

# Bericht über die Baugrundverhältnisse

**Bauvorhaben:** Ersatzneubau Wehr Kotzen im Land Brandenburg

**Auftraggeber:** Ingenieurbüro Wasser-Boden-Landschaft GmbH  
Zum Jagenstein 3  
14478 Potsdam

**Projekt Nr.:** 22-3293

**Bearbeiter:** Dipl.-Geophys. B. Modenbach

**Datum:** 22. Februar 2023

---

G-22-3293-Ersatzneubau Wehr Kotzen

**Adresse:**  
Ing.-Büro Geo Modenbach  
Eschenstr. 1A  
12621 Berlin

**Tele-Kontakt:**  
Tel: (030) 56 58 57 70  
Fax: (030) 56 58 33 07  
E-Mail: [service@GeoModenbach.de](mailto:service@GeoModenbach.de)  
Internet: [www.GeoModenbach.de](http://www.GeoModenbach.de)

**Firmeninhaber:**  
Dipl.-Geophys.  
Bernd Modenbach  
Beratender Ingenieur der  
Baukammer Berlin

**Bankverbindung:**  
Postbank Berlin  
IBAN: DE25100100100666115107  
BIC: PBNKDEFF

---

## **Inhaltsverzeichnis**

|                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Unterlagen .....</b>                                                  | <b>3</b>  |
| 1.1 Planunterlagen.....                                                     | 3         |
| 1.2 Anlagen .....                                                           | 3         |
| <b>2. Veranlassung .....</b>                                                | <b>4</b>  |
| <b>3. Baugrundverhältnisse .....</b>                                        | <b>4</b>  |
| 3.1 Durchführung der Untersuchungen.....                                    | 4         |
| 3.2 Schichtenfolge .....                                                    | 5         |
| 3.3 Aktuelle Wasserverhältnisse .....                                       | 6         |
| <b>4. Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen, Homogenbereiche .....</b> | <b>7</b>  |
| <b>5. Untersuchungen gem. TR LAGA 20 .....</b>                              | <b>10</b> |
| 5.1 Untersuchung einer Bodenmischprobe gem. TR LAGA 20.....                 | 10        |
| 5.2 Untersuchung einer Bodenprobe gem. BB RL EvB, Tab. 2 .....              | 10        |
| <b>6. Untersuchung von Grundwasser gem. DIN 4030 und DIN 50929, T3.....</b> | <b>11</b> |
| <b>7. Hinweise zur Gründung .....</b>                                       | <b>11</b> |
| 7.1 Allgemeines, Tragfähigkeit, Setzungsempfindlichkeit, Empfehlungen ..... | 11        |
| 7.2 Baugrube, Wiederverwendbarkeit des Aushubbodens.....                    | 12        |
| <b>8. Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen .....</b>                       | <b>13</b> |

## **1. Unterlagen**

### **1.1 Planunterlagen**

Für die Erarbeitung des Gutachtens standen uns folgende Arbeitsunterlagen zur Verfügung:

- Nr. 1        Auszug aus Google-Maps (Satellitenansicht), Lage- u. Höhenplan, übergeben durch den Auftraggeber
- Nr. 2        Ergebnisse von 2 Bohrsondierungen vom 30.01.2023
- Nr. 3        Ergebnisse von 2 Rammsondierungen vom 30.01.2023
- Nr. 4        Untersuchung v. Gewässersediment gem. BB RL-EvB (2001), Tab. 2 von Dr. Graner & Partner, Lochhausener Str. 205, 81249 München
- Nr. 5        Untersuchungen vom Grundwasser auf Beton- u. Stahlaggressivität gem. DIN 4030 u. DIN 50929 von Dr. Graner & Partner, Lochhausener Str. 205, 81249 München
- Nr. 6        Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- Nr. 7        Geologische Übersichtskarte von Brandenburg
- Nr. 8        Aufgabenstellung vom 19.10.2022, übergeben durch den Auftraggeber

### **1.2 Anlagen**

- Nr. 1        Lageskizze mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten        (1 Blatt)
- Nr. 2        Schichtenprofile und Rammsondierdiagramme  
gem. DIN 4023 und DIN EN ISO 22476-2 , 1: 75        (6 Blatt)
- Nr. 3        Bodenmechanischen Laborergebnisse        (4 Blatt)
- Nr. 4        Ergebnisse der umweltanalytischen Untersuchungen gem.  
TR LAGA 20 u. gem. BB RL - EvB, Tab. 2  
(Gewässersediment) inkl. Körnungslinien        (10 Blatt)
- Nr. 5        Untersuchung einer Wasserprobe gem. DIN 4030  
und DIN 50929        ( 1 Blatt)

## **2. Veranlassung**

Das Ingenieur-Büro Geo Modenbach wurde am 07.10.2022 vom **Ingenieurbüro Wasser-Boden-Landschaft GmbH, Zum Jagenstein 3 in 14478 Potsdam**, beauftragt, im Bereich der bestehenden Wehranlage für ein neu zu errichtendes Ersatzwehr Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

Weitere Angaben zur Planung liegen derzeit nicht vor.

## **3. Baugrundverhältnisse**

### **3.1 Durchführung der Untersuchungen**

Zur Erschließung der Baugrundverhältnisse wurden am 30.01.2023 zwei Bohrsondierungen (BS) bis ca. 9,4/10,7 m u. GOK und zwei Rammsondierungen (DPH) bis ca. 10,2/10,4 m unter Geländeoberkante (kurz: GOK) abgeteuft. Die Sondierungen mussten vorzeitig abgebrochen werden (kein Sondierfortschritt mehr möglich).

Aus dem Ober- sowie aus dem Unterwasser wurden Sedimentproben von der Gewässersohle entnommen und zu einer Mischprobe zusammengeführt. Die Mischprobe wurde gem. BB RL-EvB (Brandenburgische Richtlinie – Anforderung an die Entsorgung von Baggergut, Juli 2001) untersucht und bewertet.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist anhand der Anlage 1 ersichtlich.

Die im Zuge der Baugrunduntersuchung entnommenen Bodenproben wurden im Erdbaulabor seitens des unterzeichnenden Baugrundsachverständigen hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, bei bindigen Böden auch hinsichtlich ihrer Konsistenz, sowohl visuell als auch sensitiv (Fingerprobe) sowie anhand ausgewählter bodenmechanischer Laborversuche (s. Anlage 3) beurteilt.

Hierbei erfolgte - unterstützt durch die Ergebnisse der schweren Rammsondierungen - gleichzeitig eine bodenmechanische Bewertung und eine Abschätzung der bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenhorizonte zur Durchführung erdstatischer Berechnungen.

Die Ergebnisse der Bohrsondierungen sowie die der Rammsondierungen sind gem. DIN 4023 in Profilschnitten und Sondierdiagrammen gem. DIN EN ISO 22476-2, auf der Anlagen 2 (inkl. Schichtenverzeichnissen) dargestellt.

### **3.2 Schichtenfolge**

Die Sondierbohrungen haben eine Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird (s. auch Anlage 2):

bis ca. 0,6 / 0,8 m u. GOK

**Humoser Oberboden**, sandig, schluffig, schwach humos bis humos und mit Wurzelresten durchsetzt. Der Oberboden ist erdfeucht und locker gelagert.

bis ca. 8,6 / 8,7 m u. GOK

**Mittelsand**, feinsandig, bereichsweise grobsandig, vereinzelt humosen Schlieren ( $V_{gl} = 0,5/2,8 \%$ ). Der Sand ist erdfeucht bis wasserführend. Der Sand ist oberflächennah locker bis mitteldicht, ab ca. 0,8/1,1 m u. GOK bis ca. 2,6/2,9 m u. GOK mitteldicht gelagert.

Bei DPH 1 wurde bis ca. 4,8 m u. GOK eine lockere bis mitteldichte Lagerung erkundet, die von einer dichten bis sehr dichten Schicht bis ca. 5,9 m unterlagert wird. Danach folgt wiederum eine locker gelagerte Schicht bis ca. 6,8 m u. GOK, die von mitteldicht bis sehr dicht gelagerten Sanden gefolgt wird.

Bei DPH 2 wurde bis ca. 5,3 m u. GOK eine überwiegend lockere Lagerung erkundet, die von einer mitteldichten (z. T. Grenze zur dichten Lagerung) Schicht unterlagert wird. Danach folgt wiederum eine locker gelagerte Schicht bis ca. 6,2 m u. GOK, die von mitteldicht bis sehr dicht gelagerten Sanden bis zur Aufschlussendteufe gefolgt wird.

Die Sondierungen wurden in den dicht bis sehr dicht gelagerten Sanden abgebrochen.

### **3.3 Aktuelle Wasserverhältnisse**

Wasser wurde bei den Bohrsondierungen in Tiefen von 1,1 / 1,5 m u. GOK (ca. 26,5 m NHN) angeschnitten und stellte sich nach Bohrende in Tiefen von ca. 1,1 / 1,3 m u. GOK (ca. 26,5/26,7 m NHN) ein. Entsprechend der Unterlage 1 wurden Wasserstandshöhen von ca. 26,3 m NHN am 13.08.2018 gemessen.

Eine aktuelle Ordinate für den höchsten Wasserspiegel (HHW) liegt uns derzeit nicht vor, kann jedoch beim zuständigen Landesamt für Umwelt Brandenburg angefragt werden.

#### **4. Bodenkennwerte, Bodenklassen, Bodengruppen, Homogenbereiche**

Nachfolgend werden die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen Bodenkennwerte, Bodenklassen (gem. DIN 18300, 2012) und Bodengruppen (gem. DIN 18196) aufgeführt.

##### **Homogenbereich 0 (bis ca.0,6/0,8 m u. GOK)**

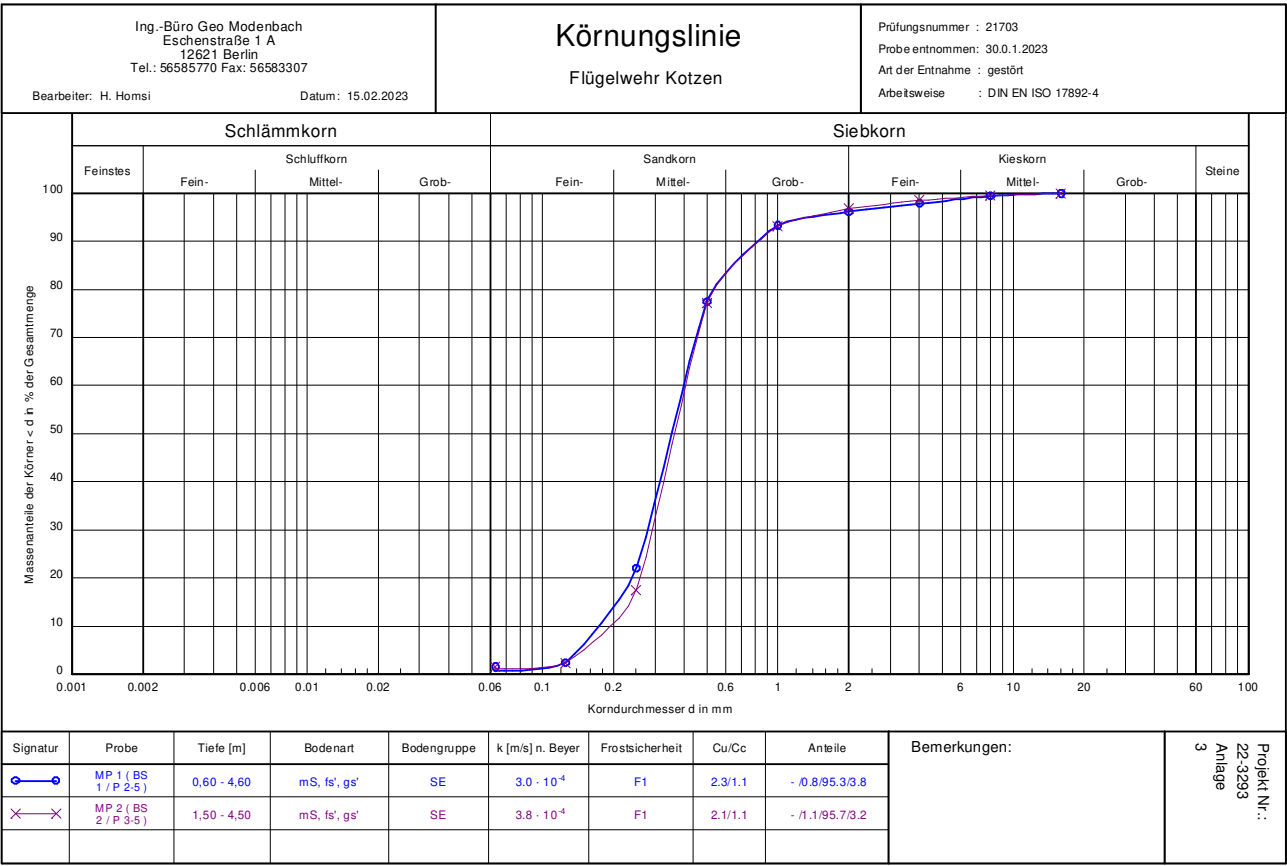
###### **Humoser Oberboden (locker gelagert)**

|                                  |               |   |           |                   |
|----------------------------------|---------------|---|-----------|-------------------|
| Wichte                           | cal $\gamma$  | = | 14,0-15,0 | kN/m <sup>3</sup> |
| Wichte unter Auftrieb            | cal $\gamma'$ | = | 4,0-5,0   | kN/m <sup>3</sup> |
| Reibungswinkel                   | cal $\phi'$   | = | 22,5-25,0 | °                 |
| Kohäsion                         | cal $c'$      | = | 0         | kN/m <sup>2</sup> |
| Bodenklasse (n. DIN 18300, 2012) | 1             |   |           |                   |
| Bodengruppe (n. DIN 18196)       | OH            |   |           |                   |

##### **Homogenbereich 3a (bis ca. 6,3/6,8 m u. GOK)**

###### **Mittelsand, feinsandig (locker bis mitteldicht gelagert)**

|                                    |                               |   |                         |                                        |
|------------------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|----------------------------------------|
| Wichte                             | cal $\gamma$                  | = | 17,5 - 18,5             | kN/m <sup>3</sup>                      |
| Wichte unter Auftrieb              | cal $\gamma'$                 | = | 9,5 - 10,5              | kN/m <sup>3</sup>                      |
| Reibungswinkel                     | cal $\phi'$                   | = | 32,5-35,0               | °                                      |
| Kohäsion                           | cal $c'$                      | = | 0                       | kN/m <sup>2</sup>                      |
| Steifeziffer                       | cal $E_s$                     | = | 15 - 30                 | MN/m <sup>2</sup>                      |
| Bodenklasse (DIN 18300, 2012)      | 3                             |   |                         |                                        |
| Bodengruppe (DIN 18196)            | SE                            |   |                         |                                        |
| Stein- und Blockanteil (geschätzt) | <10%                          |   |                         |                                        |
| Lagerungsdichte                    | <0,5 (locker bis mitteldicht) |   |                         |                                        |
| Organischer Anteil                 | $V_{GI}$                      | = | 0 - 3                   | %                                      |
| Frostempfindlichkeitsklasse        | F1 (nicht frostempfindlich)   |   |                         |                                        |
| gem. ZTVE-StB 17                   | k                             | = | $3,0-3,8 \cdot 10^{-4}$ | m/s                                    |
| Wasserdurchlässigkeit (n. Beyer)   |                               |   |                         |                                        |
| Rammpbarkeit gem. EAU              |                               |   |                         | leichte bis mittelschwere Rammpbarkeit |



**Homogenbereich 3b (bis ca. 10,2/10,7 m u. GOK)**

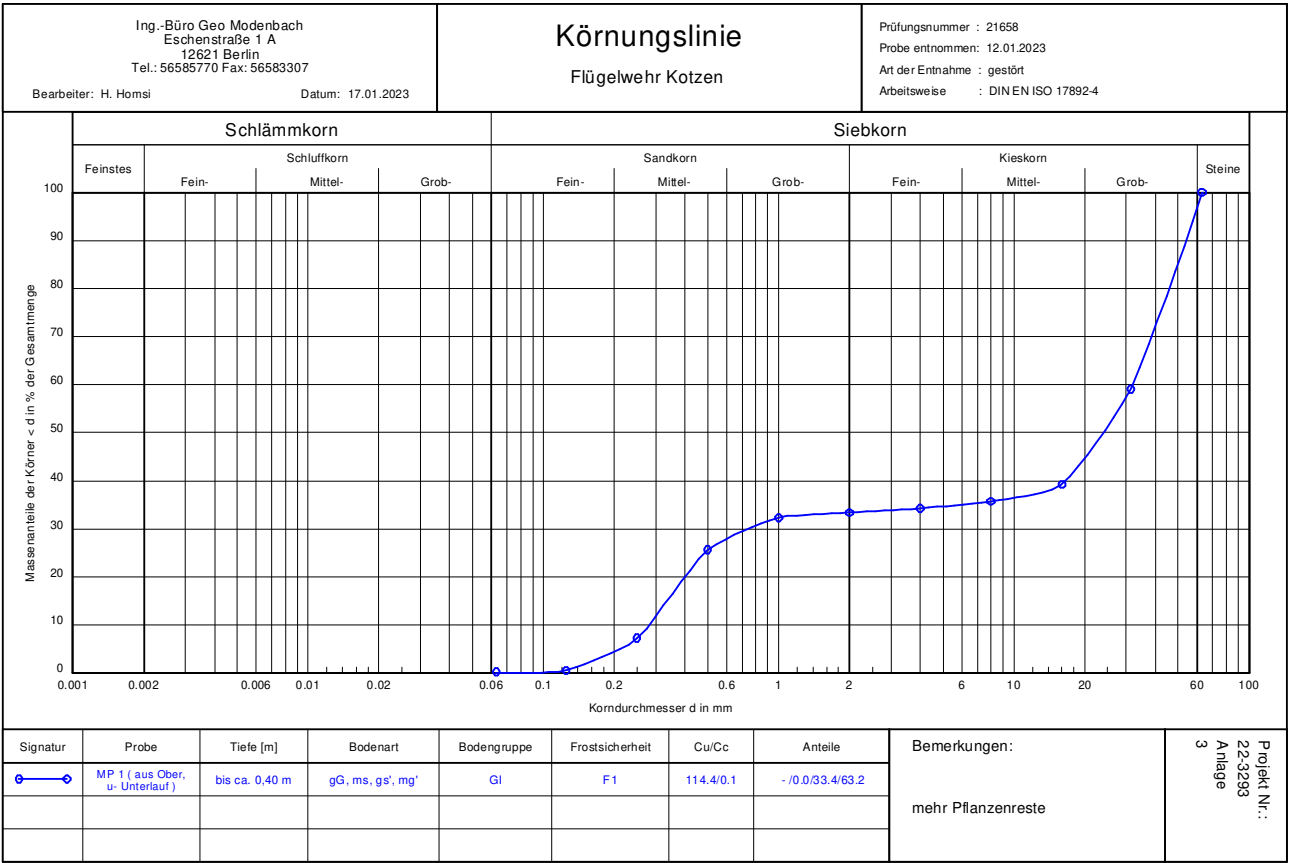
Mittel- bis Feinsand (mitteldicht bis sehr dicht gelagert)

|                                    |                                             |   |                     |                                          |
|------------------------------------|---------------------------------------------|---|---------------------|------------------------------------------|
| Wichte                             | cal $\gamma$                                | = | 18,5 - 20,5         | kN/m <sup>3</sup>                        |
| Wichte unter Auftrieb              | cal $\gamma'$                               | = | 10,5 - 11,5         | kN/m <sup>3</sup>                        |
| Reibungswinkel                     | cal $\phi'$                                 | = | 35,0-37,5           | °                                        |
| Kohäsion                           | cal $c'$                                    | = | 0                   | kN/m <sup>2</sup>                        |
| Steifeziffer                       | cal $E_s$                                   | = | 30 - 80             | MN/m <sup>2</sup>                        |
| Bodenklasse (DIN 18300, 2012)      | 3                                           |   |                     |                                          |
| Bodengruppe (DIN 18196)            | SE                                          |   |                     |                                          |
| Stein- und Blockanteil (geschätzt) | <10%                                        |   |                     |                                          |
| Lagerungsdichte                    | 0,5 bis > 0,75 (mitteldicht bis sehr dicht) |   |                     |                                          |
| Organischer Anteil (geschätzt)     | $V_{GI}$                                    | = | 0 - 2               | %                                        |
| Frostempfindlichkeitsklasse        | F1 (nicht frostempfindlich)                 |   |                     |                                          |
| gem. ZTVE-StB 17                   | k                                           | = | $1-3 \cdot 10^{-4}$ | m/s                                      |
| Wasserdurchlässigkeit (geschätzt)  |                                             |   |                     |                                          |
| Rammpbarkeit gem. EAU              |                                             |   |                     | mittelschwere bis schwerste Rammpbarkeit |

Homogenbereich 3c (Gewässersohle, 0,0-0,4 m Tiefe)

Kies, Sand, schwach humos

|                                    |                             |   |      |                   |
|------------------------------------|-----------------------------|---|------|-------------------|
| Wichte                             | cal $\gamma$                | = | 18,0 | kN/m <sup>3</sup> |
| Wichte unter Auftrieb              | cal $\gamma'$               | = | 10,0 | kN/m <sup>3</sup> |
| Reibungswinkel                     | cal $\phi'$                 | = | 30,0 | °                 |
| Kohäsion                           | cal $c'$                    | = | 0    | kN/m <sup>2</sup> |
| Bodenklasse (DIN 18300, 2012)      | 3                           |   |      |                   |
| Bodengruppe (DIN 18196)            | GI, GW                      |   |      |                   |
| Stein- und Blockanteil (geschätzt) | ca. 10-30%                  |   |      |                   |
| Organischer Anteil (geschätzt)     | $V_{GI}$                    | = | 2,1  | %                 |
| Frostempfindlichkeitsklasse        | F1 (nicht frostempfindlich) |   |      |                   |
| gem. ZTVE-StB 17                   |                             |   |      |                   |



## **5. Untersuchungen gem. TR LAGA 20**

### **5.1 Untersuchung einer Bodenmischprobe gem. TR LAGA 20**

Zur Abschätzung der Belastung des Bodens durch Schadstoffe wurde eine Mischprobe aus der Gewässersohle vom Ober- und Unterwasser entnommen und gem. TR LAGA 20 (Boden) gem. Tabelle II.1.2-1 (Feststoff und Eluat) untersucht und bewertet.

Die durchgeführte Untersuchung liefert nur ein stichprobenartiges Ergebnis.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bewertungen der Probe gem. TR LAGA 20 (Boden):

| Probenbezeichnung | Tiefe/m | Zuordnungs-klasse | bestimmender Parameter |
|-------------------|---------|-------------------|------------------------|
| MP 1              | 0,0-0,4 | Z1.2              | Sulfat i. E.           |

### **5.2 Untersuchung einer Bodenprobe gem. BB RL EvB, Tab. 2**

Zusätzlich zu der Untersuchung gem. TR LAGA 20 wurde die Bodenmischprobe MP 1 entsprechend der Brandenburgischen Richtlinie - Anforderung an die Entsorgung von Baggergut (BB RL-EvB), Tabelle 2, untersucht. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 dargestellt.

Die Sedimente können gem. BB RL EvB, Tabellen 4 u. 5 für die Wiederverwendung in landwirtschaftlichen Böden bzw. im Landschaftsbau **genutzt** werden.

## **6. Untersuchung von Grundwasser gem. DIN 4030 und DIN 50929, T3**

Da die Gründungselemente mit dem Grundwasser in Berührung kommen können, wurde eine Grundwasserprobe gezogen und auf beton- und stahlangreifende Inhaltsstoffe analysiert.

Die Grundwasserprobe vom Pegel 1 (BS 1) zeigt, dass das Wasser gem. DIN 4030 als

***nicht betonangreifend***

einzustufen ist.

Die Untersuchung des Grundwassers gem. 50929, T3 (stahlangreifende Inhaltsstoffe) erbrachte folgendes Ergebnis:

***Die Mulden- und Lochkorrosion ist gering.***

***Die Flächenkorrosion ist sehr gering.***

***Die Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist sehr gut.***

Details sind der Anlage 5 zu entnehmen.

## **7. Hinweise zur Gründung**

### **7.1 Allgemeines, Tragfähigkeit, Setzungsempfindlichkeit, Empfehlungen**

Die Untersuchungsergebnisse im Bereich des geplanten Ersatzneubaus (BS 1 und BS 2) zeigen unterhalb einer nicht tragfähigen und setzungsempfindlichen 0,6-0,8 m starken Schicht aus humosem Oberboden, locker bis mitteldicht gelagerte Sande der Bodengruppe SE bis ca. 6,3/6,8 m u. GOK mit einer eingelagerten dicht bis sehr dicht gelagerten Sandschicht bei ca. 5-6 m u. GOK (bei BS 1 wesentlich deutlicher ausgeprägt).

Ab ca. 6,2/6,8 m u. GOK stehen bei den Untersuchungsstellen ausreichend tragfähige Böden an. Im tieferen Bereich sind ggf. Einbringhilfen vorzusehen (z. B. Auflockerungsbohrungen).

Organische Böden in Form von Torf oder auch Faulschlamm wurden bei den beiden Sondierungen nicht erkundet.

## **7.2 Baugrube, Wiederverwendbarkeit des Aushubbodens**

Der humose Oberboden ist vollständig zu entfernen und in Abhängigkeit seiner physikalischen und chemischen Zusammensetzung zur Geländemodellierung wiederzuverwenden und/oder einer hochwertigen Verwertung zuzuführen. Er ist als Oberbau-, Frostschutz-, Filter-, Tragschicht- bzw. Hinterfüllmaterial nicht geeignet. Die beim Aushub ggf. anfallenden Sande der Bodengruppe SE sind im erdfeuchten Zustand (optimaler Wassergehalt) wiederverwendbar. Bei Sanden mit organischen Beimengungen ist der organische Anteil zu bestimmen und danach die Wiederverwertbarkeit festzulegen.

Es gelten die Hinweise der DIN 4124 und mitgeltende Normen (z. B. DIN 4123 und 4107 etc.).

Durch Baustellenpersonal begangene Baugruben / Abgrabungen mit einer Höhe / Tiefe von mehr als 1,25 m können in dem angetroffenen Untergrund in Anlehnung an die DIN 4124 von 45 ° (nichtbindige Sande; oberhalb des Grundwasserspiegels) abgebösch werden.

In Bereichen, in denen der o.g. Böschungswinkel nicht eingehalten werden kann, wird bei größeren Baugrubenquerschnitten eine Sicherung der Baugrubenwände (Böschung) über einen geeigneten Verbau empfohlen (z. B. Spundwandverbau).

Weitere Angaben zur Planung liegen derzeit nicht vor.

## **8. Zusätzliche Hinweise und Empfehlungen**

Die durchgeführten Untersuchungen liefern nur stichprobenartige Aufschlüsse. Wenn sich während der Bautätigkeit die Bodenverhältnisse anders darstellen als dies bislang erkundet wurde, bzw. bei Änderung der Planunterlagen und/ oder der Annahmen, ist der Baugrundgutachter ergänzend hinzuzuziehen.

Im Bereich der Sondierungen ist gem. EAU mit einer leichten bis mittelschweren, in tieferen Bereichen auch schweren bis schwersten Rammbarkeit zu rechnen. Einbringhilfen sind in den größeren Tiefenbereichen vorzusehen.

Berlin, 22. Februar 2023

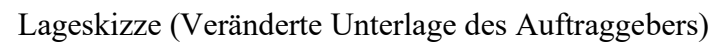


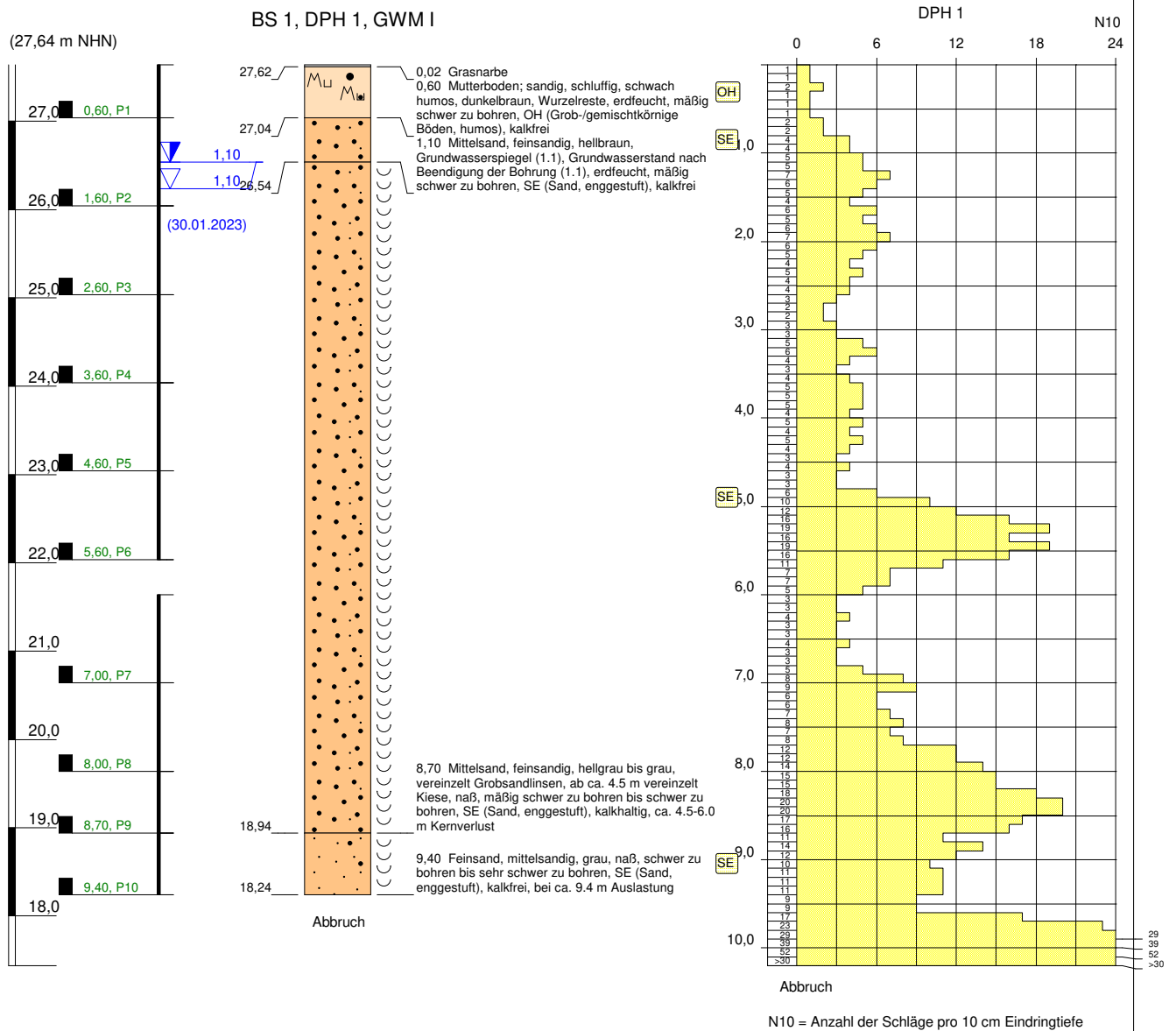
---

Dipl.-Geophys. B. Modenbach

### **Urheberrechtsschutz**

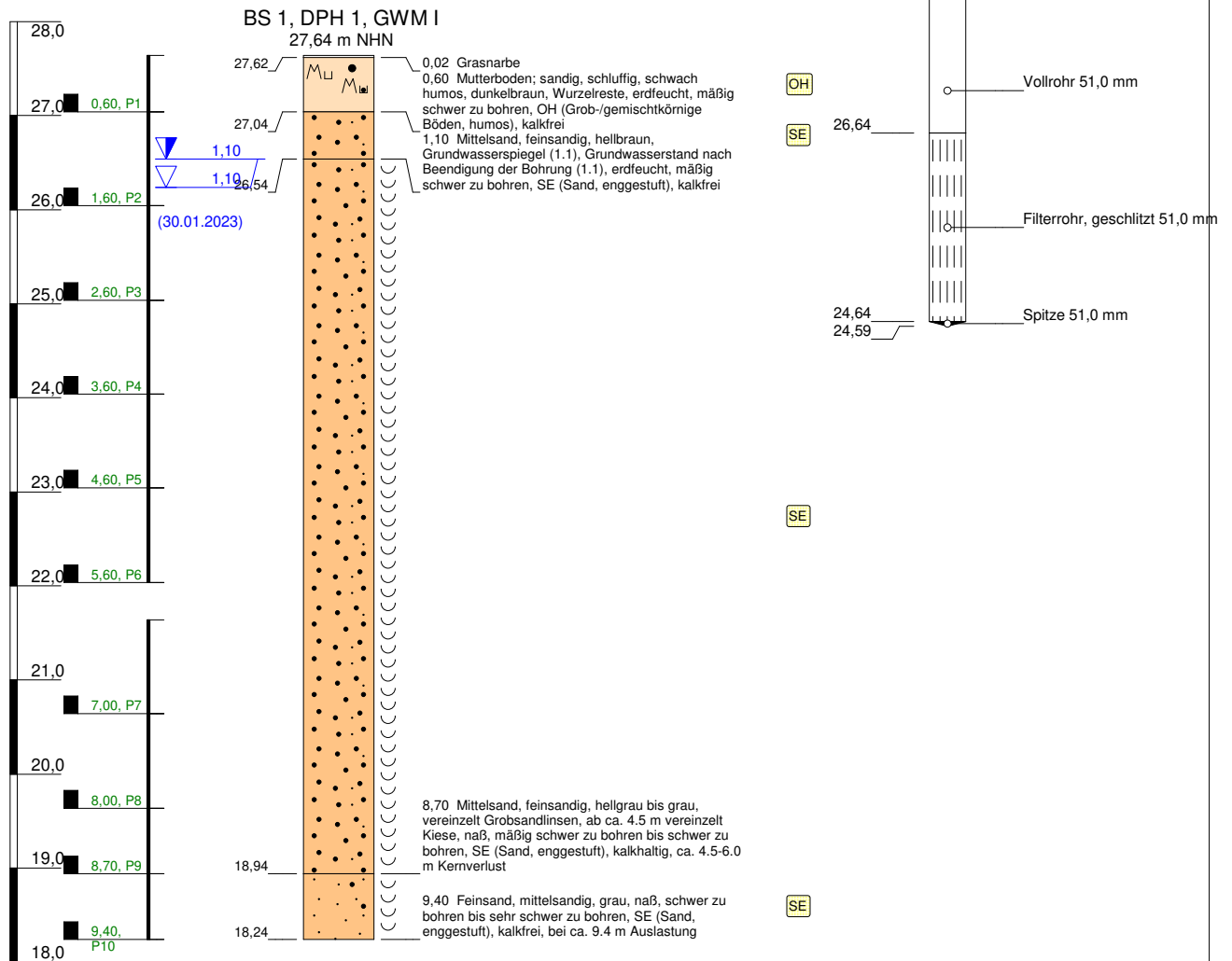
- Der Sachverständige behält an den von ihm erbrachten Leistungen, soweit sie urheberrechtsfähig sind, das Urheberrecht.
- Insoweit darf der Auftraggeber das im Rahmen des Auftrages gefertigte Gutachten mit allen Aufstellungen, Berechnungen und sonstigen Einzelheiten nur für den Zweck verwenden, für den es vereinbarungsgemäß bestimmt ist.
- Eine darüber hinausgehende Weitergabe des Gutachtens an Dritte, eine andere Art der Verwendung oder eine Textänderung oder -kürzung ist dem Auftraggeber nur mit Einwilligung des Sachverständigen gestattet.
- Eine Veröffentlichung des Gutachtens bedarf in jedem Falle der Einwilligung des Sachverständigen, Vervielfältigungen sind nur im Rahmen des Verwendungszweckes gestattet.



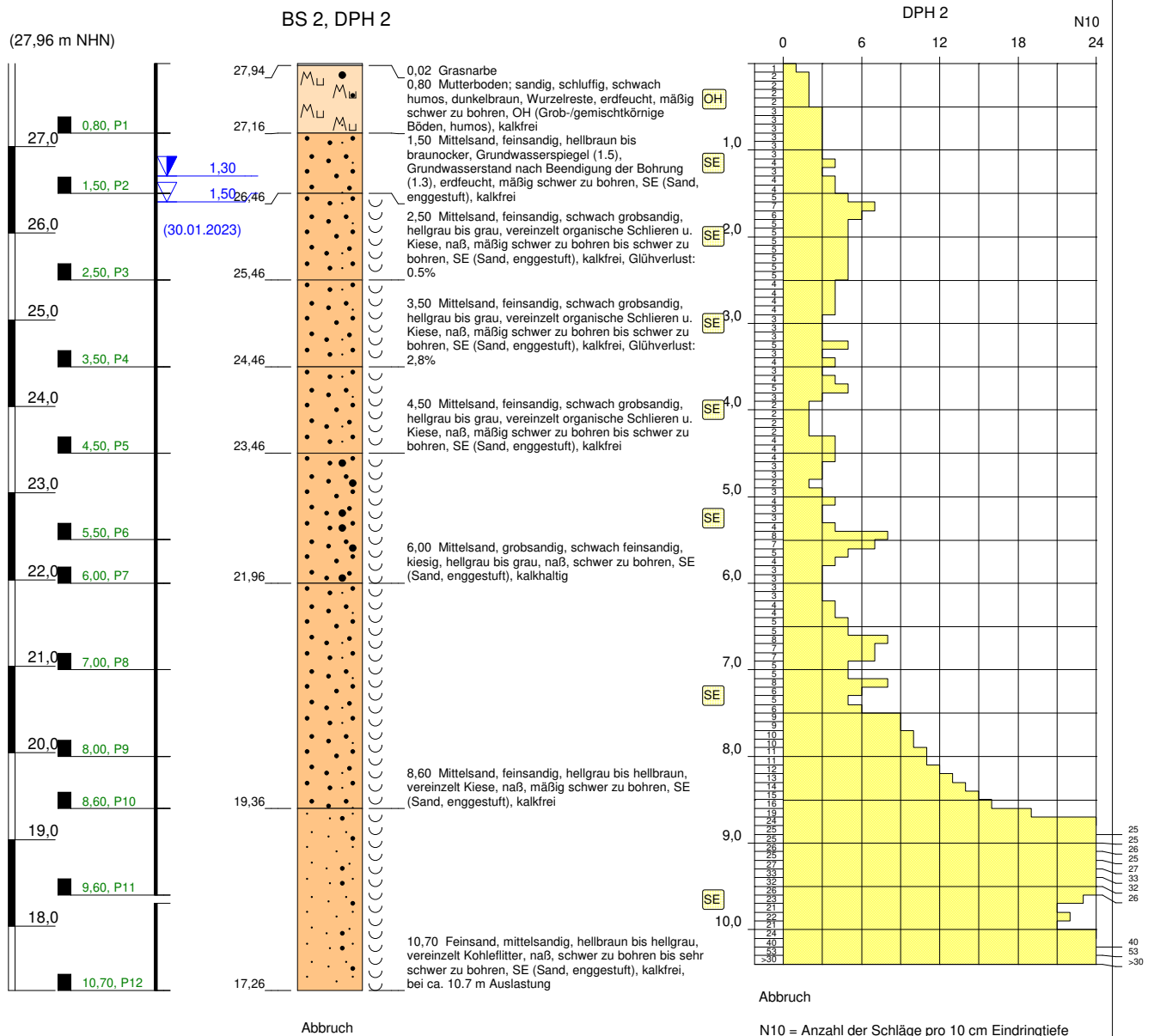


|                                    |                                     |                                                                                       |                      |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Projekt:</b> Flügelwehr Kotzen  |                                     |  |                      |
| <b>Bohrung:</b> BS 1, DPH 1, GWM I |                                     |                                                                                       |                      |
| Auftraggeber:                      | IB Wasser-Boden-Landschaft GmbH     |                                                                                       | Ansatzhöhe: 27,64 m  |
| Bohrfirma:                         | GM                                  |                                                                                       | Höhenmaßstab: 1:75   |
| Bearbeiter:                        | Dipl.-Geophys. K. Paulsen-Modenbach |                                                                                       | Projekt Nr.: 22-3293 |
| Datum:                             | 31.01.2023                          |                                                                                       | Anlage: 2.1          |

# GWM 1



|                                               |                      |                                                                                       |
|-----------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt: Flügelwehr Kotzen</b>             |                      |  |
| <b>Bohrung: BS 1, DPH 1, GWM I</b>            |                      |                                                                                       |
| Auftraggeber: IB Wasser-Boden-Landschaft GmbH | Ansatzhöhe: GOK      |                                                                                       |
| Bohrfirma: GM                                 | Höhenmaßstab: 1:75   |                                                                                       |
| Bearbeiter: P. Mehnert                        | Projekt Nr.: 22-3293 |                                                                                       |
| Datum: 31.01.2023                             | Anlage: 2.1.1        |                                                                                       |



|                                                 |                      |                                                                                       |
|-------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Projekt: Flügelwehr Kotzen</b>               |                      |  |
| <b>Bohrung: BS 2, DPH 2</b>                     |                      |                                                                                       |
| Auftraggeber: IB Wasser-Boden-Landschaft GmbH   | Ansatzhöhe: 27,96 m  |                                                                                       |
| Bohrfirma: GM                                   | Höhenmaßstab: 1:75   |                                                                                       |
| Bearbeiter: Dipl.-Geophys. K. Paulsen-Modenbach | Projekt Nr.: 22-3293 |                                                                                       |
| Datum: 31.01.2023                               | Anlage: 2.2          |                                                                                       |

|                                               |                                                             | Schichtenverzeichnis                                           |                      |                    |                                                                                              | Anlage:<br>2                    |                                              |                                                              |  |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|
|                                               |                                                             | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                      |                    |                                                                                              | Seite: 1                        |                                              |                                                              |  |
| Projekt: Flügelwehr Kotzen                    |                                                             |                                                                |                      |                    |                                                                                              | Datum: 30.01.2023               |                                              |                                                              |  |
| Bohrung: BS 1, DPH 1, GWM I                   |                                                             |                                                                |                      |                    | m NHN 27,64m                                                                                 |                                 |                                              |                                                              |  |
| 1                                             | 2                                                           |                                                                |                      |                    | 3                                                                                            | 4                               | 5                                            | 6                                                            |  |
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen               |                                                                |                      |                    | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben            |                                              |                                                              |  |
|                                               | b) Ergänzende Bemerkungen                                   |                                                                |                      |                    |                                                                                              | Art                             | Nr                                           | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante)                           |  |
|                                               | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                           | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang                          | e) Farbe             |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | f) Übliche<br>Benennung                                     | g) Geologische<br>Benennung                                    | h) Gruppe            | i) Kalk-<br>gehalt |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
| 0,02                                          | a) Grasnarbe                                                |                                                                |                      |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | b)                                                          |                                                                |                      |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | c)                                                          | d)                                                             | e)                   |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | f)                                                          | g)                                                             | h)                   | i)                 |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
| 0,60                                          | a) Mutterboden; sandig, schluffig, schwach humos            |                                                                |                      |                    |                                                                                              | B                               | P1                                           | 0,60                                                         |  |
|                                               | b) Wurzelreste                                              |                                                                |                      |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | c) erdfeucht                                                | d) mäßig schwer zu<br>bohren                                   | e) dunkelbraun       |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | f) Mutterboden                                              | g)                                                             | h) OH                | i) 0               |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
| 1,10                                          | a) Mittelsand, feinsandig                                   |                                                                |                      |                    | Grundwasserstand<br>nach Beendigung der<br>Bohrung 1.10m<br>Grundwasserspiegel<br>1.10m      |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | b)                                                          |                                                                |                      |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | c) erdfeucht                                                | d) mäßig schwer zu<br>bohren                                   | e) hellbraun         |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | f)                                                          | g)                                                             | h) SE                | i) 0               |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
| 8,70                                          | a) Mittelsand, feinsandig                                   |                                                                |                      |                    | ca. 4.5-6.0 m<br>Kernverlust                                                                 | B<br>B<br>B<br>B<br>B<br>B<br>B | P2<br>P3<br>P4<br>P5<br>P6<br>P7<br>P8<br>P9 | 1,60<br>2,60<br>3,60<br>4,60<br>5,60<br>7,00<br>8,00<br>8,70 |  |
|                                               | b) vereinzelt Grobsandlinsen, ab ca. 4.5 m vereinzelt Kiese |                                                                |                      |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | c) naß                                                      | d) mäßig schwer zu<br>bohren bis schwer zu                     | e) hellgrau bis grau |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | f)                                                          | g)                                                             | h) SE                | i) +               |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
| 9,40                                          | a) Feinsand, mittelsandig                                   |                                                                |                      |                    | bei ca. 9.4 m<br>Auslastung                                                                  | B                               | P10                                          | 9,40                                                         |  |
|                                               | b)                                                          |                                                                |                      |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | c) naß                                                      | d) schwer zu bohren bis<br>sehr schwer zu bohren               | e) grau              |                    |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |
|                                               | f)                                                          | g)                                                             | h) SE                | i) 0               |                                                                                              |                                 |                                              |                                                              |  |

|                                               |                                                  | Schichtenverzeichnis                                           |                                |                                                                                              |                      | Anlage:<br>2      |                                    |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|
|                                               |                                                  | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                                |                                                                                              |                      | Seite: 1          |                                    |
| Projekt: Flügelwehr Kotzen                    |                                                  |                                                                |                                |                                                                                              |                      | Datum: 30.01.2023 |                                    |
| Bohrung: BS 2, DPH 2                          |                                                  |                                                                |                                | m NHN 27,96m                                                                                 |                      |                   |                                    |
| 1                                             | 2                                                |                                                                |                                | 3                                                                                            | 4                    | 5                 | 6                                  |
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart<br>und Beimengungen    |                                                                |                                | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene<br>Proben |                   |                                    |
|                                               | b) Ergänzende Bemerkungen                        |                                                                |                                |                                                                                              | Art                  | Nr                | Tiefe<br>in m<br>(Unter-<br>kante) |
|                                               | c) Beschaffenheit<br>nach Bohrgut                | d) Beschaffenheit<br>nach Bohrvorgang                          | e) Farbe                       |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | f) Übliche<br>Benennung                          | g) Geologische<br>Benennung                                    | h) Gruppe                      |                                                                                              |                      |                   |                                    |
| 0,02                                          | a) Grasnarbe                                     |                                                                |                                |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | b)                                               |                                                                |                                |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | c)                                               | d)                                                             | e)                             |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | f)                                               | g)                                                             | h)                             |                                                                                              |                      |                   |                                    |
| 0,80                                          | a) Mutterboden; sandig, schluffig, schwach humos |                                                                |                                |                                                                                              | B                    | P1                | 0,80                               |
|                                               | b) Wurzelreste                                   |                                                                |                                |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | c) erdfeucht                                     | d) mäßig schwer zu<br>bohren                                   | e) dunkelbraun                 |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | f) Mutterboden                                   | g)                                                             | h) OH                          |                                                                                              |                      |                   |                                    |
| 1,50                                          | a) Mittelsand, feinsandig                        |                                                                |                                | Grundwasserstand<br>nach Beendigung der<br>Bohrung 1.30m<br>Grundwasserspiegel<br>1.50m      | B                    | P2                | 1,50                               |
|                                               | b)                                               |                                                                |                                |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | c) erdfeucht                                     | d) mäßig schwer zu<br>bohren                                   | e) hellbraun bis<br>braunocker |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | f)                                               | g)                                                             | h) SE                          |                                                                                              |                      |                   |                                    |
| 2,50                                          | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig    |                                                                |                                | Glühverlust: 0.5%                                                                            | B                    | P3                | 2,50                               |
|                                               | b) vereinzelt organische Schlieren u. Kiese      |                                                                |                                |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | c) naß                                           | d) mäßig schwer zu<br>bohren bis schwer zu                     | e) hellgrau bis grau           |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | f)                                               | g)                                                             | h) SE                          |                                                                                              |                      |                   |                                    |
| 3,50                                          | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig    |                                                                |                                | Glühverlust: 2,8%                                                                            | B                    | P4                | 3,50                               |
|                                               | b) vereinzelt organische Schlieren u. Kiese      |                                                                |                                |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | c) naß                                           | d) mäßig schwer zu<br>bohren bis schwer zu                     | e) hellgrau bis grau           |                                                                                              |                      |                   |                                    |
|                                               | f)                                               | g)                                                             | h) SE                          |                                                                                              |                      |                   |                                    |

|                                               |                                                                                        |  |                                               |  |                                                                                              |                              |                 |                              |                              |  |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------|------------------------------|------------------------------|--|
|                                               | Schichtenverzeichnis<br>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |  |                                               |  |                                                                                              | Anlage:<br>2<br><br>Seite: 2 |                 |                              |                              |  |
| Projekt: Flügelwehr Kotzen                    |                                                                                        |  |                                               |  |                                                                                              | Datum: 30.01.2023            |                 |                              |                              |  |
| Bohrung: BS 2, DPH 2                          |                                                                                        |  |                                               |  | m NHN 27,96m                                                                                 |                              |                 |                              |                              |  |
| 1                                             | 2                                                                                      |  |                                               |  | 3                                                                                            | 4                            | 5               | 6                            |                              |  |
| Bis<br><br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen                                             |  |                                               |  | Bemerkungen<br><br>Sonderprobe<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben            |                 |                              |                              |  |
|                                               | b) Ergänzende Bemerkungen                                                              |  |                                               |  |                                                                                              | Art                          | Nr              | Tiefe in m (Unter-<br>kante) |                              |  |
|                                               | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                                         |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang            |  |                                                                                              |                              |                 |                              | e) Farbe                     |  |
|                                               | f) Übliche Benennung                                                                   |  | g) Geologische Benennung                      |  |                                                                                              |                              |                 |                              | h) Gruppe i) Kalk-<br>gehalt |  |
| 4,50                                          | a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig                                          |  |                                               |  |                                                                                              | B                            | P5              | 4,50                         |                              |  |
|                                               | b) vereinzelt organische Schlieren u. Kiese                                            |  |                                               |  |                                                                                              |                              |                 |                              |                              |  |
|                                               | c) naß                                                                                 |  | d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu       |  |                                                                                              |                              |                 |                              | e) hellgrau bis grau         |  |
|                                               | f)                                                                                     |  | g)                                            |  |                                                                                              |                              |                 |                              | h) SE i) 0                   |  |
| 6,00                                          | a) Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, kiesig                                  |  |                                               |  |                                                                                              | B<br>B                       | P6<br>P7        | 5,50<br>6,00                 |                              |  |
|                                               | b)                                                                                     |  |                                               |  |                                                                                              |                              |                 |                              |                              |  |
|                                               | c) naß                                                                                 |  | d) schwer zu bohren                           |  |                                                                                              |                              |                 |                              | e) hellgrau bis grau         |  |
|                                               | f)                                                                                     |  | g)                                            |  |                                                                                              |                              |                 |                              | h) SE i) +                   |  |
| 8,60                                          | a) Mittelsand, feinsandig                                                              |  |                                               |  |                                                                                              | B<br>B<br>B                  | P8<br>P9<br>P10 | 7,00<br>8,00<br>8,60         |                              |  |
|                                               | b) vereinzelt Kiese                                                                    |  |                                               |  |                                                                                              |                              |                 |                              |                              |  |
|                                               | c) naß                                                                                 |  | d) mäßig schwer zu bohren                     |  |                                                                                              |                              |                 |                              | e) hellgrau bis hellbraun    |  |
|                                               | f)                                                                                     |  | g)                                            |  |                                                                                              |                              |                 |                              | h) SE i) 0                   |  |
| 10,70                                         | a) Feinsand, mittelsandig                                                              |  |                                               |  | bei ca. 10.7 m Auslastung                                                                    | B<br>B                       | P11<br>P12      | 9,60<br>10,70                |                              |  |
|                                               | b) vereinzelt Kohleflitter                                                             |  |                                               |  |                                                                                              |                              |                 |                              |                              |  |
|                                               | c) naß                                                                                 |  | d) schwer zu bohren bis sehr schwer zu bohren |  |                                                                                              |                              |                 |                              | e) hellbraun bis hellgrau    |  |
|                                               | f)                                                                                     |  | g)                                            |  |                                                                                              |                              |                 |                              | h) SE i) 0                   |  |
|                                               | a)                                                                                     |  |                                               |  |                                                                                              |                              |                 |                              |                              |  |
|                                               | b)                                                                                     |  |                                               |  |                                                                                              |                              |                 |                              |                              |  |
|                                               | c)                                                                                     |  | d)                                            |  |                                                                                              |                              |                 |                              | e)                           |  |
|                                               | f)                                                                                     |  | g)                                            |  |                                                                                              |                              |                 |                              | h) i)                        |  |

### Bodenmechanische Laborergebnisse

BV: Wehr Kotzen

| Bohrung                        | Tiefe<br>[m] | Boden-<br>gruppe | Bodenart     | k-Wert <sup>1</sup><br>[m/s] | C <sub>u</sub> | C <sub>c</sub> | w <sub>n</sub><br>[ % ] | Vgl<br>[ % ] | Boden-<br>klasse<br>DIN<br>18300<br>(2012) | Verdicht-<br>barkeits-<br>klasse | Frost-<br>empfindl.-<br>keits-<br>klasse |
|--------------------------------|--------------|------------------|--------------|------------------------------|----------------|----------------|-------------------------|--------------|--------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------|
| MP 1 ( aus Ober,u- Unterlauf ) | 0,00 - 0,40  | GI               | G, S         |                              | 114,4          | 0,1            |                         |              | Bk 3                                       | V 1                              | F 1                                      |
| MP 1 ( BS 1 / P 2-5 )          | 0,60 - 4,60  | SE               | mS, fs', gs' | 3,0E-04                      | 2,3            | 1,1            |                         |              | Bk 3                                       | V 1                              | F 1                                      |
| MP 2 ( BS 2 / P 3-5 )          | 1,50 - 4,50  | SE               | mS, fs', gs' | 3,8E-04                      | 2,1            | 1,1            |                         |              | Bk 3                                       | V 1                              | F 1                                      |
| BS 2 / P 3                     | 1,50 - 2,50  | SE               | mS, fs', gs' |                              |                |                |                         | 0,5          | Bk 3                                       | V 1                              | F 1                                      |
| BS 2 / P 4                     | 2,50 - 3,50  | SE               | mS, fs', gs' |                              |                |                |                         | 2,8          | Bk 3                                       | V 1                              | F 1                                      |

<sup>1</sup> : k-Wert aus der Körnungslinie, z.B. nach Beyer oder USBR

Ing.-Büro Geo Modenbach  
Eschenstraße 1 A  
12621 Berlin  
Tel.: 56585770 Fax: 56583307

Bearbeiter: H. Homsj

Datum: 15.02.2023

# Körnungslinie

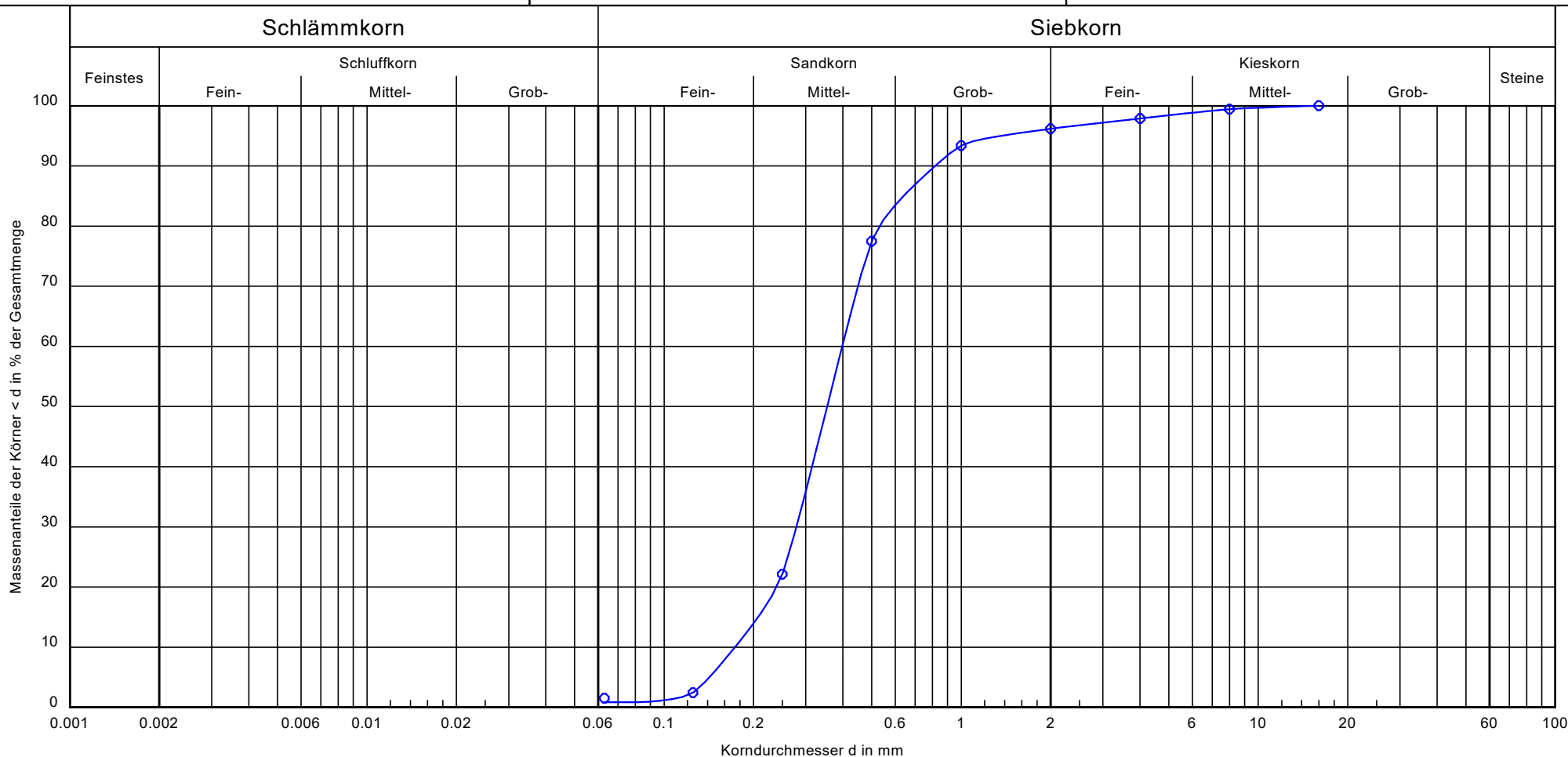
Flügelwehr Kotzen

Prüfungsnummer : 21703

Probe entnommen: 30.0.1.2023

Art der Entnahme : gestört

Arbeitsweise : DIN EN ISO 17892-4



| Signatur | Probe                    | Tiefe [m]   | Bodenart     | Bodengruppe | k [m/s] n. Beyer    | Frostsicherheit | Cu/Cc   | Anteile         | Bemerkungen: | Projekt Nr.:<br>22-3293<br>Anlage<br>3 |
|----------|--------------------------|-------------|--------------|-------------|---------------------|-----------------|---------|-----------------|--------------|----------------------------------------|
|          | MP 1 ( BS<br>1 / P 2-5 ) | 0,60 - 4,60 | mS, fs', gs' | SE          | $3.0 \cdot 10^{-4}$ | F1              | 2.3/1.1 | - /0.8/95.3/3.8 |              |                                        |
|          |                          |             |              |             |                     |                 |         |                 |              |                                        |
|          |                          |             |              |             |                     |                 |         |                 |              |                                        |

Ing.-Büro Geo Modenbach  
Eschenstraße 1 A  
12621 Berlin  
Tel.: 56585770 Fax: 56583307

Bearbeiter: H. Homs

Datum: 17.01.2023

# Körnungslinie

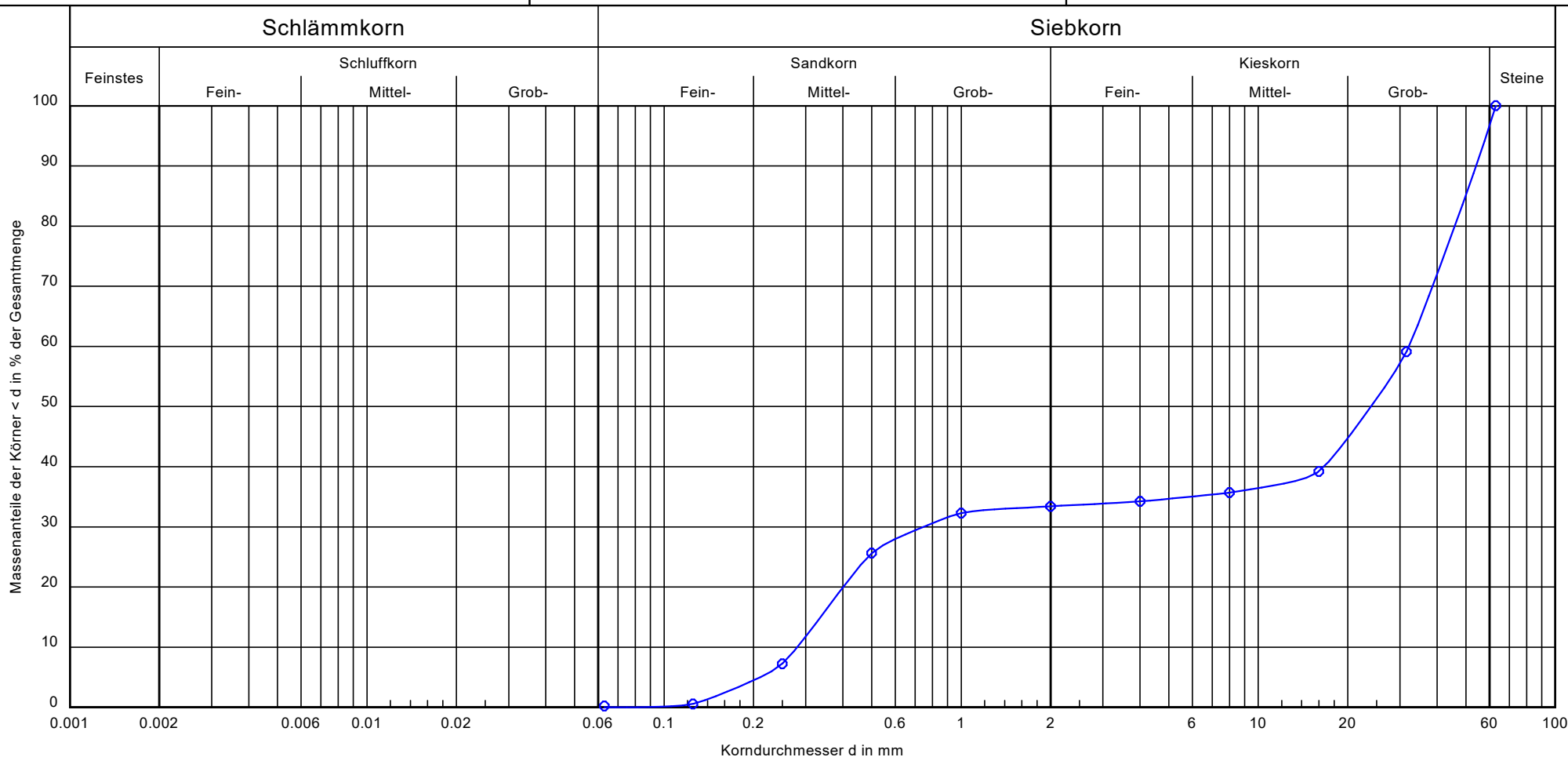
Flügelwehr Kotzen

Prüfungsnummer : 21658

Probe entnommen: 12.01.2023

Art der Entnahme : gestört

Arbeitsweise : DIN EN ISO 17892-4



| Signatur | Probe                              | Tiefe [m]      | Bodenart         | Bodengruppe | k [m/s] n. Seiler | Frostsicherheit | Cu/Cc     | Anteile          | Bemerkungen:<br><br>mehr Pflanzenreste | Projekt Nr.:<br>22-3293<br>Anlage<br>3 |
|----------|------------------------------------|----------------|------------------|-------------|-------------------|-----------------|-----------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
|          | MP 1 ( aus Ober,<br>u- Unterlauf ) | bis ca. 0,40 m | gG, ms, gs', mg' | GI          | -                 | F1              | 114.4/0.1 | - /0.0/33.4/63.2 |                                        |                                        |
|          |                                    |                |                  |             |                   |                 |           |                  |                                        |                                        |
|          |                                    |                |                  |             |                   |                 |           |                  |                                        |                                        |

Ing.-Büro Geo Modenbach  
Eschenstraße 1 A  
12621 Berlin  
Tel.: 56585770 Fax: 56583307

Bearbeiter: H. Homs

Datum: 15.02.2023

# Körnungslinie

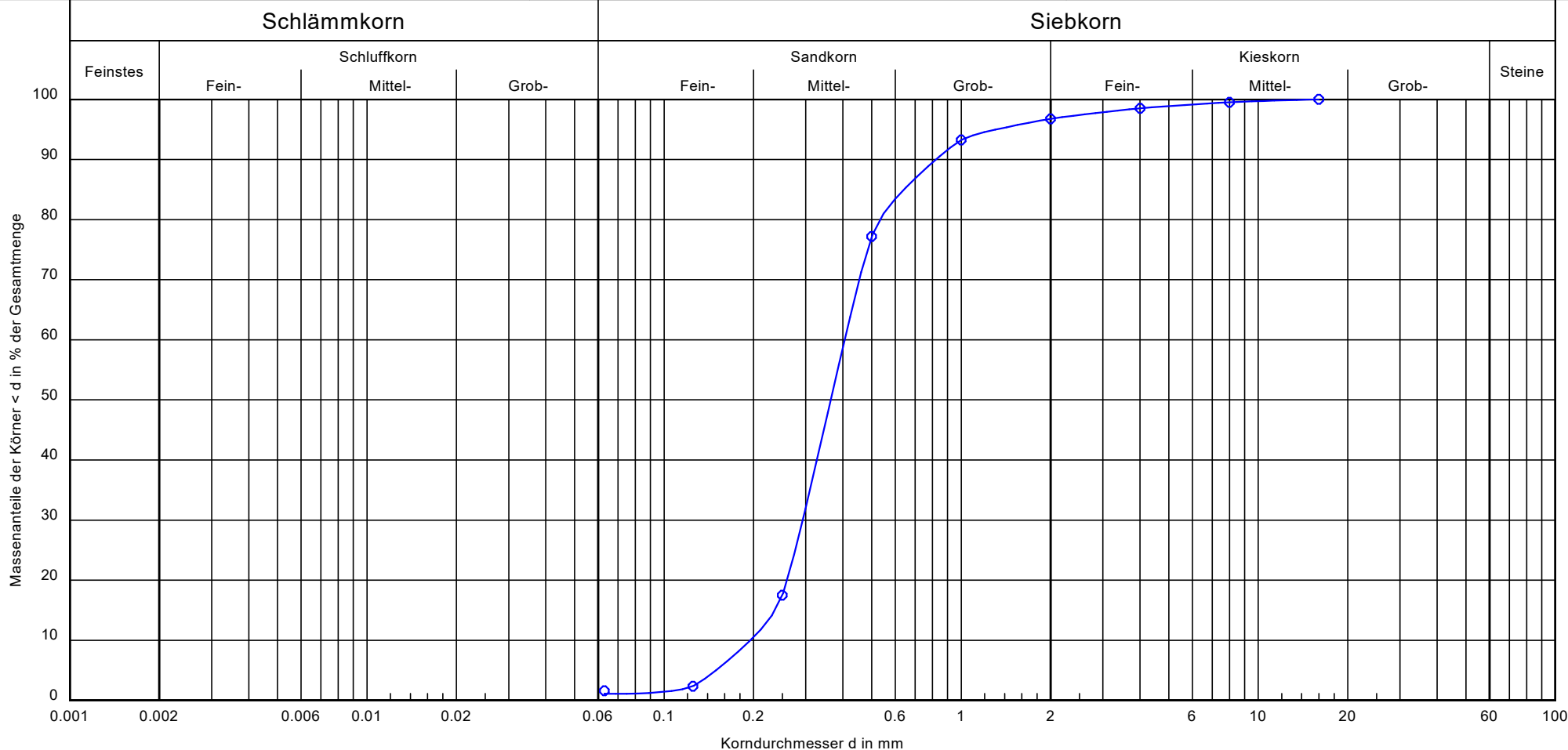
Flügelwehr Kotzen

Prüfungsnummer : 21704

Probe entnommen: 30.0.1.2023

Art der Entnahme : gestört

Arbeitsweise : DIN EN ISO 17892-4



| Signatur | Probe                    | Tiefe [m]   | Bodenart     | Bodengruppe | k [m/s] n. Beyer       | Frostsicherheit | Cu/Cc   | Anteile         | Bemerkungen: | Projekt Nr.:<br>22-3293<br>Anlage<br>3 |
|----------|--------------------------|-------------|--------------|-------------|------------------------|-----------------|---------|-----------------|--------------|----------------------------------------|
| —○—○     | MP 2 ( BS<br>2 / P 3-5 ) | 1,50 - 4,50 | mS, fs', gs' | SE          | 3.8 · 10 <sup>-4</sup> | F1              | 2.1/1.1 | - /1.1/95.7/3.2 |              |                                        |
|          |                          |             |              |             |                        |                 |         |                 |              |                                        |
|          |                          |             |              |             |                        |                 |         |                 |              |                                        |

| Protokoll über die Entnahme von Proben                                             |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| Entnehmende Stelle<br>Ing. - Büro Geo Modenbach<br>Eschenstraße 1a<br>12621 Berlin |                                                                | Zweck der Probenahme<br>TR LAGA: <input checked="" type="checkbox"/> Boden <input type="checkbox"/> Bauschutt<br>Prüfkriterium: <input checked="" type="checkbox"/> Sand <input type="checkbox"/> Lehm<br><input type="checkbox"/> Ton |  |  |
| Projekt-Nr.:                                                                       | 22-3293                                                        |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 1. Bauvorhaben                                                                     | Wehr Kotzen                                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 2. Lage:                                                                           | Mischprobe aus Ober- + Unterlauf                               |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 3. Zeitpunkt der Probenahme,<br>Datum / Uhrzeit / Witterung                        | 12.01.2023 / 11 Uhr / Regen                                    |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 4. Art der Probe (Boden etc.)                                                      | aufgefüllter Sand/Schlamm/Schotter                             |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 5. Entnahmegesetz:                                                                 | Edelmannbohrer , Schippe, Schaufel, Schöpfkelle, Teilungskreuz |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 6. Art der Probenahme:                                                             | 1 Mischprobe aus 36 Einzelproben                               |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 7. Probenname:                                                                     |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Probenbezeichnung                                                                  | MP 1                                                           |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Entnahmetiefe [m]                                                                  | bis 0,40                                                       |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Farbe                                                                              | dunkelbraun-<br>braungrau                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Geruch                                                                             | faulig                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Probemenge [L]                                                                     | 5                                                              |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Probenbehälter                                                                     | Eimer                                                          |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Probenkonservierung                                                                | kühl                                                           |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Fremdbestandteile [%]                                                              | < 10 %                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| Fremdbestandteile Art                                                              | Ziegel, Pflanzen, Natursteinschotter, Beton                    |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
| 8. Bemerkungen                                                                     |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                    |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |
|                                                                                    |                                                                |                                                                                                                                                                                                                                        |  |  |

Berlin, den  
12.01.2023  
Datum, Ort

M. Alkattan  
Probenehmer

h-hell, d-dunkel, bn-braun, gr-grau, oc-ocker, sw-schwarz

|                         |                            |                           |                   |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Projekt:</b>         | <b>22-3293 Wehr Kotzen</b> |                           |                   |
| <b>Prüfbericht-Nr.:</b> | <b>2301577</b>             | <b>Probenbezeichnung:</b> | <b>MP 1</b>       |
| <b>Labor-Nr.:</b>       | <b>2301577-001</b>         | <b>Probenahmedatum:</b>   | <b>12.01.2023</b> |

| <b>Analysenbefund Feststoff (Bodenart Sand):</b> |                |                                                        |                   |                   |                    |                 |                             |
|--------------------------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|-----------------|-----------------------------|
| <b>Einbauklasse<br/>Parameter</b>                | <b>Einheit</b> | <b>Zuordnungswerte Feststoff für Boden (nach LAGA)</b> |                   |                   |                    | <b>Ergebnis</b> | <b>Zuordnungs-<br/>wert</b> |
|                                                  |                | <b>Z 0</b>                                             | <b>Z 0*</b>       | <b>Z 1</b>        | <b>Z 2</b>         |                 |                             |
| EOX                                              | mg/kg TS       | 1                                                      | 1                 | 3                 | 10                 | u.d.B.          | Z 0                         |
| KW (H 53)                                        | mg/kg TS       | 100                                                    | 200 <sup>1)</sup> | 300 <sup>1)</sup> | 1000 <sup>1)</sup> | u.d.B.          | Z 0                         |
| BTEX                                             | mg/kg TS       | 1                                                      | 1                 | 1                 | 1                  | n.b.            | Z 0                         |
| LHKW                                             | mg/kg TS       | 1                                                      | 1                 | 1                 | 1                  | n.b.            | Z 0                         |
| PAK                                              | mg/kg TS       | 3                                                      | 3                 | 3                 | 30                 | n.b.            | Z 0                         |
| Benzo(a)pyren                                    | mg/kg TS       | 0,3                                                    | 0,6               | 0,9               | 3                  | u.d.B.          | Z 0                         |
| PCB                                              | mg/kg TS       | 0,05                                                   | 0,1               | 0,15              | 0,5                | n.b.            | Z 0                         |
| Arsen                                            | mg/kg TS       | 10                                                     | 15                | 45                | 150                | u.d.B.          | Z 0                         |
| Blei                                             | mg/kg TS       | 40                                                     | 140               | 210               | 700                | 1,2             | Z 0                         |
| Cadmium                                          | mg/kg TS       | 0,4                                                    | 1                 | 3                 | 10                 | u.d.B.          | Z 0                         |
| Chrom ges.                                       | mg/kg TS       | 30                                                     | 120               | 180               | 600                | 14              | Z 0                         |
| Kupfer                                           | mg/kg TS       | 20                                                     | 80                | 120               | 400                | 1,3             | Z 0                         |
| Nickel                                           | mg/kg TS       | 15                                                     | 100               | 150               | 500                | 1,9             | Z 0                         |
| Quecksilber                                      | mg/kg TS       | 0,1                                                    | 1                 | 1,5               | 5                  | u.d.B.          | Z 0                         |
| Zink                                             | mg/kg TS       | 60                                                     | 300               | 450               | 1500               | 34              | Z 0                         |
| Thallium                                         | mg/kg TS       | 0,4                                                    | 0,7               | 2,1               | 7                  | u.d.B.          | Z 0                         |
| Cyanide ges.                                     | mg/kg TS       | 1                                                      | -                 | 3                 | 10                 | u.d.B.          | Z 0                         |
| TOC                                              | mg/kg TS       | 0,5 <sup>2)</sup>                                      | 0,5 <sup>2)</sup> | 1,5               | 5                  | 0,44            | Z 0                         |
| <b>Bewertung Feststoff:</b>                      |                |                                                        |                   |                   |                    |                 | <b>Z 0</b>                  |

| <b>Analysenbefund Eluat:</b>      |                |                                                    |              |              |            |                 |                             |
|-----------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|--------------|--------------|------------|-----------------|-----------------------------|
| <b>Einbauklasse<br/>Parameter</b> | <b>Einheit</b> | <b>Zuordnungswerte Eluat für Boden (nach LAGA)</b> |              |              |            | <b>Ergebnis</b> | <b>Zuordnungs-<br/>wert</b> |
|                                   |                | <b>Z 0</b>                                         | <b>Z 1.1</b> | <b>Z 1.2</b> | <b>Z 2</b> |                 |                             |
| pH-Wert                           |                | 6,5-9,5                                            | 6,5-9,5      | 6-12         | 5,5-12     | 7,9             | Z 0                         |
| Leitfähigkeit                     | µS/cm          | 250                                                | 250          | 1500         | 2000       | 180             | Z 0                         |
| Phenolindex                       | mg/l           | 0,02                                               | 0,02         | 0,04         | 0,1        | u.d.B.          | Z 0                         |
| Arsen                             | mg/l           | 0,014                                              | 0,014        | 0,02         | 0,06       | u.d.B.          | Z 0                         |
| Blei                              | mg/l           | 0,04                                               | 0,04         | 0,08         | 0,2        | u.d.B.          | Z 0                         |
| Cadmium                           | mg/l           | 0,0015                                             | 0,0015       | 0,003        | 0,006      | u.d.B.          | Z 0                         |
| Chrom ges.                        | mg/l           | 0,0125                                             | 0,0125       | 0,025        | 0,06       | u.d.B.          | Z 0                         |
| Kupfer                            | mg/l           | 0,02                                               | 0,02         | 0,06         | 0,1        | u.d.B.          | Z 0                         |
| Nickel                            | mg/l           | 0,015                                              | 0,015        | 0,02         | 0,07       | u.d.B.          | Z 0                         |
| Quecksilber                       | mg/l           | < 0,0005                                           | < 0,0005     | 0,001        | 0,002      | u.d.B.          | Z 0                         |
| Zink                              | mg/l           | 0,15                                               | 0,15         | 0,2          | 0,6        | u.d.B.          | Z 0                         |
| Chlorid                           | mg/l           | 30                                                 | 30           | 50           | 100        | 1,7             | Z 0                         |
| Cyanide ges.                      | mg/l           | 0,005                                              | 0,005        | 0,01         | 0,02       | u.d.B.          | Z 0                         |
| Sulfat                            | mg/l           | 20                                                 | 20           | 50           | 200        | 25              | Z 1.2                       |
| <b>Bewertung Eluat:</b>           |                |                                                    |              |              |            |                 | <b>Z 1.2</b>                |

|                                                                   |              |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Gesamteinstufung in Zuordnungsklasse gem. TR-LAGA (Boden):</b> | <b>Z 1.2</b> |
|-------------------------------------------------------------------|--------------|

Die Einstufung erfolgt durch Vergleich der Ergebnisse mit den Zuordnungswerten und stellt keine gutachterliche Bewertung dar.

u.d.b. = unter der Bestimmungsgrenze      n.b. = nicht berechenbar      n.a. = nicht analysierbar

<sup>1)</sup> Der angegebene Wert gilt für MKW C<sub>10</sub>-C<sub>22</sub>. Bei MKW C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub> gilt ein doppelt so hoher Grenzwert

<sup>2)</sup> Bei einem C:N-Verhältnis >25 gilt 1 %

Ing.-Büro Geo Modenbach  
Eschenstraße 1 A  
12621 Berlin  
Tel.: 56585770 Fax: 56583307

Bearbeiter: H. Homs

Datum: 17.01.2023

# Körnungslinie

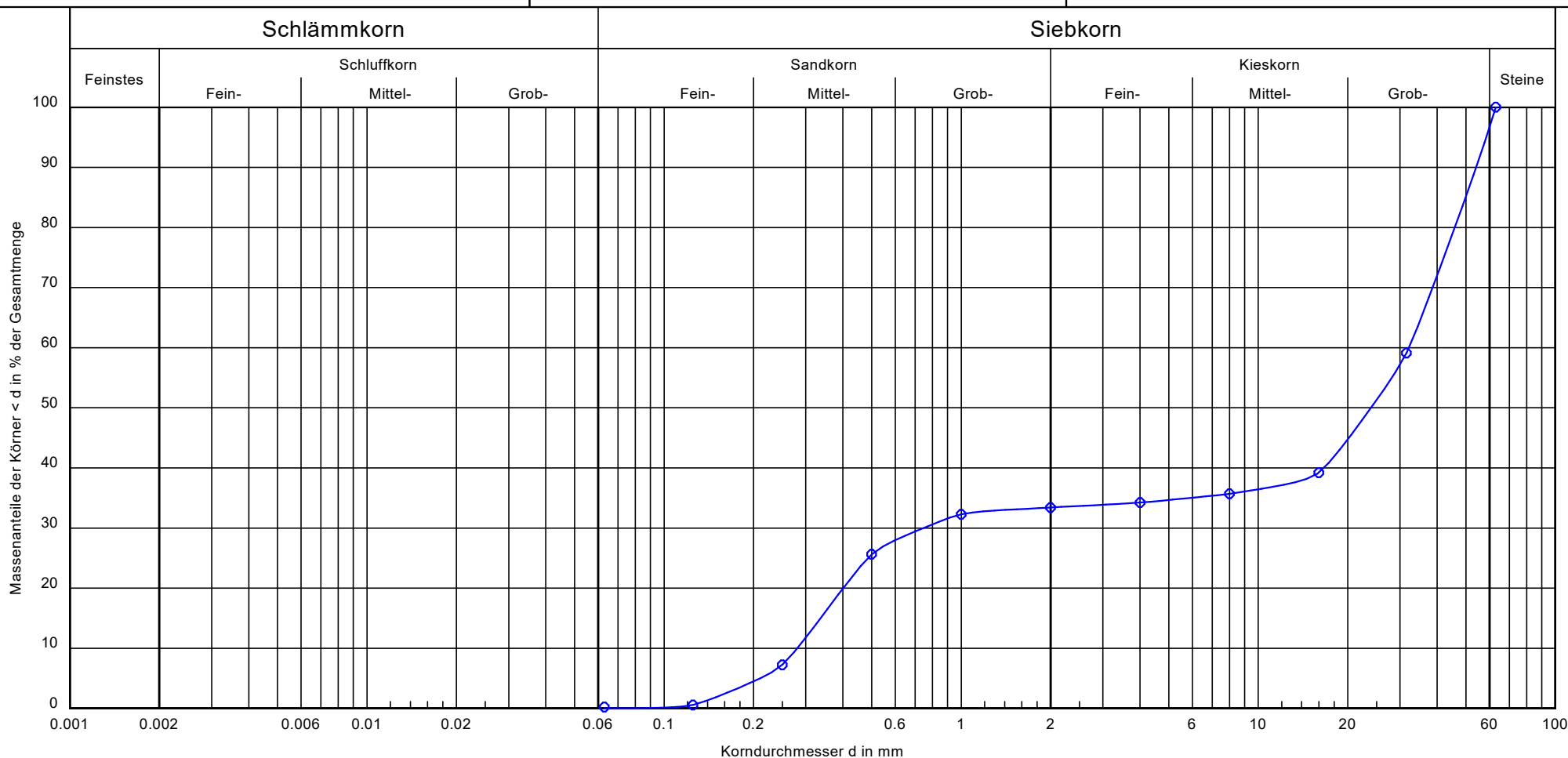
Flügelwehr Kotzen

Prüfungsnummer : 21658

Probe entnommen: 12.01.2023

Art der Entnahme : gestört

Arbeitsweise : DIN EN ISO 17892-4



| Signatur | Probe                              | Tiefe [m]      | Bodenart         | Bodengruppe | k [m/s] n. Seiler | Frostsicherheit | Cu/Cc     | Anteile          | Bemerkungen:<br><br>mehr Pflanzenreste | Projekt Nr.:<br>22-3293<br>Anlage<br>3 |
|----------|------------------------------------|----------------|------------------|-------------|-------------------|-----------------|-----------|------------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
|          | MP 1 ( aus Ober,<br>u- Unterlauf ) | bis ca. 0,40 m | gG, ms, gs', mg' | GI          | -                 | F1              | 114.4/0.1 | - /0.0/33.4/63.2 |                                        |                                        |
|          |                                    |                |                  |             |                   |                 |           |                  |                                        |                                        |
|          |                                    |                |                  |             |                   |                 |           |                  |                                        |                                        |

Dr. Graner & Partner GmbH, Im Steingrund 2, 63303 Dreieich

Ing.-Büro Geo Modenbach  
Bernd Modenbach  
Eschenstr. 1A  
  
12621 Berlin

**Niederlassung Rhein-Main**

Ihre Ansprechpartner

Dr. Richard Spall  
+49 (0) 6103 485698-17  
r.spall@labor-graner.de

Sascha Bersée  
+49 (0) 6103 485698-60  
s.bersee@labor-graner.de

Dreieich, 19.01.2023

---

## Prüfbericht 2301577

---

|                       |                                                                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Auftraggeber:         | Ing.-Büro Geo Modenbach<br>Bernd Modenbach                                                                                        |
| Projektleiter:        | Herr Fimpler                                                                                                                      |
| Auftragsnummer:       | vom 13.01.2023                                                                                                                    |
| Auftraggeberprojekt:  | 22-3293 Wehr Kotzen                                                                                                               |
| Probenahmedatum:      | 12.01.2023                                                                                                                        |
| Probenahmeort:        | Kotzen                                                                                                                            |
| Probenahme durch:     | Auftraggeber                                                                                                                      |
| Probengefäße:         | Eimer<br><br>Mind. eine Probe ohne Headspace oder mind. ein beiliegendes<br>Headspace defekt (s. Bemerkungen zu den Einzelproben) |
| Eingang am:           | 16.01.2023                                                                                                                        |
| Zeitraum der Prüfung: | 16.01.2023 - 19.01.2023                                                                                                           |

**Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



| Probenbezeichnung:           | MP 1                      |          |     |                           |
|------------------------------|---------------------------|----------|-----|---------------------------|
| Probenahmedatum:             | 12.01.2023                |          |     |                           |
| Labornummer:                 | 2301577-001               |          |     |                           |
| Material:                    | Feststoff, Gesamtfraktion |          |     |                           |
|                              | Gehalt                    | Einheit  | BG  | Verfahren                 |
| Trockenrückstand             | 84                        | %        |     | DIN EN 14346: 2007-03     |
| Cyanid gesamt                | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,2 | DIN ISO 17380: 2013-10    |
| Arsen                        | u.d.B.                    | mg/kg TS | 1   | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| Blei                         | 1,2                       | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| Cadmium                      | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| Chrom                        | 14                        | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| Kupfer                       | 1,3                       | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| Nickel                       | 1,9                       | mg/kg TS | 0,5 | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| Quecksilber                  | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 12846: 2012-08 |
| Thallium                     | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| Zink                         | 34                        | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 11885: 2009-09 |
| TOC                          | 0,44                      | % TS     | 0,1 | DIN EN 15936: 2012-11     |
| EOX                          | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,5 | DIN 38414-17: 2017-01     |
| Kohlenwasserstoffe           | u.d.B.                    | mg/kg TS | 50  | DIN EN 14039: 2005-01     |
| Kohlenwasserstoffe C10 - C22 | u.d.B.                    | mg/kg TS | 50  | DIN EN 14039: 2005-01     |
| Benzol                       | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Toluol                       | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Ethylbenzol                  | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| m-Xylol + p-Xylol            | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Styrol                       | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| o-Xylol                      | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Cumol                        | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Summe BTEX                   | n.b.                      | mg/kg TS |     | berechnet                 |
| 1,1-Dichlorethen             | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Dichlormethan                | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| trans-1,2-Dichlorethen       | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| 1,1-Dichlorethan             | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| cis-1,2-Dichlorethen         | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,2 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| 1,2-Dichlorethan             | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Trichlormethan               | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| 1,1,1-Trichlorethan          | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Tetrachlormethan             | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Trichlorethen                | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Tetrachlorethen              | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,1 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 |
| Summe LHKW                   | n.b.                      | mg/kg TS |     | berechnet                 |

| Probenbezeichnung:          | MP 1                      |          |       |                        |  |
|-----------------------------|---------------------------|----------|-------|------------------------|--|
| Probenahmedatum:            | 12.01.2023                |          |       |                        |  |
| Labornummer:                | 2301577-001               |          |       |                        |  |
| Material:                   | Feststoff, Gesamtfraction |          |       |                        |  |
|                             | Gehalt                    | Einheit  | BG    | Verfahren              |  |
| Naphthalin                  | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Acenaphthylen               | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Acenaphthen                 | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Fluoren                     | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Phenanthren                 | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Anthracen                   | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Fluoranthren                | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Pyren                       | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Benz(a)anthracen            | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Chrysen                     | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Benzo(b)fluoranthren        | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Benzo(k)fluoranthren        | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Benzo(a)pyren               | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Indeno(123-cd)pyren         | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Dibenz(ah)anthracen         | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Benzo(ghi)perylene          | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,01  | DIN ISO 18287: 2006-05 |  |
| Summe PAK (nach EPA)        | n.b.                      | mg/kg TS |       | berechnet              |  |
| Summe PAK (ohne Naphthalin) | n.b.                      | mg/kg TS |       | berechnet              |  |
| PCB Nr. 28                  | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308: 2016-12  |  |
| PCB Nr. 52                  | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308: 2016-12  |  |
| PCB Nr. 101                 | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308: 2016-12  |  |
| PCB Nr. 153                 | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308: 2016-12  |  |
| PCB Nr. 138                 | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308: 2016-12  |  |
| PCB Nr. 180                 | u.d.B.                    | mg/kg TS | 0,005 | DIN EN 15308: 2016-12  |  |
| Summe PCB                   | n.b.                      | mg/kg TS |       | berechnet              |  |

|                                                          |                           |         |       |                             |
|----------------------------------------------------------|---------------------------|---------|-------|-----------------------------|
| Probenbezeichnung:                                       | MP 1                      |         |       |                             |
| Probenahmedatum:                                         | 12.01.2023                |         |       |                             |
| Labornummer:                                             | 2301577-001               |         |       |                             |
| Material:                                                | Feststoff, Gesamtfraction |         |       |                             |
|                                                          | Gehalt                    | Einheit | BG    | Verfahren                   |
| <b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b> |                           |         |       |                             |
| pH-Wert                                                  | 7,9                       |         |       | DIN EN ISO 10523: 2012-04   |
| Elektrische Leitfähigkeit                                | 180                       | µS/cm   |       | DIN EN 27888: 1993-11       |
| Chlorid                                                  | 1,7                       | mg/l    | 1     | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 |
| Sulfat                                                   | 25                        | mg/l    | 2     | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 |
| Cyanid gesamt                                            | u.d.B.                    | mg/l    | 0,005 | DIN EN ISO 14403: 2012-10   |
| Arsen                                                    | u.d.B.                    | µg/l    | 2,5   | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 |
| Blei                                                     | u.d.B.                    | µg/l    | 2,5   | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 |
| Cadmium                                                  | u.d.B.                    | µg/l    | 0,5   | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 |
| Chrom                                                    | u.d.B.                    | µg/l    | 5     | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 |
| Kupfer                                                   | u.d.B.                    | µg/l    | 10    | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 |
| Nickel                                                   | u.d.B.                    | µg/l    | 10    | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 |
| Quecksilber                                              | u.d.B.                    | µg/l    | 0,05  | DIN EN ISO 12846: 2012-08   |
| Zink                                                     | u.d.B.                    | µg/l    | 10    | DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 |
| Phenolindex                                              | u.d.B.                    | mg/l    | 0,008 | DIN EN ISO 14402: 1999-12   |

### **Ergänzung zu Prüfbericht 2301577**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Bei der Labornummer 2301577-001 erfolgte die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Analyseergebnisse haben.

|               |                             |
|---------------|-----------------------------|
| BG:           | Bestimmungsgrenze           |
| KbE:          | Koloniebildende Einheiten   |
| n.a.:         | nicht analysierbar          |
| n.b.:         | nicht berechenbar           |
| n.n.:         | nicht nachweisbar           |
| u.d.B.:       | unter der Bestimmungsgrenze |
| HS:           | Headspace                   |
| fl./fl.-Extr. | flüssig-flüssig-Extraktion  |
| *             | Fremdvergabe                |



Ing.-Büro Geo Modenbach  
Bernd Modenbach  
Eschenstr. 1A  
12621 Berlin

## Prüfbericht 2301577A

|                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| Auftraggeber:         | Ing.-Büro Geo Modenbach |
| Projektleiter:        | Herr Fimpler            |
| Auftragsnummer:       | vom 13.01.2023          |
| Auftraggeberprojekt:  | 22-3293 Wehr Kotzen     |
| Probenahmedatum:      | 12.01.2023              |
| Probenahmeort:        | Kotzen                  |
| Probenahme durch:     | Auftraggeber            |
| Probengefäße:         | Eimer                   |
| Eingang am:           | 16.01.2023              |
| Zeitraum der Prüfung: | 16.01.2023 - 19.01.2023 |

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

### **Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00**

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte  
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,  
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB  
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2301577A

20.01.2023

**Probenbezeichnung:** MP 1  
**Probenahmedatum:** 12.01.2023  
**Labornummer:** 2301577A-001  
**Material:** Feststoff, Gesamtfraktion

|                                                         | Gehalt | Einheit  | BG   | Methode                      |
|---------------------------------------------------------|--------|----------|------|------------------------------|
| Trockenrückstand                                        | 84     | %        |      | DIN EN 14346: 2007-03        |
| Glühverlust                                             | 2,1    | % TS     |      | DIN EN 15169: 2007-05        |
| Gesamtstickstoff                                        | 510    | mg/kg TS | 10   | DIN 38409-28: 1992-04        |
| Phosphor                                                | 390    | mg/kg TS | 5    | DIN EN ISO 11885: 2009-09    |
| Kalium                                                  | 880    | mg/kg TS | 30   | DIN EN ISO 11885: 2009-09    |
| Phosphor als P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (CAL-Auszug) | 73     | mg/kg TS | 5    | DIN EN ISO 11885: 2009-09    |
| Kalium als K <sub>2</sub> O (CAL-Auszug)                | u.d.B. | mg/kg TS | 25   | DIN EN ISO 11885: 2009-09    |
| Magnesium (CaCl <sub>2</sub> -Auszug)                   | 32     | mg/kg TS | 5    | DIN EN ISO 11885: 2009-09    |
| Basisch wirksame Stoffe (als CaO)                       | 2,0    | % TS     | 0,01 | DIN EN ISO 11885: 2009-09    |
| Nitrat (wasserlöslich)                                  | u.d.B. | mg/kg TS | 5    | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07  |
| Ammonium (wasserlöslich)                                | 1,5    | mg/kg TS | 0,5  | DIN 38406-5: 1983-10         |
| Kalium (wasserlöslich)                                  | 19     | mg/kg TS | 10   | DIN EN ISO 11885: 2009-09    |
| Salzgehalt                                              | 37     | mg/100g  |      | VDLUFA A.10.1.1              |
| Fremdstoffgehalt                                        | 1,7    | % TS     |      | BGK-Methodenbuch Kap. II, C1 |
| Fremdstoffe                                             | Glas   |          |      | Hausmethode                  |

Abkürzungen:

BG = Bestimmungsgrenze

u.d.B. = unter der Bestimmungsgrenze



Dr. R. Spall, (Dipl. Chemiker)

|                                            |                      |               |           |  |
|--------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------|--|
| <b>BV: Flügelwehr Kotzen</b>               |                      | GWP 1         |           |  |
| <b>Projekt-Nr.: 22-3293</b>                |                      | 12.01.2023    |           |  |
| <b>Grundwasser</b>                         |                      | 2301697-001   |           |  |
|                                            |                      |               |           |  |
| <b>Feststoff, Gesamtfraktion</b>           | <b>Einheit</b>       | <b>Gehalt</b> | <b>BG</b> |  |
| pH-Wert                                    |                      | 7,5           |           |  |
| Säurekapazität (pH 4,3)                    | mmol/l               | 4,8           | 0,1       |  |
| Sulfat                                     | mg/l                 | 180           | 2         |  |
| Chlorid                                    | mmol/l               | 67            | 0,03      |  |
| Sulfat                                     | mmol/l               | 1,9           | 0,02      |  |
| Neutralsalze c(Cl) + 2 c(SO <sub>4</sub> ) | mmol/l               | 5,7           |           |  |
| Kalklösende Kohlensäure                    | mg/l CO <sub>2</sub> | u.d.B.        | 0,5       |  |
| Ammonium                                   | mg/l                 | 0,32          | 0,02      |  |
| Magnesium                                  | mg/l                 | 14            | 0,1       |  |
| Calcium                                    | mmol/l               | 3,5           | 0,003     |  |

**Bewertung** (gilt nicht für Meer- oder Niederschlagswasser)

nicht betonangreifend

| Nr.                                                         | Merkmal und Dimension | Einheit            | Bewertungsziffer für |                  |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------|
|                                                             |                       |                    | unlegierten Stahl    | verzinkten Stahl |
|                                                             |                       |                    | <i>N</i>             | <i>M</i>         |
| Wasserart                                                   | fließende Gewässer    |                    | 0                    | -2               |
| Lage des Objektes                                           | Wasser/Luft-Bereich   |                    | 1                    | -6               |
| c (Cl <sup>-</sup> ) + 2 c (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ) |                       | Mol/m <sup>3</sup> | -4                   | -1               |
| Säurekapazität bis p <sub>H</sub> 4,3                       |                       | Mol/m <sup>3</sup> | 4                    | 0                |
| c (Ca <sup>2+</sup> )                                       |                       | Mol/m <sup>3</sup> | 1                    | 3                |
| p <sub>H</sub> -Wert                                        |                       |                    | 0                    | 1                |

**Bewertung**

Die Mulden- und Lochkorrosion ist gering

Die Flächenkorrosion ist sehr gering

Die Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen ist sehr gut