



# GeoPlan

---

## **Geotechnischer Bericht Nr. B2501023**

**Neuerrichtung einer Deichanlage,  
Polder Offenberg-Metten**

Osterhofen, den 17.03.2025



## Geotechnischer Bericht

**Nr. B2501023**

**Auftraggeber:** Wasserwirtschaftsamt Deggendorf  
Detterstraße 20  
94469 Deggendorf

**Planung:** Wasserwirtschaftsamt Deggendorf  
Detterstraße 20  
94469 Deggendorf

**Gegenstand:** **Neuerrichtung einer Deichanlage,  
Polder Offenbergl - Metten**  
– Geotechnische Untersuchungen –

**Datum:** Osterhofen, den 17.03.2025

Dieser Bericht umfasst 18 Textseiten und 7 Anlagen.  
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Allgemeine Angaben .....</b>                                                      | <b>1</b>  |
| 1.1 Vorgang .....                                                                       | 1         |
| 1.2 Verwendete Unterlagen.....                                                          | 1         |
| <b>2. Durchgeführte Untersuchungen.....</b>                                             | <b>2</b>  |
| 2.1 Felderkundung .....                                                                 | 2         |
| 2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen .....                                          | 3         |
| 2.3 Chemische Bodenuntersuchungen mit Wertung.....                                      | 4         |
| <b>3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse .....</b>                                 | <b>5</b>  |
| 3.1 Geologischer Überblick / Topographische Verhältnisse.....                           | 5         |
| 3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung.....                        | 6         |
| 3.3 Grundwasserverhältnisse .....                                                       | 9         |
| <b>4. Bodenklassifizierung und Bodenparameter .....</b>                                 | <b>10</b> |
| <b>5. Bauausführung / Gründung .....</b>                                                | <b>12</b> |
| 5.1 Dammaufbau / Verwendung von anstehendem Material / Anforderungen an den Einbau..... | 12        |
| 5.2 Material für die Dammschüttung / Qualitätssicherung.....                            | 15        |
| 5.3 Gründung des Dammbauwerks / Wasserhaltungsmaßnahmen.....                            | 16        |
| <b>6. Schlussbemerkungen .....</b>                                                      | <b>17</b> |

## Tabellen

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMKERNBOHRUNGEN                | 2  |
| TABELLE 2: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMSONDIERUNGEN                 | 3  |
| TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN                         | 3  |
| TABELLE 4: UMWELTTECHNISCHE ERGEBNISSE DER ANALYSE NACH EPP          | 4  |
| TABELLE 5: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE U. BINDIGE BÖDEN | 8  |
| TABELLE 6: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN          | 9  |
| TABELLE 7: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE              | 11 |
| TABELLE 8: HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300 UND DIN 18301              | 12 |

## Anlagen

|           |                                                |             |
|-----------|------------------------------------------------|-------------|
| Anlage 1: | Übersichtslageplan, M 1 : 25.000               | (1 Seite)   |
| Anlage 2: | Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 1.000    | (1 Seite)   |
| Anlage 3: | Bohrprofile, M 1 : 50                          | (6 Seiten)  |
| Anlage 4: | Schwere Rammsondierprofile, M 1 : 50           | (6 Seiten)  |
| Anlage 5: | Bodenmechanische Laborversuchsprotokolle       | (8 Seiten)  |
| Anlage 6: | Chemische Laborversuchsergebnisse              | (10 Seiten) |
| Anlage 7: | Fotodokumentation der durchgeführten Bohrungen | (6 Seiten)  |

# **1. Allgemeine Angaben**

## **1.1 Vorgang**

Das Wasserwirtschaftsamt Deggendorf beabsichtigt die Neuerrichtung einer Deichanlage beim Polder Offenberg Metten. Nach aktuellen Planunterlagen soll ein neuer Deich über eine Länge von ca. 850 m entstehen. Die neue Deichkrone soll dabei in etwa bei einer Höhe von 316,92 m NN bis 317,99 m NN zum Liegen kommen. Bis zu der Station 0+475 ist zusätzlich die Anbringung einer Innendichtung mittels Spundwand (UK Innendichtung 313,72 m NN / OK Innendichtung 316,72 m NN) angedacht. Die Neigung der Böschung ist wasserseitig 1 : 2,5 und landseitig mit 1 : 3 vorgesehen.

Das Ingenieurbüro Geoplan GmbH, Osterhofen, wurde vom Wasserwirtschaftsamt Deggendorf beauftragt, zu o.g. Vorhaben eine Baugrunduntersuchung durchzuführen, bodenmechanische und umwelttechnische Laborarbeiten durchzuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt; Bodenklassen und Bodenparameter werden angegeben. Es erfolgen Angaben und Aussagen zur Erstellung und Gründung des zu erhöhenden Erddammes. Außerdem erfolgen Angaben zu den chemischen Analysen an Böden.

## **1.2 Verwendete Unterlagen**

Für die Bearbeitung des geotechnischen Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Lageplan, Schnitte, Ansichten, etc., M 1 : 50 bzw. M 1 : 500, Wasserwirtschaftsamt Deggendorf
- Geologische Karte von Bayern, M 1 : 25.000, UmweltAtlas Bayern Geologie, Bayerisches Landesamt für Umwelt
- Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern (Internet-Bohrprofile und -beschriebe B 1 bis B 6, Geoplan GmbH
- Schwere Rammsondierprofile DPH 1 bis DPH 6, Geoplan GmbH
- Analysenergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, Geoplan GmbH
- Analysenergebnisse der chemischen Laborversuche, Agrolab GmbH, Bruckberg

## 2. Durchgeführte Untersuchungen

### 2.1 Felderkundung

Die Felderkundungen wurden am 21.01. und 19.02.2025 auf dem Untersuchungs-  
gelände im Bereich des zu errichtenden Dammes durchgeführt. Die Aufschlusspunkte  
wurden vorab mit dem Auftraggeber abgesprochen.

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden insgesamt **sechs Rammkernboh-  
rungen** nach DIN EN ISO 22475 bis jeweils maximal 10,00 m unter Geländeoberkante  
abgeteuft. In Anlage 3 sind die entsprechenden Bohrbeschriebe und -profile darge-  
stellt. In der Anlage 7 findest sich eine Fotodokumentation der durchgeführten Bohrun-  
gen. Die Bohrungen B 1 und B 2 wurden beim Antreffen von Felsablagerungen vorzei-  
tig beendet.

Die Böden wurden nach DIN EN ISO 14688-1 angesprochen. Die Zuordnung zu Bo-  
dengruppen erfolgte nach DIN 18196. Des Weiteren sind Bodenproben aus den ein-  
zelnen Bodenschichten entnommen und zur Ermittlung von bodenmechanischen  
Kennwerten im Erdbaulaboratorium zurückgestellt worden.

Zur Feststellung von Lagerungsdichte und Konsistenz der Schichten sind zusätzlich  
**sechs Rammsondierungen** mit der schweren Rammsonde (DPH) gemäß DIN EN  
ISO 22476-2 niedergebracht worden. Die Sondierungen wurden bis in eine Tiefe von  
maximal 10,0 m durchgeführt. Anlage 4 enthält die Rammdiagramme. Die Sondierung  
DPH 1 wurde hierbei aufgrund des hohen Rammwiderstandes vorzeitig beendet.

Nach Durchführung der Aufschlussarbeiten wurden die Erkundungspunkte nach Lage  
und Höhe mittels GPS eingemessen. Rechts- und Hochwerte sowie die Ansatzhöhen  
aller Ansatzpunkte können den Bohr- und Rammprofilen der Anlagen 3 und 4 entnom-  
men werden. Die Lage der Erkundungspunkte geht aus dem Lageplan in Anlage 2 her-  
vor.

In den folgenden Tabellen 1 und 2 sind die durchgeführten Erkundungen zusammen-  
gestellt:

*TABELLE 1: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMKERNBOHRUNGEN*

| Bohrung | Ansatzhöhe<br>[m NN] | Endteufe<br>[m u. GOK] | Endteufe<br>[m NN] | Grundwasser<br>[m u. GOK] | Grundwasser<br>[m NN] | Datum      |
|---------|----------------------|------------------------|--------------------|---------------------------|-----------------------|------------|
| B 1     | 314,96               | 7,00                   | 307,96             | 1,63                      | 313,33                | 19.02.2025 |
| B 2     | 315,49               | 7,10                   | 308,39             | 1,54                      | 313,95                | 19.02.2025 |
| B 3     | 315,53               | 10,00                  | 305,53             | 1,80                      | 313,73                | 19.02.2025 |
| B 4     | 315,52               | 10,00                  | 305,52             | 1,58                      | 313,94                | 19.02.2025 |
| B 5     | 314,96               | 10,00                  | 304,96             | 1,52                      | 313,44                | 19.02.2025 |
| B 6     | 314,95               | 10,00                  | 304,95             | 4,47                      | 310,48                | 19.02.2025 |

B... Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475

**TABELLE 2: KENNZEICHNENDE DATEN DER RAMMSONDIERUNGEN**

| Ramm-<br>sondierung | Ansatzhöhe<br>[m NN] | Endteufe<br>[m u. GOK] | Endteufe<br>[m NN] | kennzeichn. Eindringwiderstand n <sub>10</sub><br>[m u. GOK] |            |            |
|---------------------|----------------------|------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------|------------|------------|
|                     |                      |                        |                    | 0,0 – 4,0                                                    | 4,0 – 6,0  | 6,0 – Ende |
| DPH 1               | 314,95               | 5,60                   | 309,35             | 1 – 10                                                       | 13 – > 100 | --         |
| DPH 2               | 315,49               | 10,00                  | 305,49             | 1 – 5                                                        | 3 – 27     | 3 – 38     |
| DPH 3               | 315,52               | 10,00                  | 305,52             | 1 – 7                                                        | 2 – 26     | 4 – 37     |
| DPH 4               | 318,70               | 10,00                  | 308,70             | 1 – 6                                                        | 6 – 13     | 4 – 15     |
| DPH 5               | 316,44               | 10,00                  | 306,44             | 1 – 7                                                        | 4 – 8      | 4 – 14     |
| DPH 6               | 318,02               | 10,00                  | 308,02             | 1 – 7                                                        | 2 – 7      | 3 – 12     |

DPH... schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

## 2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur Überprüfung der Bodenansprache vor Ort, zur Klassifizierung der Bodengruppen gemäß DIN 18196 und zur Ermittlung von bodenmechanischen Kennwerten sowie zur Einschätzung der Tragfähigkeit der Böden wurden insgesamt acht Bodenproben im Erdbaulaboratorium näher untersucht. Dabei wurden im Einzelnen folgende Versuche durchgeführt:

**TABELLE 3: DURCHGEFÜHRTE LABORUNTERSUCHUNGEN**

| Aufschluss | Probenbezeichnung | Tiefe, m unter GOK | Wassergehalt<br>DIN EN ISO 17892-1 | Korngrößenverteilung<br>DIN EN ISO 17892-4 | komb. Sieb-Schlammanalyse<br>DIN EN ISO 17892-4 | Fließ- und Ausrollgrenze<br>DIN EN ISO 17892-12 | Proctordichte<br>DIN 18127 | Dichtebestimmung<br>DIN EN ISO 17892-3 | Glühverlust<br>DIN 18128 | Wasserdurchlässigkeit<br>DIN EN ISO 17892-11 |
|------------|-------------------|--------------------|------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------|
| B 1        | E 2               | 0,50 – 1,50        | X                                  |                                            |                                                 | X                                               |                            |                                        |                          |                                              |
| B 1        | E 5               | 4,00 – 5,00        | X                                  | X                                          |                                                 |                                                 |                            |                                        |                          |                                              |
| B 3        | D 2               | 1,40 – 1,80        | X                                  |                                            |                                                 |                                                 |                            |                                        | X                        |                                              |
| B 4        | E 5               | 1,80 – 2,60        | X                                  |                                            |                                                 | X                                               |                            |                                        |                          |                                              |
| B 4        | E 6               | 3,00 – 4,00        | X                                  | X                                          |                                                 |                                                 |                            |                                        |                          |                                              |
| B 5        | E 1               | 0,10 – 1,40        | X                                  |                                            |                                                 | X                                               |                            |                                        |                          |                                              |
| B 5        | D 8               | 7,80 – 8,00        | X                                  |                                            |                                                 |                                                 |                            |                                        | X                        |                                              |
| B 6        | D 4               | 1,40 – 1,70        | X                                  |                                            |                                                 |                                                 |                            |                                        | X                        |                                              |

Die Laborergebnisse und zugehörigen Versuchsprotokolle sind in der Anlage 5 detailliert dargestellt.

## 2.3 Chemische Bodenuntersuchungen mit Wertung

Drei Proben B 3 E 1 und B 6 E 2 wurden an das Labor Agrolab GmbH in Bruckberg gebracht und dort jeweils auf das Parameterspektrum nach dem Verfüllleitfaden für Gruben und Brüche (Eckpunktepapier) untersucht.

Eine tabellarische Gegenüberstellung der ermittelten Stoffkonzentrationen mit den Zuordnungswerten nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie die vollständigen Protokolle der Analysen sind diesem Bericht in Anlage 6 beigelegt.

In der folgenden Tabelle 4 sind die untersuchten Bodenproben mit den zugehörigen Bewertungsklassen gemäß nach dem Leitfaden zum *Eckpunkte-Papier* (EPP) Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen zusammengefasst:

TABELLE 4: UMWELTECHNISCHE ERGEBNISSE DER ANALYSE NACH EPP

| Entnahmestelle | Entnahmetiefe<br>[m u. GOK] | Bewertung EPP |
|----------------|-----------------------------|---------------|
| B 3 E 1        | 0,10 – 1,40                 | Z 0           |
| B 6 E 2        | 0,20 – 0,70                 | Z 1.2         |

Wie dem Protokoll in Anlage 6 im Einzelnen zu entnehmen ist, weist die Probe der Bohrung B 3 keine einstufigsrelevanten Kontaminationen auf und ist somit dem **Zuordnungswert Z0** zuzuordnen. Dagegen wurde in der Probe der Auffüllungen B 6 E 2 m ein erhöhter KW- bzw. PAK-Gehalt im Feststoff ermittelt und diese ist somit als **Z1.2-Material** nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen einzustufen.

### Vorgaben beim Aushub / Empfehlungen

Insgesamt sollte bei Aushubarbeiten das Aushubmaterial separiert und auf Haufwerken (bis 300 m<sup>3</sup>) zwischengelagert werden. Im Anschluss hat eine fachgerechte Beprobung des Haufwerks (konform zu PN 98) mit entsprechender laborchemischer Analytik zu erfolgen. Basierend auf diesen Laborergebnissen kann der Entsorgungsweg der einzelnen Haufwerke (je nach Zuordnungs-kategorie) festgelegt werden bzw. im Falle einer geplanten Wiederverwertung eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden erfolgen.

Aufgrund der Neuerungen in der Gesetzeslage (Mantelverordnung, gültig seit 01.08.2023) ist die Anwendung der LAGA M20, Stand 1997, nicht mehr zulässig. Eine eindeutige Aussage und damit verbundene Freigabe zum Einbau kann entweder durch in-situ-Untersuchungen (Baggerschürfe) oder jedoch erst nach Aushub, anschließender Beprobung gem. LAGA PN98 und Laboranalytik erfolgen. Die Anzahl der zu untersuchenden Mischproben stehen dabei in Abhängigkeit zu dem anfallenden Materialvolumen.

Weiterhin wurde eine Wasserprobe aus der Bohrung B 1 auf Betonaggressivität gemäß DIN 4030 untersucht. Diese Untersuchungen erfolgten durch die Agrolab GmbH, Bruckberg.

Die Analysenergebnisse liegen diesem Bericht in Anlage 6 bei.

Gemäß den Untersuchungen ist die untersuchte Wasserprobe nach DIN 4030 als nicht betonangreifend (Expositionsklasse X0) einzustufen.

### 3. Beschreibung der Untergrundverhältnisse

#### 3.1 Geologischer Überblick / Topographische Verhältnisse

##### Geologie

Der zu begutachtende Abschnitt für den Neubau der Deichanlage im Bereich Polder Offenberg-Metten befindet sich entsprechend den uns vorliegenden geologischen Informationen und Kartenwerken im Bereich von quartären Schottern, die von humosen Oberböden, anthropogenen Auffüllungen und bindigen Decklagen überlagert werden. Unter den quartären Kiesen und Sanden stehen bis in größerer Tiefe teils die Sedimente des Tertiärs / Braunkohletertiär und teils die Verwitterungsschichten und die Felsschichten des kristallinen Grundgebirges an.

Basierend auf den vorliegenden Bodenaufschlüssen und den allgemeinen Kenntnissen lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich (bis 10,00 m unter GOK), vereinfachend dargestellt, wie folgt beschreiben.

##### **Oberböden / Anthropogene Auffüllungen** (erkundet bis max. 0,70 m u. GOK)

- Oberboden (Schluff, teils schwach tonig bis tonig, sandig bis stark sandig, teils kiesig, humos);  
Konsistenz: steif
- Auffüllung (Schluff, tonig, kiesig, teils mit Ziegelresten);  
Konsistenz: halbfest

##### **Decklagen** (erkundet bis max. 4,80 m u. GOK)

- Ton, schluffig, teils schwach sandig, teils torfig;  
Konsistenz: steif bis halbfest
- Schluff, schwach bis stark tonig, teils schwach bis stark sandig, teils torfig;  
Konsistenz: weich bis halbfest
- Torf, zersetzt;  
Konsistenz: weich

##### **Quartäre Flussschotter**

- Sand, teils schwach bis stark

(erkundet bis max. 9,00 m u. GOK)

schluffig, teils schwach kiesig bis  
kiesig;  
Lagerung: mitteldicht

- Kies, schwach sandig bis sandig,  
teils schwach schluffig bis schluffig;  
Lagerung: mitteldicht bis dicht

**Tertiär / Braunkohletertiär**  
(frühestens erkundet ab 6,00 m u. GOK)

- Ton, schluffig, schwach sandig bis  
sandig, teils organisch;  
Konsistenz: steif bis halbfest
- Schluff, tonig, sandig, organisch;  
Konsistenz: steif

**Verwitterungsschichten und Felsschichten  
des kristallinen Grundgebirges**  
(frühestens erkundet ab 5,70 m u. GOK)

- Gneis, schwach bis stark verwittert,  
Lagerung: dicht bis sehr dicht;

### **Geländesituation**

Das hier näher untersuchte Gelände liegt im Bereich des Polders Metten-Offenberg liegt im Nordosten der A 3. ca. 300 nordöstlich des Untersuchungsgebietes verläuft hier die Schwarzach.

## **3.2 Beschreibung der Bodenschichten und qualitative Wertung**

### **Oberböden / Anthropogene Auffüllungen**

In allen Bohrungen wurde als erstes eine 10 cm bis 20 cm mächtige Mutterbodenschicht in Form von teils schwach tonigen bis tonigen, sandigen bis stark sandigen und teils kiesigen Schluffen in steifer Konsistenz angetroffen. Im Bereich der Bohrung B 6 folgen darunter noch bindige Auffüllungen bis zu einer Tiefe von 0,70 m unter GOK (= 314,25 m NN) in Form von tonigen und kiesigen Schluffen in halbfester Konsistenz, welche teils mit Ziegelresten durchsetzt waren. Nach Auswertung der schweren Rammsondierungen wurden in den Oberböden und Auffüllungen Schlagzahlen von 7 Schläge bis 7 Schläge pro 10 cm Eindringtiefe festgestellt, was die angesprochene Konsistenz der Schluffe überwiegend bestätigt.

### **Decklagen**

Darunter wurden bei allen Bohrungen bindige quartäre Deckschichten bis in eine Tiefe von 1,00 m unter GOK bis 4,80 m unter GOK (= 314,49 m NN bis 310,15 m NN) erbohrt. Die Decklagen liegen in Form von schluffigen, teils schwach sandigen und teils torfigen Tonen in steifer bis halbfester Konsistenz sowie in Form von schwach bis stark tonigen, teils schwach bis stark sandigen und teils torfigen Schluffen in weicher bis

halbfester Konsistenz sowie in Form von zersetzten Torfen in weicher Konsistenz vor. Nach Auswertung der schweren Rammsondierungen konnten die angesprochenen Konsistenzen weitestgehend bestätigt werden.

### **Quartäre Flussschotter**

Quartäre Flussschotter wurden in allen aktuellen Bohrungen unterhalb der Decklagen bis in eine Tiefe von 5,70 m unter GOK bis 9,00 m unter GOK (= 309,49 m NN bis 305,95 m NN) festgestellt. Die quartären Schotter wurden angesprochen als teils schwach bis stark schluffige und teils schwach kiesige bis kiesige Sande in mitteldichter Lagerung sowie als schwach sandige bis sandige und teils schwach schluffige bis schluffige Kiese in mitteldichter bis dichter Lagerung. Nach Auswertung der schweren Rammsondierungen sind die Kiese und Sande jeweils mitteldicht bis dicht gelagert.

### **Tertiär / Braunkohletertiär**

In den Bohrungen B 3 bis B 6 wurden unter den Terrassenschottern bis zu deren jeweiligen Bohrendteufe von 10,00 m unter GOK (= 305,53 m NN bis 304,95 m NN) die tertiären Sedimente abschnittsweise auch als organische Braunkohleablagerungen erkundet. Die tertiären Sedimente liegen in Form von schluffigen, schwach sandigen bis sandigen und teils organischen Tonen in steifer bis halbfester Konsistenz sowie in Form von tonigen, sandigen und teils organischen Schluffen in steifer Konsistenz vor.

### **Verwitterungsschichten und Felsschichten des kristallinen Grundgebirges**

Im Bereich der Bohrungen B 1 und B 2 wurden bis zur Endteufe von 10,00 m unter GOK (= 308,39 m NN bis 307,96 m NN) unter den Schottern noch die Verwitterungsschichten und Felsschichten des kristallinen Grundgebirges festgestellt. Die Felsschichten des kristallinen Grundgebirges wurden angesprochen als verwitterte Gneise. Die Rammsondierung DPH 1 wurde bei einer Tiefe von 5,60 m unter GOK (= 309,35 m NN) aufgrund des hohen Rammwiderstandes im Übergangsbereich zu den Felsschichten bei Schlagzahlen von > 100 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe vorzeitig beendet.

Nachfolgende Tabelle 5 zeigt eine Korrelation der Schlagzahlen für bindige und grobkörnige Böden sowie deren Zuordnung in Bezug auf Lagerungsdichte und Konsistenz.

**TABELLE 5: KORRELATION SCHLAGZAHLEN FÜR GROBKÖRNIGE UND BINDIGE BÖDEN**

| Lagerung    | Spitzendruck $q_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | DPH<br>$N_{10}$ | DPM<br>$N_{10}$ | DPL<br>$N_{10}$ |
|-------------|--------------------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Locker      | < 5                                        | 1–4             | 4–11            | 6–10            |
| Mitteldicht | 5,0–7,5/10                                 | 4–18            | 11–26           | 10–50           |
| Dicht       | 7,5–18/20                                  | 18–24           | 26–44           | 50–64           |
| Sehr dicht  | > 18/20                                    | > 24            | > 44            | > 64            |
| Konsistenz  | Spitzendruck $q_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | DPH<br>$N_{10}$ | DPM<br>$N_{10}$ | DPL<br>$N_{10}$ |
| Weich       | 1,0–1,5                                    | 2–5 (4)         | 3–8             | 3–10            |
| Steif       | 1,5–2,0                                    | (4) 5–9 (8)     | 8–14            | 10–17           |
| Halbfest    | 2,0–5,0                                    | (8) 9–17        | 14–28           | 17–37           |
| Fest        | > 5,0                                      | > 17            | > 28            | > 37            |

### Qualitative Wertung der Bodenschichten

In nachfolgender Tabelle 6 werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme qualitativ beurteilt.

**TABELLE 6: BAUTECHNISCHE EIGENSCHAFTEN DER ERKUNDETEN BÖDEN**

| Bewertungs-<br>kriterien                                   | Oberböden /<br>org. Deckla-<br>gen<br>Mutterboden,<br>org. Böden | Auffüllungen /<br>Decklagen<br>Schluffe / Tone        | Flussschotter<br>Kiese / Sande                       | Tertiär<br>Schluffe /<br>Tone                         | Kristallines<br>Grundgebir-<br>ge<br>Fels |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Homogenbe-<br>reich                                        | O1                                                               | B1                                                    | B2                                                   | B3                                                    | X1                                        |
| Tragfähigkeit                                              | gering                                                           | gering                                                | mittel – groß                                        | mittel – groß                                         | groß – sehr<br>groß                       |
| Kompressibi-<br>lität                                      | groß                                                             | mittel – groß                                         | gering – mittel                                      | gering – mittel                                       | gering –<br>sehr gering                   |
| Standfestig-<br>keit                                       | gering – mittel                                                  | gering – mittel                                       | gering – mittel                                      | mittel – groß                                         | mittel – groß                             |
| Wasseremp-<br>findlichkeit                                 | groß                                                             | groß                                                  | gering – mittel                                      | groß                                                  | gering – mittel                           |
| Frostempfind-<br>lichkeits-<br>klasse nach<br>ZTV E-StB 17 | groß<br>F3                                                       | groß<br>F3                                            | nicht – groß<br>F1 <sup>1)</sup> – F3                | groß<br>F3                                            | nicht – gering<br>F1 – F2                 |
| Fließempfind-<br>lichkeit bei<br>Wasserzu-<br>fluss        | gering – mittel                                                  | mittel – groß                                         | mittel – groß                                        | gering – mittel /<br>groß <sup>7)</sup>               | gering – mittel                           |
| Wasser-<br>durchlässig-<br>keit                            | schwach bis<br>mäßig<br>durchlässig                              | schwach durch-<br>lässig                              | mäßig bis stark<br>durchlässig                       | schwach bis<br>sehr schwach<br>durchlässig            | gering – ab-<br>hängig von<br>Klüftigkeit |
| Rammpbarkeit                                               | leicht                                                           | leicht – mittel-<br>schwer                            | leicht – mittel-<br>schwer /<br>schwer <sup>2)</sup> | mittelschwer –<br>schwer <sup>2)</sup>                | nicht möglich                             |
| Lösbarkeit                                                 | mittelschwer                                                     | mittelschwer                                          | leicht – mittel-<br>schwer /<br>schwer <sup>3)</sup> | mittelschwer –<br>schwer                              | leicht bis<br>schwer lösba-<br>rer Fels   |
| Wiederein-<br>baubarkeit                                   | Rekultivierung                                                   | nicht <sup>6)</sup> – mäßig<br>geeignet <sup>5)</sup> | mäßig <sup>4)</sup> –<br>gut geeignet                | nicht <sup>6)</sup> – mäßig<br>geeignet <sup>4)</sup> | --                                        |

<sup>1)</sup> in den Kiesen und Sanden bei einem Feinkornanteil < 5 M.-%

<sup>2)</sup> bei Grobeinlagerungen, bei  $\geq$  dichter Lagerung bzw. in verfestigten Abschnitten werden massive Einbringhilfen (z. B. Lockerungsbohrungen) erforderlich

<sup>3)</sup> bei Grobeinlagerungen können je nach Masse und Größe der Anteile bzw. auch bei  $\geq$  dichter Lagerung oder bei verfestigten Abschnitten die Bodenklassen 5-7 nach DIN 18300 (2012) (schwer lösbarer Boden, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

<sup>4)</sup> bei bindigen Böden, Sanden und stark bindigen Kiesen wird bei einer Zwischenlagerung ein Abdecken mit Folien erforderlich

<sup>5)</sup> bei  $\leq$  weicher Konsistenz wäre eine Bodenverbesserung mit Bindemittel erforderlich

<sup>6)</sup> Böden mit organischen Bestandteilen sind für eine Wiederverwertung nicht geeignet

### 3.3 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurde im oberen Grundwasserstockwerk ein gespannter, geschlossener Grundwasserspiegel in einer Tiefe zwischen 1,52 m unter GOK bis 4,47 m unter GOK (= 313,94 m NN bis 310,48 m NN) auf Höhe der bindigen

Decklagen sowie in den quartären Kiesen und Sanden angetroffen. Es sind wahrscheinlich keine exakt ausgeglichenen Ruhewasserspiegel eingemessen worden bzw. die dokumentierten Wasserspiegel wurden zusätzlich durch Schichtwasser über den Decklagen beeinflusst. Hierbei ist vor allem auf den eingemessenen Wasserstand im Bereich der Bohrung B 6 hinzuweisen.

Die quartären Kiese bilden aus hydrogeologischer Sicht einen hydraulisch gut durchlässigen, regional verbreiteten und sehr ergiebigen Grundwasserleiter mit einer etwa donauparallelen Grundwasserfließrichtung von Norden nach Süden. Die tertiären Tone / Schluffe bilden den Grundwasserstauer.

Grundsätzlich ist temporär auch mit Schichtwasserhorizonten, sog. Zwischenabfluss, in durchlässigeren Böden über stauenden Horizonten in allen Tiefen bis Geländeoberkante, auch über dem geschlossenen Grundwasserhorizont, zu rechnen.

Die hier behandelte Baumaßnahme liegt gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete in Bayern teils in einem festgesetzten Überschwemmungsgebiet und einer Hochwassergefahrenfläche HQ<sub>100</sub>. Für den Bemessungswasserspiegel wird daher empfohlen den HQ<sub>100</sub>-Wert anzusetzen, der in etwa auf Kote 316,42 m NN an diesem Standort zu erwarten ist.

#### **4. Bodenklassifizierung und Bodenparameter**

In den Abschnitten 2 und 3 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten näher beschrieben und beurteilt. Im Folgenden werden die für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben.

In der nachfolgend dargestellten Tabelle 7 werden die wichtigsten Bodenkennwerte und erdbautechnischen Größen zusammengestellt. In der Tabelle 8 sind die wichtigsten bodenmechanischen Kennwerte nach Homogenbereichen dargestellt. Sofern in den Tabellen Schwankungsbreiten angegeben werden, darf in der Regel mit Mittelwerten gerechnet werden. In kritischen Bauzuständen oder Einzelabschnitten sollte jedoch der ungünstigere Wert in der Berechnung angesetzt werden.

Nach DIN 18196 sind die Bodenarten für bautechnische Zwecke in Gruppen mit annähernd gleichem stofflichem Aufbau und ähnlichen bodenphysikalischen Eigenschaften zusammengefasst.

Nach DIN 18300 (2012) werden die Boden- und Felsarten entsprechend ihrem Zustand beim Lösen klassifiziert. Dabei erfolgt die Klassifizierung unabhängig von maschinentechnischen Leistungswerten allein nach boden- bzw. felsmechanischen Merkmalen.

Nach DIN 18301 (2012) werden Böden und Fels aufgrund ihrer Eigenschaften für Bohrarbeiten eingestuft.

Die angegebenen Bodenkenngrößen (Rechenwerte) beruhen auf Erfahrungswerten sowie den Erkenntnissen der örtlichen Untersuchungen und stützen sich auf die Empfehlungen des Arbeitsausschusses Ufereinfassungen (EAU), die Empfehlungen des

Arbeitsausschusses Baugruben (EAB) und darüber hinaus auf die Angaben des Grundbautaschenbuches Teil 1. Die Parameter gelten dabei für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und/oder bei Aufweichungen, z. B. im Zuge der Baumaßnahme, können sich diese Parameter deutlich reduzieren. Bei Berechnungen ist bezüglich der Schichteinteilung auf die nächstliegende Bohrung Bezug zu nehmen

**TABELLE 7: CHARAKTERISTISCHE BODENMECHANISCHE KENNWERTE**

| Bodenschicht                                                    | Bodengruppe (DIN 18196)<br>Zustandsform                             | Wichte, erdfeucht | Wichte, unter Auftrieb | Reibungswinkel         | Kohäsion, drainiert | Kohäsion, undrainiert | Steifemodul | Bodenklasse (ersetzt)<br>(DIN 18300 : 2012) | Boden- und Felsklassen<br>(DIN 18301 : 2012) | Wasserdurchlässigkeit          |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|
|                                                                 |                                                                     | cal $\gamma$      | cal $\gamma'$          | cal $\varphi$          | cal $c'$            | cal $c_u$             | cal $E_s$   | -                                           | -                                            | $k_r$                          |
|                                                                 |                                                                     | [kN/m³]           | [kN/m³]                | [°]                    | [kN/m²]             | [kN/m²]               | [MN/m²]     | [-]                                         | [-]                                          | [m/s]                          |
| Oberböden / org.<br>Decklagen –<br>Tone, Schluffe               | <b>OH / TL / OT / UL /<br/>OU / HZ</b><br>weich – steif             | 15-17             | 5-7                    | 15,0-17,5              | 5-10                | 10-30                 | 1-5         | 1/2/4                                       | BO1                                          | $10^{-7}$ - $10^{-9}$          |
| Auffüllungen /<br>Decklagen –<br>Schluffe                       | <b>[UL] / UL / TL</b><br>weich<br>steif – halbfest                  | 18-19<br>19-20    | 8-9<br>9-10            | 22,5-25,0<br>25,0-27,5 | 2-5<br>5-10         | 15-20<br>15-45        | 5-8<br>8-15 | 4<br>4                                      | BB2<br>BB2-3                                 | $10^{-7}$ - $10^{-10}$         |
| Flussschotter –<br>Sande, Kiese                                 | <b>SI / SW / SU / SU* /<br/>GW / GI / GU</b><br>mitteldicht – dicht | 20-22             | 10-13                  | 30,0-37,5              | 0-5 <sup>1)</sup>   | 0-10 <sup>1)</sup>    | 40-100      | 3/4/5                                       | BN1-2                                        | $10^{-3}$ - $10^{-6}$          |
| Tertiäre Sedimen-<br>te – Schluffe /<br>Tone                    | <b>TL</b><br>steif – halbfest                                       | 19-21             | 9-11                   | 25,0-27,5              | 10-30               | 25-75                 | 15-25       | 4                                           | BB2-3                                        | $10^{-8}$ - $10^{-11}$         |
| Tertiäre Sedimen-<br>te – organische<br>Böden (Braunkoh-<br>le) | <b>OU / OT / Braun-<br/>kohle</b><br>steif – halbfest               | 14-17             | 4-7                    | 17,5-22,5              | 10-30               | 25-75                 | 10-15       | 4                                           | BB2-3 /<br>BO1                               | $10^{-8}$ - $10^{-11}$         |
| Kristallines<br>Grundgebirge –<br>Fels                          | <b>ME</b><br>Gneis<br>mäßig verwittert –<br>unverwittert            | 23-26             | 14-17                  | 40,0-45,0              | 10-50               | 100-<br>250           | 150-250     | 6/7                                         | FV1-6<br>FD1-5                               | abhängig<br>von<br>Klüftigkeit |

<sup>1)</sup> kapillare Ersatzkohäsion in ungesättigter Zone

**TABELLE 8: HOMOGENBEREICHE NACH DIN 18300 UND DIN 18301**

| Bodenschicht                                                                             | Bodengruppe (DIN 18196)<br>Zustandsform                             | Korngrößenverteilung<br>Steine $\varnothing > 63,0$ mm | Kieskorn 2,0 – 63,0 mm | Sandkorn<br>0,063 mm – 2,0 mm | Feinkorn und Feinstes<br>$\varnothing \leq 0,063$ mm | Dichte, erdfeucht   | Scherfestigkeit,<br>undr nirt | Wassergehalt | Plastizitätszahl | Konsistenzzahl | Organischer Anteil |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------|------------------|----------------|--------------------|
|                                                                                          |                                                                     |                                                        |                        |                               |                                                      |                     | cal c <sub>u</sub>            | w            | I <sub>p</sub>   | I <sub>c</sub> |                    |
|                                                                                          |                                                                     | %                                                      | %                      | %                             | %                                                    | [t/m <sup>3</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ]          | %            | –                | –              | %                  |
| Homogenbereich O1<br>(Mutterboden, org. Deck-<br>lagen)                                  | <b>OH / TL / OT /<br/>UL / OU / HZ</b><br>weich – steif             | --                                                     | 0-30                   | 15-40                         | 40-85                                                | 1,5-1,7             | 10-50                         | 25-75        | 0,00-<br>0,50    | 0,50-<br>1,00  | >3                 |
| Homogenbereich B1.1<br>(Tone, Schluffe der Deck-<br>lagen)                               | <b>[UL] / UL / TL</b><br>steif – halbfest                           | --                                                     | 0-5                    | 0-40                          | 55-95                                                | 1,9-2,0             | 75-350                        | 15-40        | 0,00-<br>0,50    | 0,75-<br>1,25  | 0-3                |
| Homogenbereich B1.2<br>(Tone, Schluffe der Deck-<br>lagen)                               | <b>UL / TL</b><br>weich                                             | --                                                     | 0-5                    | 0-40                          | 55-95                                                | 1,8-1,9             | 15-150                        | 20-45        | 0,00-<br>0,50    | 0,50-<br>0,75  | 0-3                |
| Homogenbereich B2<br>(Sande und Kiese der<br>Schotterablagerungen)                       | <b>SI / SW / SU / SU*<br/>/ GW / GI / GU</b><br>mitteldicht – dicht | --                                                     | 0-90                   | 5-95                          | 0-20                                                 | 1,9-2,2             | --                            | 2-20         | --               | --             | 0                  |
| Homogenbereich B3.1<br>(Schluffe und Tone der<br>terti ren Sedimente)                    | <b>TL</b><br>steif – halbfest                                       | --                                                     | 0-5                    | 5-30                          | 65-100                                               | 1,9-2,2             | 100-<br>500                   | 5-25         | 0,00-<br>0,50    | 0,75-<br>1,25  | 0-3                |
| Homogenbereich B3.2<br>(Braunkohle und organi-<br>sche Böden der terci ren<br>Sedimente) | <b>OU / OT / Braun-<br/>kohle</b><br>steif – halbfest               | --                                                     | 0-5                    | 5-30                          | 20-90                                                | 1,2-1,5             | 100-<br>500                   | 20-85        | 0,00-<br>0,50    | 0,75-<br>1,25  | >3                 |

#### Homogenbereich X1

Isoliert betrachtet handelt es sich bei den anzutreffenden Felsblöcken bzw. dem stark bis mäßig verwitterten Fels des Homogenbereichs X1 um ein metamorphisches Gneisgestein des kristallinen Grundgebirges. Das Gestein besitzt eine Dichte von 2,3 t/m<sup>3</sup> – 2,5 t/m<sup>3</sup>. Es weist eine einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm<sup>2</sup> und eine Gebirgsdurchlässigkeit 1,0 · 10<sup>-4</sup> m/s bis 1,0 · 10<sup>-11</sup> m/s auf. Der Trennflächenabstand liegt in zwischen 0 – 40 cm. Es ist kaum bis schwach abrasiv (CAI: 0,0 – 1,0) und mittel bis sehr schwer brechbar (0 % – 75 %). Für Felsschichten des kristallinen Grundgebirges sind die Klassen FZ 1 sowie FD 1 und FV 1 zu berücksichtigen.

## **5. Bauausführung / Gründung**

### **5.1 Dammaufbau / Verwendung von anstehendem Material / Anforderungen an den Einbau**

Für den zusätzlichen Aufbau eines Dammes stehen grundsätzlich unterschiedliche Verfahrensweisen zur Verfügung. Die Erstellung des Dammes kann z. B. mit durchl ssigerem Bodenmaterial und dem Einbau von Dichtungsschichten (wasserseitig oberflächennah oder mit Kerndichtung) erfolgen oder es ist ein Dammbauwerk mit einer

ausreichend geringen Gesamtdurchlässigkeit des Schüttmaterials herzustellen. Bis zur Station 0+475 ist hier die Einbringung einer Innendichtung in Form einer Spundwand vorgesehen.

Nach den Bodenansprachen und Untersuchungen wurden, wie beschrieben, vor Ort unter dem Mutterboden und schluffigen Auffüllungen mit teils Fremdbestandteilen bis in eine Tiefe von 1,00 m unter GOK bis 4,80 m unter GOK (= 314,49 m NN bis 310,15 m NN) überwiegend Tone und Schluffe in weicher bis halbfester Konsistenz mit teils organischen Bestandteilen und darunter mitteldicht bis dicht gelagerte Kiese sowie auch Sande in mitteldichter Lagerung angetroffen. Diese Böden sind gering bis überwiegend mittel, teils auch gut tragfähig und stark bis überwiegend mittel und teils auch nur gering kompressibel.

Ein Grundwasserspiegel wurde in allen Bohrungen bei Tiefen von 1,52 m unter GOK bis 4,47 m unter GOK (= 313,94 m NN bis 310,48 m NN) erkundet. Eine Ausbeutung und Verwendung der Decklagen ist oberhalb der Grundwasserspiegel bei einer  $\geq$  steifen Konsistenz und ohne organische Bestandteile als grundsätzlich möglich zu bewerten. Bei einer  $\leq$  weichen Konsistenz der bindigen Böden sind aber umfangreiche Bodenverbesserungsmaßnahmen notwendig. Es sind dann auch Eignungstests notwendig, um die Zumischungen von z. B. Kalk-Zement-Binder ermitteln können. Auch eine Wiederverwertung der stark schluffigen Ablagerungen wäre hier zweckmäßig. Lediglich die Sande könnten ggf. noch für Rekultivierungszwecke verwendet werden. Vermutlich wird aber aufgrund der Neuerrichtung eher eine Anlieferung von Dammschüttmaterial notwendig werden.

## **Spundwand**

Im Hinblick auf die Einbringung von Spundwanddielen sind die erhöhten Rammwiderstände in den grobkörnigen Schotterablagerungen sowie negative Erschütterungsauswirkungen beim Einbringen der Spunddielen zu berücksichtigen. Es können deshalb Einbringhilfen (z. B. Vorbohrungen und/oder Spülhilfen) erforderlich werden, um das Einbringen an sich und auch ein möglichst schonendes und erschütterungsarmes Einbringen zu gewährleisten.

## **Verwendung von Liefermaterial**

Bei einem Dammaufbau mit zu liefernden Materialien könnte auch angestrebt werden, eine wasserseitige (frostsichere) Abdichtung zu integrieren, so dass hinsichtlich der zu schüttenden Materialien im Dammbereich eine etwas größere Wahlfreiheit besteht, da dann zumindest das Kriterium der Durchlässigkeit des Materials nur mehr untergeordnet zu betrachten wäre.

Insbesondere muss auf eine sachgerechte Verdichtbarkeit der zu liefernden Erdmaterialien geachtet werden, um eine ausreichende Standsicherheit des Dammbauwerks zu erzielen.

Die Verwendung von nichtbindigen Schüttmaterialien in Form von feinkornarmen Kiesen und Sanden wird aber für die Dammbaumaßnahme ohne Innenabdichtung vorstehend als wenig geeignet eingestuft, selbst wenn eine Oberflächenabdichtung angeordnet wird, da im Regelfall auch der Lastfall "Leckage im Oberflächenabdichtungssystem" zu prüfen ist. Auch die Verwendung von ausgeprägt sandigen und somit auch

stärker fließempfindlichen Böden wird für die Herstellung eines entsprechenden Rückhaltedammes nicht empfohlen.

### Anforderungen an das Dammschüttmaterial ohne Innendichtung

Grundsätzlich ist neben der wasserstauenden Funktion auch die Standsicherheit des Dammbauwerks im Zusammenhang mit dem Liefermaterial zu beachten. Die Kriterien zum Reibungsverhalten, wie sie sich beispielsweise aus den Standsicherheitsberechnungen ergeben, müssen vom Liefermaterial entsprechend eingehalten werden.

Bei dem vorstehend herzustellenden Damm ist aus fertigungstechnischer Sicht die Herstellung eines homogenen Dammkörpers mit Böden der Gruppe UM / TM / GU\* nach DIN 18196 erforderlichenfalls mit geeigneter Bodenverbesserung, um die nötigen Einbaudichten sicherzustellen, sinnvoll.

Aus geotechnischer Sicht sind für einen homogenen Dammaufbau (ohne eigene Dichtungsschicht) folgende Material- und Einbaukriterien zu beachten:

Material: bindiges oder gemischtkörniges, gut verdichtbares, mineralisches Material mit einer geringen Durchlässigkeit; ± sandige, tonige Schluffe oder auch schluffige, tonige Kiese; z.B. UM / TM / GU\* nach DIN 18196 (standfest; erosionssicher; geeigneter Wassergehalt für entsprechende Verdichtung erforderlich oder Aufbereitung durch Zumischung von Wasser und/oder von Kalk / Zement, je nach Erfordernis)

- Durchlässigkeit des Materials:  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$
- Einbaudichte:  $D_{Pr} \geq 97 \%$
- Organischer Anteil:  $V_{gl} \leq 5 \%$
- Scherfestigkeit: Reibungswinkel  $\varphi' \geq 25,0^\circ$ ;
- Kohäsion:  $c' \geq 5 \text{ kN/m}^2$

Im Dammbereich mit Innendichtung wäre auch die Verwendung von wasserdurchlässigeren Materialien denkbar. Weiterhin sind beim vorliegenden Dammaufbau die allgemeingültigen Kriterien zu berücksichtigen, die in der DIN 19700, Teil 10 ff, angegeben sind. Unter Berücksichtigung der festgestellten Untergrundverhältnisse ist für das geplante Dammbauwerk bei homogener Ausbildung insbesondere nochmals auf die folgenden Punkte hinzuweisen:

- Es sind vorliegend für die Dammschüttung nur Materialien ausreichend geringer Durchlässigkeit (Empfehlung:  $k_f \leq 1 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$ ) einzusetzen. Sollen auch durchlässigere Materialien zum Einsatz kommen, dürfen diese nur auf der Luftseite bzw. im Bereich mit einer Innendichtung eingebaut werden. Generell ist (z. B. bei unterschiedlichen Materialien) zu beachten, dass die Durchlässigkeit der Materialien von der Wasser- zur Luftseite des Dammes gleich bleibt oder zunimmt. Eine abnehmende Durchlässigkeit von der Wasser- zur Luftseite muss ausge-

geschlossen sein. Durchlässigere Materialien sind also eher auf der Luftseite zu verwenden.

- Erosionsempfindliche Materialien (z.B. Sande und stark sandige Schluffe mit nur geringer Plastizität) sind für den geplanten Damm eher nicht geeignet.
- Der Damm ist ausreichend verdichtet lagenweise aufzubauen ( $D_{Pr} \geq 97 \%$ ), um die erforderlichen Scherparameter und eine ausreichend geringe Durchlässigkeit des Dammbaustoffes sicherzustellen.

## 5.2 Material für die Dammschüttung / Qualitätssicherung

Das erforderliche Material ist vor dem Einbau auf seine Eignung zu überprüfen (Verdichtbarkeit durch Ermittlung des natürlichen Wassergehaltes, Proctorreferenzversuch, Wasserdurchlässigkeit, Kornverteilung, ggf. Konsistenz, Scherparameter, Glühverlust). Die einzuhaltenden Kriterien wurden in Abschnitt 5.1 zusammengestellt.

Das Material muss sich von seinem natürlichen Wassergehalt her in einem Zustand befinden, dass die beschriebene Einbaudichte von  $D_{Pr} \geq 97 \%$  sicher eingehalten werden kann. Erforderlichenfalls müssten hier Bindemittelzugaben oder Wasserzugaben, je nach Erfordernis, vorgesehen werden und wären entsprechende Homogenisierungsarbeiten durch Fräsen zu berücksichtigen. Dies gilt generell auch, wenn vergleichsweise inhomogenes Material für den Einbau anstehen würde.

Der Damm muss lagenweise verdichtet aufgebaut werden, wobei je nach Material und Verdichtungsgerät eine Lagenstärke von etwa 0,25 – 0,35 m einzuhalten ist. Für die Verdichtung ist mittleres bis schweres Verdichtungsgerät (i.d.R. Schafffußwalze bei gemischtkörnigen und bindigen Böden) vorzusehen, um den geforderten Verdichtungsgrad zu erreichen.

Die Qualität des Erdbauwerks ist beim Einbau durch eine vor der Bauausführung unabhängige, geotechnische Baubegleitung (Fremdüberwachung) zu überprüfen und zu dokumentieren. Hinsichtlich der Anzahl der Verdichtungsprüfungen empfehlen wir hier eine Anlehnung an die ZTV E-StB 17. Bei sachgerechter Bauausführung sollten dann je 1.000 m<sup>2</sup> zu verdichtender Fläche je Schüttlage eine Verdichtungsprüfung durchgeführt werden. Wird die geforderte Dichte nicht eingehalten, sind entsprechende Korrekturmaßnahmen anzuordnen und auszuführen. Es werden dann Nachbeprobungen erforderlich.

Weiter sollte auch die Eignung des Dammbaumaterials während des Einbaus regelmäßig geprüft werden. Zum einen können hier Kornverteilungsanalysen, Untersuchungen der Konsistenz (bei bindigen Böden), Prüfungen des organischen Anteils und zur Durchlässigkeit des Dammbaumaterials notwendig werden. Der Umfang dieser Prüfungen sollte von Seiten der Fremdüberwachung insbesondere in Abhängigkeit des verwendeten Materials festgelegt werden. Bei eher unkritischem Material (Bewertung über den vorzulegenden Eignungstest) werden hier nur stichprobenartige Untersuchungen erforderlich. Was den maßgebenden Reibungswinkel angeht, dürfte in der Regel eine Ableitung unter Berücksichtigung der bereits genannten Versuche (Korngrößenverteilung, Konsistenzgrenzenermittlung und gegebene Verdichtung) ausreichend sein. Alternativ wären entsprechend geeignete Scherversuche durchzuführen.

Für die Durchführung der Fremdüberwachung ist zu empfehlen, dass hier ein geeignetes Baugrundinstitut herangezogen wird, welches für vergleichbare Baumaßnahmen bereits entsprechende Erfahrungen und Referenzen vorweisen kann.

### **5.3 Gründung des Dammbauwerks / Wasserhaltungsmaßnahmen**

Im Bereich des geplanten Dammaufstandsbereichs liegen nach dem Abschub des Mutterbodens und der Auffüllungen überwiegend bindige Decklageböden vor.

Um Setzungen aus den Dammaufbauten zu vermeiden, sind vor der Dammschüttung die anstehenden setzungsempfindlichen Materialien wie z. B. Oberböden oder evtl. stärker aufgeweichte bindige Schichten bzw. Böden mit erhöhten organischen Anteilen auszuheben und durch Dammschüttmaterial zu ersetzen. Der geplante Damm kann in der Regel mit den geplanten Böschungsneigungen von 1 : 2,5 (wasserseitig) bzw. 1 : 3 (luftseitig) ausgeführt werden. Die Standsicherheit hier für kann gegebenenfalls mittels erdstatischen Bemessungen nachgewiesen werden.

Bei Gründung in beschriebener Weise liegen die Setzungen im Zentralbereich des Dammes in einer Größenordnung von etwa 1,5 cm – 3,0 cm, örtlich evtl. auch noch etwas darüber, wobei der Hauptteil der Setzungen in einem Zeitraum von etwa einem halben Jahr nach überschlägiger Berechnung abklingen wird. Mit der Reduktion der Dammhöhe und damit der zu berücksichtigenden Auflast klingen die Setzungen zu den Rändern hin auf vernachlässigbar geringe Werte (0,5 cm-Bereich) ab.

Selbst wenn nur der Oberboden, die Auffüllungen und die Böden mit erhöhten organischen Anteilen abgeschoben werden, können offene Wasserhaltungsmaßnahmen bei der Gründung des Dammbauwerks erforderlich werden, da evtl. zufließendes Schicht- und Oberflächenwasser zum Zeitpunkt der Bauausführung über die Aushubsohlen in den anstehenden bindigen Böden nicht ausreichend schnell versickern kann. Es sind dann offene Wasserhaltungsmaßnahmen mit Pumpensämpfen und Pumpen vorzusehen. Die offene Wasserhaltung ist in der Fläche dabei so auszulegen, dass eine Ableitung bzw. ein Fassen des Wassers über die Aushubsohlen durch eine entsprechend schräg profilierte Ausbildung erfolgen kann. In entsprechend erforderlichen Abständen sind dann Gräben bzw. auch ausgefilterte Dränagen und Pumpensämpfe mit Pumpen anzuordnen, die bis etwa 0,5 m unter das Bodenaushubniveau reichen, so dass innerhalb dieser Gräben eine entsprechende Wasserförderung vorgesehen werden kann. Je nach Wasserständen und Witterungsverhältnissen zum Zeitpunkt der Bauausführung kann es notwendig werden, hier in kleineren Teilflächen vorzugehen und das Schüttmaterial nach Durchführung der Wasserstandsabsenkung kurzfristig aufzubringen.

Dabei ist besonders zu beachten, dass über die Drängräben bzw. das Bodenaustauschmaterial dann keine Kurzschlüsse für Unterströmungsmöglichkeiten des Dammes geschaffen werden. Sind Drängräben beispielsweise wasserseitig des Dammes angeordnet, um hier über geneigte Flächen entsprechend die Wasserhaltung zu realisieren, müssen diese Drängräben nach Abschluss der Wasserhaltungsarbeiten wieder mit bindigem Material (z.B. Material für die Dammschüttung) verfüllt werden.

Der Einbau einer Dränschicht aus Kiesmaterial z. B. als Bodenaustauschmaterial muss vorliegend im Zusammenhang mit der Erstellung des Dammes entfallen, da hier an-

sonsten eine nicht zulässige Unterströmung über eine durchlässige Schicht entstehen könnte. Für den Bodenaustausch sollte daher das Material aus Kapitel 5.1 mit geringer Wasserdurchlässigkeit verwendet werden.

Die zu fördernden Wassermengen hängen im Wesentlichen auch vom Oberflächenwasser zum Zeitpunkt der Bauausführung und auch von den dann maßgeblichen Grundwasserständen zum Zeitpunkt der Bauausführung ab. Da jedoch die für die Gründung relevanten Böden nur geringe bis mäßige Durchlässigkeiten aufweisen, ist nur mit eher geringen zu fördernden Wassermengen zu rechnen. Wir empfehlen hier, von Wassermengen überwiegend in einer Größenordnung  $< 5 \text{ l/s} - 10 \text{ l/s}$  auszugehen.

## 6. Schlussbemerkungen

Mit den durchgeführten Felduntersuchungen können naturgemäß nur punktuelle Aufschlüsse gewonnen werden. Des Weiteren sind gemäß DIN 4020 Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichproben zu bewerten. Für die dazwischenliegenden Bereiche lassen sich nur Wahrscheinlichkeitsaussagen machen.

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme zusammengestellt und erläutert.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirma aufzubereiten. Weiterhin erfolgten Angaben zu Baugrubenausbildungen und zu den Erfordernissen hinsichtlich der Wasserhaltung und der Bauwerksgründung.

Bei allen Aushub- und Gründungsarbeiten sind die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen der vorliegenden Baugrunderkundung zu vergleichen. Bei nicht auszu-schließenden Abweichungen des Untergrundes zwischen und außerhalb der Aufschlusstellen und in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten. Unter günstigen Umständen können die Aufwendungen für empfohlene Verbesserungsmaßnahmen zumindest teilweise eingespart werden.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung des vorliegenden Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können und weiterhin die punktuellen Baugrundaufschlüsse nur örtlich begrenzte Aussagen liefern, kann dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich aller bodenmechanischen und hydrogeologischen Detailpunkte erheben. Zusätzliche Untersuchungen bzw. geotechnische Beurteilungen können im Zuge der weiteren Planung erforderlich werden.

Es wird davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Daten und Angaben alle erforderlichen statischen Nachweise etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen.

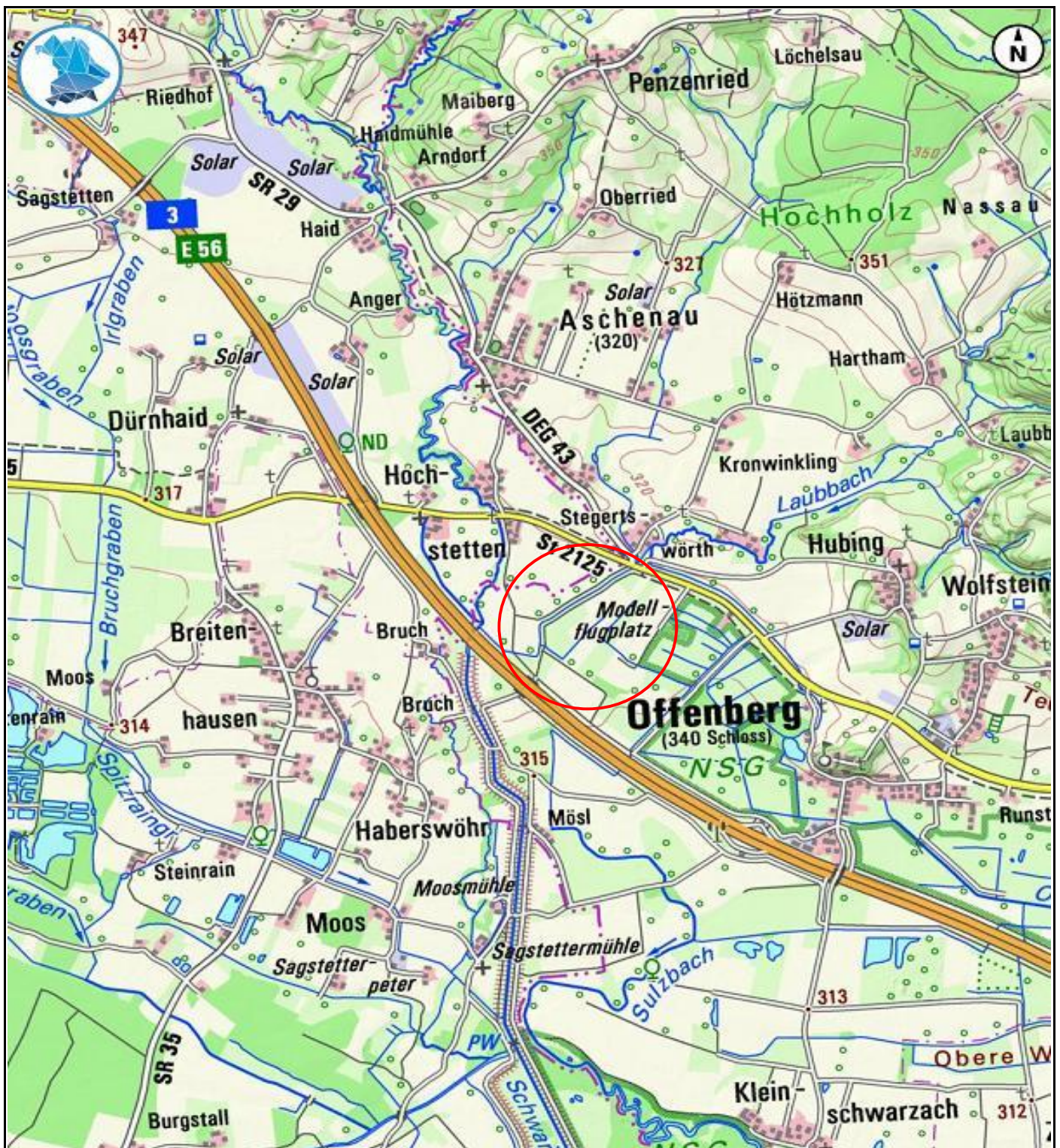
Für weitere Beratungen und gutachterliche Beurteilungen im Zuge dieses Projektes stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Osterhofen, den 17.03.2025

  
Simon Ammering  
M.Sc. Geowissenschaften

  
Armin Scheday  
Dipl.-Ing. (FH)

**Anlage 1**



Lage des Untersuchungsgebiets

## Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten - Geotechnische Untersuchung -

Auftraggeber:

Wasserwirtschafts-  
amt Deggendorf

Bearbeitung:

M. Ferstl

Datum:

16.01.2025

Maßstab:

1 : 25.000

Kartenvorlage:

BayernAtlas



**GeoPlan**

Donau-Gewerbepark 5

94486 Osterhofen

Tel.: +49 (0)9932 9544-0

Fax.: +49 (0)9932 9544-77

Anlage:

1

Blatt :

1

Projekt-Nr.:

B2501023

# Übersichtsplan



Zeichenerklärung Baugrunduntersuchung:

-  B... Rammkernbohrung nach DIN EN ISO 22475 mit Bezeichnung bis max. 10,00 m unter GOK
-  DPH... Schwere Rammsondierung nach DIN ISO 22476-2 mit Bezeichnung bis max. 10,00 m unter GOK



"Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung"

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |  |                                                                                                                                             |  |                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|
| <div>Entwurfsverfasser:</div> <div><b>GeoPlan</b></div> <div>Donau-Gewerbepark 5, 94486 Osterhofen<br/>FON: 09932 9544-0 / FAX: 09932 9544-77<br/>E-MAIL: info@geoplan-online.de</div> <div><br/>Projektleiter: Simon Ammering</div> |  |  | <div>Planinhalt:</div> <div>Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten</div> <div>Lageplan Aufschlusspunkte</div>             |  | <div>Anlage:</div> <div>2</div>         |
| <div>Projekt:</div> <div>B2501023 - Lageplan, Polder Offenberg-Metten, WWA Deg</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |  | <div>Auftraggeber:</div> <div>Wasserwirtschaftsamt Deggendorf</div> <div>Detterstraße 20</div> <div>94469 Deggendorf</div> <div>.....</div> |  | <div>Blatt-Nr:</div>                    |
| <div>Datei:</div> <div>1_LP-2500_Aufschlusspunkte</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |  |                                                                                                                                             |  | <div>Maßstab:</div> <div>1:2500</div>   |
| <div>bearbeitet:</div> <div>S. Rimböck</div> <div>11.03.2025</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |                                                                                                                                             |  | <div>Pr.-Nr.:</div> <div>B2501023</div> |
| <div>gezeichnet:</div> <div>S. Rimböck</div> <div>11.03.2025</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |  |                                                                                                                                             |  |                                         |
| <div>geprüft:</div> <div>S. Ammering</div> <div>11.03.2025</div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |  |                                                                                                                                             |  |                                         |

## **Anlage 3**

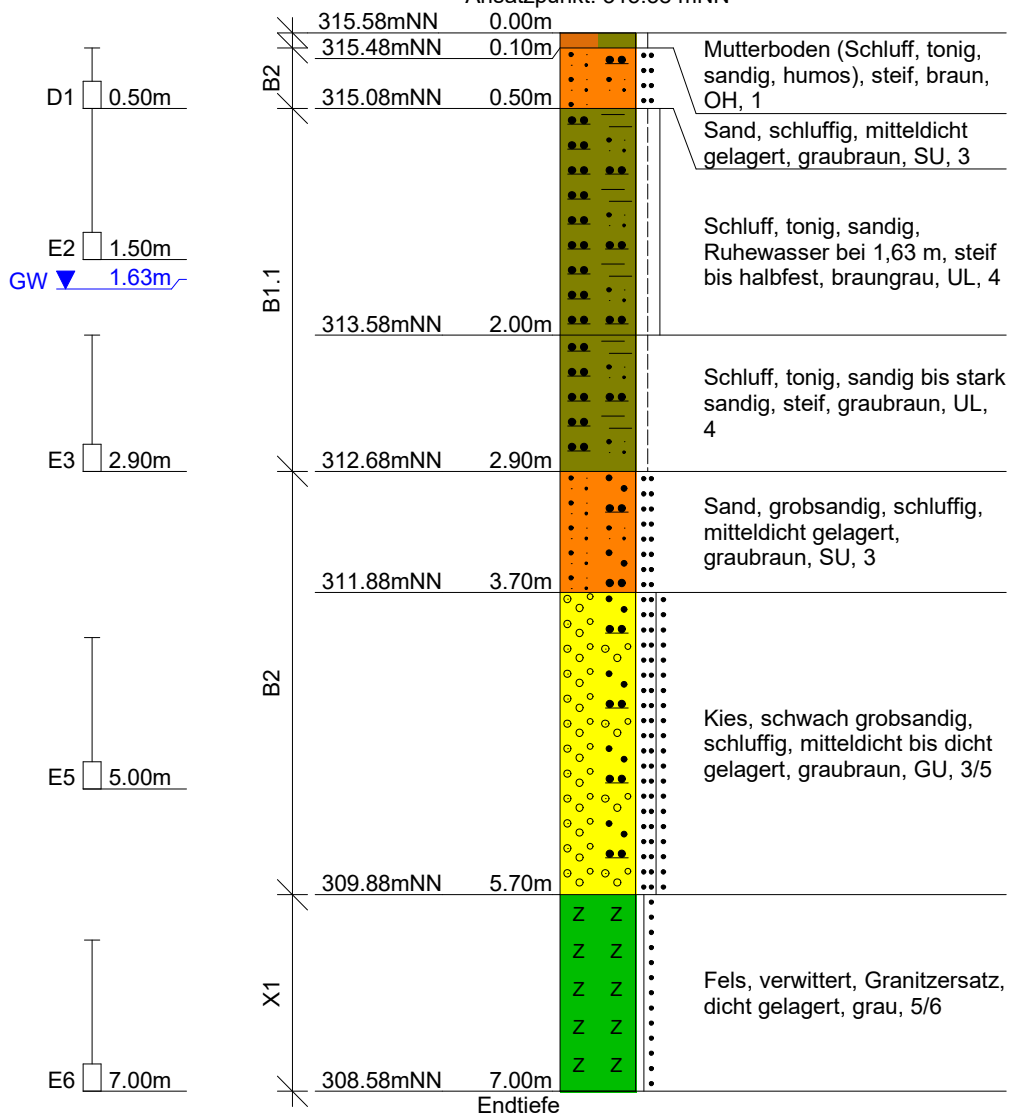


GeoPlan

|                     |            |                                              |                  |
|---------------------|------------|----------------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neubau Deichanlage, Polder Offenbergr-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                                     |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 19.02.2025                                   |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 781937                                       | Hochwert 5419769 |

## B1

Ansatzpunkt: 315.58 mNN



Maßstab: 1: 50

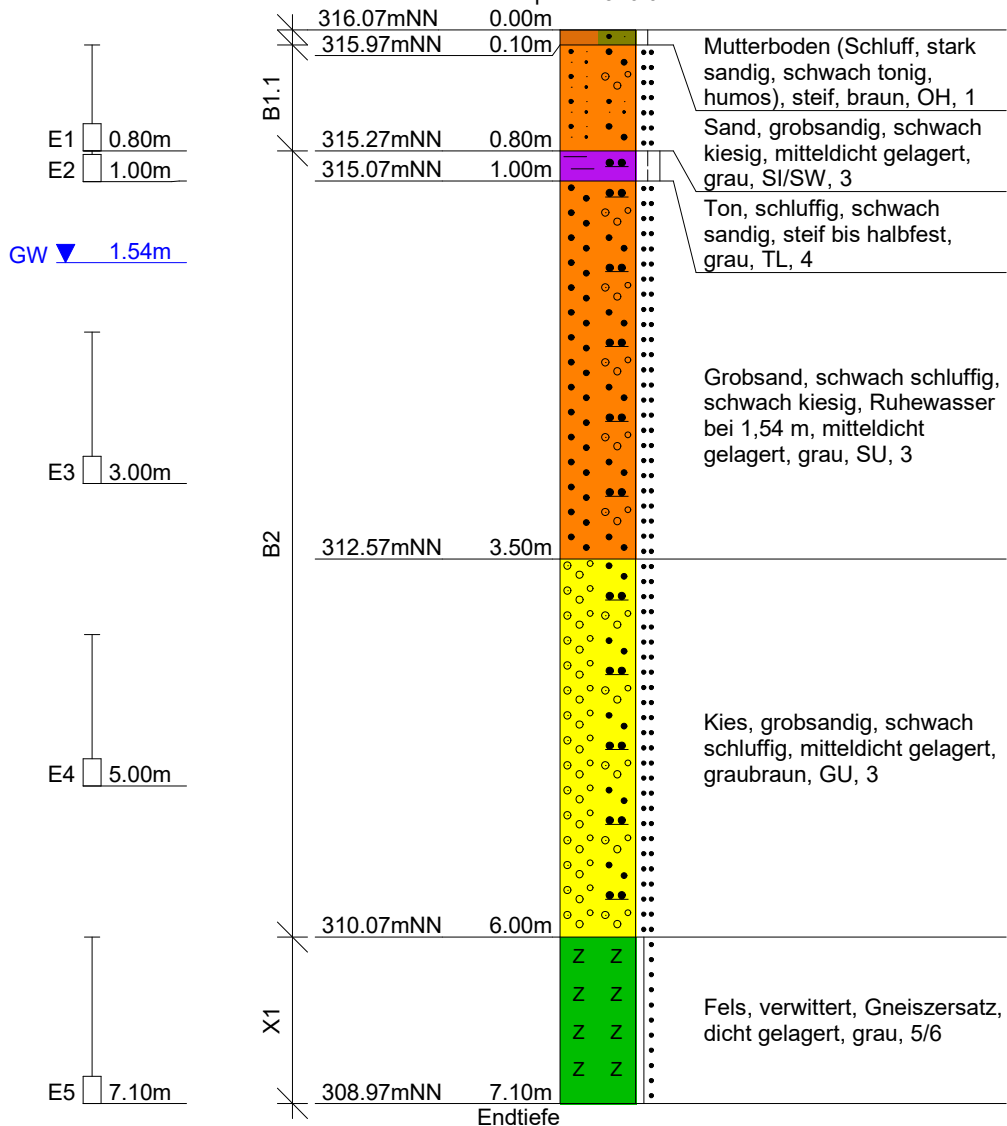


GeoPlan

|                     |            |                                             |                  |
|---------------------|------------|---------------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neubau Deichanlage, Polder Offenberg-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                                    |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 19.02.2025                                  |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 781942                                      | Hochwert 5419883 |

## B2

Ansatzpunkt: 316.07 mNN



Maßstab: 1: 50

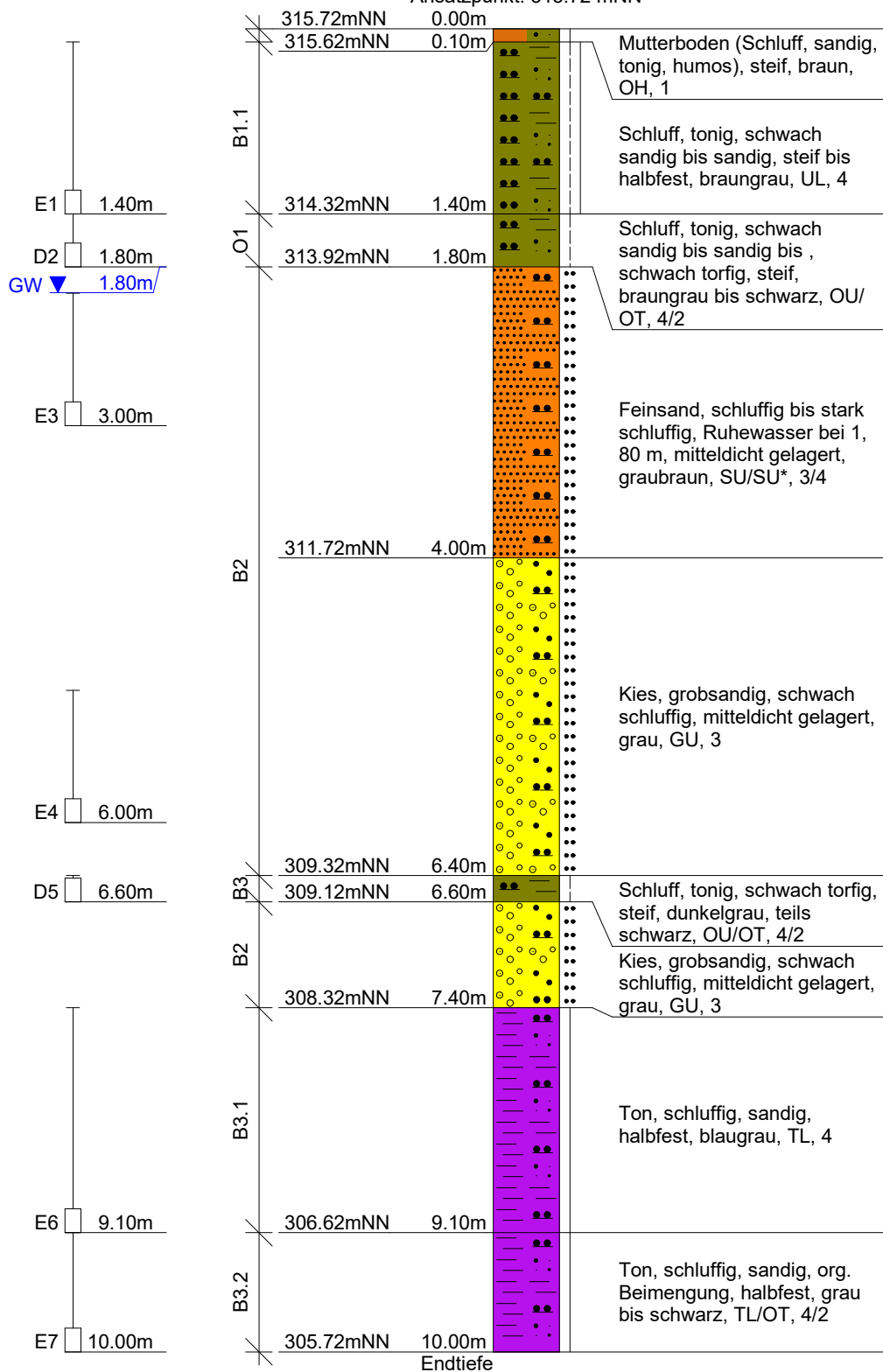


GeoPlan

|                     |            |                                              |                  |
|---------------------|------------|----------------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neubau Deichanlage, Polder Offenbergl-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                                     |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 19.02.2025                                   |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 781965                                       | Hochwert 5420001 |

## B3

Ansatzpunkt: 315.72 mNN



Maßstab: 1: 50

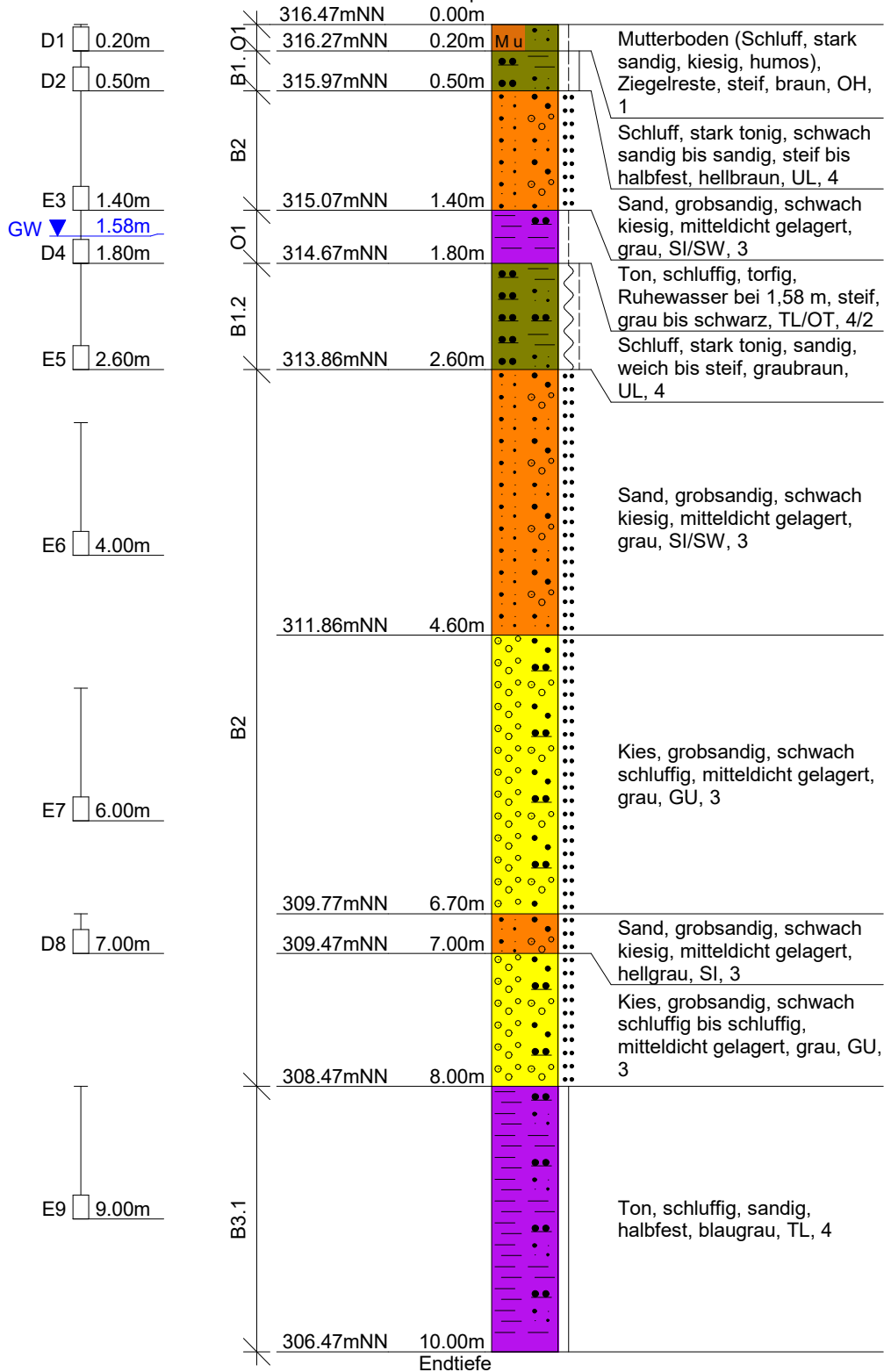


GeoPlan

|                     |            |                                              |                  |
|---------------------|------------|----------------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neubau Deichanlage, Polder Offenbergl-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                                     |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 19.02.2025                                   |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 781977                                       | Hochwert 5420090 |

## B4

Ansatzpunkt: 316.47 mNN



Maßstab: 1: 50

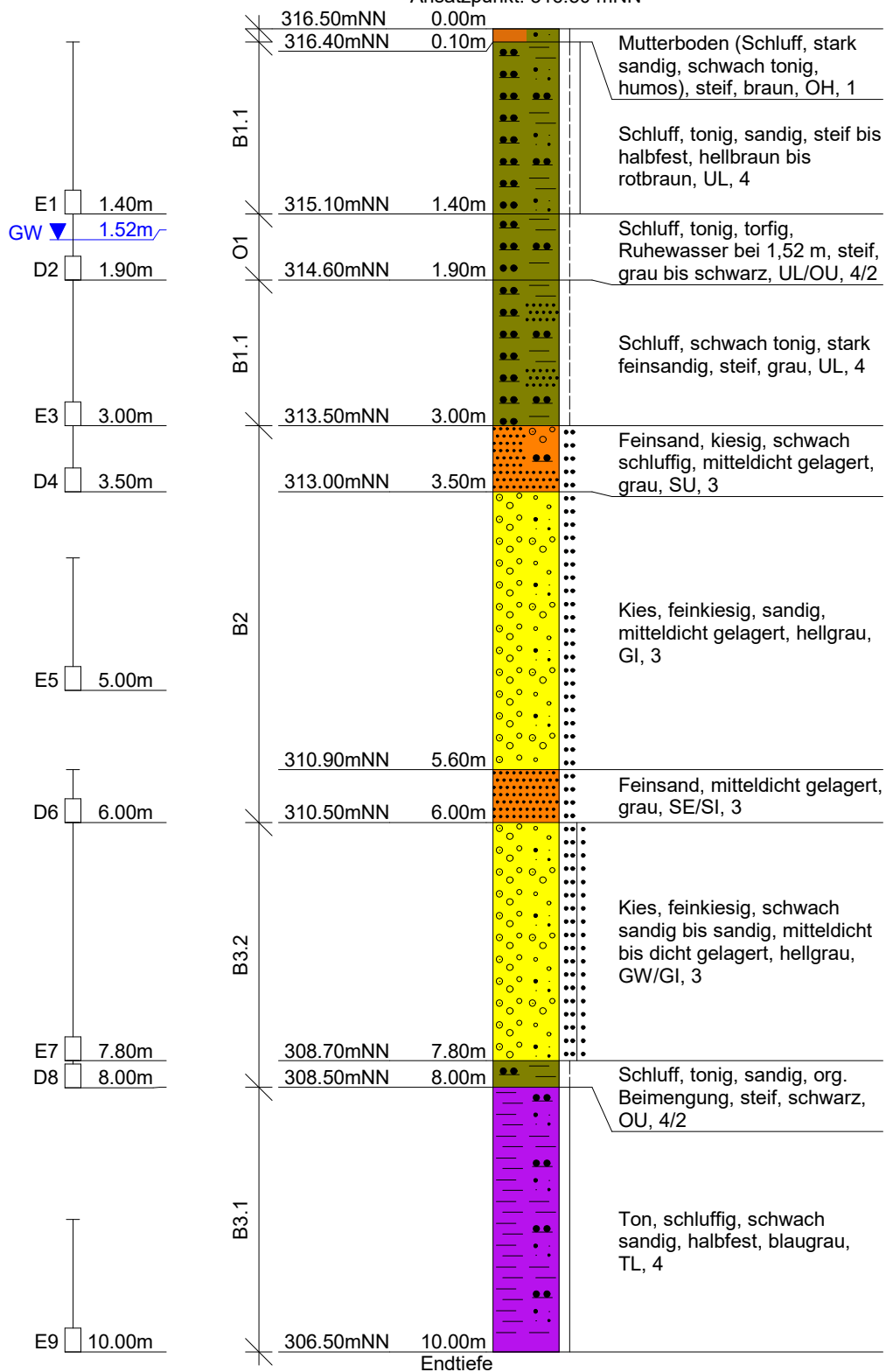


GeoPlan

|                     |            |                                             |                  |
|---------------------|------------|---------------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neubau Deichanlage, Polder Offenberg-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                                    |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 19.02.2025                                  |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 782105                                      | Hochwert 5420190 |

## B5

Ansatzpunkt: 316.50 mNN



Maßstab: 1: 50

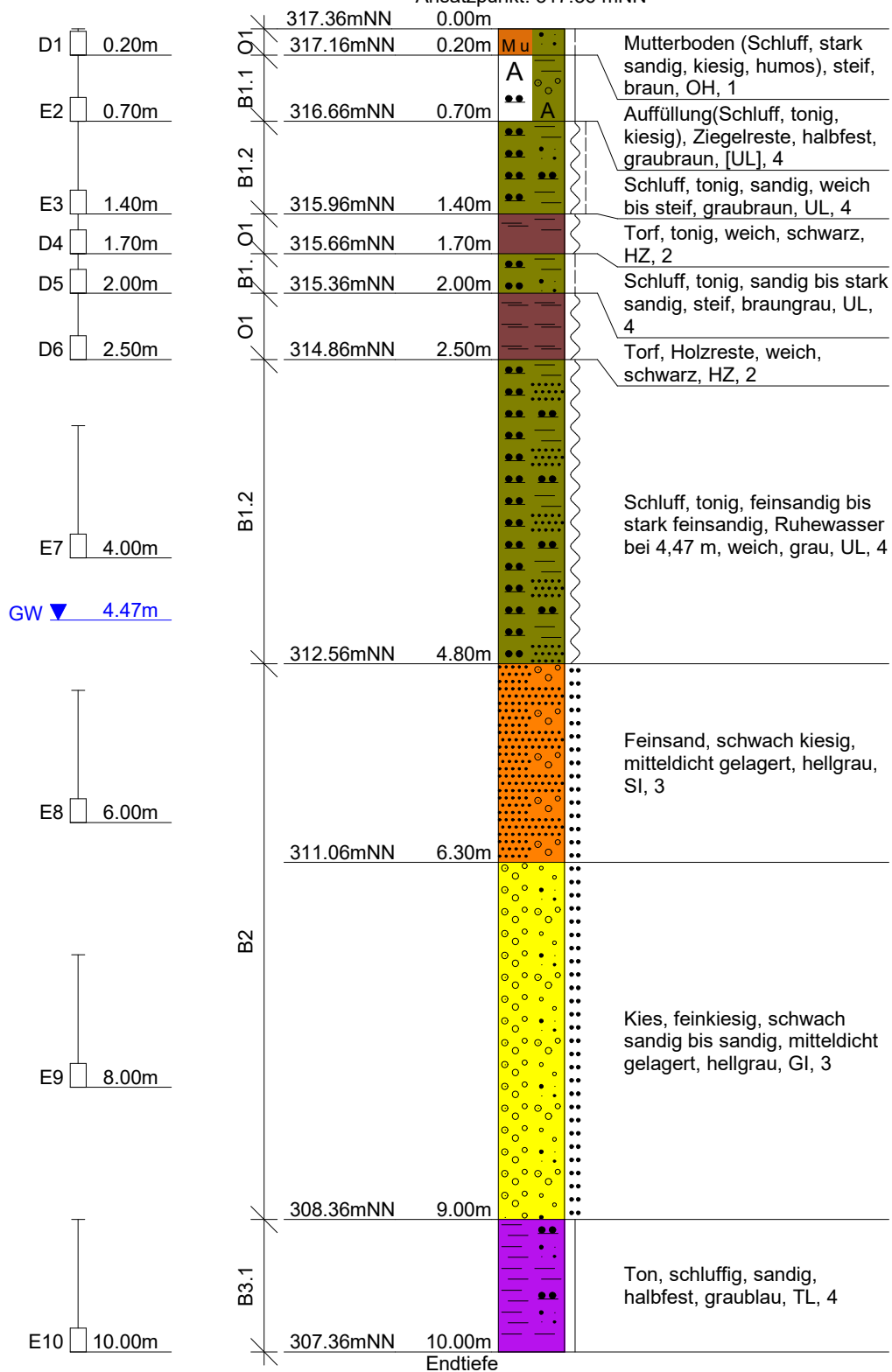


GeoPlan

|                     |            |                                              |                  |
|---------------------|------------|----------------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neubau Deichanlage, Polder Offenbergl-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                                     |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 19.02.2025                                   |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 782233                                       | Hochwert 5420271 |

## B6

Ansatzpunkt: 317.36 mNN



Maßstab: 1: 50





GeoPlan

|                     |            |                                        |                  |
|---------------------|------------|----------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neuerr. Deich, Polder Offenberg-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                               |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 21.01.2025                             |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 4562100                                | Hochwert 5414693 |

| Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|
| 0.10  | 1               |
| 0.20  | 1               |
| 0.30  | 1               |
| 0.40  | 3               |
| 0.50  | 4               |
| 0.60  | 2               |
| 0.70  | 2               |
| 0.80  | 3               |
| 0.90  | 1               |
| 1.00  | 3               |
| 1.10  | 1               |
| 1.20  | 2               |
| 1.30  | 2               |
| 1.40  | 2               |
| 1.50  | 2               |
| 1.60  | 2               |
| 1.70  | 2               |
| 1.80  | 2               |
| 1.90  | 1               |
| 2.00  | 2               |
| 2.10  | 1               |
| 2.20  | 1               |
| 2.30  | 1               |
| 2.40  | 1               |
| 2.50  | 2               |
| 2.60  | 1               |
| 2.70  | 6               |
| 2.80  | 6               |
| 2.90  | 4               |
| 3.00  | 4               |
| 3.10  | 5               |
| 3.20  | 4               |
| 3.30  | 4               |
| 3.40  | 3               |
| 3.50  | 3               |
| 3.60  | 4               |
| 3.70  | 6               |
| 3.80  | 6               |
| 3.90  | 8               |
| 4.00  | 10              |
| 4.10  | 17              |
| 4.20  | 20              |
| 4.30  | 22              |
| 4.40  | 25              |
| 4.50  | 25              |
| 4.60  | 22              |
| 4.70  | 16              |
| 4.80  | 13              |
| 4.90  | 13              |
| 5.00  | 18              |
| 5.10  | 17              |
| 5.20  | 17              |
| 5.30  | 20              |
| 5.40  | 22              |
| 5.50  | 34              |
| 5.60  | 100             |
|       |                 |
|       |                 |
|       |                 |
|       |                 |

▽ 314.00m

▽ 313.00m

▽ 312.00m

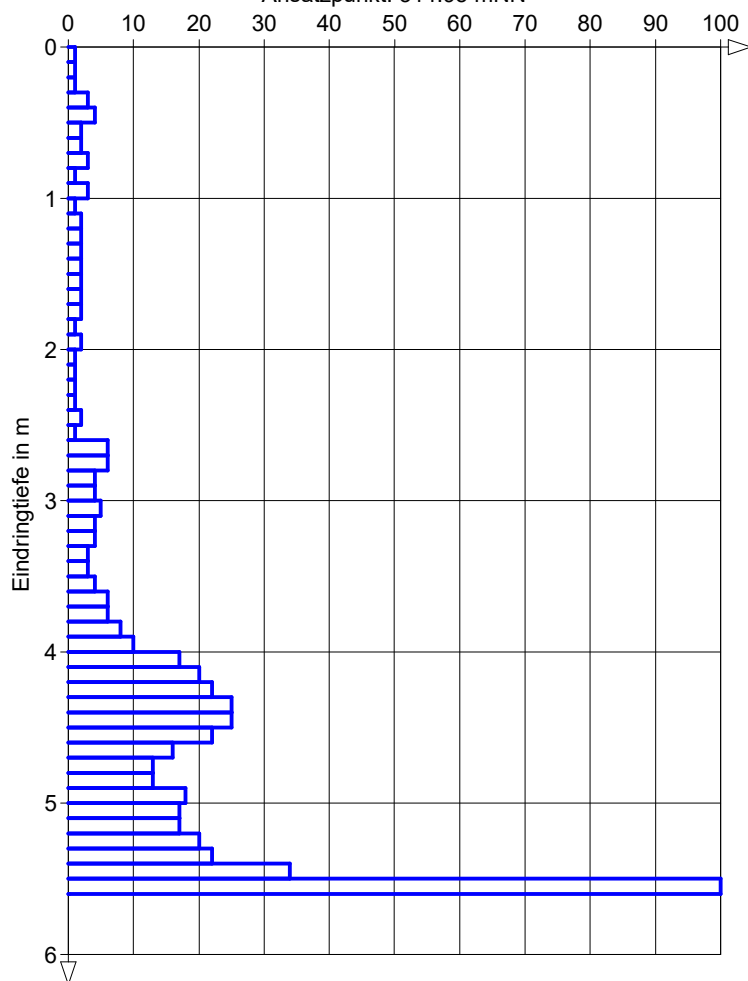
▽ 311.00m

▽ 310.00m

▽ 309.00m

## DPH1

Ansatzpunkt: 314.95 mNN



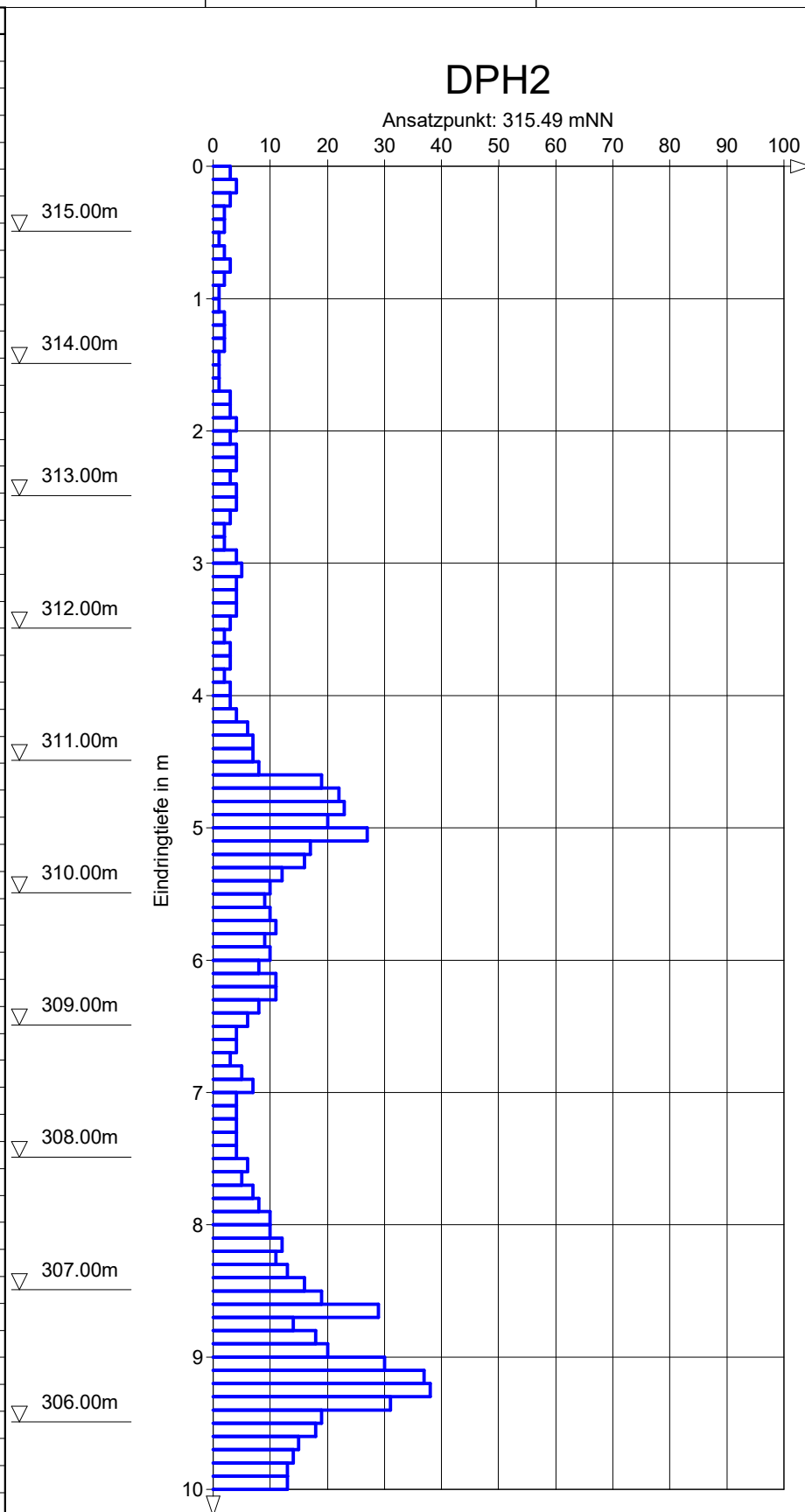
Maßstab: 1: 50



GeoPlan

|                     |            |                                        |                  |
|---------------------|------------|----------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neuerr. Deich, Polder Offenberg-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                               |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 21.01.2025                             |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 4562096                                | Hochwert 5414820 |

| Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 3               | 6.10  | 8               |
| 0.20  | 4               | 6.20  | 11              |
| 0.30  | 3               | 6.30  | 11              |
| 0.40  | 2               | 6.40  | 8               |
| 0.50  | 2               | 6.50  | 6               |
| 0.60  | 1               | 6.60  | 4               |
| 0.70  | 2               | 6.70  | 4               |
| 0.80  | 3               | 6.80  | 3               |
| 0.90  | 2               | 6.90  | 5               |
| 1.00  | 1               | 7.00  | 7               |
| 1.10  | 1               | 7.10  | 4               |
| 1.20  | 2               | 7.20  | 4               |
| 1.30  | 2               | 7.30  | 4               |
| 1.40  | 2               | 7.40  | 4               |
| 1.50  | 1               | 7.50  | 4               |
| 1.60  | 1               | 7.60  | 6               |
| 1.70  | 1               | 7.70  | 5               |
| 1.80  | 3               | 7.80  | 7               |
| 1.90  | 3               | 7.90  | 8               |
| 2.00  | 4               | 8.00  | 10              |
| 2.10  | 3               | 8.10  | 10              |
| 2.20  | 4               | 8.20  | 12              |
| 2.30  | 4               | 8.30  | 11              |
| 2.40  | 3               | 8.40  | 13              |
| 2.50  | 4               | 8.50  | 16              |
| 2.60  | 4               | 8.60  | 19              |
| 2.70  | 3               | 8.70  | 29              |
| 2.80  | 2               | 8.80  | 14              |
| 2.90  | 2               | 8.90  | 18              |
| 3.00  | 4               | 9.00  | 20              |
| 3.10  | 5               | 9.10  | 30              |
| 3.20  | 4               | 9.20  | 37              |
| 3.30  | 4               | 9.30  | 38              |
| 3.40  | 4               | 9.40  | 31              |
| 3.50  | 3               | 9.50  | 19              |
| 3.60  | 2               | 9.60  | 18              |
| 3.70  | 3               | 9.70  | 15              |
| 3.80  | 3               | 9.80  | 14              |
| 3.90  | 2               | 9.90  | 13              |
| 4.00  | 3               | 10.00 | 13              |
| 4.10  | 3               |       |                 |
| 4.20  | 4               |       |                 |
| 4.30  | 6               |       |                 |
| 4.40  | 7               |       |                 |
| 4.50  | 7               |       |                 |
| 4.60  | 8               |       |                 |
| 4.70  | 19              |       |                 |
| 4.80  | 22              |       |                 |
| 4.90  | 23              |       |                 |
| 5.00  | 20              |       |                 |
| 5.10  | 27              |       |                 |
| 5.20  | 17              |       |                 |
| 5.30  | 16              |       |                 |
| 5.40  | 12              |       |                 |
| 5.50  | 10              |       |                 |
| 5.60  | 9               |       |                 |
| 5.70  | 10              |       |                 |
| 5.80  | 11              |       |                 |
| 5.90  | 9               |       |                 |
| 6.00  | 10              |       |                 |



Maßstab: 1: 50



GeoPlan

Geoplan GmbH

Donau-Gewerbepark 5

94486 Osterhofen

09932-95440

Projekt

Neuerr. Deich, Polder Offenberg-Metten

Projektnr.

B2501023

Datum

21.01.2025

Rechtswert

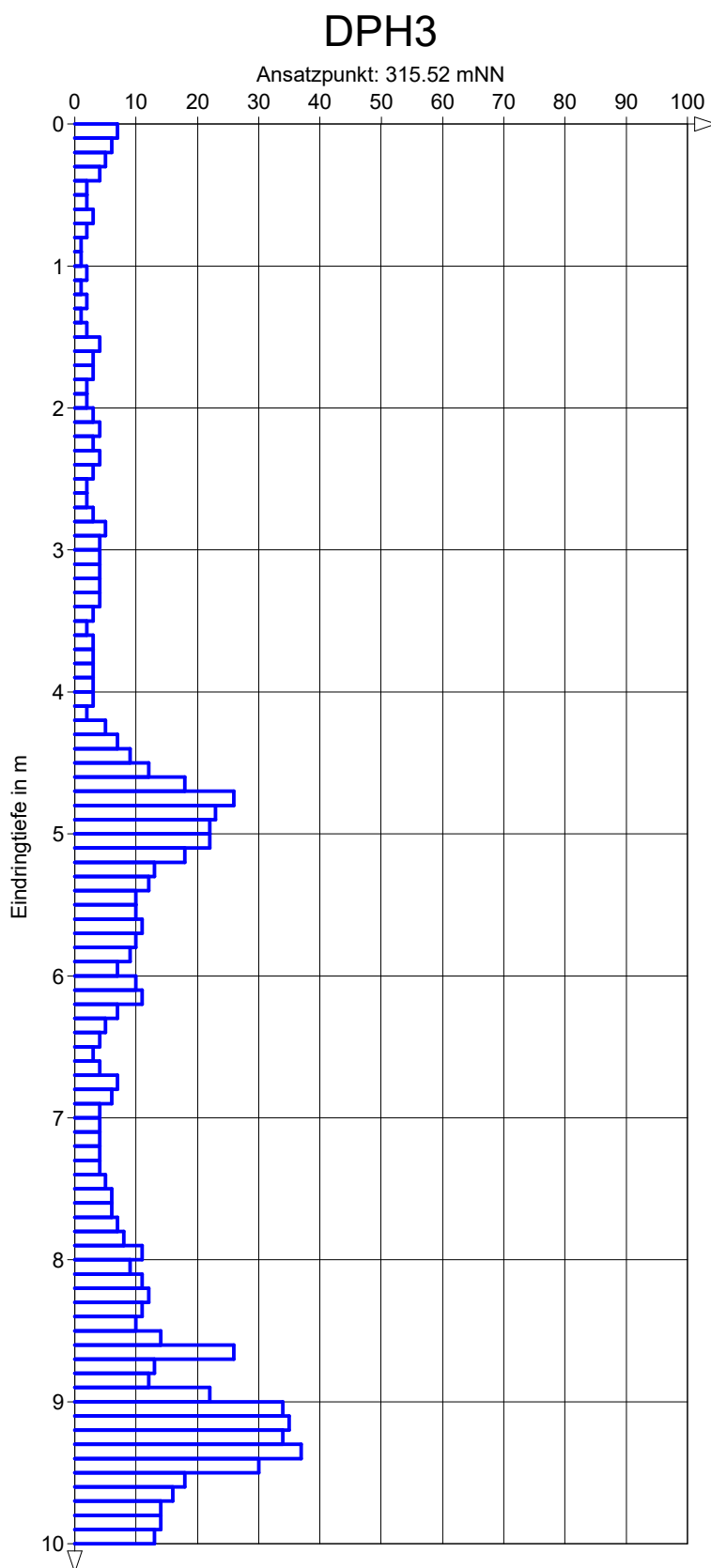
4562119

Hochwert

5414943

| Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 7               | 6.10  | 10              |
| 0.20  | 6               | 6.20  | 11              |
| 0.30  | 5               | 6.30  | 7               |
| 0.40  | 4               | 6.40  | 5               |
| 0.50  | 2               | 6.50  | 4               |
| 0.60  | 2               | 6.60  | 3               |
| 0.70  | 3               | 6.70  | 4               |
| 0.80  | 2               | 6.80  | 7               |
| 0.90  | 1               | 6.90  | 6               |
| 1.00  | 1               | 7.00  | 4               |
| 1.10  | 2               | 7.10  | 4               |
| 1.20  | 1               | 7.20  | 4               |
| 1.30  | 2               | 7.30  | 4               |
| 1.40  | 1               | 7.40  | 4               |
| 1.50  | 2               | 7.50  | 5               |
| 1.60  | 4               | 7.60  | 6               |
| 1.70  | 3               | 7.70  | 6               |
| 1.80  | 3               | 7.80  | 7               |
| 1.90  | 2               | 7.90  | 8               |
| 2.00  | 2               | 8.00  | 11              |
| 2.10  | 3               | 8.10  | 9               |
| 2.20  | 4               | 8.20  | 11              |
| 2.30  | 3               | 8.30  | 12              |
| 2.40  | 4               | 8.40  | 11              |
| 2.50  | 3               | 8.50  | 10              |
| 2.60  | 2               | 8.60  | 14              |
| 2.70  | 2               | 8.70  | 26              |
| 2.80  | 3               | 8.80  | 13              |
| 2.90  | 5               | 8.90  | 12              |
| 3.00  | 4               | 9.00  | 22              |
| 3.10  | 4               | 9.10  | 34              |
| 3.20  | 4               | 9.20  | 35              |
| 3.30  | 4               | 9.30  | 34              |
| 3.40  | 4               | 9.40  | 37              |
| 3.50  | 3               | 9.50  | 30              |
| 3.60  | 2               | 9.60  | 18              |
| 3.70  | 3               | 9.70  | 16              |
| 3.80  | 3               | 9.80  | 14              |
| 3.90  | 3               | 9.90  | 14              |
| 4.00  | 3               | 10.00 | 13              |
| 4.10  | 3               |       |                 |
| 4.20  | 2               |       |                 |
| 4.30  | 5               |       |                 |
| 4.40  | 7               |       |                 |
| 4.50  | 9               |       |                 |
| 4.60  | 12              |       |                 |
| 4.70  | 18              |       |                 |
| 4.80  | 26              |       |                 |
| 4.90  | 23              |       |                 |
| 5.00  | 22              |       |                 |
| 5.10  | 22              |       |                 |
| 5.20  | 18              |       |                 |
| 5.30  | 13              |       |                 |
| 5.40  | 12              |       |                 |
| 5.50  | 10              |       |                 |
| 5.60  | 10              |       |                 |
| 5.70  | 11              |       |                 |
| 5.80  | 10              |       |                 |
| 5.90  | 9               |       |                 |
| 6.00  | 7               |       |                 |

|           |
|-----------|
| ▽ 315.00m |
| ▽ 314.00m |
| ▽ 313.00m |
| ▽ 312.00m |
| ▽ 311.00m |
| ▽ 310.00m |
| ▽ 309.00m |
| ▽ 308.00m |
| ▽ 307.00m |
| ▽ 306.00m |



Maßstab: 1: 50



GeoPlan

|                     |            |                                        |                  |
|---------------------|------------|----------------------------------------|------------------|
| Geoplan GmbH        | Projekt    | Neuerr. Deich, Polder Offenberg-Metten |                  |
| Donau-Gewerbepark 5 | Projektnr. | B2501023                               |                  |
| 94486 Osterhofen    | Datum      | 21.01.2025                             |                  |
| 09932-95440         | Rechtswert | 4562174                                | Hochwert 5415048 |

| Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 1               | 6.10  | 7               |
| 0.20  | 4               | 6.20  | 9               |
| 0.30  | 4               | 6.30  | 15              |
| 0.40  | 3               | 6.40  | 14              |
| 0.50  | 3               | 6.50  | 14              |
| 0.60  | 2               | 6.60  | 11              |
| 0.70  | 2               | 6.70  | 5               |
| 0.80  | 2               | 6.80  | 6               |
| 0.90  | 3               | 6.90  | 9               |
| 1.00  | 3               | 7.00  | 10              |
| 1.10  | 3               | 7.10  | 10              |
| 1.20  | 1               | 7.20  | 9               |
| 1.30  | 1               | 7.30  | 5               |
| 1.40  | 1               | 7.40  | 5               |
| 1.50  | 1               | 7.50  | 5               |
| 1.60  | 1               | 7.60  | 5               |
| 1.70  | 1               | 7.70  | 5               |
| 1.80  | 1               | 7.80  | 5               |
| 1.90  | 1               | 7.90  | 4               |
| 2.00  | 1               | 8.00  | 6               |
| 2.10  | 1               | 8.10  | 6               |
| 2.20  | 1               | 8.20  | 6               |
| 2.30  | 1               | 8.30  | 8               |
| 2.40  | 1               | 8.40  | 7               |
| 2.50  | 1               | 8.50  | 7               |
| 2.60  | 1               | 8.60  | 7               |
| 2.70  | 1               | 8.70  | 8               |
| 2.80  | 1               | 8.80  | 8               |
| 2.90  | 1               | 8.90  | 8               |
| 3.00  | 2               | 9.00  | 9               |
| 3.10  | 4               | 9.10  | 10              |
| 3.20  | 3               | 9.20  | 11              |
| 3.30  | 2               | 9.30  | 11              |
| 3.40  | 2               | 9.40  | 11              |
| 3.50  | 3               | 9.50  | 11              |
| 3.60  | 1               | 9.60  | 11              |
| 3.70  | 4               | 9.70  | 12              |
| 3.80  | 6               | 9.80  | 13              |
| 3.90  | 4               | 9.90  | 12              |
| 4.00  | 6               | 10.00 | 12              |
| 4.10  | 7               |       |                 |
| 4.20  | 6               |       |                 |
| 4.30  | 6               |       |                 |
| 4.40  | 6               |       |                 |
| 4.50  | 7               |       |                 |
| 4.60  | 11              |       |                 |
| 4.70  | 11              |       |                 |
| 4.80  | 11              |       |                 |
| 4.90  | 12              |       |                 |
| 5.00  | 13              |       |                 |
| 5.10  | 12              |       |                 |
| 5.20  | 12              |       |                 |
| 5.30  | 8               |       |                 |
| 5.40  | 9               |       |                 |
| 5.50  | 9               |       |                 |
| 5.60  | 8               |       |                 |
| 5.70  | 7               |       |                 |
| 5.80  | 8               |       |                 |
| 5.90  | 7               |       |                 |
| 6.00  | 7               |       |                 |

▽ 318.00m

▽ 317.00m

▽ 316.00m

▽ 315.00m

▽ 314.00m

▽ 313.00m

▽ 312.00m

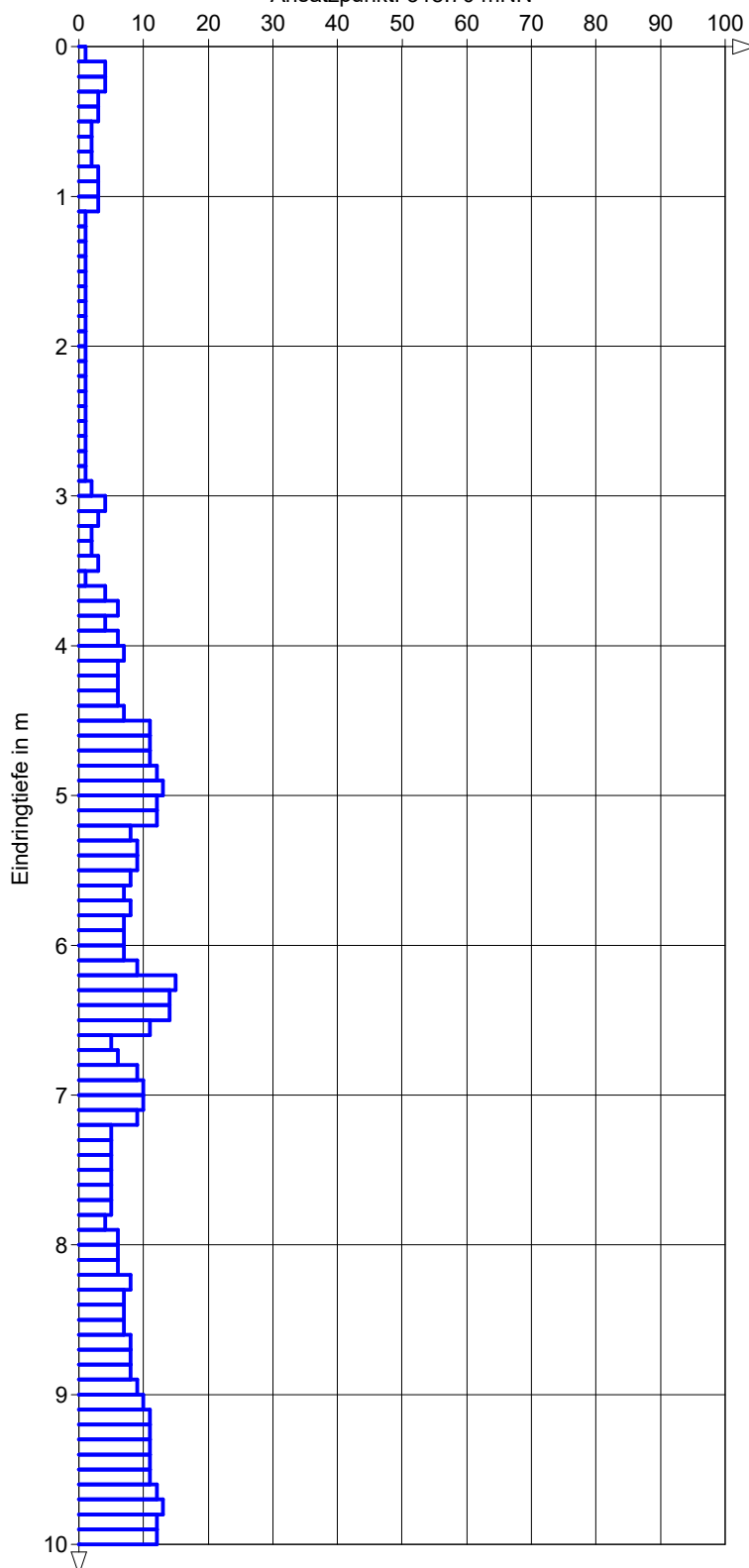
▽ 311.00m

▽ 310.00m

▽ 309.00m

## DPH4

Ansatzpunkt: 318.70 mNN



Maßstab: 1: 50



GeoPlan

Geoplan GmbH

Donau-Gewerbepark 5

94486 Osterhofen

09932-95440

Projekt

Neuerr. Deich, Polder Offenberg-Metten

Projektnr.

B2501023

Datum

21.01.2025

Rechtswert

4562306

Hochwert

5415138

| Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 1               | 6.10  | 8               |
| 0.20  | 4               | 6.20  | 8               |
| 0.30  | 6               | 6.30  | 9               |
| 0.40  | 6               | 6.40  | 10              |
| 0.50  | 7               | 6.50  | 12              |
| 0.60  | 7               | 6.60  | 14              |
| 0.70  | 6               | 6.70  | 9               |
| 0.80  | 4               | 6.80  | 11              |
| 0.90  | 4               | 6.90  | 10              |
| 1.00  | 4               | 7.00  | 6               |
| 1.10  | 2               | 7.10  | 7               |
| 1.20  | 1               | 7.20  | 5               |
| 1.30  | 1               | 7.30  | 4               |
| 1.40  | 1               | 7.40  | 4               |
| 1.50  | 1               | 7.50  | 5               |
| 1.60  | 2               | 7.60  | 6               |
| 1.70  | 2               | 7.70  | 6               |
| 1.80  | 1               | 7.80  | 5               |
| 1.90  | 2               | 7.90  | 6               |
| 2.00  | 1               | 8.00  | 6               |
| 2.10  | 2               | 8.10  | 5               |
| 2.20  | 1               | 8.20  | 5               |
| 2.30  | 1               | 8.30  | 7               |
| 2.40  | 1               | 8.40  | 6               |
| 2.50  | 1               | 8.50  | 6               |
| 2.60  | 2               | 8.60  | 6               |
| 2.70  | 2               | 8.70  | 6               |
| 2.80  | 1               | 8.80  | 7               |
| 2.90  | 1               | 8.90  | 8               |
| 3.00  | 1               | 9.00  | 8               |
| 3.10  | 1               | 9.10  | 9               |
| 3.20  | 2               | 9.20  | 8               |
| 3.30  | 2               | 9.30  | 10              |
| 3.40  | 3               | 9.40  | 9               |
| 3.50  | 4               | 9.50  | 10              |
| 3.60  | 3               | 9.60  | 11              |
| 3.70  | 4               | 9.70  | 12              |
| 3.80  | 2               | 9.80  | 11              |
| 3.90  | 4               | 9.90  | 12              |
| 4.00  | 4               | 10.00 | 12              |
| 4.10  | 5               |       |                 |
| 4.20  | 5               |       |                 |
| 4.30  | 5               |       |                 |
| 4.40  | 4               |       |                 |
| 4.50  | 6               |       |                 |
| 4.60  | 7               |       |                 |
| 4.70  | 6               |       |                 |
| 4.80  | 6               |       |                 |
| 4.90  | 7               |       |                 |
| 5.00  | 6               |       |                 |
| 5.10  | 5               |       |                 |
| 5.20  | 5               |       |                 |
| 5.30  | 5               |       |                 |
| 5.40  | 5               |       |                 |
| 5.50  | 4               |       |                 |
| 5.60  | 5               |       |                 |
| 5.70  | 6               |       |                 |
| 5.80  | 8               |       |                 |
| 5.90  | 7               |       |                 |
| 6.00  | 8               |       |                 |

▽ 316.00m

▽ 315.00m

▽ 314.00m

▽ 313.00m

▽ 312.00m

▽ 311.00m

▽ 310.00m

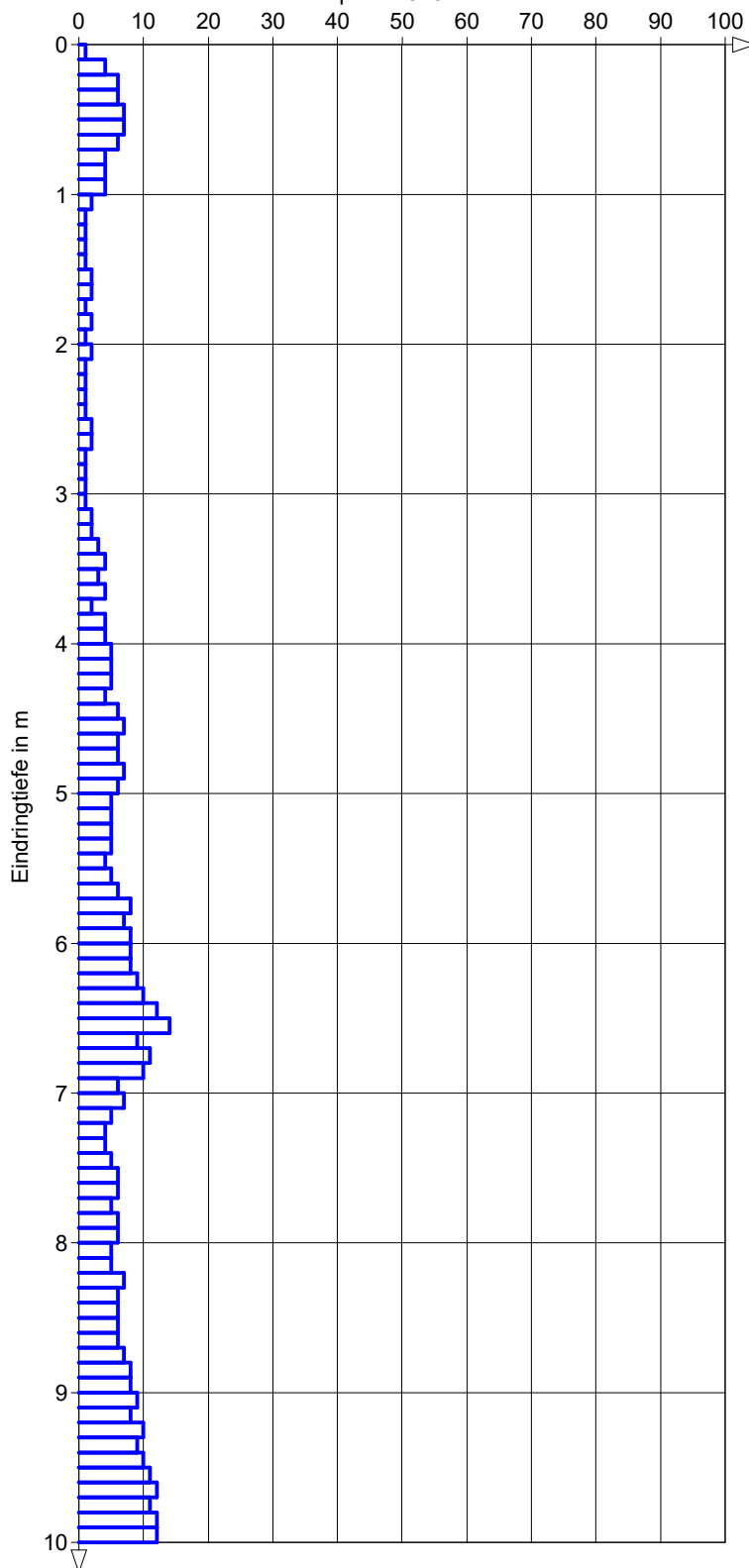
▽ 309.00m

▽ 308.00m

▽ 307.00m

DPH5

Ansatzpunkt: 316.44 mNN



Maßstab: 1: 50



GeoPlan

Geoplan GmbH

Donau-Gewerbepark 5

94486 Osterhofen

09932-95440

Projekt

Neuerr. Deich, Polder Offenberg-Metten

Projektnr.

B2501023

Datum

21.01.2025

Rechtswert

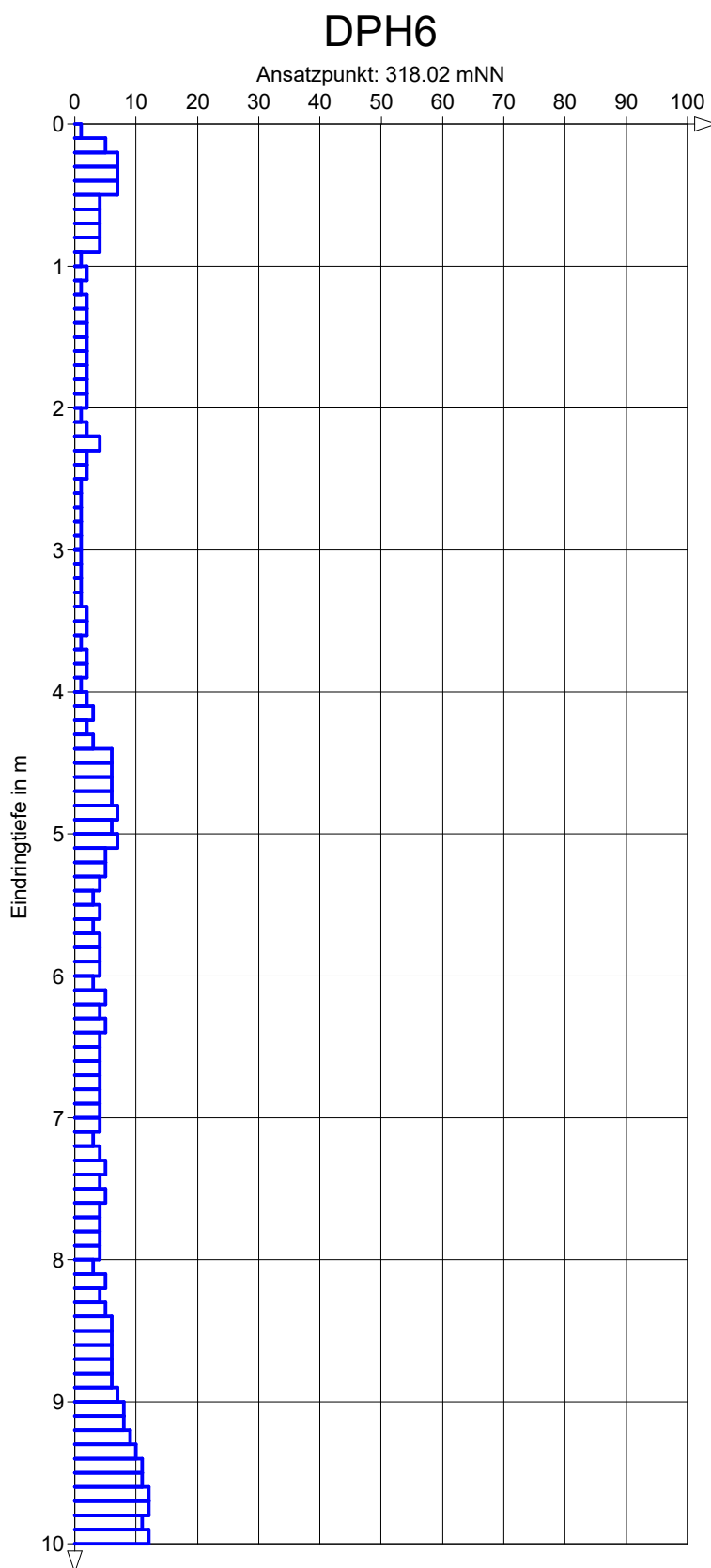
4562402

Hochwert

5415194

| Tiefe | N <sub>10</sub> | Tiefe | N <sub>10</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 1               | 6.10  | 3               |
| 0.20  | 5               | 6.20  | 5               |
| 0.30  | 7               | 6.30  | 4               |
| 0.40  | 7               | 6.40  | 5               |
| 0.50  | 7               | 6.50  | 4               |
| 0.60  | 4               | 6.60  | 4               |
| 0.70  | 4               | 6.70  | 4               |
| 0.80  | 4               | 6.80  | 4               |
| 0.90  | 4               | 6.90  | 4               |
| 1.00  | 1               | 7.00  | 4               |
| 1.10  | 2               | 7.10  | 4               |
| 1.20  | 1               | 7.20  | 3               |
| 1.30  | 2               | 7.30  | 4               |
| 1.40  | 2               | 7.40  | 5               |
| 1.50  | 2               | 7.50  | 4               |
| 1.60  | 2               | 7.60  | 5               |
| 1.70  | 2               | 7.70  | 4               |
| 1.80  | 2               | 7.80  | 4               |
| 1.90  | 2               | 7.90  | 4               |
| 2.00  | 2               | 8.00  | 4               |
| 2.10  | 1               | 8.10  | 3               |
| 2.20  | 2               | 8.20  | 5               |
| 2.30  | 4               | 8.30  | 4               |
| 2.40  | 2               | 8.40  | 5               |
| 2.50  | 2               | 8.50  | 6               |
| 2.60  | 1               | 8.60  | 6               |
| 2.70  | 1               | 8.70  | 6               |
| 2.80  | 1               | 8.80  | 6               |
| 2.90  | 1               | 8.90  | 6               |
| 3.00  | 1               | 9.00  | 7               |
| 3.10  | 1               | 9.10  | 8               |
| 3.20  | 1               | 9.20  | 8               |
| 3.30  | 1               | 9.30  | 9               |
| 3.40  | 1               | 9.40  | 10              |
| 3.50  | 2               | 9.50  | 11              |
| 3.60  | 2               | 9.60  | 11              |
| 3.70  | 1               | 9.70  | 12              |
| 3.80  | 2               | 9.80  | 12              |
| 3.90  | 2               | 9.90  | 11              |
| 4.00  | 1               | 10.00 | 12              |
| 4.10  | 2               |       |                 |
| 4.20  | 3               |       |                 |
| 4.30  | 2               |       |                 |
| 4.40  | 3               |       |                 |
| 4.50  | 6               |       |                 |
| 4.60  | 6               |       |                 |
| 4.70  | 6               |       |                 |
| 4.80  | 6               |       |                 |
| 4.90  | 7               |       |                 |
| 5.00  | 6               |       |                 |
| 5.10  | 7               |       |                 |
| 5.20  | 5               |       |                 |
| 5.30  | 5               |       |                 |
| 5.40  | 4               |       |                 |
| 5.50  | 3               |       |                 |
| 5.60  | 4               |       |                 |
| 5.70  | 3               |       |                 |
| 5.80  | 4               |       |                 |
| 5.90  | 4               |       |                 |
| 6.00  | 4               |       |                 |

|           |
|-----------|
| ▽ 318.00m |
| ▽ 317.00m |
| ▽ 316.00m |
| ▽ 315.00m |
| ▽ 314.00m |
| ▽ 313.00m |
| ▽ 312.00m |
| ▽ 311.00m |
| ▽ 310.00m |
| ▽ 309.00m |



Maßstab: 1: 50



## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze (Konsistenzgrenzen)

nach DIN EN ISO 17892-12

**Baumaßnahme:**

Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

**Projektnummer:**

B2501023

**Entnahmestelle:**

B1 E2

**Entnahmetiefe:**

0,50 m - 1,50 m u. GOK

**Art der Entnahme**

Rammkernbohrung

**Benennung nach DIN 4022:**

Schluff, tonig, sandig

**Entnahmedatum:**

15.02.2025

**Bearbeiter:**

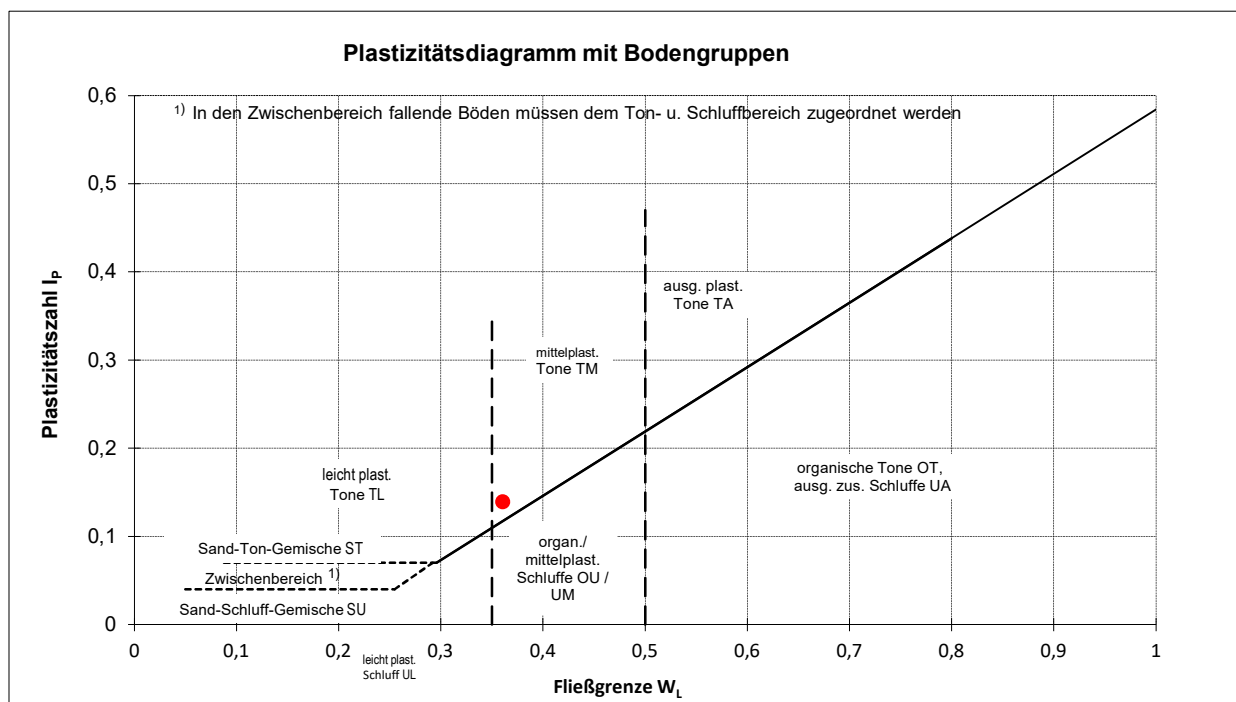
FM

**Bearbeitungsdatum:**

05.03.2025

| Bodenkennwerte:                          |                |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1        | w              | 0,203           |
| Fließgrenze /DIN 18122, T1               | w <sub>L</sub> | 0,361           |
| Ausrollgrenze /DIN 18122, T1             | w <sub>P</sub> | 0,221           |
| Schrumpfgrenze nach Krabbe <sup>1)</sup> | w <sub>S</sub> | 0,187           |
| Plastizitätszahl /DIN 18122, T1          | I <sub>P</sub> | 0,139           |
| Konsistenzzahl /DIN 18122, T1            | I <sub>C</sub> | 1,134           |
| Liquiditätszahl /DIN 18122, T1           | I <sub>L</sub> | -0,134          |
| Bodengruppe /DIN 18196                   |                | <b>TM</b>       |
| Zustandsform /DIN 18122, T1              |                | <b>halbfest</b> |

<sup>1)</sup> Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



## Bodenmechanische Untersuchungen

**Baumaßnahme:** Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

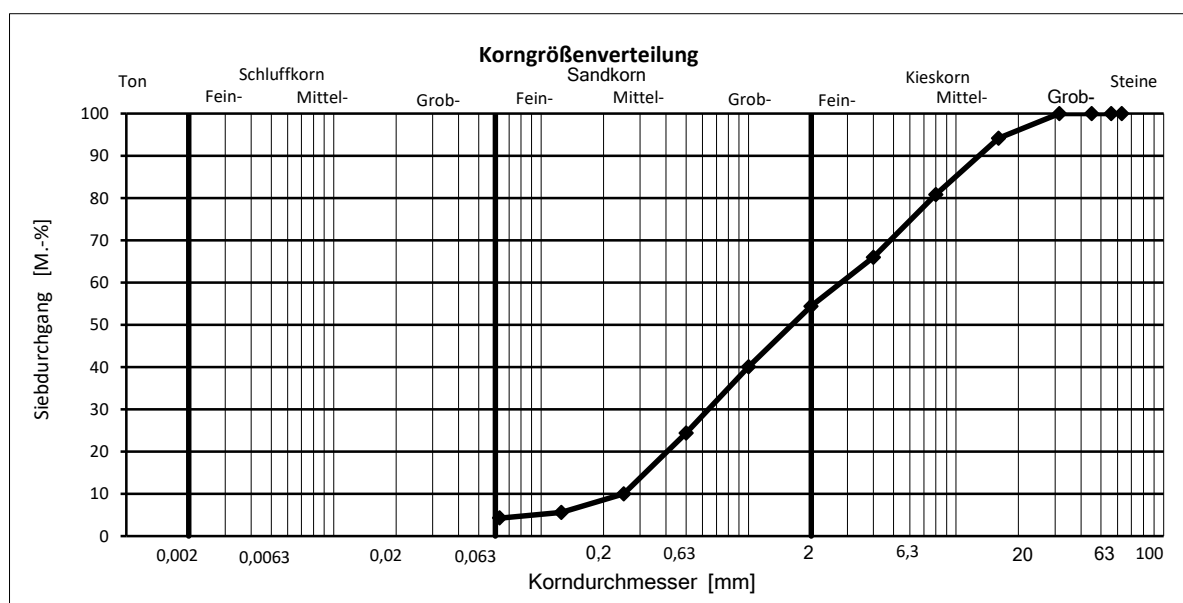
**Entnahme am:** 19.02.2025

**Projektnummer:** B2501023

| Probe Nr.                          | KGV B1 E5            |                  |
|------------------------------------|----------------------|------------------|
| Entnahmetiefe [m u. GOK]           | 4,00 - 5,00 m        | $C_U = 11,86$    |
| natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%] | 8,77%                | $C_c = 0,62$     |
| Benennung nach DIN EN ISO 14688-1  | Kies-Sand Gemisch    | $k_f = 5,58E-04$ |
| Bodengruppe nach DIN 18196         | GI/SI                | $d_{10} = 0,25$  |
| Art der Entnahme                   | Rammkernbohrung      | $d_{30} = 0,68$  |
| Untersuchungsart                   | Korngrößenverteilung | $d_{60} = 2,97$  |

### Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

| Korndurchmesser | Siebrückstand | Siebdurchgang |
|-----------------|---------------|---------------|
| [mm]            | [M.-%]        | [M.-%]        |
| 63,0            | 0,0           | 100,0         |
| 56,0            | 0,0           | 100,0         |
| 45,0            | 0,0           | 100,0         |
| 31,5            | 0,0           | 100,0         |
| 16,0            | 5,8           | 94,2          |
| 8,0             | 13,4          | 80,8          |
| 4,0             | 14,8          | 66,0          |
| 2,0             | 11,6          | 54,4          |
| 1,0             | 14,3          | 40,1          |
| 0,5             | 15,7          | 24,4          |
| 0,25            | 14,4          | 10,0          |
| 0,125           | 4,4           | 5,6           |
| 0,063           | 1,3           | 4,3           |
| < 0,063         | 4,3           |               |



## **Bestimmung des Glühverlustes**

nach DIN 18 128

**Baumaßnahme:** Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

**Prüfdatum:** 24.02.2025

**Projektnummer:** B2501023

| Probe Nr.                |   | 1                      |
|--------------------------|---|------------------------|
| Probenbezeichnung        | - | B 3 D 2                |
| Entnahmetiefe [m u. GOK] | - | 1,40 m - 1,80 m u. GOK |

|                                                   |    |                                        |
|---------------------------------------------------|----|----------------------------------------|
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1              | %  | 34,95%                                 |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1                  | -  | Schluff, tonig, sandig, schwach torfig |
| Bodengruppe nach DIN 18196                        | -  | OU / OT                                |
| Hinweise auf glühverlustbeeinflussende Mineralien | -  | -                                      |
| Glühzeit                                          | h  | 10,0                                   |
| Glühtemperatur                                    | °C | 550                                    |

| Behälternummer                           |   | 1           | 2      |
|------------------------------------------|---|-------------|--------|
| Masse des Behälters                      | g | 28,426      | 26,885 |
| Masse der ungeglühten Probe mit Behälter | g | 73,591      | 68,807 |
| Masse der geglühten Probe mit Behälter   | g | 70,296      | 65,833 |
| Probentrockenmasse vor dem Glühen        | g | 45,165      | 41,922 |
| Probentrockenmasse nach dem Glühen       | g | 41,87       | 38,948 |
| Massenverlust                            | g | 3,295       | 2,974  |
| Glühverlust                              | % | 7,30        | 7,09   |
| <b>Glühverlust Mittelwert</b>            |   | <b>7,19</b> |        |

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze (Konsistenzgrenzen)

nach DIN EN ISO 17892-12

**Baumaßnahme:**

Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

**Projektnummer:**

B2501023

**Entnahmestelle:**

B4 E5

**Entnahmetiefe:**

1,80 m - 2,60 m u. GOK

**Art der Entnahme**

Rammkernbohrung

**Benennung nach DIN 4022:**

Schluff, stark tonig, sandig

**Entnahmedatum:**

19.02.2025

**Bearbeiter:**

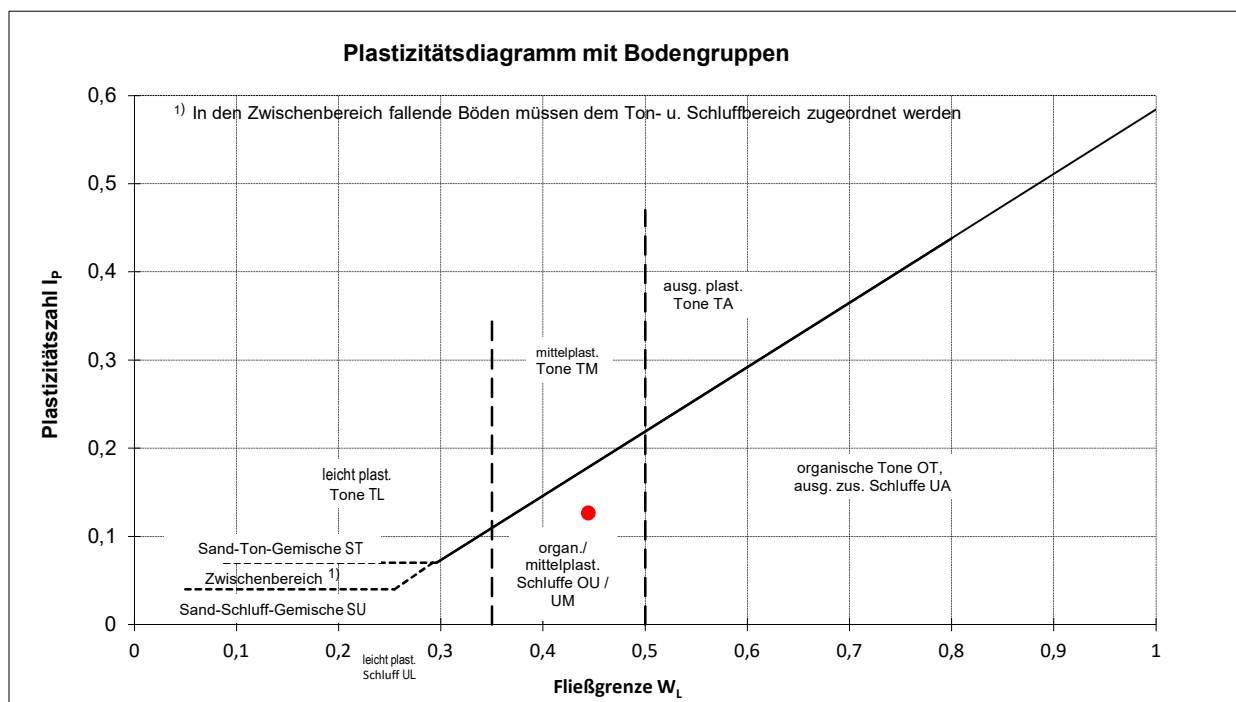
FeK

**Bearbeitungsdatum:**

05.03.2025

| Bodenkennwerte:                          |                      |                   |
|------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1        | <b>w</b>             | 0,382             |
| Fließgrenze /DIN 18122, T1               | <b>w<sub>L</sub></b> | 0,444             |
| Ausrollgrenze /DIN 18122, T1             | <b>w<sub>P</sub></b> | 0,318             |
| Schrumpfgrenze nach Krabbe <sup>1)</sup> | <b>w<sub>S</sub></b> | 0,286             |
| Plastizitätszahl /DIN 18122, T1          | <b>I<sub>P</sub></b> | 0,127             |
| Konsistenzzahl /DIN 18122, T1            | <b>I<sub>C</sub></b> | 0,497             |
| Liquiditätszahl /DIN 18122, T1           | <b>I<sub>L</sub></b> | 0,503             |
| Bodengruppe /DIN 18196                   |                      | <b>UM</b>         |
| Zustandsform /DIN 18122, T1              |                      | <b>sehr weich</b> |

<sup>1)</sup> Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



## Bodenmechanische Untersuchungen

**Baumaßnahme:** Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

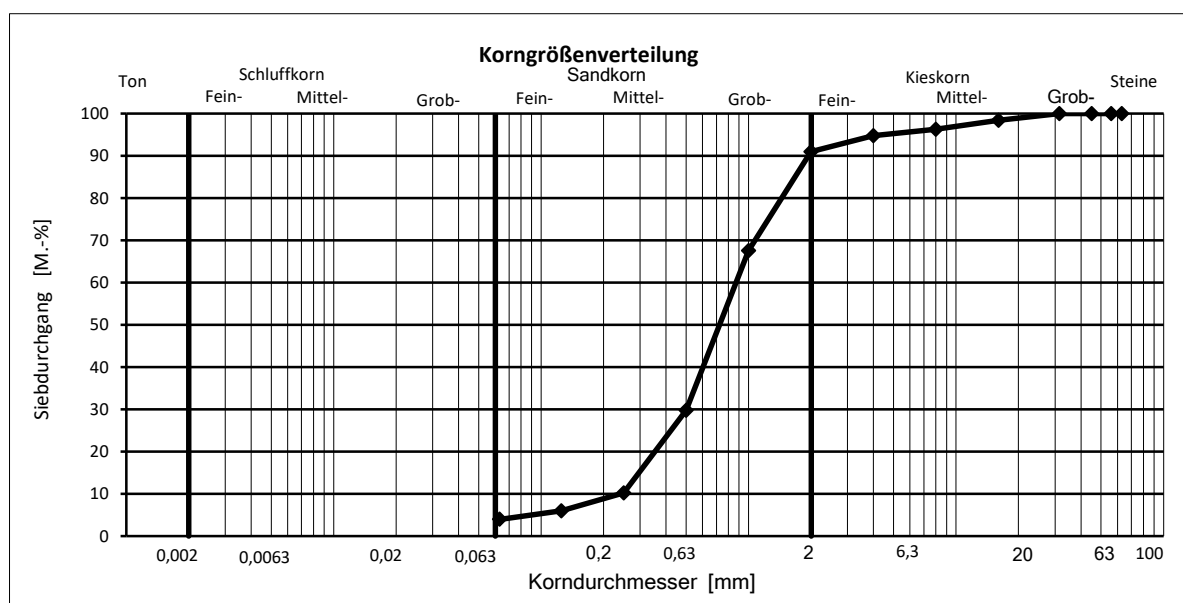
**Entnahme am:** 19.02.2025

**Projektnummer:** B2501023

| Probe Nr.                          | KGV B4 E6            |                  |
|------------------------------------|----------------------|------------------|
| Entnahmetiefe [m u. GOK]           | 3,00 - 4,00 m        | $C_U = 3,69$     |
| natürlicher Wassergehalt $w_n$ [%] | 12,70%               | $C_c = 1,15$     |
| Benennung nach DIN EN ISO 14688-1  | Sand, schwach kiesig | $k_f = 5,34E-04$ |
| Bodengruppe nach DIN 18196         | SE                   | $d_{10} = 0,24$  |
| Art der Entnahme                   | Rammkernbohrung      | $d_{30} = 0,50$  |
| Untersuchungsart                   | Korngrößenverteilung | $d_{60} = 0,90$  |

### Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

| Korndurchmesser | Siebrückstand | Siebdurchgang |
|-----------------|---------------|---------------|
| [mm]            | [M.-%]        | [M.-%]        |
| 63,0            | 0,0           | 100,0         |
| 56,0            | 0,0           | 100,0         |
| 45,0            | 0,0           | 100,0         |
| 31,5            | 0,0           | 100,0         |
| 16,0            | 1,6           | 98,4          |
| 8,0             | 2,1           | 96,3          |
| 4,0             | 1,5           | 94,8          |
| 2,0             | 3,8           | 91,0          |
| 1,0             | 23,4          | 67,6          |
| 0,5             | 37,8          | 29,8          |
| 0,25            | 19,6          | 10,2          |
| 0,125           | 4,2           | 6,0           |
| 0,063           | 2,0           | 4,0           |
| < 0,063         | 4,0           |               |



## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze (Konsistenzgrenzen)

nach DIN EN ISO 17892-12

**Baumaßnahme:**

Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

**Projektnummer:**

B2501023

**Entnahmestelle:**

B 5 E 1

**Entnahmetiefe:**

0,10 m - 1,40 m u. GOK

**Art der Entnahme**

Rammkernbohrung

**Benennung nach DIN 4022:**

Schluff, tonig, sandig

**Entnahmedatum:**

19.02.2025

**Bearbeiter:**

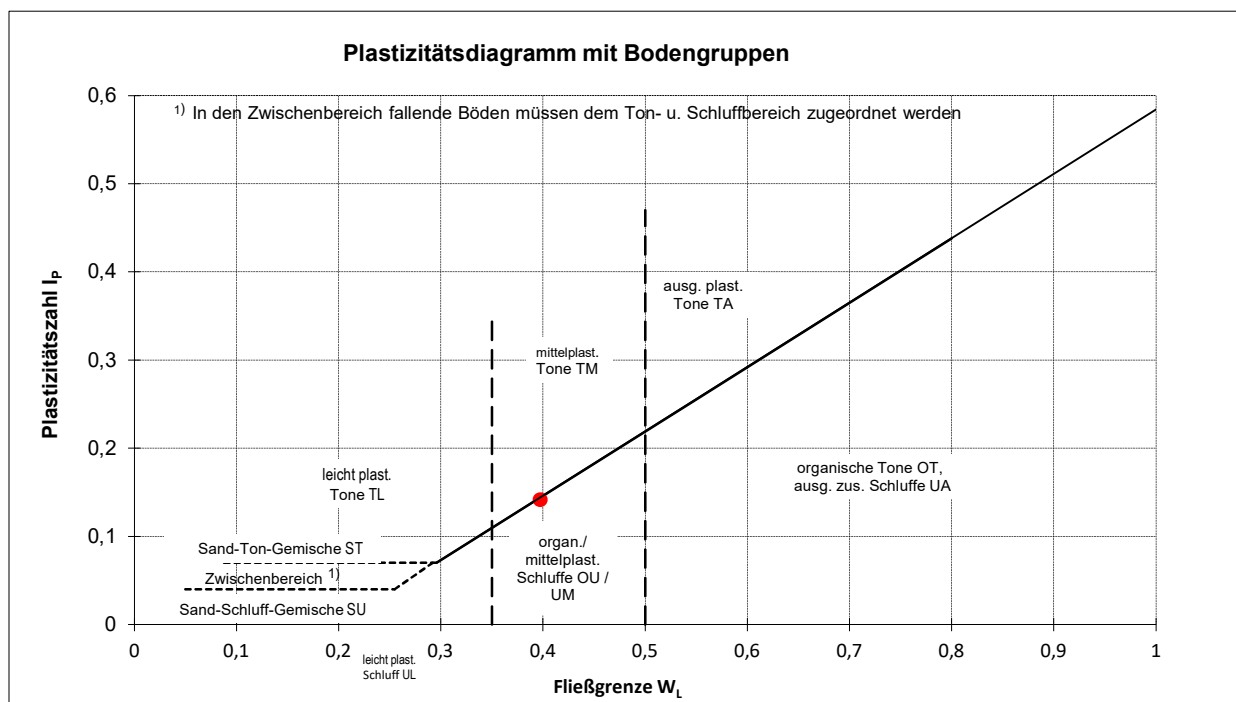
FeK

**Bearbeitungsdatum:**

05.03.2025

| Bodenkennwerte:                          |                |                 |
|------------------------------------------|----------------|-----------------|
| Entn. Wassergehalt /DIN 18121, T1        | w              | 0,244           |
| Fließgrenze /DIN 18122, T1               | w <sub>L</sub> | 0,397           |
| Ausrollgrenze /DIN 18122, T1             | w <sub>P</sub> | 0,256           |
| Schrumpfgrenze nach Krabbe <sup>1)</sup> | w <sub>S</sub> | 0,220           |
| Plastizitätszahl /DIN 18122, T1          | I <sub>P</sub> | 0,141           |
| Konsistenzzahl /DIN 18122, T1            | I <sub>C</sub> | 1,080           |
| Liquiditätszahl /DIN 18122, T1           | I <sub>L</sub> | -0,080          |
| Bodengruppe /DIN 18196                   |                | <b>UM</b>       |
| Zustandsform /DIN 18122, T1              |                | <b>halbfest</b> |

<sup>1)</sup> Krabbe, W.: Über die Schrumpfung bindiger Böden. Mitteilung des Franzius Institutes der T.H. Hannover. H.13



## **Bestimmung des Glühverlustes**

nach DIN 18 128

**Baumaßnahme:** Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

**Prüfdatum:** 24.02.2025

**Projektnummer:** B2501023

| Probe Nr.                |   | 1                      |
|--------------------------|---|------------------------|
| Probenbezeichnung        | - | B 5 D 8                |
| Entnahmetiefe [m u. GOK] | - | 7,80 m - 8,00 m u. GOK |

|                                                   |    |                                |
|---------------------------------------------------|----|--------------------------------|
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1              | %  | 35,88%                         |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1                  | -  | Schluff, tonig, sandig, torfig |
| Bodengruppe nach DIN 18196                        | -  | OU                             |
| Hinweise auf glühverlustbeeinflussende Mineralien | -  | -                              |
| Glühzeit                                          | h  | 9,5                            |
| Glühtemperatur                                    | °C | 550                            |

| Behälternummer                           |   | 1           | 2      |
|------------------------------------------|---|-------------|--------|
| Masse des Behälters                      | g | 28,761      | 24,983 |
| Masse der ungeglühten Probe mit Behälter | g | 58,723      | 56,411 |
| Masse der geglühten Probe mit Behälter   | g | 56,258      | 53,859 |
| Probentrockenmasse vor dem Glühen        | g | 29,962      | 31,428 |
| Probentrockenmasse nach dem Glühen       | g | 27,497      | 28,876 |
| Massenverlust                            | g | 2,465       | 2,552  |
| Glühverlust                              | % | 8,23        | 8,12   |
| <b>Glühverlust Mittelwert</b>            |   | <b>8,17</b> |        |

## **Bestimmung des Glühverlustes**

nach DIN 18 128

**Baumaßnahme:** Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

**Prüfdatum:** 24.02.2025

**Projektnummer:** B2501023

| Probe Nr.                |   | 1                      |
|--------------------------|---|------------------------|
| Probenbezeichnung        | - | B 6 D 4                |
| Entnahmetiefe [m u. GOK] | - | 1,40 m - 1,70 m u. GOK |

|                                                   |    |             |
|---------------------------------------------------|----|-------------|
| Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1              | %  | 50,26%      |
| Bodenart nach DIN EN ISO 14688-1                  | -  | Torf, tonig |
| Bodengruppe nach DIN 18196                        | -  | HZ          |
| Hinweise auf glühverlustbeeinflussende Mineralien | -  | -           |
| Glühzeit                                          | h  | 10,0        |
| Glühtemperatur                                    | °C | 550         |

| Behälternummer                           |   | 1            | 2      |
|------------------------------------------|---|--------------|--------|
| Masse des Behälters                      | g | 49,811       | 48,667 |
| Masse der ungeglühten Probe mit Behälter | g | 89,43        | 87,902 |
| Masse der geglühten Probe mit Behälter   | g | 83,869       | 82,473 |
| Probentrockenmasse vor dem Glühen        | g | 39,619       | 39,235 |
| Probentrockenmasse nach dem Glühen       | g | 34,058       | 33,806 |
| Massenverlust                            | g | 5,561        | 5,429  |
| Glühverlust                              | % | 14,04        | 13,84  |
| <b>Glühverlust Mittelwert</b>            |   | <b>13,94</b> |        |



|                     |                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------|
| Projektbezeichnung: | Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten |
| Projektnummer:      | B2501023                                                 |
| Auftraggeber:       | Wasserwirtschaftsamt Deggendorf                          |
| Projektleiter:      | Simon Ammering                                           |

|                          |         | Analyseergebnisse<br>(Grenzwertüberschreitungen sind eingefärbt) |                        | Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen,<br>Zuordnungswerte gemäß Anlage 2 und 3,<br>Stand 15.07.2021 |                           |                            |                            |
|--------------------------|---------|------------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Untersuchungsstelle      |         | Agrolab                                                          |                        | Z 0 <sup>7) 8)</sup>                                                                                          | Z 1.1                     | Z 1.2                      | Z 2                        |
| Entnahmedatum            |         | 19.02.2025                                                       |                        |                                                                                                               |                           |                            |                            |
| Entnahmestelle der Probe |         | B 3 bzw. B 6                                                     |                        |                                                                                                               |                           |                            |                            |
| Beschreibung der Probe   |         | bindige Bodenschichten                                           |                        | Lehm /<br>Schluff                                                                                             |                           |                            |                            |
| Probenbezeichnung        |         | B 3 E 1<br>0,10 - 1,40                                           | B 6 E 2<br>0,20 - 0,70 |                                                                                                               |                           |                            |                            |
| Originalsubstanz         | Einheit |                                                                  |                        |                                                                                                               |                           |                            |                            |
| TOC                      | %       | -                                                                | -                      | 1 <sup>11)</sup>                                                                                              | 1 <sup>11)</sup>          | 1 <sup>11)</sup>           | 1 <sup>11)</sup>           |
| Cyanide ges.             | mg/kg   | 0,5                                                              | <0,3                   | 1                                                                                                             | 10                        | 30                         | 100                        |
| EOX                      | mg/kg   | <1,0                                                             | <1,0                   | 1                                                                                                             | 3                         | 10                         | 15                         |
| Arsen                    | mg/kg   | 6                                                                | 6                      | 20                                                                                                            | 30                        | 50                         | 150                        |
| Blei                     | mg/kg   | 25                                                               | 21                     | 70 <sup>10)</sup>                                                                                             | 140                       | 300                        | 1000                       |
| Cadmium                  | mg/kg   | 0,2                                                              | 0,2                    | 1 <sup>10)</sup>                                                                                              | 2                         | 3                          | 10                         |
| Chrom (ges.)             | mg/kg   | 31                                                               | 23                     | 60                                                                                                            | 120                       | 200                        | 600                        |
| Kupfer                   | mg/kg   | 8                                                                | 10                     | 40                                                                                                            | 80                        | 200                        | 600                        |
| Nickel                   | mg/kg   | 17                                                               | 15                     | 50 <sup>10)</sup>                                                                                             | 100                       | 200                        | 600                        |
| Quecksilber              | mg/kg   | <0,066                                                           | <0,066                 | 0,5                                                                                                           | 1                         | 3                          | 10                         |
| Zink                     | mg/kg   | 78                                                               | 59                     | 150 <sup>10)</sup>                                                                                            | 300                       | 500                        | 1500                       |
| KW-Index (C10-C40)       | mg/kg   | <50                                                              | 310                    | 100                                                                                                           | 300                       | 500                        | 1000                       |
| Benzo(a)pyren            | mg/kg   | <0,05                                                            | 0,7                    | < 0,3                                                                                                         | < 0,3                     | < 1,0                      | < 1,0                      |
| PAK-Summe nach EPA       | mg/kg   | n.b.                                                             | 7                      | 3                                                                                                             | 5                         | 15                         | 20                         |
| PCB                      | mg/kg   | n.b.                                                             | n.b.                   | 0,05 <sup>9)</sup>                                                                                            | 0,1 <sup>9)</sup>         | 0,5 <sup>9)</sup>          | 1 <sup>9)</sup>            |
| Eluat                    |         |                                                                  |                        |                                                                                                               |                           |                            |                            |
| pH-Wert                  | -       | 9                                                                | 9                      | 6,5-9 <sup>1)</sup>                                                                                           | 6,5-9 <sup>1)</sup>       | 6-12 <sup>1)</sup>         | 5,5-12 <sup>1)</sup>       |
| el. Leitfähigkeit        | µS/cm   | <10,0                                                            | 57                     | 500 <sup>1)</sup>                                                                                             | 500/2000 <sup>1) 2)</sup> | 1000/2500 <sup>1) 2)</sup> | 1500/3000 <sup>1) 2)</sup> |
| Chlorid                  | mg/l    | <1,0                                                             | <1,0                   | 250                                                                                                           | 250                       | 250                        | 250                        |
| Sulfat                   | mg/l    | <1,0                                                             | <1,0                   | 250                                                                                                           | 250                       | 250/300 <sup>2)</sup>      | 250/600 <sup>2)</sup>      |
| Phenolindex              | µg/l    | <10                                                              | <10                    | 10 <sup>4)</sup>                                                                                              | 10 <sup>4)</sup>          | 50 <sup>4)</sup>           | 100 <sup>4)</sup>          |
| Cyanid gesamt            | µg/l    | <5                                                               | <5                     | 10                                                                                                            | 10                        | 50                         | 100 <sup>3)</sup>          |
| Arsen                    | µg/l    | <5                                                               | 1                      | 10                                                                                                            | 10                        | 40                         | 60                         |
| Blei                     | µg/l    | <1                                                               | <1                     | 20                                                                                                            | 25                        | 100                        | 200                        |
| Cadmium                  | µg/l    | <0,5                                                             | <0,5                   | 2                                                                                                             | 2                         | 5                          | 10                         |
| Chrom (ges.)             | µg/l    | <1                                                               | <1                     | 15                                                                                                            | 30/50 <sup>2) 5)</sup>    | 75                         | 150                        |
| Kupfer                   | µg/l    | <1                                                               | <1                     | 50                                                                                                            | 50                        | 150                        | 300                        |
| Nickel                   | µg/l    | <1                                                               | <1                     | 40                                                                                                            | 50                        | 150                        | 200                        |
| Quecksilber              | µg/l    | <0,2                                                             | <0,2                   | 0,2 <sup>6)</sup>                                                                                             | 0,2/0,5 <sup>2) 6)</sup>  | 1 <sup>6)</sup>            | 2 <sup>6)</sup>            |
| Zink                     | µg/l    | <50                                                              | <50                    | 100                                                                                                           | 100                       | 300                        | 600                        |
| DOC                      | mg/l    | -                                                                | -                      | 20-25 <sup>11)</sup>                                                                                          | 20-25 <sup>11)</sup>      | 20-25 <sup>11)</sup>       | 20-25 <sup>11)</sup>       |

Deklaration gem. Leitfaden:

|            |              |
|------------|--------------|
| <b>Z 0</b> | <b>Z 1.2</b> |
|------------|--------------|

**Bemerkung:** Eingetragene Werte sind auf signifikante Stellen gerundet.

**Fußnoten Eckpunktepapier (Stand 15.07.2021):**

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
- 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
- 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- 4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.
- 5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Eluatwerts nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).
- 6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).
- 7) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.
- 8) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
- 9) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongenere (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt keine Multiplikation mit dem Faktor 5.
- 10) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.
- 11) Zuordnungswerte gemäß LfU-Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden, 08.2014.

**Legende:**

n.b. = Summenbildung nicht bestimmbar

> Z2

**gefährlicher Abfall** (rot eingefärbt)

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Geoplan GmbH  
Donau-Gewerbepark 5  
94486 Osterhofen

Datum 04.03.2025

Kundennr. 20137583

## PRÜFBERICHT

Auftrag 2445248 B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten  
Analysenr. 652859 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 24.02.2025  
Probenahme keine Angabe  
Probennehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung B6 E2

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |                     |       |                                                                |
|---------------------------------|-------|---------------------|-------|----------------------------------------------------------------|
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %     | 3,0                 | 0     | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Fraktion > 2 mm                 | %     | 97,0                | 0,1   | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | 95,5                | 0,1   | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |       |                     |       | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Cyanide ges.                    | mg/kg | <0,30               | 0,3   | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg | <0,50               | 0,5   | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |                     |       | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg | 5,81                | 1     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg | 20,6                | 5     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg | 0,21                | 0,06  | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg | 23,1                | 1     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg | 10,2                | 2     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg | 14,8                | 2     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg | <0,066              | 0,066 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Zink (Zn)                       | mg/kg | 59,0                | 6     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | <100 <sup>pe)</sup> | 100   | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | 310                 | 50    | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg | 0,057               | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg | <0,050              | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg | 0,21                | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg | 0,19                | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg | 0,50                | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg | 0,14                | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg | 1,0                 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg | 0,72                | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg | 0,44                | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg | 0,40                | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

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

AG Kiel  
HRB 26025  
USt-IdNr./VAT-ID No.:  
DE 363 687 673

Geschäftsführer  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Stephanie Nagorny  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 3  
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-22637-01-00

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 04.03.2025

Kundennr. 20137583

## PRÜFBERICHT

Auftrag

**2445248** B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

Analysennr.

**652859** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

**B6 E2**

|                         | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------|---------|----------|-----------|-----------------------------------------------|
| Benzo(b)fluoranthen     | mg/kg   | 0,65     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(k)fluoranthen     | mg/kg   | 0,32     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)pyren           | mg/kg   | 0,69     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren   | mg/kg   | 0,49     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dibenzo(a,h)anthracen   | mg/kg   | 0,14     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(ghi)perylene      | mg/kg   | 0,58     | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Summe PAK (EPA)         | mg/kg   | 6,53 x)  |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB-Summe (6 Kongenere) | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (52)                | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (101)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (118)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (138)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (153)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (180)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB-Summe               | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |             |         |                              |
|---------------------------|-------|-------------|---------|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |             |         | DIN EN 12457-4 : 2003-01     |
| Temperatur Eluat          | °C    | 20,9        | 0       | DIN 38404-4 : 1976-12        |
| pH-Wert                   |       | 9,2         | 2       | DIN EN ISO 10523 : 2012-04   |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | 57,1        | 10      | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <1,00 (NWG) | 5       | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Sulfat (SO4)              | mg/l  | <1,00 (NWG) | 5       | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005      | 0,005   | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,010      | 0,01    | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Arsen (As)                | mg/l  | 0,001       | 0,001   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)                 | mg/l  | <0,001      | 0,001   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)              | mg/l  | <0,0003     | 0,0003  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)                | mg/l  | <0,001      | 0,0014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)               | mg/l  | <0,005      | 0,005   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)               | mg/l  | <0,007      | 0,007   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg)          | mg/l  | <0,00003    | 0,00003 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)                 | mg/l  | <0,03       | 0,03    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

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

pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

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

Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Das Zeichen "<...(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

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

Seite 2 von 3

AG Kiel  
HRB 26025  
USt-IdNr./VAT-ID No.:  
DE 363 687 673

Geschäftsführer  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Stephanie Nagorny  
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-22637-01-00

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

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 04.03.2025

Kundennr. 20137583

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2445248** B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

Analysennr. **652859** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung **B6 E2**

Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

| Messunsicherheit | Abweichende Bestimmungsmethode | Parameter                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30%              |                                | Acenaphthen, Pyren, Phenanthren, Naphthalin, Indeno(1,2,3-cd)pyren, Fluoren, Fluoranthren, Dibenzo(a,h)anthracen, Chrysen, Benzo(k)fluoranthren, Benzo(ghi)perylene, Benzo(b)fluoranthren, Benzo(a)pyren, Benzo(a)anthracen, Anthracen |
| 1,6mg/kg         |                                | Arsen (As)[mg/kg]                                                                                                                                                                                                                      |
| 0,0015mg/l       |                                | Arsen (As)[mg/l]                                                                                                                                                                                                                       |
| 13mg/kg          |                                | Blei (Pb)                                                                                                                                                                                                                              |
| 0,13mg/kg        |                                | Cadmium (Cd)                                                                                                                                                                                                                           |
| 35%              |                                | Chrom (Cr)                                                                                                                                                                                                                             |
| 8%               |                                | elektrische Leitfähigkeit                                                                                                                                                                                                              |
| 130mg/kg         |                                | Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)                                                                                                                                                                                                        |
| 4,2mg/kg         |                                | Kupfer (Cu)                                                                                                                                                                                                                            |
| 5,2mg/kg         |                                | Nickel (Ni)                                                                                                                                                                                                                            |
| 5%               |                                | pH-Wert                                                                                                                                                                                                                                |
| 1°C              |                                | Temperatur Eluat                                                                                                                                                                                                                       |
| 6%               |                                | Trockensubstanz                                                                                                                                                                                                                        |
| 20%              |                                | Zink (Zn)                                                                                                                                                                                                                              |

Beginn der Prüfungen: 24.02.2025

Ende der Prüfungen: 04.03.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Umwelt Frau Janin Lo, Tel. 0431/22138-581

Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de

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

AG Kiel  
HRB 26025  
USt-IdNr./VAT-ID No.:  
DE 363 687 673

Geschäftsführer  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Stephanie Nagorny  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-22637-01-00

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Geoplan GmbH  
Donau-Gewerbepark 5  
94486 Osterhofen

Datum 04.03.2025

Kundennr. 20137583

## PRÜFBERICHT

Auftrag 2445248 B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten  
Analysennr. 652860 Mineralisch/Anorganisches Material  
Probeneingang 24.02.2025  
Probenahme keine Angabe  
Probennehmer Auftraggeber  
Kunden-Probenbezeichnung B3 E1

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

|                                 |       |        |       |                                                                |
|---------------------------------|-------|--------|-------|----------------------------------------------------------------|
| Fraktion < 2 mm (Wägung)        | %     | 26,2   | 0     | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Fraktion > 2 mm                 | %     | 73,8   | 0,1   | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Trockensubstanz                 | %     | 82,4   | 0,1   | DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A                            |
| Analyse in der Fraktion < 2mm   |       |        |       | DIN 19747 : 2009-07                                            |
| Cyanide ges.                    | mg/kg | 0,49   | 0,3   | DIN EN ISO 17380 : 2013-10                                     |
| EOX                             | mg/kg | <1,0   | 1     | DIN 38414-17 : 2017-01                                         |
| Königswasseraufschluß           |       |        |       | DIN EN 13657 : 2003-01                                         |
| Arsen (As)                      | mg/kg | 5,69   | 1     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Blei (Pb)                       | mg/kg | 24,6   | 5     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Cadmium (Cd)                    | mg/kg | 0,20   | 0,06  | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Chrom (Cr)                      | mg/kg | 31,2   | 1     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Kupfer (Cu)                     | mg/kg | 8,27   | 2     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Nickel (Ni)                     | mg/kg | 17,2   | 2     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Quecksilber (Hg)                | mg/kg | <0,066 | 0,066 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08                                     |
| Zink (Zn)                       | mg/kg | 77,9   | 6     | DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02                                   |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) | mg/kg | <50    | 50    | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) | mg/kg | <50    | 50    | DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schütteleextr.) |
| Naphthalin                      | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthylen                   | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Acenaphthen                     | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoren                         | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Phenanthren                     | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Anthracen                       | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Fluoranthren                    | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Pyren                           | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Benzo(a)anthracen               | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |
| Chrysen                         | mg/kg | <0,050 | 0,05  | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)                          |

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

AG Kiel  
HRB 26025  
USt-IdNr./VAT-ID No.:  
DE 363 687 673

Geschäftsführer  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Stephanie Nagorny  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-22637-01-00

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Datum 04.03.2025

Kundennr. 20137583

## PRÜFBERICHT

Auftrag

**2445248** B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

Analysennr.

**652860** Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

**B3 E1**

|                         | Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Methode                                       |
|-------------------------|---------|----------|-----------|-----------------------------------------------|
| Benzo(b)fluoranthen     | mg/kg   | <0,050   | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(k)fluoranthen     | mg/kg   | <0,050   | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(a)pyren           | mg/kg   | <0,050   | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Dibenz(ah)anthracen     | mg/kg   | <0,050   | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Benzo(ghi)perylene      | mg/kg   | <0,050   | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren   | mg/kg   | <0,050   | 0,05      | DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A)         |
| PAK-Summe (nach EPA)    | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB (28)                | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (52)                | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (101)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (138)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (118)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (153)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB (180)               | mg/kg   | <0,010   | 0,01      | DIN EN 15308 : 2016-12 (Schütteleextr.)       |
| PCB-Summe (6 Kongenere) | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| PCB-Summe               | mg/kg   | n.b.     |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

## Eluat

|                           |       |             |         |                              |
|---------------------------|-------|-------------|---------|------------------------------|
| Eluaterstellung           |       |             |         | DIN EN 12457-4 : 2003-01     |
| Temperatur Eluat          | °C    | 21,0        | 0       | DIN 38404-4 : 1976-12        |
| pH-Wert                   |       | 9,3         | 2       | DIN EN ISO 10523 : 2012-04   |
| elektrische Leitfähigkeit | µS/cm | <10,0       | 10      | DIN EN 27888 : 1993-11       |
| Chlorid (Cl)              | mg/l  | <1,00 (NWG) | 5       | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Sulfat (SO4)              | mg/l  | <1,00 (NWG) | 5       | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Cyanide ges.              | mg/l  | <0,005      | 0,005   | DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 |
| Phenolindex               | mg/l  | <0,010      | 0,01    | DIN EN ISO 14402 : 1999-12   |
| Arsen (As)                | mg/l  | <0,001      | 0,001   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Blei (Pb)                 | mg/l  | <0,001      | 0,001   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Cadmium (Cd)              | mg/l  | <0,0003     | 0,0003  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Chrom (Cr)                | mg/l  | <0,001      | 0,0014  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Kupfer (Cu)               | mg/l  | <0,005      | 0,005   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Nickel (Ni)               | mg/l  | <0,007      | 0,007   | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Quecksilber (Hg)          | mg/l  | <0,00003    | 0,00003 | DIN EN ISO 12846 : 2012-08   |
| Zink (Zn)                 | mg/l  | <0,03       | 0,03    | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

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

Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

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

AG Kiel  
HRB 26025  
USt-IdNr./VAT-ID No.:  
DE 363 687 673  
Geschäftsführer  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Stephanie Nagorny  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 2 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-22637-01-00

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

# AGROLAB Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany  
Tel.: +49 431 22138-500, Fax: +49 431 22138-598  
eMail: kiel@agrolab.de www.agrolab.de



Datum 04.03.2025  
Kundennr. 20137583

## PRÜFBERICHT

Auftrag **2445248** B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten  
Analysennr. **652860** Mineralisch/Anorganisches Material  
Kunden-Probenbezeichnung **B3 E1**

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

| Messunsicherheit | Abweichende Bestimmungsmethode | Parameter                |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|
| 2mg/kg           |                                | Arsen (As)               |
| 15mg/kg          |                                | Blei (Pb)                |
| 0,18mg/kg        |                                | Cadmium (Cd)             |
| 35%              |                                | Chrom (Cr)               |
| 1,3mg/kg         |                                | Cyanide ges.             |
| 6mg/kg           |                                | Kupfer (Cu), Nickel (Ni) |
| 5%               |                                | pH-Wert                  |
| 1°C              |                                | Temperatur Eluat         |
| 6%               |                                | Trockensubstanz          |
| 30%              |                                | Zink (Zn)                |

Beginn der Prüfungen: 24.02.2025

Ende der Prüfungen: 28.02.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

**AGROLAB Umwelt Frau Janin Lo, Tel. 0431/22138-581**  
**Service Team Umwelt 1, Email: umwelt1.kiel@agrolab.de**

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

AG Kiel  
HRB 26025  
USt-IdNr./VAT-ID No.:  
DE 363 687 673

Geschäftsführer  
Dr. Paul Wimmer  
Dr. Stephanie Nagorny  
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-22637-01-00

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

GEOPLAN GMBH  
DONAU-GEWERBEPARK 5  
94486 Osterhofen

Datum 25.02.2025

Kundennr. 140001741

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3663959** B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten  
Analysennr. **855308** Grundwasser  
Probeneingang **21.02.2025**  
Probenahme **21.02.2025**  
Probennehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **B1 WP1**

| Einheit | Ergebnis | Best.-Gr. | Grenzwert | Methode |
|---------|----------|-----------|-----------|---------|
|---------|----------|-----------|-----------|---------|

### Sensorische Prüfungen

|                       |  |            |  |  |                                  |
|-----------------------|--|------------|--|--|----------------------------------|
| Färbung (Labor)       |  | farblos    |  |  | DIN EN ISO 7887 : 1994-12        |
| Geruch (Labor)        |  | ja         |  |  | DIN EN 1622 : 2006-10 (Anhang C) |
| Geruchsart (Labor)    |  | metallisch |  |  | DEV B 1/2 : 1971                 |
| Geruchsstärke (Labor) |  | schwach    |  |  | DEV B 1/2 : 1971                 |

### Physikalisch-chemische Parameter

|                                 |       |                    |    |  |                             |
|---------------------------------|-------|--------------------|----|--|-----------------------------|
| Trübung (Labor) *)              |       | klar mit Bodensatz |    |  | visuell                     |
| pH-Wert (Labor)                 |       | 7,5                | 0  |  | DIN EN ISO 10523 : 2012-04  |
| Temperatur bei pH-Messung       | °C    | 16,6               | 0  |  | DIN EN ISO 10523 : 2012-04  |
| Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor) | µS/cm | 634                | 10 |  | Berechnung aus dem Messwert |
| Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor) | µS/cm | 708                | 10 |  | DIN EN 27888 : 1993-11      |

### Summarische Parameter

|                                              |        |      |      |  |                           |
|----------------------------------------------|--------|------|------|--|---------------------------|
| Säurekapazität bis pH 4,3                    | mmol/l | 5,8  | 0,1  |  | DIN 38409-7-2 : 2005-12   |
| Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V. | mmol/l | 5,80 | 0,1  |  | DIN 38409-7-1: 2004-03    |
| Oxidierbarkeit (KMnO4-Verbrauch)             | mg/l   | 58   | 0,5  |  | DIN EN ISO 8467 : 1995-05 |
| KMnO4-Index (als O2)                         | mg/l   | 15   | 0,13 |  | DIN EN ISO 8467 : 1995-05 |

### Kationen

|                |      |      |      |  |                              |
|----------------|------|------|------|--|------------------------------|
| Ammonium (NH4) | mg/l | 0,11 | 0,03 |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07    |
| Calcium (Ca)   | mg/l | 80   | 1    |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |
| Magnesium (Mg) | mg/l | 26   | 1    |  | DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 |

### Anionen

|                           |      |       |      |  |                           |
|---------------------------|------|-------|------|--|---------------------------|
| Chlorid (Cl)              | mg/l | 43    | 1    |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07 |
| Nitrat (NO3)              | mg/l | 1     | 1    |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07 |
| Sulfat (SO4)              | mg/l | 25    | 2    |  | DIN ISO 15923-1 : 2014-07 |
| Sulfid leicht freisetzbar | mg/l | <0,05 | 0,05 |  | DIN 38405-27 : 2017-10    |

### Berechnete Werte

|                       |          |      |   |  |                                               |
|-----------------------|----------|------|---|--|-----------------------------------------------|
| Kalkl. Kohlensäure *) | mg/l     | <1   | 1 |  | DIN 4030-2 : 2024-07                          |
| Carbonathärte         | °dH      | 16,1 | 1 |  | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Carbonathärte         | mg/l CaO | 161  |   |  | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Nichtcarbonathärte    | °dH      | 0,90 | 0 |  | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |

Seite 1 von 2



Datum 25.02.2025

Kundennr. 140001741

## PRÜFBERICHT

Auftrag **3663959** B2501023 Neuerrichtung einer Deichanlage, Polder Offenberg-Metten

Analysennr. **855308** Grundwasser

|                                            | Einheit            | Ergebnis                | Best.-Gr. | Grenzwert | Methode                                       |
|--------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------|
| Nichtcarbonathärte                         | mg/l CaO           | <b>8,96</b>             | 0         |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Gesamthärte                                | °dH                | <b>17,2</b>             | 1         |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Gesamthärte                                | mg/l CaO           | <b>171</b>              |           |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Gesamthärte (Summe Erdalkalien)            | mmol/l             | <b>3,06</b>             | 0,18      |           | Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter |
| Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) |                    | <b>nicht angreifend</b> |           |           | DIN 4030-1 : 2024-07                          |
| Calcium                                    | mol/m <sup>3</sup> | <b>2,0</b>              |           |           | Berechnung aus c(Calcium)                     |
| Neutralsalze                               | mol/m <sup>3</sup> | <b>1,7</b>              |           |           | Berechnung aus c(Chlorid)+2c(Sulfat)          |

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

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

| Messunsicherheit | Abweichende Bestimmungsmethode | Parameter                                                                             |
|------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 18%              |                                | Ammonium (NH <sub>4</sub> )                                                           |
| 15%              |                                | Calcium (Ca), Oxidierbarkeit (KMnO <sub>4</sub> -Verbrauch)                           |
| 10%              |                                | Chlorid (Cl), Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V., Säurekapazität bis pH 4,3 |
| 5,79%            |                                | Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)                                                       |
| 5%               |                                | Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor), Temperatur bei pH-Messung, pH-Wert (Labor)           |
| 20%              |                                | Magnesium (Mg)                                                                        |
| 23%              |                                | Nitrat (NO <sub>3</sub> )                                                             |
| 17%              |                                | Sulfat (SO <sub>4</sub> )                                                             |

### Hinweis:

Ab einem Wert von 50 mg KMnO<sub>4</sub>/l für die Oxidierbarkeit ist nach DIN 4030 eine Bestimmung des Sulfidgehalts und ggf. eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich, die Oxidierbarkeit liegt in diesem Bereich. Erfahrungsgemäß ist jedoch auch mit sehr aufwendigen Verfahren eine Identifizierung der organischen Stoffe, die die hohe Oxidierbarkeit verursachen allenfalls bedingt möglich. Es empfiehlt sich daher, einen Schutz gegen schwachen Betonangriff vorzusehen. Nicht auszuschließen sind lokal eng begrenzte Verunreinigungen. Sollte der Schutz gegen schwachen Betonangriff von größerer Bedeutung sein, empfiehlt es sich, eine Kontrollbeprobung vorzunehmen. Bei Grundwassermeßstellen empfiehlt es sich ggf., die Meßstelle länger abzupumpen

Beginn der Prüfungen: 21.02.2025

Ende der Prüfungen: 25.02.2025

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Im Fall einer Konformitätsbewertung wird als Entscheidungsregel der diskrete Ansatz angewendet. Das bedeutet, dass die Messunsicherheit bei der Aussage zur Konformität zu einer Spezifikation oder Norm nicht berücksichtigt wird.

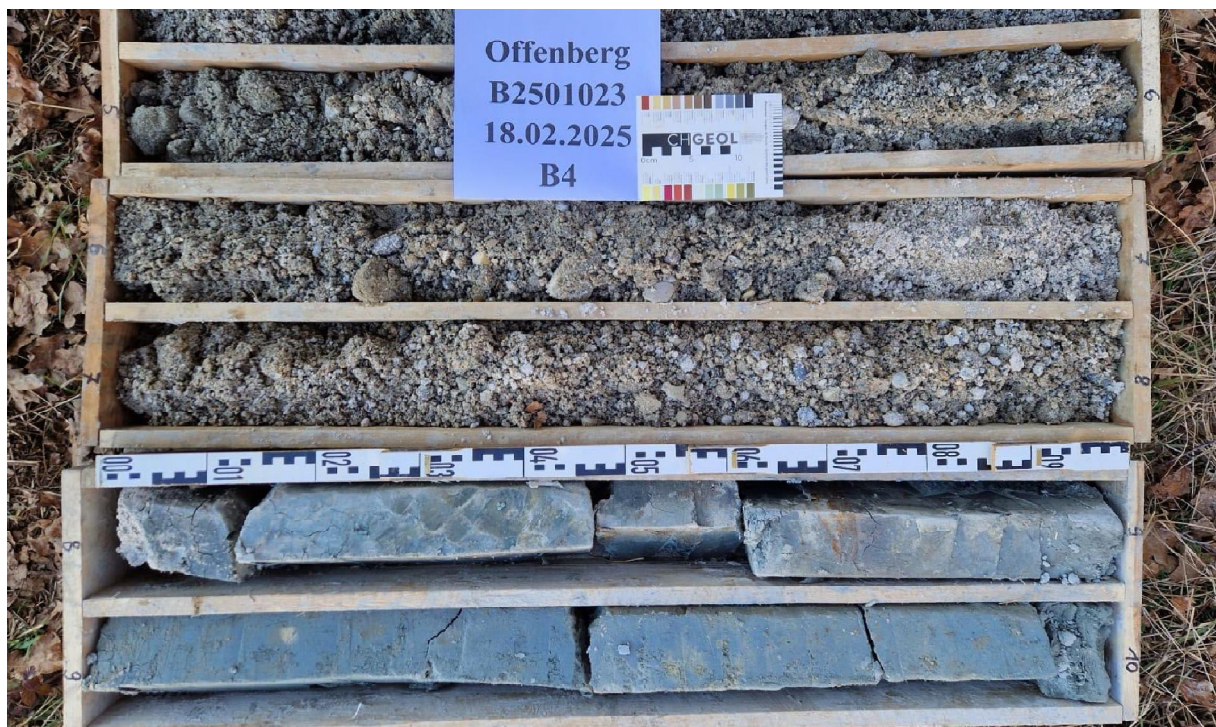
**AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500**  
**serviceteam2.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**



**B1 (0,00 – 7,00 m u. GOK):**

**B2 (0,00 – 7,10 m u. GOK):**

**B3 (0,00 – 10,00 m u. GOK):**

**B4 (0,00 – 10,00 m u. GOK):**

**B5 (0,00 – 10,00 m u. GOK):**

**B6 (0,00 – 10,00 m u. GOK):**