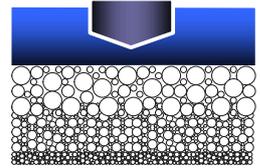


# INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH

Ingenieure und Geologen für Erd- und Grundbau

Gründungsberatung  
Baugrunderkundung  
Erdbaustatik  
Hydrogeologie  
Altlastenuntersuchung  
Erdbaukontrollprüfung  
Mineralstoffprüfung  
Strömungsberechnung  
FE-Berechnung



INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH · Alfred-Nobel-Straße 12 · 30926 Seelze

**ERCO Wohnungsbau GmbH**  
Hagenbleckstr. 52

**30455 Hannover**

## Gründungsgutachten

Neubau von 5 Reihenhäusern

und

2 Doppelhäusern

Bordenauer Str. 56-56d

in

31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

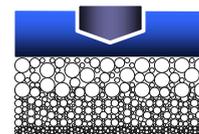
Seelze, den 21.02.2023

Dipl.-Ing. Marjeh/schl.

ERCO Wohnungsbau GmbH, Neubau von 5 Reihenhäusern und 2  
Doppelhäusern, Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt OT Bordenau

INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH · Handelsregister HRB 62039 · Geschäftsführer : Dipl.-Ing. M. B. Marjeh

☎ : 0511 - 75 80 98-3 . Fax : 0511 - 75 80 98-49 . Alfred-Nobel-Straße 12, 30926 Seelze . E-Mail: [info@ibmarienwerder.de](mailto:info@ibmarienwerder.de) . Internet: [www.ibmarienwerder.de](http://www.ibmarienwerder.de)

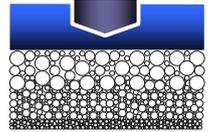


## **Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

---

### **Inhalt**

1. Vorgang.....	4
2. Unterlagen.....	6
3. Durchgeführte Untersuchungen .....	6
4. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen .....	8
5. Grundwasser .....	9
6. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften .....	11
7. Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten) .....	15
8. Folgerungen für die Gründung .....	18
8.1. Allgemeines.....	18
8.2. Gründung .....	19
9. Abdichtung .....	20
10. Besondere Maßnahmen .....	21
11. Versickerung.....	21
12. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen.....	21
13. Weitere Untersuchungen .....	25



**Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern  
Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

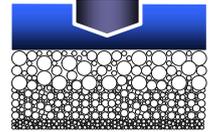
---

## Anlagen

- |           |  |
|-----------|--|
| 1         | Lageplan & Sondier- & Rammsondierprofile |
| 2.1 – 2.5 | Schichtenverzeichnisse                   |
| 3.1 – 3.3 | Kornverteilungen                         |

## Anhang:

Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen, GBA Hamburg, NL Hildesheim  
Ergebnisse der Grundwasseranalyse, GBA Hamburg, NL Hildesheim



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

---

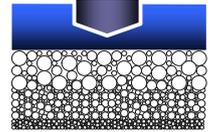
### 1. Vorgang

Auf den Baugrundstücken Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau ist der Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern geplant (s. Abb. 1 und Abb. 2). Die Neubauten sind **ohne** Keller geplant.

Das Baunull = OK FB EG ist noch nicht genau festgelegt. Wir gehen zunächst davon aus, dass das Baunull auf ca. mittlerer Geländehöhe liegt und **bitten bei gravierender Abweichung dieser Annahme um Benachrichtigung**. Auf dem Gelände stand ein Gebäude, welches bereits abgerissen worden ist.



Abbildung 1: Lage des Baugrundstückes



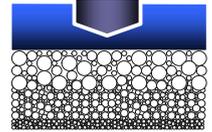
## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau



Abbildung 2: Lageplan

Wir wurden durch die ERCO Wohnungsbau GmbH, Hagenbleckstr. 52 in 30455 Hannover beauftragt, für das geplante Bauvorhaben den Baugrund zu untersuchen und auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse ein Gründungsgutachten zu erstellen.

Des Weiteren sollten zwei repräsentative Bodenprobe aus den oberflächennahen Auffüllungen bzw. den anstehenden Böden hinsichtlich einer möglichen Schadstoffbelastung gemäß LAGA untersucht werden.



## **Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

---

### **2. Unterlagen**

Als Arbeitsunterlagen standen uns die folgenden Planunterlagen zur Verfügung:

- U1/ Lageplan, Bestand i. M. 1: 1000
- U2/ Lageplan, Neubau i. M. 1: 500

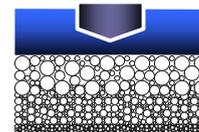
### **3. Durchgeführte Untersuchungen**

Vereinbarungsgemäß haben wir am 19.01.2023 im Grundrissbereich der geplanten Neubauten insgesamt 5 Kleinrammbohrungen (BS 1 bis BS 5) gem. DIN EN ISO 22475-1 bis 7,0 m abgeteuft.

Zur Abschätzung der Tragfähigkeit bzw. der Lagerungsdichten des Untergrundes wurde neben den Kleinrammbohrungen BS 1, BS 4 und BS 5 jeweils eine Rammsondierung (RS 1 bis RS 3) mit der **mittelschweren Rammsonde DPM** gemäß DIN EN ISO 22476-2 ebenfalls bis 7,0 m niedergebracht.

Die Kleinrammbohrung BS 3 wurde temporär als Pegel ausgebaut. Aus dem Pegel haben wir eine Grundwasserprobe (**WP 1**) entnommen. Die Wasserprobe haben wir durch die GBA Gesellschaft für Bioanalytik Hamburg mbH, NL Hildesheim hinsichtlich Betonaggressivität untersuchen lassen.

In der Anlage 1 sind die Ansatzpunkte der Aufschlüsse aufgetragen und die Sondierprofile neben den Rammdiagrammen gemäß DIN 4023 farbig dargestellt. Die Sondiererergebnisse sind in den Anlagen 2.1 – 2.5 als Schichtenverzeichnisse gemäß DIN 4022 dokumentiert.



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

---

Im Anschluss an die Bohrarbeiten wurden die Bohransatzpunkte eingemessen. Als Höhenfestpunkt (HP) wurde eine OK KD = 0,0 m zugrunde gelegt (s. Anlage 1).

Tabelle 1, Höhen der Ansatzpunkte

Ansatzpunkt	Höhe [m] bezogen auf HP
<b>BS 1</b>	-0,78
<b>BS 2</b>	-0,66
<b>BS 3</b>	-0,80
<b>BS 4</b>	-0,79
<b>BS 5</b>	-0,62

Zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennziffern wurden in unserem Erdbaulabor an repräsentativem Probenmaterial folgende Versuche durchgeführt:

- 1 Bestimmung der Kornverteilung durch kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4
- 2 Bestimmungen der Kornverteilungen durch Siebanalyse gem. DIN EN ISO 17892-4

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind als Anlagen 3.1 bis 3.3 beigelegt.

Aus den Auffüllungen und der darunter anstehenden bindigen Böden haben wir in unserem Labor die folgenden Mischproben (**MP**) erstellt:

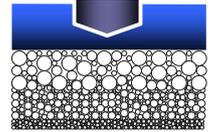
### **MP 1** aus den Auffüllungen aus

BS 1/P1 = 0,00-0,40 m + BS 2/P1 = 0,00-2,30 m + BS 3/P1 = 0,00-0,30 m +  
BS 4/P1 = 0,00-0,50 m + BS 5/P1 = 0,00-0,80 m

### **MP 2** aus den anstehenden Sanden aus

BS 1/P2 = 0,40-1,00 m + BS 3/P2 = 0,30-1,10 m + BS 4/P2 = 0,50-1,00 m

Die Mischproben wurden durch die GBA hinsichtlich einer möglichen Kontamination nach den technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) "Anforderung an die



## **Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

---

stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" von 2004, TR – Boden untersucht. Die Untersuchungsergebnisse sind als Anhang beigefügt.

### **4. Ergebnisse der Kleinrammbohrungen**

**Nach Angaben vom NIBIS KARTENSERVEN des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie in Niedersachsen (LBEG) stehen im Untersuchungsgebiet Flussablagerungen der Niederterrasse (Sand und Kies) aus der Weichsel-Kaltzeit an.**

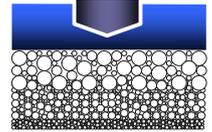
Zunächst sind in allen Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe zwischen 0,30 und 2,30 m **Auffüllungen**, bestehend aus sandigem, schwach schluffigem Kies sowie aus kiesigem, schwach schluffigem Sand vorhanden.

**Es ist nicht auszuschließen, dass in der Auffüllung Ziegelsteine oder Betonteile vorhanden sind, die durch das eingesetzte Handsondiergerät nicht erkundet werden können.**

Darunter steht bis in eine Tiefe zwischen 5,10 und 6,0 m **Terrassensand** an. Der Terrassensand wurde als feinsandiger, schwach grobsandiger, schwach kiesiger, schwach schluffiger bis schluffiger Mittelsand sowie als schluffiger, schwach kiesiger Sand angesprochen.

In den Kleinrammbohrungen BS 1, BS 3 und BS 4 ist der Terrassensand im oberen Bereich durch steifen **Terrassenlehm** in einer Schichtdicke von 0,80/0,90 m zwischengelagert.

In den Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 5 sind die Terrassensande von 2,50 bis 2,90 m bzw. 2,80 bis 3,20 m Tiefe von **Torf** durchzogen.



## **Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

---

Zur Tiefe handelt es sich um **Beckenschluff**. Dieser reicht bis zur Endtiefe von 7,0 m, weist eine weiche bis steife Konsistenz auf und wurde als schwach bis stark toniger, feinsandiger Schluff angesprochen.

Die Ergebnisse der Rammsondierungen bestätigen die Konsistenzangaben des Terrassenlehms und des Beckenschluffs und lassen auf eine mäßige Konsolidierung und mäßige Tragfähigkeit schließen. Die Auffüllungen und die Terrassensande sind im oberen Bereich locker bis sehr dicht gelagert und somit unterschiedlich tragfähig. Die Sande sind zur Tiefe mitteldicht und im tiefsten Bereich locker bis mitteldicht gelagert.

Durch die Rammsondierungen sind keine Locker- und/oder Weichzonen erkundet worden.

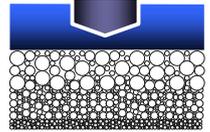
Zusammenfassend ist festzustellen, dass im Gründungsbereich der geplanten Neubauten nichtbindige Auffüllungen, Terrassensande und zur Tiefe Beckenschluff anstehen. Die Terrassensande sind im oberen Bereich zum Teil durch steifen Terrassenlehm zwischengelagert. In den Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 5 sind die Terrassensande von 2,50 bis 2,90 m bzw. 2,80 bis 3,20 m Tiefe von **Torf** durchzogen.

Im Hinblick auf die zu erwartenden Bauwerkslasten kann der Baugrund als mäßig tragfähig eingestuft werden.

### **5. Grundwasser**

Während der Bohrarbeiten im Januar 2023 wurde in allen Kleinrammbohrungen Grundwasser festgestellt.

Nach Beendigung der Bohrarbeiten haben sich die Wasserstände zwischen 0,80 – 1,10 m unter GOF eingestellt.



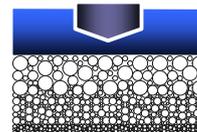
## **Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

---

Nach stärkeren Niederschlägen ist mit einem Anstieg der Wasserstände zu rechnen. Das Wasser kann temporär bis GOF ansteigen.

Wie bereits beschrieben, haben wir eine Grundwasserprobe aus der Kleinrammbohrung BS 3 (**WP 1**) entnommen, die hinsichtlich Betonaggressivität gemäß DIN 4030 durch die GBA untersucht wurde. Im Anhang sind die Untersuchungsergebnisse beigefügt.

Danach ist das Grundwasser hinsichtlich der Betonaggressivität gemäß DIN 4030 als **nicht betonangreifend** einzustufen.



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

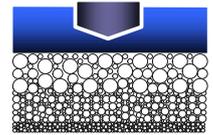
---

### 6. Bodenmechanische Kennziffern und Eigenschaften

#### a) Auffüllung

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	<b>Kies;</b> sandig, schwach schluffig und <b>Sand;</b> kiesig, schwach schluffig
Bodengruppe	(DIN 18196)	GU und SU
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	3
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BN1
Frostempfindlichkeits- klasse	ZTV E-StB 17	F1 (nicht frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 97	V1

Hinweis: Grobe Bestandteile können durch die Kleinrammbohrungen nicht bestimmt werden. In den Auffüllungen können aber erfahrungsgemäß auch gröbere Steine/Blöcke vorhanden sein, die dann eine Einstufung in die **Bodenklasse 5, ggfs. auch 6-7** erfordern.



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

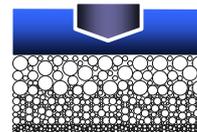
---

### b) Terrassenlehm

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	<b>Schluff;</b> sandig, schwach kiesig, schwach tonig
Bodengruppe	(DIN 18196)	UL
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	4
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BB2
Konsistenz		steif
Frostempfindlichkeits- klasse	ZTV E-StB 17	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 12	V3
Wichte, erdfeucht		$\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb		$\gamma'_k = 8,0 \text{ kN/m}^3$
Wasserdurchlässigkeit		$k_{f,k} \leq 5,0 \times 10^{-8} \text{ m/s}$
Reibungswinkel		$\varphi'_k = 27,0^\circ - 28,0^\circ$
Kohäsion		$c'_k = 3,0 - 5,0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul		$E_{s,k} = 12,0 - 15,0 \text{ MN/m}^2$

Der Terrassenlehm ist nur gering durchlässig und wirkt wasserstauend. Es handelt sich um einen sehr wasser- und frostempfindlichen Boden. Bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung treten sehr schnell Konsistenzänderungen auf, die zu einem Verlust der Tragfähigkeit führen.

Der Terrassenlehm ist **ohne Bodenverbesserung** für die Wiederverfüllung der Arbeitsräume und als Füllboden im Gründungsbereich im weichen und steifen Zustand **nicht geeignet**.



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

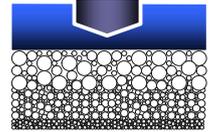
---

### c) Beckenschluff

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	<b>Schluff;</b> schwach bis stark tonig, feinsandig
Bodengruppe	(DIN 18196)	UM-TL
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	4
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BB2
Konsistenz		weich bis steif
Frostempfindlichkeits- klasse	ZTV E-StB 17	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 12	V3
Wichte, erdfeucht		$\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb		$\gamma'_k = 8,0 \text{ kN/m}^3$
Wasserdurchlässigkeit		$k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-7} \text{ m/s}$
Reibungswinkel		$\varphi'_k = 28,0^\circ - 30,0^\circ$
Kohäsion		$c'_k = 3,0 - 5,0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul		$E_{s,k} = 8,0 - 12,0 \text{ MN/m}^2$

Der Beckenschluff ist nur gering durchlässig und wirkt wasserstauend. Es handelt sich um einen sehr wasser- und frostempfindlichen Boden. Bei Wasserzutritt und gleichzeitiger mechanischer Beanspruchung treten sehr schnell Konsistenzänderungen auf, die zu einem Verlust der Tragfähigkeit führen.

Der Beckenschluff ist **ohne Bodenverbesserung** für die Wiederverfüllung der Arbeitsräume und als Füllboden im Gründungsbereich im weichen und steifen Zustand **nicht geeignet**.



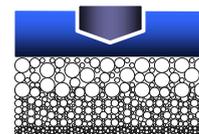
## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

---

### a) Terrassensand

Benennung	(DIN EN ISO 14688-1:2013)	<b>Mittelsand;</b> feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig bis schluffig und <b>Sand;</b> schluffig, schwach kiesig
Bodengruppe	(DIN 18196)	SU-SÜ
Bodenklasse	(DIN 18300:2012)	3-4
Bodenklasse	(DIN 18301:2012)	BN1/BN2
Lagerungsdichte		locker bis dicht
Frostempfindlichkeits- klasse	ZTV E-StB 17	F1-F2 (nicht bis mittel frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	ZTV A-StB 12	V1/V2
Wichte, erdfeucht		$\gamma_k = 18,0 \text{ kN/m}^3$
Wichte unter Auftrieb		$\gamma'_k = 10,0 \text{ kN/m}^3$
Wasserdurchlässigkeit		$k_{f,k} \leq 5,0 \times 10^{-5} \text{ m/s, SU}$ $k_{f,k} \leq 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s, SÜ}$
Reibungswinkel		$\varphi'_k = 30,0^\circ - 34,0^\circ$
Kohäsion		$c'_k = 0,0 \text{ kN/m}^2$
Steifemodul		$E_{s,k} = 20,0-70,0 \text{ MN/m}^2$

In den Terrassensanden können erfahrungsgemäß auch gröbere Kiese bis hin zur Findlingsgröße vorhanden sein, die dann eine Einstufung in die **Bodenklasse 5** erfordern.



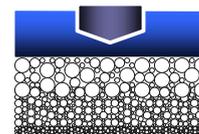
## 7. Homogenbereiche nach DIN 18300 (Erdarbeiten)

*Tabelle 2: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18300*

<b>Homogenbereich A</b>	
Ortsübliche Bezeichnung	<b>Auffüllungen<sup>1</sup></b>
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%)	
Ton	0-5
Schluff	5-30
Sand	5-95
Kies	5-90
Steine und Blöcke <sup>2</sup>	0-5
Große Blöcke <sup>2</sup>	0-1
Eigenschaften / Kennwerte	
Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8-1,9
Undränierete Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-
Wassergehalt $w_n$ [M.-%]	-
Konsistenzzahl $I_c$	-
Konsistenz	-
Plastizitätszahl $I_P$ [%]	-
Plastizität	-
Lagerungsdichte $I_D$ [%]	-
Lagerung	-
Organischer Anteil $V_{gl}$ [M.-%]	0-3
Bodengruppe DIN 18196	GU und SU
Umweltrelevante Merkmale	
Zuordnung nach LAGA TR Boden	Z1.2, MP 1

<sup>1</sup> Genaue Benennung siehe Bohrprofile

<sup>2</sup> durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

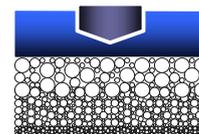
**Tabelle 3: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18300**

<b>Homogenbereich B</b>	
Ortsübliche Bezeichnung	<b>Terrassenlehm und Beckenschluff<sup>1</sup></b>
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%)	
Ton	5-40
Schluff	40-80
Sand	5-30
Kies	0-15
Steine und Blöcke <sup>2</sup>	0
Große Blöcke <sup>2</sup>	0
Eigenschaften / Kennwerte	
Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8
Undrained Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	25-150
Wassergehalt $w_n$ [M.-%]	15-25
Konsistenzzahl $I_c$	0,50 <sup>3</sup> bis 1,0
Konsistenz	weich bis steif und steif <sup>3</sup>
Plastizitätszahl $I_P$ [%]	4-22
Plastizität	leicht/mittel
Lagerungsdichte $I_D$ [%]	
Lagerung	-
Organischer Anteil $V_{gl}$ [M.-%]	0-2
Bodengruppe DIN 18196	UL-UM-TL
Umweltrelevante Merkmale	
Zuordnung nach LAGA TR Boden	Z0, MP 2

<sup>1</sup> Genaue Benennung siehe Bohrprofile

<sup>2</sup> durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten

<sup>3</sup> bei Wasserzutritt/dynamischer Belastung auch breiig bzw.  $I_c = 0,00$  bis  $0,50$



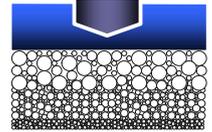
**Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern  
Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

*Tabelle 4: Eigenschaften und Homogenbereich nach DIN 18300*

<b>Homogenbereich C</b>	
Ortsübliche Bezeichnung	<b>Terrassensande<sup>1</sup></b>
Korngrößenverteilung Boden (untere-obere Werte in M.-%)	
Ton	0-4
Schluff	5-30
Sand	40-95
Kies	0-15
Steine und Blöcke <sup>2</sup>	0-3
Große Blöcke <sup>2</sup>	0-3
Eigenschaften / Kennwerte	
Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,8
Undränierete Scherfestigkeit $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-
Wassergehalt $w_n$ [M.-%]	3-15
Konsistenzzahl $I_c$	-
Konsistenz	-
Plastizitätszahl $I_p$ [%]	-
Plastizität	-
Lagerungsdichte $I_D$ [%]	15-85
Lagerung	locker bis dicht
Organischer Anteil $V_{gl}$ [M.-%]	0-2
Bodengruppe DIN 18196	SU-SÜ
Umweltrelevante Merkmale	
Zuordnung nach LAGA TR Boden/DepV	nicht analysiert

<sup>1</sup> Genaue Benennung siehe Bohrprofile

<sup>2</sup> durch Kleinrammbohrungen nicht erfassbar, abgeschätzt aus Erfahrungswerten



## **8. Folgerungen für die Gründung**

### **8.1. Allgemeines**

Wie bereits beschrieben, ist der Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern geplant (s. Abb. 1 und Abb. 2). Die Neubauten sollen nicht **unterkellert werden**.

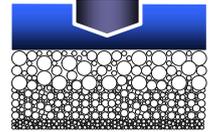
Das Baunull = OK FB EG ist noch nicht genau festgelegt. Wir gehen zunächst davon aus, dass das Baunull auf ca. mittlerer Geländehöhe liegt und **bitten bei gravierender Abweichung dieser Annahme um Benachrichtigung**.

Auf dem Gelände stand ein Gebäude, welches bereits abgerissen worden ist. Es muss sichergestellt werden, dass sämtliche Bauteile, Sohlen und aufgehende Wände usw. entfernt wurden, um „Spannungsspitzen und Sattellagen“ für den Neubau zu vermeiden.

Die lockeren und nicht tragfähigen Arbeitsraumverfüllungen sind mit aufzunehmen und dabei flache Böschungen  $\beta = \text{ca. } 30^\circ$  herzustellen, um später eine ordnungsgemäße Verdichtung der Auffüllungen gegen das Gewachsene zu gewährleisten. Die entstehende Abrissgrube ist fachgerecht zu verfüllen.

Nach den durchgeführten Untersuchungen stehen im Gründungsbereich der geplanten Neubauten nichtbindige Auffüllungen, Terrassensande und zur Tiefe Beckenschluff an. Die Terrassensande sind im oberen Bereich zum Teil durch steifen Terrassenlehm zwischengelagert. In den Kleinrammbohrungen BS 2 und BS 5 sind die Terrassensande von 2,50 bis 2,90 m bzw. 2,80 bis 3,20 m Tiefe von **Torf** durchzogen.

Im Hinblick auf die zu erwartenden Bauwerkslasten kann der Baugrund als mäßig tragfähig eingestuft werden.



## **Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

---

### **8.2. Gründung**

Aus bodenmechanischer Sicht können die geplanten nicht unterkellerten Neubauten **flach** auf einer **statisch bewehrten Sohlplatte** gegründet werden.

**Aufgrund der zum Teil festgestellten Torflinsen sollte eine Gründung auf Streifen- und/oder Einzelfundamenten vermieden werden.**

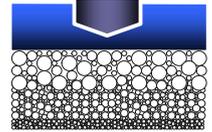
Unter den Sohlplatten ist eine mind. 25 cm mächtige **Tragschicht** einzubauen und intensiv zu verdichten. Vor Einbau der Tragschicht ist das Erdplanum bzw. die vorhandene Auffüllung intensiv bis auf 100 % der Proctordichte zu verdichten.

Falls Geländeauffüllungen erforderlich sind, sollte als Baustoff für die Geländeauffüllungen **Kiessand** der Bodengruppe **GW/SW**, **grobkörniges Brechkorn** oder **RC-Material** der **Körnung 0/32 oder 0/45 mm mit Feinanteilen von < 5 %** verwendet werden.

Die Geländeauffüllungen sollten lagenweise je Lage max. 30 cm eingebaut und verdichtet werden.

Bei der Verdichtung der Geländeauffüllungen ist ebenfalls ein Verdichtungsgrad von  $D_{pr} = 100 \%$  der einfachen Proctordichte zu erreichen.

**Die Verdichtung muss gemäß ZTVE-StB 2017 kontrolliert und geprüft werden.**



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

---

Bei der Dimensionierung der Gründung sollten der **Bemessungswert** des Sohlwiderstandes und der **charakteristische** Wert der Bettungsziffer von

**Sohlwiderstand**  
**Bettungsziffer**

$\sigma_{R,d} = 140 \text{ kN/m}^2$   
 $k_{s,k} = 10 \text{ MN/m}^3$

nicht überschritten werden. Bei den Bemessungswerten sind die Sicherheitsfaktoren zu berücksichtigen (**Abminderung**). Die zulässige Bodenpressung beträgt somit  $\sigma_{zul} = 100 \text{ kN/m}^2$ .

Sollen höhere Sohlspannungen zugelassen werden, so sind gesonderte Standsicherheitsnachweise sowie Setzungsberechnungen durchzuführen.

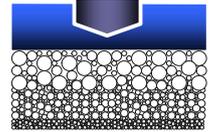
Zur Gewährleistung der Frostsicherheit ist eine Frostschräge anzuordnen.

Erfahrungsgemäß ist mit Gesamtsetzungen in einer Größenordnung von ca.  $s \leq 1,0 \text{ cm}$  und entsprechend kleineren Setzungsdifferenzen zu rechnen, die sich unmittelbar nach Belastung einstellen.

### **9. Abdichtung**

Ein stark wasserdurchlässiger Untergrund ( $k_f > 10^{-4} \text{ m/s}$ ) liegt meist nur bei lockerer bis mitteldichter Lagerung vor. Bei verdichtetem und durch Bauarbeiten verschmutztem Untergrund muss damit gerechnet werden, dass der Untergrund weniger durchlässig wird und sich Wasser vor einbindenden Bauteilen zeitweise aufstaut.

Deshalb sollte die Sohle über GOK angeordnet, eine kapillarbrechende Schicht mit Ringdränagen nach DIN 4095 eingebaut und das Außengelände um das Gebäude mit



## **Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau**

---

Gefälle weg von diesem profiliert werden. Dann genügt eine Abdichtung nach DIN 18533 gegen Bodenfeuchte (**Wassereinwirkungsklasse W1.1-E** nach DIN 18533-1:2017).

Andersfall ist eine Abdichtung gegen drückendes Wasser (**Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** nach DIN 18533-1:2017) erforderlich.

### **10. Besondere Maßnahmen**

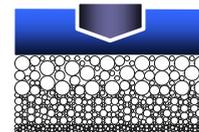
Die Baugrubensohle ist mit Gefälle herzustellen, damit evtl. anfallendes Niederschlagswasser schadlos abgeleitet werden kann (Pumpensumpf).

### **11. Versickerung**

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist aufgrund der festgestellten Untergrundverhältnisse **nicht möglich**.

### **12. Ergebnisse der LAGA-Untersuchungen**

Die erstellten Mischproben aus den Auffüllungen bzw. den unter den Auffüllungen anstehenden bindigen Böden wurden hinsichtlich einer möglichen Kontamination nach den technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) "Anforderung an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen" von 2004, TR – Boden. Die Untersuchungsergebnisse sind in den Tabellen 5.1 – 5.4 zusammengestellt.



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

**Tabelle 5.1**, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-2

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	Zuordnungswert Feststoff			
		Auffüllung/ Sand	anstehende Sande	Z 0 Sand	Z 0 Lehm/ Schluff	Z 0 Ton	Z 0* <sup>1)</sup>
Arsen	mg/kg TS	4,6	<1,0	10	15	20	15 <sup>2)</sup>
Blei	mg/kg TS	5,4	1,9	40	70	100	140
Cadmium	mg/kg TS	<0,10	<0,10	0,4	1	1,5	1 <sup>3)</sup>
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	5,8	4,6	30	60	100	120
Kupfer	mg/kg TS	12	3,2	20	40	60	80
Nickel	mg/kg TS	8,0	1,2	15	50	70	100
Quecksilber	mg/kg TS	<0,10	<0,10	0,1	0,5	1	1,0
Thallium	mg/kg TS	<0,30	<0,30	0,4	0,7	1	0,7 <sup>4)</sup>
Zink	mg/kg TS	20	7,2	60	150	200	300
TOC (Masse-%)		0,19	<0,050	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>	0,5 (1,0) <sup>5)</sup>
EOX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	1	1	1	1 <sup>6)</sup>
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	<b>150</b>	<100	100	100	100	200 (400) <sup>7)</sup>
BTX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	1	1	1	1
LHKW	mg/kg TS	<1,0	<1,0	1	1	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	<0,020	<0,020	0,05	0,05	0,05	0,1
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	2,83	n.n.	3	3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,27	<0,050	0,3	0,3	0,3	0,6

1) maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)

2) Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg

4) Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg

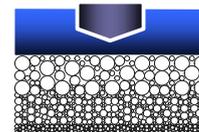
5) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

6) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

7) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

**Tabelle 5.2**, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. LAGA M20 2004 Tabelle II.1.2-3

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	Zuordnungswert Eluat
				Z 0/Z 0*
pH-Wert	-	<b>9,6</b>	7,2	6,5-9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	79	<20	250
Chlorid	mg/L	0,65	<0,60	30
Sulfat	mg/L	12	1,9	20
Cyanid	µg/L	<5,0	<5,0	5
Arsen	µg/L	2,8	<0,50	14
Blei	µg/L	<1,0	<1,0	40
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	1,5
Chrom (gesamt)	µg/L	1,4	<1,0	12,5
Kupfer	µg/L	1,2	<1,0	20
Nickel	µg/L	<1,0	<1,0	15
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	< 0,5
Zink	µg/L	<10	<10	150
Phenolindex	µg/L	<5,0	<5,0	20



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

**Tabelle 5.3**, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-4: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg TS	4,6	<1,0	45	150
Blei	mg/kg TS	5,4	1,9	210	700
Cadmium	mg/kg TS	<0,10	<0,10	3	10
Chrom (gesamt)	mg/kg TS	5,8	4,6	180	600
Kupfer	mg/kg TS	12	3,2	120	400
Nickel	mg/kg TS	8,0	1,2	150	500
Quecksilber	mg/kg TS	<0,10	<0,10	1,5	5
Thallium	mg/kg TS	<0,30	<0,30	2,1	7
Zink	mg/kg TS	20	7,2	450	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	<1,0	<1,0	3	10
TOC	(Masse-%)	0,19	<0,050	1,5	5
EOX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	3 <sup>1)</sup>	10
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TS	<b>150</b>	<100	300 (600) <sup>2)</sup>	1000 (2000) <sup>2)</sup>
BTX	mg/kg TS	<1,0	<1,0	1	1
LHKW	mg/kg TS	<1,0	<1,0	1	1
PCB <sub>6</sub>	mg/kg TS	<0,020	<0,020	0,15	0,5
PAK <sub>16</sub>	mg/kg TS	2,83	n.n.	3 (9) <sup>3)</sup>	30
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,27	<0,050	0,9	3

1) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> bis C<sub>22</sub>. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

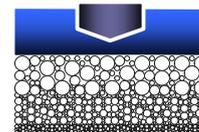
3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Tabelle 5.4**, Ergebnisse der Analysen u. Auswertung gem. Tabelle II.1.2-5: Zuordnungswerte für den eingeschränkten Einbau in technischen Bauwerken - Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert	-	<b>9,6</b>	7,2	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	79	<20	250	1500	2000
Chlorid	mg/L	0,65	<0,60	30	50	100 <sup>2)</sup>
Sulfat	mg/L	12	1,9	20	50	200
Cyanid	µg/L	<5,0	<5,0	5	10	20
Arsen	µg/L	2,8	<0,50	14	20	60 <sup>3)</sup>
Blei	µg/L	<1,0	<1,0	40	80	200
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	1,5	3	6
Chrom (gesamt)	µg/L	1,4	<1,0	12,5	25	60
Kupfer	µg/L	1,2	<1,0	20	60	100
Nickel	µg/L	<1,0	<1,0	15	20	70
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	< 0,5	1	2
Zink	µg/L	<10	<10	150	200	600
Phenolindex	µg/L	<5,0	<5,0	20	40	100

<sup>2)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

<sup>3)</sup> bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

---

In der nachfolgenden Tabelle ist die Zuordnung der untersuchten Proben anhand der untersuchten Parameter zusammengestellt.

**Tabelle 6**, Zuordnung der untersuchten Proben gemäß LAGA 2004, TR-Boden

Bezeichnung	Zuordnungswert	Bemerkung
MP 1, Auffüllung	Z1.2	pH = 9,6 > 9,5 Kohlenwasserstoffe = 150 > 100 mg/kg
MP 2, anstehende Sande	Z0	

Die Wiederverwendbarkeit von **mineralischen Abfällen** kann nach den Technischen Regeln der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln - Allgemeiner Teil I“ vom 06.11.2003 beurteilt werden.

In den Technischen Regeln der LAGA werden Orientierungswerte von Schadstoffen bestimmten Verwertungs- bzw. Einbauklassen zugeordnet. Diese Orientierungswerte können für die Beurteilung der Wiederverwendung von **mineralischen Abfällen** angewandt werden.

In den Technischen Regeln werden die folgenden Einbauklassen bzw. Zuordnungswerte (Z) genannt (Abb. 3):

### **Einbauklasse 0** (Zuordnungswerte Z 0):

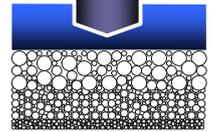
Ein Sonderfall, der die uneingeschränkte Verwertung von geeignetem **Bodenmaterial** in bodenähnlichen Anwendungen (Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken) darstellt.

### **Einbauklasse 1** (Zuordnungswerte Z 1.1 und Z 1.2):

Eingeschränkter offener Einbau (wasserdurchlässige Bauweise).

### **Einbauklasse 2** (Zuordnungswerte Z 2):

Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen (nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).



## Neubau von 5 Reihenhäusern und 2 Doppelhäusern Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge OT Bordenau

Mineralische Abfälle mit Schadstoffgehalten oberhalb der Z2 Werte können ohne Behandlung nicht wiederverwendet werden und müssen entsorgt werden.

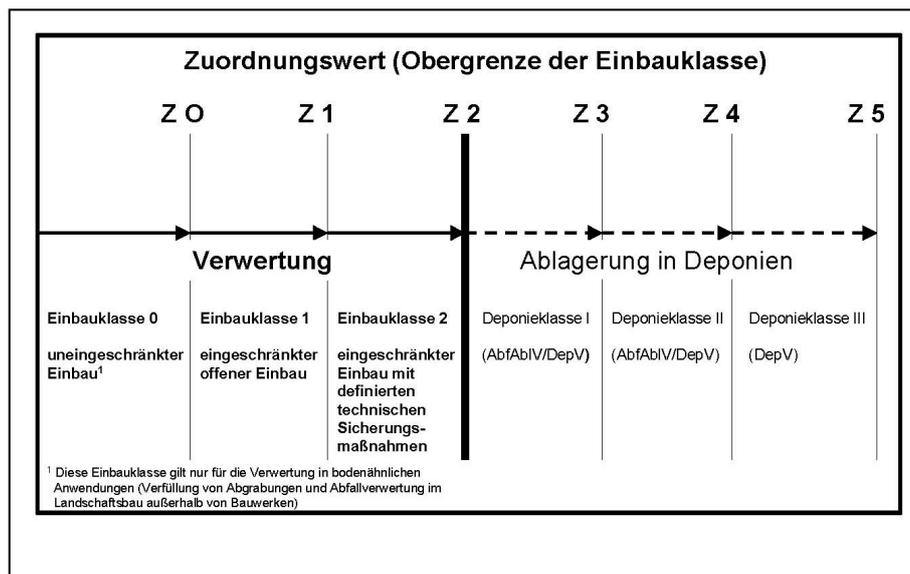


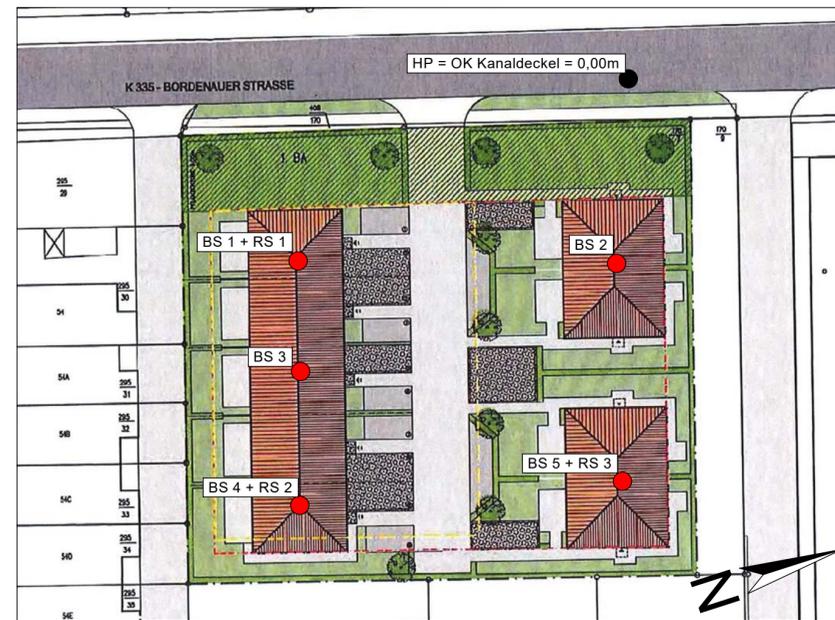
Abbildung 3: Darstellung der Einbauklassen

### 13. Weitere Untersuchungen

Da uns keine konstruktiven Einzelheiten der geplanten Neubauten bekannt sind, können nur allgemeine Angaben zur Gründung gemacht werden. Die endgültige Gründung ist mit unserem Büro abzustimmen.

Die Verdichtungsarbeiten sollten fachkundig gem. ZTVE StB-2017 überwacht und kontrolliert werden.

Dipl.-Ing. Marjeh



**Legende**

	steif		Auffüllung (A)
	weich - steif		Torf (H)
			Kies (G)
			Mittelsand (mS)
			Sand (S)
			Schluff (U)

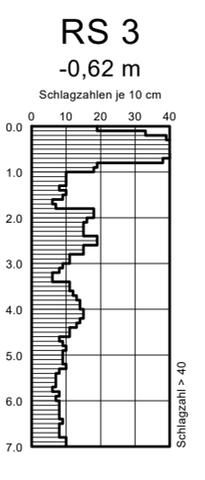
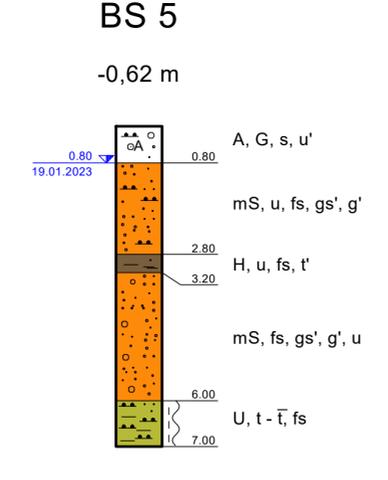
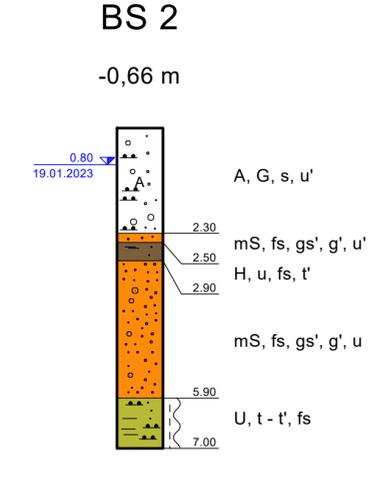
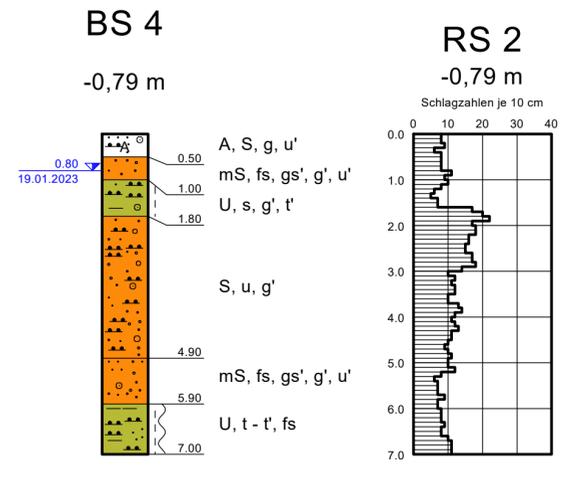
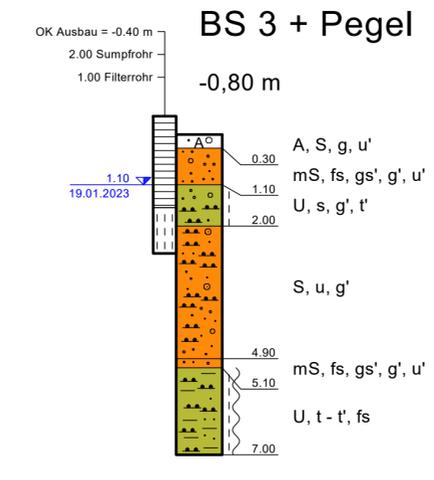
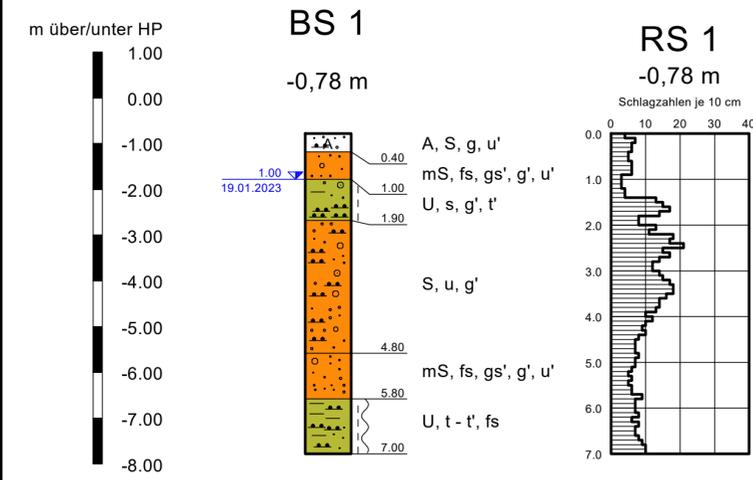
RS = DPM gem. DIN EN ISO 22476-2

**Erklärungen der Abkürzungen und Symbole**

Bodenart	Beimengung		
	< 15 %	15 - 30 %	> 30 %
S Sand	s schwach sandig	ms mittel-sandig	ms stark sandig
fs Feinsand	fs' schwach feinsandig	fs feinsandig	fs' stark feinsandig
mS Mittelsand	ms' schwach mittelsandig	ms mittelsandig	ms' stark mittelsandig
gS Grobsand	gs' schwach grobsandig	gs grobsandig	gs' stark grobsandig
G Kies	g' schwach kiesig	g kiesig	g' stark kiesig
fg Feinkies	fg' schwach feinkiesig	fg feinkiesig	fg' stark feinkiesig
mG Mittelkies	mg' schwach mittelkiesig	mg mittelkiesig	mg' stark mittelkiesig
gG Grobkies	gg' schwach grobkiesig	gg grobkiesig	gg' stark grobkiesig
U Schluff	u' schwach schluffig	u schluffig	u' stark schluffig
T Ton	t' schwach tonig	t tonig	t' stark tonig
X Steine	x' schwach steinig	x steinig	x' stark steinig

**Kalkgehalt:**  
 h = humos, torfig      + = kalkhaltig  
 o = organische Beimengung      ++ = stark kalkhaltig

- ∩ = naß, Vermässung oberhalb des Grundwassers
- Konsistenz**
- = breilig      P - - - - - Sonderprobe aus m Tiefe
- = weich      ∇ - - - - - Grundwasser angebohrt
- = steif      ▽ - - - - - Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
- = halbfest      ▽ - - - - - Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten
- = fest      ↑ - - - - - Anstieg des Grundwassers bis auf m unter Gelände



**INGENIEURBÜRO MARIENWERDER GmbH**  
 Ingenieure · Geologen  
 Alfred-Nobel-Straße 12      Tel.: 0511-758098-3  
 30926 Seelze      Fax: 0511-758098-49

Baumaßnahme: **Neubau von 5 Reihenhäusern**  
 Bordenauer Str. 56-56d in 31535 Neustadt a. Rbge.

Auftraggeber: **ERCO Wohnungsbau GmbH**  
 Hagenbleckstraße 52 in 30455 Hannover

Lageplan, Sondier- & Rammsondierprofile

Gez.: Ame.      Maßstab: ohne / 1:100 / 1:100      Anlage: 1  
 Datum: 23.01.2023      Dateiname: ERCO\_Neubau von 5 Reihenhäusern in 31535 Neustadt a. Rbge.

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht:  Anlage: 2.1
--	---	--------------------------------

Vorhaben: Neubau von 5 Reihenhäusern in 31535 Neustadt

Bohrung <b>BS 1</b> / Blatt: 1	Höhe: -0,78 m	Datum: 19.01.2023
--------------------------------	---------------	----------------------

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 Bemerkung <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 Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalkgehalt		
0.40	a) Auffüllung, (Sand, kiesig, schwach schluffig) b) c) erdfeucht      d) mittelschwer      e) braun f) Sand      g) Auffüllung      h) [SU]      i)			Kl. 3	G	P 1	0,00-0,40m
1.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig b) c) erdfeucht, ab 1,00m vernässt      d) mittelschwer      e) braun f) Sand      g) Terrassensand      h) SU      i)			Kl. 3	G	P 2	0,40-1,00m
1.90	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig b) c) steif      d) mittelschwer      e) braun f) Lehm      g) Terrassenlehm      h) UL      i)			Kl. 4	G	P 3	1,00-1,90m
4.80	a) Sand, schluffig, schwach kiesig b) c) vernässt      d) mittelschwer - schwer      e) braun f) verlehmtter Sand      g) Terrassensand      h) SÜ      i)			Kl. 4	G	P 4	1,90-4,80m
5.80	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig b) c) vernässt      d) mittelschwer - schwer      e) braungrau f) Sand      g) Terrassensand      h) SU      i)			Kl. 3	G	P 5	4,80-5,80m

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht:  Anlage: 2.1
--	---	--------------------------------

Vorhaben: Neubau von 5 Reihenhäusern in 31535 Neustadt

Bohrung <b>BS 1</b> / Blatt: 2 <span style="float: right;">Höhe: -0,78 m</span>	Datum: 19.01.2023
---	----------------------

1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		b) Ergänzende Bemerkung <sup>1)</sup>		Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art		Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt						
7.00	a) Schluff, tonig - schwach tonig, feinsandig		b)			Kl. 4	G	P 6	5,80-7,00m
c) weich -steif		d) mittelschwer		e) grau					
f) Lehm	g) Beckenschluff	h) UM-TM	i)						
	a)		b)						
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)		b)						
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)		b)						
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht:  Anlage: 2.2
--	---	--------------------------------

Vorhaben: Neubau von 5 Reihenhäusern in 31535 Neustadt

Bohrung <b>BS 2</b> / Blatt: 1	Höhe: -0,66 m  Datum: 19.01.2023
--------------------------------	---

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 Bemerkung <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 Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
2.30	a) Auffüllung, (Kies, sandig, schwach schluffig)			Gw(E) 0,80m	G	P 1	0,00-2,30m
	b) vermengt mit Bauschuttanteilen						
	c) erdfeucht, ab 0,80m vernässt	d) schwer	e) braungrau	Kl. 3			
	f) Kies	g) Auffüllung	h) [GU]				
2.50	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig			Gw(E) 0,80m	G	P 2	2,30-2,50m
	b)						
	c) erdfeucht, ab 0,80m vernässt	d) mittelschwer	e) braun	Kl. 3			
	f) Sand	g) Terrassensand	h) SU				
2.90	a) Torf, schluffig, feinsandig, schwach tonig			Kl. 2	G	P 3	2,50-2,90m
	b)						
	c) zersetzt	d) leicht	e) schwarzbraun				
	f) Torf	g) Niedermoortorf	h) HZ				
5.90	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schluffig			Kl. 4	G	P 4	2,90-5,90m
	b) bei 4,30m Torflage, ca. 0,10cm mächtig						
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) braungrau				
	f) Sand	g) Terrassensand	h) SÜ				
7.00	a) Schluff, tonig - schwach tonig, feinsandig			Kl. 4	G	P 5	5,90-7,00m
	b)						
	c) weich - steif	d) mittelschwer - schwer	e) grau				
	f) Lehm	g) Beckenschluff	h) UM-TM				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor





Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3	<h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht:  Anlage: 2.4
--	---	--------------------------------

Vorhaben: **Neubau von 5 Reihenhäusern in 31535 Neustadt**

<b>Bohrung BS 4 / Blatt: 1</b>	Höhe: -0,79 m	Datum: 19.01.2023
--------------------------------	---------------	----------------------

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 Bemerkung <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 Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0.50	a) Auffüllung, (Sand, kiesig, schwach schluffig)			Kl. 3	G	P 1	0,00-0,50m
	b)						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) braun				
	f) Sand	g) Auffüllung	h) [SU]    i)				
1.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig			Kl. 3	G	P 2	0,50-1,00m
	b)						
	c) erdfeucht, ab 0,80m vernässt	d) mittelschwer	e) braun				
	f) Sand	g) Terrassensand	h) SU    i)				
1.80	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, schwach tonig			Kl. 4	G	P 3	1,00-1,80m
	b)						
	c) steif	d) mittelschwer	e) braun				
	f) Lehm	g) Terrassenlehm	h) UL    i)				
4.90	a) Sand, schluffig, schwach kiesig			Kl. 4	G	P 4	1,80-4,90m
	b)						
	c) vernässt	d) mittelschwer - schwer	e) braun				
	f) verlehmtter Sand	g) Terrassensand	h) SÜ    i)				
5.90	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schwach schluffig			Kl. 3	G	P 5	4,90-5,90m
	b)						
	c) vernässt	d) mittelschwer - schwer	e) braungrau				
	f) Sand	g) Terrassensand	h) SU    i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht:  Anlage: 2.4
--	---	--------------------------------

Vorhaben: Neubau von 5 Reihenhäusern in 31535 Neustadt

Bohrung <b>BS 4</b> / Blatt: 2 <span style="float: right;">Höhe: -0,79 m</span>	Datum: 19.01.2023
---	----------------------

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 Bemerkung <sup>1)</sup>									
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe					i) Kalk-gehalt		
7.00	a) Schluff, tonig - schwach tonig, feinsandig			Kl. 4				G	P 6	5,90-7,00m
	b)									
	c) weich -steif	d) mittelschwer	e) grau							
	f) Lehm	g) Terrassenlehm	h) UM-TM		i)					
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH Alfred-Nobel-Straße 12 30926 Seelze Tel. 0511/75 80 98 - 3	<h1>Schichtenverzeichnis</h1> <p>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p>	Bericht:  Anlage: 2.5
--	---	--------------------------------

Vorhaben: Neubau von 5 Reihenhäusern in 31535 Neustadt

Bohrung <b>BS 5</b> / Blatt: 1 <span style="float: right;">Höhe: -0,62 m</span>	Datum: 19.01.2023
---	----------------------

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 Bemerkung <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 Benennung <sup>1)</sup>	h) <sup>1)</sup> Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0.80	a) Auffüllung, (Kies, sandig, schwach schluffig)			Kl. 3	G	P 1	0,00-0,80m
	b) vermengt mit Bauschuttanteilen						
	c) erdfeucht	d) mittelschwer	e) braungrau				
	f) Kies	g) Auffüllung	h) [GU]				
2.80	a) Mittelsand, schluffig, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig			Gw(E) 0,80m  Kl. 4	G	P 2	0,80-2,80m
	b)						
	c) erdfeucht, ab 0,80m vernässt	d) mittelschwer	e) braungrau				
	f) Sand	g) Terrassensand	h) SÜ				
3.20	a) Torf, schluffig, feinsandig, schwach tonig			Kl. 2	G	P 3	2,80-3,20m
	b)						
	c) zersetzt	d) leicht	e) schwarzbraun				
	f) Torf	g) Niedermoortorf	h) HZ				
6.00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, schwach kiesig, schluffig			Kl. 4	G	P 4	3,20-6,00m
	b)						
	c) vernässt	d) mittelschwer	e) braungrau				
	f) Sand	g) Terrassensand	h) SÜ				
7.00	a) Schluff, tonig - stark tonig, feinsandig			Kl. 4	G	P 5	6,00-7,00m
	b)						
	c) weich - steif	d) mittelschwer	e) grau				
	f) Lehm	g) Beckenschluff	h) UM-TM				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen  
Alfred-Nobel-Straße 12  
30926 Seelze

Bearbeiter: Me.

Datum: 23.01.23

# Körnungslinie

## Neubau von 5 Reihenhäusern

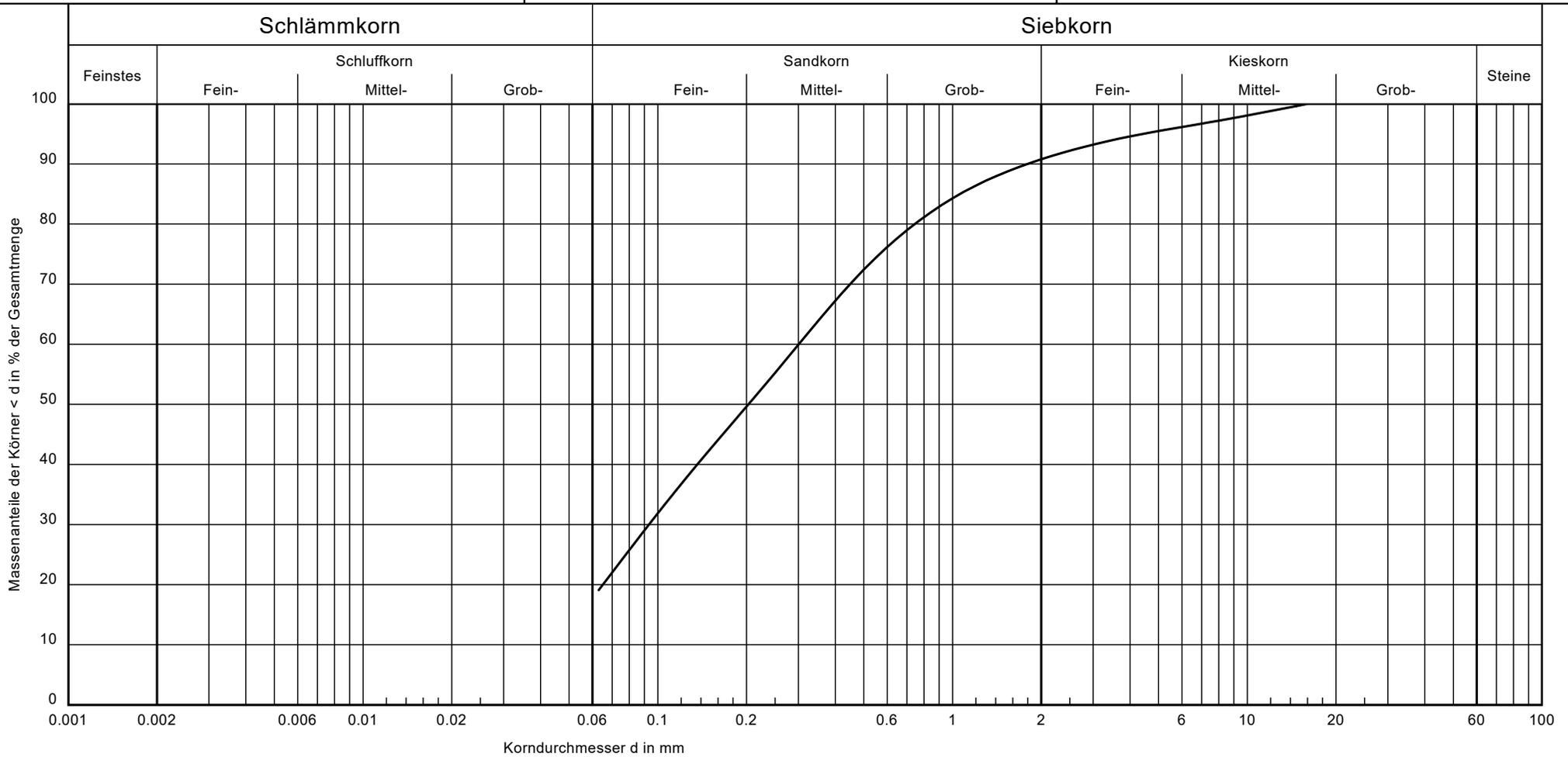
Bordenauer Str.56-56d, 31535 Neustadt a.Rbge.

Auftraggeber: ERCO Wohnungsbau GmbH

Probe entnommen am: 19.01.23

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung



Bezeichnung:

P 4

Bodenart:

S,u,g'

Tiefe:

1.90 - 4.80 m

U/Cc

-/-

Entnahmestelle:

BS 1

Bemerkungen:

Anlage: 3.1

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen  
Alfred-Nobel-Straße 12  
30926 Seelze

Bearbeiter: Me.

Datum: 23.01.23

# Körnungslinie

## Neubau von 5 Reihenhäusern

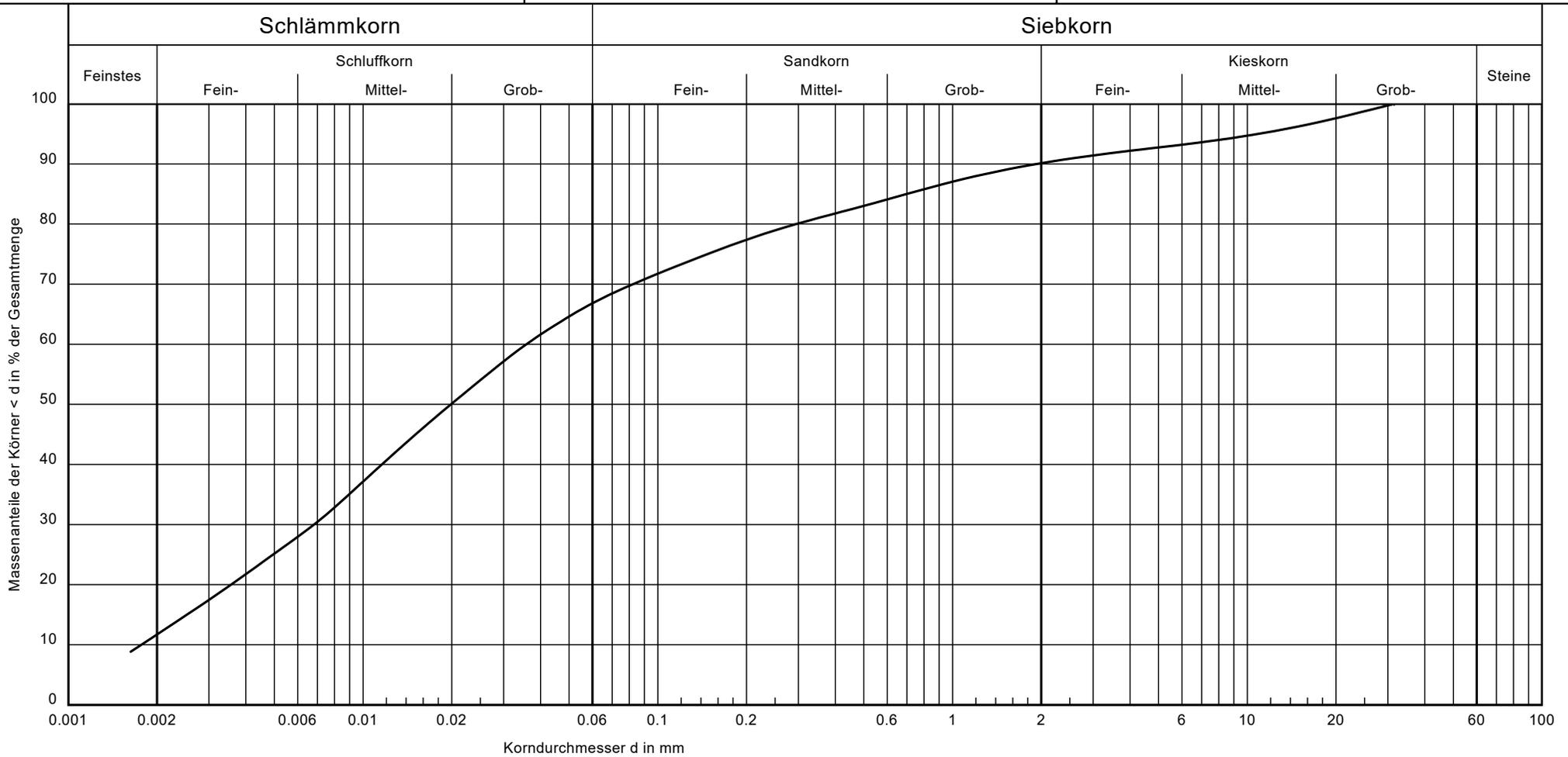
Bordenauer Str.56-56d, 31535 Neustadt a.Rbge.

Auftraggeber: ERCO Wohnungsbau GmbH

Probe entnommen am: 19.01.23

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb/Schlammanalyse



Bezeichnung:	P 3
Bodenart:	U,s,g',t'
Tiefe:	1.00 - 1.80 m
U/Cc	20.3/0.7
Entnahmestelle:	BS 4

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH

Ingenieure-Geologen  
Alfred-Nobel-Straße 12  
30926 Seelze

Bearbeiter: Me.

Datum: 23.01.23

# Körnungslinie

## Neubau von 5 Reihenhäusern

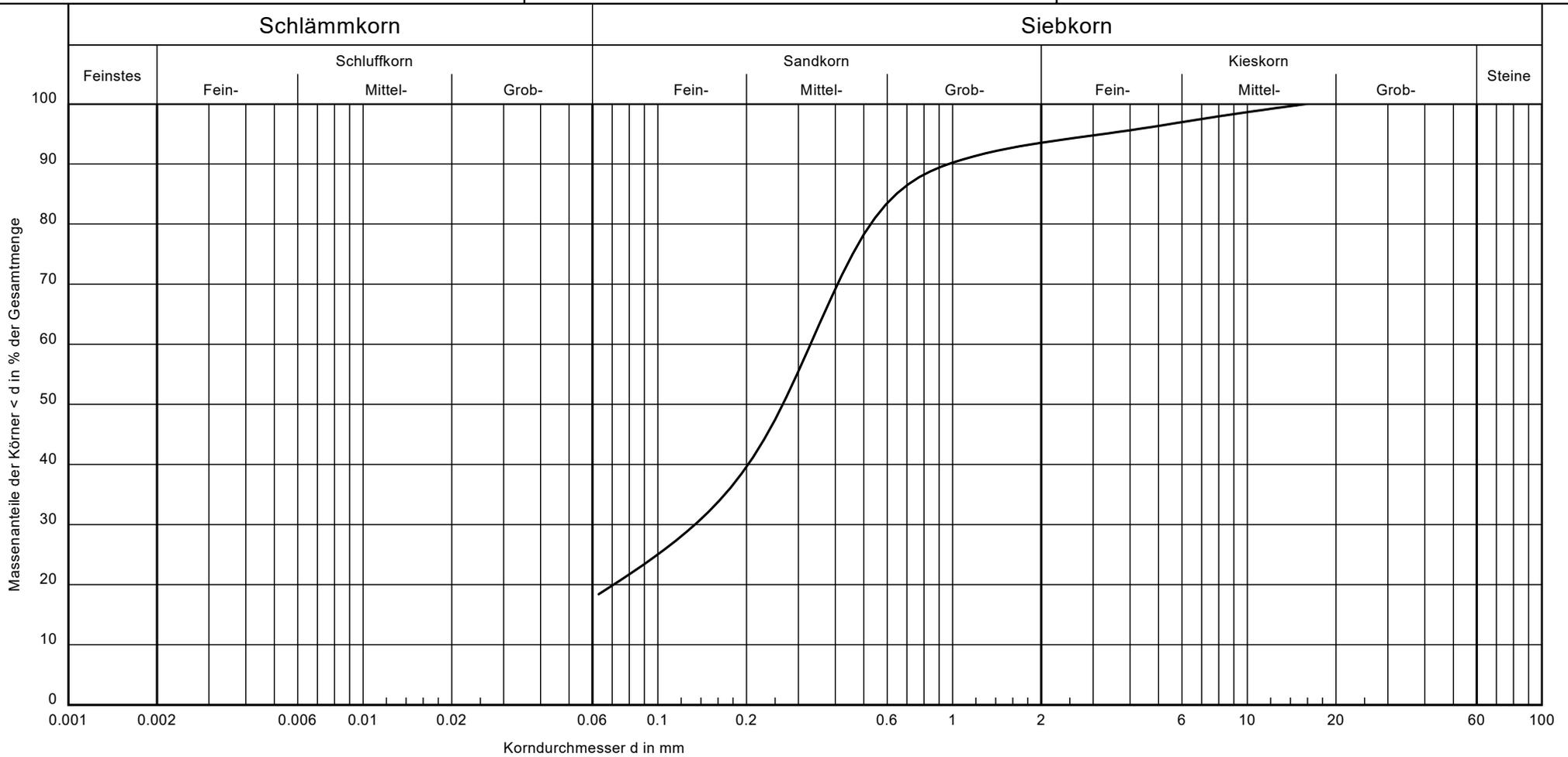
Bordenauer Str.56-56d, 31535 Neustadt a.Rbge.

Auftraggeber: ERCO Wohnungsbau GmbH

Probe entnommen am: 19.01.23

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung



Bezeichnung:	P 2
Bodenart:	mS,u,fs,gs',g'
Tiefe:	0.80 - 2.80 m
U/Cc	-/-
Entnahmestelle:	BS 5

Bemerkungen:

Anlage: 3.3

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH  
Frau Amelung

Alfred-Nobel-Straße 12

**30926 Seelze**



### Prüfbericht-Nr.: 2023P600575 / 1

<b>Auftraggeber</b>	Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
<b>Eingangsdatum</b>	25.01.2023
<b>Projekt</b>	ERCO, Neubau von 5 Reihenhäusern, 31535 Neustadt
<b>Material</b>	siehe Tabelle
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	PE-Beutel + MeOH-Vial
<b>Probenmenge</b>	ca. 1 kg
<b>Auftragsnummer</b>	23600409
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	GBA
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Prüfbeginn / -ende</b>	25.01.2023 - 31.01.2023
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 31.01.2023

*i. A. L. Knieke*

i. A. L. Knieke

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P600575 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim  
Telefon +49 (0)5121 75096-50  
Fax +49 (0)5121 75096-55  
E-Mail hildesheim@gba-group.de  
www.gba-group.com

HypoVereinsbank  
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92  
SWIFT BIC HYVEDEMM300  
Commerzbank Hamburg  
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00  
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:  
Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774  
USt-Id.Nr. DE 118 554 138  
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:  
Ralf Murzen,  
Ole Borchert,  
Alexander Kleinke,  
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2023P600575 / 1

ERCO, Neubau von 5 Reihenhäusern, 31535 Neustadt

**Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)**

Auftrag		23600409		23600409	
Probe-Nr.		001		002	
Material		Boden		Sand	
Probenbezeichnung		<b>MP 1 - Auffüllung</b>		<b>MP 2 - Sand</b>	
Probemenge		ca. 1 kg		ca. 1 kg	
Probenahme		19.01.2023		19.01.2023	
Probeneingang		25.01.2023		25.01.2023	
Zuordnung gemäß		Sand		Sand	
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>				
Trockenrückstand	Masse-%	93,6	---	86,3	---
TOC	Masse-% TM	0,19	Z0	<0,050	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	150	Z1	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	2,83	Z0	n.n.	Z0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Phenanthren	mg/kg TM	0,16	---	<0,050	---
Anthracen	mg/kg TM	0,056	---	<0,050	---
Fluoranthren	mg/kg TM	0,50	---	<0,050	---
Pyren	mg/kg TM	0,50	---	<0,050	---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,30	---	<0,050	---
Chrysen	mg/kg TM	0,24	---	<0,050	---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,28	---	<0,050	---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,14	---	<0,050	---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,27	Z0	<0,050	Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,21	---	<0,050	---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	---	<0,050	---
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	0,17	---	<0,050	---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,020	Z0	<0,020	Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2023P600575 / 1

**ERCO, Neubau von 5 Reihenhäusern, 31535 Neustadt**

Auftrag		23600409		23600409	
Probe-Nr.		001		002	
Material		Boden		Sand	
Probenbezeichnung		<b>MP 1 - Auffüllung</b>		<b>MP 2 - Sand</b>	
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	4,6	Z0	<1,0	Z0
Blei	mg/kg TM	5,4	Z0	1,9	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	5,8	Z0	4,6	Z0
Kupfer	mg/kg TM	12	Z0	3,2	Z0
Nickel	mg/kg TM	8,0	Z0	1,2	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	20	Z0	7,2	Z0
Eluat 10:1		---	---	---	---
pH-Wert		9,6	Z1.2	7,2	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	79	Z0	<20	Z0
Chlorid	mg/L	0,65	Z0	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	12	Z0	1,9	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	2,8	Z0	<0,50	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	1,4	Z0	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,2	Z0	2,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

**Prüfbericht-Nr.: 2023P600575 / 1**
**ERCO, Neubau von 5 Reihenhäusern, 31535 Neustadt**
**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 <sup>a</sup> 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 <sup>a</sup> 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 <sup>a</sup> i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 <sup>a</sup> 6
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 <sup>a</sup> 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 6
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 <sup>a</sup> 6
PCB Summe 6 Kongenere	0,020	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 <sup>a</sup> 6
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 <sup>a</sup> 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 <sup>a</sup> 6
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 <sup>a</sup> 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 <sup>a</sup> 6
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 <sup>a</sup> 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 <sup>a</sup> 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> 5

Prüfbericht-Nr.: 2023P600575 / 1

ERCO, Neubau von 5 Reihenhäusern, 31535 Neustadt

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Untersuchungslabor: <sub>6</sub>GBA Hildesheim <sub>5</sub>GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

Ingenieurbüro Marienwerder GmbH  
Alfred-Nobel-Straße 12

30926 Seelze



## Prüfbericht-Nr.: 2023P601204 / 1

<b>Auftraggeber</b>	Ingenieurbüro Marienwerder GmbH
<b>Eingangsdatum</b>	16.02.2023
<b>Projekt</b>	Neubau von 5 Reihenhäusern, Bordenauer Str. 56-56d, 31535 Neustadt a.
<b>Material</b>	Grundwasser
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	Glas- und PE-Flaschen
<b>Probenmenge</b>	750 mL
<b>GBA-Nummer</b>	<b>23600899</b>
<b>Probenahme</b>	durch den Auftraggeber
<b>Probentransport</b>	Kurier (GBA)
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	16.02.2023 - 21.02.2023
<b>Unteraufträge</b>	keine
<b>Bemerkung</b>	keine
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 21.02.2023



i. A. A. Dierking  
Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2023P601204 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH  
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim  
Telefon +49 (0)5121 75096-50  
Fax +49 (0)5121 75096-55  
E-Mail hildesheim@gba-group.de  
www.gba-group.com

HypoVereinsbank  
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92  
SWIFT BIC HYVEDEMM300  
Commerzbank Hamburg  
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00  
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:  
Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774  
USt-Id.Nr. DE 118 554 138  
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:  
Ralf Murzen,  
Ole Borchert,  
Alexander Kleinke,  
Dr. Dominik Obeloer

**Prüfbericht-Nr.: 2023P601204 / 1**
**Neubau von 5 Reihenhäusern, Bordenauer Str. 56-56d, 31535 Neustadt a. Rbg., OT Bordenau**

<b>GBA-Nummer</b>		23600899
<b>Probe-Nr.</b>		001
<b>Material</b>		Grundwasser
<b>Probenbezeichnung</b>		<b>WP 1</b>
<b>Probemenge</b>		750 mL
<b>Probenahme</b>		15.02.2023
<b>Probeneingang</b>		16.02.2023
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
Betonaggressivität		
Aussehen		trübe
Geruch		unauffällig
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne
pH-Wert		8,0
Härtehydrogencarbonat	°dH	9,8
Chlorid	mg/L	101
Sulfat	mg/L	136
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	<5,0
Ammonium	mg/L	<0,20
Gesamthärte	°dH	17
Calcium	mg/L	97
Magnesium	mg/L	16

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

**Prüfbericht-Nr.: 2023P601204 / 1**
**Neubau von 5 Reihenhäusern, Bordenauer Str. 56-56d, 31535 Neustadt a. Rbg., OT Bordenau**
**Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)**

Parameter	BG	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Aussehen			visuell <sub>6</sub>
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>a</sup> <sub>6</sub>
Geruch (angesäuerte Probe)			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 <sup>a</sup> <sub>6</sub>
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Ammonium	0,20	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Gesamthärte		°dH	DIN 38409-6: 1986-01 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Calcium	0,020	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>5</sub>
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 <sup>a</sup> <sub>5</sub>

Die mit <sup>a</sup> gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.  
 Untersuchungslabor: <sub>5</sub>GBA Pinneberg <sub>6</sub>GBA Hildesheim

## Anlage zu Prüfbericht 2023P601204

Probe-Nr.: 23600899 / 001

Probenbezeichnung: WP 1

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 1045-2 Tab. 2 / DIN EN 206-1

Parameter	Messwert	Einheit	Angriffsgrad		
			schwach angreifende Umgebung	mäßig angreifende Umgebung	stark angreifende Umgebung
			XA 1	XA 2	XA 3
pH-Wert	8,0		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - >= 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	<5,0	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	<0,20	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	16	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	136	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	101	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	17	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	9,8	°dH	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Gemäß DIN 4030 Teil 2 sind bei der hier untersuchten Wasserprobe keine Maßnahmen nach DIN 1045 erforderlich. Das Wasser ist nicht Beton angreifend.