

---

## **Geotechnischer Bericht**

Vertragsnummer: AUF-003895-2021/21

Nachtragsnummer: NAC-001980-2024/1

|              |   |
|--------------|---|
| Vorhaben     | <b>Erweiterungsneubau und Anbau Aufzugschacht</b>   |
| Standort     | Gebr.-Grimm-Grundschule<br>Heinrich-Beck-Str. 2, 09112 Chemnitz<br>Gemk. Chemnitz, Flst. Nr. 1869/5 |
| Auftraggeber | Stadt Chemnitz<br>Gebäudemanagement und Hochbau<br>Friedensplatz 1<br>09106 Chemnitz                |

---

15.11.2024

| Inhaltsverzeichnis  | Seite     |
|---|-----------|
| <b>1. Veranlassung und Zielstellung .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>2. Allgemeine Standortsituation .....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3. Regionale geologische und hydrogeologische Situation .....</b>                  | <b>5</b>  |
| <b>4. Beauftragte und durchgeführte Leistungen .....</b>                              | <b>5</b>  |
| 4.1 Baugrunderkundung vor Ort .....   | 5         |
| 4.2 Bodenphysikalische Untersuchungen im Labor .....                                  | 6         |
| 4.3 Chemische Untersuchungen im Labor .....   | 6         |
| <b>5. Charakteristik und Baugrundkennwerte der angetroffenen Bodenschichten .....</b> | <b>6</b>  |
| Schicht 1: Auffüllungen .....   | 7         |
| <i>Homogenbereich EA I – Lockergestein (gemischtkörnig bis bindig)</i> .....          | 7         |
| Schicht 2: Hanglehm .....   | 7         |
| Schicht 3: Zersatz Ton-/Sandstein .....   | 8         |
| <b>6. Ergebnisse der chemischen Analysen .....</b>                                    | <b>9</b>  |
| <b>7. Baugrundtechnische Schlussfolgerungen .....</b>                                 | <b>10</b> |
| 7.1 Gründung des Aufzugs .....  | 10        |
| 7.2 Gründung des Erweiterungsbaus .....   | 11        |
| 7.3 Bautechnische Hinweise .....  | 13        |
| 7.4 Wassereinwirkung .....  | 13        |
| Aufzug .....  | 13        |
| Erweiterungsbau .....   | 14        |
| 7.5 Baugrubenböschungen und -wasserhaltung .....                                      | 14        |
| 7.6 Aushub, Lagerung und Wiedereinbaubarkeit anstehender Böden .....                  | 15        |
| <b>8. Weitere Hinweise .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>Anlagenverzeichnis .....</b>   | <b>16</b> |

| <b>Tabellenverzeichnis</b>   | <b>Seite</b> |
|--|--------------|
| <b>Tabelle 1:</b> Höhenangaben Schichtunterkante (in m u. GOK / m NHN).....  | 6            |
| <b>Tabelle 2:</b> Eigenschaften der Bodenschichten sowie Bodenkennwerte .....  | 8            |
| <b>Tabelle 3:</b> Zusammenstellung der chemischen Analyseergebnisse der Bodenproben .....  | 9            |
| <b>Tabelle 4:</b> Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Einzelfundamente mit Gründung bei ca. 3,0 m u. GOK.....                                       | 11           |
| <b>Tabelle 5:</b> Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Einzelfundamente mit Gründung bei ca. 1,2 m u. GOK auf 50 cm mächtigem Gründungspolster ..... | 11           |
| <b>Tabelle 6:</b> Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Streifenfundamente mit Gründung bei ca. 1,2 m u. GOK .....                                    | 12           |
| <b>Tabelle 7:</b> Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Einzelfundamente mit Gründung bei ca. 1,2 m u. GOK.....                                       | 12           |
| <b>Tabelle 8:</b> Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Brunnengründung mit Gründung bei ca. 2,6 m u. GOK.....  | 12           |

### **Objektspezifische verwendete Unterlagen**

- [1] Geoportal Sachsenatlas, <https://geoportal.sachsen.de> (15.11.2024),
- [2] Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200.000 (GÜK200) <https://geoviewer.bgr.de>, (15.11.2024),
- [3] Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland (HÜK200), <https://geoviewer.bgr.de>, (15.11.2024),
- [4] Vorschlag Sondierungspunkte, AG,
- [5] Aktuell gültige Normen und Richtlinien.

## 1. Veranlassung und Zielstellung

Die Stadt Chemnitz (Abt. Gebäudemanagement und Hochbau) beauftragte die Fa. [Name] mit einer Begutachtung der Baugrundverhältnisse für den geplanten eingeschossigen Erweiterungsbau und den Aufzugsanbau an der Gebr.-Grimm-Grundschule in Chemnitz.

Ziel des Gutachtens war es, die geologischen, hydrogeologischen und bodenmechanischen Verhältnisse des Baugrundes zu untersuchen, um hieraus planungs- und ausführungsrelevante Aussagen zu den bereits fortgeschrittenen Planungen zu ermöglichen.

Weiterhin sollte der anstehende Boden auf mögliche Verunreinigungen und Schadstoffe im Hinblick auf Verwertung und Entsorgung geprüft werden.

Grundlage bilden das Angebot I [Name] vom 05.08.2024 sowie die Beauftragung vom 05.08.2024. Zudem wurde ein Nachtragsangebot mit erweitertem Umfang vom 07.10.2024 durch den AG am 06.08.2024 beauftragt.

## 2. Allgemeine Standortsituation

Die zu untersuchenden Flächen befinden sich auf dem Gelände der Gebrüder-Grimm-Grundschule in Chemnitz. Das Gelände fällt großflächig nach Osten ein, wobei das Schulgrundstück selbst größtenteils eingeebnet worden ist.

Die Fläche vom geplanten Aufzug ist mit Betonplatten versiegelt und es befinden sich Lichtschächte für den Keller am Gebäude, die eine Tiefe von ca. 2,5 m aufweisen.

Die Freifläche für den eingeschossigen Erweiterungsbau ist nur lokal mit Gehwegen aus Pflastersteinen versiegelt. Der Rest ist Grünfläche.



### 3. Regionale geologische und hydrogeologische Situation

Regionalgeologisch wird das Untersuchungsgebiet von Schichten des Rotliegenden, konkret der Leukersdorf Formation, geprägt. Die enthaltenen Gesteine bestehen aus einem Wechsel von Ton- und Schluffsteinen sowie eingelagerten Sandsteinen und Konglomeraten. An der Oberfläche bildet sich entsprechend der Ton- und Schluffsteine eine fein- bis gemischtkörnige Zersatz- und Hanglehmschicht aus. Lokal kann über Konglomeraten / Sandstein auch grobkörniger Hangschutt auftreten. Hinzu kommen aufgefüllte Bereiche mit Erdaushub und Bauschuttresten.

Der natürliche Baugrund zeigt sich in den Bohrungen wie soeben beschrieben mit Hanglehm (Schicht 2) auf Zersatzmaterial (Schicht 3). Lokal kann dieser Hanglehm jedoch überlagert werden von Auffüllungen (Schicht 1) – in einigen Bereich sind die Auffüllungen aber so tief, dass sie den Hanglehm ersetzen.

Der nächste Vorfluter ist der Kappelbach im Süden in > 200 m Entfernung.

Es wurde weder Grund-, noch Schicht- oder Sickerwasser angetroffen.

Der Standort befindet sich in der Erdbebenzone 0, Untergrundklasse R sowie Baugrundklasse C. Für statische Berechnungen ist die spektrale Antwortbeschleunigung von  $S_{aP,R} = 0,495 \text{ m/s}^2$  (für  $T_{NCR} = 475 \text{ Jahre}$ ) zu beachten.

### 4. Beauftragte und durchgeführte Leistungen

#### 4.1 Baugrunderkundung vor Ort

Zur Erkundung des Standorts wurden am 16.10.2024 auftragsgemäß fünf Kleinrammbohrungen (KRB) bis max. 6,0 m Tiefe ausgeführt, wobei KRB3 und KRB4 durch die Festigkeit des anstehenden Zersatzmaterials vorzeitig abgebrochen werden mussten. Die KRB5 konnte durch das permanent verbrechende Bohrloch im Auffüllungsbereich nicht die gewünschte Tiefe erreichen.

Zudem wurden 2 Schwere Rammsondierungen (SRS) bis max. 10,0 m u. GOK durchgeführt. Zur genaueren Einordnung der Auffüllungen wurde eine weitere SRS ausgeführt, die bei 3,2 m vorzeitig wegen zu hoher Schlagzahlen abgebrochen werden musste.

## 4.2 Bodenphysikalische Untersuchungen im Labor

Die ingenieurgeologischen Eigenschaften der anstehenden Bodenarten wurden anhand von visuellen und manuellen Prüfverfahren im Feld sowie mittels bodenmechanischer Laboruntersuchungen an insgesamt 3 Bodenproben eingestuft. Die Ergebnisse fließen in die Schichtenbeschreibung ein und werden daher nicht einzeln aufgelistet. Die Protokolle sind in Anhang 3 beigelegt.

## 4.3 Chemische Untersuchungen im Labor

Es wurden je 2 Bodenproben des zu erwartenden Bodenabtrags hinsichtlich möglicher Schadstoffe nach EBV bzw. BBodSchV analysiert.

Die Protokolle sind in Anhang 4 zu finden.

## 5. Charakteristik und Baugrundkennwerte der angetroffenen Bodenschichten

Die nachfolgenden Angaben basieren auf der geologischen Dokumentation der Kleinrammbohrungen, den Schweren Rammsondierungen, den Laboruntersuchungen und vorhandenen Unterlagen der Fa. \_\_\_\_\_ sowie auf Erfahrungswerten unter Berücksichtigung der in DIN 1055 angegebenen Werte.

Am Standort wurde folgende Bodenschichtung unter dem Oberboden bzw. der Betondecke festgestellt (Tiefen s. Tab. 1):

**Tabelle 1:** Höhenangaben Schichtunterkante (in m u. GOK / m NHN)

| Name   | Schicht 1:<br>Auffüllungen | Schicht 2:<br>Hanglehm | Schicht 3:<br>Zersatz Ton-/Sandstein |
|--------|----------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| KRB 01 | 0,12 bis 3,0               | ---                    | 3,0 bis mind. 6,0                    |
| KRB 02 | 0,2 bis 0,6                | 0,6 bis 1,8            | 1,8 bis mind. 6,0                    |
| KRB 03 | ---                        | 0,5 bis 1,4            | 1,4 bis mind. 2,9                    |
| KRB 04 | 0,5 bis 0,6                | 0,6 bis 2,8            | 2,8 bis mind. 3,5                    |
| KRB 05 | 0,5 bis 2,6                | 2,6 bis 3,5            | 3,5 bis mind. 5,0                    |

### *Schicht 1: Auffüllungen*

In fast allen Bohrungen wurde umgelagertes Erdmaterial bis teilweise reiner Bauschutt oder Mischungen davon angetroffen. Die Mächtigkeit schwankt stark. Im Bereich des geplanten Aufzugs reichen die Auffüllungen bis 3,0 m Tiefe. Im Bereich der Gebäudeerweiterung sind die Mächtigkeiten sehr gering bis auf den südlichen Bereich um KRB5 – hier wurden 2,6 m tief reichende Auffüllungen ermittelt.

Die Kornverteilung kann zusammengefasst als schluffiger bis schwach schluffiger, sandiger, steiniger Kies beschrieben werden, wobei die einzelnen Fraktionen auch variieren können. Die Lagerung ist heterogen und reicht von locker bis dicht. Das enthaltene Feinkorn ist leicht plastisch und halbfest.

Der Bauschutt setzt sich zumeist aus Ziegel- und Betonbruch zusammen, in KRB5 wurden auch Holzstücke vernommen.

Die erdfeuchte Schicht 1 ist schwach wasserdurchlässig bis stark durchlässig, nicht bis mittel frostempfindlich (F1 – F2) sowie gut bis mittel verdichtbar (V1 – V2).

### Homogenbereich EA I – Lockergestein (gemischtkörnig bis bindig)

#### *Schicht 2: Hanglehm*

Das natürliche Sediment zeigt sich als Ton bis Schluff mit lokalen Beimengungen von Sand und Kies. Das Feinkorn ist leicht plastisch und besitzt eine halbfeste Konsistenz.

Der Hanglehm ist zum Teil von den Auffüllungen ersetzt worden. Da sich der Übergang zum Zersatzmaterial zumeist fließend und wechselhaft darstellt, ist eine genaue Schichtuntergrenze oft nur schätzbar.

Die erdfeuchte Schicht 2 ist schwach wasserdurchlässig bis praktisch undurchlässig, sehr frostempfindlich (F3) sowie schlecht verdichtbar (V3).

**Schicht 3: Zersatz Ton-/Sandstein**

Das Zersatzmaterial zeigt sich je nach Zersetzungsgrad als wechselhaftes Gemisch von Sand, Schluff und Ton mit gelegentlichen Beimengungen von Kies. Die Lagerung ist dicht. Das Feinkorn halbfest bis fest mit einer geringen Plastizität.

Die erdfeuchte Schicht 3 ist schwach wasserdurchlässig bis praktisch undurchlässig, mittel bis sehr frostempfindlich (F2 – F3) sowie nur mäßig verdichtbar (V2 – V3).

Ausgehend von den Schweren Rammsondierungen ist ein regelmäßiger Wechsel zwischen weniger und stärker zersetzten Bereichen vorhanden – erfahrungsgemäß ist dies nicht unüblich.

**Tabelle 2:** Eigenschaften der Bodenschichten sowie Bodenkennwerte

| Schicht / Kenngröße                   | Schicht 1: Auffüllungen                         | Schicht 2: Hanglehm                              | Schicht 3: Zersatz Ton-/Sandstein              |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Kurzzeichen nach DIN 18 196           | A / SU*, GU*, GU                                | UL, TL   | TL, UL, SW, SU, SU*, ST                        |
| Homogenbereich DIN 18300:2019_09      | ---   | EA I – Lockergestein (gemischtkörnig bis bindig) |  |
| Schlagzahlen SRS                      | 1 – 10  | Steigend 5 – 10                                  | Schwankend 5 – 50                              |
| Plastizität                           | Gering  | Gering   | Gering   |
| Konsistenz                            | Halbfest  | Halbfest   | Halbfest                                       |
| Lagerung                              | Locker bis dicht                                | ---  | Dicht  |
| Durchlässigkeit nach DIN 18 130       | Schwach durchlässig bis stark durchlässig       | schwach bis praktisch undurchlässig              | schwach bis praktisch undurchlässig            |
| Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17 | F1 – F2<br>nicht bis mittel<br>frostempfindlich | F3<br>sehr frostempfindlich                      | F2 – F3<br>mittel bis sehr<br>frostempfindlich |
| Bodenklasse nach DIN 18300:2012_09    | 3   | 4  | 4 – 5  |
| Verdichtungsfähigkeit nach DIN 18 196 | V1 – V2,<br>gut bis mittel verdichtbar          | V3,<br>schlecht verdichtbar                      | V3,<br>schlecht verdichtbar                    |
| Wichte [kN/m <sup>3</sup> ] erdfeucht | 17,0 – 19,0                                     | 18,5 – 21,0                                      | 18,5 – 21,0                                    |
| unter Auftrieb                        | 8,0 – 12,0                                      | 10,0 – 11,0                                      | 10,0 – 12,0                                    |
| Reibungswinkel [ ° ]                  | 30,0 – 35,0                                     | 27,5 – 30,0                                      | 27,5 – 35,0                                    |
| Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]         | 0,0 – 2,0                                       | 5,0 – 10,0                                       | 0,0 – 15,0                                     |
| Steifezahl [MN/m <sup>2</sup> ]       | 25,0 – 60,0                                     | 10,0 – 15,0                                      | 25,0 – 80,0                                    |

## 6. Ergebnisse der chemischen Analysen

Generell ist anzunehmen, dass der Boden und insbesondere die Auffüllungen am Standort stark variierende Belastungen aufweisen. Es ist davon auszugehen, dass stark kontaminierte Bereiche innerhalb der Auffüllungen im Zuge der Tiefbauarbeiten nicht getrennt ausgehoben werden können, da eine reine organoleptische Ansprache keine klare Aussage ermöglicht. Es sollte daher für einen Großteil der auszuhebenden Massen von der höchsten Einstufung ausgegangen werden! In der folgenden Tabelle sind die einzelnen Proben und deren Einstufungen anhand der Analysen dargestellt.

Die Analyseprotokolle, die Auswertung sowie die Probenahmeprotokolle sind in Anhang 4 zusammengestellt.

**Tabelle 3:** Zusammenstellung der chemischen Analyseergebnisse der Bodenproben

| Probe                  | BBodSchV<br>Überschreitung Vorsorgewerte | EBV               |              | AVV      |
|------------------------|--|-------------------|--------------|----------|
|                        | Feststoff                                | Feststoff         | Eluat        |          |
| KRB4/1<br>Hanglehm     | Arsen, Nickel                            | ---               | ---          | 17 05 04 |
| KRB5/2<br>Auffüllungen | Arsen, Blei, Kupfer, Nickel, Zink        | ---               | ---          | 17 05 04 |
| KRB2/1<br>Auffüllungen | ---                                      | BM-F0*            | <b>FM-F2</b> | 17 05 04 |
| KRB5/1<br>Auffüllungen | ---                                      | <b>&gt; BM-F3</b> | BM-F0*       | 17 05 04 |

Die Bodenprobe KRB4/1 (Hanglehm – Schicht 2) wies in der Analyse nach BBodSchV für Lehm/Schluff Überschreitungen der Vorsorgewerte für Arsen und Nickel. Dies kann auf einen geogenen Ursprung im Rotliegenden zurückzuführen sein. Die Bodenprobe fällt unter die Abfallschlüsselnummer AVV 17 05 04 (Boden und Steine).

Die Probe KRB5/2 (Auffüllungen – Schicht 1) wies in der Analyse nach BBodSchV für Sand Überschreitungen der Vorsorgewerte für Arsen, Blei, Kupfer, Nickel und Zink auf. Die Bauschuttprobe fällt unter die Abfallschlüsselnummer AVV 17 05 04 (Boden und Steine).

Die Probe KRB2/1 (Auffüllungen – Schicht 1) weist für die Materialklasse BM-F0\* eine Überschreitung für Arsen im Eluat auf und ist daher in die Materialklasse BM-F2 nach EBV einzuordnen. Die Bodenprobe fällt unter die Abfallschlüsselnummer AVV 17 05 04 (Boden und Steine).

Die Probe KRB5/1 (Auffüllungen – Schicht 1) weist für die Materialklasse BM-F0\* Überschreitungen für PAK und Blei im Feststoff auf und ist daher in die Materialklasse >BM-F3 nach EBV einzuordnen. Die Bodenprobe fällt unter die Abfallschlüsselnummer AVV 17 05 04 (Boden und Steine).

## **7. Baugrundtechnische Schlussfolgerungen**

### 7.1 Gründung des Aufzugs

Wir sind für die Berechnung der Aufzugsgründung von zwei Ausführungsmöglichkeiten ausgegangen, da uns keine genaue Planung vorliegt. Für die Flachgründung des Aufzugs in ca. 1,2 m u. GOK können die in Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerte sowie die in Tabelle 4 aufgestellten baugrundtechnischen Kennwerte in Ansatz gebracht werden. Muss der Aufzug auch vom Keller aus zugänglich sein, so können für eine Gründung in ca. 3,0 m u. GOK die in Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerte sowie die in Tabelle 5 aufgestellten baugrundtechnischen Kennwerte in Ansatz gebracht werden. Die in den Tabellen 4 und 5 angegebenen Werte können in Anhang 5 nachgelesen und es kann zwischen ihnen interpoliert werden.

Bei Gründung des Aufzugs in ca. 1,2 m Tiefe sollte zur Vermeidung von größeren Setzungsdifferenzen unter dem Fundament ein mind. 50 cm mächtiges Gründungspolster ausgeführt werden. Obwohl ein Großteil der Setzungen bereits während der Bauphase eintreten und abklingen, sind länger anhaltende Setzungen durch das aufgefüllte Material (Schicht 1) nicht gänzlich auszuschließen. Zudem sind bei dieser Ausführung seitlich wirkende Lasteinträge von dem Fundament auf die Wände des Kellers und der Lichtschächte zu berücksichtigen!

Bei Gründung des Aufzugs in ca. 3,0 m Tiefe kann das Fundament direkt auf das Zersatzmaterial (Schicht 3) gegründet werden. Hierbei wären keine seitlich wirkenden Lasteinträge zu erwarten.

Auf Grund der oberflächlichen Betonversiegelung kann ein Versickern und Stauen von Niederschlagswasser auf der Schicht 3 ausgeschlossen werden. Sollte die Oberfläche im Bereich des Aufzugs jedoch entsiegelt werden, so muss bei der Gründung in 3,0 m Tiefe temporärer Auftrieb durch Stauwasser statisch berücksichtigt werden!

**Tabelle 4:** Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Einzelfundamente mit Gründung bei ca. 3,0 m u. GOK

|   | Einzelfundament              |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | A = B = 2,0 m                | A = B = 3,0 m                | A = B = 4,0 m                |
| <b>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes <math>\sigma_{R,d}</math></b> | <b>325 kN/m<sup>2</sup></b>  | <b>340 kN/m<sup>2</sup></b>  | <b>340 kN/m<sup>2</sup></b>  |
| mit $\min D \geq 3,0$ m   | Setzung<br>$s \leq 1,0$ cm   | Setzung<br>$s \leq 1,5$ cm   | Setzung<br>$s \leq 2,0$ cm   |
| <b>Bettungsmodul</b>  | <b>23,2 MN/m<sup>3</sup></b> | <b>16,2 MN/m<sup>3</sup></b> | <b>12,1 MN/m<sup>3</sup></b> |

**Tabelle 5:** Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Einzelfundamente mit Gründung bei ca. 1,2 m u. GOK auf 50 cm mächtigem Gründungspolster

|   | Einzelfundament              |                              |                              |
|---|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | A = B = 2,0 m                | A = B = 3,0 m                | A = B = 4,0 m                |
| <b>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes <math>\sigma_{R,d}</math></b> | <b>300 kN/m<sup>2</sup></b>  | <b>300 kN/m<sup>2</sup></b>  | <b>300 kN/m<sup>2</sup></b>  |
| mit $\min D \geq 1,2$ m<br><b>Auf 50 cm Gründungspolster</b>          | Setzung<br>$s \leq 1,0$ cm   | Setzung<br>$s \leq 1,5$ cm   | Setzung<br>$s \leq 2,0$ cm   |
| <b>Bettungsmodul</b>  | <b>21,4 MN/m<sup>3</sup></b> | <b>14,3 MN/m<sup>3</sup></b> | <b>10,7 MN/m<sup>3</sup></b> |

## 7.2 Gründung des Erweiterungsbaus

Für die Flachgründung des Erweiterungsbaus wurden ebenfalls zwei Situationen betrachtet, da im Südteil des geplanten Baufeldes tief reichende Auffüllungen bis 2,6 m u. GOK festgestellt wurden.

In den Bereichen mit geringen Auffüllungsmächtigkeiten kann die Gründung mittels Streifen- und/oder Einzelfundamenten erfolgen. Hierzu können die in Tabelle 2 angegebenen Bodenkennwerte sowie die in den Tabellen 6 und 7 aufgestellten baugrundtechnischen Kennwerte in Ansatz gebracht werden. Die in den Tabellen 6 und 7 angegebenen Werte können in Anhang 5 nachgelesen werden.

Zur Vermeidung von größeren Setzungsdifferenzen sollte unter allen Fundamenten ein mind. 30 cm mächtiges Gründungspolster ausgeführt werden. Der Großteil der Setzungen wird bereits während der Bauphase eintreten und abklingen.

Im südlichen Bereich kann eine Brunnengründung in Erwägung gezogen werden, um einen großflächigen Austausch der Auffüllungen bzw. größere Setzungsdifferenzen bei fehlendem Austausch zu vermeiden. Diese Brunnengründung sollte bis auf das natürliche Material (in unserer Rechnung bei 2,6 m Tiefe, siehe KRB5) ausgeführt werden. Die Bemessungswerte für die Brunnengründung in ca. 2,6 m Tiefe können in Tabelle 8 nachgelesen werden. Die in Tabelle 8 angegebenen Werte können in Anhang 5 nachgelesen werden.

**Tabelle 6:** Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Streifenfundamente mit Gründung bei ca. 1,2 m u. GOK

|   | Streifenfundamente                 |                                    |                                    |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes <math>\sigma_{R,d}</math></b> | $B' = 0,5 \text{ m}$               | $B' = 1,0 \text{ m}$               | $B' = 1,5 \text{ m}$               |
| mit $\min D \geq 1,2 \text{ m}$                                       | <b>350 kN/m<sup>2</sup></b>        | <b>380 kN/m<sup>2</sup></b>        | <b>370 kN/m<sup>2</sup></b>        |
| <b>Auf 30 cm Gründungspolster</b>                                     | Setzung<br>$s \leq 0,8 \text{ cm}$ | Setzung<br>$s \leq 1,5 \text{ cm}$ | Setzung<br>$s \leq 2,0 \text{ cm}$ |
| <b>Bettungsmodul</b>  | <b>31,2 MN/m<sup>3</sup></b>       | <b>18,1 MN/m<sup>3</sup></b>       | <b>13,2 MN/m<sup>3</sup></b>       |

**Tabelle 7:** Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Einzelfundamente mit Gründung bei ca. 1,2 m u. GOK

|   | Einzelfundamente                   |                                    |                                    |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes <math>\sigma_{R,d}</math></b> | $A = B = 0,5 \text{ m}$            | $A = B = 1,0 \text{ m}$            | $A = B = 1,5 \text{ m}$            |
| mit $\min D \geq 1,2 \text{ m}$                                       | <b>450 kN/m<sup>2</sup></b>        | <b>450 kN/m<sup>2</sup></b>        | <b>450 kN/m<sup>2</sup></b>        |
| <b>Auf 30 cm Gründungspolster</b>                                     | Setzung<br>$s \leq 0,3 \text{ cm}$ | Setzung<br>$s \leq 0,8 \text{ cm}$ | Setzung<br>$s \leq 1,2 \text{ cm}$ |
| <b>Bettungsmodul</b>  | <b>107 MN/m<sup>3</sup></b>        | <b>40,2 MN/m<sup>3</sup></b>       | <b>26,8 MN/m<sup>3</sup></b>       |

**Tabelle 8:** Bemessungswert des Sohlwiderstands sowie Bettungsmodul für Brunnengründung mit Gründung bei ca. 2,6 m u. GOK

|   | Brunnengründung (Einzelfundamente) |                                    |                                    |
|---|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| <b>Bemessungswerte des Sohlwiderstandes <math>\sigma_{R,d}</math></b> | $A = B = 1,0 \text{ m}$            | $A = B = 2,0 \text{ m}$            | $A = B = 3,0 \text{ m}$            |
| mit $\min D \geq 2,6 \text{ m}$                                       | <b>300 kN/m<sup>2</sup></b>        | <b>275 kN/m<sup>2</sup></b>        | <b>280 kN/m<sup>2</sup></b>        |
|   | Setzung<br>$s \leq 1,0 \text{ cm}$ | Setzung<br>$s \leq 1,5 \text{ cm}$ | Setzung<br>$s \leq 2,0 \text{ cm}$ |
| <b>Bettungsmodul</b>  | <b>21,4 MN/m<sup>3</sup></b>       | <b>13,1 MN/m<sup>3</sup></b>       | <b>10,0 MN/m<sup>3</sup></b>       |

### 7.3 Bautechnische Hinweise

Streifen- bzw. Einzelfundamente müssen in einer frostsicheren Tiefe von 1,2 m gegründet werden. Wird die Gründung des Erweiterungsbaus mit Einzelfundamenten ausgeführt, so sind zudem umlaufende Frostriegel unter den Außenwänden gegen ein Unterfrieren der Bodenplatte vorzusehen.

Abtreppungen der Fundament-Unterkante sind unter einem Winkel von maximal 45° auszuführen.

Unter der Bodenplatte ist ebenfalls ein mind. 50 cm mächtiges Polster auszuführen. Dieses fungiert neben der Setzungsminimierung als kapillarbrechende Schicht und hindert die Bodenfeuchte an einem kapillargebundenem Anstieg.

Der Bodenaustausch bzw. das Gründungspolster sind mit trag- und verdichtungsfähigem Material herzustellen, wie z.B. Mineralgemisch, Frostschutz oder Kies-Sand-Gemisch. Es ist dabei auf einen erdfeuchten Wassergehalt sowie die lagenweise Verdichtung (1 Lage max. 30 cm) zu achten.

Die OK des verdichteten Planums sowie des Gründungspolsters sind von einem Gutachter mittels statischem Plattendruckversuch (gemäß DIN18134) abzunehmen. Die dabei ermittelten Verdichtungswerte ( $E_{v2}$ ) sollten eine gleichmäßige Verdichtung aufzeigen und die planerischen Vorgaben einhalten.

### 7.4 Wassereinwirkung

Generell sind am Standort aufgrund des teils schwach durchlässigen Untergrundes unterhalb der Abdichtebene nach längeren Niederschlagsperioden ein Zutritt von hangabwärts fließenden Sicker- und Schichtwässern zu erwarten.

#### *Aufzug*

In Bezug auf Wassereinwirkungen auf den Aufzugsschacht ist die Gründungstiefe entscheidend. Bei Gründung in 1,2 m Tiefe sehen wir die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E als ausreichend. Bei Gründung in ca. 3,0 m Tiefe auf Schicht 3 wäre die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E anzusetzen. Beim Bau einer umlaufenden Drainage kann mit der Wassereinwirkungsklasse W1.2-E geplant werden.

### *Erweiterungsbau*

Nach DIN 18533 ist für den Erweiterungsbau bei Einhaltung der Vorgabe von 50 cm Gründungspolster unter der Bodenplatte die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E anzusetzen. Sofern die Bodenplatte mit geringerem oder gar ohne Gründungspolster in den Untergrund eingreift, muss die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser mit  $\leq 3$  m Eintauchtiefe“ angesetzt werden.

### 7.5 Baugrubenböschungen und -wasserhaltung

Am Standort sind prinzipiell die Angaben in DIN 4124 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ sowie DIN 4123 „Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude“ zu beachten!

Im Bereich der Lockergesteine ist nach DIN 4124 bis zu einer Tiefe von 1,2 m ein senkrechtes Ausschachten zulässig. Im Weiteren bis 3,0 m Tiefe ist ein teilweiser Verbau oder ein Teilabböschchen mit 45° möglich.

Geringere Böschungsneigungen sind vorzusehen, wenn besondere Einflüsse die Standsicherheit gefährden können, wie z.B.:

- Störungen des Gefüges durch Verwerfungen,
- zur Einschnittsohle einfallende Schichtung,
- Auftreten von Auffüllungen mit unbekannter Zusammensetzung,
- starke Erschütterungen durch Ramm- und Verdichtungsarbeiten,
- bei Wasserzutritten bzw. im Grundwasser.

Auf Grund der lokal schwach durchlässigen Schichten kann es nach Niederschlägen zu einem Wassereinstau in der Baugrube kommen, so dass eine zweckentsprechende Wasserableitung / Wasserhaltung vorzuhalten ist. Weiterhin ist zu beachten, dass es in Abhängigkeit von saisonalen Niederschlagsmengen zu lokalen Wasserzuflüssen kommen kann. Stark aufgeweichte bindige Bereiche sind gegen trag- und verdichtungsfähiges Material auszutauschen.

## 7.6 Aushub, Lagerung und Wiedereinbaubarkeit anstehender Böden

Im Bereich der möglichen Aushubtiefe werden je nach Gründungsausführung und -tiefe Böden der Schichten 1 bis 3 anfallen. Hier ist von einer guten Lösbarkeit mittels glatter Baggerschaufel auszugehen.

Bei Transport oder längerer Lagerung des ausgehobenen Materials empfehlen wir ein Abdecken mittels Planen, um niederschlagsempfindliche bindige Anteile vor dem Aufweichen zu schützen (Schicht 2 und 3) und ein Auswaschen der Schadstoffe zu vermeiden (Schicht 1).

Hinsichtlich des Wiedereinbaus ist das Material dieser Schichten nur bedingt wiedereinbaubar. Der Hanglehm aus Schicht 2 bzw. das Zersatzmaterial aus Schicht 3 sind auf Grund seiner bindigen Anteile nur mäßig verdichtbar und lediglich für Profilierungsarbeiten ohne Tragfähigkeitsvorgaben nutzbar.

Das aufgefüllte Material der Schicht 1 sollte auf Grund der hohen Schadstoffgehalte nicht wieder eingebaut werden. Auch eine Verwertung im Rahmen der Ersatzbaustoffverordnung wäre vermutlich kaum möglich. Für eine finale und bindende Aussage muss das Aushubmaterial am Haufwerk nach LAGA PN98 beprobt und entsprechend analysiert werden.

## **8. Weitere Hinweise**

Wir weisen darauf hin, dass Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen nur eine punktuelle Einsicht in den Baugrund geben und zwischen den Aufschlüssen interpoliert bzw. interpretiert werden muss.

Sollten bei den Bauarbeiten Bodenverhältnisse angetroffen werden, die von diesem Baugrundgutachten abweichen, so ist unverzüglich der unterzeichnende Gutachter zu informieren.

Weiterhin empfehlen wir zur Minimierung des Baugrundrisikos eine baubegleitende Baugrundabnahme im Zuge der Aushubarbeiten.

## Anlagenverzeichnis

- A1 Lageplan der Kleinrammbohrungen
- A2 Rammsondenprotokolle und Bohrprofile
- A3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen
- A4 Prüfberichte chemische Analytik inkl. PNP
- A5 Gründungsbemessung

-----

# Anlage 1

Lageplan



| Proj.Name                                  | AG             | Proj.Nr.         |
|--|----------------|------------------|
| Erweiterungsbau Gebrüder-Grimm-Grundschule | Stadt Chemnitz | 23/11/1427-01 PL |

# Anlage 2

Rammsondenprotokolle Bohrprofile

# KRB1

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

0.12m

Betondecke  
grau

A

Lichtschächte am Gebäude sind ca. 2,5 m tief

Auffüllung (Sand, schluffig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach grobkiesig)  
umgelagert mit Bauschutt 10%-50% (Ziegel);  $k_f=4,4E-7$  m/s -> durchlässig bis schwach durchlässig  
Bohrfortschritt leicht bis halbschwer  
Auffüllung  
kalkhaltig  
erdfeucht, halbfest bis steif, leicht plastisch, locker bis mitteldicht, rotbraun, grau, beige

A/SU\*

KRB1/1 3.00m  
KRB1/2

3.00m

Ton, Sand  
Schichtung erkennbar -> Zersatzhorizont -> wechsellagernd tonige und sandige Schichten  
Bohrfortschritt schwer  
Zersatz Ton-/Sandstein  
erdfeucht, dicht, fest, leicht plastisch, rotbraun, grau

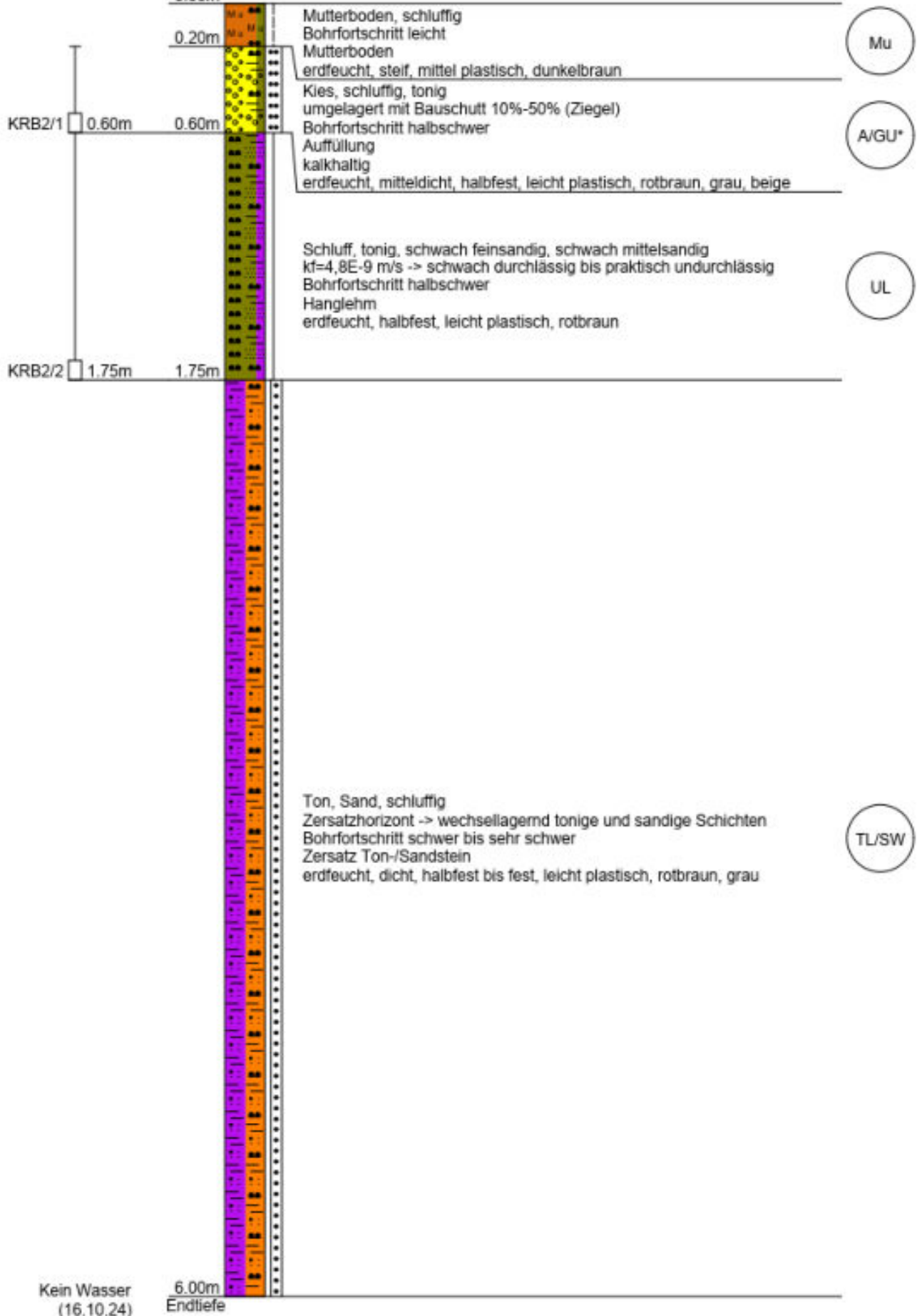
TL/SW

Kein Wasser  
(16.10.24)

6.00m  
Endtiefe

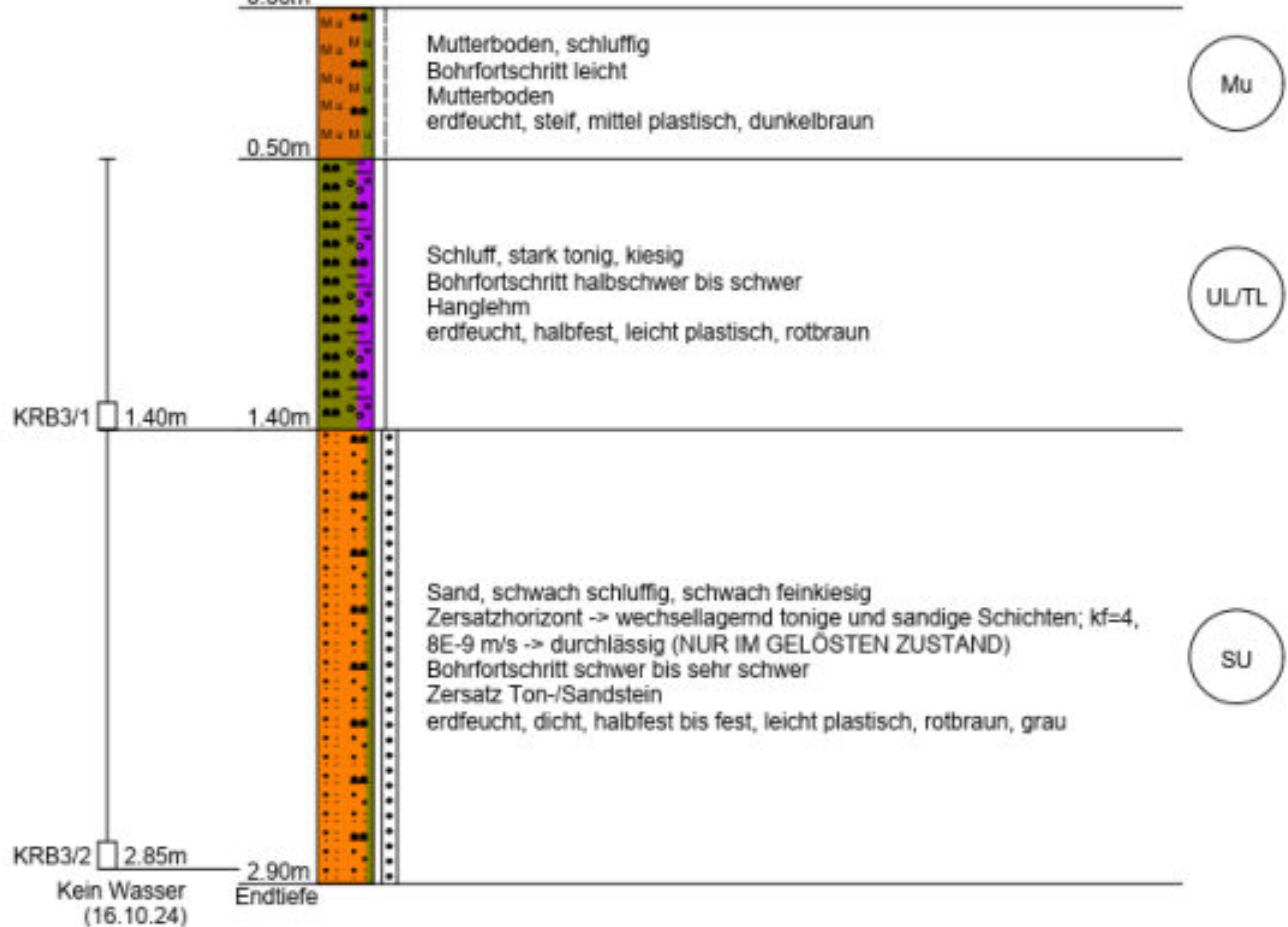
## KRB2

Ansatzpunkt: GOK  
0.00m



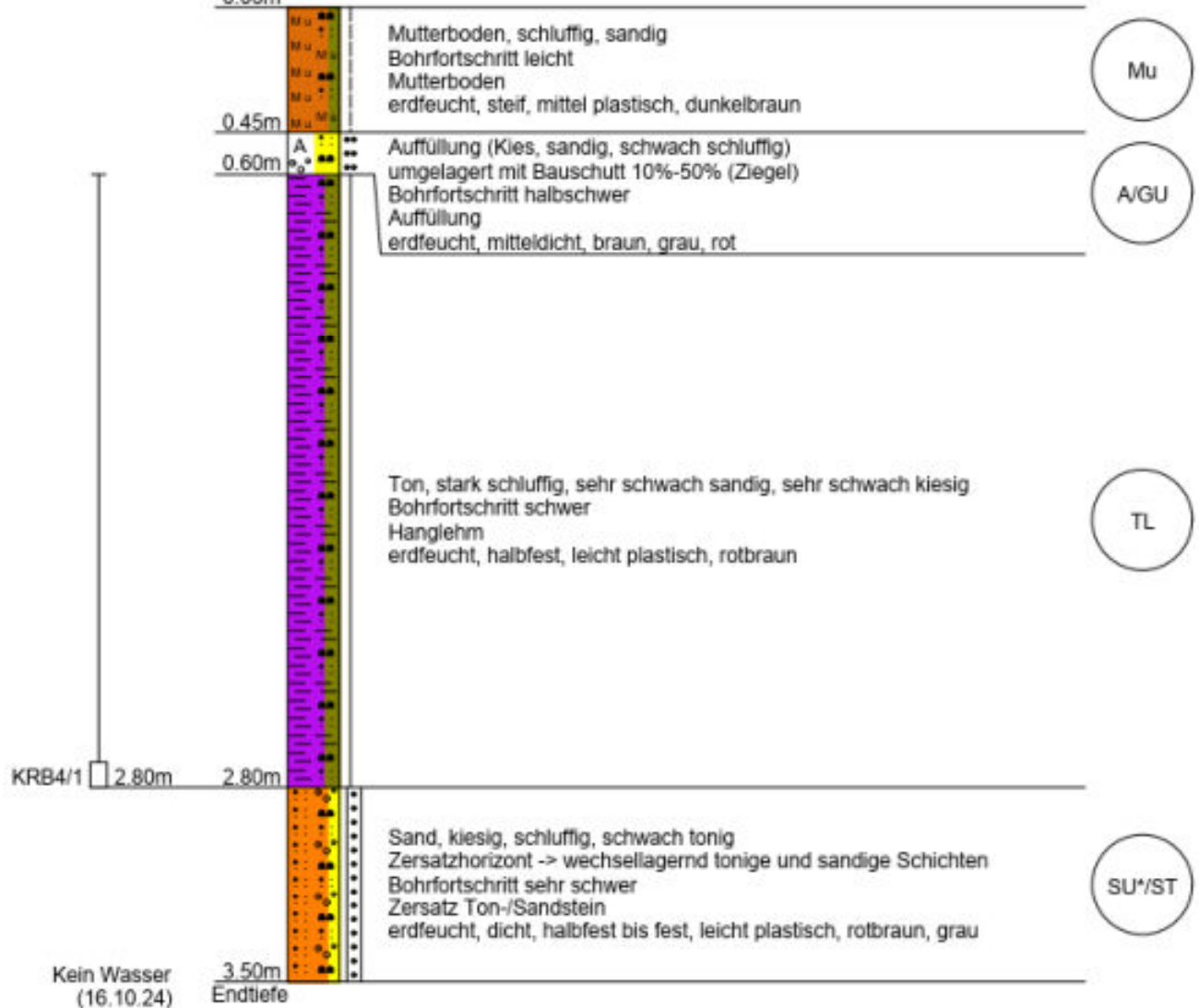
## KRB3 (SRS2)

Ansatzpunkt: GOK  
0.00m



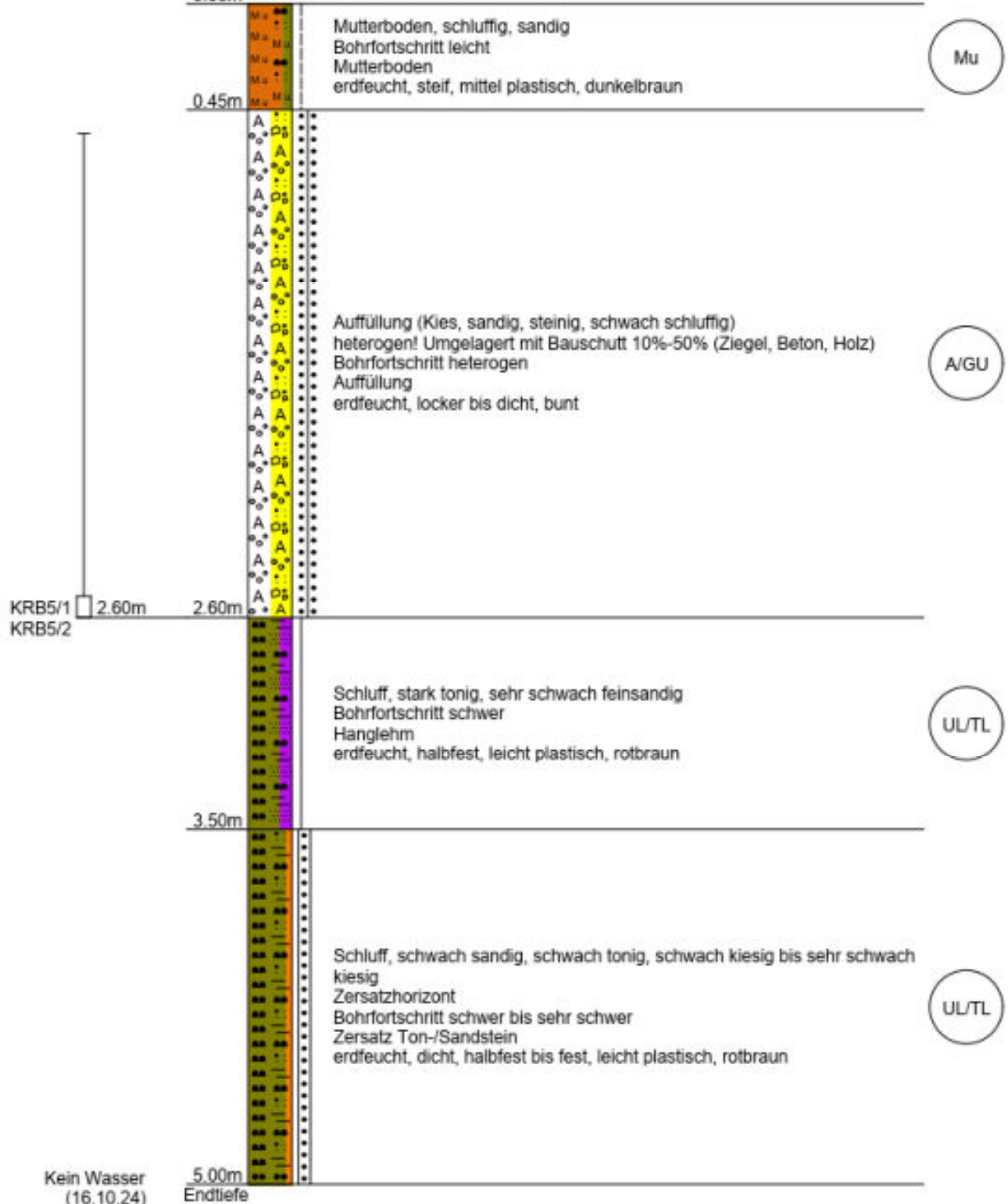
# KRB4

Ansatzpunkt: GOK  
0.00m



## KRB5 (SRS1)

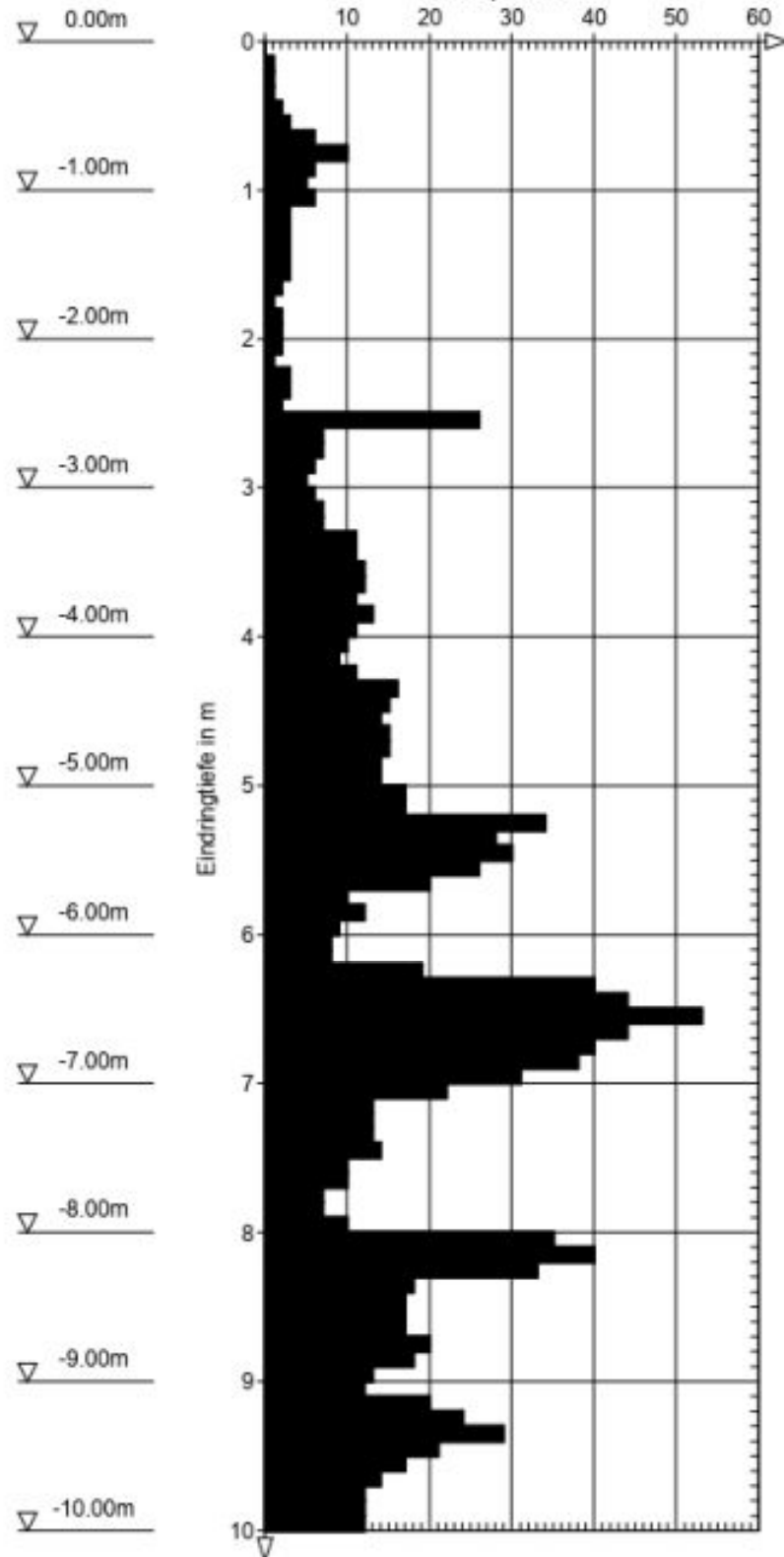
Ansatzpunkt: GOK  
0.00m



| Tiefe | N <sub>60</sub> | Tiefe | N <sub>60</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 0               | 6.10  | 8               |
| 0.20  | 1               | 6.20  | 8               |
| 0.30  | 1               | 6.30  | 19              |
| 0.40  | 1               | 6.40  | 40              |
| 0.50  | 2               | 6.50  | 44              |
| 0.60  | 3               | 6.60  | 53              |
| 0.70  | 6               | 6.70  | 44              |
| 0.80  | 10              | 6.80  | 40              |
| 0.90  | 6               | 6.90  | 38              |
| 1.00  | 5               | 7.00  | 31              |
| 1.10  | 6               | 7.10  | 22              |
| 1.20  | 3               | 7.20  | 13              |
| 1.30  | 3               | 7.30  | 13              |
| 1.40  | 3               | 7.40  | 13              |
| 1.50  | 3               | 7.50  | 14              |
| 1.60  | 3               | 7.60  | 10              |
| 1.70  | 2               | 7.70  | 10              |
| 1.80  | 1               | 7.80  | 7               |
| 1.90  | 2               | 7.90  | 7               |
| 2.00  | 2               | 8.00  | 10              |
| 2.10  | 2               | 8.10  | 35              |
| 2.20  | 1               | 8.20  | 40              |
| 2.30  | 3               | 8.30  | 33              |
| 2.40  | 3               | 8.40  | 18              |
| 2.50  | 2               | 8.50  | 17              |
| 2.60  | 26              | 8.60  | 17              |
| 2.70  | 7               | 8.70  | 17              |
| 2.80  | 7               | 8.80  | 20              |
| 2.90  | 6               | 8.90  | 18              |
| 3.00  | 5               | 9.00  | 13              |
| 3.10  | 6               | 9.10  | 12              |
| 3.20  | 7               | 9.20  | 20              |
| 3.30  | 7               | 9.30  | 24              |
| 3.40  | 11              | 9.40  | 29              |
| 3.50  | 11              | 9.50  | 21              |
| 3.60  | 12              | 9.60  | 17              |
| 3.70  | 12              | 9.70  | 14              |
| 3.80  | 11              | 9.80  | 12              |
| 3.90  | 13              | 9.90  | 12              |
| 4.00  | 11              | 10.00 | 12              |
| 4.10  | 10              |       |                 |
| 4.20  | 9               |       |                 |
| 4.30  | 11              |       |                 |
| 4.40  | 16              |       |                 |
| 4.50  | 15              |       |                 |
| 4.60  | 14              |       |                 |
| 4.70  | 15              |       |                 |
| 4.80  | 15              |       |                 |
| 4.90  | 14              |       |                 |
| 5.00  | 14              |       |                 |
| 5.10  | 17              |       |                 |
| 5.20  | 17              |       |                 |
| 5.30  | 34              |       |                 |
| 5.40  | 28              |       |                 |
| 5.50  | 30              |       |                 |
| 5.60  | 26              |       |                 |
| 5.70  | 20              |       |                 |
| 5.80  | 10              |       |                 |
| 5.90  | 12              |       |                 |
| 6.00  | 9               |       |                 |

## SRS1 (KRB5)

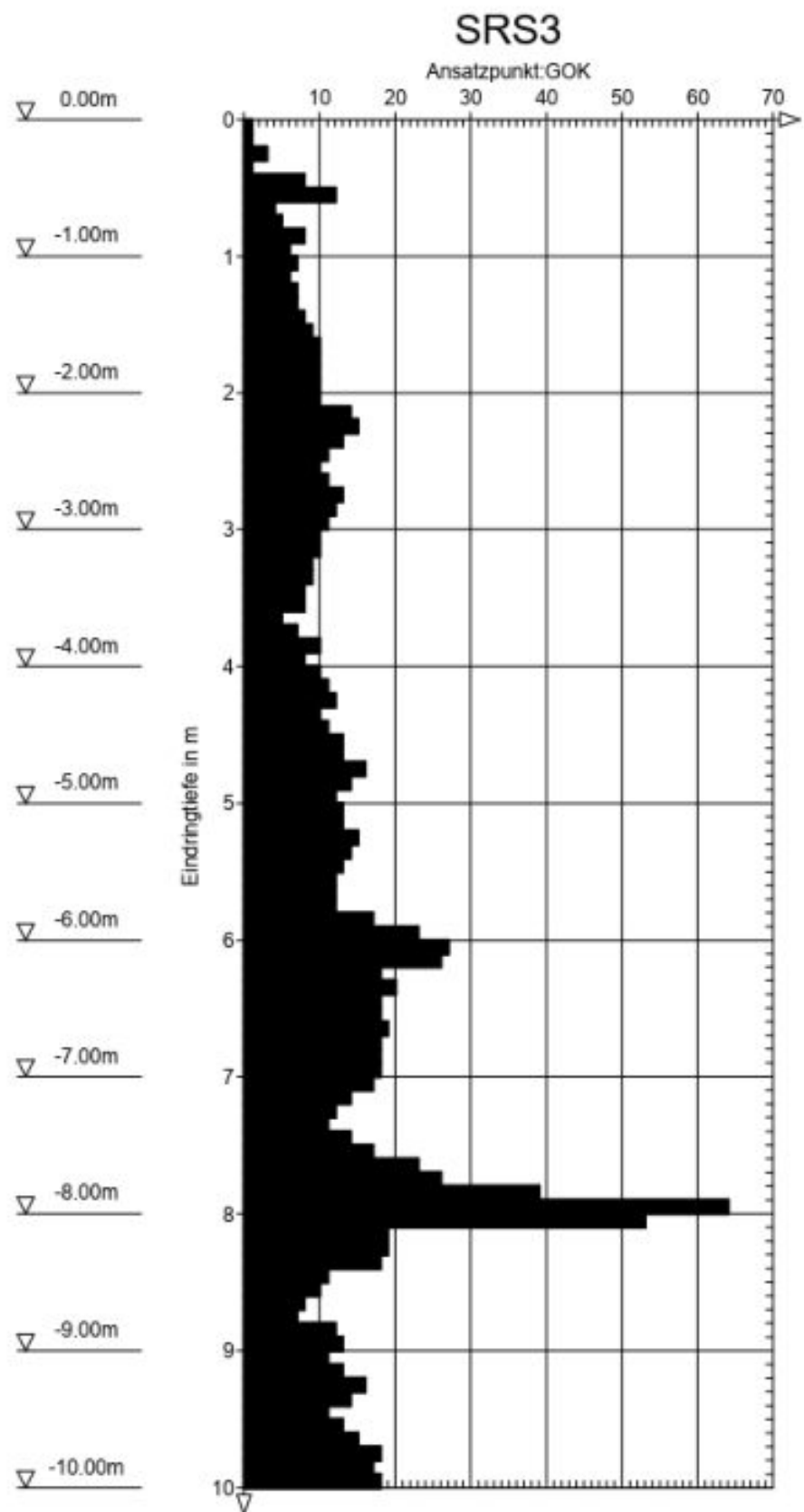
Ansatzpunkt: GOK



Koordinaten:



| Tiefe | N <sub>60</sub> | Tiefe | N <sub>60</sub> |
|-------|-----------------|-------|-----------------|
| 0.10  | 1               | 6.10  | 27              |
| 0.20  | 1               | 6.20  | 26              |
| 0.30  | 3               | 6.30  | 18              |
| 0.40  | 1               | 6.40  | 20              |
| 0.50  | 8               | 6.50  | 18              |
| 0.60  | 12              | 6.60  | 18              |
| 0.70  | 4               | 6.70  | 19              |
| 0.80  | 5               | 6.80  | 18              |
| 0.90  | 8               | 6.90  | 18              |
| 1.00  | 6               | 7.00  | 18              |
| 1.10  | 7               | 7.10  | 17              |
| 1.20  | 6               | 7.20  | 14              |
| 1.30  | 7               | 7.30  | 12              |
| 1.40  | 7               | 7.40  | 11              |
| 1.50  | 8               | 7.50  | 14              |
| 1.60  | 9               | 7.60  | 17              |
| 1.70  | 10              | 7.70  | 23              |
| 1.80  | 10              | 7.80  | 26              |
| 1.90  | 10              | 7.90  | 39              |
| 2.00  | 10              | 8.00  | 64              |
| 2.10  | 10              | 8.10  | 53              |
| 2.20  | 14              | 8.20  | 19              |
| 2.30  | 15              | 8.30  | 19              |
| 2.40  | 13              | 8.40  | 18              |
| 2.50  | 11              | 8.50  | 11              |
| 2.60  | 10              | 8.60  | 10              |
| 2.70  | 11              | 8.70  | 8               |
| 2.80  | 13              | 8.80  | 7               |
| 2.90  | 12              | 8.90  | 12              |
| 3.00  | 11              | 9.00  | 13              |
| 3.10  | 10              | 9.10  | 11              |
| 3.20  | 10              | 9.20  | 13              |
| 3.30  | 9               | 9.30  | 16              |
| 3.40  | 9               | 9.40  | 14              |
| 3.50  | 8               | 9.50  | 11              |
| 3.60  | 8               | 9.60  | 13              |
| 3.70  | 5               | 9.70  | 15              |
| 3.80  | 7               | 9.80  | 18              |
| 3.90  | 10              | 9.90  | 17              |
| 4.00  | 8               | 10.00 | 18              |
| 4.10  | 10              |       |                 |
| 4.20  | 11              |       |                 |
| 4.30  | 12              |       |                 |
| 4.40  | 10              |       |                 |
| 4.50  | 11              |       |                 |
| 4.60  | 13              |       |                 |
| 4.70  | 13              |       |                 |
| 4.80  | 16              |       |                 |
| 4.90  | 14              |       |                 |
| 5.00  | 12              |       |                 |
| 5.10  | 13              |       |                 |
| 5.20  | 13              |       |                 |
| 5.30  | 15              |       |                 |
| 5.40  | 14              |       |                 |
| 5.50  | 13              |       |                 |
| 5.60  | 12              |       |                 |
| 5.70  | 12              |       |                 |
| 5.80  | 12              |       |                 |
| 5.90  | 17              |       |                 |
| 6.00  | 23              |       |                 |



Koordinaten:

# Anlage 3

Bodenmechanische Laboruntersuchungen

## Bodenphysikalische Kennwerte

|                    |                                |                    |            |
|--------------------|--------------------------------|--------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgewertet durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:                | 05.11.2024 |
| Probenbezeichnung: | KRB 1/2                        |                    |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 1                          | Entnahme am:       | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,12 - 3,00 m unter GOK        |                    |            |

|                      |     |                         |
|----------------------|-----|-------------------------|
| Probenbezeichnung    |     | KRB 1/2                 |
| Entnahmestelle       |     | KRB 1                   |
| Entnahmetiefe        | m   | 0,12 - 3,00 m u. GOK    |
| Wassergehalt         | %   | 17,68                   |
| Glühverlust          | %   | 4,18                    |
|                      |     | humos (h)               |
| Kalkgehalt           | %   | 2,91                    |
|                      |     | schwach kalkhaltig (+). |
| Zustandsgrenzen      |     | d < 0,4mm               |
| Fließgrenze          | %   | 30,3                    |
| Ausrollgrenze        | %   | 22,7                    |
| Plastizitätszahl     | %   | 7,6                     |
| Plastizität          | -   | leicht plastisch        |
| Konsistenzzahl       | -   | 1,7                     |
| Konsistenz           | -   | halbfest / steif        |
| Ansprache Feinkorn   | -   | ST/TL                   |
| Siebanalysen         |     |                         |
| Ton                  | %   | 3,5                     |
| Schluff              | %   | 25,1                    |
| Sand                 | %   | 38,1                    |
| Kies                 | %   | 33,3                    |
| Kornanteil ≤ 0,06 mm | %   | 28,6                    |
| Kornanteil ≤ 2 mm    | %   | 66,7                    |
| Bodenansprache       |     |                         |
| DIN 18196            | -   | SU*                     |
| DIN 4022             | -   | S, u, fg', mg', gg'     |
| DIN EN ISO 14688-2   | -   | cgr'mgr'fgr'siSa        |
| kf-Wert nach         |     |                         |
| Mallet - Paquant     | m/s | 4,402x10 <sup>-07</sup> |

# Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: | J. Kunert  |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 23.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 1/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 1                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,12 - 3,00 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Wassergehaltes w      |                   |     |              |
|--------------------------------------|-------------------|-----|--------------|
| Masse der feuchten Probe + Behälter  | $m_f + m_B$       | [g] | 583,84       |
| Masse der trockenen Probe + Behälter | $m_d + m_B$       | [g] | 501,68       |
| Masse des Behälters                  | $m_B$             | [g] | 37,05        |
| Porenwasser                          | $m_w = m_f - m_d$ | [g] | 82,16        |
| Trockene Probe                       | $m_d$             | [g] | 464,63       |
| Wassergehalt                         | $w = m_w / m_d$   | [%] | <b>17,68</b> |

**Messunsicherheit:** Wassergehalt =  $\pm 1,45$  % ( $k=2$ )\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

\*  $k=2$ : Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 24.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 1/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 1                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,12 - 3,00 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Glühverlustes         |                      |     |             |
|--------------------------------------|----------------------|-----|-------------|
| Masse der feuchten Probe + Behälter  | $m_f + m_B$          | [g] | 202,50      |
| Masse der trockenen Probe + Behälter | $m_d + m_B$          | [g] | 201,95      |
| Masse des Behälters                  | $m_B$                | [g] | 189,34      |
| Trockenmasse der ungeglühten Probe   | $m_d$                | [g] | 13,16       |
| Masseverlust                         | $m_0 = m_d - m_{Gl}$ | [g] | 0,55        |
| Glühverlust                          |                      | [%] | <b>4,18</b> |

Anmerkungen:

Glühzeit:  $t = 2\text{h}$ ; Glühtemperatur:  $T = 550^\circ\text{C}$

Auswertung:

gemäß DIN 4022:

Auswertung erfolgt für Sand und Kies.

Die Probe ist  
**humos (h)**

gemäß DIN EN ISO 14688-2:

$d \leq 2,0\text{ mm}$

Die Probe ist  
**mittel organisch**

**Messunsicherheit:** Glühverlust =  $\pm 1,65\%$  ( $k=2$ )\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

\*  $k=2$ : Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung des Kalkgehaltes nach DIN 18129

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 30.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 1/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 1                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,12 - 3,00 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Kalkgehaltes   |                            |            |             |
|-------------------------------|----------------------------|------------|-------------|
| Einwaage                      | $m_d$                      | [g]        | 0,81        |
| Gasvolumen nach 30s           | $V'_G$                     | [cm³]      | 3,20        |
| Gasvolumen bei Versuchsende   | $V_G$                      | [cm³]      | 5,50        |
| absoluter Luftdruck           | $p_{abs}$                  | [mb]       | 1048        |
| Temperatur                    | $T$                        | [°C]       | 21,9        |
| Normalvolumen (30-s-Ablesung) | $V'_0$                     | [cm³]      | 3,1         |
| Normalvolumen                 | $V_0$                      | [cm³]      | 5,25        |
| Kalkgehalt                    | $V_{Ca}$                   | [-]        | 0,02912     |
| <b>Kalkgehalt</b>             | <b><math>V_{Ca}</math></b> | <b>[%]</b> | <b>2,91</b> |
| Masse Kalzitanteil            | $m'_{ca}$                  | [g]        | 0,0137      |
| Kalzitanteil                  | $V'_{Ca}$                  | [-]        | 0,0169      |
| Dolomitanteil                 | $V''_{Ca}$                 | [-]        | 0,0122      |

*Die Probe ist schwach kalkhaltig (+).*

### Anmerkungen

|  |       |                    |          |
|--|-------|--------------------|----------|
| Dichte CO <sub>2</sub> im Normzustand                          | $r_a$ | [g/cm³]            | 0,001977 |
| Normalluftdruck  | $p_n$ | [mb]               | 1000,0   |
| Ausdehnungskoeffizient   | $b$   | [K <sup>-1</sup> ] | 0,003726 |
| molares Massenverhältnis<br>CaCO <sub>3</sub> /CO <sub>2</sub> | $M$   | [-]                | 2,274    |

**Messunsicherheit:** Kalkgehalt = ± 2,06 % (k=2)\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

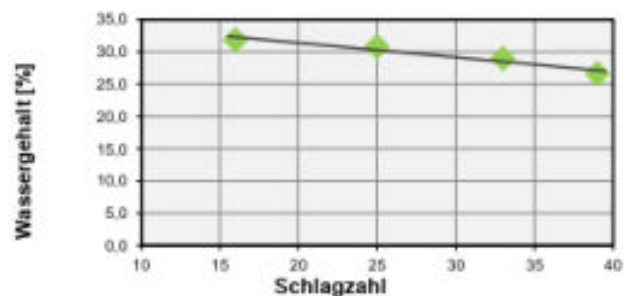
\* k=2: Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: | .....      |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 30.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 1/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 1                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,12 - 3,00 m unter GOK        |                   |            |

|                   |                |      |   |
|-------------------|----------------|------|---|
| Wassergehalt nat. | w              | 17,7 | % |
| Fließgrenze       | w <sub>L</sub> | 30,3 | % |
| Ausrollgrenze     | w <sub>P</sub> | 22,7 | % |
| Plastizitätszahl  | I <sub>p</sub> | 7,6  | % |
| Konsistenzzahl    | I <sub>c</sub> | 1,66 | % |

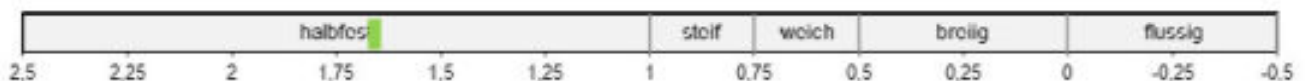
Bodenart nach DIN 18122 **ST/TL**



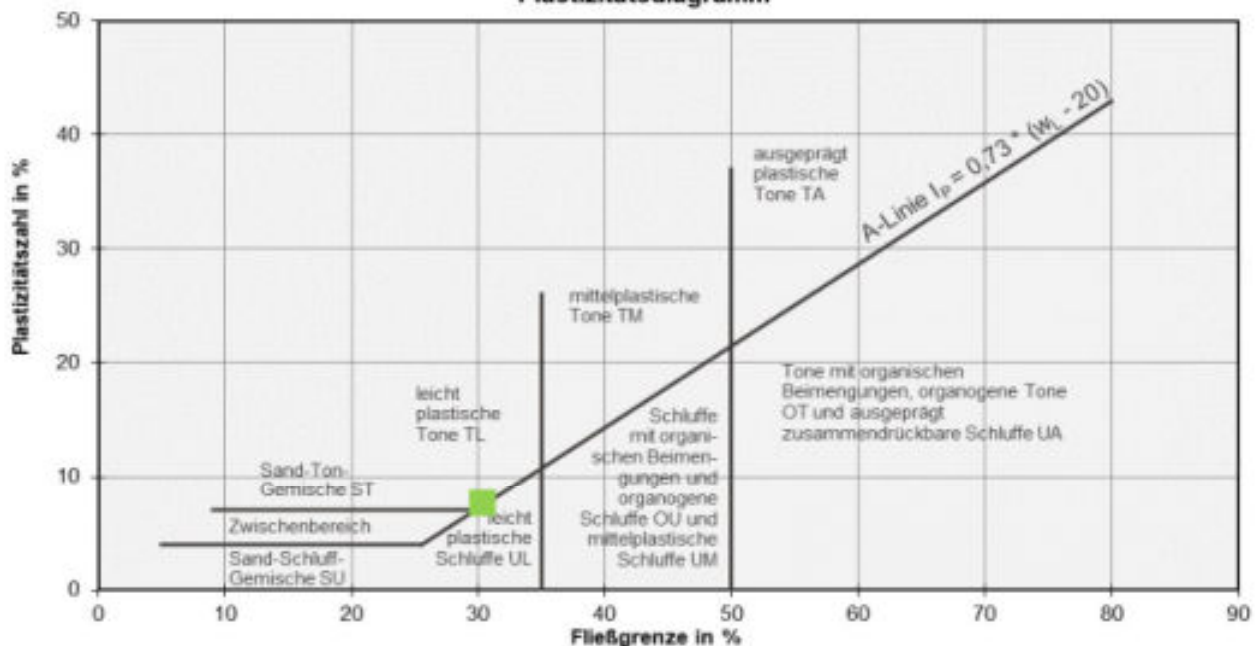
Plastizitätsbereich w<sub>L</sub> bis w<sub>P</sub>



Zustandsform



Plastizitätsdiagramm

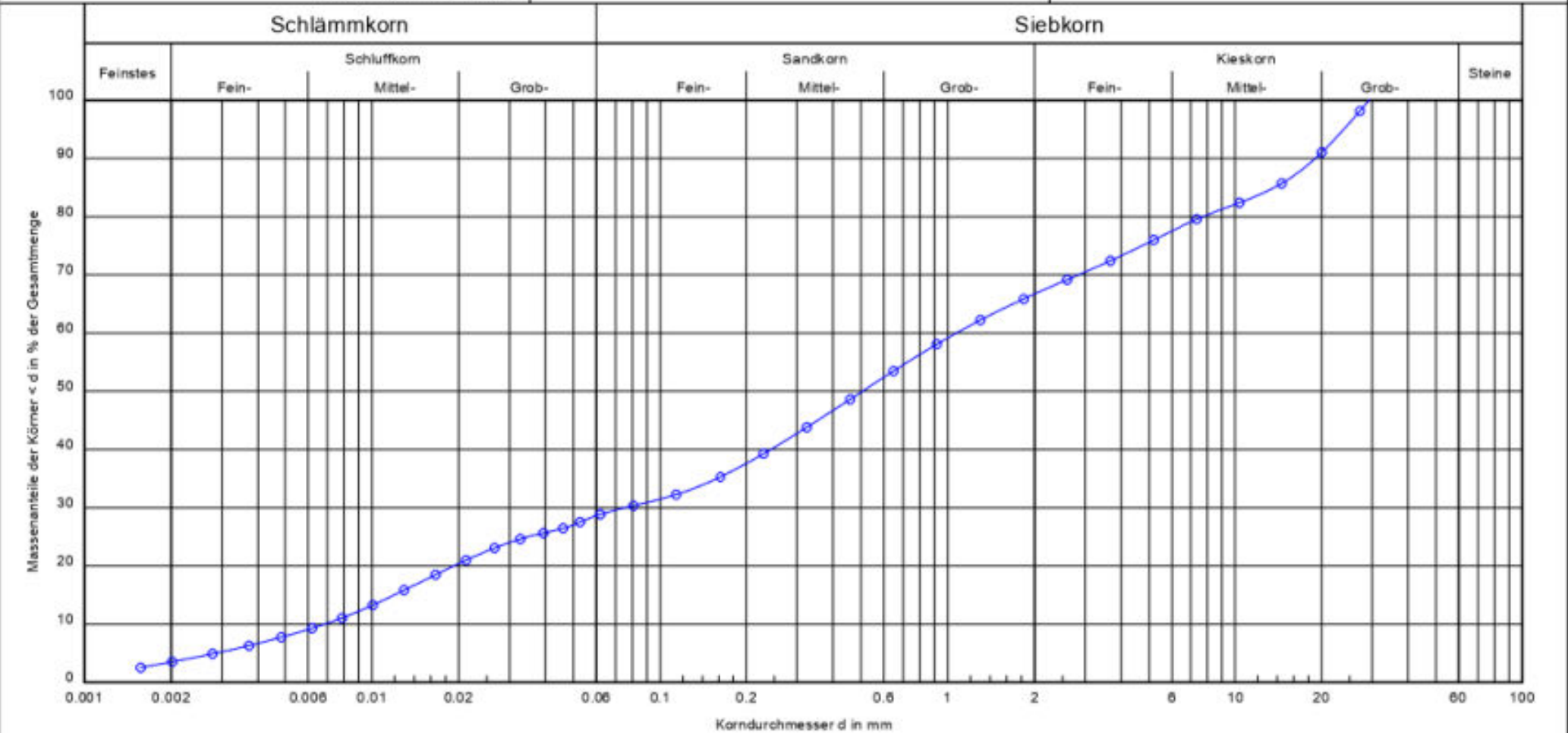


**Messunsicherheit:** Bestimmung Zustandsgrenzen =  $\pm 2,25$  % (k=2)\* \* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein. \* k=2: Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

Körnungslinie  
Baugrunduntersuchung  
Chemnitz Gebrüder Grimm Schule

Datum: 23.10. - 04.11..2024

Prüfungsnummer: KRB 1/2  
Probe entnommen am: 16.10.2024  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



|                                  |                     |              |   |
|----------------------------------|---------------------|--------------|---|
| Bezeichnung:                     | KRB 1/2             | Bemerkungen: | Bericht:<br>23/11/1427-01 PL<br>Anlage: |
| Entnahmestelle:                  | KRB 1               |              |   |
| Tiefe:                           | 0,12 - 3,0 m        |              |   |
| Bodenart:                        | S, u, fg', mg', gg' |              |   |
| Tl/U/S/G [%]:                    | 3,5/25,1/38,1/33,3  |              |   |
| kf-Wert nach Madsen-Paquot (m/s) | 4,402x10^-7         |              |   |
| Bodengruppe:                     | SU*                 |              |   |

Datum: 23.10. - 04.11.2024

Prüfungsnummer: KRB 1/2

Probe entnommen am: 16.10.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Bezeichnung: KRB 1/2

Entnahmestelle: KRB 1

Tiefe: 0,12 - 3,0 m

Bodenart: S, u, fg', mg', gg'

T/U/S/G [%]: 3.5 / 25.1 / 38.1 / 33.3

kf-Wert nach Mallet-Paquant [m/s]  $4,402 \times 10^{-7}$

Bodengruppe: SU\*

d10/d30/d80 [mm]: 0.007 / 0.075 / 1.089

Siebenaalyse:

Trockenmasse [g]: 451.58

Schlammanalyse:

Trockenmasse [g]: 31.12

Korndichte [g/cm<sup>3</sup>]: 2.680

Aräometer;

Bezeichnung: Standard Aräometer

Volumen Aräometerbirne [cm<sup>3</sup>]: 67.40

Abstand 100-mil 1000-mil [mm]: 307.50

Länge Aräometerbirne [cm]: 160.00

Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.20

Meniskuskorrektur  $C_m / R'_0$ : 0.50 / 0.70

d1 = 20.0 d2 = 40.0 d3 = 60.0 d4 = 80.0

d5 = 100.0 d6 = 120.0 d7 = 140.0 mm

## Siebanalyse

| Korngröße<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Siebdurch-<br>gänge [%] |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 29.3              | 0.00             | 0.00             | 100.00                  |
| 16.0              | 67.95            | 15.04            | 84.96                   |
| 8.0               | 17.88            | 3.96             | 81.00                   |
| 4.0               | 36.28            | 8.03             | 72.97                   |
| 2.0               | 27.16            | 6.01             | 66.96                   |
| 1.0               | 33.34            | 7.38             | 59.58                   |
| 0.5               | 43.82            | 9.70             | 49.88                   |
| 0.25              | 44.19            | 9.78             | 40.10                   |
| 0.125             | 36.42            | 8.06             | 32.04                   |
| 0.06              | 12.56            | 2.78             | 29.26                   |
| Schale            | 132.22           | 29.26            | -                       |
| Summe             | 451.82           |                  |                         |
| Siebverlust       | -0.24            |                  |                         |

## Schlammmanalyse

| Zeit<br>[h]   [min] |     | $R'_h$<br>[-] | $R'_h + R_0$<br>$R_0 = C_m + R'_0$<br>[-] | Korngröße<br>[mm] | T<br>[°C] | $H_r$<br>[mm] | $\eta$<br>[-] | Durchgang<br>[%] |
|---------------------|-----|---------------|---|-------------------|-----------|---------------|---------------|------------------|
| 0                   | 0.5 | 16.80         | 18.00                                     | 0.0685            | 20.8      | 130.49        | 0.98610       | 27.00            |
| 0                   | 1   | 16.40         | 17.60                                     | 0.0487            | 20.8      | 132.09        | 0.98610       | 26.40            |
| 0                   | 2   | 15.70         | 16.90                                     | 0.0348            | 20.8      | 134.89        | 0.98610       | 25.35            |
| 0                   | 5   | 13.40         | 14.60                                     | 0.0228            | 20.7      | 144.09        | 0.98848       | 21.90            |
| 0                   | 15  | 9.80          | 11.00                                     | 0.0138            | 20.8      | 158.49        | 0.98610       | 16.50            |
| 0                   | 45  | 6.30          | 7.50                                      | 0.0083            | 20.7      | 172.49        | 0.98848       | 11.25            |
| 2                   | 0   | 4.20          | 5.40                                      | 0.0052            | 20.7      | 180.89        | 0.98848       | 8.10             |
| 6                   | 0   | 2.30          | 3.50                                      | 0.0031            | 20.6      | 188.49        | 0.99087       | 5.25             |
| 24                  | 0   | 0.50          | 1.70                                      | 0.0016            | 20.5      | 195.69        | 0.99328       | 2.55             |

## Bodenphysikalische Kennwerte

|                    |                                |                    |            |
|--------------------|--------------------------------|--------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgewertet durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:                | 05.11.2024 |
| Probenbezeichnung: | KRB 2/2                        |                    |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 2                          | Entnahme am:       | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,60 - 1,75 m unter GOK        |                    |            |

|                      |     |                         |
|----------------------|-----|-------------------------|
| Probenbezeichnung    |     | KRB 2/2                 |
| Entnahmestelle       |     | KRB 2                   |
| Entnahmetiefe        | m   | 0,60 - 1,75 m u. GOK    |
| Wassergehalt         | %   | 18,87                   |
| Glühverlust          | %   | 2,13                    |
|                      |     | schwach humos (h')      |
| Kalkgehalt           | %   | 0,32                    |
|                      |     | kalkfrei / kalkarm (0)  |
| Zustandsgrenzen      |     | d < 0,4mm               |
| Fließgrenze          | %   | 30,5                    |
| Ausrollgrenze        | %   | 24,2                    |
| Plastizitätzahl      | %   | 6,3                     |
| Plastizität          | -   | leicht plastisch        |
| Konsistenzzahl       | -   | 1,8                     |
| Konsistenz           | -   | halbfest / steif        |
| Ansprache Feinkorn   | -   | ST/TL                   |
| Siebanalysen         |     |                         |
| Ton                  | %   | 16,4                    |
| Schluff              | %   | 58,8                    |
| Sand                 | %   | 23,4                    |
| Kies                 | %   | 1,4                     |
| Kornanteil ≤ 0,06 mm | %   | 75,2                    |
| Kornanteil ≤ 2 mm    | %   | 98,6                    |
| Bodenansprache       |     |                         |
| DIN 18196            | -   | UL                      |
| DIN 4022             | -   | U, t, fs', ms'          |
| DIN EN ISO 14688-2   | -   | msa'fsa'clSi            |
| kf-Wert nach         |     |                         |
| Mallet - Paquant     | m/s | 4,839x10 <sup>-09</sup> |

# Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 23.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 2/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 2                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,60 - 1,75 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Wassergehaltes w      |                   |     |              |
|--------------------------------------|-------------------|-----|--------------|
| Masse der feuchten Probe + Behälter  | $m_f + m_B$       | [g] | 603,57       |
| Masse der trockenen Probe + Behälter | $m_d + m_B$       | [g] | 513,68       |
| Masse des Behälters                  | $m_B$             | [g] | 37,41        |
| Porenwasser                          | $m_w = m_f - m_d$ | [g] | 89,89        |
| Trockene Probe                       | $m_d$             | [g] | 476,27       |
| Wassergehalt                         | $w = m_w / m_d$   | [%] | <b>18,87</b> |

**Messunsicherheit:** Wassergehalt =  $\pm 1,45$  % ( $k=2$ )\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

\*  $k=2$ : Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 24.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 2/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 2                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,60 - 1,75 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Glühverlustes         |                      |     |             |
|--------------------------------------|----------------------|-----|-------------|
| Masse der feuchten Probe + Behälter  | $m_f + m_B$          | [g] | 208,20      |
| Masse der trockenen Probe + Behälter | $m_d + m_B$          | [g] | 207,57      |
| Masse des Behälters                  | $m_B$                | [g] | 178,64      |
| Trockenmasse der ungeglühten Probe   | $m_d$                | [g] | 29,56       |
| Masseverlust                         | $m_0 = m_d - m_{Gl}$ | [g] | 0,63        |
| Glühverlust                          |                      | [%] | <b>2,13</b> |

Anmerkungen:

Glühzeit:  $t = 2\text{h}$ ; Glühtemperatur:  $T = 550^\circ\text{C}$

Auswertung:

gemäß DIN 4022:

Auswertung erfolgt für Ton und Schluff.

Die Probe ist  
**schwach humos (h')**

gemäß DIN EN ISO 14688-2:

$d \leq 2,0\text{ mm}$

Die Probe ist  
**mittel organisch**

**Messunsicherheit:** Glühverlust =  $\pm 1,65\%$  ( $k=2$ )\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

\*  $k=2$ : Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung des Kalkgehaltes nach DIN 18129

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 30.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 2/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 2                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,60 - 1,75 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Kalkgehaltes   |                            |                    |             |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------|
| Einwaage                      | $m_d$                      | [g]                | 4,49        |
| Gasvolumen nach 30s           | $V'_G$                     | [cm <sup>3</sup> ] | 1,90        |
| Gasvolumen bei Versuchsende   | $V_G$                      | [cm <sup>3</sup> ] | 3,30        |
| absoluter Luftdruck           | $p_{abs}$                  | [mb]               | 1048        |
| Temperatur                    | $T$                        | [°C]               | 21,9        |
| Normalvolumen (30-s-Ablesung) | $V'_0$                     | [cm <sup>3</sup> ] | 1,8         |
| Normalvolumen                 | $V_0$                      | [cm <sup>3</sup> ] | 3,15        |
| Kalkgehalt                    | $V_{Ca}$                   | [-]                | 0,00315     |
| <b>Kalkgehalt</b>             | <b><math>V_{Ca}</math></b> | <b>[%]</b>         | <b>0,32</b> |
| Masse Kalzitanteil            | $m'_{ca}$                  | [g]                | 0,0081      |
| Kalzitanteil                  | $V'_{Ca}$                  | [-]                | 0,0018      |
| Dolomitanteil                 | $V''_{Ca}$                 | [-]                | 0,0013      |

Die Probe ist **kalkfrei / kalkarm (0)**.

### Anmerkungen

|                                       |       |                      |          |
|---------------------------------------|-------|----------------------|----------|
| Dichte CO <sub>2</sub> im Normzustand | $r_a$ | [g/cm <sup>3</sup> ] | 0,001977 |
| Normalluftdruck                       | $p_n$ | [mb]                 | 1000,0   |
| Ausdehnungskoeffizient                | $b$   | [K <sup>-1</sup> ]   | 0,003726 |
| molares Massenverhältnis              |       |                      |          |
| CaCO <sub>3</sub> /CO <sub>2</sub>    | $M$   | [-]                  | 2,274    |

**Messunsicherheit:** Kalkgehalt = ± 2,06 % (k=2)\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

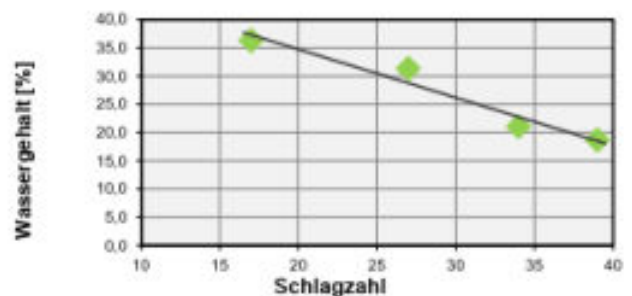
\* k=2: Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 30.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 2/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 2                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 0,60 - 1,75 m unter GOK        |                   |            |

|                   |                |      |   |
|-------------------|----------------|------|---|
| Wassergehalt nat. | w              | 18,9 | % |
| Fließgrenze       | w <sub>L</sub> | 30,5 | % |
| Ausrollgrenze     | w <sub>P</sub> | 24,2 | % |
| Plastizitätszahl  | I <sub>p</sub> | 6,3  | % |
| Konsistenzzahl    | I <sub>c</sub> | 1,85 | % |

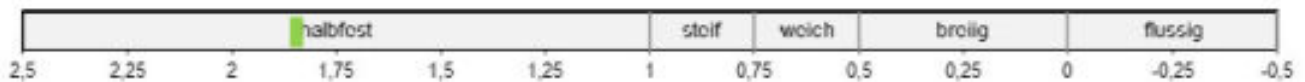
Bodenart nach DIN 18122 **ST/TL**



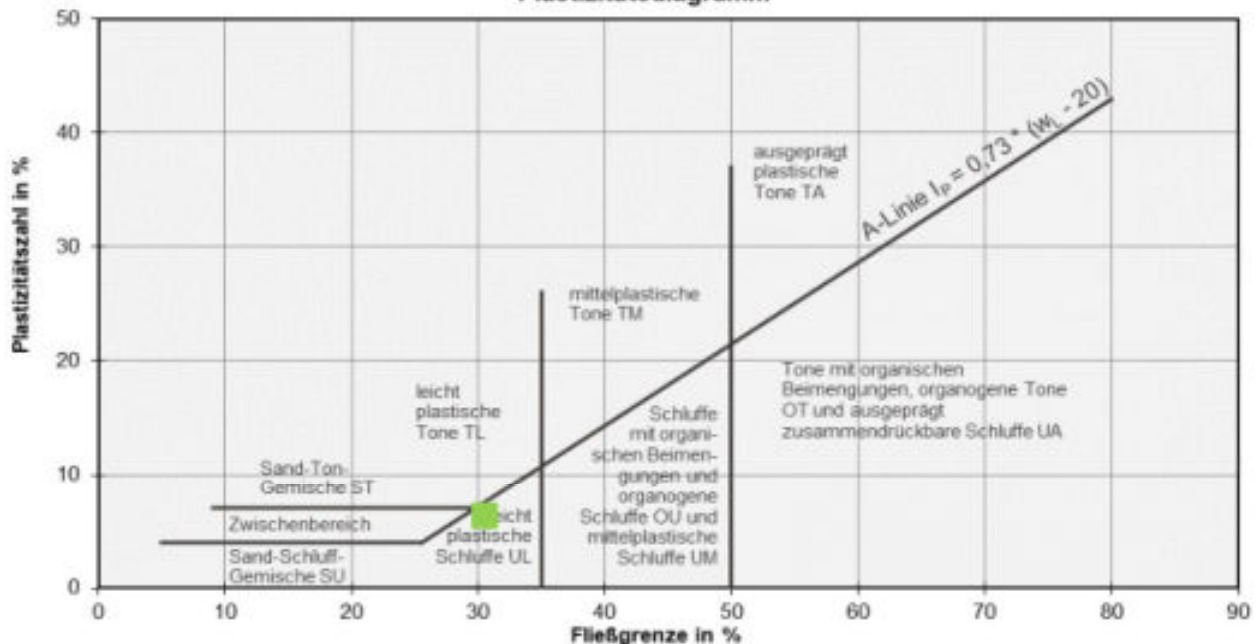
Plastizitätsbereich w<sub>L</sub> bis w<sub>P</sub>



Zustandsform



Plastizitätsdiagramm



**Messunsicherheit:** Bestimmung Zustandsgrenzen =  $\pm 2,25$  % (k=2)\* \* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein. \* k=2: Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

# Körnungslinie

## Baugrunduntersuchung

### Chemnitz Gebrüder Grimm Schule

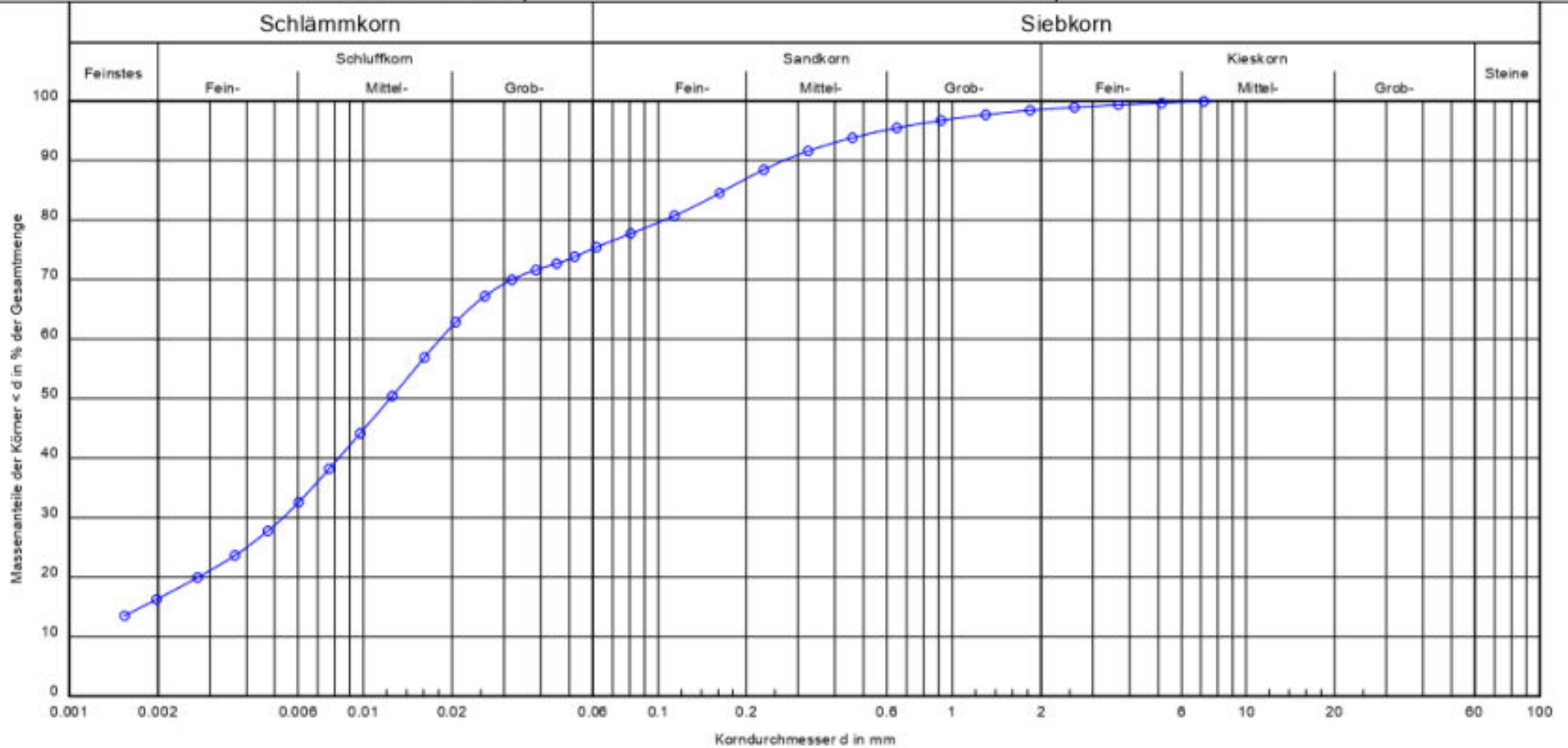
Datum: 23.10. - 04.11.2024

Prüfungsnummer: KRB 2/2

Probe entnommen am: 16.10.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



|                                  |                        |              |   |
|----------------------------------|------------------------|--------------|---|
| Bezeichnung:                     | KRB 2/2                | Bemerkungen: | Bericht:<br>23/11/1427-01 PL<br>Anlage: |
| Entnahmestelle:                  | KRB 2                  |              |   |
| Tiefe:                           | 0,6 - 1,75 m           |              |   |
| Bodenart:                        | U, t, fs', ms'         |              |   |
| T/U/S/G [%]:                     | 16.4/58.8/23.4/1.4     |              |   |
| kf-Wert nach Madsen-Paquot (m/s) | 4.839x10 <sup>-9</sup> |              |   |
| Bodengruppe:                     | UL                     |              |   |

## Körnungslinie

## Baugrunduntersuchung

Chemnitz Gebrüder Grimm Schule

Prüfungsnummer: KRB 2/2

Probe entnommen am: 16.10.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Datum: 23.10. - 04.11.2024

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Bezeichnung: KRB 2/2

Entnahmestelle: KRB 2

Tiefe: 0,8 - 1,75 m

Bodenart: U, t, fs<sup>1</sup>, ms<sup>1</sup>

T/U/S/G [%]: 16.4 / 58.8 / 23.4 / 1.4

kf-Wert nach Mallet-Paquant [m/s]  $4,839 \times 10^{-9}$

Bodengruppe: UL

d10/d30/d60 [mm]: - / 0.005 / 0.018

Siebenaalyse:

Trockenmasse [g]: 451.58

**Schlammanalyse:**

Trockenmasse [g]: 31.12

Korndichte [g/cm<sup>3</sup>]: 2.680

Aräometer;

Bezeichnung: Standard Aräometer

Volumen Aräometerbirne [cm<sup>3</sup>]: 67.40

Abstand 100-mil 1000-mil [mm]: 307.50

Länge Aräometerbirne [cm]: 160.00

Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.20

Meniskuskorrektur  $C_m / R'_0$ : 0.50 / 0.70

d1 = 20.0 d2 = 40.0 d3 = 60.0 d4 = 80.0

d5 = 100.0 d6 = 120.0 d7 = 140.0 mm

## Siebanalyse

| Korngröße<br>[mm] | Rückstand<br>[g] | Rückstand<br>[%] | Siebdurch-<br>gänge [%] |
|-------------------|------------------|------------------|-------------------------|
| 7.8               | 0.00             | 0.00             | 100.00                  |
| 4.0               | 2.43             | 0.54             | 99.46                   |
| 2.0               | 3.43             | 0.77             | 98.69                   |
| 1.0               | 6.79             | 1.52             | 97.17                   |
| 0.5               | 11.48            | 2.57             | 94.60                   |
| 0.25              | 20.14            | 4.51             | 90.09                   |
| 0.125             | 40.37            | 9.04             | 81.06                   |
| 0.06              | 24.93            | 5.58             | 75.48                   |
| Schale            | 337.23           | 75.48            | -                       |
| Summe             | 446.80           |                  |                         |
| Siebverlust       | 4.78             |                  |                         |

## Schlammmanalyse

| Zeit<br>[h]   [min] |     | $R'_h$<br>[-] | $R'_h + R_0$<br>$R_0 = C_m + R'_0$<br>[-] | Korngröße<br>[mm] | T<br>[°C] | $H_r$<br>[mm] | $\eta$<br>[-] | Durchgang<br>[%] |
|---------------------|-----|---------------|---|-------------------|-----------|---------------|---------------|------------------|
| 0                   | 0.5 | 18.10         | 19.30                                     | 0.0671            | 20.8      | 125.29        | 0.98610       | 74.67            |
| 0                   | 1   | 17.60         | 18.80                                     | 0.0478            | 20.8      | 127.29        | 0.98610       | 72.74            |
| 0                   | 2   | 17.20         | 18.40                                     | 0.0340            | 20.8      | 128.89        | 0.98610       | 71.19            |
| 0                   | 5   | 15.70         | 16.90                                     | 0.0220            | 20.7      | 134.89        | 0.98848       | 65.39            |
| 0                   | 15  | 12.20         | 13.40                                     | 0.0134            | 20.8      | 148.89        | 0.98610       | 51.84            |
| 0                   | 45  | 9.00          | 10.20                                     | 0.0080            | 20.7      | 161.69        | 0.98848       | 39.46            |
| 2                   | 0   | 6.10          | 7.30                                      | 0.0051            | 20.7      | 173.29        | 0.98848       | 28.24            |
| 6                   | 0   | 4.20          | 5.40                                      | 0.0030            | 20.6      | 180.89        | 0.99087       | 20.89            |
| 24                  | 0   | 2.30          | 3.50                                      | 0.0015            | 20.5      | 188.49        | 0.99328       | 13.54            |

## Bodenphysikalische Kennwerte

|                    |                                |                    |            |
|--------------------|--------------------------------|--------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgewertet durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:                | 05.11.2024 |
| Probenbezeichnung: | KRB 3/2                        |                    |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 3                          | Entnahme am:       | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 1,40 - 2,85 m unter GOK        |                    |            |

|                      |     |                         |
|----------------------|-----|-------------------------|
| Probenbezeichnung    |     | KRB 3/2                 |
| Entnahmestelle       |     | KRB 3                   |
| Entnahmetiefe        | m   | 1,40 - 2,85 m u. GOK    |
| Wassergehalt         | %   | 6,94                    |
| Glühverlust          | %   | 1,13                    |
|                      |     | schwach humos (h')      |
| Kalkgehalt           | %   | 0,26                    |
|                      |     | kalkfrei / kalkarm (0)  |
| Zustandsgrenzen      |     | d < 0,4mm               |
| Fließgrenze          | %   | 22,3                    |
| Ausrollgrenze        | %   | 15,9                    |
| Plastizitätszahl     | %   | 6,4                     |
| Plastizität          | -   | leicht plastisch        |
| Konsistenzzahl       | -   | 2,4                     |
| Konsistenz           | -   | halbfest / steif        |
| Ansprache Feinkorn   | -   | ST/TL                   |
| Siebanalysen         |     |                         |
| Ton                  | %   | -                       |
| Schluff              | %   | 13,3                    |
| Sand                 | %   | 77,4                    |
| Kies                 | %   | 9,3                     |
| Kornanteil ≤ 0,06 mm | %   | 13,3                    |
| Kornanteil ≤ 2 mm    | %   | 90,7                    |
| Bodenansprache       |     |                         |
| DIN 18196            | -   | SU                      |
| DIN 4022             | -   | S, u', fg'              |
| DIN EN ISO 14688-2   | -   | fgr'si'Sa               |
| kf-Wert nach         |     |                         |
| Mallet - Paquant     | m/s | 1,484x10 <sup>-04</sup> |

# Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 23.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 3/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 3                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 1,40 - 2,85 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Wassergehaltes w      |                   |     |             |
|--------------------------------------|-------------------|-----|-------------|
| Masse der feuchten Probe + Behälter  | $m_f + m_B$       | [g] | 537,83      |
| Masse der trockenen Probe + Behälter | $m_d + m_B$       | [g] | 505,37      |
| Masse des Behälters                  | $m_B$             | [g] | 37,72       |
| Porenwasser                          | $m_w = m_f - m_d$ | [g] | 32,46       |
| Trockene Probe                       | $m_d$             | [g] | 467,65      |
| Wassergehalt                         | $w = m_w / m_d$   | [%] | <b>6,94</b> |

**Messunsicherheit:** Wassergehalt =  $\pm 1,45 \%$  ( $k=2$ )\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

\*  $k=2$ : Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 24.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 3/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 3                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 1,40 - 2,85 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Glühverlustes         |                      |     |             |
|--------------------------------------|----------------------|-----|-------------|
| Masse der feuchten Probe + Behälter  | $m_f + m_B$          | [g] | 227,68      |
| Masse der trockenen Probe + Behälter | $m_d + m_B$          | [g] | 227,22      |
| Masse des Behälters                  | $m_B$                | [g] | 187,11      |
| Trockenmasse der ungeglühten Probe   | $m_d$                | [g] | 40,57       |
| Masseverlust                         | $m_0 = m_d - m_{Gl}$ | [g] | 0,46        |
| Glühverlust                          |                      | [%] | <b>1,13</b> |

Anmerkungen:

Glühzeit:  $t = 2h$ ; Glühtemperatur:  $T = 550^\circ C$

Auswertung:

gemäß DIN 4022:

Auswertung erfolgt für Sand und Kies.

Die Probe ist  
**schwach humos (h')**

gemäß DIN EN ISO 14688-2:

$d \leq 2,0 \text{ mm}$

Die Probe ist  
**schwach organisch**

**Messunsicherheit:** Glühverlust =  $\pm 1,65 \%$  ( $k=2$ )\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

\*  $k=2$ : Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung des Kalkgehaltes nach DIN 18129

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 30.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 3/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 3                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 1,40 - 2,85 m unter GOK        |                   |            |

| Bestimmung des Kalkgehaltes   |                            |                    |             |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------|-------------|
| Einwaage                      | $m_d$                      | [g]                | 4,86        |
| Gasvolumen nach 30s           | $V'_G$                     | [cm <sup>3</sup> ] | 1,20        |
| Gasvolumen bei Versuchsende   | $V_G$                      | [cm <sup>3</sup> ] | 2,90        |
| absoluter Luftdruck           | $p_{abs}$                  | [mb]               | 1048        |
| Temperatur                    | $T$                        | [°C]               | 21,9        |
| Normalvolumen (30-s-Ablesung) | $V'_0$                     | [cm <sup>3</sup> ] | 1,1         |
| Normalvolumen                 | $V_0$                      | [cm <sup>3</sup> ] | 2,77        |
| Kalkgehalt                    | $V_{Ca}$                   | [-]                | 0,00256     |
| <b>Kalkgehalt</b>             | <b><math>V_{Ca}</math></b> | <b>[%]</b>         | <b>0,26</b> |
| Masse Kalzitanteil            | $m'_{ca}$                  | [g]                | 0,0051      |
| Kalzitanteil                  | $V'_{Ca}$                  | [-]                | 0,0011      |
| Dolomitanteil                 | $V''_{Ca}$                 | [-]                | 0,0015      |

Die Probe ist **kalkfrei / kalkarm (0)**.

### Anmerkungen

|  |       |                      |          |
|--|-------|----------------------|----------|
| Dichte CO <sub>2</sub> im Normzustand                          | $r_a$ | [g/cm <sup>3</sup> ] | 0,001977 |
| Normalluftdruck  | $p_n$ | [mb]                 | 1000,0   |
| Ausdehnungskoeffizient   | $b$   | [K <sup>-1</sup> ]   | 0,003726 |
| molares Massenverhältnis<br>CaCO <sub>3</sub> /CO <sub>2</sub> | $M$   | [-]                  | 2,274    |

**Messunsicherheit:** Kalkgehalt = ± 2,06 % (k=2)\*

\* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein.

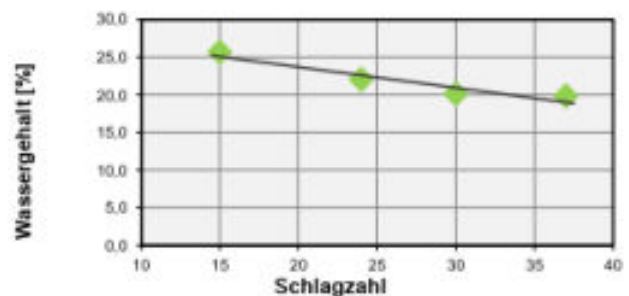
\* k=2: Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

## Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12

|                    |                                |                   |            |
|--------------------|--------------------------------|-------------------|------------|
| Projekt:           | Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule | Ausgeführt durch: |            |
| Projektnummer      | 24/09/1166 SAW                 | am:               | 30.10.2024 |
| Probenbezeichnung: | <b>KRB 3/2</b>                 |                   |            |
| Entnahmestelle:    | KRB 3                          | Entnahme am:      | 16.10.2024 |
| Entnahmetiefe:     | 1,40 - 2,85 m unter GOK        |                   |            |

|                   |                |      |   |
|-------------------|----------------|------|---|
| Wassergehalt nat. | w              | 6,9  | % |
| Fließgrenze       | w <sub>L</sub> | 22,3 | % |
| Ausrollgrenze     | w <sub>P</sub> | 15,9 | % |
| Plastizitätszahl  | I <sub>p</sub> | 6,4  | % |
| Konsistenzzahl    | I <sub>c</sub> | 2,40 | % |

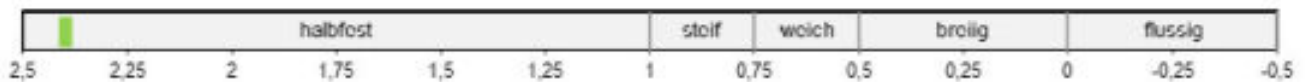
Bodenart nach DIN 18122 **ST/TL**



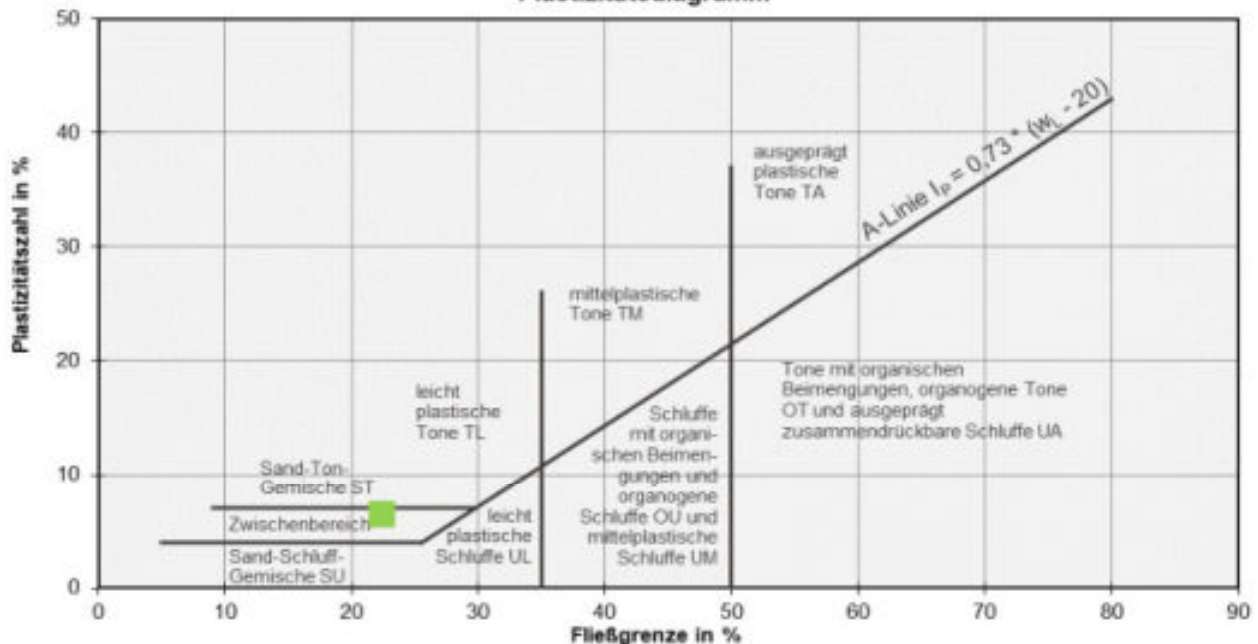
Plastizitätsbereich w<sub>L</sub> bis w<sub>P</sub>



Zustandsform



Plastizitätsdiagramm



**Messunsicherheit:** Bestimmung Zustandsgrenzen =  $\pm 2,25$  % (k=2)\* \* Die erweiterte Messunsicherheit schließt die Probenahme nicht mit ein. \* k=2: Dies entspricht etwa einen Vertrauensbereich von 95 %.

Körnungslinie  
Baugrunduntersuchung  
Chemnitz Gebrüder Grimm Schule

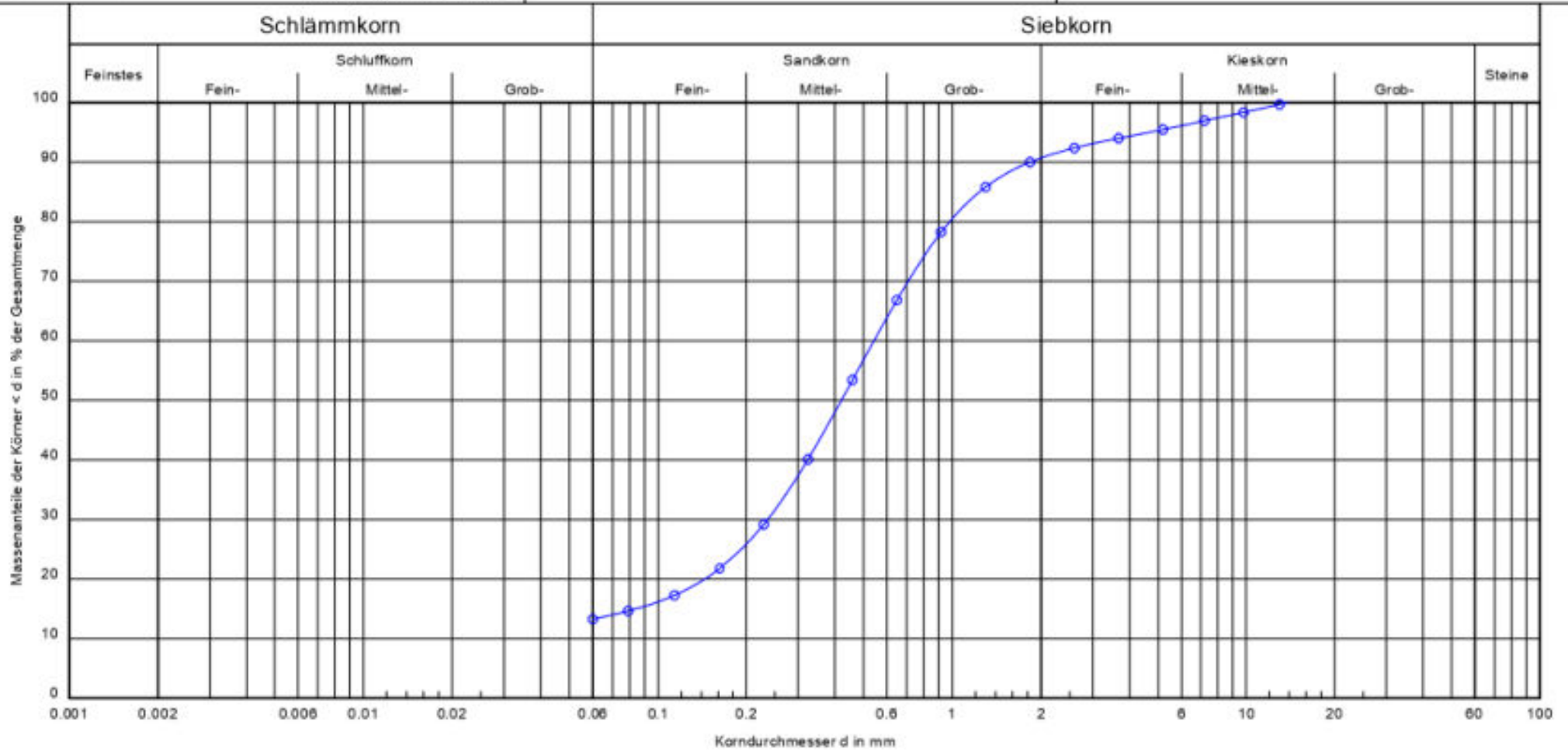
Datum: 23.10. - 04.11..2024

Prüfungsnummer: KRB 3/2

Probe entnommen am: 16.10.2024

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4



|                                  |                  |
|----------------------------------|------------------|
| Bezeichnung:                     | KRB 3/2          |
| Entnahmestelle:                  | KRB 3            |
| Tiefe:                           | 1,4 - 2,85 m     |
| Bodenart:                        | S. u', fg'       |
| Ti/U/S/G [%]:                    | - /13.3/77.4/9.3 |
| kf-Wert nach Mates-Paquent [m/s] | 1,484x10^-4      |
| Bodengruppe:                     | SU               |

Bemerkungen:

Bericht:  
23/11/1427-01 PL  
Anlage:

|  |               | Bericht: 23/11/1427-01 PL<br>Anlage: 2  |                    |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
|--|---------------|---|--------------------|----------------|---------------|---------------|--------------------|------|------|------|--------|-----|-------|------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|------|-------|-----|--------|-------|-------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|-------|--------|-------|-------|---|-------|--------|--|--|-------------|------|--|--|
| <div>Körnungslinie</div> <div>Baugrunduntersuchung</div> <div>Chemnitz Gebrüder Grimm Schule</div> <div>Datum: 23.10. - 04.11. 2024</div>  |               | <div>Prüfungsnummer: KRB 3/2</div> <div>Probe entnommen am: 16.10.2024</div> <div>Art der Entnahme: gestört</div> <div>Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4</div>   |                    |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| <div>Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.2</div> <div>Bezeichnung: KRB 3/2</div> <div>Entnahmestelle: KRB 3</div> <div>Tiefe: 1,4 - 2,85 m</div> <div>Bodenart: S, u', fg'</div> <div>T/U/S/G [%]: - / 13.3 / 77.4 / 9.3</div> <div>kf-Wert nach Mallet-Paquant [m/s] 1,484x10<sup>-4</sup></div> <div>Bodengruppe: SU</div> <div>d10/d30/d60 [mm]: - / 0.236 / 0.542</div> <div>Siebanalyse:</div> <div>Trockenmasse [g]: 427.09</div> |               | <div>Siebanalyse</div> <table><tr><th>Korngröße [mm]</th><th>Rückstand [g]</th><th>Rückstand [%]</th><th>Siebdurchgänge [%]</th></tr><tr><td>13.9</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>100.00</td></tr><tr><td>8.0</td><td>11.01</td><td>2.59</td><td>97.41</td></tr><tr><td>4.0</td><td>13.29</td><td>3.13</td><td>94.29</td></tr><tr><td>2.0</td><td>11.52</td><td>2.71</td><td>91.58</td></tr><tr><td>1.0</td><td>33.56</td><td>7.89</td><td>83.68</td></tr><tr><td>0.5</td><td>112.94</td><td>26.56</td><td>57.12</td></tr><tr><td>0.25</td><td>119.95</td><td>28.21</td><td>28.92</td></tr><tr><td>0.125</td><td>51.76</td><td>12.17</td><td>16.74</td></tr><tr><td>0.06</td><td>14.73</td><td>3.46</td><td>13.28</td></tr><tr><td>Schale</td><td>56.47</td><td>13.28</td><td>-</td></tr><tr><td>Summe</td><td>425.23</td><td></td><td></td></tr><tr><td>Siebverlust</td><td>1.86</td><td></td><td></td></tr></table> |                    | Korngröße [mm] | Rückstand [g] | Rückstand [%] | Siebdurchgänge [%] | 13.9 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | 8.0 | 11.01 | 2.59 | 97.41 | 4.0 | 13.29 | 3.13 | 94.29 | 2.0 | 11.52 | 2.71 | 91.58 | 1.0 | 33.56 | 7.89 | 83.68 | 0.5 | 112.94 | 26.56 | 57.12 | 0.25 | 119.95 | 28.21 | 28.92 | 0.125 | 51.76 | 12.17 | 16.74 | 0.06 | 14.73 | 3.46 | 13.28 | Schale | 56.47 | 13.28 | - | Summe | 425.23 |  |  | Siebverlust | 1.86 |  |  |
| Korngröße [mm]   | Rückstand [g] | Rückstand [%]   | Siebdurchgänge [%] |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 13.9   | 0.00          | 0.00  | 100.00             |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 8.0  | 11.01         | 2.59  | 97.41              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 4.0  | 13.29         | 3.13  | 94.29              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 2.0  | 11.52         | 2.71  | 91.58              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 1.0  | 33.56         | 7.89  | 83.68              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 0.5  | 112.94        | 26.56   | 57.12              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 0.25   | 119.95        | 28.21   | 28.92              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 0.125  | 51.76         | 12.17   | 16.74              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| 0.06   | 14.73         | 3.46  | 13.28              |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| Schale   | 56.47         | 13.28   | -                  |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| Summe  | 425.23        |   |                    |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |
| Siebverlust  | 1.86          |   |                    |                |               |               |                    |      |      |      |        |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |       |      |       |     |        |       |       |      |        |       |       |       |       |       |       |      |       |      |       |        |       |       |   |       |        |  |  |             |      |  |  |

# Anlage 4

Prüfberichte chemische Analytik inkl. PNP

Auswertung nach Ersatzbaustoffverordnung BM-F0\*

| PARAMETER                                | KRB 2/1<br>523/1/24 | KRB 5/1<br>523/2/24 | Einheit  | BM- 0<br>(Sand) | BM-0<br>(Lehm/<br>Schluff) | BM-0 (Ton) | BM-0*        |               | BM-F0*        | BM-F1        | BM-F2        | BM-F3        |
|--|---------------------|---------------------|----------|-----------------|----------------------------|------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| mineral. Fremdbest.                      | > 10% bis<br>≤ 50 % | > 10% bis<br>≤ 50 % | Vol.-%   | bis 10          | bis 10                     | bis 10     | bis 10       |               | bis 50        | bis 50       | bis 50       | bis 50       |
| Trockenrückstand                         | 86,20               | 91,70               | % (TS)   |                 |                            |            |              |               |               |              |              |              |
| TOC Fe.                                  | 0,95                | 0,94                | M%       | 1,00            | 1,0                        | 1,0        | 1,0          |               | 5,0           | 5,0          | 5,0          | 5,0          |
| MKW-Index Fe.                            | 44,00               | 83,00               | mg/kg TM | 600,0           | 600,0                      | 600,0      | 600,0        |               | 600,0         | 600,0        | 600,0        | 2000,0       |
| MKW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> Fe. | < 15                | 60,50               | mg/kg TM | 300,0           | 300,0                      | 300,0      | 300,0        |               | 300,0         | 300,0        | 300,0        | 1000,0       |
| MKW C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub> Fe. | 31,50               | 21,90               | mg/kg TM |                 |                            |            |              |               |               |              |              |              |
| PAK 16 Fe.                               | 3,90                | 99,00               | mg/kg TM | 3,0             | 3,0                        | 3,0        | 6,0          |               | 6,0           | 6,0          | 9,0          | 30,0         |
| Benzo(a)pyren Fe.                        | 0,41                | 7,50                | mg/kg TM | 0,3             | 0,3                        | 0,3        |              |               |               |              |              |              |
| <b>Aufschluss Feststoff</b>              |                     |                     |          |                 |                            |            | <b>BM-0*</b> |               | <b>BM-F0*</b> | <b>BM-F1</b> | <b>BM-F2</b> | <b>BM-F3</b> |
| Arsen Fe.                                | 16,90               | 21,50               | mg/kg TM | 10,0            | 20,0                       | 20,0       | 20,0         |               | 40,0          | 40,0         | 40,0         | 150,0        |
| Blei Fe.                                 | 35,60               | 268,00              | mg/kg TM | 40,0            | 70,0                       | 100,0      | 140,0        |               | 140,0         | 140,0        | 140,0        | 700,0        |
| Cadmium Fe.                              | < 0,2               | 0,33                | mg/kg TM | 0,4             | 1,0                        | 1,5        | 1,0          |               | 2,0           | 2,0          | 2,0          | 10,0         |
| Chrom ges. Fe.                           | 25,50               | 27,50               | mg/kg TM | 30,0            | 60,0                       | 100,0      | 120,0        |               | 120,0         | 120,0        | 120,0        | 600,0        |
| Kupfer Fe.                               | 19,60               | 39,20               | mg/kg TM | 20,0            | 40,0                       | 60,0       | 80,0         |               | 80,0          | 80,0         | 80,0         | 320,0        |
| Nickel Fe.                               | 17,60               | 21,60               | mg/kg TM | 15,0            | 50,0                       | 70,0       | 100,0        |               | 100,0         | 100,0        | 100,0        | 350,0        |
| Quecksilber Fe.                          | < 0,1               | < 0,1               | mg/kg TM | 0,2             | 0,3                        | 0,3        | 0,6          |               | 0,6           | 0,6          | 0,6          | 5,0          |
| Thallium Fe.                             | < 0,2               | < 0,2               | mg/kg TM | 0,5             | 1,0                        | 1,0        | 1,0          |               | 2,0           | 2,0          | 2,0          | 7,0          |
| Zink Fe.                                 | 115,00              | 254,00              | mg/kg TM | 60,0            | 150,0                      | 200,0      | 300,0        |               | 300,0         | 300,0        | 300,0        | 1200,0       |
| <b>Eluatuntersuchungen</b>               |                     |                     |          |                 |                            |            | <b>BM-0*</b> | bei TOC ≥ 0,5 | <b>BM-F0*</b> | <b>BM-F1</b> | <b>BM-F2</b> | <b>BM-F3</b> |
| pH-Wert El.                              | 8,00                | 7,80                |          |                 |                            |            |              |               | 6,5 - 9,5     | 6,5 - 9,5    | 6,5 - 9,5    | 5,5 - 12     |
| Elektr. Leitf. El.                       | 256,00              | 277,00              | µS/cm    |                 |                            |            | 350          |               | 350           | 500          | 500          | 2000         |
| Sulfat El.                               | 7,80                | 20,00               | mg/l     | 250,0           | 250                        | 250        | 250          |               | 250           | 450          | 450          | 1000         |
| Arsen El.                                | 22,20               | 7,49                | µg/l     |                 |                            |            | 8            | 13            | 12            | 20           | 85           | 100          |
| Blei El.                                 | < 5                 | < 5                 | µg/l     |                 |                            |            | 23           | 43            | 35            | 90           | 250          | 470          |
| Cadmium El.                              | < 0,5               | < 0,5               | µg/l     |                 |                            |            | 2            | 4             | 3             | 3            | 10           | 15           |
| Chrom ges. El.                           | < 10                | < 10                | µg/l     |                 |                            |            | 10           | 19            | 15            | 150          | 290          | 530          |
| Kupfer El.                               | < 10                | < 10                | µg/l     |                 |                            |            | 20           | 41            | 30            | 110          | 170          | 320          |
| Nickel El.                               | < 10                | < 10                | µg/l     |                 |                            |            | 20           | 31            | 30            | 30           | 150          | 280          |
| Quecksilber El.                          | < 0,1               | < 0,1               | µg/l     |                 |                            |            | 0,1          |               |               |              |              |              |
| Zink El.                                 | < 10                | < 10                | µg/l     |                 |                            |            | 100          | 210           | 150           | 160          | 840          | 1600         |
| PAK15 El.                                | 0,09                | 0,25                | µg/l     |                 |                            |            | 0,2          |               | 0,3           | 1,5          | 3,8          | 20           |
| <b>Einordnung:</b>                       | <b>BM-F2</b>        | <b>&gt; BM-F3</b>   |          |                 |                            |            |              |               |               |              |              |              |
| Auswertung für                           | Sand                | Sand                |          |                 |                            |            |              |               |               |              |              |              |

Fe. = Feststoff; El. = Eluat

| Zuordnungen nach Ersatzbaustoffverordnung |       |        |       |       |       |         |
|---|-------|--------|-------|-------|-------|---------|
| BM-0                                      | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | > BM-F3 |

# Prüfbericht

|                         |   |
|-------------------------|---|
| <u>Vorgangs-Nummer:</u> | 523 / 1-2 / 24  |
| <u>Auftraggeber:</u>    | Stadt Chemnitz  |
| <u>Auftrag:</u>         | Ihr Auftrag vom 21.10.2024  |
| <u>Projekt:</u>         | Bodenuntersuchung „Chemnitz, Gebrüder-Grimm-Schule“ <sup>64</sup> |
| <u>Projekt-Nr.:</u>     | 23/11/1427-01 PL  |
| <u>Prüfgegenstand:</u>  | 2 Bodenproben KRB 2/1 und KRB 5/1                                 |
| <u>Probenahme:</u>      | aus KRB nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01                           |
| <u>Probeneingang:</u>   | 21.10.2024  |
| <u>Prüfzeitraum:</u>    | 25.10.2024 – 11.11.2024   |

## Prüfspezifikation / Prüfergebnisse / Prüfverfahren

### Seite 2

|                      |  |
|----------------------|--|
| <u>Bemerkungen:</u>  | -  |
| <u>Archivierung:</u> | Bericht und Daten: unter oben genannter Vorg.-Nr.<br>Prüfgegenstand: 6 Monate ab Probeneingang   |
| <u>Hinweis:</u>      | Die Genauigkeit der Analysenergebnisse entspricht den Forderungen der angegebenen Prüfverfahren. |

11. November 2024

weiter zu Vorg.-Nr. 523 / 1-2 / 24

## Prüfspezifikation / Prüfergebnis / Prüfverfahren

| PARAMETER                        | PRÜF<br>ERGEBNIS<br>KRB 2/1<br>523/1/24 | PRÜF<br>ERGEBNIS<br>KRB 5/1<br>523/2/24 |            | PRÜFVERFAHREN                            |
|----------------------------------|---|---|------------|--|
| <b>Probenaufbereitung</b>        |   |   |            | DIN 19747:2009-07                        |
| Trockenrückstand                 | 86,2                                    | 91,7                                    | %          | DIN EN 14346:2007-03                     |
| TOC                              | 0,95                                    | 0,94                                    | % (TS)     | DIN EN 15936:2012-11                     |
| MKW-Index                        | 44                                      | 83                                      | mg/kg (TS) | DIN EN 14039:2005-07 <sup>(A)</sup>      |
| C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> | < 15                                    | 60,5                                    | mg/kg (TS) |  |
| C <sub>22</sub> -C <sub>40</sub> | 31,5                                    | 21,9                                    | mg/kg (TS) |  |
| Σ PAK (EPA)                      | 3,9                                     | 99                                      | mg/kg (TS) | DIN ISO 18287:2006-05 <sup>(A) (B)</sup> |
| dav. Benz(a)pyren                | 0,41                                    | 7,5                                     | mg/kg (TS) |  |
| <b>Aufschluss</b>                |   |   |            | DIN EN 13657:2003--01                    |
| Arsen                            | 16,9                                    | 21,5                                    | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| Blei                             | 35,6                                    | 268                                     | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| Cadmium                          | < 0,2                                   | 0,33                                    | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| Chrom ges.                       | 25,5                                    | 27,5                                    | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| Kupfer                           | 19,6                                    | 39,2                                    | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| Nickel                           | 17,6                                    | 21,6                                    | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| Quecksilber                      | < 0,1                                   | < 0,1                                   | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06*                   |
| Thallium                         | < 0,2                                   | < 0,2                                   | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| Zink                             | 115                                     | 254                                     | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06                    |
| <b>Eluat</b>                     |   |   |            | DIN 19529:2009-01                        |
| pH-Wert                          | 8,0                                     | 7,8                                     |            | DIN EN ISO 10523:2012-04                 |
| Elektr. Leitf. (25°C)            | 256                                     | 277                                     | µS/cm      | DIN EN 27888:1993-11                     |
| Sulfat                           | 7,8                                     | 20                                      | mg/l       | DIN EN ISO 10304-1:2009-07               |
| Arsen                            | 22,2                                    | 7,49                                    | µg/l       | DIN EN ISO 11885-E22:2009-09             |
| Blei                             | < 5                                     | < 5                                     | µg/l       | DIN EN ISO 11885-E22:2009-09             |
| Cadmium                          | < 0,5                                   | < 0,5                                   | µg/l       | DIN EN ISO 11885-E22:2009-09             |
| Chrom ges.                       | < 10                                    | < 10                                    | µg/l       | DIN EN ISO 11885-E22:2009-09             |
| Kupfer                           | < 10                                    | < 10                                    | µg/l       | DIN EN ISO 11885-E22:2009-09             |
| Nickel                           | < 10                                    | < 10                                    | µg/l       | DIN EN ISO 11885-E22:2009-09             |
| Quecksilber                      | < 0,1                                   | < 0,1                                   | µg/l       | DIN EN ISO 12846:2012-08                 |
| Zink                             | < 10                                    | < 10                                    | µg/l       | DIN EN ISO 11885-E22:2009-09             |
| Σ PAK 15<br>ohne Naphthalin      | 0,094                                   | 0,25                                    | µg/l       | DIN 38407-39:2011-09                     |

Ende des Prüfberichtes

# Prüfbericht

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <u>Vorgangs-Nummer:</u> | 523 / 3-4 / 24   |
| <u>Auftraggeber:</u>    | Stadt Chemnitz   |
| <u>Auftrag:</u>         | Ihr Auftrag vom 21.10.2024                                     |
| <u>Projekt:</u>         | Bodenuntersuchung „Erweiterung Chemnitz Gebrüder-Grimm-Schule“ |
| <u>Projektnummer:</u>   | 23/11/1427-01 PL   |
| <u>Prüfgegenstand:</u>  | 2 Bodenproben; KRB 4/1, KRB 5/2                                |
| <u>Probenahme:</u>      | aus KRB nach DIN EN ISO 22475-1:2007-01                        |
| <u>Probeneingang:</u>   | 21.10.2024   |
| <u>Prüfzeitraum:</u>    | 25.10.2024 – 11.11.2024  |

## Prüfspezifikation / Prüfergebnisse / Prüfverfahren

### Seiten 2-3

|                      |  |
|----------------------|--|
| <u>Bemerkungen:</u>  | -  |
| <u>Archivierung:</u> | Bericht und Daten: unter oben genannter Vorg.-Nr.<br>Prüfgegenstand: 6 Monate ab Probeneingang   |
| <u>Hinweis:</u>      | Die Genauigkeit der Analysenergebnisse entspricht den Forderungen der angegebenen Prüfverfahren. |

11. November 2024

weiter zu Vorg.-Nr. 523 / 3-4 / 24

## Prüfspezifikation / Prüfergebnis / Prüfverfahren

| PARAMETER                 | PRÜF-<br>ERGEBNIS<br>KRB 4/1<br>523/3/24 | PRÜF-<br>ERGEBNIS<br>KRB 5/2<br>523/4/24 |            | PRÜFVERFAHREN               |
|---------------------------|--|--|------------|-----------------------------|
| <b>Probenaufbereitung</b> |  |  |            | DIN 19747:2009-07           |
| Trockenrückstand          | 88,7                                     | 92,1                                     | %          | DIN EN 14346:2007-03        |
| TOC                       | < 0,5                                    | 0,67                                     | % (TS)     | DIN EN 15936:2012-11        |
| Σ PAK (EPA)               | < 0,5                                    | 36                                       | mg/kg (TS) | DIN ISO 18287:2006-05 (A) ( |
| <i>dav. Benz(a)pyren</i>  | < 0,003                                  | 2,6                                      | mg/kg (TS) |                             |
| Σ PCB <sub>(6)</sub>      | < 0,02                                   | < 0,02                                   | mg/kg (TS) | DIN EN 15308:2016-12 (A)(D) |
| <b>Aufschluss</b>         |  |  |            | DIN EN 13657:2003--01       |
| Arsen                     | 61,8                                     | 21,6                                     | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |
| Blei                      | 25,1                                     | 345                                      | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |
| Cadmium                   | < 0,2                                    | 0,39                                     | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |
| Chrom ges.                | 59,5                                     | 22,4                                     | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |
| Kupfer                    | 24,8                                     | 75,1                                     | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |
| Nickel                    | 53,3                                     | 20,2                                     | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |
| Quecksilber               | < 0,1                                    | < 0,1                                    | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06*      |
| Thallium                  | < 0,2                                    | < 0,2                                    | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |
| Zink                      | 116                                      | 365                                      | mg/kg (TS) | DIN ISO 22036:2009-06       |

Ende des Prüfberichtes

# Anlage 5

Gründungsbemessung GGU-Footing

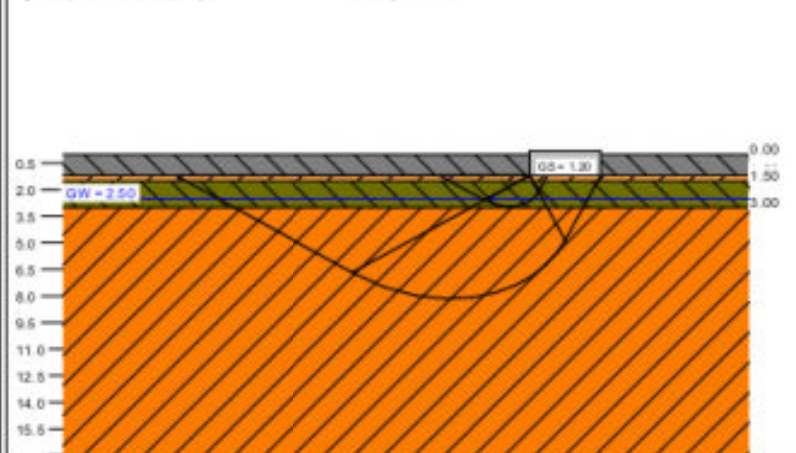
| Boden | $\gamma/\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | v<br>[-] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung            |
|-------|--|---------------|---------------------------|----------|-------------------------------|------------------------|
|       | 18.0/9.5                                 | 32.5          | 2.0                       | 0.00     | 25.0                          | Auff, ef, l-d          |
|       | 20.0/12.0                                | 35.0          | 0.0                       | 0.00     | 60.0                          | Polster                |
|       | 18.0/9.5                                 | 32.5          | 2.0                       | 0.00     | 25.0                          | Auff, ef, l-d          |
|       | 20.0/11.0                                | 32.5          | 5.0                       | 0.00     | 25.0                          | Zersatz, ef, d, fe, lp |

| z<br>[m] | z<br>[m] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $R_{v0}$<br>[kN] | $\sigma'_{v0} + \sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | z<br>[m] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $R_{v0}$<br>[kN] | $\sigma'_{v0} + \sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | z<br>[m] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $R_{v0}$<br>[kN] | $\sigma'_{v0} + \sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|----------|----------|---------------------------------------|--|------------------|--|----------|---------------------------------------|--|------------------|--|----------|---------------------------------------|--|------------------|--|
| 1.00     | 1.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0            | 370.4  | 0.82 °   | 32.8                                  | 1.74                                   | 17.40            | 21.80  | 4.36     | 2.86                                  | 4.54                                   |                  |  |
| 1.20     | 1.20     | 700.0                                 | 500.0                                  | 720.0            | 370.4  | 1.00 °   | 32.8                                  | 2.88                                   | 18.54            | 21.80  | 5.96     | 3.30                                  | 3.71                                   |                  |  |
| 1.40     | 1.40     | 700.0                                 | 500.0                                  | 660.0            | 370.4  | 1.18 °   | 32.7                                  | 3.98                                   | 15.90            | 21.80  | 6.54     | 3.65                                  | 3.14                                   |                  |  |
| 1.60     | 1.60     | 700.0                                 | 500.0                                  | 1280.0           | 370.4  | 1.36 °   | 32.7                                  | 3.33                                   | 15.35            | 21.80  | 5.86     | 4.00                                  | 2.72                                   |                  |  |
| 1.80     | 1.80     | 700.0                                 | 500.0                                  | 1620.0           | 370.4  | 1.54 °   | 32.7                                  | 3.52                                   | 14.97            | 21.80  | 6.42     | 4.34                                  | 2.40                                   |                  |  |
| 2.00     | 2.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 2000.0           | 370.4  | 1.72 °   | 32.7                                  | 3.87                                   | 14.62            | 21.80  | 6.84     | 4.69                                  | 2.15                                   |                  |  |
| 2.20     | 2.20     | 700.0                                 | 500.0                                  | 2420.0           | 370.4  | 1.90 °   | 32.7                                  | 3.78                                   | 14.33            | 21.80  | 7.24     | 5.04                                  | 1.84                                   |                  |  |
| 2.40     | 2.40     | 700.0                                 | 500.0                                  | 2880.0           | 370.4  | 2.08 °   | 32.6                                  | 3.88                                   | 14.08            | 21.80  | 7.63     | 5.38                                  | 1.58                                   |                  |  |
| 2.60     | 2.60     | 700.0                                 | 500.0                                  | 3380.0           | 370.4  | 2.26 °   | 32.6                                  | 3.97                                   | 13.86            | 21.80  | 8.00     | 5.72                                  | 1.34                                   |                  |  |
| 2.80     | 2.80     | 700.0                                 | 500.0                                  | 3920.0           | 370.4  | 2.44 °   | 32.6                                  | 4.06                                   | 13.66            | 21.80  | 8.37     | 6.06                                  | 1.02                                   |                  |  |
| 3.00     | 3.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 4500.0           | 370.4  | 2.61 °   | 32.5                                  | 4.11                                   | 13.51            | 21.80  | 8.73     | 6.40                                  | 14.2                                   |                  |  |
| 3.20     | 3.20     | 700.0                                 | 500.0                                  | 5120.0           | 370.4  | 2.79 °   | 32.6                                  | 4.17                                   | 13.37            | 21.80  | 9.07     | 6.77                                  | 13.3                                   |                  |  |
| 3.40     | 3.40     | 700.0                                 | 500.0                                  | 5780.0           | 370.4  | 2.96 °   | 32.6                                  | 4.21                                   | 13.24            | 21.80  | 9.41     | 7.12                                  | 12.6                                   |                  |  |
| 3.60     | 3.60     | 700.0                                 | 500.0                                  | 6480.0           | 370.4  | 3.14 °   | 32.5                                  | 4.26                                   | 13.12            | 21.80  | 9.74     | 7.47                                  | 11.8                                   |                  |  |
| 3.80     | 3.80     | 700.0                                 | 500.0                                  | 7220.0           | 370.4  | 3.31 °   | 32.5                                  | 4.30                                   | 13.00            | 21.80  | 10.07    | 7.81                                  | 11.2                                   |                  |  |
| 4.00     | 4.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 8000.0           | 370.4  | 3.48 °   | 32.5                                  | 4.33                                   | 12.89            | 21.80  | 10.38    | 8.16                                  | 10.6                                   |                  |  |

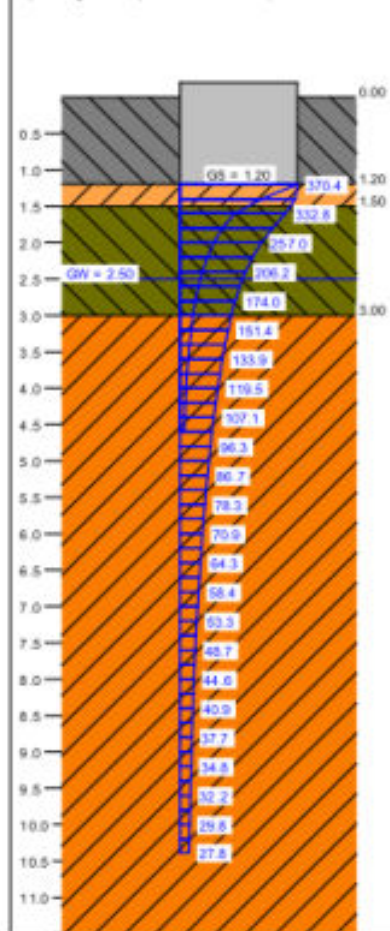
\*\* Vorbelastung = 20.0 kN/m<sup>2</sup>kN/m =  $\sigma_{v0} \cdot \sigma'_{v0} \cdot \sigma_{v0} / (1 + \sigma_{v0} / \sigma'_{v0}) \cdot \sigma_{v0} / (1 + \sigma_{v0} / \sigma'_{v0}) \cdot \sigma_{v0} / (1 + \sigma_{v0} / \sigma'_{v0})$  (für Setzungen)Vorl. des Vorbelastungs (Differenz)  $\sigma_{v0} - \sigma'_{v0} = 0$  (für  $\sigma_{v0} = \sigma'_{v0}$ )

System (b = 1.00 und 4.00 m)

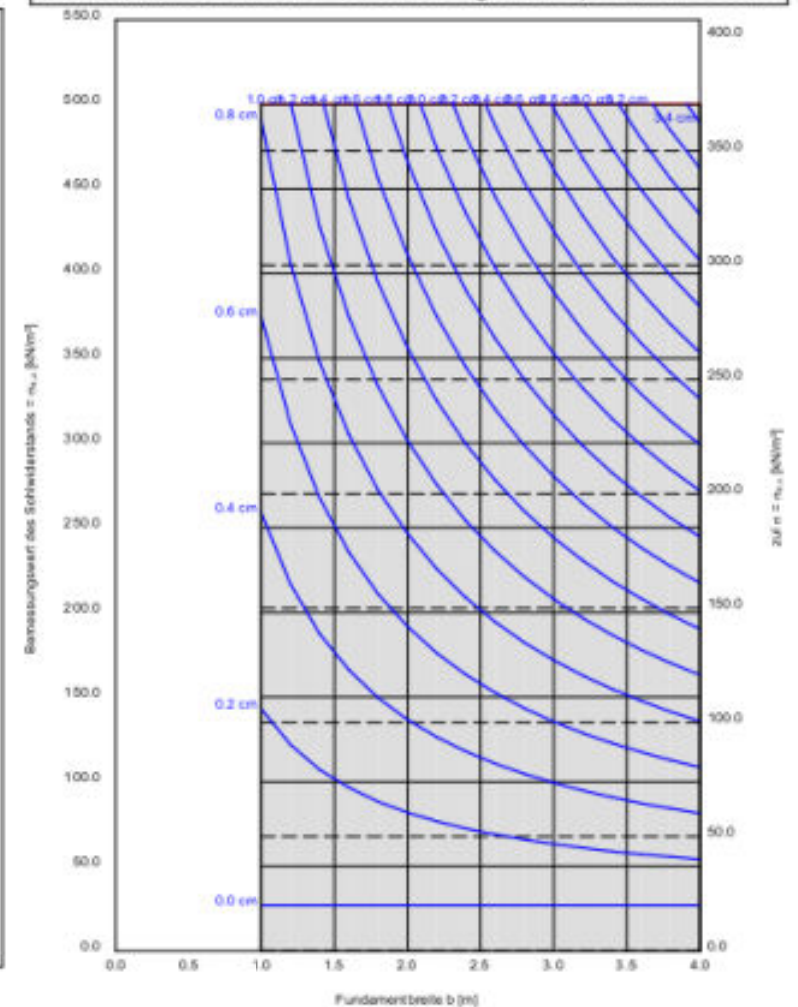
max dphi = 2.4 °





Spannungsverlauf (b = 1.00 und 4.00 m)



Einzelfundament - Gründung bei 1,2 m u. GOK



| Boden   | $\gamma/\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | v<br>[-] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung            |
|---|--|---------------|---------------------------|----------|-------------------------------|------------------------|
|  | 18.0/9.5                                 | 32.5          | 2.0                       | 0.00     | 25.0                          | Auff, ef, l-d          |
|  | 20.0/11.0                                | 32.5          | 5.0                       | 0.00     | 25.0                          | Zersatz, ef, d, fe, lp |

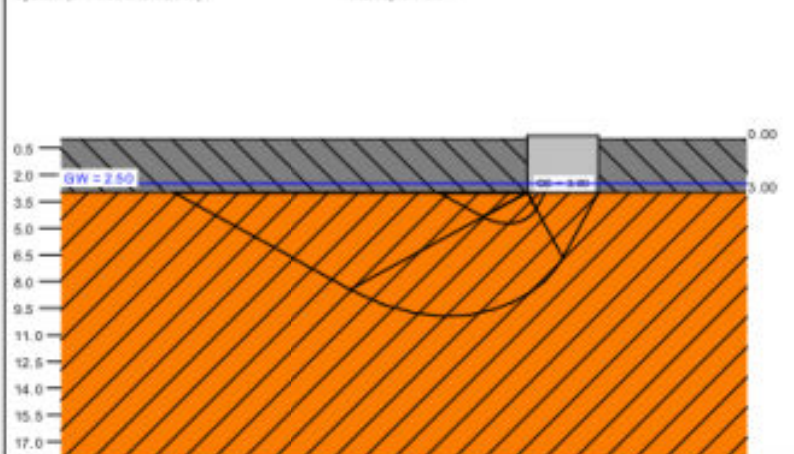
| z<br>[m] | z<br>[m] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma'_{v0}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|----------|----------|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| 1.00     | 1.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 0.88                                  | 0.88                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 5.88                                  | 4.72                                   | 4.20                                  | 4.20                                   |
| 1.20     | 1.20     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 1.00                                  | 1.00                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 6.32                                  | 5.08                                   | 3.63                                  | 3.63                                   |
| 1.40     | 1.40     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 1.20                                  | 1.20                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 6.76                                  | 5.45                                   | 3.04                                  | 3.04                                   |
| 1.60     | 1.60     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 1.36                                  | 1.36                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 7.11                                  | 5.76                                   | 2.65                                  | 2.65                                   |
| 1.80     | 1.80     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 1.54                                  | 1.54                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 7.57                                  | 6.12                                   | 2.40                                  | 2.40                                   |
| 2.00     | 2.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 1.71                                  | 1.71                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 7.85                                  | 6.47                                   | 2.17                                  | 2.17                                   |
| 2.20     | 2.20     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 1.87                                  | 1.87                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 8.13                                  | 6.82                                   | 1.98                                  | 1.98                                   |
| 2.40     | 2.40     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 2.03                                  | 2.03                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 8.39                                  | 7.16                                   | 1.83                                  | 1.83                                   |
| 2.60     | 2.60     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 2.19                                  | 2.19                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 8.64                                  | 7.51                                   | 1.70                                  | 1.70                                   |
| 2.80     | 2.80     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 2.34                                  | 2.34                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 8.88                                  | 7.86                                   | 1.58                                  | 1.58                                   |
| 3.00     | 3.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 2.49                                  | 2.49                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 9.11                                  | 8.20                                   | 1.48                                  | 1.48                                   |
| 3.20     | 3.20     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 2.65                                  | 2.65                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 9.34                                  | 8.55                                   | 1.40                                  | 1.40                                   |
| 3.40     | 3.40     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 2.80                                  | 2.80                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 9.56                                  | 8.90                                   | 1.32                                  | 1.32                                   |
| 3.60     | 3.60     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 2.95                                  | 2.95                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 9.78                                  | 9.24                                   | 1.25                                  | 1.25                                   |
| 3.80     | 3.80     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 3.10                                  | 3.10                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 9.97                                  | 9.58                                   | 1.19                                  | 1.19                                   |
| 4.00     | 4.00     | 700.0                                 | 500.0                                  | 900.0                                 | 570.4                                  | 3.25                                  | 3.25                                   | 32.5                                  | 5.00                                   | 11.00                                 | 49.75                                  | 11.26                                 | 9.94                                   | 1.14                                  | 1.14                                   |

\* Vorbelastung = 55.0 kN/m<sup>2</sup> $q_{R,d} = q_{R,k} \cdot \gamma_{(G,Q)} / \gamma_{RV} = (1.350 \cdot 55.0) / 1.40 = 53.25$  (für Setzungen)

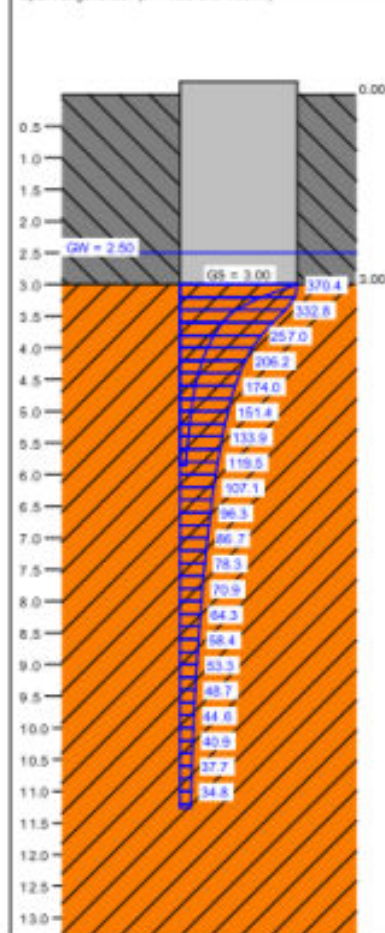
Vorl. des Vorlastes (bei Grundwasserstand 0.00) = 0.00

System (b = 1.00 und 4.00 m)

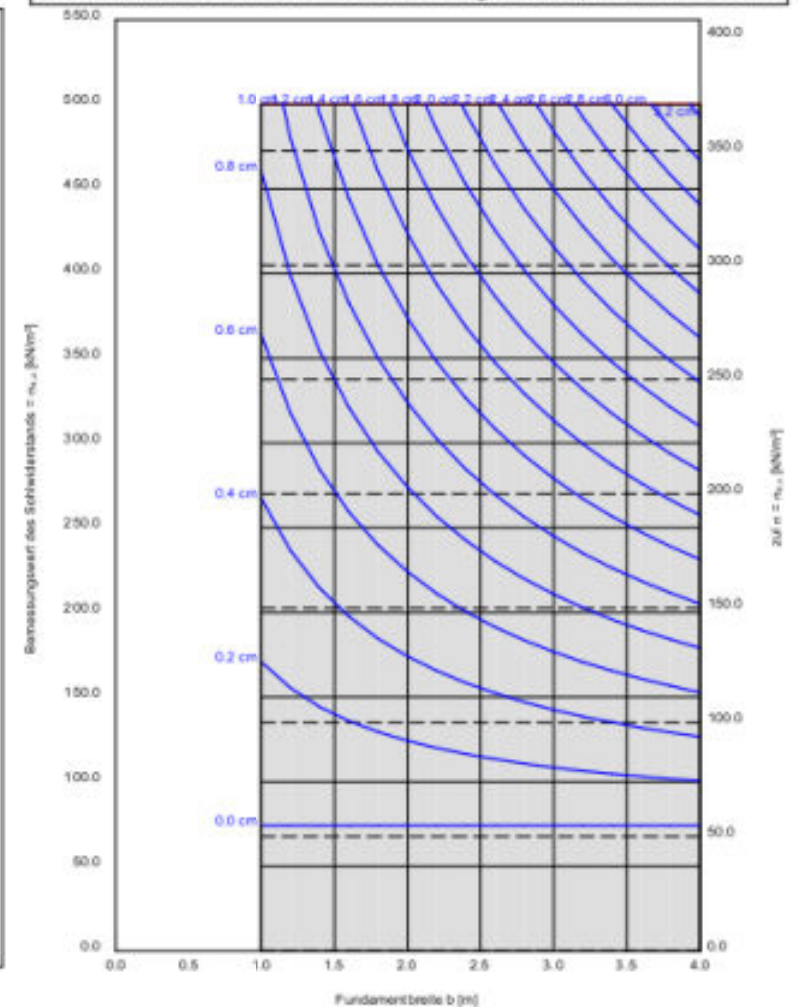
max dphi = 0.0 °



Spannungsverlauf (b = 1.00 und 4.00 m)






## Einzelfundament - Gründung bei 3,0 m u. GOK



| Boden | $\gamma/\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | v<br>[-] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung            |
|-------|--|---------------|---------------------------|----------|--|------------------------|
|       | 19.0/10.5                                | 27.5          | 10.0                      | 0.00     | 10.0                                   | Lehm, ef, hf, lp       |
|       | 20.0/12.0                                | 35.0          | 0.0                       | 0.00     | 60.0                                   | Polster                |
|       | 20.0/11.0                                | 32.5          | 5.0                       | 0.00     | 25.0                                   | Zersatz, ef, d, fe, lp |

| b<br>[m] | q<br>[m] | R <sub>1,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>1,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>1,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>1,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>1,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>2,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>2,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>2,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>2,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>2,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>3,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>3,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>3,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>3,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>3,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>4,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>4,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>4,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>4,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>4,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>5,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>5,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>5,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>5,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>5,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>6,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>6,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>6,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>6,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>6,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>7,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>7,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>7,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>7,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>7,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>8,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>8,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>8,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>8,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>8,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>9,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>9,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>9,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>9,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>9,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>10,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>10,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>10,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>10,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>10,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>11,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>11,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>11,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>11,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>11,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>12,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>12,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>12,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>12,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>12,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>13,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>13,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>13,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>13,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>13,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>14,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>14,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>14,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>14,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>14,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>15,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>15,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>15,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>15,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>15,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>16,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>16,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>16,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>16,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>16,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>17,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>17,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>17,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>17,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>17,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>18,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>18,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>18,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>18,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>18,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>19,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>19,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>19,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>19,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>19,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>20,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>20,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>20,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>20,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>20,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>21,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>21,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>21,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>21,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>21,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>22,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>22,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>22,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>22,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>22,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>23,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>23,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>23,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>23,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>23,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>24,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>24,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>24,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>24,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>24,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>25,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>25,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>25,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>25,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>25,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>26,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>26,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>26,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>26,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>26,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>27,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>27,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>27,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>27,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>27,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>28,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>28,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>28,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>28,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>28,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>29,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>29,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>29,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>29,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>29,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>30,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>30,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>30,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>30,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>30,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>31,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>31,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>31,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>31,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>31,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>32,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>32,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>32,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>32,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>32,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>33,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>33,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>33,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>33,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>33,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>34,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>34,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>34,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>34,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>34,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>35,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>35,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>35,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>35,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>35,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>36,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>36,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>36,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>36,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>36,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>37,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>37,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>37,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>37,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>37,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>38,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>38,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>38,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>38,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>38,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>39,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>39,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>39,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>39,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>39,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>40,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>40,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>40,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>40,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>40,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>41,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>41,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>41,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>41,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>41,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>42,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>42,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>42,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>42,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>42,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>43,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>43,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>43,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>43,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>43,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>44,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>44,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>44,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>44,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>44,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>45,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>45,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>45,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>45,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>45,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>46,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>46,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>46,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>46,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>46,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>47,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>47,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>47,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>47,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>47,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>48,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>48,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>48,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>48,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>48,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>49,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>49,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>49,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>49,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>49,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>50,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>50,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>50,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>50,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>50,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>51,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>51,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>51,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>51,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>51,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>52,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>52,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>52,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>52,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>52,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>53,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>53,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>53,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>53,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>53,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>54,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>54,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>54,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>54,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>54,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>55,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>55,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>55,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>55,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>55,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>56,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>56,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>56,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>56,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>56,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>57,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>57,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>57,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>57,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>57,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>58,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>58,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>58,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>58,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>58,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>59,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>59,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>59,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>59,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>59,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>60,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>60,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>60,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>60,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>60,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>61,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>61,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>61,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>61,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>61,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>62,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>62,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>62,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>62,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>62,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>63,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>63,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>63,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>63,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>63,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>64,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>64,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>64,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>64,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>64,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>65,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>65,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>65,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>65,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>65,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>66,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>66,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>66,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>66,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>66,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>67,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>67,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>67,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>67,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>67,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>68,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>68,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>68,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>68,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>68,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>69,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>69,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>69,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>69,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>69,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>70,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>70,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>70,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>70,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>70,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>71,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>71,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>71,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>71,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>71,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>72,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>72,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>72,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>72,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>72,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>73,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>73,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>73,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>73,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>73,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>74,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>74,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>74,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>74,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>74,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>75,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>75,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>75,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>75,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>75,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>76,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>76,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>76,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>76,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>76,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>77,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>77,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>77,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>77,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>77,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>78,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>78,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>78,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>78,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>78,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>79,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>79,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>79,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>79,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>79,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>80,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>80,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>80,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>80,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>80,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>81,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>81,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>81,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>81,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>81,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>82,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>82,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>82,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>82,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>82,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>83,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>83,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>83,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>83,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>83,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>84,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>84,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>84,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>84,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>84,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>85,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>85,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>85,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>85,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>85,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>86,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>86,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>86,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>86,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>86,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>87,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>87,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>87,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>87,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>87,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>88,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>88,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>88,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>88,6</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>88,8</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>89,0</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>89,2</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>89,4</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R |
|----------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
|----------|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

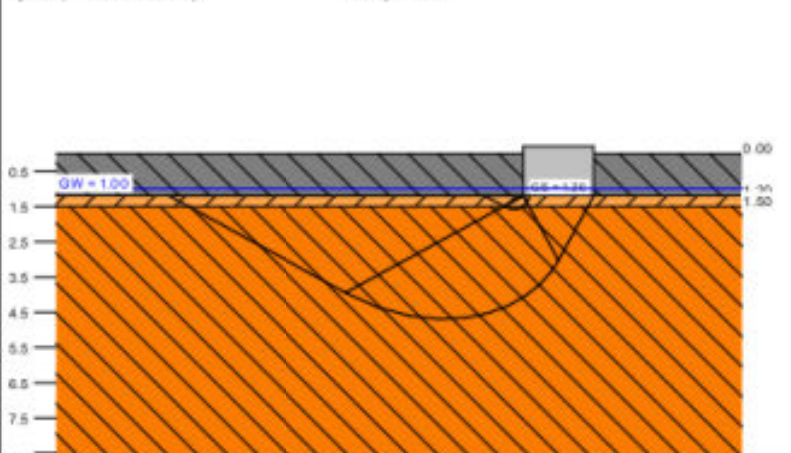
| Boden   | $\gamma/\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | v<br>[-] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung            |
|---|--|---------------|---------------------------|----------|--|------------------------|
|  | 19.0/10.5                                | 27.5          | 10.0                      | 0.00     | 10.0                                   | Lehm, ef, hf, lp       |
|  | 20.0/12.0                                | 35.0          | 0.0                       | 0.00     | 60.0                                   | Polster                |
|  | 20.0/11.0                                | 32.5          | 5.0                       | 0.00     | 25.0                                   | Zersatz, ef, d, fe, lp |

| z<br>[m] | q<br>[m] | R <sub>1,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>2,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | R <sub>3,z</sub><br>[kN] | q <sub>1,z</sub> + R <sub>1,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q<br>[m] | q <sub>1,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>2,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>3,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>4,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>5,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>6,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>7,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>8,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>9,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>10,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>11,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>12,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>13,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>14,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>15,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>16,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>17,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>18,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>19,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] | q <sub>20,z</sub><br>[kN/m <sup>2</sup> ] |  |
|----------|----------|--|--|--------------------------|---|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| 0.00     | 0.00     | 700.0                                    | 800.0                                    | 20.0                     | 370.4   | 0.10     | 34.1                                     | 1.76                                     | 11.60                                    | 21.50                                    | 2.26                                     | 1.57                                     | 315.6                                    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.30     | 0.30     | 700.0                                    | 800.0                                    | 40.0                     | 370.4   | 0.20     | 33.8                                     | 2.86                                     | 11.71                                    | 21.50                                    | 2.80                                     | 1.74                                     | 186.0                                    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.40     | 0.40     | 700.0                                    | 800.0                                    | 60.0                     | 370.4   | 0.28     | 33.5                                     | 3.36                                     | 11.97                                    | 21.50                                    | 2.96                                     | 1.82                                     | 130.4                                    |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.50     | 0.50     | 700.0                                    | 800.0                                    | 120.0                    | 370.4   | 0.37     | 33.2                                     | 3.86                                     | 11.47                                    | 21.50                                    | 3.30                                     | 2.09                                     | 90.6                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.60     | 0.60     | 700.0                                    | 800.0                                    | 180.0                    | 370.4   | 0.46     | 33.1                                     | 3.91                                     | 11.40                                    | 21.50                                    | 3.62                                     | 2.26                                     | 60.9                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.70     | 0.70     | 700.0                                    | 800.0                                    | 240.0                    | 370.4   | 0.55     | 33.0                                     | 4.00                                     | 11.36                                    | 21.50                                    | 3.86                                     | 2.44                                     | 47.1                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.80     | 0.80     | 700.0                                    | 800.0                                    | 300.0                    | 370.4   | 0.64     | 32.9                                     | 4.16                                     | 11.31                                    | 21.50                                    | 4.22                                     | 2.61                                     | 37.6                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 0.90     | 0.90     | 700.0                                    | 800.0                                    | 360.0                    | 370.4   | 0.73     | 32.9                                     | 4.27                                     | 11.28                                    | 21.50                                    | 4.50                                     | 2.76                                     | 30.4                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.00     | 1.00     | 700.0                                    | 800.0                                    | 420.0                    | 370.4   | 0.83     | 32.8                                     | 4.34                                     | 11.26                                    | 21.50                                    | 4.76                                     | 2.96                                     | 24.8                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.10     | 1.10     | 700.0                                    | 800.0                                    | 480.0                    | 370.4   | 0.92     | 32.8                                     | 4.40                                     | 11.23                                    | 21.50                                    | 5.02                                     | 3.12                                     | 20.3                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.20     | 1.20     | 700.0                                    | 800.0                                    | 540.0                    | 370.4   | 1.01     | 32.8                                     | 4.42                                     | 11.21                                    | 21.50                                    | 5.28                                     | 3.30                                     | 16.7                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.30     | 1.30     | 700.0                                    | 800.0                                    | 600.0                    | 370.4   | 1.10     | 32.8                                     | 4.46                                     | 11.20                                    | 21.50                                    | 5.52                                     | 3.48                                     | 13.6                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.40     | 1.40     | 700.0                                    | 800.0                                    | 660.0                    | 370.4   | 1.19     | 32.7                                     | 4.53                                     | 11.19                                    | 21.50                                    | 5.76                                     | 3.66                                     | 11.0                                     |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.50     | 1.50     | 700.0                                    | 800.0                                    | 720.0                    | 370.4   | 1.28     | 32.7                                     | 4.58                                     | 11.17                                    | 21.50                                    | 5.99                                     | 3.85                                     | 8.8                                      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.60     | 1.60     | 700.0                                    | 800.0                                    | 780.0                    | 370.4   | 1.36     | 32.7                                     | 4.59                                     | 11.16                                    | 21.50                                    | 6.22                                     | 4.00                                     | 7.0                                      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.70     | 1.70     | 700.0                                    | 800.0                                    | 840.0                    | 370.4   | 1.45     | 32.7                                     | 4.61                                     | 11.15                                    | 21.50                                    | 6.44                                     | 4.16                                     | 5.5                                      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.80     | 1.80     | 700.0                                    | 800.0                                    | 900.0                    | 370.4   | 1.54     | 32.7                                     | 4.63                                     | 11.15                                    | 21.50                                    | 6.66                                     | 4.32                                     | 4.3                                      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1.90     | 1.90     | 700.0                                    | 800.0                                    | 960.0                    | 370.4   | 1.63     | 32.7                                     | 4.65                                     | 11.14                                    | 21.50                                    | 6.87                                     | 4.52                                     | 3.3                                      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 2.00     | 2.00     | 700.0                                    | 800.0                                    | 1000.0                   | 370.4   | 1.74     | 32.7                                     | 4.67                                     | 11.13                                    | 21.50                                    | 7.06                                     | 4.70                                     | 2.5                                      |  |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |

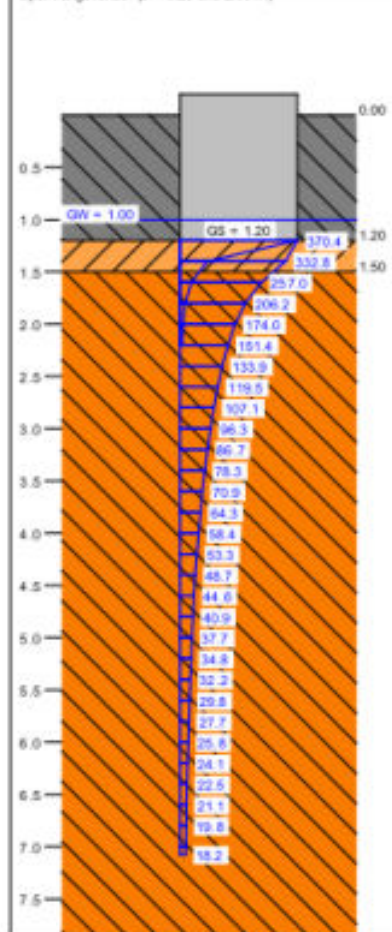
\* Vorbelastung = 20.0 kN/m<sup>2</sup>q<sub>1,z</sub> = R<sub>1,z</sub> + R<sub>2,z</sub> + R<sub>3,z</sub> (1.740 - 1.200) = R<sub>1,z</sub> (1.740 - 1.200) (für Setzungen)Von 0.00 m Vorbelastung (Gefälle) (q<sub>1,z</sub>) = 0.00

System (b = 0.20 und 2.00 m)

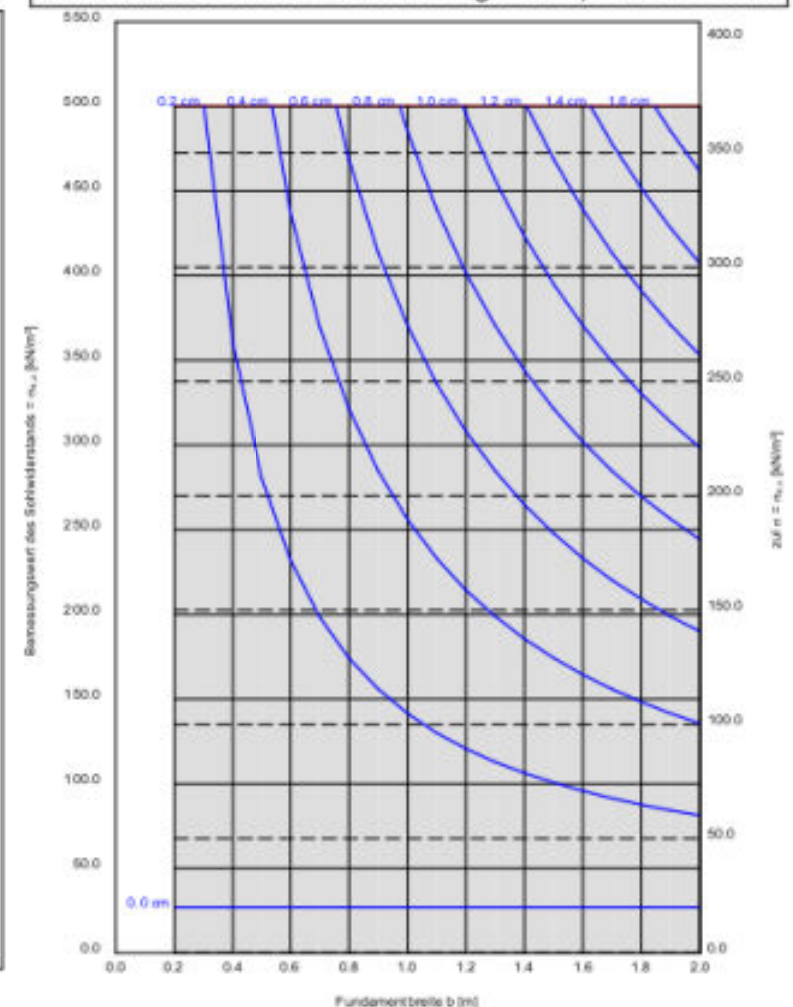
max dphi = 2.3 °






Spannungsverlauf (b = 0.20 und 2.00 m)



## Einzelfundament - Gründung bei 1,2 m u. GOK



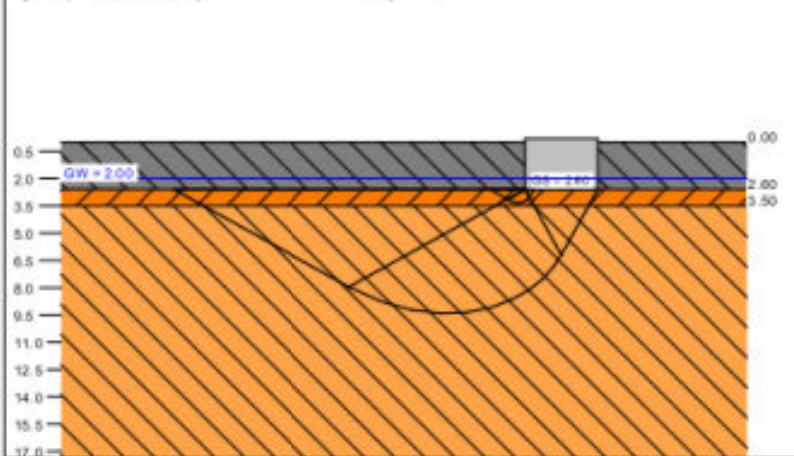
| Boden   | $\gamma/\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\phi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | v<br>[-] | $E_s$<br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung            |
|---|--|---------------|---------------------------|----------|-------------------------------|------------------------|
|  | 18.0/9.5                                 | 32.5          | 2.0                       | 0.00     | 25.0                          | Auff, ef, l-d          |
|  | 19.0/10.0                                | 27.5          | 10.0                      | 0.00     | 10.0                          | Lehm, ef, hf, lp       |
|  | 20.0/11.0                                | 32.5          | 5.0                       | 0.00     | 25.0                          | Zersatz, ef, d, fe, lp |

| s    | Q    | R <sub>1,2</sub>     | R <sub>1,2</sub>     | R <sub>1,2</sub> | Q <sub>1</sub> + R <sub>1,2</sub> | s      | q <sub>1</sub> | q <sub>2</sub>       | t <sub>1</sub> | t <sub>2</sub> | t <sub>1</sub>       | t <sub>2</sub>       | U <sub>1</sub> L <sub>1</sub> | s <sub>1</sub>       |
|------|------|----------------------|----------------------|------------------|-----------------------------------|--------|----------------|----------------------|----------------|----------------|----------------------|----------------------|-------------------------------|----------------------|
| [m]  | [m]  | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN]             | [kN/m <sup>2</sup> ]              | [m]    | [kN]           | [kN/m <sup>2</sup> ] | [m]            | [m]            | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [m]                           | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| 0.00 | 0.00 | 700.0                | 600.0                | 1260.0           | 370.4                             | 1.07 * | 27.5           | 13.00                | 13.00          | 41.70          | 4.32                 | 5.00                 | 34.5                          |                      |
| 1.00 | 1.00 | 700.0                | 600.0                | 1260.0           | 370.4                             | 1.83 * | 30.4           | 7.77                 | 13.29          | 41.70          | 5.86                 | 4.21                 | 25.5                          |                      |
| 1.50 | 1.50 | 700.0                | 600.0                | 1125.0           | 370.4                             | 2.45 * | 31.1           | 6.47                 | 13.50          | 41.70          | 6.80                 | 3.88                 | 15.1                          |                      |
| 2.00 | 2.00 | 700.0                | 600.0                | 1000.0           | 370.4                             | 3.06 * | 31.5           | 5.94                 | 13.61          | 41.70          | 7.62                 | 3.60                 | 12.3                          |                      |
| 2.50 | 2.50 | 700.0                | 600.0                | 9125.0           | 370.4                             | 3.61 * | 31.7           | 5.63                 | 13.66          | 41.70          | 8.76                 | 3.40                 | 10.0                          |                      |
| 3.00 | 3.00 | 700.0                | 600.0                | 8000.0           | 370.4                             | 4.09 * | 31.8           | 5.46                 | 13.74          | 41.70          | 9.65                 | 3.26                 | 8.3                           |                      |
| 3.50 | 3.50 | 700.0                | 600.0                | 6125.0           | 370.4                             | 4.49 * | 31.9           | 5.30                 | 13.77          | 41.70          | 10.40                | 3.12                 | 6.3                           |                      |
| 4.00 | 4.00 | 700.0                | 600.0                | 5000.0           | 370.4                             | 4.90 * | 32.0           | 5.11                 | 13.80          | 41.70          | 11.22                | 3.02                 | 7.9                           |                      |

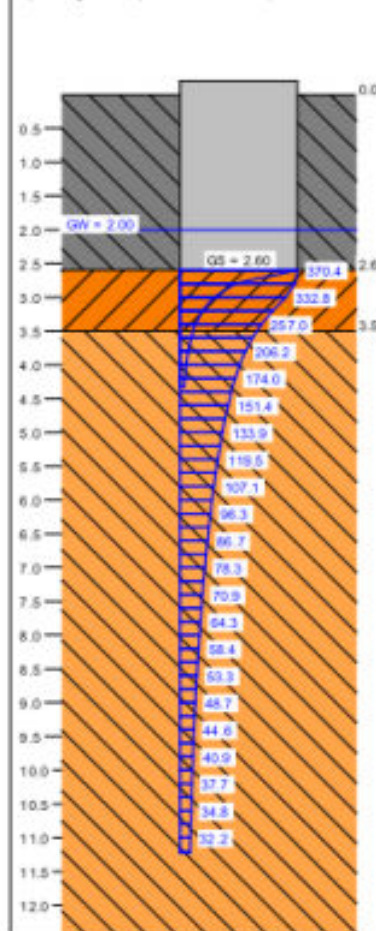
\* Vorbelastung = 45.0 kN/m<sup>2</sup> $q_{R,d} = q_{R,k} \cdot \gamma_{(G,Q)} / (1 + \gamma_{(G,Q)} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = 12.40 / (1 + 1.350 \cdot 1.350) = 6.86$  (für Setzungen)Vorl. des Vorbelastung (Differenzdruck)  $q_{R,d} = 0.00$  (für  $\gamma_{(G,Q)} = 0.00$ )

System (b = 0.50 und 4.00 m)

max dphi = 4.5 °



Spannungsverlauf (b = 0.50 und 4.00 m)



Brunnen/Einzelfund. - Gründung bei 2,6 m u. GOK

