Anforderungen zu prüfen. Hinweise zur Wiederverwendung im Rahmen von Kanalbauarbeiten sind in Abschnitt 8.5 enthalten.

Der humose Oberboden darf als Baustoff keine Verwendung finden, sondern ist für eine weitere Verwendung als Mutterboden zur Verfügung zu halten.

Tabelle 7 Wiederverwendbarkeit der angetroffenen Bodenarten

Bodenart	Zur Wiederverwendung als Baustoff für			
	Erd- und Baustraßen	Straßen- und Bahndämme	Lärmschutzwälle	Dichtungen
Lehm (UL)	-	0	+	-
Lehmiger Sand (SU*)	-	+	+	-
Sand (SE, SU)	+	+	+	-

- nicht geeignet

0 bedingt geeignet

+ geeignet

Bei einer Wiederverwendung des Bodenmaterials im Straßen- und im Eisenbahnbau sind die jeweils geltenden Einbauanforderungen zu berücksichtigen.

## **9 SONSTIGE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN**

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nur um punktuelle Aufschlüsse handelt. Abweichungen von den beschriebenen Baugrundverhältnissen sind daher möglich. Sofern Abweichungen festgestellt werden, sind wir umgehend zu informieren.

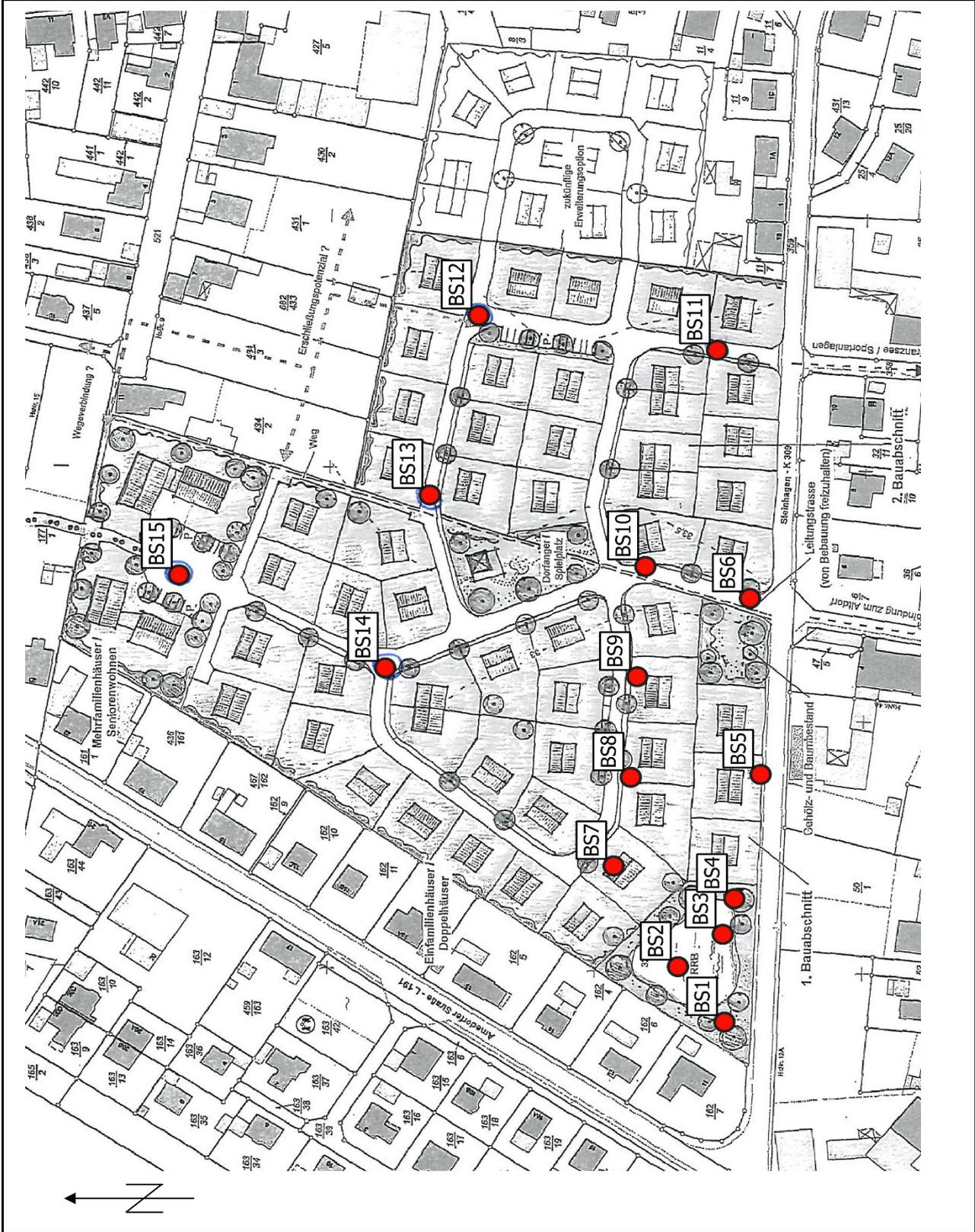
Die Eigenschaften des Baugrunds dürfen durch die Arbeitsvorgänge und die eingesetzten Geräte nicht nachteilig verändert werden. Durch den Baubetrieb aufgeweichte Böden sind auszutauschen.

Der Einfluss der Witterung auf den Ablauf der Erdarbeiten ist zu berücksichtigen.

Es gelten nur die zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung gültigen Normen "Weißdruck" bzw. der "Stand der Technik".

ICG Ingenieure GmbH

Projekt: <b>Baugebiet          Amedorf</b>	Auftraggeber: <b>Grundstücksentwicklungs-          gesellschaft Neustadt          a. Rbge. mbH</b>	Projektnummer: <b>18737</b>	
Art: <b>Lageplan mit Bohransatzpunkten</b>	Datum: <b>07.12.2022</b>	<b>Anlage 1</b>	

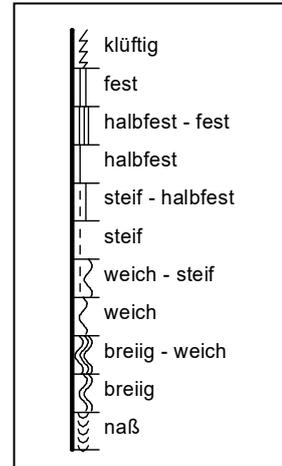


# Zeichnerische Darstellung der Bohrergebnisse Erklärung der Kurzzeichen

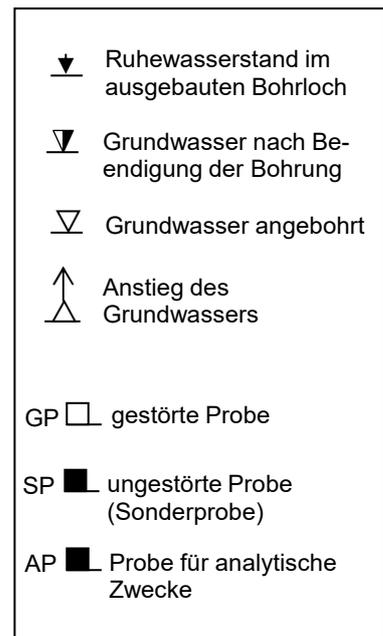


Hauptbodenarten:		Nebenanteile:		Zeichen:
Kurzzeichen	Benennung	Kurzzeichen	Benennung	
X	Steine	x	steinig	
G	Kies	g	kiesig	
gG	Grobkies	gg	grobkiesig	
mG	Mittelkies	mg	mittelkiesig	
fG	Feinkies	fg	feinkiesig	
S	Sand	s	sandig	
gS	Grobsand	gs	grobsandig	
mS	Mittelsand	ms	mittelsandig	
fS	Feinsand	fs	feinsandig	
U	Schluff	u	schluffig	
T	Ton	t	tonig	
H	Torf	h, o	humos, organisch	
A	Auffüllung			<b>A</b>
Lg	Geschiebelehm			
Mg	Geschiebemergel			
F	Mudde			
Bk	Braunkohle			
Z	Fels			
Sst	Sandstein			
Tst	Tonstein			
Kst	Kalkstein			
Lö	Löß			
Löl	Lößlehm			
Kl	Klei, Schlick			

### Zustandsform bindiger Bodenarten:



### Wasserstände und Probenarten:



**Zusätze:** \* stark  
' schwach  
" sehr schwach

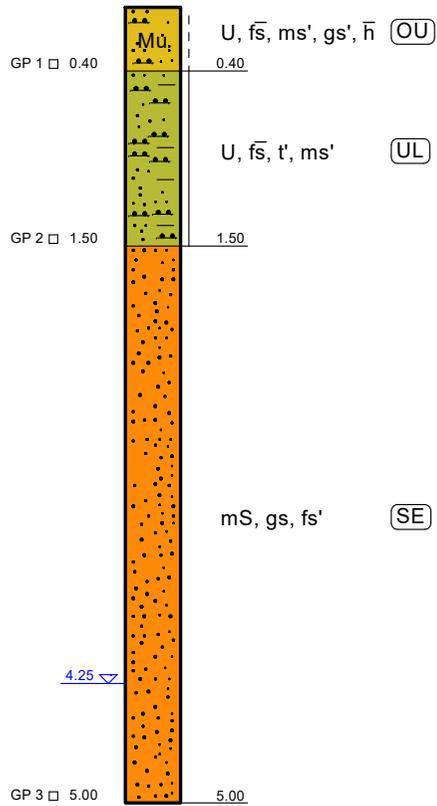
**Beispiel:** mS, fs\*, u' = Mittelsand, stark feinsandig, schwach schluffig

### Bodengruppen nach DIN 18196 (beispielhaft):

**SE** = Sand, enggestuft

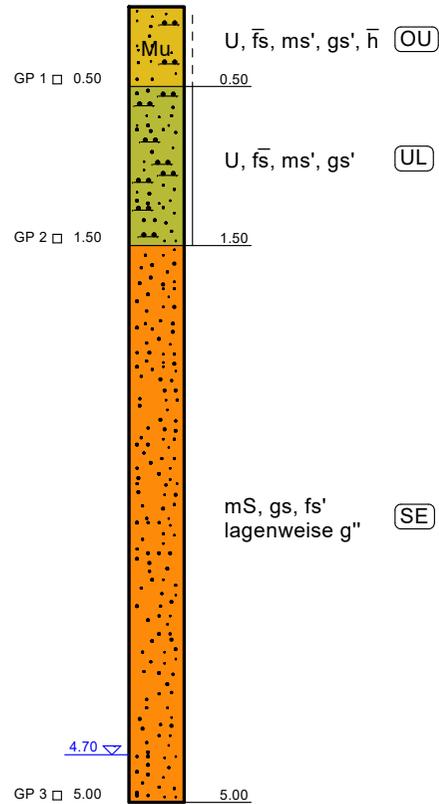
# BS 1

NHN +32.62 m



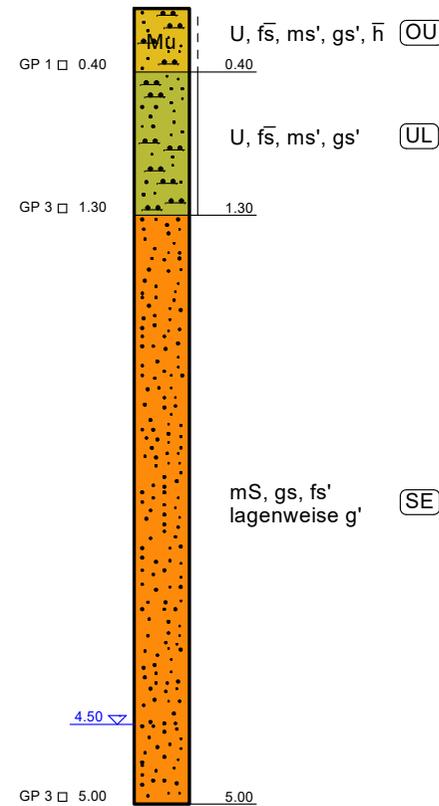
# BS 2

NHN +32.56 m



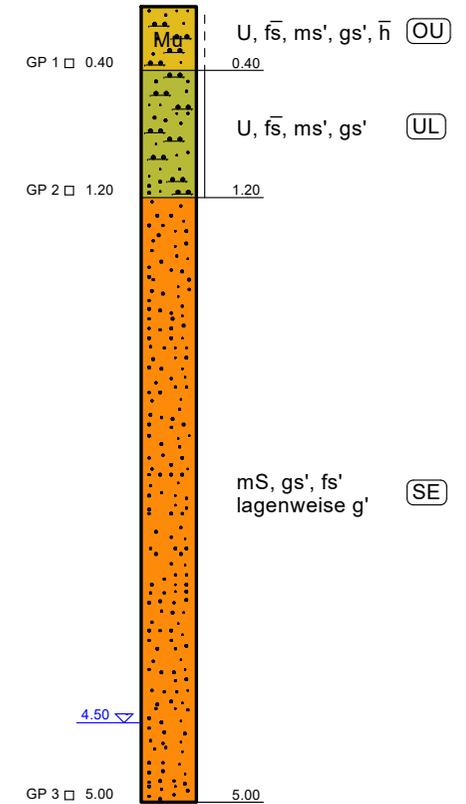
# BS 3

NHN +32.50 m



# BS 4

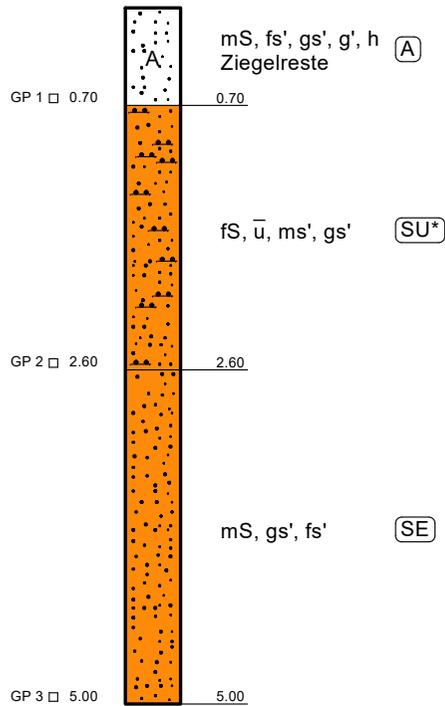
NHN +32.53 m



bearbeitet	24.10.2022 / Me	Projektnummer: 18737	 ICG Ingenieure GmbH Lange Laube 31 Tel. 05 11 27 07 16 0 Fax 05 11 27 07 16 29
gezeichnet	24.10.2022 / Me		
geändert	18.11.2022 / Va	Maßstab der Höhe:	
geprüft			
Auftraggeber: Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. mbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt a. Rbge.			<b>Anlage 2.1</b>
Projekt: Baugebiet Amedorf			
Art: Bohrprofile			

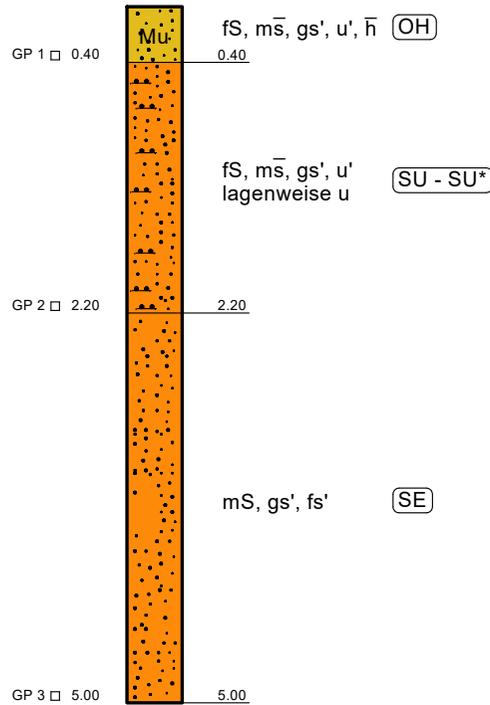
# BS 5

NHN +33.42 m



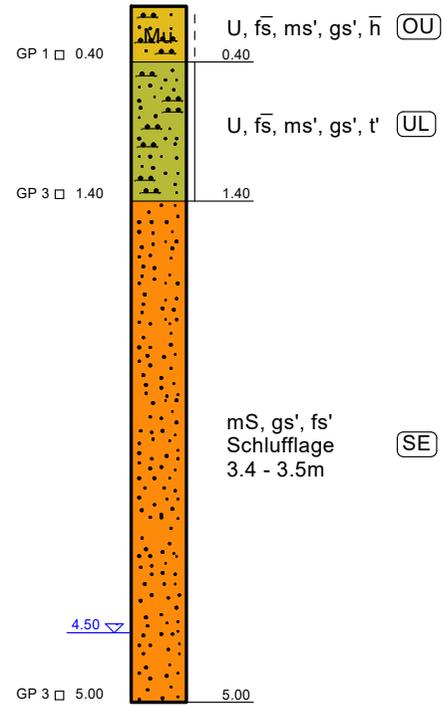
# BS 6

NHN +33.45 m



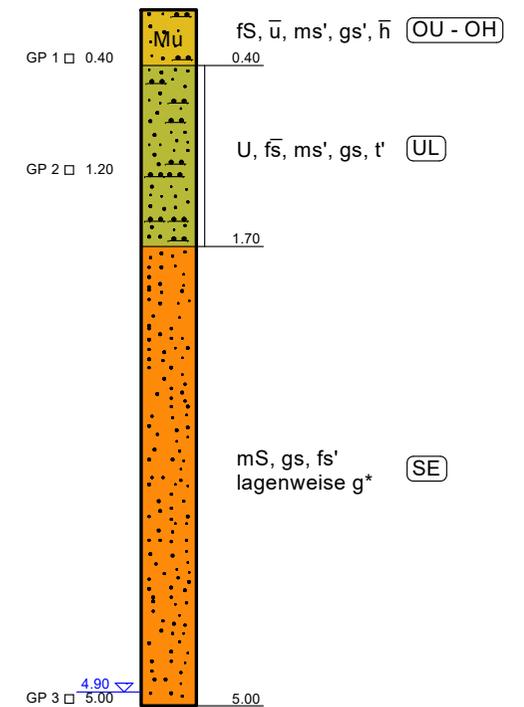
# BS 7

NHN +32.57 m



# BS 8

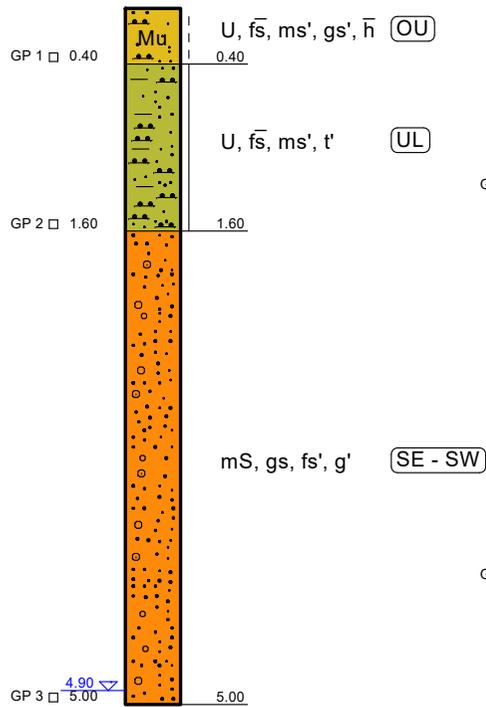
NHN +32.48 m



bearbeitet	24.10.2022 / Me	Projektnummer: 18737	 ICG Ingenieure GmbH Lange Laube 31 Tel. 05 11 27 07 16 0 Fax 05 11 27 07 16 29
gezeichnet	24.10.2022 / Me		
geändert	20.11.2022 / Lo	Maßstab der Höhe:	
geprüft			
Auftraggeber: Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. mbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt a. Rbge.			
Projekt: Baugebiet Amedorf			Anlage 2.2
Art: Bohrprofile			

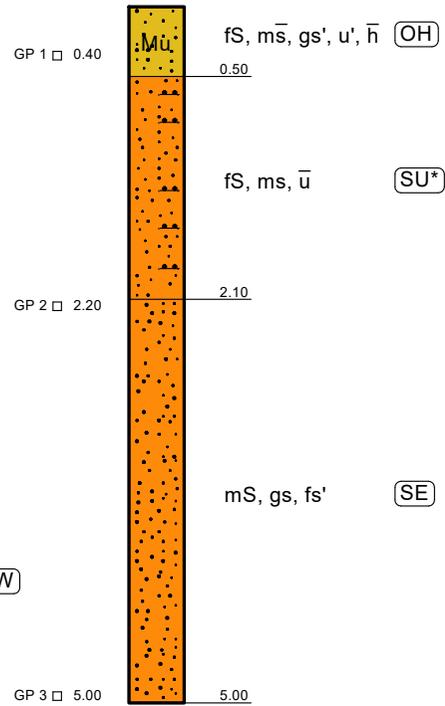
### BS 9

NHN +32.49 m



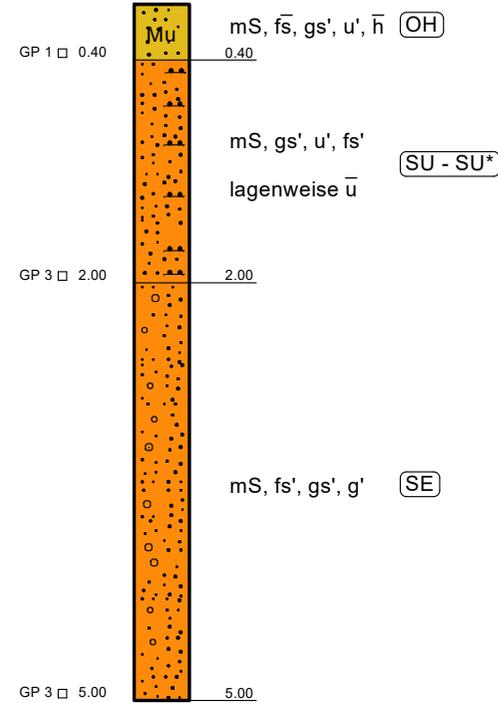
### BS 10

NHN +33.37 m



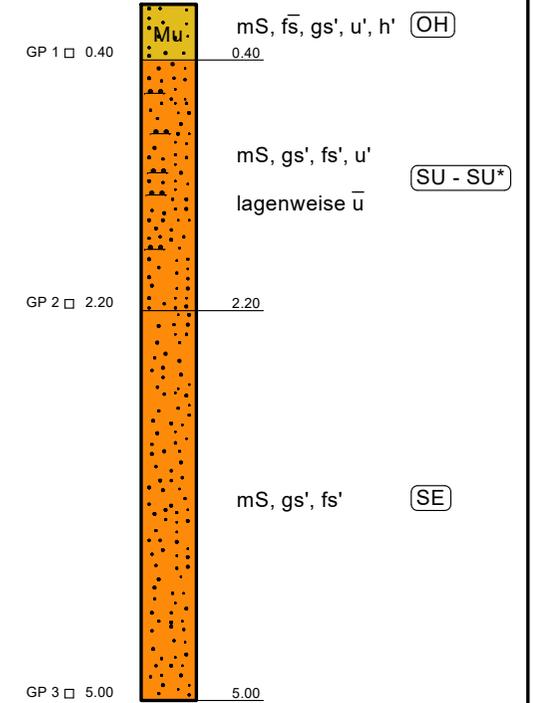
### BS 11

NHN +33.51 m



### BS 12

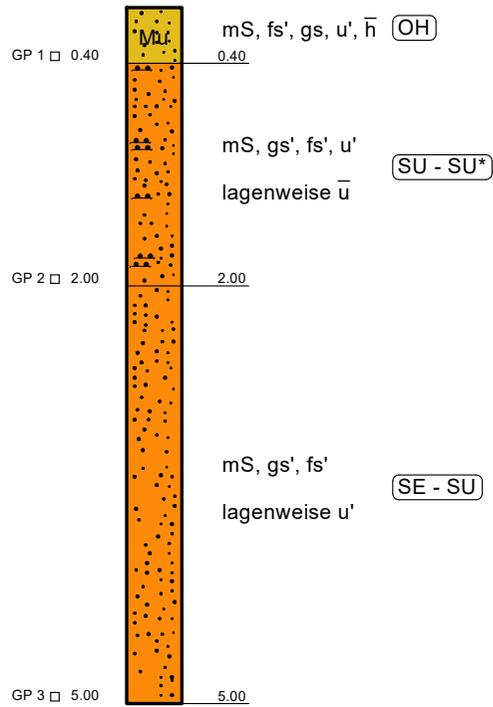
NHN +33.51 m



bearbeitet	25.10.2022 / Me	Projektnummer: 18737	 ICG Ingenieure GmbH Lange Laube 31 Tel. 05 11 27 07 16 0 Fax 05 11 27 07 16 29
gezeichnet	25.10.2022 / Me		
geändert	18.11.2022 / Va	Maßstab der Höhe:	
geprüft			
Auftraggeber: Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. mbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt a. Rbge.			<b>Anlage 2.3</b>
Projekt: Baugebiet Amedorf			
Art: Bohrprofile			

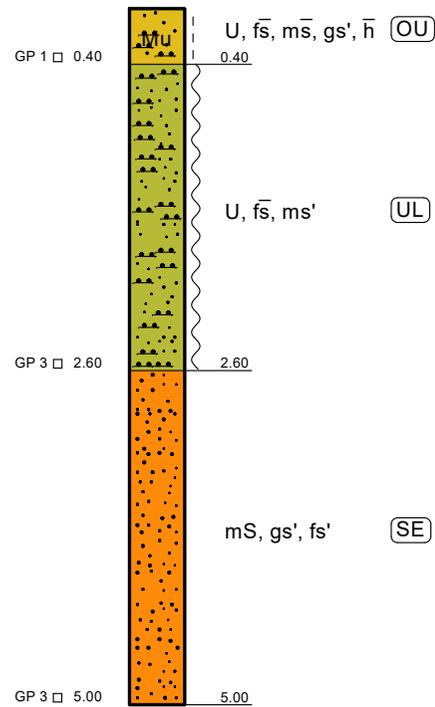
# BS 13

NHN +33.43 m



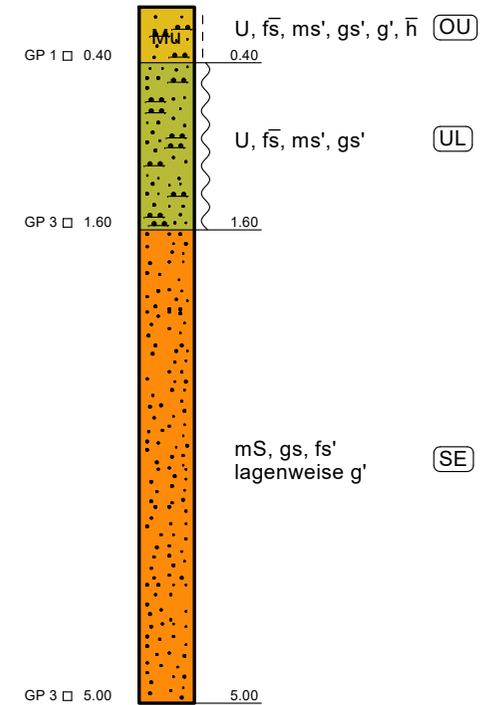
# BS 14

NHN +33.07 m



# BS 15

NHN +33.16 m



bearbeitet	25.10.2022 / Me	Projektnummer: 18737	 ICG Ingenieure GmbH Lange Laube 31 Tel. 05 11 27 07 16 0 Fax 05 11 27 07 16 29
gezeichnet	25.10.2022 / Me		
geändert	18.11.2022 / Va	Maßstab der Höhe:	
geprüft			
Auftraggeber: Grundstücksentwicklungsgesellschaft Neustadt a. Rbge. mbH Hertzstraße 3 31535 Neustadt a. Rbge.			Anlage 2.4
Projekt: Baugebiet Amedorf			
Art: Bohrprofile			

Geotechnik Rommeis & Schmolz GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 2  
 Anlage: 3.1  
 zu: 18737

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung  
 nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungsnr.: 2  
 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  
 Ausgeführt durch: Wunderlich  
 am: 11.11.2022  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 1  
 Probe 1/3  
 Entnahmetiefe: 0,50 - 5,00 m unter GOK  
 Bodenart: Sand  
 Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 321,30 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 97,10  
 Abgeschlammter Anteil ma: 9,60 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 2,90  
 Gesamtgewicht der Probe mt: 330,90 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	16,000	0,00	0,00	100,0
2	8,000	1,10	0,33	99,7
3	4,000	0,70	0,21	99,5
4	2,000	2,00	0,60	98,9
5	1,000	8,20	2,48	96,4
6	0,500	67,10	20,28	76,1
7	0,250	204,00	61,65	14,4
8	0,125	35,20	10,64	3,8
9	0,063	2,70	0,82	3,0
	Schale	0,30	0,09	2,9

Summe aller Siebrückstände: S = 321,30 g Größtkorn [mm]: 10,00  
 Siebverlust: SV = me - S = 0,00 g  
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,00 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	2,99
Sandkorn	95,86
Feinsand	6,27
Mittelsand	73,61
Grobsand	15,99
Kieskorn	1,15
Feinkies	0,72
Mittelkies	0,43
Grobkies	0,00
Steine	0,00

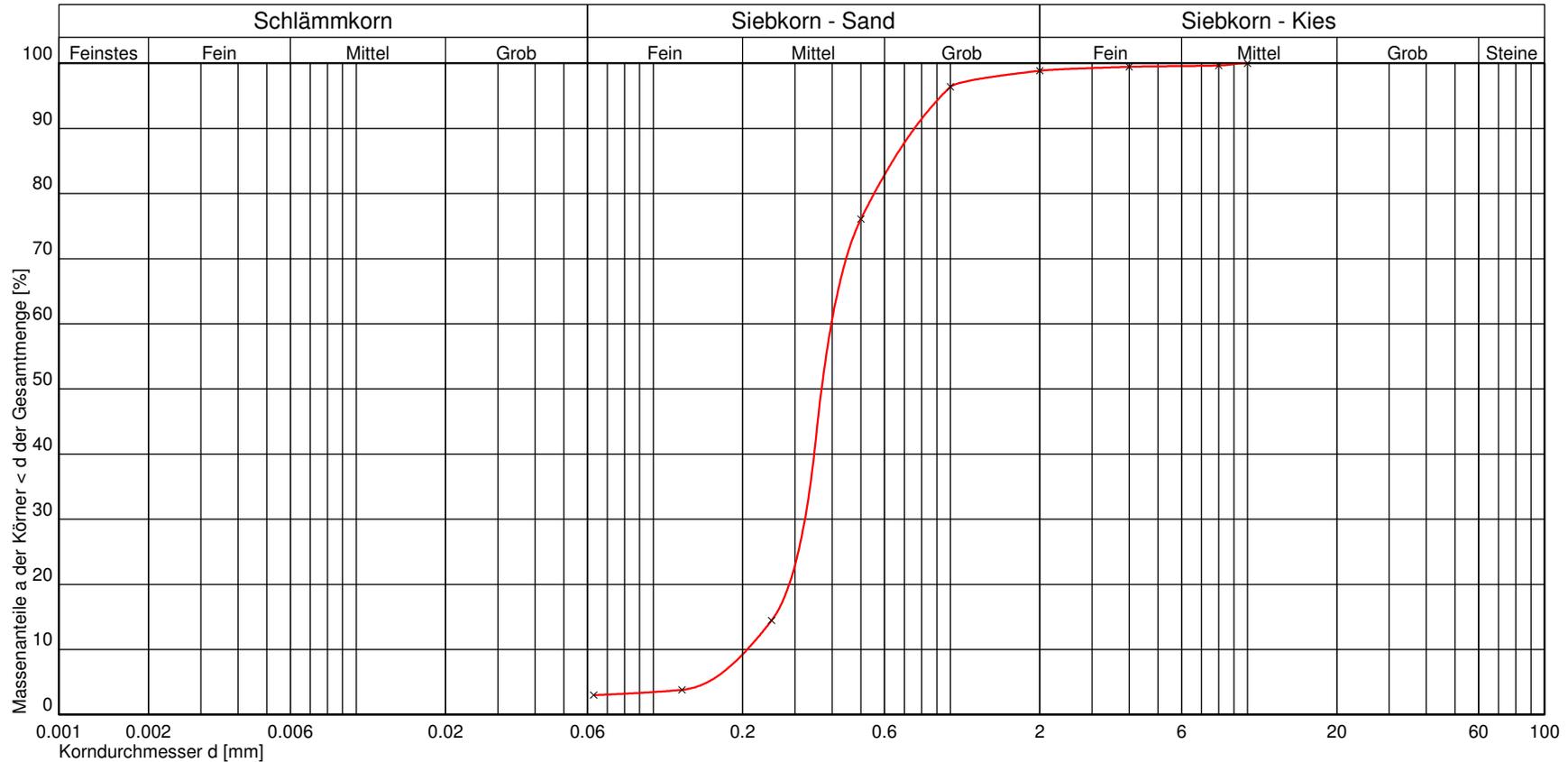
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,207
16,0	0,263
30,0	0,324
40,0	0,348
50,0	0,368
60,0	0,398
70,0	0,446
84,0	0,620
90,0	0,757
100,0	9,986

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 2 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  Ausgeführt durch: Wunderlich am: 11.11.2022 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung  <b>Naß-/Trockensiebung</b>  nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 1 Probe 1/3 Entnahmetiefe: 0,50 - 5,00 m unter GOK Bodenart: Sand  Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages
---	--	--

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 2  
 Anlage: 3.1  
 zu: 18737



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	1,92	1,27		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	4,524 * 10 <sup>-4</sup> [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 0 10 0 0	mS,gs,fs'		

Geotechnik Rommeis & Schmolz GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 4  
 Anlage: 3.2  
 zu: 18737

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung  
 nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungsnr.: 4  
 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  
 Ausgeführt durch: Wunderlich  
 am: 11.11.2022  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 10  
 Probe 10/2  
 Entnahmetiefe: 0,50 - 2,10 m unter GOK  
 Bodenart: Feinsand/Schluff  
 Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 243,70 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 67,92  
 Abgeschlammter Anteil ma: 115,10 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 32,08  
 Gesamtgewicht der Probe mt: 358,80 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	16,000	0,00	0,00	100,0
2	8,000	0,00	0,00	100,0
3	4,000	0,00	0,00	100,0
4	2,000	0,20	0,06	99,9
5	1,000	0,30	0,08	99,9
6	0,500	1,60	0,45	99,4
7	0,250	50,60	14,11	85,3
8	0,125	169,40	47,23	38,1
9	0,063	19,80	5,52	32,6
	Schale	1,70	0,47	32,1

Summe aller Siebrückstände: S = 243,60 g Größtkorn [mm]: 3,00  
 Siebverlust: SV = me - S = 0,10 g  
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,04 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	32,55
Sandkorn	67,39
Feinsand	41,21
Mittelsand	25,88
Grobsand	0,31
Kieskorn	0,06
Feinkies	0,06
Mittelkies	0,00
Grobkies	0,00
Steine	0,00

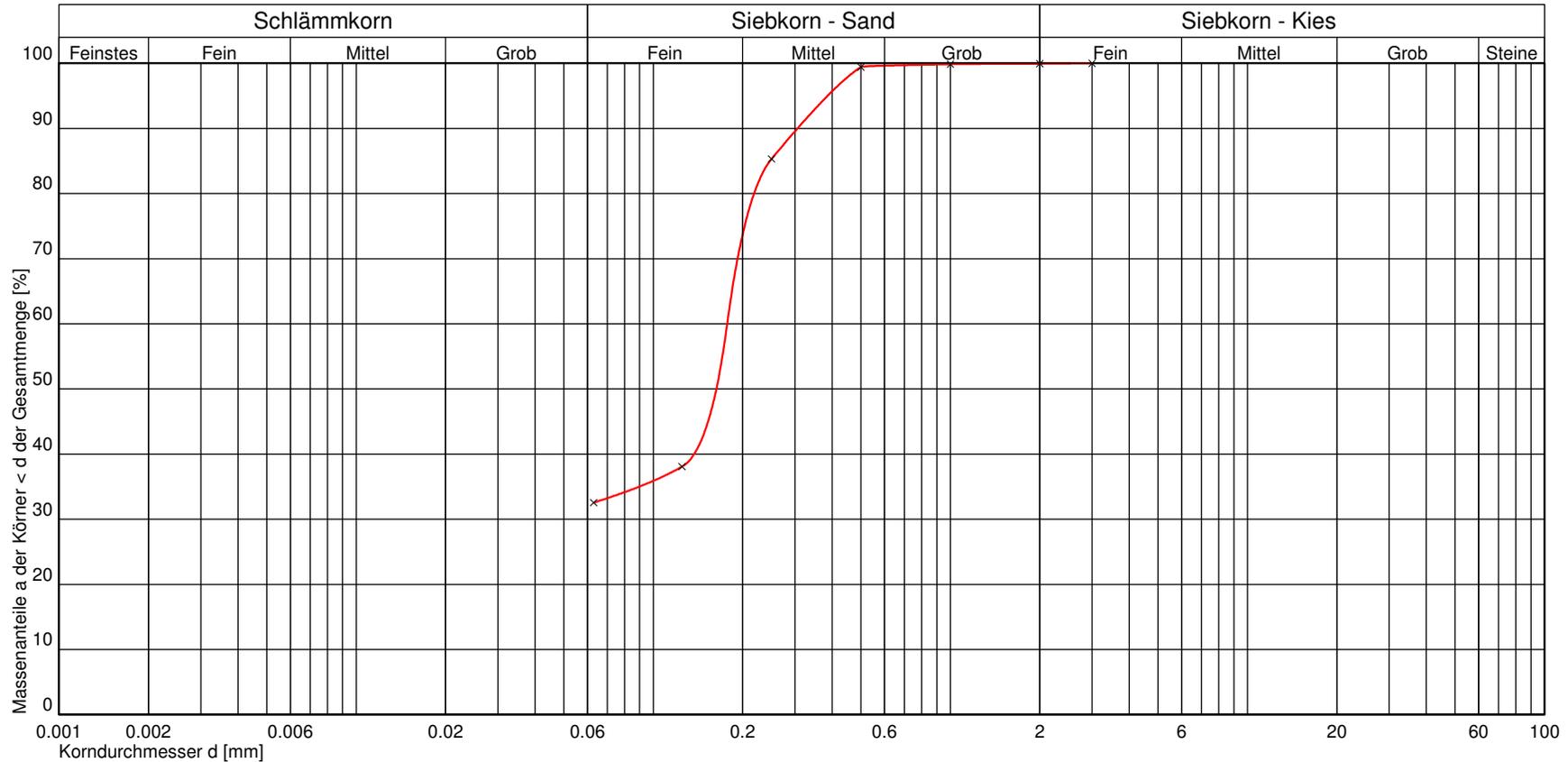
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
16,0	
30,0	
40,0	0,137
50,0	0,163
60,0	0,177
70,0	0,192
84,0	0,239
90,0	0,306
100,0	2,993

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 4 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  Ausgeführt durch: Wunderlich am: 11.11.2022 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung  <h2 style="margin: 0;">Naß-/Trockensiebung</h2> nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 10 Probe 10/2 Entnahmetiefe: 0,50 - 2,10 m unter GOK Bodenart: Feinsand/Schluff  Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages
---	---	--

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 4  
 Anlage: 3.2  
 zu: 18737



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$C_{II} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				
Kornkennziffer	0 3 7 0 0	fS.ms.u*		

Geotechnik Rommeis & Schmolz GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 3  
 Anlage: 3.3  
 zu: 18737

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung  
 nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungsnr.: 3  
 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  
 Ausgeführt durch: Wunderlich  
 am: 11.11.2022  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 11  
 Probe 11/3  
 Entnahmetiefe: 2,00 - 5,00 m unter GOK  
 Bodenart: Sand  
 Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 310,70 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 98,42  
 Abgeschlammter Anteil ma: 5,00 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 1,58  
 Gesamtgewicht der Probe mt: 315,70 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	16,000	0,00	0,00	100,0
2	8,000	9,70	3,07	96,9
3	4,000	8,20	2,60	94,3
4	2,000	7,30	2,31	92,0
5	1,000	9,20	2,92	89,1
6	0,500	35,50	11,25	77,8
7	0,250	174,50	55,31	22,5
8	0,125	62,40	19,78	2,8
9	0,063	3,50	1,11	1,6
	Schale	0,20	0,06	1,6

Summe aller Siebrückstände: S = 310,50 g Größtkorn [mm]: 10,00  
 Siebverlust: SV = me - S = 0,20 g  
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,06 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	1,65
Sandkorn	90,37
Feinsand	12,12
Mittelsand	68,26
Grobsand	9,99
Kieskorn	7,99
Feinkies	3,77
Mittelkies	4,22
Grobkies	0,00
Steine	0,00

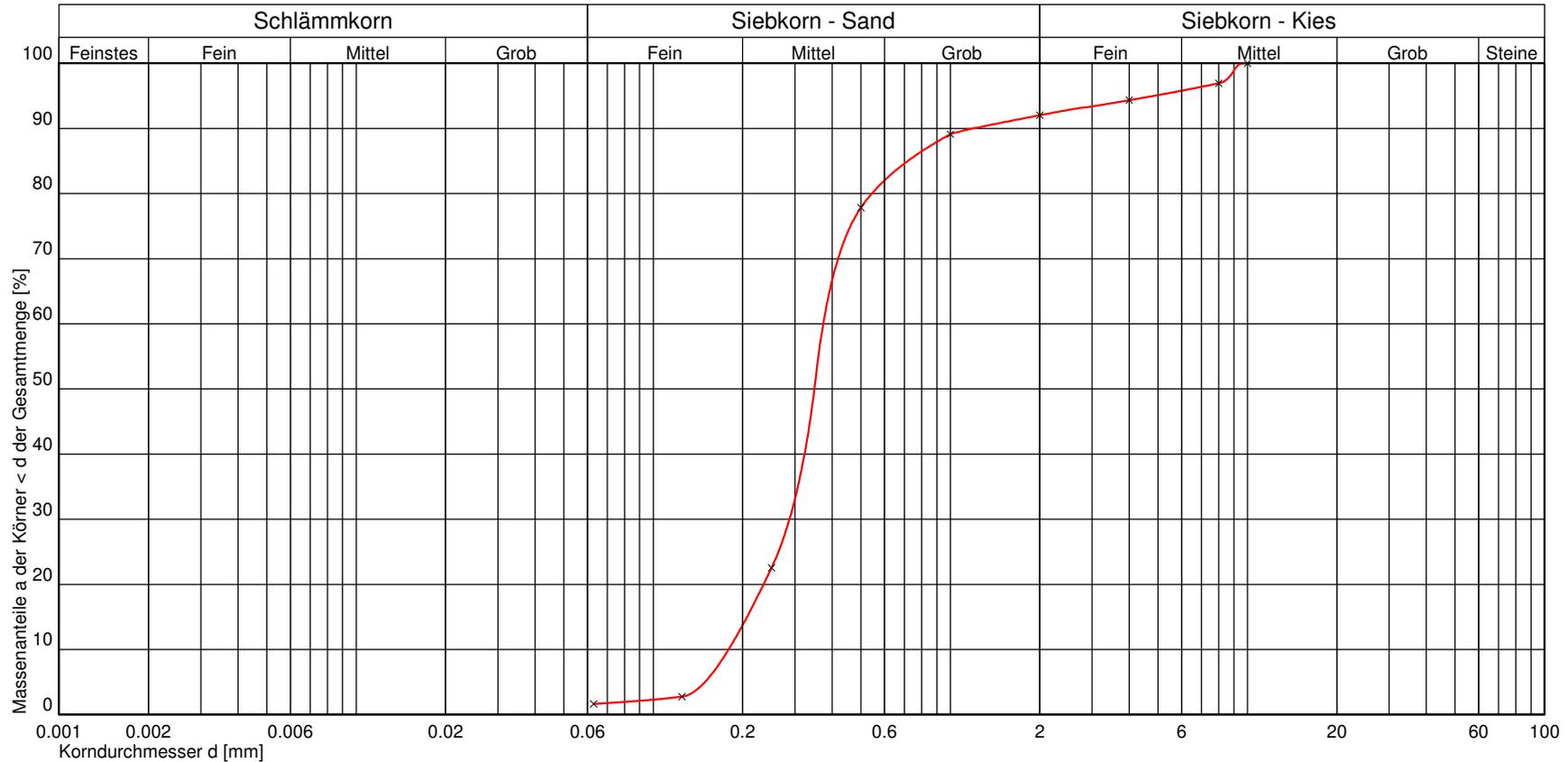
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,179
16,0	0,212
30,0	0,287
40,0	0,323
50,0	0,349
60,0	0,373
70,0	0,419
84,0	0,673
90,0	1,199
100,0	9,991

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 3 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  Ausgeführt durch: Wunderlich am: 11.11.2022 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung  <b>Naß-/Trockensiebung</b>  nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 11 Probe 11/3 Entnahmetiefe: 2,00 - 5,00 m unter GOK Bodenart: Sand  Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages
---	--	--

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 3  
 Anlage: 3.3  
 zu: 18737



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$	2,08	1,23		
Bodengruppe (DIN 18196)	SE			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert	$3,338 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Beyer			
Kornkennziffer	0 0 9 1 0 mS,fs',gs',g'			

Geotechnik Rommeis & Schmolz GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 1  
 Anlage: 3.4  
 zu: 18737

Bestimmung der Korngrößenverteilung

Naß-/Trockensiebung  
 nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungsnr.: 1  
 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  
 Ausgeführt durch: Wunderlich  
 am: 11.11.2022  
 Bemerkung:

Entnahmestelle: BS 14  
 Probe 14/2  
 Entnahmetiefe: 0,40 - 2,60 m unter GOK  
 Bodenart: Schluff  
 Art der Entnahme: Rammkernsondierung  
 Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 110,40 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 43,79  
 Abgeschlammter Anteil ma: 141,70 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 56,21  
 Gesamtgewicht der Probe mt: 252,10 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	16,000	0,00	0,00	100,0
2	8,000	0,00	0,00	100,0
3	4,000	0,00	0,00	100,0
4	2,000	0,00	0,00	100,0
5	1,000	0,30	0,12	99,9
6	0,500	1,70	0,68	99,2
7	0,250	13,10	5,22	94,0
8	0,125	70,50	28,07	65,9
9	0,063	22,70	9,04	56,9
	Schale	1,70	0,68	56,2

Summe aller Siebrückstände: S = 110,00 g Größtkorn [mm]: 1,50  
 Siebverlust: SV = me - S = 0,40 g  
 $SV' = (me - S) / me * 100 = 0,36 \%$

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	56,88
Sandkorn	43,12
Feinsand	31,64
Mittelsand	10,97
Grobsand	0,50
Kieskorn	0,00
Feinkies	0,00
Mittelkies	0,00
Grobkies	0,00
Steine	0,00

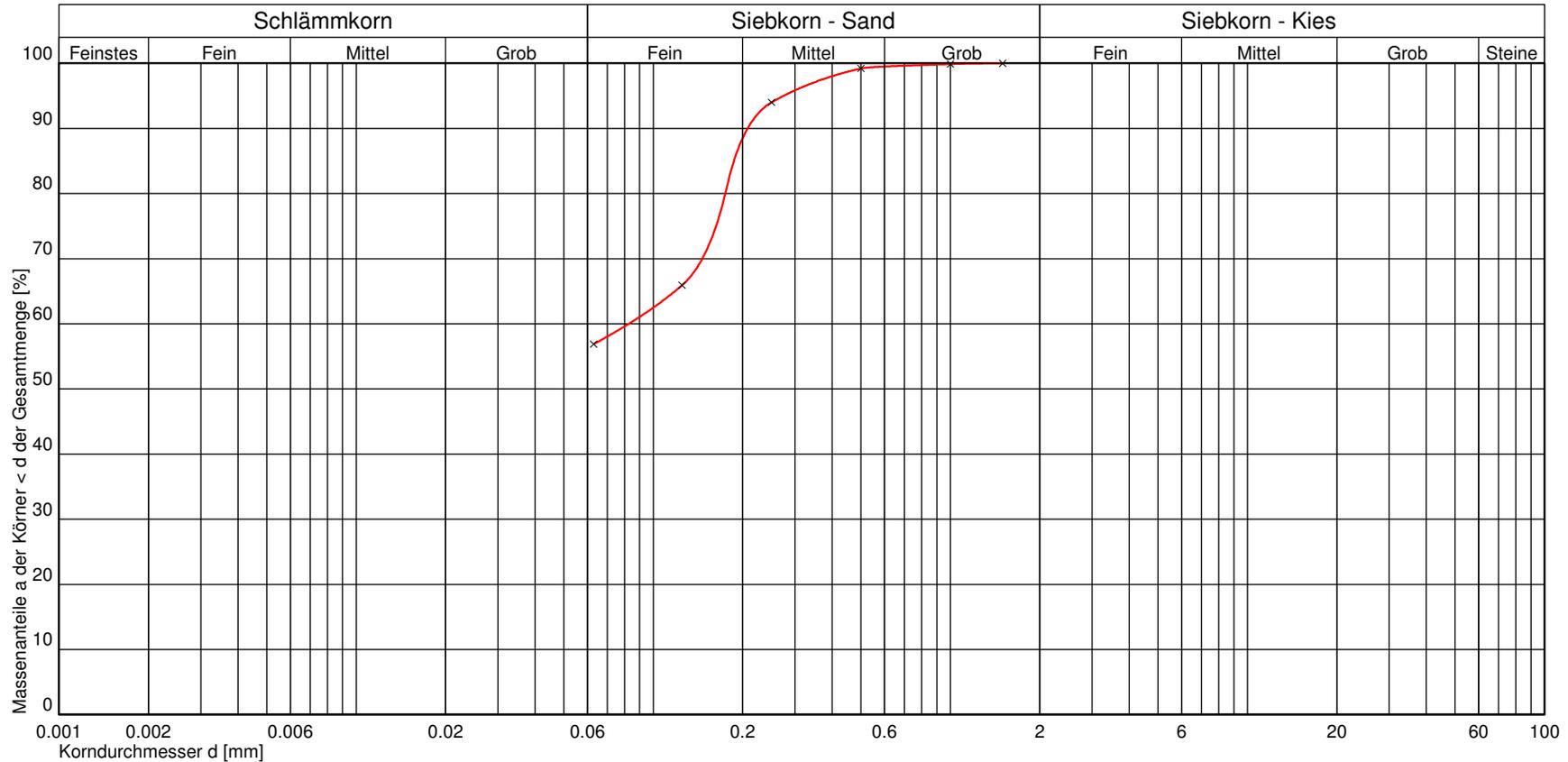
Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	
16,0	
30,0	
40,0	
50,0	
60,0	0,083
70,0	0,146
84,0	0,184
90,0	0,208
100,0	1,499

Bemerkungen:

Prüfungs-Nr.: 1 Bauvorhaben: Baugebiet Amedorf  Ausgeführt durch: Wunderlich am: 11.11.2022 Bemerkung:	Bestimmung der Korngrößenverteilung  <h2 style="margin: 0;">Naß-/Trockensiebung</h2> nach DIN EN ISO 17892-4	Entnahmestelle: BS 14 Probe 14/2 Entnahmetiefe: 0,40 - 2,60 m unter GOK Bodenart: Schluff  Art der Entnahme: Rammkernsondierung Entnahme am: 13.10.2022 durch: Klages
---	---	---

Geotechnik Rommeis & Schmoll GmbH  
 Rosenstr. 3a - 30853 Langenhagen  
 Im Saal 2 - 24145 Kiel  
 www.geo-rs.de

Prüfungsnr.: 1  
 Anlage: 3.4  
 zu: 18737



Kurve Nr.:				Bemerkungen
Arbeitsweise				
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_C / \text{Median}$				
Bodengruppe (DIN 18196)	UL			
Geologische Bezeichnung				
kf-Wert				
Kornkennziffer	0 6 4 0 0	U,fs*,ms'		

# Anlage 4

## AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH



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

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

ICG Ingenieure GmbH  
Lange Laube 31  
30159 Hannover

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

### PRÜFBERICHT

Auftrag  
Analysenr.  
Probeneingang  
Probenahme  
Probenehmer  
Kunden-Probenbezeichnung

**2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
**742259** Mineralisch/Anorganisches Material  
**28.11.2022**  
**27.11.2022**  
**Auftraggeber**  
**P 1**

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

Einheit Ergebnis Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

#### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2	Best.-Gr.		
<b>Analyse in der Gesamtfraktion</b>								
Trockensubstanz	%	°	<b>90,9</b>			0,1		
Färbung	*)	°	<b>braun</b>					
Geruch	*)	°	<b>erdig</b>					
Konsistenz	*)	°	<b>erdig</b>					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>1,43</b>	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	5	0,1
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	3	3	10	1
<b>Königswasseraufschluß</b>								
Arsen (As)	mg/kg		<b>5</b>	10	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		<b>18</b>	40	210	210	700	5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,15</b>	0,4	3	3	10	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>11,0</b>	30	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>10</b>	20	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>8</b>	15	150	150	500	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,066</b>	0,1	1,5	1,5	5	0,066
Zink (Zn)	mg/kg		<b>48</b>	60	450	450	1500	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	100	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>65</b>		600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,25<sup>mv)</sup></b>					0,25
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,25<sup>mv)</sup></b>					0,25
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,25<sup>mv)</sup></b>					0,25
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,25<sup>mv)</sup></b>					0,25
Phenanthren	mg/kg		<b>0,93</b>					0,05
Anthracen	mg/kg		<b>0,28</b>					0,05
Fluoranthen	mg/kg		<b>1,9</b>					0,05
Pyren	mg/kg		<b>1,2</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>0,98</b>					0,05
Chrysen	mg/kg		<b>0,86</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<b>1,1</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<b>0,49</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>0,90</b>	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,25<sup>mv)</sup></b>					0,25
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>0,61</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>0,64</b>					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*)" gekennzeichnet.

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

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742259** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **P 1**

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004				Best.-Gr.
			LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2	
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>9,89</b> <sup>x)</sup>	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30	

### Eluat

Parameter	Einheit	Ergebnis	II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	II.1.2-4,5 Z1.1	II.1.2-4,5 Z1.2	II.1.2-4,5 Z2	Best.-Gr.
Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	<b>21,0</b>					0
pH-Wert		<b>8,2</b>	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>39,0</b>	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;1,00</b>	30	30	50	100	1
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;1,00</b>	20	20	50	200	1
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,04	0,04	0,08	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0003</b>	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0003
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,003</b>	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,003
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,007</b>	0,015	0,015	0,02	0,07	0,007
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,00003</b>	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,00003
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,15	0,15	0,2	0,6	0,03

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.

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 parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 28.11.2022

Ende der Prüfungen: 01.12.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582**  
**Service Team Umwelt 2, Email: umwelt2.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "x)" gekennzeichnet.

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742259** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **P 1**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA)

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

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

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

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

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

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion

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

**sensorisch\*):** Geruch

**visuell\*):** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert

**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 ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

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

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

ICG Ingenieure GmbH  
Lange Laube 31  
30159 Hannover

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag  
Analysenr.  
Probeneingang  
Probenahme  
Probenehmer  
Kunden-Probenbezeichnung

**2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
**742260** Mineralisch/Anorganisches Material  
**28.11.2022**  
**27.11.2022**  
**Auftraggeber**  
**MP 2**

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

Einheit Ergebnis Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2	Best.-Gr.		
<b>Analyse in der Gesamtfraction</b>								
Trockensubstanz	%	°	<b>87,9</b>			0,1		
Färbung	*)	°	<b>braun</b>					
Geruch	*)	°	<b>unspezifisch</b>					
Konsistenz	*)	°	<b>erdig</b>					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>0,95</b>	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	5	0,1
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	3	3	10	1
<b>Königswasseraufschluß</b>								
Arsen (As)	mg/kg		<b>5</b>	10	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		<b>21</b>	40	210	210	700	5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,12</b>	0,4	3	3	10	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>14,3</b>	30	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>13</b>	20	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>8</b>	15	150	150	500	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,066</b>	0,1	1,5	1,5	5	0,066
Zink (Zn)	mg/kg		<b>47</b>	60	450	450	1500	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	100	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>		600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,25 (mb)</b>					0,25
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*)" gekennzeichnet.

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

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

**PRÜFBERICHT**

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742260** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

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

Einheit	Ergebnis	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2	Best.-Gr.
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30
<b>Eluat</b>						
Eluaterstellung						
Temperatur Eluat	°C	<b>20,9</b>				0
pH-Wert		<b>7,8</b>	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>25,0</b>	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>1,21</b>	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	<b>&lt;1,00</b>	20	20	50	200
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0003</b>	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,003</b>	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,007</b>	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,00003</b>	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,15	0,15	0,2	0,6

- 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.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 28.11.2022

Ende der Prüfungen: 01.12.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582**  
**Service Team Umwelt 2, Email: umwelt2.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "°" gekennzeichnet.

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742260** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 2**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA)

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

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

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

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

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

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion

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

**sensorisch\*):** Geruch

**visuell\*):** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert

**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 ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

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

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

ICG Ingenieure GmbH  
Lange Laube 31  
30159 Hannover

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag  
Analysenr.  
Probeneingang  
Probenahme  
Probenehmer  
Kunden-Probenbezeichnung

**2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
**742261** Mineralisch/Anorganisches Material  
**28.11.2022**  
**27.11.2022**  
**Auftraggeber**  
**MP 3**

LAGA 2004  
II.1.2-2,3 LAGA 2004 LAGA 2004 LAGA 2004  
ZO (Lehm/ II.1.2-4,5 II.1.2-4,5 II.1.2-4,5  
Einheit Ergebnis Schluff) Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2	Best.-Gr.		
Analyse in der Gesamtfraktion								
Trockensubstanz	%	°	<b>85,7</b>			0,1		
Färbung	*)	°	<b>braun</b>					
Geruch	*)	°	<b>unspezifisch</b>					
Konsistenz	*)	°	<b>erdig</b>					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>0,31</b>	0,5 4)	1,5	1,5	5	0,1
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	3	3	10	1
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		<b>14</b>	15	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		<b>17</b>	70	210	210	700	5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>0,13</b>	1	3	3	10	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>22,5</b>	60	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>14</b>	40	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>28</b>	50	150	150	500	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,066</b>	0,5	1,5	1,5	5	0,066
Zink (Zn)	mg/kg		<b>63</b>	150	450	450	1500	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	100	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>		600	600	2000	50
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,20 mb)</b>					0,2
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
<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>Fluoranthren</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)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>	0,3	0,9	0,9	3	0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol \*) gekennzeichnet.

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

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742261** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

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  
Einheit Ergebnis Schluff) Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<b>&lt;0,050</b>					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30	

### Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	<b>20,9</b>					0
pH-Wert		<b>8,6</b>	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>15,0</b>	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>&lt;1,00</b>	30	30	50	100	1
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>2,23</b>	20	20	50	200	1
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,04	0,04	0,08	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0003</b>	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0003
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,003</b>	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,003
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,007</b>	0,015	0,015	0,02	0,07	0,007
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,00003</b>	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,00003
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,15	0,15	0,2	0,6	0,03

- 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.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 28.11.2022  
Ende der Prüfungen: 01.12.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582**  
**Service Team Umwelt 2, Email: umwelt2.kiel@agrolab.de**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742261** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 3**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA)

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

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

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

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

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

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion

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

**sensorisch\*):** Geruch

**visuell\*):** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert

**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 ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

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

ICG Ingenieure GmbH  
Lange Laube 31  
30159 Hannover

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag  
Analysenr.  
Probeneingang  
Probenahme  
Probenehmer  
Kunden-Probenbezeichnung

**2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
**742262** Mineralisch/Anorganisches Material  
**28.11.2022**  
**27.11.2022**  
**Auftraggeber**  
**MP 4**

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

Einheit Ergebnis Z0 (Sand) Z1.1 Z1.2 Z2 Best.-Gr.

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2	Best.-Gr.		
<b>Analyse in der Gesamtfraktion</b>								
Trockensubstanz	%	°	<b>94,9</b>			0,1		
Färbung	*)	°	<b>braun</b>					
Geruch	*)	°	<b>unspezifisch</b>					
Konsistenz	*)	°	<b>sandig</b>					
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>0,15</b>	0,5 <sup>4)</sup>	1,5	1,5	5	0,1
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	3	3	10	1
<b>Königswasseraufschluß</b>								
Arsen (As)	mg/kg		<b>5</b>	10	45	45	150	1
Blei (Pb)	mg/kg		<b>8</b>	40	210	210	700	5
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,06</b>	0,4	3	3	10	0,06
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>10,0</b>	30	180	180	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>7</b>	20	120	120	400	2
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>9</b>	15	150	150	500	2
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>&lt;0,066</b>	0,1	1,5	1,5	5	0,066
Zink (Zn)	mg/kg		<b>29</b>	60	450	450	1500	6
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>	100	300	300	1000	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>		600	600	2000	50
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,25 <sup>mb)</sup></b>					0,25
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<b>0,067</b>					0,05
Pyren	mg/kg		<b>0,050</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>0,053</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>	0,3	0,9	0,9	3	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,050</b>					0,05

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742262** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

	Einheit	Ergebnis	LAGA 2004	LAGA 2004	LAGA 2004	LAGA 2004	Best.-Gr.
			II.1.2-2,3	II.1.2-4,5	II.1.2-4,5	II.1.2-4,5	
			Z0 (Sand)	Z1.1	Z1.2	Z2	
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,170</b> <sup>x)</sup>	3	3 <sup>5)</sup>	3 <sup>5)</sup>	30	

### Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	<b>20,8</b>					0
pH-Wert		<b>8,3</b>	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>19,3</b>	250	250	1500	2000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<b>1,71</b>	30	30	50	100	1
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<b>1,22</b>	20	20	50	200	1
Arsen (As)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,014	0,014	0,02	0,06	0,001
Blei (Pb)	mg/l	<b>&lt;0,001</b>	0,04	0,04	0,08	0,2	0,001
Cadmium (Cd)	mg/l	<b>&lt;0,0003</b>	0,0015	0,0015	0,003	0,006	0,0003
Chrom (Cr)	mg/l	<b>&lt;0,003</b>	0,0125	0,0125	0,025	0,06	0,003
Kupfer (Cu)	mg/l	<b>&lt;0,005</b>	0,02	0,02	0,06	0,1	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<b>&lt;0,007</b>	0,015	0,015	0,02	0,07	0,007
Quecksilber (Hg)	mg/l	<b>&lt;0,00003</b>	0,0005	0,0005	0,001	0,002	0,00003
Zink (Zn)	mg/l	<b>&lt;0,03</b>	0,15	0,15	0,2	0,6	0,03

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.

mb) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da der Methodenblindwert erhöht war.

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 28.11.2022

Ende der Prüfungen: 02.12.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.



**AGROLAB Agrar&Umwelt Herr Dominic Köll, Tel. 0431/22138-582**  
**Service Team Umwelt 2, Email: umwelt2.kiel@agrolab.de**

Datum 02.12.2022  
Kundennr. 20122304

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2233098** Projekt: 18737, BV: Baugebiet Amedorf  
Analysennr. **742262** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **MP 4**

### Methodenliste

#### Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter :** PAK-Summe (nach EPA)

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

**DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

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

**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

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

**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion

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

**sensorisch\*):** Geruch

**visuell\*):** Färbung Konsistenz

#### Eluat

**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert

**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 ISO 15923-1 : 2014-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>)

**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.