

# Geotechnischer Bericht

zum  
Projekt

**Verbrauchermarkt**

**Moselstraße 6**

**Montabaur**

AZ.: 03 23 24

**1. Bericht vom 13.07.2023**

Erstattet von:

Institut für Geotechnik  
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG  
Egerländer Straße 44  
65556 Limburg  
Tel.: 06431/2949-0  
E-Mail: [info@ifg.de](mailto:info@ifg.de)



Auftraggeber:

REWE West eG  
Rewestraße 8  
50354 Hürth-Efferen





## **Inhaltsverzeichnis**

|         |   |    |
|---------|---|----|
| 1.0     | Auftrag.....  | 8  |
| 2.0     | Situation .....   | 9  |
| 3.0     | Baugrund .....  | 12 |
| 3.1     | Auffüllungen .....  | 14 |
| 3.2     | Solifluktionsschutt (Schluff) .....                                 | 16 |
| 3.3     | Felsersatz (Schluff / Ton) .....                                    | 17 |
| 4.0     | Bodenmechanische Laborversuche / Bodenkennwerte Lockergesteine..... | 18 |
| 5.0     | Wasserverhältnisse .....  | 19 |
| 6.0     | Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....                            | 21 |
| 6.1     | Baugrund- und Grundwassermodell .....                               | 21 |
| 6.2     | Bauwerksdaten.....  | 22 |
| 6.3     | Baustellenerschließung / Erdarbeiten / Wasserhaltung.....           | 23 |
| 6.3.1   | Baustellenerschließung .....  | 23 |
| 6.3.2   | Erdbautechnische Angaben.....                                       | 24 |
| 6.3.2.1 | Baugruben .....   | 24 |
| 6.3.2.2 | Geländeregulierung und Planumsstabilisierung .....                  | 26 |
| 6.3.3   | Wasserhaltung.....  | 29 |
| 6.4     | Gründung.....   | 30 |
| 6.5     | Fußbodenkonstruktion.....   | 33 |
| 6.6     | Bauwerksabdichtung.....   | 36 |
| 6.6.1   | Standort Variante 1 .....   | 36 |
| 6.6.2   | Standort Variante 2 .....   | 36 |
| 6.7     | Verkehrsflächen .....   | 39 |
| 7.0     | Geodynamik .....  | 42 |
| 8.0     | Bodenklassen / Frostklassen / Homogenbereiche.....                  | 42 |
| 9.0     | Abfallrechtliche Untersuchungen .....                               | 44 |
| 9.1     | Probenzusammenstellung / Analytik .....                             | 44 |



|       |  |    |
|-------|--|----|
| 9.2   | Untersuchungsergebnisse .....  | 46 |
| 9.3   | Allgemeine Hinweise zum Probenahmeverfahren und zur Entsorgung ..... | 47 |
| 9.4   | Projektbezogene Vorgehensweise .....                                 | 49 |
| 9.4.1 | Entsorgung .....   | 49 |
| 9.4.2 | Wiederverwertung vor Ort .....                                       | 50 |
| 10.0  | Schlussbemerkungen .....   | 52 |

### **Anlagenverzeichnis**

|         |   |
|---------|---|
| 1       | Lageplan der Aufschlusspunkte, Maßstab 1 : 500  |
| 2.1     | Profilschnitt der Kleinbohrungen, Widerstandskennliniendiagramme<br>DPH 9, RKS 10, RKS 11, DPH 12, RKS 13, Maßstab 1 : 50 |
| 2.2     | Profilschnitt der Kleinbohrungen, RKS 8, RKS 5, RKS 3, RKS 4, Maßstab 1 : 50  |
| 2.3     | Profilschnitt der Kleinbohrungen, Widerstandskennliniendiagramme<br>DPH 7, RKS 1, DPH 6, RKS 2, Maßstab 1 : 50            |
| 3.1.1   | Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1  |
| 3.1.2   | Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4   |
| 3.2.1   | Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1  |
| 3.2.2   | Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12  |
| 3.2.3   | Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4   |
| 3.3     | Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1  |
| 4.1.1.1 | Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente,<br>Variante 1, Talseite, Modell 1                          |
| 4.1.1.2 | Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente,<br>Variante 1, Talseite, Modell 2                          |
| 4.1.2.1 | Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente,<br>Variante 1, Bergseite, Modell 1                         |
| 4.1.2.2 | Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente,<br>Variante 1, Bergseite, Modell 2                         |



- 4.2.1.1 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 1, Talseite, Modell 1
- 4.2.1.2 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 1, Talseite, Modell 2
- 4.2.2.1 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 1, Bergseite, Modell 1
- 4.2.2.2 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 1, Bergseite, Modell 2
- 4.2.2.3 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 1, Bergseite, Modell 2, Bodenaustausch
- 4.2.2.4 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 1, Bergseite, Modell 2, Bodenpolster
- 5.1.1.1 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 1
- 5.1.1.2 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 2
- 5.1.1.3 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 3
- 5.1.2.1 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente, Variante 2, Anlieferung, Modell 1
- 5.1.2.2 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Streifenfundamente, Variante 2, Anlieferung, Modell 2
- 5.2.1.1 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 1
- 5.2.1.2 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 2
- 5.2.1.3 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 3
- 5.2.1.4 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 3, Bodenaustausch



- 5.2.1.5 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 2, Regelfall, Modell 3, Bodenpolster
- 5.2.2.1 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 2, Anlieferung, Modell 1
- 5.2.2.2 Setzungsabschätzung und Grundbruchnachweis Einzelfundamente, Variante 2, Anlieferung, Modell 2
- 6 Bestätigung der Kampfmittelfreiheit
- 7 Probenahmeprotokolle nach *LAGA M 32 PN 98*
- 8 Tabellarische Gegenüberstellung der Analysenergebnisse zu den Zuordnungswerten der *LAGA M 20 2004*
- 9 Prüfbericht Eurofins Umwelt Ost GmbH, Bobritzsch-Hilbersdorf

#### **Abkürzungen (umweltspezifisch)**

|       |   |
|-------|---|
| A     | Auffüllung  |
| B(a)p | Benzo(a)pyren (Einzelparameter der $\Sigma$ PAK n. EPA)                   |
| BS    | Bauschutt   |
| BTEX  | Aromatische Kohlenwasserstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol und die Xylole |
| EOX   | Extrahierbare organisch gebundene Halogene                                |
| EPA   | United States Environmental Protection Agency                             |
| EP    | Einzelprobe   |
| LHKW  | Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe                           |
| MKW   | Mineralölkohlenwasserstoffe   |
| MP    | Mischprobe  |
| NB    | Natürlicher Boden (z. B. bei Probenbezeichnung)                           |
| PAK   | Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe                              |
| PCB   | Polychlorierte Biphenyle  |
| TOC   | Total Organic Carbon  |



## **Rechtliche Grundlagen – Abkürzungen**

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b><i>LAGA M 20 2003:</i></b>      | Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) M 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen – Technische Regeln – Allgemeiner Teil, vom 06.11.2003  |
| <b><i>LAGA M 20 2004:</i></b>      | Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II, Technische Regeln für die Verwertung von mineralischen Abfällen, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) und Teil III, Probenahme und Analytik, vom 05.11.2004 Teil II in Verbindung mit |
| <b><i>LAGA M 20 1997:</i></b>      | Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen (Technische Regeln), LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Teil II, vom 06.11.1997   |
| <b><i>LAGA M 32 PN 98:</i></b>     | Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) M 32, Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen, Stand: Mai 2019   |
| <b><i>Handlungshilfe M 32:</i></b> | Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) M 32, Handlungshilfe zur Anwendung der LAGA M 32 (LAGA PN 98), Stand: 05.05.2019  |
| <b><i>DepV:</i></b>                | Verordnung über Deponien und Langzeitlager vom 27.04.2009, Stand: 30.06.2020  |
| <b><i>Entscheidungshilfe:</i></b>  | Entscheidungshilfe für die Entsorgung von gefährlichem Boden und Bauschutt auf Deponien der Klasse I und II, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz, Stand: 12.10.2009  |
| <b><i>KrWG:</i></b>                | Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen vom 02.03.2023  |
| <b><i>BBodSchG:</i></b>            | Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17.03.1998, Stand: 25.02.2021  |
| <b><i>BBodSchV:</i></b>            | Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999, Stand: 19.06.2020   |



## Unterlagen

### Mitgeltende Fremdunterlagen

- [FU 1]** E-Mail Heinrich + Steinhardt GmbH vom 28.02.2023 mit folgenden Anhängen:
- 2022-11-29\_Präsentation\_VG-MT\_22-018.pdf
  - 2023-02-27 Leistungskatalog Geotechnik.pdf
  - Lageplan\_Flurstück\_Bestand.pdf
  - Lageplan\_Luftbild-Bestand.pdf
- [FU 2]** E-Mail Heinrich + Steinhardt GmbH vom 01.03.2023 mit folgendem Anhang:
- 2.2 Entwurf Gr-Sch-Ans.pdf
- [FU 3]** E-Mail Heinrich + Steinhardt GmbH vom 14.06.2023 mit folgendem Anhang:
- 3.0 Lageplan\_50 I gedrehter Grundriss.pdf
- [FU 4]** E-Mail Heinrich + Steinhardt GmbH vom 05.07.2023 mit folgendem Anhang:
- 2023-05-12\_22-018 Vorbemessung Rewe  
Montabaur\_Fachwerkträger-geänderte Stützenstellung.pdf

### Mitgeltende Unterlagen IfG

- [U 1]** Gutachten UXOPRO Consult vom 01.06.2023, UXOPRO Gutachten ID: 212304061659
- [U 2]** Bestätigung der Kampfmittelfreiheit KMS Kampfmittelsondierung Maximilian Becker vom 21.06.2023
- [U 3]** 1. Bericht des IfG vom 20.06.2023, AZ 03 23 25, Bausubstanzerhebung



## **1.0 Auftrag**

Die Firma REWE West EG erteilte den Auftrag, Bodenuntersuchungen zu dem geplanten Ersatzneubau des Verbrauchermarktes in der Moselstraße 6, Montabaur durchzuführen. Der bestehende REWE-Markt mit angegliedertem Getränkemarkt soll rückgebaut werden.

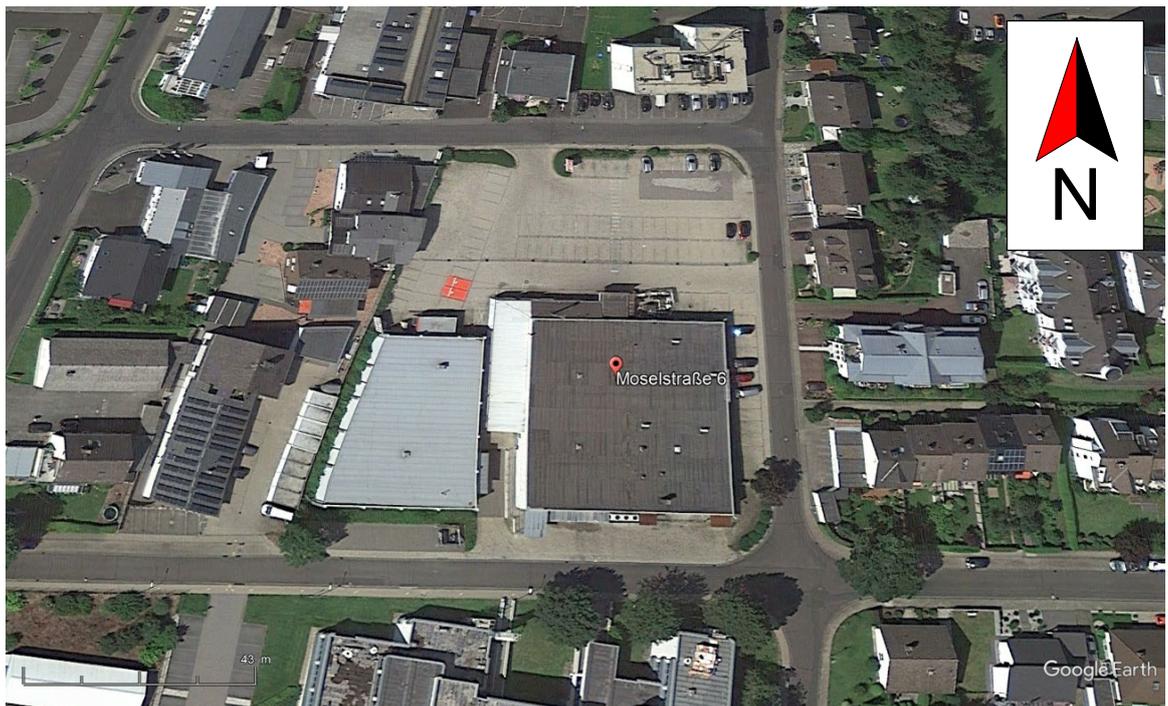
In dem Geotechnischen Bericht sind die erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse darzustellen und die ergänzend durchgeführten bodenmechanischen Labor- und Grundwasseruntersuchungen auszuwerten. Der zusammenfassende Bericht nach DIN 4020 enthält geotechnisch relevante Angaben zur Bauwerksgründung, zu den Erdarbeiten sowie der Bauwerksabdichtung.

Weiterhin sollen die potentiell anfallenden Aushubmaterialien anhand der im Rahmen der geotechnischen Untersuchungen durchgeführten Bodenaufschlüsse in situ beprobt und abfallrechtlich deklariert werden.



## **2.0 Situation**

Die Firma REWE West EG plant einen Ersatzneubau für den REWE-Verbraucher- sowie Getränkemarkt auf dem Grundstück Moselstraße 6, Montabaur. Das Grundstück ist in nachstehendem Luftbild gekennzeichnet:



Das Baugrundstück befindet sich an einem etwa von Norden nach Süden einfallenden Hang und wird im Norden durch die Moselstraße, im Osten durch die Neissestraße und im Süden durch die Warthestraße begrenzt. Im Westen befinden sich bebaute Liegenschaften mit teilweise grenzständiger Bebauung.

Gemäß den eingeholten Unterlagen zum Kanalbestand und den dort ausgewiesenen Kanaldeckelhöhen liegen die Geländehöhen im Bereich der Moselstraße im Norden bei ca. 259,75 mNN.

Im Süden liegt die Geländeoberfläche in Größenordnungen von ca. 3,5 m tiefer. Im Kanalbestandsplan der Verbandsgemeinde Montabaur für die Warthestraße sind



Schachtdeckelhöhen zwischen 256,12 mNN und 256,38 mNN ausgewiesen. Im Bereich der Neissestraße fällt die Geländeoberfläche - ausgehend von 259,75 mNN im Kreuzungsbereich mit der Moselstraße - zur Warthestraße hin auf 256,12 mNN ab.

Der bestehende Markt ist in der Südhälfte des Grundstückes angeordnet. Das Fußbodenniveau liegt auf ca. 258,0 mNN und damit über dem Niveau der Warthestraße, von welcher aus die Anlieferungszone angedient werden. Die Kundenparkplätze befinden sich überwiegend im Norden und zeigen ein Einfallen von der Moselstraße nach Süden hin. Einige Meter nördlich des Markts befindet sich eine Entwässerungsrinne mit Straßeneinläufen. Von dort aus steigt die Oberfläche zu dem Markt hin etwas an, um Oberflächenwasser im Kontergefälle fernzuhalten.

Auf dem Grundstück befand sich im Nordosten eine Tankstelle, deren oberirdische Anlagen Anfang der 1990er Jahre rückgebaut wurden. Aus [FU 1] geht hervor, dass die Erdtanks gemäß einer Voruntersuchung im Untergrund verblieben sind. Eine Untersuchung des alten Tankstellenstandortes ist nicht Gegenstand des vorliegenden Untersuchungsberichtes.

Der Neubau des REWE-Marktes ist unter Berücksichtigung der topografischen Gegebenheiten in Anlehnung an die derzeitige Erschließungssituation an der Warthestraße, über welche die Anlieferung im Südwesten erfolgen soll, geplant. Die Kundenparkplätze werden etwa in der Nordhälfte des Grundstückes neugestaltet. Die Grundrissabmessungen des Bauwerkes betragen maximal 83,0 m x 37,6 m einschließlich der Anlieferung. Der Lager- und Technikbereich wird winkelförmig im Westen und Süden errichtet und schließt sich mit einer Fläche von ca. 600 m<sup>2</sup> an den ca. 2.050 m<sup>2</sup> großen Verbrauchermarkt an. Die Höhenstellung entspricht mit einer Fußbodenoberkante von 257,70 mNN näherungsweise der Bestandssituation.



Derzeit kann nicht ausgeschlossen werden, dass aufgrund des Lärmschutzes eine alternative Anordnung des Marktes im Grundstück gewählt werden muss, obwohl hierfür ungünstige topographische Bedingungen vorliegen. Diese Alternative sieht vor, den Markt an der Neissestraße auszurichten und mit einer Fußbodenoberkante von 258,10 mNN herzustellen. Bei dieser Konstellation verläuft die Fußbodenoberkante im Süden näherungsweise auf dem derzeitigen Geländeniveau. Im Norden werden hingegen Einschnitte in das Hanggelände in Größenordnungen von ca. 1,7 m - im Bauzustand bis zu knapp 3,0 m - erforderlich.

Es ist anzunehmen, dass bei dieser Lösung auch die Freianlagen im nordwestlichen Quadranten des Grundstückes gegenüber der heutigen Situation deutlich abgesenkt werden müssen und dort dauerhafte Einschnitte entlang der Moselstraße 6 sowie der Parzelle 313 (Moselstraße 4) herzustellen sind. Hierzu lagen zum Zeitpunkt der geotechnischen Berichterstattung noch keine konkreten Angaben vor.

Im vorliegenden Bericht wird die Vorzugsvariante mit Anordnung des Marktes in der Südhälfte als Variante 1, die um 90° gedrehte Variante mit Ausrichtung des Verbrauchermarktes an der Neissestraße als Variante 2 bezeichnet.

Für beide Varianten sind die geotechnischen Grundlagen für die Fortschreibung der Entwurfsplanung zu erarbeiten.



### **3.0 Baugrund**

Um Aufschluss über die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erhalten, wurden folgende Bodenaufschlüsse angelegt:

Rammkernsondierungen: RKS 1, RKS 2, RKS 3, RKS 4, RKS 5, RKS 8, RKS 10,  
RKS 11, RKS 13

Rammsondierungen: DPH 6, DPH 7, DPH 9, DPH 12

Die Rammkernsondierungen wurden mit einem Durchmesser von 80/60/50 mm ausgeführt.

Die Rammsondierungen erfolgten nach DIN EN 22476-2 mit der Sonde Typ DPH. Der Spitzenquerschnitt der Sonde betrug 15 cm<sup>2</sup>. Das Sondiergestänge wurde mit einer Fallgewichtskraft von 500 N in den Untergrund eingetrieben.

Vorlaufend zu den Bohrarbeiten wurden die Bohrpositionen auf Kampfmittelfreiheit geprüft. Zunächst erfolgte die Einholung einer Luftbildauswertung zur Überprüfung des Verdachts auf Kampfmittelbelastung von Baugrundflächen inklusive Recherche zu Kampf- und Kriegsdaten zur Luftbildauswahl bei der Firma UXO PRO Consult [U 1]. Die Luftbildauswertung bestätigte den Verdacht der Kontamination des Grundstückes mit Kampfmitteln, sodass die Untersuchungspunkte für die Baugrunderkundung im Vorfeld durch Kampfmittelsondierungen freigesessen werden mussten (siehe Anlage 6). Es wird an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen, dass eine systematische Untersuchung des Baufeldes auf Kriegsaltslasten nicht erfolgt ist. Es sind somit rechtzeitig die erforderlichen gewerkespezifischen Kampfmitteluntersuchungen bauherrenseitig zu veranlassen.



Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse sind im Lageplan, Anlage 1 im Maßstab 1 : 500 eingetragen.

Die Aufzeichnungen der Bohrprofile aus den direkten Bodenaufschlüssen und die Widerstandskennliniendiagramme der Rammsondierungen sind in Schnitten, Anlage 2 im Maßstab 1 : 50 aufgetragen.

Aus den durchgeführten Bodenaufschlüssen, einer detaillierten Geländeaufnahme sowie den allgemeinen geologischen Kartenunterlagen ergibt sich für den Projektstandort folgendes Bild der allgemeinen Baugrundsituation:

Die tiefere Basis des Geländes wird durch Festgesteine des Devons eingenommen. Sie sind an ihrer Hangendgrenze tiefgründig aufgewittert bis zersetzt. Die Baugrund-Bauwerk-Interaktion beschränkt sich auf Lockergesteine. Mit den Festgesteinen des Devons treten keine Wechselwirkungen auf.

Die Zersatzzonen der Festgesteine liegen als feinkörniges Lockergestein aus Schluff und Ton mit mittleren bis guten Festigkeitseigenschaften vor. Die Abdeckung bilden quartäre Lockersedimente, welche als Solifluktionsschutt klassifiziert werden können.

Es handelt sich hierbei um ebenfalls feinkörnige Böden, welche jedoch aufgrund unterschiedlicher Konsistenzkriterien eine nur geringe bis mittlere Festigkeit aufweisen.

Zur Geländeoberkante hin wird die Bodenabfolge durch Auffüllungen abgeschlossen.

Nachfolgend erfolgt die ausführliche Beschreibung der erkundeten Bodenschichten hinsichtlich Vorkommen, Schichtstärken, Farbe und bodenmechanischer Feldansprache.



### **3.1 Auffüllungen**

Das oberste Schichtglied der Bodenabfolge wird durch Auffüllungen gebildet. Sämtliche Bohransatzpunkte befinden sich in Verkehrsflächen mit Pflasterbelag. Die Auffüllungen bestehen daher im Wesentlichen aus der Oberbau-konstruktion dieser Verkehrsflächen. Pflasterbeläge wurden in Schichtstärken zwischen 6 cm und 10 cm festgestellt.

Das Pflaster wurde auf Bettungsschichten unterschiedlicher Zusammensetzung verlegt. Überwiegend wurden Bettungsschichten mit Gesteinskörnungen aus Lavagestein festgestellt. Untergeordnet sind jedoch auch Basaltsplitt bzw. rundkörnige Bettungsschichten aus Kiessand vorhanden.

Auch der ungebundene Oberbau im Bereich von Frostschutz- und Tragschichten besteht aus unterschiedlichen Baustoffgemischen. Hauptbestandteil bilden Natursteinmaterialien aus Lava und Basalt. Teilweise ist in den Baustoffgemischen jedoch auch technogenes Stoffinventar enthalten – überwiegend Bauschuttreste.

Die Liegendgrenze der Oberbaukonstruktion wurde mit Flurabständen im Spektrum von überwiegend 0,4 m bis 0,6 m festgestellt. Stellenweise, z. B. bei RKS 5 und RKS 3 reichen die gemischtkörnigen Auffüllungen des Oberbaus bis in Tiefen von 0,8 m bis 1,0 m unter Geländeoberfläche.

Lokal muss im Bereich des Oberbaus auch mit stark verlehnten Partien gerechnet werden. So zeigte z. B. der Oberbau im Bereich der Sondierung RKS 13 aufgrund hoher Feinkorngehalte in den Auffüllungen unterhalb der Bettungsschicht bereits plastische Eigenschaften mit steifkonsistenten Merkmalen.

Lokal wurden unterhalb der Oberbaukonstruktion noch weitere Auffüllungen festgestellt. So wurden beispielsweise bei RKS 1 unterhalb des ungebundenen Oberbaus noch in einer Schichtstärke von 0,6 m feinkörnige Auffüllungen von steifer Konsistenz erkundet. Auch bei RKS 11 folgt unter dem Oberbau eine feinkörnige Auffüllung aus steifem Schluff mit tonigen, sandigen sowie kiesigen Beimengungen in wechselnden



Massenanteilen. Innerhalb der Kiesfraktion wurden dort wiederum technogene Beimengungen in Form von Mörtelresten festgestellt.

Zusammenfassend lässt sich anhand der Untersuchungsergebnisse eine Schichtstärke der Auffüllungen im Halbmeter- bis Meterbereich prognostizieren. Tiefere Auffüllungen sind im Nordosten des Grundstückes im Umfeld der gegebenenfalls noch vorhandenen Erdtanks der Tankstelle zu erwarten. Auch im Bereich von Versorgungsleitungen und sonstigen Arbeitsraumverfüllungen ist mit lokal tieferreichenden Auffüllungen zu rechnen.

Es ist an dieser Stelle zu erwähnen, dass durch das IfG die Korngrößenverteilung an einer Bodenmischprobe des Oberbaumaterials durchgeführt wurde. Demnach ist eine Wiederverwendung im qualifizierten Oberbau nicht in Betracht zu ziehen. Für sonstige Verwendungen, beispielsweise die Verfüllung von Arbeitsräumen und Versorgungsleitungsgräben bzw. Herstellung von Planumsstabilisierungsschichten ist das Material jedoch bodenmechanisch geeignet.



### **3.2 Solifluktionsschutt (Schluff)**

Unter den Auffüllungen wurden Sedimente des Quartärs festgestellt. Sie sind als feinkörniger Boden ausgebildet, dessen Hauptanteil die Schlufffraktion einnimmt. Tonige, sandige und kiesige Beimengungen sind in wechselnden Massenanteilen enthalten. Bisweilen ist in dem Lockergestein Kalk enthalten.

Die Konsistenz der braun, graubraun und lokal auch grau gefärbten Sedimente variiert von weich (RKS 1) über weich bis steif (RKS 3, RKS 8) bis hin zu überwiegend festgestellten Konsistenzmerkmalen im steifen bis halbfesten Spektrum. Die Festigkeit ist bei weicher Konsistenz gering, bei steifer Konsistenz mittelmäßig.

Die Mächtigkeit der Quartärbedeckung variiert im Grundstück deutlich. Die geringste Quartärauflage wurde im äußersten Nordosten bei RKS 1 mit nur etwa 0,5 m festgestellt. Die größte Schichtstärke wurde am Westrand, etwa in der Mitte des Grundstücks bei RKS 4 mit 4,6 m nachgewiesen, wobei die Schichtunterkanten an den vorgenannten Punkten mit Flurabständen zwischen 1,6 m und 5,0 m erkundet wurden.

Bezogen auf das amtliche Bezugssystem mNN verläuft die Liegendgrenze der Quartärsedimente auf Ordinaten zwischen etwa 257,8 mNN (RKS 1) und 252,5 mNN (RKS 11) und weist ein stärkeres Relief auf.



### **3.3 Felsersatz (Schluff / Ton)**

Mit Flurabständen zwischen 1,6 m und maximal 5,0 m wurde der Schichtwechsel zu Verwitterungsprodukten der devonischen Festgesteine festgestellt. Die Gesteine lagen im Tertiär über längere Zeit offen und waren daher einer intensiven physikalischen und chemischen Verwitterung unterworfen. Die Sedimentgesteine des Devons wurden dabei zu einem feinkörnigen Lockergestein umgebildet, welches als Gemenge aus Schluff und Ton vorliegt. Im Nebengemenge sind schwach sandige bis sandige Komponenten enthalten.

Der feinkörnige Felsersatz weist eine meist hellgraue bis graue, untergeordnet auch hellgraue bis weiße Färbung auf.

Das Tragverhalten wird durch die vorzugsweise halbfeste Konsistenz lokal mit Tendenz zur steifplastischen Zustandsform geprägt und ist als mittelmäßig bis gut zu beurteilen.

Der Felsersatz aus Schluff und Ton wurde bei der Baugrunderkundung in der Regel bis 6 m unter Geländeoberfläche aufgeschlossen. Ausnahme bildet der Aufschluss RKS 3, welcher ausschließlich zur Bewertung der Verkehrsflächen diente und bereits in den quartären Sedimenten endet.



#### **4.0 Bodenmechanische Laborversuche / Bodenkenwerte Lockergesteine**

Zur Festlegung der maßgebenden bodenmechanischen Rechenwerte wurden Laborversuche durchgeführt. Die einzelnen Prüfdaten sind in der Anlage 3 enthalten.

Es wurden im Einzelnen die folgenden Bodenkenwerte ermittelt bzw.

Bodenkenwertzuordnungen in Anlehnung an DIN 1055/EAU/EAB sowie auf Grundlage von labortechnisch abgesicherten Erfahrungswerten durchgeführt:

- $\gamma_k$  = Feuchtwichte ( $\text{kN/m}^3$ )
- $\gamma'_k$  = Feuchtwichte unter Auftrieb ( $\text{kN/m}^3$ )
- $\varphi'_k$  = Reibungswinkel ( $^\circ$ )
- $c'_k$  = Kohäsion ( $\text{kN/m}^2$ )
- $E_{s,k}$  = Steifemodul ( $\text{MN/m}^2$ )
- $k_f$  = Durchlässigkeit ( $\text{m/s}$ )

| Schicht                     | KZ                     | $\gamma_k$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\gamma'_k$<br>( $\text{kN/m}^3$ ) | $\varphi'_k$<br>( $^\circ$ ) | $c'_k$<br>( $\text{kN/m}^2$ ) | $E_{s,k}$<br>( $\text{MN/m}^2$ ) | $k_f$<br>( $\text{m/s}$ ) |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|---------------------------|
| Auffüllung,<br>Oberbau      | A, [GE],<br>[GU], [SW] | 20,0                              | 11,0                               | 32,5                         | 0                             | 50                               | $10^{-4} - 10^{-5}$       |
| Auffüllung,<br>Sonstige     | A                      | 20,0                              | 10,0                               | 27,5                         | 5                             | 4 - 8                            | $10^{-6} - 10^{-8}$       |
| Schluff, steif              | TM/TL                  | 20,0                              | 10,0                               | 27,5                         | 10                            | 12                               | $10^{-6} - 10^{-8}$       |
| Schluff, weich<br>bis steif | TM/TL                  | 19,5                              | 9,5                                | 27,5                         | 5                             | 6                                | $10^{-6} - 10^{-8}$       |
| Schluff, weich              | TM/TL                  | 19,0                              | 9,0                                | 27,5                         | 2                             | 3                                | $10^{-6} - 10^{-8}$       |
| Felszersatz                 | TM/TL                  | 20,5                              | 10,5                               | 25,0                         | 15                            | 18                               | $10^{-7} - 10^{-10}$      |



## **5.0 Wasserverhältnisse**

Das Baugrundstück befindet sich außerhalb von Wasserschutz- sowie gesetzlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten.

Grundwasser in geschlossener Form ist im erkundeten Profilabschnitt der Bodenabfolge nicht vorhanden und erst in den tieferen Zonen der devonischen Festgesteine als Kluftwasser zu erwarten.

Wasser in tropfbar flüssiger Form wurde ausschließlich in der Rammsondierung DPH 6 mit einem Flurabstand von 1,45 m festgestellt. Es handelt sich hierbei um aufstauendes Sickerwasser, welches offensichtlich aus dem ungebundenen Oberbau in das Sondierloch eingedrungen ist und zu einer Auffüllung des Bohrloches bis auf das beschriebene Niveau geführt hat.

Die Schichtgrenze des Oberbaus zum Untergrund bzw. zu dort lokal noch vorhandenen feinkörnigen Auffüllungen bildet bei den örtlichen Gegebenheiten einen potentiellen Stauwasserhorizont. Weiterhin kann sich auch an der Schichtbasis der quartären Lockergesteinsbedeckung zu den weniger durchlässigen Zersatzschichten aus Schluff und Ton aufstauendes Sickerwasser ausbilden.

Da die Oberflächen im Bestand zumeist versiegelt sind, besteht derzeit ein nur geringes Risiko für die Ausbildung aufstauenden Sickerwassers. Bauzeitlich kann sich durch die Entsiegelung der Oberflächen jedoch ein niederschlagsabhängiges, größeres Sickerwasserdargebot ergeben.

Die Durchlässigkeitsbeiwerte des Untergrundes liegen außerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereiches im Sinne des Regelwerkes DWA-A 138. Eine Versickerung von Niederschlagswässern ist also nicht praktikabel.



Auch für die Anwendung für Bauweisen mit durchlässigen Verkehrsflächenbelägen sind die Voraussetzungen nicht gegeben; die im zugehörigen Regelwerk MVV geforderte Durchlässigkeit  $k_f \geq 5,4 \text{ m } 10^{-5} \text{ m/s}$  steht nicht zur Verfügung.

Es ist daher eine Regenwasserbewirtschaftung in Anlehnung an die Bestandssituation (Ableitung) zu planen.



## **6.0 Schlussfolgerungen und Empfehlungen**

### **6.1 Baugrund- und Grundwassermodell**

Die ausgewerteten Bodenaufschlüsse sowie die auf Grundlage der Feldansprache durchgeführte bodenmechanische Bewertung ergeben folgendes Baugrundmodell mit Tragfähigkeitszuordnung:

| <b>Schicht</b> | <b>Schichtunterkante<br/>[mNN]</b> | <b>Tragfähigkeit</b>                       |
|----------------|------------------------------------|--|
| Auffüllung     | ca. 258,7 bis 255,4                | Oberbau: gut*<br>sonstige: gering          |
| Schluff        | ca. 257,8 bis 252,5                | gering (wenn weich)<br>mittel (wenn steif) |
| Felsersatz     | nicht erreicht                     | mittel bis gut                             |

\* Ausnahme: RKS 13, Oberbau verlehmt

Grundwasser ist in geotechnisch relevanter Tiefe nicht vorhanden. Mit aufstauendem Sickerwasser ist zu rechnen.

Der Untergrund ist zur Infiltration von Niederschlagswasser - auch solchem, welches über versickerungsfähige Verkehrsflächen in den Untergrund eingespeist wird - ungeeignet.



## **6.2 Bauwerksdaten**

Aus den planseits zur Verfügung gestellten Bauwerksdaten ergeben sich die folgenden Höhenordinaten:

OK FFB EG = 257,70 mNN (Variante 1)

OK FFB EG = 258,10 mNN (Variante 2)

Detaillierte Lastangaben für das Bauobjekt standen nicht zur Verfügung. Aus der Vorbemessung für die Dachbinderkonstruktion ergeben sich folgende Lastangaben:

| <b>Einwirkung</b> | <b>Knoten 41</b> | <b>Knoten 2</b> | <b>Knoten 4</b> | <b>Knoten 13</b> |
|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| G                 | 146,0            | 328,7           | 227,5           | 848,5            |
| S                 | 36,2             | 87,3            | 110,3           | 226,2            |
| W                 | 7,1              | 17,1            | 21,6            | 44,3             |
| <b>G + S + W</b>  | <b>198,3</b>     | <b>433,1</b>    | <b>559,4</b>    | <b>1.119,0</b>   |

Die Knoten 2 und 4 weisen einen nur geringen Abstand auf, sodass hier von einer summarischen Lagerkraft Knoten 2 + Knoten 4 ca. 1 MN auszugehen ist.

Das statische Konzept zielt auf eine aufgelöste Gründung mit Einzelfundamenten bzw. Streifenfundamenten unter den Außenwänden ab.

Der Fußboden wird konventionell als nicht tragendes Bauteil realisiert. Gegebenenfalls wird er als horizontale Haltung von Rampen / bzw. Sockelwänden genutzt.

Für das Bauobjekt ergibt sich die Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 2.



### **6.3 Baustellenerschließung / Erdarbeiten / Wasserhaltung**

#### **6.3.1 Baustellenerschließung**

Eine Zuwegung zum Baugrundstück ist über die Moselstraße, die Neissestraße bzw. die Warthestraße möglich.

Die bestehenden Verkehrsflächen sind aus geotechnischer Sicht ausreichend tragfähig, um sie zur Abwicklung des Baustellenverkehrs in bestimmten Arbeitsphasen heranzuziehen. Nach Entfernung der Pflasterbeläge ist der vorhandene Oberbau zweckmäßigerweise mit mobilen Baustraßen (z. B. Stahlplatten) abzudecken.

Sofern - beispielsweise im Zusammenhang mit der Umsetzung der Variante 2 - Geländeeinschnitte hergestellt werden, sind dort nach Entfernung der vorhandenen Oberbaukonstruktion Baustraßen gesondert zu schützen und mit Stabilisierungsschichten aus grobkörnigen bzw. bindigkeitsarmen, gemischtkörnigen Materialien abzudecken. Die Stabilisierungsschichtstärke ist bei steifem Untergrund mit  $d \geq 0,4$  m, bei weichem Untergrund mit  $d \geq 0,6$  m anzusetzen.

Das Befahren ungeschützter Böden ist aufgrund der Empfindlichkeit gegenüber dynamischen Einwirkungen zu unterlassen.



## **6.3.2 Erdbautechnische Angaben**

### **6.3.2.1 Baugruben**

Für die Planung und Ausführung von Baugruben gelten im Grundsatz die technischen Regeln der DIN 4124 sowie in Bereichen mit angrenzender Bebauung ergänzend dazu die normativen Vorgaben der DIN 4123.

Tieferreichende Versorgungsleitungsgräben, welche nicht nach DIN 4124 in senkrechter Schachtung bzw. mit abgeschrägten Kanten bei Tiefen von maximal 1,25 m bzw. 1,75 m hergestellt werden können, sollten wahlweise mit mobilen Stützelementen gesichert oder aber in geböschter Bauweise ausgeführt werden. Dafür gelten die folgenden zulässigen Böschungsneigungen:

|                                       |                 |
|---------------------------------------|-----------------|
| Auffüllung, grob- und gemischtkörnig: | $\leq 45^\circ$ |
| Auffüllung, feinkörnig:               | $\leq 60^\circ$ |
| Schluff, steif:                       | $\leq 60^\circ$ |
| Schluff, weich:                       | $\leq 45^\circ$ |
| Felsersatz:                           | $\leq 60^\circ$ |

Da partiell mit weichem Untergrund zu rechnen ist, wird empfohlen, bei der Beurteilung der Platzverhältnisse von einem zulässigen Böschungswinkel  $\beta = 45^\circ$  auszugehen.

Ansonsten ist für die Ausführung zunächst von einer Ausbildung mit einem Böschungswinkel  $\beta = 45^\circ$  in grob- und gemischtkörnigen Böden bis ca. 0,5 m unter GOK sowie einem Böschungswinkel von  $\beta = 60^\circ$  im feinkörnigen Untergrund auszugehen. Steht in den Grabenwandungen lokal weicher Baugrund an, ist die Böschung entsprechend abzuflachen.

Bei unzureichenden Platzverhältnissen für die Herstellung geböschter Baugruben müssen entsprechende Baugrubensicherungen geplant und ausgeführt werden.



Das Erfordernis von Baugrubensicherungen ist nach Einschätzung des IfG im Zusammenhang mit folgenden Maßnahmen erforderlich:

- Herstellen von Stützwänden für Einschnitte bei Variante 2
- Baugrubensicherung Moselstraße / Neissestraße bei Durchführung der Variante 2
- Etwaige Sanierungsmaßnahmen bzw. Rückbau Erdtanks bei Variante 1 und 2
- Tiefbautechnische Erschließungsarbeiten im Bereich der Anlieferung bei Variante 1 (Grenzbebauung Garagenkomplex)

Als Baugrubensicherungen für temporäre Baugruben kommen frei in den Untergrund eingespannte Trägerbohlwände in Betracht. Wird eine solche Lösung präferiert, ist zu prüfen, ob zugunsten einer Reduzierung der Verbauverformungen entlang von Straßen und Wegen mit erdverlegten Versorgungsleitungen statisch überdimensionierte Trägerprofile eingesetzt werden müssen.

Weiterhin ist im Verlauf der Planung und insbesondere der Außenanlagenplanung zu prüfen, ob gegebenenfalls bei Herstellung der Variante 2 anstelle temporärer Baugrubensicherungen, in deren Schutz die Stützwände für den Endzustand errichtet werden, auf dauerhafte Konstruktionen zurückgegriffen wird, welche bei entsprechend geringem Platzbedarf dauerhaft im Untergrund verbleiben. Denkbar ist in diesem Zusammenhang die Herstellung aufgelöster oder tangierender Pfahlwände in Kombination mit einem Kopfbalken, welcher zugleich zur Montage von Absturzsicherungen verwendet werden kann.

Eine solche Lösung bietet sich beispielsweise dort an, wo aufgrund von Nachbarbebauung höherwertige Anforderungen an die Verbaukonstruktion zu stellen sind. Dies ist beispielsweise entlang der Grundstücksgrenze zur Bebauung Moselstraße 4 der Fall, wenn dort die Geländeoberfläche bei Herstellung der Variante 2 abgesenkt werden muss.



Für die Planung von Verbaukonstruktionen sowohl für temporäre als auch dauerhafte Sicherungen gelten die Empfehlungen der EAB im Grundsatz.

Vorbemessungen können auf Grundlage der Datenbasis des vorliegenden Berichtes erfolgen. Für die Variante 2 kann jedoch in Abhängigkeit der Deckenhöhengestaltung das Erfordernis einer vertiefenden Erkundung entlang der Grundstücksgrenze im Norden und Westen zur Erarbeitung der Detaillösungen erforderlich werden.

### **6.3.2.2 Geländeregulierung und Planumsstabilisierung**

Unabhängig davon, ob die Variante 1 oder Variante 2 letztlich zur Ausführung kommt, muss bei der Planung davon ausgegangen werden, dass ein ausreichend grundtragfähiges Planum mit einem Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  in der Regel nicht zur Verfügung stehen wird.

Der Fußboden bei Variante 1 liegt etwas tiefer als der Fußboden im Bestand, sodass Bauplanums in den quartären Sedimenten verlaufen werden. Weiterhin ist zur Talseite hin mit Auffüllungen von derzeit noch unbekannter Zusammensetzung zu rechnen, welche zum Ausgleich der Höhendifferenz zwischen dem Fußboden und der Urgeländeoberkante im Sockelbereich der bestehenden Märkte eingebaut wurden.

Für die Herrichtung standfester Geländeauffüllungen bzw. auch zur Herstellung von Planumsstabilisierungsschichten sind die grob- und gemischtkörnigen Auffüllungen aus dem Oberbau bodenmechanisch geeignet. Auf die Ergebnisse einer orientierenden abfallrechtlichen Untersuchung im Kapitel 9 des vorliegenden Berichtes wird an dieser Stelle hingewiesen.

Im Grundsatz bestehen folgende Möglichkeiten zur Herstellung des tragfähigen Bauplanums:



### a) Hydraulische Bodenstabilisierung

Bei dieser Variante wird in Einschnitten bzw. bei Geländegleichlage die Rohplanungsgradienten hergestellt und etwa 0,1 m unterhalb des Planums eingeordnet. Die Flächen werden einer hydraulischen Bodenstabilisierung durch die Einarbeitung von Bindemitteln unterzogen. Aufgrund der innerstädtischen Lage ist dazu die Bauweise „staubfrei“ zu wählen, bei welcher die Bodenfräsen zugleich über eine Streueinrichtung verfügen oder ein entsprechendes Bindemittelgranulat einzusetzen.

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen ist von einer Stabilisierungstiefe von ca. 0,4 m auszugehen. Die Dosiermenge des Bindemittels ist mit ca. 3 % anzusetzen, was einer Streumenge von ca. 22 kg/m<sup>2</sup> bei der vorgegebenen Einarbeitungstiefe entspricht.

Die endgültigen Streumengen sind auf die örtlichen Bodenverhältnisse sowie die Witterungsverhältnisse im Ausführungszeitraum abzustimmen und den Resultaten einer bodenmechanischen Eignungsprüfung baubegleitend anzupassen.

Gegebenenfalls ist auch eine Wasserzugabe vorzusehen.

Ansonsten wird auf die allgemeinen Grundsätze des Merkblattes über Bodenbehandlungen mit Bindemitteln sowie die Vorgaben der ZTV E-StB'17 verwiesen. Einschränkungen können sich so beispielsweise bei Winterbaustellen (Arbeitsunterbrechungen bei Frost) ergeben.

Das Planum muss ordnungsgemäß nach ZTV E-StB 17 mit Quer- bzw. Dachgefälle glatt abgewalzt hergestellt werden. An den Tiefpunkten sind Baudränagen gemäß DIN 4095 herzustellen und an einen geeigneten Vorfluter anzuschließen. Der Abstand zwischen den Baudränagen sollte nicht mehr als 15 m betragen. Anschließend ist das Planum kurzfristig mit einer Schotterverschleißschicht mit  $d \approx 0,1$  m und der Körnung 0/32 abzudecken. Hierzu ist das Material vor Kopf anzudecken. Ein unmittelbares Befahren der stabilisierten Böden mit schwerem Gerät ist im Hinblick auf den Erhalt der profilgerechten Oberfläche zu unterlassen.



Die Schotterverschleißschicht gewährleistet die Befahrbarkeit des stabilisierten Bodens bei der weiteren Bauabwicklung. Sie darf bei ausreichender Grundtragfähigkeit zum Zeitpunkt des Einbaus der weiteren Oberbau- bzw. Tragschichtkonstruktion im Untergrund verbleiben. Eine Anrechnung auf die frostsichere Oberbaukonstruktion ist hingegen nicht möglich.

Sofern das Bauplanum oberhalb der Geländeoberfläche liegt, ist nach der Primärstabilisierung des Untergrundes der weitere Aufbau mit vermörteltem Bodenmaterial möglich. Die Verschleißschicht ist dann nach Erreichen der Rohplanungsgradienten anzudecken.

#### b) Bodenaustausch

Die Alternative zur hydraulischen Bodenstabilisierung besteht darin, unterhalb des ungebundenen Oberbaus von Verkehrsflächen sowie unterhalb der Tragschichtkonstruktion für den Verbrauchermarkt eine Planungsstabilisierungsschicht (PSS) anzuordnen, welche die Steigerung der Grundtragfähigkeit auf  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  gewährleistet.

Es sind folgende Konstruktionsstärken zu berücksichtigen:

Bindiger Boden, steif:  $d \geq 0,4 \text{ m}$

Binder Boden, weich:  $d \geq 0,6 \text{ m}$

Die Herstellung der PSS 45 kann mit grobkörnigen bzw. bindigkeitsarmen gemischtkörnigen Baustoffen erfolgen. Es sind Materialien mit gebrochenem Korn einzusetzen. Bei der Verwendung von Baustoffen mit gemischtkörniger Kornzusammensetzung ist eine Begrenzung des Feinkorngehalts auf ca. 10 % zu



empfehlen. Auf die bodenmechanische Eignung von vor Ort gewinnbaren Baustoffen wurde bereits hingewiesen.

Es besteht auch die Möglichkeit, aus Abbruch- bzw. Aufbruchmaterialien ein RC-Baustoffgemisch herzustellen und dieses im Bereich der PSS einzusetzen. Die abfallrechtliche Eignung und das Brechen auf ein Gemisch mit guter Kornabstufung sind dafür Voraussetzung. Sollten Massendefizite vorliegen, sind diese durch Zulieferungen von Baustoffgemischen der Körnung ca. 0/32-56 zu kompensieren.

Etwaige Geländeauffüllungen können ebenfalls mit grobkörnigen bzw. bindigkeitsarmen gemischtkörnigen Baustoffgemischen erfolgen. Formal gilt hierbei in Höhe der Planungsgradienten dann eine Anforderung an den Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ . Unabhängig davon gelten die Verdichtungsanforderungen gemäß ZTV E-StB'17, Tabelle 4.

### **6.3.3 Wasserhaltung**

Bei Sickerwasserzutritten aus Baugrubenböschungen und Baugrubensohlen ist ein geregelter Abfluss des anfallenden Wassers über eine offene Wasserhaltung mit Baudränagen zu gewährleisten.

Oberflächenwasser ist jeweils aus den Arbeitsbereichen fernzuhalten und eine entsprechende Tagwassersicherung obligatorisch.



## **6.4 Gründung**

Als Grundlage für die Erarbeitung einer objektspezifischen Gründungskonstruktion wurden durch das IfG mögliche und wahrscheinliche Wechselwirkungen einer Flachgründung mit dem vorliegenden Untergrund analysiert. In den Anlagen 4 und 5 sind für die Varianten 1 und 2 die Ergebnisse entsprechender Parameterstudien beigefügt.

Untersucht wurden die Setzungen von Einzel- und Streifenfundamenten bei verschiedenen Randbedingungen, welche sich für die beiden Varianten ergeben können. So wurde beispielsweise die Restschichtstärke der Schluffe unter den Fundamenten in Anlehnung an die Erkundungsergebnisse variiert und auch der Einfluss einer Lastabtragung in nur weich- bis steifkonsistenten Schluffen untersucht. Aus den Untersuchungsergebnissen ist Folgendes abzuleiten:

Um Setzungen und Setzungsdifferenzen innerhalb von für den Baukörper unschädlichen Toleranzen zu halten, ist die Lastabtragung über die mindestens steifkonsistenten Schluffe auszuführen.

Auch eine Lastabtragung über die Felsersatzschichten (Variante 2, Norden) ist möglich.

Bei einer Lastabtragung in weichen bis steifen Quartärböden treten hingegen Vertikalverschiebungen auf, welche zwar noch in einer hochbauüblichen Größenordnung liegen könnten, jedoch infolge zu großer Setzungsdifferenzen nicht mehr tolerierbar sind. Es wurden zwei verschiedene Lösungsansätze zur Gewährleistung eines objektverträglichen Setzungsverhaltens modelliert:

- Bodenaustausch
- Polstergründung



Derzeit werden seitens des IfG Vorteile für eine Variante mit Bodenaustausch gesehen, da bei diesem Lösungsansatz eine weitere Planung der Sondergründungsmaßnahmen nicht erforderlich ist. Nach dem Ergebnis der durchgeführten Erkundung ist nicht damit zu rechnen, dass sich die Bodenqualität zur Tiefe hin verschlechtert. Insoweit erübrigt sich eine Schwachstellenanalyse; bei Vorliegen nicht mindestens steifkonsistenter Böden im Gründungshorizont wären die Weichschichten entsprechend zu entfernen.

Der Bodenaustausch ist in Füllbeton (Mindestgüte C 12/15) auszuführen, wobei sukzessive mit dem Aushub der Austauschbeton einzubringen ist, damit die Kurzzeitstabilität der Fundamentböschungen gewährleistet bleibt.

Der Bodenaustausch ist in möglichst senkrechter Schachtung unter den Fundamentkörpern auszuführen.

Nach derzeitigem Erkundungsstand sind Bodenaustauschtiefen in Größenordnungen von bis zu ca. 2 m bei Variante 1 bzw. ca. 2,5 m bei Variante 2 ab Fundamentunterkante zu erwarten.

Der genaue Umfang solcher Zusatzmaßnahmen lässt sich jedoch nicht zuverlässig abschätzen. In erster Näherung sollte bei der Budgetbildung - bezogen auf die Gesamtgrundrissfläche der Fundamente - für ein Drittel ein Bodenaustausch von 2,0 m (Variante 1) bzw. 2,5 m (Variante 2) berücksichtigt werden.

Ein Sicherheitszuschlag für Variante 2 für Wechselwirkungen mit tieferreichenden Auffüllungen infolge der Vornutzung durch eine Tankstelle ist nicht erforderlich, da in diesem Bereich ohnehin ein Bodenabtrag von ca. 2,0 m bis 2,5 m erfolgt. Eine Präzisierung dieses grob geschätzten Umfangs ist durch zusätzliche Aufschlüsse zur Verdichtung des Erkundungsrasters möglich.



Die Variante einer Polstergründung ist zwar im Grundsatz ebenfalls zur Vereinheitlichung des Setzungsverhaltens geeignet, setzt jedoch eine baubegleitende Erkundung zur Planung der Polsterstärken voraus, welche genauere Erkenntnisse des Baugrundaufbaus an den jeweiligen Fundamenten erfordert. Weiterhin müssten nach Herrichtung eines tragfähigen Planums nochmals in nicht unerheblichem Umfang Eingriffe in den Untergrund zur Herstellung der Bodenpolster mit entsprechendem Überstand erfolgen. Dies ist nicht sinnvoll und bei einer üblichen Schnittstellengestaltung Erdbau / Rohbau auch in der Umsetzung schwierig.

Für den Fall einer Flachgründung mit Bodenaustausch (nach Erfordernis) ergibt sich folgende Setzungsprognose:

- Setzungen:  $s \approx 1,0 \text{ cm bis } 2,5 \text{ cm}$
- Setzungsdifferenzen:  $\Delta s \leq 1,5 \text{ cm}$
- Winkelverdrehungen:  $\Delta s/l \leq 1/500$

Die Setzungen werden mit einem Konsolidierungsverzug auftreten. Mit Rohbauende werden zwischen etwa 40 % und 80 % der Setzungen bereits abgeklungen sein. Restsetzungen dauern dann über einen Zeitraum von wenigen Monaten bis mehreren Jahren an. Dies ist im Wesentlichen davon abhängig, welche der beiden Varianten zur Ausführung kommt.

Bei Realisierung der Variante 1 werden die Setzungen vorzugsweise in den Schluffen hervorgerufen, welche ihr Porenwasser noch vergleichsweise rasch abgeben können. Bei der Variante 2 verlaufen die Gründungssohlen teilweise bereits im Felsersatz, in welchem aufgrund der deutlich geringeren Durchlässigkeit längere Konsolidierungszeiten auftreten.

Als Bemessungswert des Sohlwiderstands kann nach Eurocode 7 in Verbindung mit nationalem Anhang und DIN 1054:2010-12 ein



$$\sigma_{R,d} \leq 280 \text{ kN/m}^2 \text{ (Streifenfundamente)}$$

$$\sigma_{R,d} \leq 350 \text{ kN/m}^2 \text{ (Einzelfundamente)}$$

angesetzt werden. Dies entspricht im Sinne der DIN 1054:2005-01 einem zulässigen Sohldruck

$$\sigma_{zul} \leq 200 \text{ kN/m}^2 \text{ (Streifenfundamente)}$$

$$\sigma_{zul} \leq 250 \text{ kN/m}^2 \text{ (Einzelfundamente)}$$

Der Nachweis einer ausreichenden Sicherheit gegenüber Grundbruch ist bei angenommenen Fundamentmindestabmessungen von

$$b/t \geq 0,4 \text{ m}/0,6 \text{ m (t incl. Bodenplatte)}$$

gewährleistet.

## **6.5 Fußbodenkonstruktion**

Das Planum unter der Fußbodenkonstruktion ist nach Maßgabe des Kapitels 6.3.2 zu ertüchtigen und es steht somit ein ausreichend tragfähiges Planum mit  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zur Verfügung.

Unter der Voraussetzung, dass im Falle der Variante 2 eine Dränung des Baugrundes toleriert wird, kann die Fußbodenkonstruktion als Betonboden in Anlehnung an die Konstruktionsrichtlinien für Betonböden ausgeführt werden.

Ausgehend von einer Planumtragfestigkeit  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  können mit Schottertrag-schichten (STS) bzw. Kiestragschichten (KTS) der Körnung 0/32 und den in nachfolgender



Tabelle beschriebenen Aufbaustärken die erforderlichen Zieltragfestigkeiten in Abhängigkeit der Bodenplattenbelastung erreicht werden:

| Max. Belastung<br>Einzellast $Q_d$<br>[kN] | Planumtrag-<br>festigkeit $E_{v2}$<br>in $MN/m^2$ | Aufbaustärke Tragschicht<br>in m |      | Zielwert Trag-<br>festigkeit OK<br>Tragschicht $E_{v2}$<br>in $MN/m^2$ |
|--|---|----------------------------------|------|--|
|  |   | STS                              | KTS  |  |
| $\leq 40$                                  | $\geq 45$   | 0,15                             | 0,15 | $\geq 100$   |
| $\leq 80$                                  | $\geq 45$   | 0,25                             | 0,30 | $\geq 120$   |
| $\leq 100$                                 | $\geq 45$   | 0,25                             | 0,30 | $\geq 120$   |
| $\leq 140$                                 | $\geq 45$   | 0,35                             | 0,50 | $\geq 150$   |
| $\leq 200$                                 | $\geq 45$   | 0,50                             | -    | $\geq 180$   |

STS = Schottertragschicht

KTS = Kiestragschicht

Anmerkung: Auf der Oberkante der Tragschicht ist prinzipiell ein Zielwert des Verdichtungsverhältnisses  $E_{v2} / E_{v1} \leq 2,2$  nachzuweisen.

Die Konstruktionsstärke der Tragschicht ist in Abhängigkeit der Belastungen aus der vorgesehenen Nutzung zu wählen. Eine Mindeststärke vom 0,20 m ist vorzusehen, wenn die Tragschicht als Filterschicht fungiert. Auf einen Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f > 10^{-4}$  m/s ist in diesem Fall zu achten und ein feinkornarmes Gemisch (z.B. STS 0/32 UF 3) zu verwenden.

Für Betonböden, deren Funktionsweise maßgeblich durch die Beschaffenheit der Tragschichtkonstruktion bestimmt wird, gelten für die Bemessung folgende Bettungsmoduln:

| Bauteildicke der<br>Bodenplatte $h_B$<br>(mm) | Verformungsmodul $E_{v2}$ der Tragschicht ( $MN/m^2$ ) |     |     |     |
|---|--|-----|-----|-----|
|   | 100  | 120 | 150 | 180 |
|   | Bettungsmodul $k_s$ ( $MN/m^3$ )                       |     |     |     |
| 200   | 90   | 110 | 150 | 190 |
| 240   | 75   | 90  | 125 | 160 |
| 280   | 60   | 80  | 110 | 135 |
| 320   | 55   | 70  | 95  | 120 |

Quelle: Lohmeyer/Ebeling „Betonböden für Produktions- und Lagerhallen“, 4. Auflage



Wird eine Dränung des Baugrundes (Variante 2) nicht gestattet, muss für Teilbereiche des Gebäudes mit Einflüssen aus aufstauendem Sickerwasser gerechnet werden, welche auch entsprechende Anforderungen an die Ausgestaltung der Fußbodenkonstruktion erfordern. Diese wäre dann wahlweise druckwasserdicht mit einer Außenabdichtung oder nach dem Konzept einer Weißen Wanne zu planen und auszuführen.

Es wird auf die Planungshinweise des Kapitels 6.6 verwiesen.



## **6.6 Bauwerksabdichtung**

### **6.6.1 Standort Variante 1**

Sofern keine Anschüttungen gegen den Baukörper durchgeführt werden, kann auf die Anlage einer Dränage verzichtet werden.

Anfallendes Oberflächenwasser ist mit Gegengefälle vom Bauwerk wegzuführen.

Unter der Bodenplatte ist eine filter- und kapillarbrechende Schicht der Körnung 0/32 und  $k_f > 1 \times 10^{-4}$  m/s mit  $d \geq 0,2$  m aufzubringen. Für die Bodenplatte gilt gemäß DIN 18533-1 ein Abdichtungskonzept nach der Situation W 1.1-E. Sie fungiert auch als Tragschicht.

Die Wandsockel sind gemäß DIN 18533-1, Situation W 4-E, abzudichten.

### **6.6.2 Standort Variante 2**

Der Baukörper erhält entlang der Moselstraße und der Neissestraße Erdanschüttungen. Zumindest ist in den zur Verfügung stehenden Planunterlagen nicht erkennbar, dass der Markt in einem durch dauerhafte Stützwände freigestellten und dauerhaft geordnet entwässerten Einschnitt errichtet wird.

Ein freies Abfließen von Sickerwasser ist bei den vorliegenden Bodenverhältnissen nicht zu erwarten und von solchen Verhältnissen darf erst bei Durchlässigkeitsbeiwerten des Untergrundes  $k_f > 10^{-4}$  m/s ausgegangen werden.

Es sind folgende Bauweisen denkbar:



- Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser in Kombination mit einer Dränage
- Abdichtung gegen drückendes Wasser

### Bauweise mit Dränung

Um die Ausbildung von aufstauendem Sickerwasser auszuschließen, wird das Gebäude durch eine wirksame Ringdränage mit Flächenfilter nach DIN 4095 geschützt.

Es sind Ringdränleitungen mit einem Mindestdurchmesser von NW 100 zu verlegen. Die Dränrohre sind mit einem Gefälle von  $I \geq 0,5 \%$  rückstausicher anzuschließen.

Dränrohre sollten aus PVC-Stangenmaterial oder Porositrohren bestehen. Die Baumaterialien müssen den vorhandenen DIN-Normen und Güterichtlinien entsprechen.

Dränleitungen sind mit Filtermaterial der Körnung 8/16 in einer Mindeststärke von  $d = 0,2 \text{ m}$  zu umhüllen. Zur Sicherung gegen Verschlammung ist der Filter mit einem Vlies der Stärke  $140 \text{ g/m}^2$  zu ummanteln.

Vor den aufgehenden Außenwänden sind Dränelemente mit Anschluss an die Ringdränage zu installieren.

An den Knickpunkten der Dränleitungen sind Spülschächte anzuordnen.

Die Funktion eines Flächenfilters kann von der Tragschicht unterhalb der Bodenplatte übernommen werden, wenn die Planungshinweise des Kapitels 6.5 beachtet werden.

Bei unzureichender Vorflut ist das Dränagesystem einem Pumpensumpf zuzuführen, aus welchem anfallendes Wasser übergepumpt werden kann.



Die Abdichtung der erdberührten Außenwände hat bei der Kombination mit einer Drainage nach DIN 18533-1, Situation W 1.2-E, zu erfolgen.

### Bauweise ohne Dränung

Die in das Erdreich einbindenden Bauteile sind gemäß DIN 18533-1 nach der Situation W 2.1-E bei Gebäudeteilen, welche  $\leq 3$  m in das Erdreich einbinden, oder nach der Situation W 2.2-E bei Gebäudeteilen, welche  $> 3$  m in das Erdreich einbinden, abzudichten.

Auf die technischen Hinweise und sorgfältige Ausführung zur Herstellung des Abdichtungssystems und die besonders sorgfältige Ausführung von Durchdringungen wird verwiesen.

In dieses Abdichtungskonzept ist die Bodenplatte des Marktes im Einschnittsbereich und in Geländegleichlage mit einzubeziehen. Im Süden erhält das Gebäude einen Sockel. In diesem Bereich kann gegebenenfalls auf einen konventionellen Betonboden zurückgegriffen werden. Genauere Festlegungen zur Abgrenzung von Bereichen mit unterschiedlicher Ausführung sind dazu auf Grundlage detaillierter Höhenpläne für den Endzustand zu treffen.

Das IfG geht davon aus, dass unter den Außenwänden Streifenfundamente zur Ausführung kommen. Diese werden in feinkörnige Böden einbinden und insoweit ist zu erwarten, dass ein unmittelbarer hydraulischer Kontakt zwischen Sickerwasser im Arbeitsraum und dem Tragschichtpaket unter der Bodenplatte nicht besteht. In der Folge werden für die Dimensionierung der Bauteile unterschiedliche Bemessungswasserstände wie folgt festgelegt:



- Erdberührte Außenwände: BWS = GOK
- Fußboden: BWS = OK FFB + 0,5 m

Sofern auf Außenabdichtungen verzichtet werden soll, ist die Konstruktion als Weiße Wanne zu planen. Es liegt folgende Art der Beanspruchung vor:

- BK 1-zdW

Die vorgenannten Bemessungswasserstände gelten analog.

## **6.7 Verkehrsflächen**

Die Herrichtung standfester Bauplanums hat nach den Vorgaben des Kapitels 6.3.2 zu erfolgen. Die Planumstragfestigkeit ist mit einem Verformungswert  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Der weitere frostsichere Aufbau richtet sich dann nach den Empfehlungen der Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO '12) in Abhängigkeit der Belastungsklasse, der Lage des Projektstandortes sowie des gewählten Fahrbahnoberbaus. Es ist von einer Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszugehen. Dies gilt auch bei einer Bauweise mit mineralischer PSS, da erfahrungsgemäß Verunreinigungen durch den Baubetrieb auftreten. Diese können demnach toleriert werden, solange die geforderte Tragfähigkeit vorliegt.

Für die Herstellung bituminöser Trag- und Deckschichten gelten dann die Vorgaben der TL Asphalt StB 07 und der ZTV Asphalt StB 07.



Sofern als Deckschicht Verbundsteinpflaster gewählt wird, ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Frostschutz- und Tragschichten mit einer Ebenflächigkeit von  $\pm 1$  cm, bezogen auf die 4-m-Richtlatte, hergestellt werden.

Weiterhin ist sorgfältig darauf zu achten, dass die Kornabstufung des Frostschutz- und Tragschichtmaterials den vorgegebenen Sieblinien entspricht, da ansonsten bei einem Defizit des Feinkornanteils Material der Pflasterbettung abwandern kann.

Die Pflasterbettung ist in einer gleichmäßigen Schichtstärke von maximal 4 cm aufzubringen und unter Wasserzugabe auf  $D_{Pr} \geq 100$  % der einfachen Proctordichte nach Auflage der Pflastersteine zu verdichten. Es wird hier die Körnung 0/5 empfohlen. Die Pflasterfugen sind mit Material der Körnung 0/2 auszuschlämmen.

Das Pflaster ist nach Fertigstellung einer kontinuierlichen Wartung zu unterziehen, ggf. ist ein Nachsanden zu veranlassen.

Bei Pflasterbauweisen sind zusätzlich die Vorgaben der ZTV Pflaster-StB 20 zu beachten.

Für die in den Oberbauschichten zur Verwendung vorgesehenen Baustoffe ist sorgfältig zu prüfen, dass im Vorfeld die erforderlichen Eignungsprüfungen durchgeführt wurden und die zugehörigen Eignungs- und Gütenachweise vorliegen. Es ist sicherzustellen, dass der vorgesehene Verwendungszweck im Sinne der Anforderungen des Bauvertrages mit der festgestellten Eignung der geprüften Baustoffe übereinstimmt.

Für die Durchführung von Eigenüberwachungsprüfungen zur Prüfung der Bodenverdichtung im Straßenbau gilt nach der ZTV E-StB 17 folgende Mindestanzahl der Eigenüberwachungsprüfungen:



| <b>Bereich</b>  | <b>Mindestanzahl</b>  |
|---|---|
| Planum  | 1 je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> *                               |
| Unterbau  | 1 je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> *                               |
| Untergrund  | 1 je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> *                               |
| bei kommunalen Straßen und<br>bei abschnittweisem Bauen | 1 je angefangene 1.000 m <sup>2</sup> *<br>mindestens aber je 100 m * |

\* mindestens jedoch 2 Prüfungen

Für die Kontrollprüfungen wird ein gleichartiger Prüfumfang empfohlen.

Für Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen von gebundenen Tragschichten aus Asphalt gelten die Vorgaben der ZTV Asphalt-StB 07. Für Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln ist die ZTV Beton-StB 07 bei der Planung der Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen zu beachten.

Für Pflasterdecken, Plattenbeläge und Randeinfassungen ist durch Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen sicherzustellen, dass die eingesetzten Materialien den Anforderungen der TL Pflaster-StB entsprechen.

Die Vorgaben der RAS-Ew sind bei der Entwässerungsplanung des nicht gebundenen Oberbaus zu berücksichtigen.



## **7.0 Geodynamik**

Nach DIN 4149 gilt für den Projektstandort Montabaur folgende Einstufung:

- Erdbebenzone: 0
- Untergrundklasse: R
- Baugrundklasse: C

## **8.0 Bodenklassen / Frostklassen / Homogenbereiche**

Nach DIN 18300 (Erdarbeiten) bzw. DIN 18301 (Bohrarbeiten) ergibt sich folgende Bodenklassifikation:

| <b>Bodenarten</b>    | <b>Bodenklassen nach<br/>DIN 18300</b> | <b>Bodenklassen nach<br/>DIN 18301</b> |
|----------------------|--|--|
| Auffüllung, Oberbau  | 3, lokal 4                             | BN 1-2                                 |
| Auffüllung, Sonstige | 4                                      | BB 2-3                                 |
| Schluff              | 4                                      | BB 2-3                                 |
| Felszersatz          | 4                                      | BB 2-3                                 |

Nach DIN 18300 (Erdarbeiten) bzw. DIN 18301 (Bohrarbeiten) ergibt sich folgender Vorschlag für die Zuordnung von Homogenbereichen:

| <b>Bodenarten</b>    | <b>Homogenbereich nach<br/>DIN 18300</b> | <b>Homogenbereich<br/>nach DIN 18301</b> |
|----------------------|--|--|
| Auffüllung, Oberbau  | EA-A                                     | BA-Lo                                    |
| Auffüllung, Sonstige | EA-Lo                                    | BA-Lo                                    |
| Schluff              | EA-Lo                                    | BA-Lo                                    |
| Felszersatz          | EA-Lo                                    | BA-Lo                                    |



Die im Baubereich anstehenden Böden sind nach ZTV E-StB 17 hinsichtlich der Frostempfindlichkeit wie folgt einzustufen:

| <b>Bodenarten</b>    | <b>Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E StB 17</b> |
|----------------------|---|
| Auffüllung, Oberbau  | F 1 bis F 3   |
| Auffüllung, Sonstige | F 3   |
| Schluff              | F 3   |
| Felszersatz          | F 3   |

F1 - nicht frostempfindlich

F2 - gering bis mittel frostempfindlich

F3 - sehr frostempfindlich

Insbesondere bei Winterbaustellen sind die entsprechenden Zusatzmaßnahmen zur Sicherung der Planums- und Gründungsflächen zu beachten.



## 9.0 Abfallrechtliche Untersuchungen

### 9.1 Probenzusammenstellung / Analytik

Zur abfallrechtlichen Einstufung der in Form von Auffüllungen und natürlichen Böden potentiell anfallenden Aushubmaterialien wurden die in den nachstehenden Tabellen 1 und 2 aufgeführten Proben zusammengesetzt.

**Tabelle 1: Auffüllung Boden**

| Probe | Aus Aufschlüssen (RKS)  | Entnahmetiefe m u GOK   | Anmerkung |
|-------|---|---|-----------|
| A 1   | 1/1 – 1/2<br>2/1 – 2/3<br>3/1 – 3/3<br>4/1 – 4/2<br>5/1 – 5/3<br>8/1 – 8/2<br>10/1 – 10/2<br>11/1 – 11/3<br>13/1 – 13/3 | 0,08 – 0,50<br>0,08 – 0,70<br>0,08 – 1,00<br>0,08 – 0,40<br>0,08 – 0,80<br>0,06 – 0,60<br>0,08 – 0,50<br>0,08 – 1,10<br>0,10 – 0,80 | Kies/Sand |

Lokale Vorkommen von Auffüllungen mit relevanten Bauschuttanteilen von > 10 Vol.-%, welche gemäß LAGA M 20 1997 II, Kap. 1.4.2 zu untersuchen wären, sind nicht vollkommen auszuschließen.

Derartige Vorkommen können abschließend nur baubegleitend im Rahmen der Aushubmaßnahmen beurteilt werden.

**Tabelle 2: Natürlicher Boden**

| Probe | Aus Aufschlüssen (RKS)  | Entnahmetiefe m u GOK   | Anmerkung |
|-------|---|---|-----------|
| NB 1  | 1/3 – 1/5<br>2/4 – 2/5<br>3/4<br>4/3<br>5/4 – 5/5<br>8/3 – 8/4<br>10/3<br>11/4<br>13/4 – 13/5 | 0,50 – 1,60<br>0,70 – 2,10<br>1,00 – 2,00<br>0,40 – 1,10<br>0,80 – 2,10<br>0,60 – 2,00<br>0,50 – 1,10<br>1,10 – 2,10<br>0,80 – 2,10 | Schluff   |

Anmerkung: Bei den Proben 1/3 und 1/4 handelt es sich um organoleptisch unauffällige, umgelagerte natürliche Böden (der Auffüllung)

Die Gewinnung der Bodenproben erfolgte im Aufschlussverfahren nach DIN 4021.

Die Probenahmeprotokolle liegen dem Bericht in der Anlage 7 bei.



Unter Berücksichtigung der organoleptischen Ansprache wurden die oben aufgeführten Proben von dem akkreditierten Vertragslabor des IfG, der Eurofins Umwelt Ost GmbH, Bobritzsch-Hilbersdorf gemäß nachstehendem Deklarationsumfang untersucht:

**Tabelle 3: Deklarationsumfang**

| Probe       | Deklarationsumfang                                       |
|-------------|--|
| A 1<br>NB 1 | <i>LAGA M 20 2004, Tabellen II 1.2-2 bis 1.2-5 Boden</i> |

Es bestand kein Verdacht auf spezifische, nutzungs- oder immissionsbedingte Schadstoffbelastungen, sodass keine Notwendigkeit vorlag, den Untersuchungsumfang um ergänzende, nicht in den Tabellen der Anlage 8 enthaltene Parameter zu erweitern.



## **9.2 Untersuchungsergebnisse**

Die Ergebnisse der durchgeführten abfallrechtlichen Deklarationsanalysen sind in den Tabellen A1a und A1b der Anlage 8 dokumentiert und den Zuordnungswerten der LAGA - Einbauklassen gegenübergestellt.

Der entsprechende Prüfbericht des Labors ist dem Bericht in der Anlage 9 beigelegt.

In nachfolgender Tabelle 4 sind die aus den Analysenergebnissen resultierenden, abfallrechtlichen Einstufungen dargestellt:

**Tabelle 4: Abfallrechtliche Einstufungen**

| Probe | Aus Aufschlüssen (RKS)          | Tiefe m u GOK *1 | Abfalleinstufung<br>Gemäß LAGA M 20 2004 |      |     |       |       |     |       | Abfall-<br>einstufung<br>gem. DepV | Abfall-<br>einstufende<br>Parameter |
|-------|---------------------------------|------------------|--|------|-----|-------|-------|-----|-------|------------------------------------|-------------------------------------|
|       |                                 |                  | Z 0                                      | Z 0* | Z 1 | Z 1.1 | Z 1.2 | Z 2 | > Z 2 |                                    |                                     |
| A 1   | 1, 2, 3, 4, 5, 8,<br>10, 11, 13 | 0,06 – 1,10      |  |      | X   |       |       |     |       | -                                  | Nickel, TOC (F)                     |
| NB 1  | 1, 2, 3, 4, 5, 8,<br>10, 11, 13 | 0,40 – 2,10      | X  |      |     |       |       |     |       | -                                  | -                                   |

F: Feststoff

E: Eluat

\*1 = min. - max. gemäß Bohrungen



### **9.3 Allgemeine Hinweise zum Probenahmeverfahren und zur Entsorgung**

Bei der Entsorgung von Materialien im Sinne einer Verwertung vor Ort oder außerhalb des Projektareals oder einer Ablagerung auf einer Deponie sind die genannten geltenden Vorschriften bzw. die zum Zeitpunkt der Baumaßnahme dann gültigen abfallrechtlichen Vorschriften zu beachten.

#### **Probenahmeverfahren**

Grundsätzlich wird seitens der Annahmestellen die abfallrechtliche Deklaration aus In-situ-Beprobungen für die fachgerechte Entsorgung akzeptiert. Im Einzelfall kann allerdings eine Deklarationsanalyse aus einer Haufwerksbeprobung gefordert werden.

#### **Anzahl der Deklarationsanalysen**

Grundsätzlich ist für die Entsorgung von je 500 m<sup>3</sup> / 1.000 t des im Rahmen von Aushubmaßnahmen anfallenden Materials eine vollständige Deklarationsanalytik vorzulegen. In Abhängigkeit der Zulassungsbedingungen bzw. Annahmekriterien der Deponien bzw. Verwertungsstellen kann jedoch die Vorlage einer vollständigen Deklarationsanalyse für maximal 250 m<sup>3</sup> / 500 t gefordert werden.

#### **Zeitpunkt der Erstellung der Deklarationsanalytik**

Abfallrechtliche Deklarationsanalysen, welche 6 Monate oder älter sind, werden erfahrungsgemäß von den Annahmestellen nicht akzeptiert.

#### **Länderspezifisch abweichende Grenzwerte**

Die abfallrechtliche Deklaration erfolgt nach den am Anfallort geltenden, länderrechtlichen Vorschriften. Sollte die Entsorgung nicht in dem Bundesland des Anfallorts erfolgen, kann dies aufgrund länderspezifisch unterschiedlicher Grenzwerte einzelner Parameter bzw. unterschiedlichem Parameterumfang zu Abweichungen gegenüber den dokumentierten abfallrechtlichen Einstufungen führen.



### **Annahmespezifisch abweichender Parameterumfang**

Aufgrund betriebseigener, zulassungsbedingt vorgeschriebener Annahmekriterien der für die Andienung in Frage kommenden Deponiebetriebe / Verwertungsstellen kann es erforderlich werden, nicht in der *DepV* bzw. der *LAGA M 20, 2004 bzw. 1997* enthaltene Parameter zu analysieren. Die für die Annahmestellen jeweils vorgeschriebenen Grenzwerte sind einzuhalten.

### **Abweichende Grenzwerte / Annahmekriterien**

Aufgrund zulassungsbedingt unterschiedlicher Annahmekriterien sowohl von Deponien als auch von nicht nach *DepV* zugelassenen Annahmestellen können hinsichtlich der Klassifikationsgrenzwerte Abweichungen bestehen.

### **Entsorgung: Verwertung (Wiedereinbau) / Beseitigung (Deponierung)**

Gemäß *LAGA M 20 2003, Kap. 4* und *LAGA M 20 2004, Teil II, Kap. 1.2.3* darf Bodenmaterial der LAGA-Einbauklassen Z 0 bis Z 2 und Bauschuttmaterial der LAGA-Einbauklassen Z 0 bis Z 2 unter den in der *LAGA M 20 1997, Kap. 1.4.3 ff.* genannten Voraussetzungen wieder eingebaut werden.

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Material in technischen Bauwerken mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar. Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist daher die Entsorgung auf einer Deponie bzw. einer nach *DepV* zugelassenen Annahmestelle zwingend erforderlich. Eine Verwertung i.S. eines Wiedereinbaus ist nicht zulässig.

### **Mantelverordnung**

Am 01.08.2023 wird die bundesweit gültige „Mantelverordnung“ bzw. die Ersatzbaustoffverordnung in Kraft treten, welche neue Regelungen für Entsorgungsmaßnahmen beinhaltet. Es wurden bislang noch keine Richtlinien bezüglich der entsprechenden Umsetzung bei laufenden Projekten veröffentlicht.



## **9.4 Projektbezogene Vorgehensweise**

### **9.4.1 Entsorgung**

Die durchgeführte abfallrechtliche Einstufung der nachstehend aufgeführten Proben gilt – die Akzeptanz einer In-situ-Beprobung seitens der Annahmestelle vorausgesetzt – **verbindlich im Falle einer Entsorgung im Sinne einer Wiederverwertung außerhalb von Deponien.**

Auf Grundlage der diesem Bericht beiliegenden Deklarationsanalytik aus den Proben

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>A 1</b>  | Auffüllung (Boden) der <b>Einbaukonfiguration</b> | <b>Z 1</b> |
| <b>NB 1</b> | Natürlicher Boden der <b>Einbaukonfiguration</b>  | <b>Z 0</b> |

können grundsätzlich (vgl. Kap. 9.3 Allgemeine Hinweise) je Deklarationsanalytik bis zu 500 m<sup>3</sup> / 1.000 t Aushubmaterialien einer geregelten Entsorgung zugeführt werden.

Beim Aushub ist darauf zu achten, ob Bodenmaterial im Sinne der *LAGA M 20 2004, Teil II, 1.2.1* oder Material mit relevanten Bauschuttanteilen von > 10 Vol.-%, also Bauschutt im Sinne der *LAGA M 20 1997, Teil II, Kap. 1.4* vorliegt.

Sollten im Rahmen der Aushubarbeiten Materialien mit Bauschuttanteilen > 10 Vol.-% festgestellt werden, sind diese zu separieren, zu halden und abfallrechtlich zu deklarieren.

Insbesondere ist bei Bodeneingriffen im Bereich der ehemaligen Tankstelle darauf zu achten, ob beim Aushub ggf. farblich oder geruchlich auffällige Materialien auftreten; derartige Materialien sind ebenfalls zu separieren und abfallrechtlich zu untersuchen. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass für diesen Bereich behördlicherseits



besondere Auflagen erteilt werden (bspw. eine fachgutachterliche Begleitung der Erdarbeiten).

#### **9.4.2 Wiederverwertung vor Ort**

Unter umweltrechtlichen Aspekten können die durch die Probe A 1 repräsentierten Materialien gemäß *LAGA M 20 2003* und *LAGA M 20 2004, Teil II (Boden)* auch im Sinne eines eingeschränkten offenen Einbaus (Einbauklasse 1, wasserdurchlässige Bauweise) in technischen Bauwerken wiederverwertet werden; die durch die Probe NB 1 repräsentierten Materialien können auf dem Projektareal im Sinne eines uneingeschränkten Einbaus wiederverwertet werden (Einbauklasse 0).

Es ist allerdings stets zu prüfen, ob – insbesondere hinsichtlich der *Mantelverordnung* – behördlicherseits ggf. standortspezifische Einbauvorgaben festgelegt sind oder werden. Die geotechnischen Vorgaben zur bodenmechanischen Eignung der Materialien aus Kapitel 6.3.2.2 des vorliegenden Berichts sind zu beachten.

Überschussmassen sowie für den Einbau vor Ort aufgrund ihrer geotechnischen Eigenschaften nicht geeignete Materialien sind außerhalb des Projektstandorts gem. Kap 9.4.1 zu verwerten.

Gemäß Kapitel 6.3.2.2 können unter bodenmechanischen Aspekten auch die beim Rückbau der Bestandsgebäude anfallenden Materialien der mineralischen Bausubstanz nach einer entsprechenden Aufbereitung auf dem Projektareal wiederverwertet werden. Die abfallrechtliche Einstufung der Abbruchmassen ist im 1. Bericht des IfG zum AZ 03 23 25 [U 3], Kapitel 3.2 mit folgenden Ergebnissen dargestellt.

- BS MP 1 (Einstufung Z 2)
- BS MP 2 (Einstufung Z 2)
- BS MP 3 (Einstufung Z 0)



Unter umweltrechtlichen Aspekten können die durch die Probe BS MP 3 repräsentierten Materialien gemäß *LAGA M 20 2003* i.V.m. *LAGA M 20 1997 (Bauschutt)* grundsätzlich für eine Wiederverwertung in technischen Bauwerken auf dem Projektareal herangezogen werden. Für die durch die Proben BS MP 1 und BS MP 2 repräsentierten Materialien gilt aufgrund der festgestellten Einstufung Z 2 die Einschränkung, dass die Materialien ausschließlich unter wasserundurchlässigen Deckschichten eingebaut werden dürfen. Die finale Entscheidung über einen Wiedereinbau sollte – insbesondere im Hinblick auf die am 01.08.2023 in Kraft tretende *Mantelverordnung* – in Abstimmung mit der Behörde getroffen werden.



## **10.0 Schlussbemerkungen**

Der vorliegende Geotechnische Bericht enthält die Beschreibung der Baugrund- und Grundwassersituation am Projektstandort Verbrauchermarkt, Moselstraße 6, Montabaur.

Aus der vorliegenden Baugrunderkundung, den durchgeführten bodenmechanischen Laborprüfungen und der Feststellung der Grundwasserverhältnisse ergibt sich in Abstimmung mit den Planvorgaben die Einstufung in die geotechnische Kategorie GK-2.

Folgerichtig ist nach den Vorgaben des Eurocode 7 in Verbindung mit nationalem Anhang und DIN 1054:2010-12 der Geotechnische Entwurfsbericht zur Fortschreibung zu bringen. Grundlagen hierfür sind die weiteren Planvorlagen sowie tragwerksplanerische Vorgaben.

Erst nach deren endgültigen Abstimmung mit den geotechnischen Vorgaben und der Erstellung des Geotechnischen Entwurfsberichts wird die baureife Grundlage geschaffen.

Zusätzlich wird bereits jetzt darauf hingewiesen, dass die Bodenverhältnisse, welche aus punktuellen Bodenaufschlüssen abgeleitet wurden, durch den geotechnischen Berater im Zuge der Bauausführung zu prüfen und die Gründungssohlen abnehmen zu lassen sind.

Für die Planung und Ausführung temporärer und/oder dauerhafter Geländeeinschnitte im Zusammenhang mit der Realisierung der Variante 2 kann eine vertiefende Erkundung entlang der Grundstücksgrenzen noch erforderlich werden.



Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und fortzuschreiben.

Limburg, den 13.07.2023

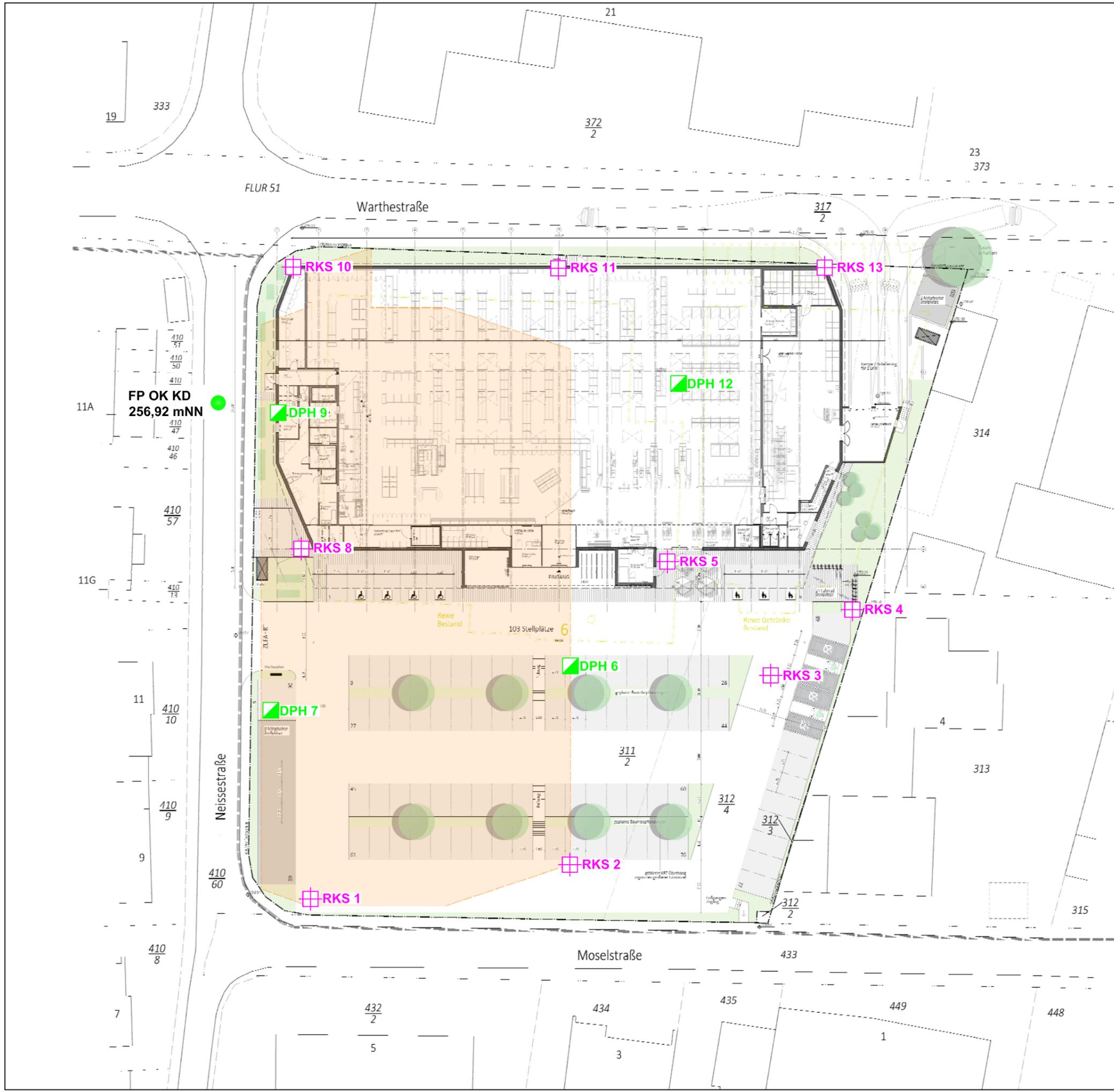
Bearbeiter (Baugrund):  
Jochen Stegemann  
(Dipl.-Ing. FH)

Bearbeiter (Umwelt):  
Christian Nieding  
(B.Sc.Geow.)

Ralph Schäffer  
(Dipl.-Ing.)

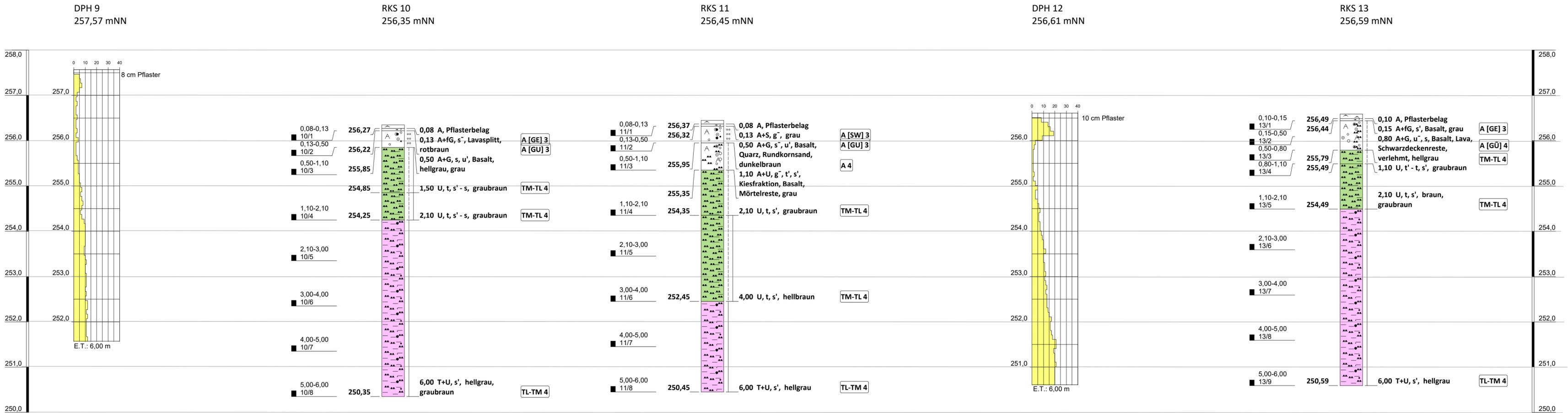
Christian Zirfas  
(Bachelor of Engineering)  
(M.A. European Business)

Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas  
GmbH & Co. KG



- Höhenbezugspunkt
- ⊠ Kleinbohrung (RKS)
- ▣ Rammsondierung (DPH)

| Zeichenerklärung / Legende   |                       |                   |
|--|-----------------------|-------------------|
| Projekt:<br>Verbrauchermarkt, Moselstraße 6<br>MONTABAU  |                       |                   |
| Planbezeichnung/Maßstab:<br>Lageplan der Aufschlusspunkte<br>1:500   |                       |                   |
| Anlage: 1  | Projekt-Nr.: 03 23 24 |                   |
| Blattgröße: A 3  | Datei: Anlage 1       |                   |
| <b>Institut für Geotechnik</b><br><b>Dr. Jochen Zirfas GmbH &amp; Co. KG</b><br>Egerländer Straße 44<br>65556 Limburg<br>Telefon: 06431/29490<br>Telefax: 06431/294944 | Bearbeiter: ste       | Datum: 27.06.2023 |
|  | Gezeichnet: sba       |                   |
|  | Geändert1:            |                   |
|  | Geändert2:            |                   |
|  | Geändert3:            |                   |
|  | Gesehen1: ste-ra      | 27.06.2023        |
|  | Gesehen2:             |                   |
|  | Gesehen3:             |                   |
| Gesehen4:  |                       |                   |



Rammsondierung nach DIN EN 22476-2

ET Endtiefe  
M Mächtigkeit der DPH

|                     | DPL                   | DPM                   | DPH                   |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Spitzendurchmesser  | 3,57 cm               | 4,37 cm               | 4,37 cm               |
| Spitzenquerschnitt  | 10,00 cm <sup>2</sup> | 15,00 cm <sup>2</sup> | 15,00 cm <sup>2</sup> |
| Gestängedurchmesser | 2,20 cm               | 3,20 cm               | 3,20 cm               |
| Rambbürgewicht      | 10,00 kg              | 30,00 kg              | 50,00 kg              |
| Fallhöhe            | 50,00 cm              | 50,00 cm              | 50,00 cm              |

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

**Hauptbodenarten:**

- breiig
- weich
- steif
- halbfest
- fest
- locker
- mitteldicht
- dicht

**Auffüllung (A)**

**Schluff (U)**

**Ton (T)**

Grundwasser (nach Ende der Bohrung) 2,35.01.07.13

Grundwasser (Ruhe) 2,35.01.07.13

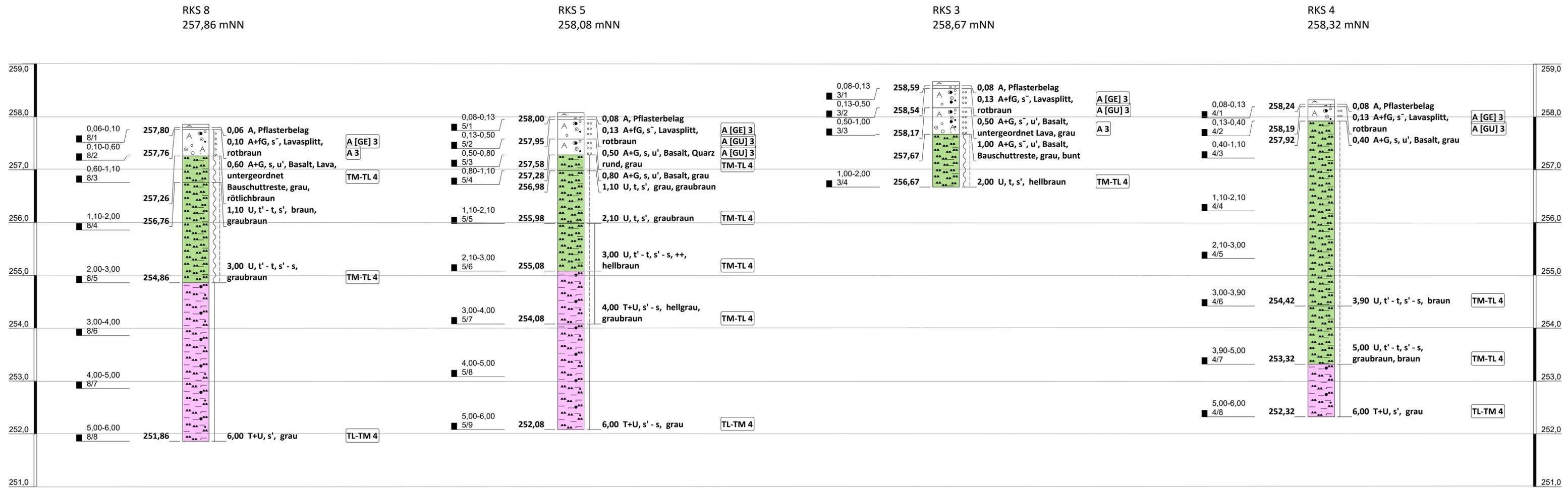
**INSTITUT FÜR GEOTECHNIK**  
DR. JOCHEN ZIRFAS  
GMBH & CO. KG

EGERLÄNDER STRASSE 44  
55556 LIMBURG  
TEL: 0643 1/2949-0  
E-MAIL: IFG@IFG.DE

**Projekt: Verbrauchermarkt, Moselstraße 6 MONTABAU**

**Planbezeichnung:** Profilschnitt der Kleinbohrungen, Widerstandskennliniendiagramme DPH 9, RKS 10, RKS 11, DPH 12, RKS 13

|                |          |                 |            |
|----------------|----------|-----------------|------------|
| Aktenzeichen:  | 03 23 24 | Sachbearbeiter: | STE        |
| Anlagen Nr.:   | 2.1      | Zeichner:       | SBA        |
| Plan Nr.:      | 1/3      | Gezeichnet am:  | 27.06.2023 |
| Maßstab (H/L): | 1:50/--- | Geprüft am:     | 27.06.2023 |



Rammsondierung nach DIN EN 22476-2

ET Endtiefe  
M Mächtigkeit der DPH

|                     | DPL                   | DPM                   | DPH                   |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Spitzendurchmesser  | 3,57 cm               | 4,37 cm               | 4,37 cm               |
| Spitzenquerschnitt  | 10,00 cm <sup>2</sup> | 15,00 cm <sup>2</sup> | 15,00 cm <sup>2</sup> |
| Gestängedurchmesser | 2,20 cm               | 3,20 cm               | 3,20 cm               |
| Rammbürgewicht      | 10,00 kg              | 30,00 kg              | 50,00 kg              |
| Fallhöhe            | 50,00 cm              | 50,00 cm              | 50,00 cm              |

**Hauptbodenarten:**

- breiig
- weich
- steif
- halbfest
- fest
- locker
- mitteldicht
- dicht

**Auffüllung (A)**

**Schluff (U)**

**Ton (T)**

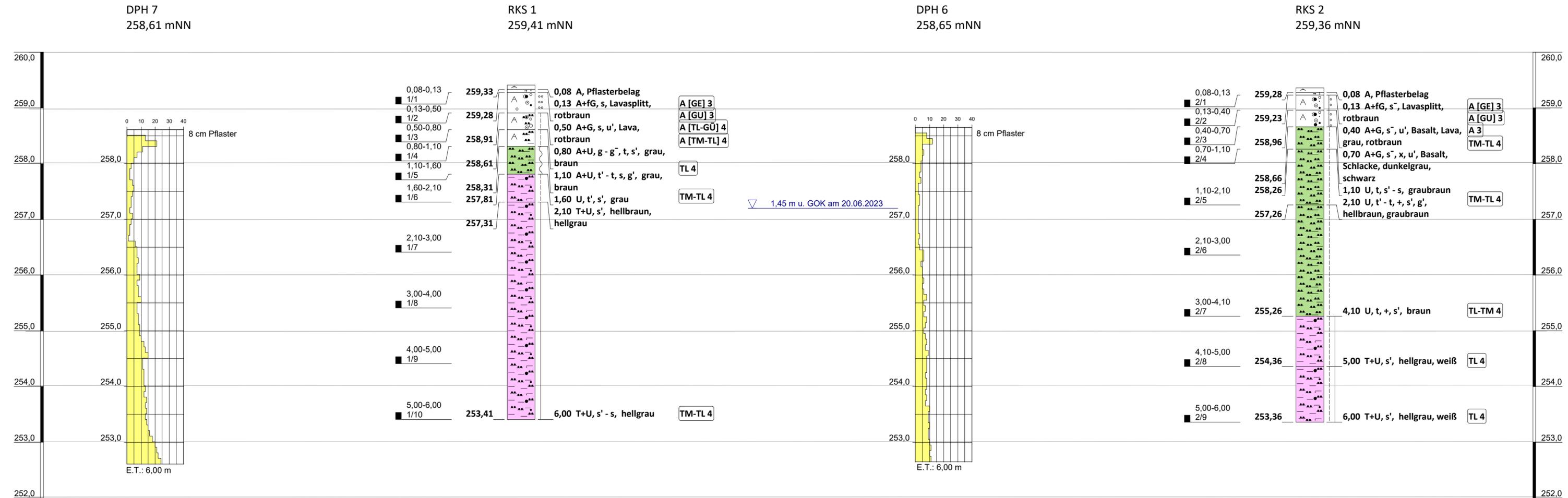
**INSTITUT FÜR GEOTECHNIK**  
DR. JOCHEN ZIRFAS  
GMBH & CO. KG

EGERLÄNDER STRASSE 44  
65556 LIMBURG  
TEL: 06431/2949-0  
E-MAIL: IFG@IFG.DE

**Projekt: Verbrauchermarkt, Moselstraße 6 MONTAUBAU**

**Planbezeichnung:** Profilschnitt der Kleinbohrungen RKS 8, RKS 5, RKS 3, RKS 4

|                |          |                 |            |
|----------------|----------|-----------------|------------|
| Aktenzeichen:  | 03 23 24 | Sachbearbeiter: | STE        |
| Anlagen Nr.:   | 2.2      | Zeichner:       | SBA        |
| Plan Nr.:      | 2/3      | Gezeichnet am:  | 27.06.2023 |
| Maßstab (H/L): | 1:50/--- | Geprüft am:     | 27.06.2023 |



Rammsondierung nach DIN EN 22476-2

ET Endtiefe  
M Mächtigkeit der DPH

|                     | DPL                   | DPM                   | DPH                   |
|---------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Spitzendurchmesser  | 3.57 cm               | 4.37 cm               | 4.37 cm               |
| Spitzenquerschnitt  | 10.00 cm <sup>2</sup> | 15.00 cm <sup>2</sup> | 15.00 cm <sup>2</sup> |
| Gestängedurchmesser | 2.20 cm               | 3.20 cm               | 3.20 cm               |
| Rammbärgewicht      | 10.00 kg              | 30.00 kg              | 50.00 kg              |
| Fallhöhe            | 50.00 cm              | 50.00 cm              | 50.00 cm              |

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Grundwasser (nach Ende der Bohrung) 2,26 01.07.13

Grundwasser (Ruhe) 2,26 01.07.13

Hauptbodenarten:

- breiig
- weich
- steif
- halbfest
- fest
- locker
- mitteldicht
- dicht

Auffüllung (A)

Schluff (U)

Ton (T)

**INSTITUT FÜR GEOTECHNIK**  
DR. JOCHEN ZIRFAS  
GMBH & CO. KG

EBERLÄNDER STRASSE 44  
65556 LIMBURG  
TEL: 06431/2949-0  
E-MAIL: IFG@IFG.DE

Projekt: Verbrauchermarkt, Moselstraße 6  
**MONTAUR**

Planbezeichnung: Profilschnitt der Kleinbohrungen, Widerstandskennliniendiagramme  
DPH 7, RKS 1, DPH 6, RKS 2

|                |          |                 |            |
|----------------|----------|-----------------|------------|
| Aktenzeichen:  | 03 23 24 | Sachbearbeiter: | STE        |
| Anlagen Nr.:   | 2.3      | Zeichner:       | SBA        |
| Plan Nr.:      | 3/3      | Gezeichnet am:  | 27.06.2023 |
| Maßstab (H/L): | 1:50/--- | Geprüft am:     | 27.06.2023 |

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Verbrauchermarkt  
 Moselstraße 6

Montaubaur

Bearbeiter: mm

Datum: 28.06.2023

Prüfungsnummer: 032324\_1

Bodenart: Auffüllung, Oberbau

Art der Entnahme: GP

Probe entnommen am: 28.06.2023

|                                |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Probenbezeichnung:             | 1/2        | 2/2        | 3/2        |
| Entnahmestelle:                | RKS 1      | RKS 2      | RKS 3      |
| Entnahmetiefe [m]:             | 0,13 - 0,5 | 0,13 - 0,4 | 0,13 - 0,4 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 954.11     | 1323.46    | 1272.19    |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 881.29     | 1264.00    | 1249.35    |
| Behälter [g]:                  | 164.92     | 433.15     | 630.78     |
| Porenwasser [g]:               | 72.82      | 59.46      | 22.84      |
| Trockene Probe [g]:            | 716.37     | 830.85     | 618.57     |
| Wassergehalt [%]:              | 10.17      | 7.16       | 3.69       |

|                                |            |            |           |
|--------------------------------|------------|------------|-----------|
| Probenbezeichnung:             | 4/2        | 5/2        | 8/2       |
| Entnahmestelle:                | RKS 4      | RKS 5      | RKS 8     |
| Entnahmetiefe [m]:             | 0,13 - 0,4 | 0,13 - 0,5 | 0,1 - 0,6 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 1424.23    | 1334.17    | 1566.55   |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 1396.61    | 1288.67    | 1510.57   |
| Behälter [g]:                  | 368.32     | 539.54     | 542.50    |
| Porenwasser [g]:               | 27.62      | 45.50      | 55.98     |
| Trockene Probe [g]:            | 1028.29    | 749.13     | 968.07    |
| Wassergehalt [%]:              | 2.69       | 6.07       | 5.78      |

|                                |            |            |            |
|--------------------------------|------------|------------|------------|
| Probenbezeichnung:             | 10/2       | 11/2       | 13/2       |
| Entnahmestelle:                | RKS 10     | RKS 11     | RKS 13     |
| Entnahmetiefe [m]:             | 0,13 - 0,5 | 0,13 - 0,5 | 0,15 - 0,5 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 1692.00    | 1032.53    | 1411.79    |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 1661.22    | 980.39     | 1374.91    |
| Behälter [g]:                  | 396.88     | 340.90     | 375.91     |
| Porenwasser [g]:               | 30.78      | 52.14      | 36.88      |
| Trockene Probe [g]:            | 1264.34    | 639.49     | 999.00     |
| Wassergehalt [%]:              | 2.43       | 8.15       | 3.69       |

Institut für Geotechnik  
 Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG  
 Egerländer Strasse 44  
 65556 Limburg/Lahn

Bearbeiter: mm

Datum: 03.07.2023

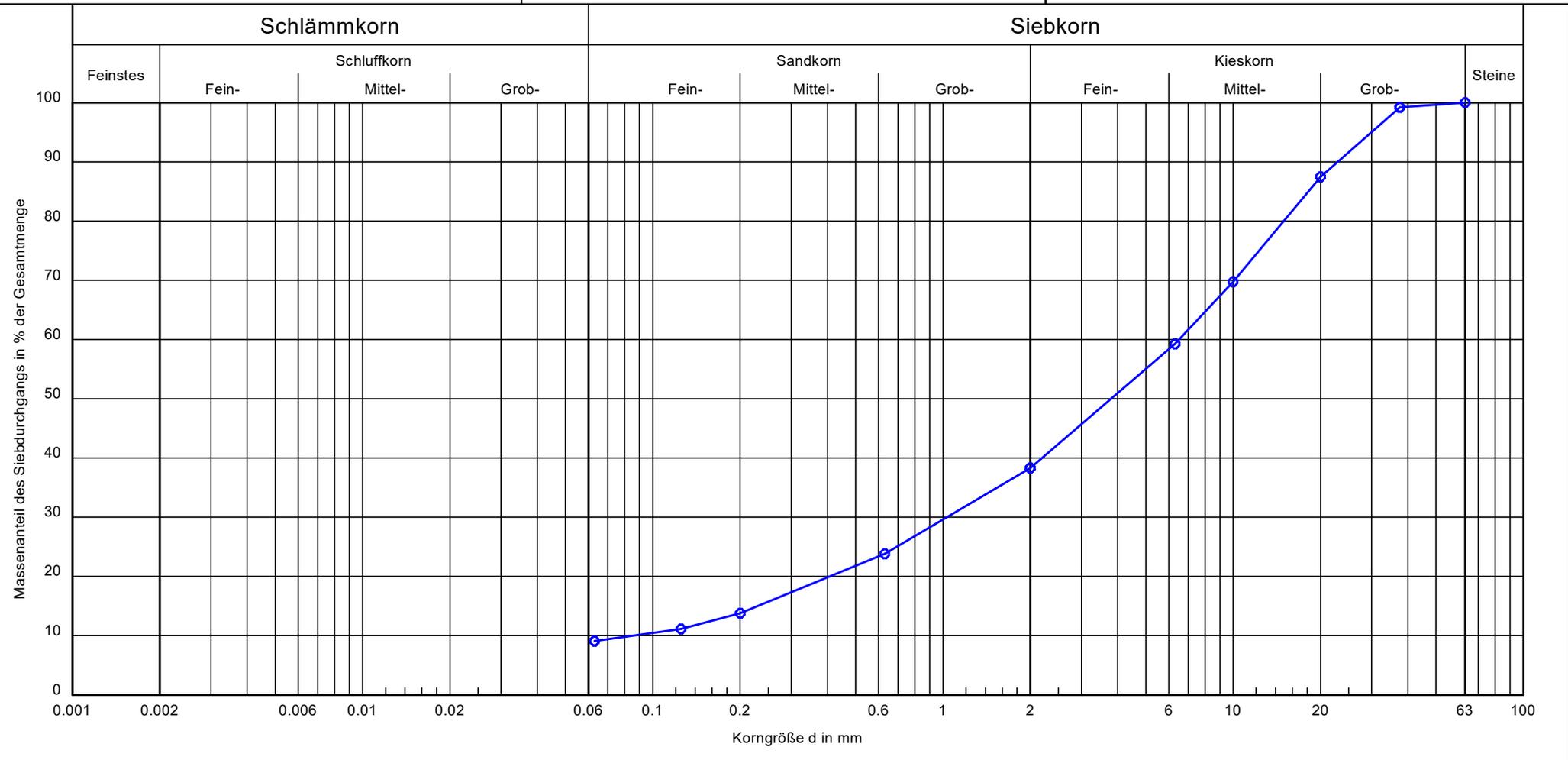
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4  
 Verbrauchermarkt, Moselstraße 6  
**Montabaur**

Prüfungsnummer: 032324\_1

Probe entnommen am: 19. + 20.06.2023

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Siebung und Abschlammung



|                         |  |  |  |
|-------------------------|--|--|--|
| Probebezeichnung:       | 1/2 + 2/2 + 3/2 + 4/2 + 5/2 + 8/2 + 10/2 + 11/2 + 13/2                   | Bemerkungen:<br><br>< 0,063 mm = 9,1 % | Bericht:<br>03 23 24<br>Anlage:<br>3.1.2 |
| Entnahmestelle:         | RKS 1 + RKS 2 + RKS 3 + RKS 4 + RKS 5 + RKS 8 + RKS 10 + RKS 11 + RKS 13 |  |  |
| Tiefe [m]:              | 0,1 - 0,6  |  |  |
| Bodenart:               | G, gs, u', ms'   |  |  |
| k - Wert [m/s] (Hazen): | -  |  |  |
| U/Cc                    | 76.0/1.9   |  |  |
| T/U/S/G [%]:            | - /9.1/29.2/61.7   |  |  |

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Verbrauchermarkt  
Moselstraße 6

Montabaur

Bearbeiter: mm

Datum: 28.06.2023

Prüfungsnummer: 032324\_2

Bodenart: Solifluktionsschutt

Art der Entnahme: GP

Probe entnommen am: 19. + 20.06.2023

|                                |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung:             | 1/5       | 10/3      |
| Entnahmestelle:                | RKS 1     | RKS 10    |
| Entnahmetiefe [m]:             | 1,1 - 1,6 | 0,5 - 1,1 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 273.09    | 326.56    |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 245.89    | 295.58    |
| Behälter [g]:                  | 134.17    | 138.99    |
| Porenwasser [g]:               | 27.20     | 30.98     |
| Trockene Probe [g]:            | 111.72    | 156.59    |
| Wassergehalt [%]:              | 24.35     | 19.78     |

|                                |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung:             | 10/4      | 13/4      |
| Entnahmestelle:                | RKS 10    | RKS 13    |
| Entnahmetiefe [m]:             | 1,1 - 2,1 | 0,8 - 1,1 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 260.55    | 297.27    |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 241.36    | 268.32    |
| Behälter [g]:                  | 139.20    | 139.76    |
| Porenwasser [g]:               | 19.19     | 28.95     |
| Trockene Probe [g]:            | 102.16    | 128.56    |
| Wassergehalt [%]:              | 18.78     | 22.52     |

|                                |           |  |
|--------------------------------|-----------|--|
| Probenbezeichnung:             | 13/5      |  |
| Entnahmestelle:                | RKS 13    |  |
| Entnahmetiefe [m]:             | 1,1 - 2,1 |  |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 306.78    |  |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 279.14    |  |
| Behälter [g]:                  | 134.61    |  |
| Porenwasser [g]:               | 27.64     |  |
| Trockene Probe [g]:            | 144.53    |  |
| Wassergehalt [%]:              | 19.12     |  |

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892 - 12 ( Casagrande )

Verbrauchermarkt

Moselstraße 6  
 Montabaur

Prüfungsnummer: 032324\_1

Probenbezeichnung: 10/3

Tiefe [m]: 0,5 - 1,1

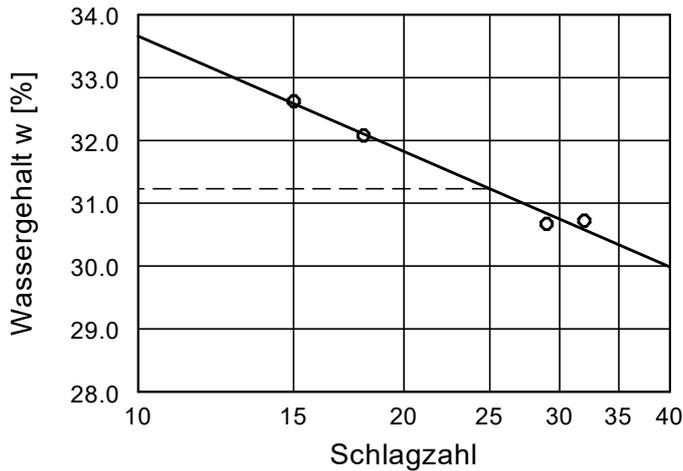
Art der Entnahme: GP

Bodenart (Plastizitätsdiagramm nach DIN 18122): Solifluktionsschluff

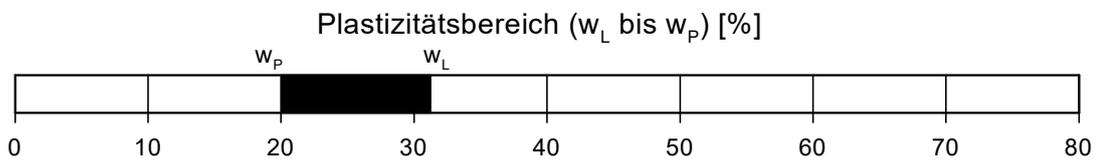
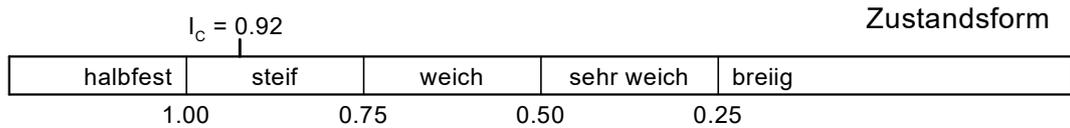
Probe entnommen am: 19. + 20.06.2023

Bearbeiter: mm

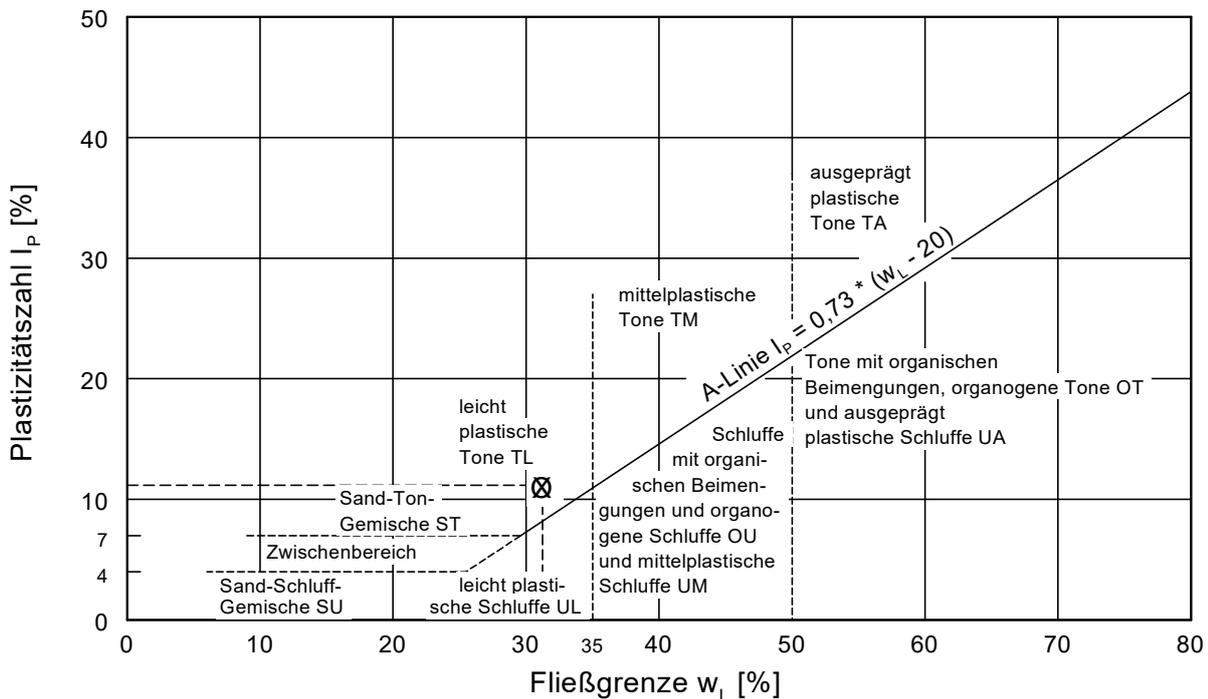
Datum: 03.07.2023



Wassergehalt  $w = 19.8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 31.2 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 20.0 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 11.2 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.92$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 5.3 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $20.9 \%$



Plastizitätsdiagramm



Institut für Geotechnik  
 Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG  
 Egerländer Strasse 44  
 65556 Limburg/Lahn

Bearbeiter: mm

Datum: 05.07.2023

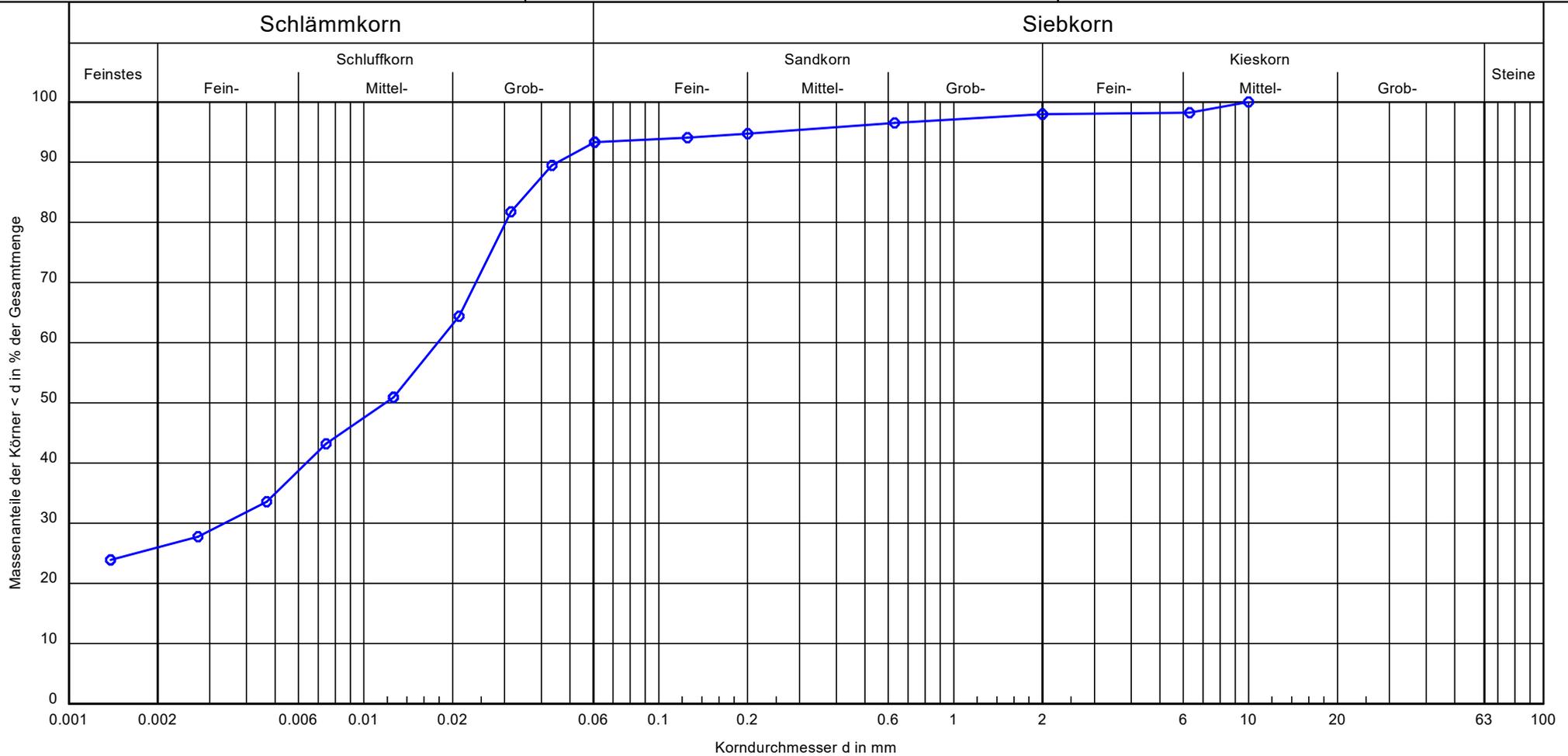
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892 - 4  
 Verbrauchermarkt, Moselstraße 6  
**Montabaur**

Prüfungsnummer: 032324\_2

Probe entnommen am: 19. + 20.06.2023

Art der Entnahme: GP

Arbeitsweise: Siebung und Sedimentation



|                         |                   |              |  |
|-------------------------|-------------------|--------------|--|
| Probebezeichnung:       | 10/3              | Bemerkungen: | Bericht:<br>03 23 24<br>Anlage:<br>3.2.3 |
| Entnahmestelle:         | RKS 10            |              |  |
| Tiefe [m]:              | 0,5 - 1,1         |              |  |
| Bodenart:               | U, t              |              |  |
| k - Wert [m/s] (Hazen): | -                 |              |  |
| U/Cc                    | -/-               |              |  |
| T/U/S/G [%]:            | 25.7/67.7/4.6/2.0 |              |  |

## Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Verbrauchermarkt  
 Moselstraße 6

Montabaur

Bearbeiter: mm

Datum: 28.06.2023

Prüfungsnummer: 032324\_3

Bodenart: Felszersatz (Ton + Schluff)

Art der Entnahme: GP

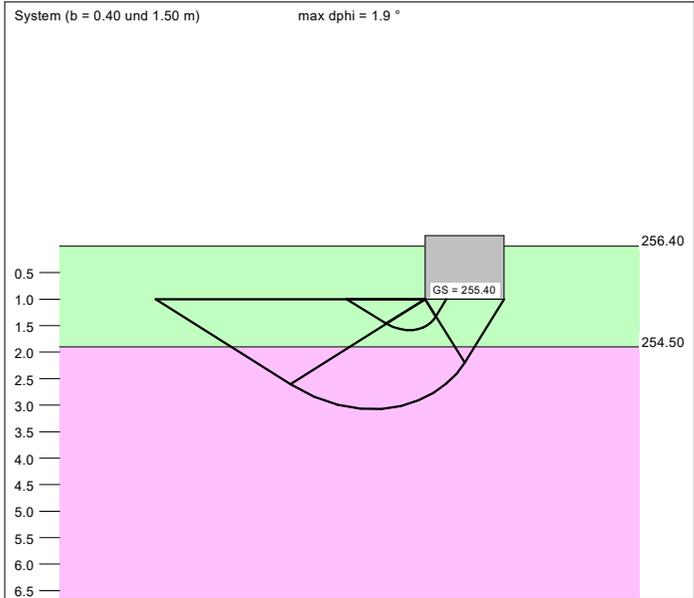
Probe entnommen am: 19.+ 20.06.2023

|                                |           |           |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung:             | 1/6       | 1/7       | 1/8       | 1/9       | 1/10      |
| Entnahmestelle:                | RKS 1     |
| Entnahmetiefe [m]:             | 1,6 - 2,1 | 2,1 - 3,0 | 3,0 - 4,0 | 4,0 - 5,0 | 5,0 - 6,0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 310.52    | 313.24    | 218.18    | 249.73    | 290.06    |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 283.01    | 286.88    | 201.51    | 230.16    | 270.40    |
| Behälter [g]:                  | 139.43    | 161.30    | 134.68    | 139.58    | 169.34    |
| Porenwasser [g]:               | 27.51     | 26.36     | 16.67     | 19.57     | 19.66     |
| Trockene Probe [g]:            | 143.58    | 125.58    | 66.83     | 90.58     | 101.06    |
| Wassergehalt [%]:              | 19.16     | 20.99     | 24.94     | 21.61     | 19.45     |

|                                |           |           |           |           |           |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Probenbezeichnung:             | 10/5      | 10/6      | 10/7      | 10/8      | 13/6      |
| Entnahmestelle:                | RKS 10    | RKS 10    | RKS 10    | RKS 10    | RKS 13    |
| Entnahmetiefe [m]:             | 2,1 - 3,0 | 3,0 - 4,0 | 4,0 - 5,0 | 5,0 - 6,0 | 2,1 - 3,0 |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 280.77    | 214.44    | 217.91    | 268.73    | 285.82    |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 257.93    | 201.76    | 205.96    | 251.80    | 262.99    |
| Behälter [g]:                  | 139.14    | 134.33    | 139.04    | 127.66    | 139.29    |
| Porenwasser [g]:               | 22.84     | 12.68     | 11.95     | 16.93     | 22.83     |
| Trockene Probe [g]:            | 118.79    | 67.43     | 66.92     | 124.14    | 123.70    |
| Wassergehalt [%]:              | 19.23     | 18.80     | 17.86     | 13.64     | 18.46     |

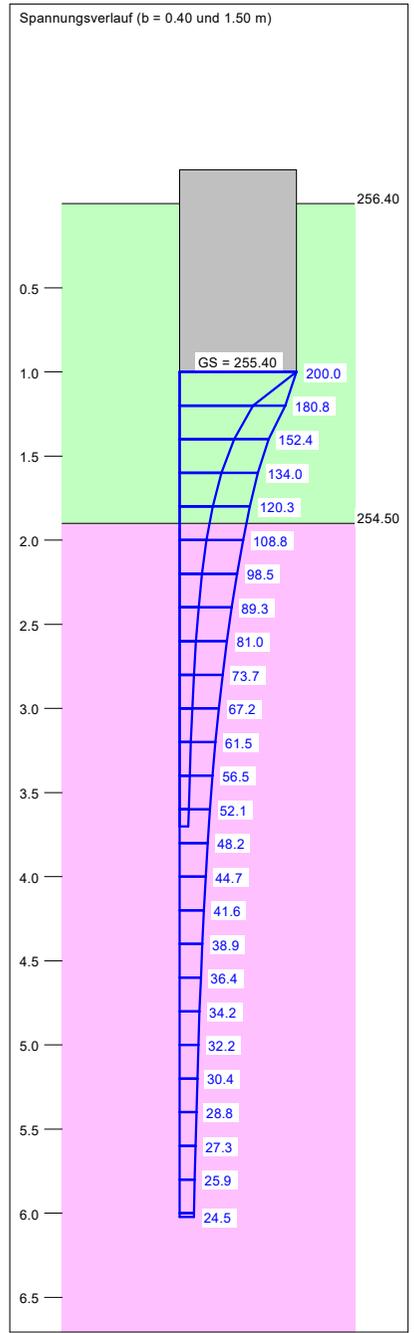
|                                |           |           |           |  |  |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|--|--|
| Probenbezeichnung:             | 13/7      | 13/8      | 13/9      |  |  |
| Entnahmestelle:                | RKS 13    | RKS 13    | RKS 13    |  |  |
| Entnahmetiefe [m]:             | 3,0 - 4,0 | 4,0 - 5,0 | 5,0 - 6,0 |  |  |
| Feuchte Probe + Behälter [g]:  | 231.04    | 304.24    | 303.27    |  |  |
| Trockene Probe + Behälter [g]: | 214.24    | 281.76    | 279.90    |  |  |
| Behälter [g]:                  | 124.88    | 134.26    | 139.47    |  |  |
| Porenwasser [g]:               | 16.80     | 22.48     | 23.37     |  |  |
| Trockene Probe [g]:            | 89.36     | 147.50    | 140.43    |  |  |
| Wassergehalt [%]:              | 18.80     | 15.24     | 16.64     |  |  |

| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

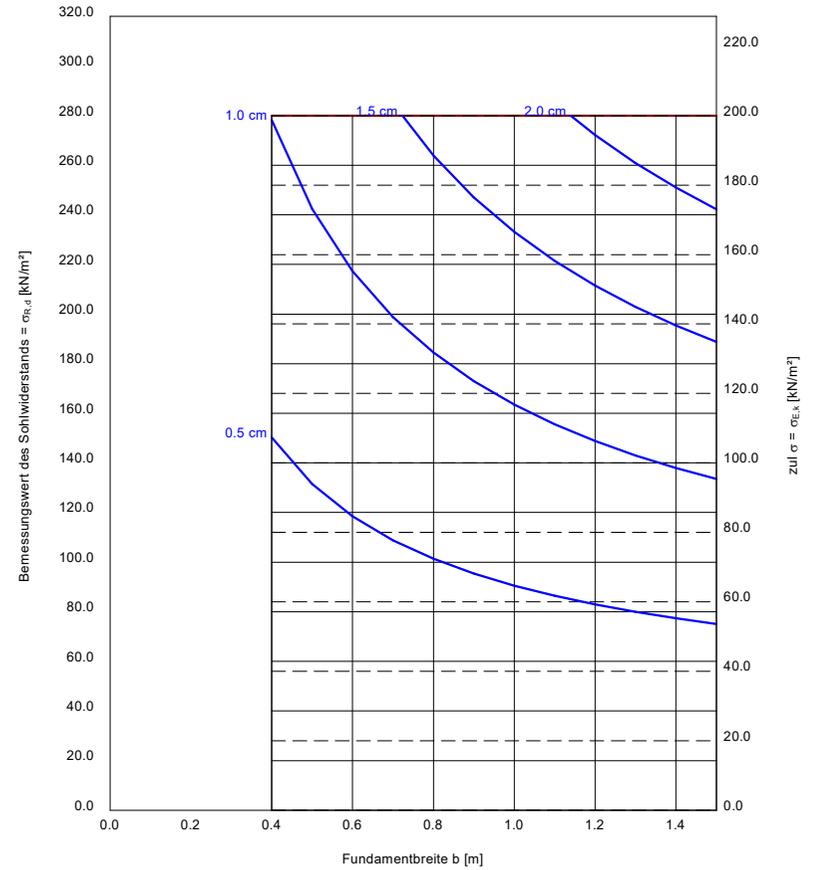


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 1.01      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 3.70                  | 1.58         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 1.18      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.01                  | 1.73         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 1.33      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.29                  | 1.87         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 1.47      | 26.9                 | 11.27                         | 20.02                              | 20.00                              | 4.54                  | 2.00         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 1.60      | 26.6                 | 11.84                         | 20.05                              | 20.00                              | 4.77                  | 2.13         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 1.73      | 26.4                 | 12.20                         | 20.08                              | 20.00                              | 4.98                  | 2.26         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 1.85      | 26.3                 | 12.48                         | 20.11                              | 20.00                              | 5.18                  | 2.40         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 1.96      | 26.2                 | 12.71                         | 20.13                              | 20.00                              | 5.37                  | 2.53         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 2.07      | 26.1                 | 12.89                         | 20.15                              | 20.00                              | 5.54                  | 2.67         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 2.17      | 26.0                 | 13.05                         | 20.17                              | 20.00                              | 5.71                  | 2.80         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 2.27      | 25.9                 | 13.19                         | 20.19                              | 20.00                              | 5.87                  | 2.93         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 2.36      | 25.9                 | 13.30                         | 20.21                              | 20.00                              | 6.02                  | 3.07         |

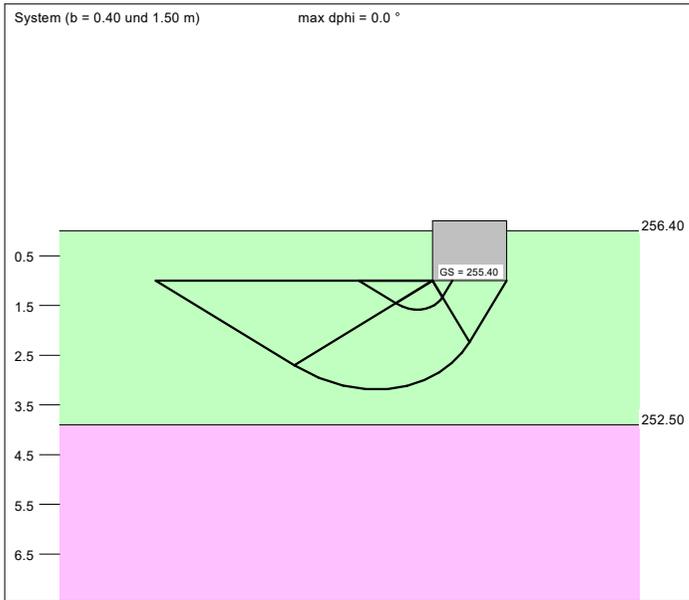
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.40 mNN  
 Gründungssohle = 255.40 mNN  
 Grundwasser = 245.00 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

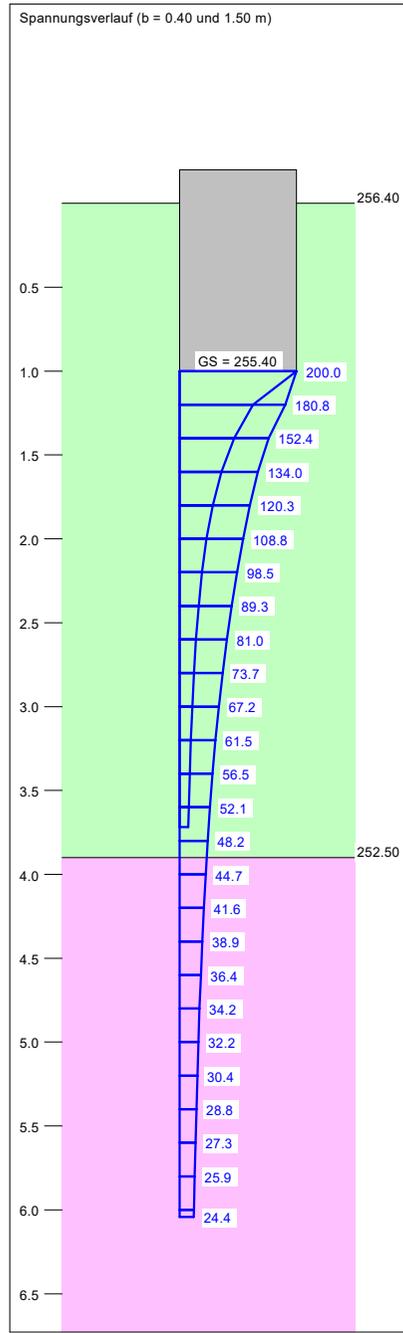


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

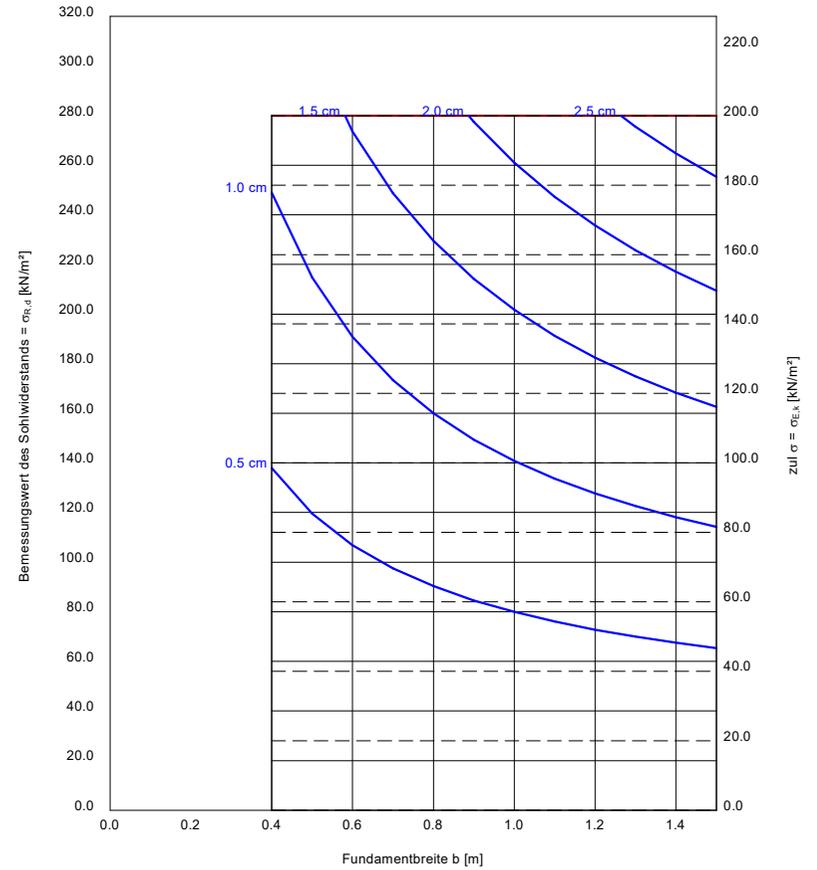


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 1.14      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 3.72                  | 1.58         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 1.35      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.03                  | 1.73         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 1.54      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.31                  | 1.87         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 1.71      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.56                  | 2.02         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 1.87      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.79                  | 2.16         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 2.02      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.00                  | 2.31         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 2.16      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.20                  | 2.45         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 2.30      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.39                  | 2.60         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 2.42      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.56                  | 2.75         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 2.55      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.73                  | 2.89         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 2.66      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.89                  | 3.04         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 2.77      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 6.04                  | 3.18         |

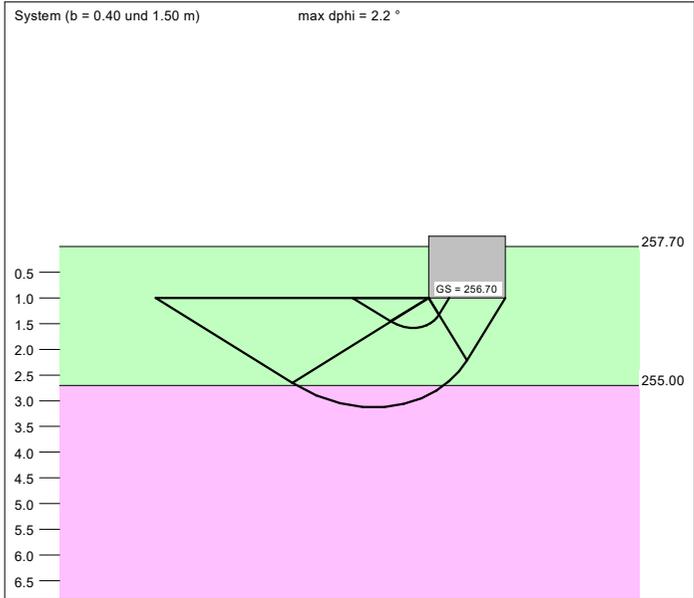
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.40 mNN  
 Gründungssohle = 255.40 mNN  
 Grundwasser = 245.00 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

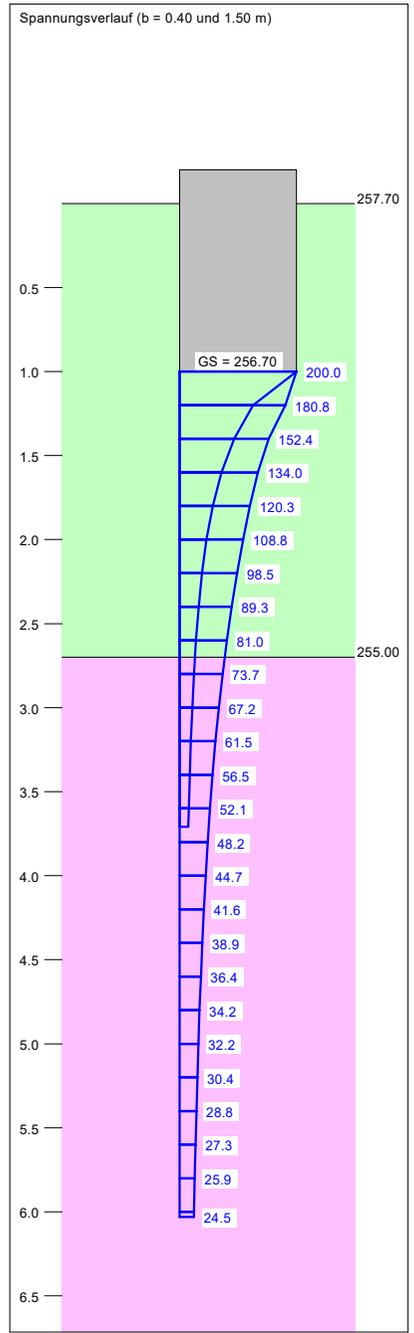


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

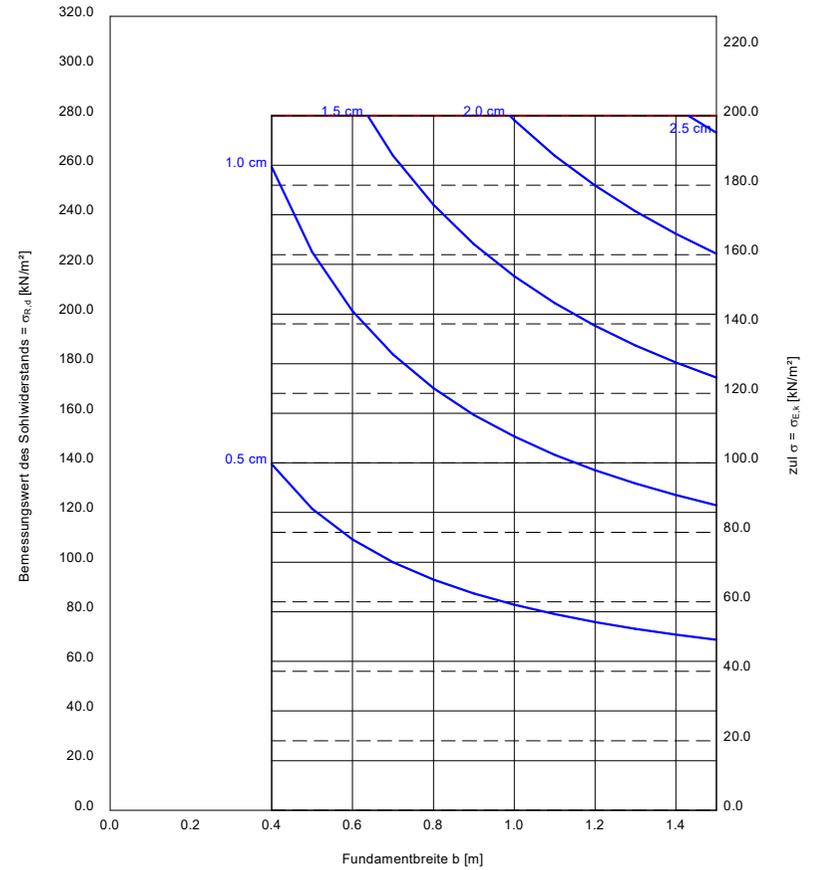


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 1.09      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 3.71                  | 1.58         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 1.27      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.02                  | 1.73         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 1.44      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.30                  | 1.87         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 1.60      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.55                  | 2.02         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 1.75      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.78                  | 2.16         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 1.89      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.99                  | 2.31         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 2.01      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.19                  | 2.45         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 2.14      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.37                  | 2.60         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 2.25      | 27.2                 | 10.54                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.55                  | 2.73         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 2.36      | 26.9                 | 11.18                         | 20.01                              | 20.00                              | 5.72                  | 2.86         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 2.47      | 26.7                 | 11.54                         | 20.03                              | 20.00                              | 5.88                  | 2.99         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 2.57      | 26.6                 | 11.81                         | 20.04                              | 20.00                              | 6.03                  | 3.12         |

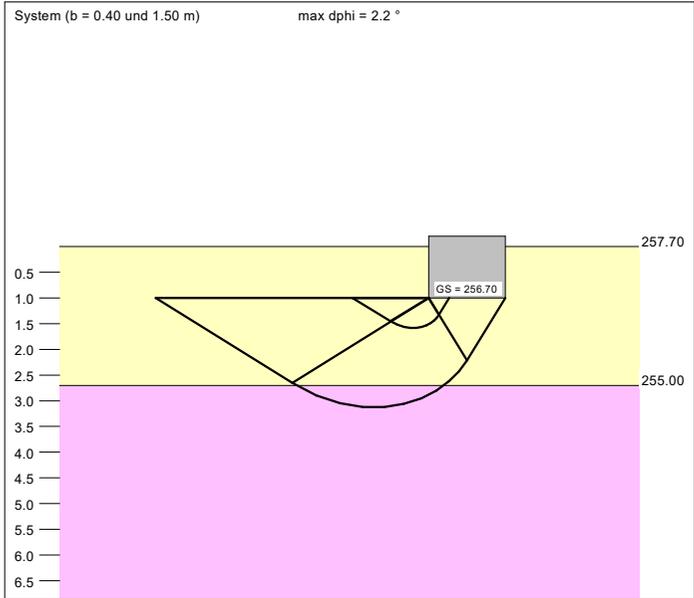
$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,k} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 257.70 mNN  
 Gründungssohle = 256.70 mNN  
 Grundwasser = 246.30 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

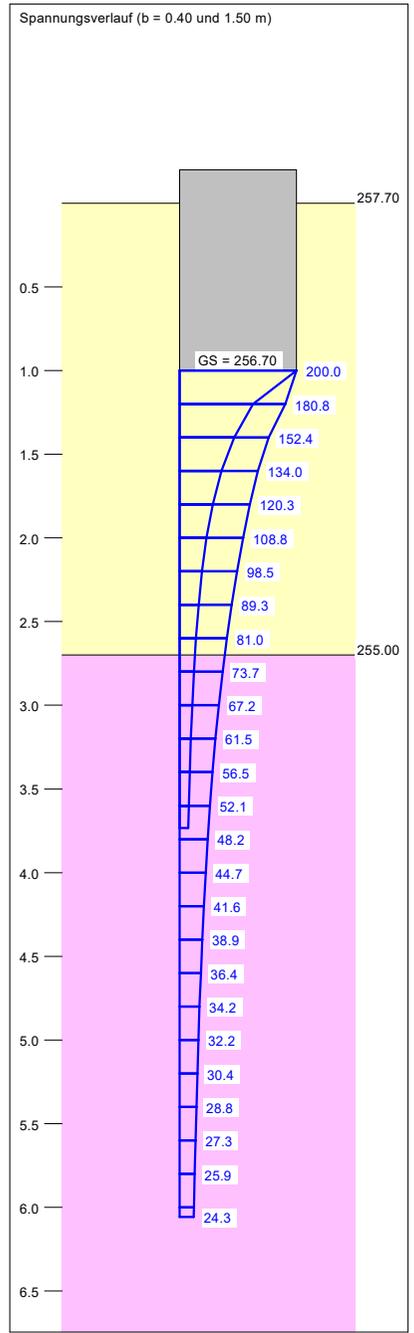


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 19.5                             | 9.5                               | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

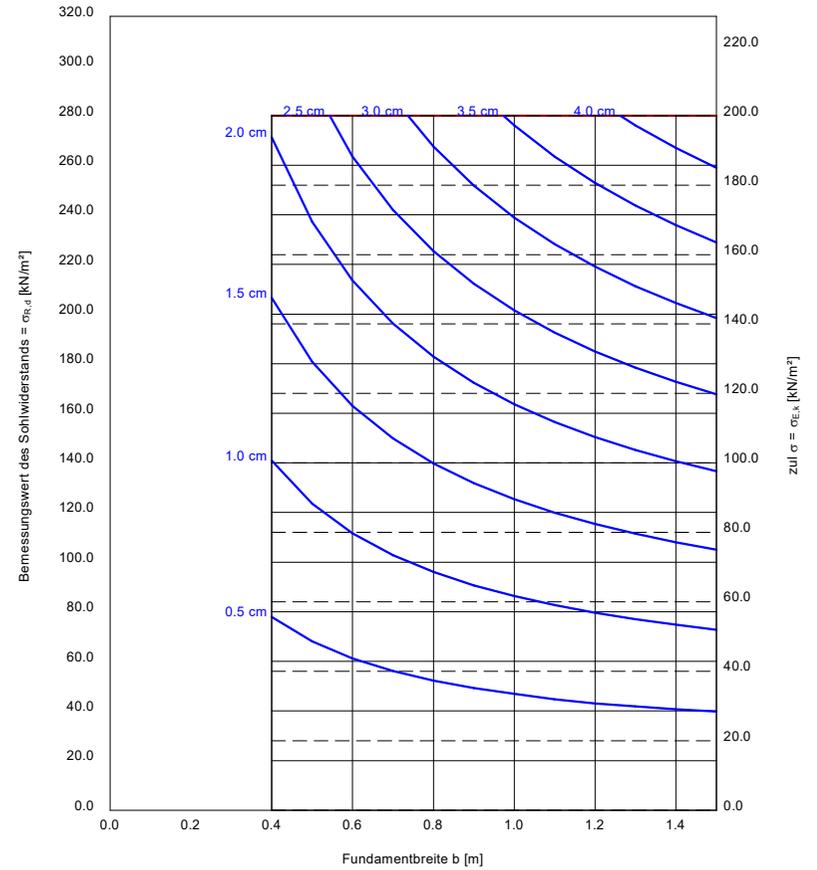


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 2.07      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 3.73                  | 1.58         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 2.38      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.04                  | 1.73         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 2.67      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.32                  | 1.87         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 2.92      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.57                  | 2.02         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 3.15      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.80                  | 2.16         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 3.36      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.01                  | 2.31         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 3.55      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.21                  | 2.45         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 3.73      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.40                  | 2.60         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 3.90      | 27.2                 | 6.08                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.58                  | 2.73         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 4.06      | 26.9                 | 7.36                          | 19.53                              | 19.50                              | 5.75                  | 2.86         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 4.21      | 26.7                 | 8.09                          | 19.56                              | 19.50                              | 5.91                  | 2.99         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 4.35      | 26.6                 | 8.62                          | 19.59                              | 19.50                              | 6.06                  | 3.12         |

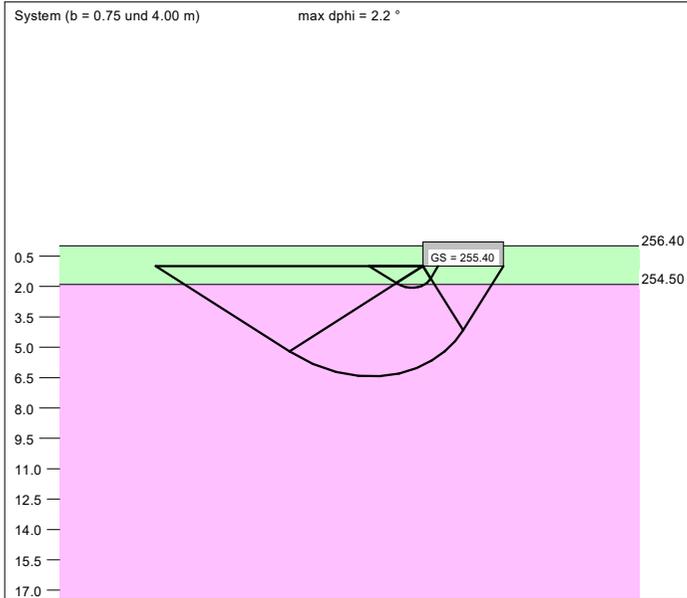
$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,Q} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{G,Q} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,Q} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 257.70 mNN  
 Gründungssohle = 256.70 mNN  
 Grundwasser = 246.30 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

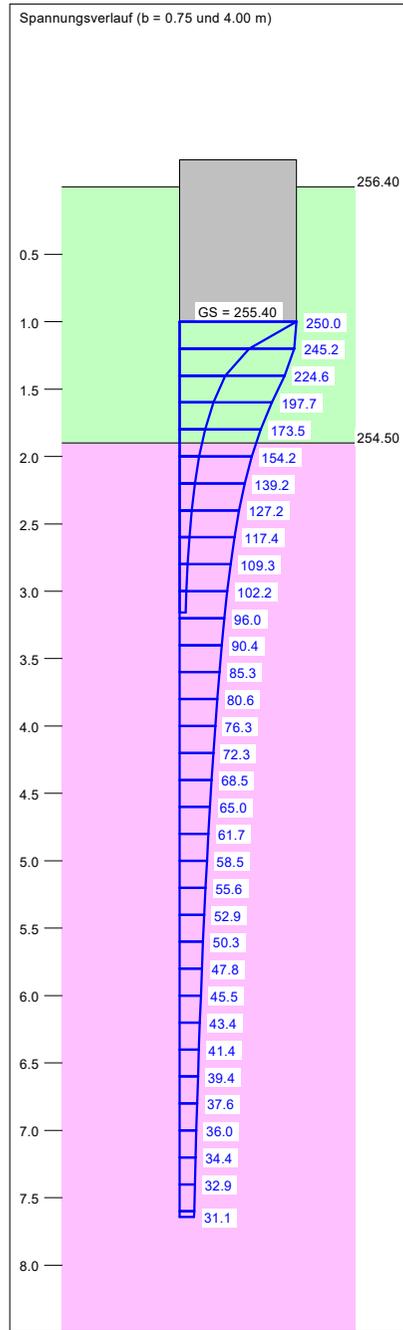


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

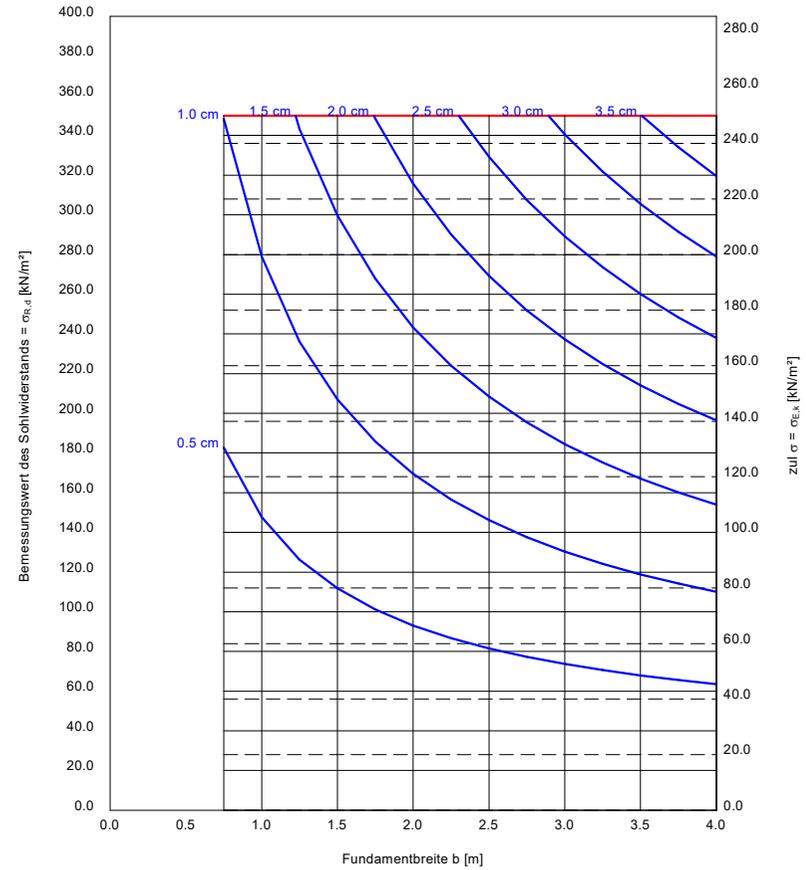


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 1.00   | 26.7              | 11.59                      | 20.03                           | 20.00                           | 3.16               | 2.06      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 1.28   | 26.3              | 12.48                      | 20.11                           | 20.00                           | 3.65               | 2.40      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.53   | 26.0              | 12.98                      | 20.16                           | 20.00                           | 4.09               | 2.73      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 1.78   | 25.9              | 13.30                      | 20.21                           | 20.00                           | 4.50               | 3.07      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 2.01   | 25.7              | 13.54                      | 20.24                           | 20.00                           | 4.89               | 3.40      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 2.24   | 25.7              | 13.72                      | 20.27                           | 20.00                           | 5.25               | 3.74      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 2.46   | 25.6              | 13.86                      | 20.29                           | 20.00                           | 5.59               | 4.08      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 2.68   | 25.5              | 13.97                      | 20.31                           | 20.00                           | 5.92               | 4.41      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 2.89   | 25.5              | 14.06                      | 20.33                           | 20.00                           | 6.23               | 4.75      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 3.09   | 25.4              | 14.14                      | 20.34                           | 20.00                           | 6.54               | 5.09      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 3.30   | 25.4              | 14.21                      | 20.35                           | 20.00                           | 6.83               | 5.42      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 3.49   | 25.4              | 14.26                      | 20.36                           | 20.00                           | 7.11               | 5.76      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 3.69   | 25.4              | 14.31                      | 20.37                           | 20.00                           | 7.38               | 6.10      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 3.88   | 25.3              | 14.35                      | 20.38                           | 20.00                           | 7.64               | 6.43      |

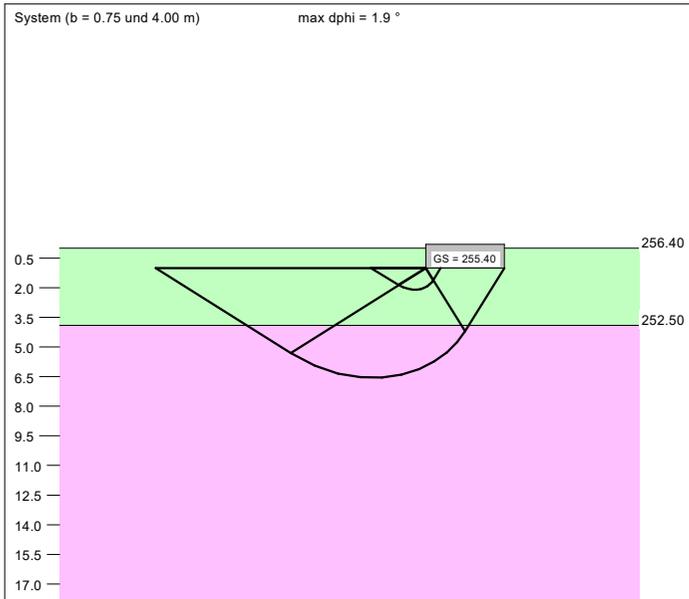
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.40 mNN  
 Gründungssohle = 255.40 mNN  
 Grundwasser = 245.00 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

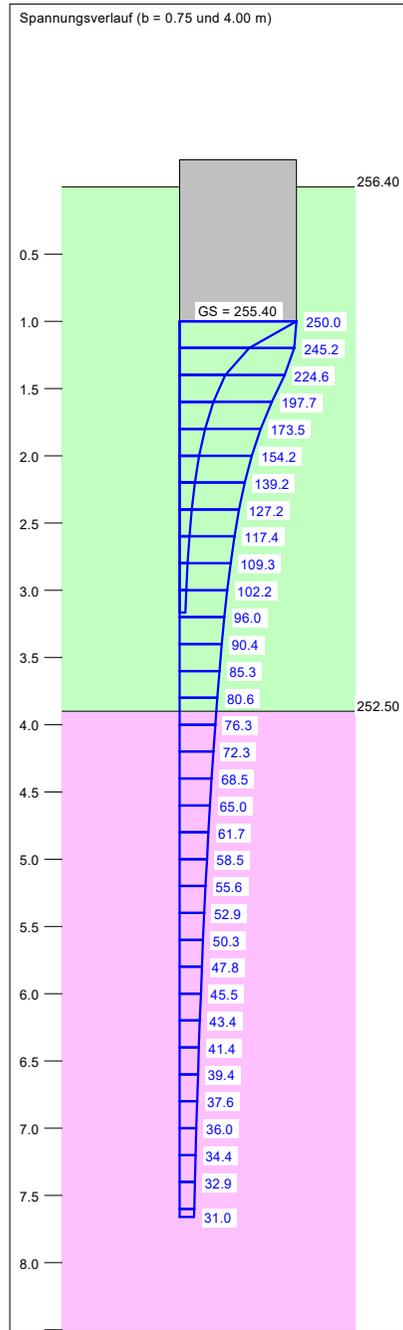


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |



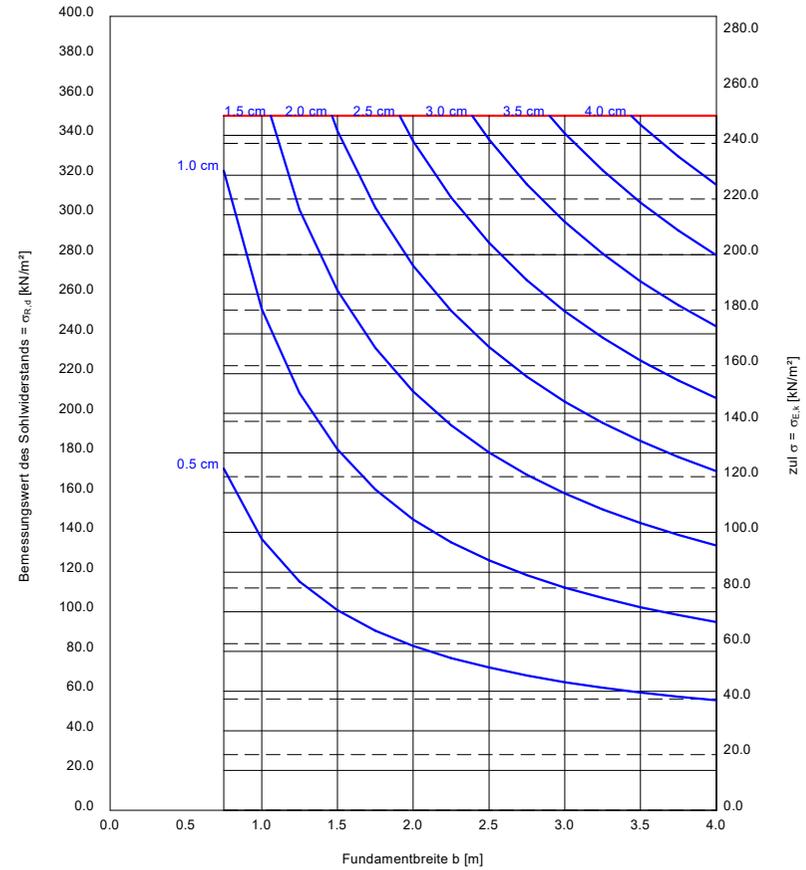
| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 1.09   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.17               | 2.09      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 1.43   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.66               | 2.45      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.75   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.11               | 2.82      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 2.05   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.52               | 3.18      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 2.33   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.90               | 3.55      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 2.60   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 5.26               | 3.90      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 2.86   | 26.9              | 11.26                      | 20.02                           | 20.00                           | 5.61               | 4.21      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 3.12   | 26.7              | 11.72                      | 20.04                           | 20.00                           | 5.94               | 4.54      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 3.36   | 26.5              | 12.05                      | 20.06                           | 20.00                           | 6.25               | 4.87      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 3.60   | 26.4              | 12.30                      | 20.09                           | 20.00                           | 6.55               | 5.20      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 3.83   | 26.3              | 12.51                      | 20.11                           | 20.00                           | 6.85               | 5.54      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 4.06   | 26.2              | 12.68                      | 20.13                           | 20.00                           | 7.13               | 5.87      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 4.28   | 26.1              | 12.83                      | 20.15                           | 20.00                           | 7.40               | 6.21      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 4.50   | 26.0              | 12.96                      | 20.16                           | 20.00                           | 7.66               | 6.55      |

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33

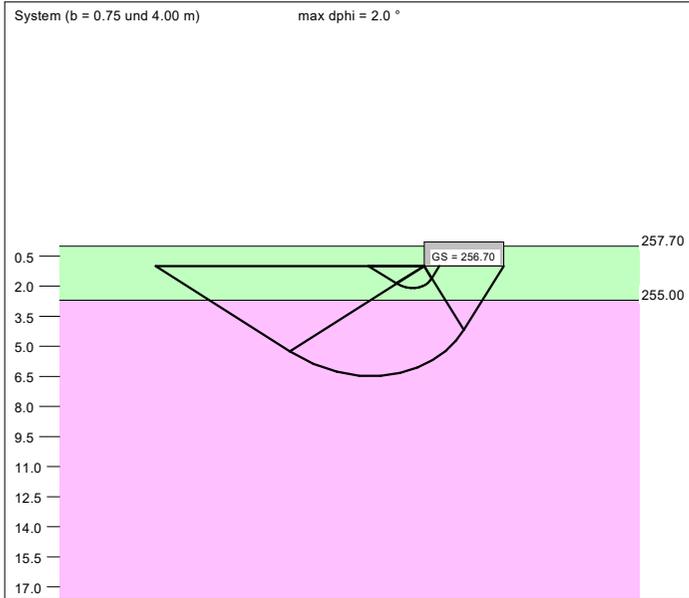


Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.40 mNN  
 Gründungssohle = 255.40 mNN  
 Grundwasser = 245.00 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

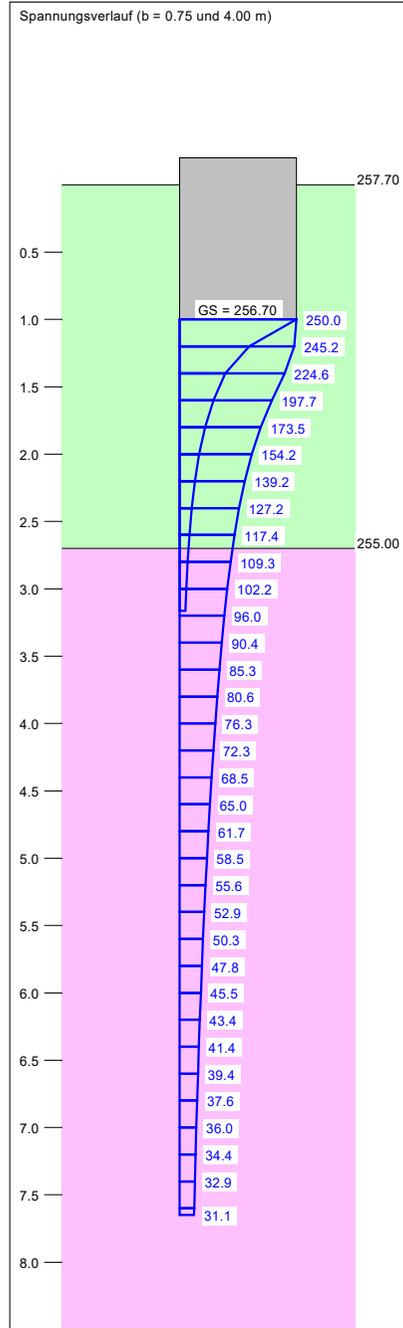


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

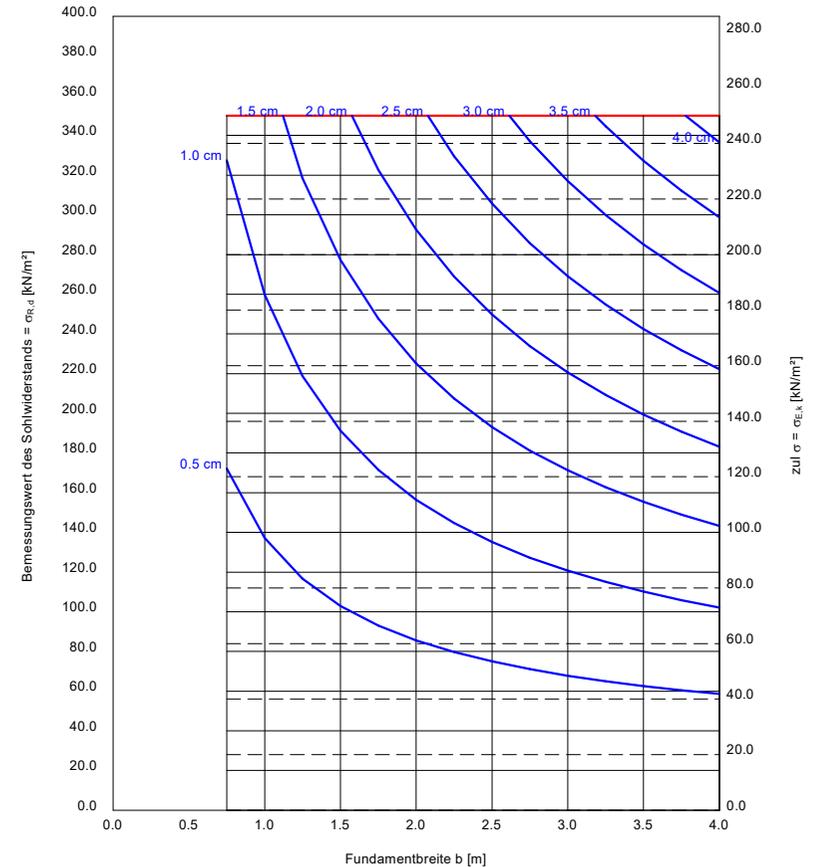


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 1.07   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.16               | 2.09      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 1.38   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.65               | 2.45      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.66   | 27.0              | 10.92                      | 20.01                           | 20.00                           | 4.10               | 2.79      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 1.93   | 26.6              | 11.81                      | 20.04                           | 20.00                           | 4.51               | 3.12      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 2.18   | 26.4              | 12.29                      | 20.08                           | 20.00                           | 4.89               | 3.45      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 2.43   | 26.2              | 12.62                      | 20.12                           | 20.00                           | 5.25               | 3.79      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 2.67   | 26.1              | 12.88                      | 20.15                           | 20.00                           | 5.60               | 4.12      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 2.90   | 26.0              | 13.08                      | 20.18                           | 20.00                           | 5.93               | 4.46      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 3.13   | 25.9              | 13.25                      | 20.20                           | 20.00                           | 6.24               | 4.80      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 3.35   | 25.8              | 13.40                      | 20.22                           | 20.00                           | 6.54               | 5.13      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 3.56   | 25.8              | 13.52                      | 20.24                           | 20.00                           | 6.83               | 5.47      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 3.77   | 25.7              | 13.62                      | 20.25                           | 20.00                           | 7.12               | 5.80      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 3.98   | 25.7              | 13.71                      | 20.27                           | 20.00                           | 7.39               | 6.14      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 4.18   | 25.6              | 13.79                      | 20.28                           | 20.00                           | 7.65               | 6.48      |

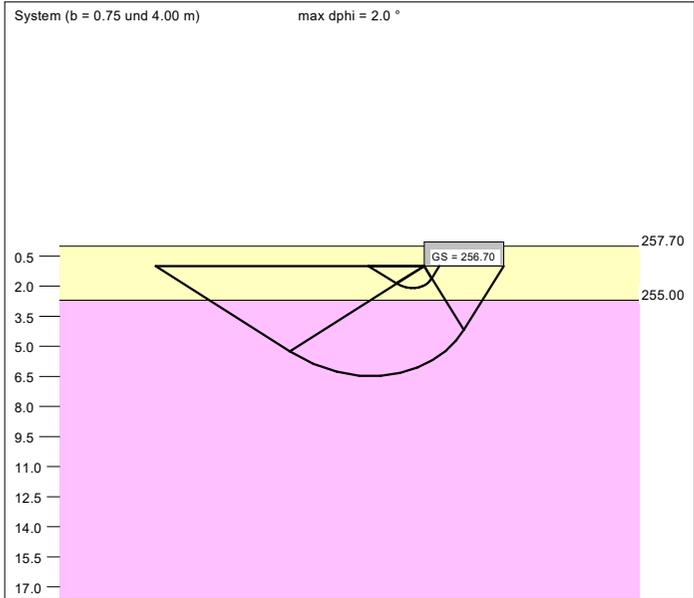
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 257.70 mNN  
 Gründungssohle = 256.70 mNN  
 Grundwasser = 246.30 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen

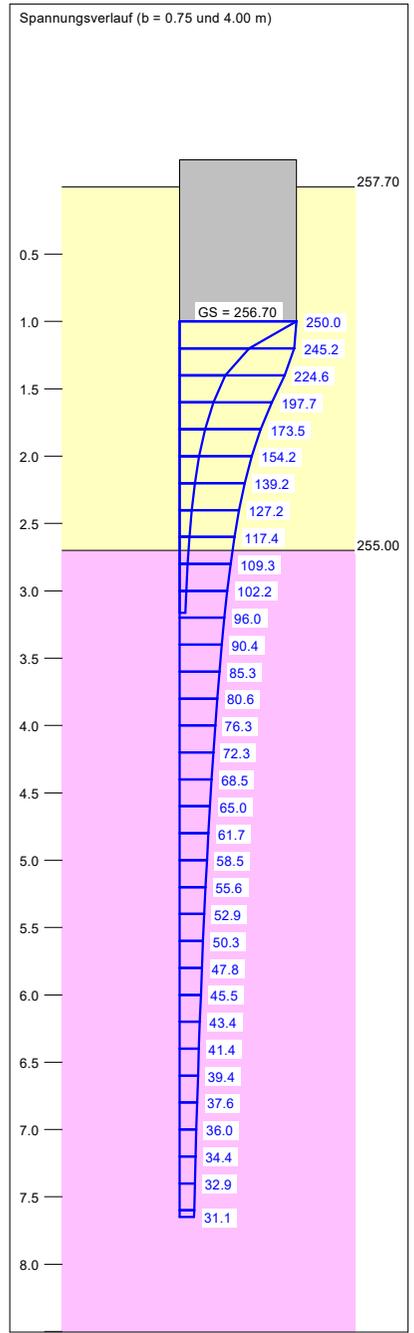


| Boden   | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|  | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|  | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

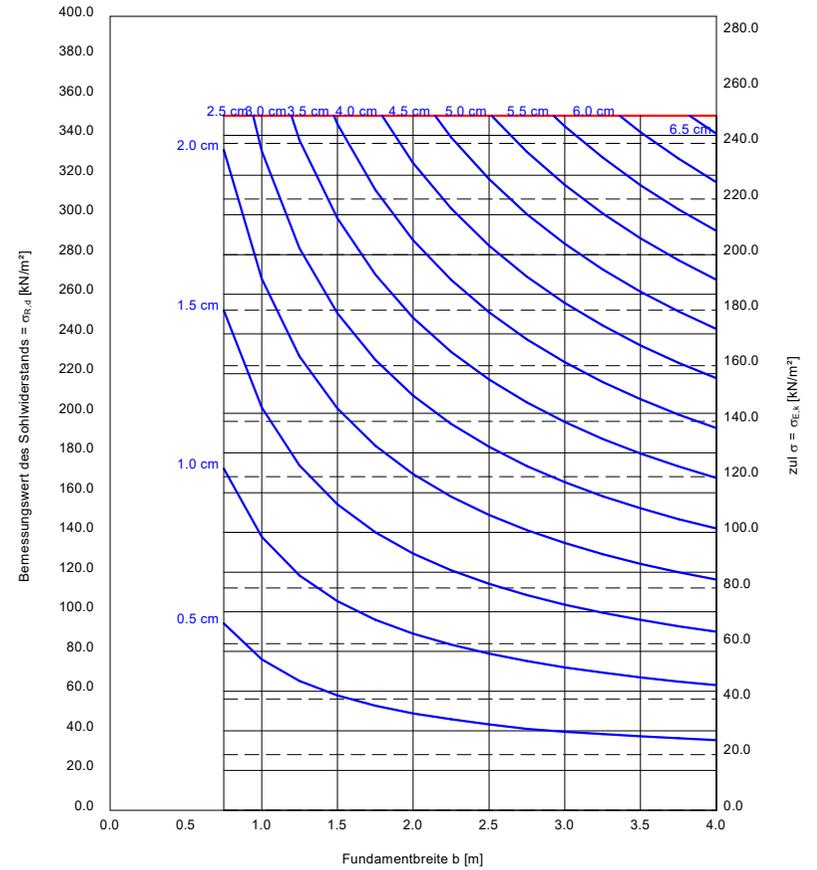


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 2.11   | 27.5              | 5.00                       | 20.00                           | 20.00                           | 3.16               | 2.09      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 2.64   | 27.5              | 5.00                       | 20.00                           | 20.00                           | 3.65               | 2.45      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 3.11   | 27.0              | 6.83                       | 20.01                           | 20.00                           | 4.10               | 2.79      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 3.54   | 26.6              | 8.62                       | 20.04                           | 20.00                           | 4.51               | 3.12      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 3.94   | 26.4              | 9.57                       | 20.08                           | 20.00                           | 4.89               | 3.45      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 4.31   | 26.2              | 10.24                      | 20.12                           | 20.00                           | 5.25               | 3.79      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 4.65   | 26.1              | 10.76                      | 20.15                           | 20.00                           | 5.60               | 4.12      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 4.98   | 26.0              | 11.17                      | 20.18                           | 20.00                           | 5.93               | 4.46      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 5.29   | 25.9              | 11.51                      | 20.20                           | 20.00                           | 6.24               | 4.80      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 5.59   | 25.8              | 11.79                      | 20.22                           | 20.00                           | 6.54               | 5.13      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 5.88   | 25.8              | 12.03                      | 20.24                           | 20.00                           | 6.83               | 5.47      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 6.16   | 25.7              | 12.24                      | 20.25                           | 20.00                           | 7.12               | 5.80      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 6.43   | 25.7              | 12.42                      | 20.27                           | 20.00                           | 7.39               | 6.14      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 6.69   | 25.6              | 12.58                      | 20.28                           | 20.00                           | 7.65               | 6.48      |

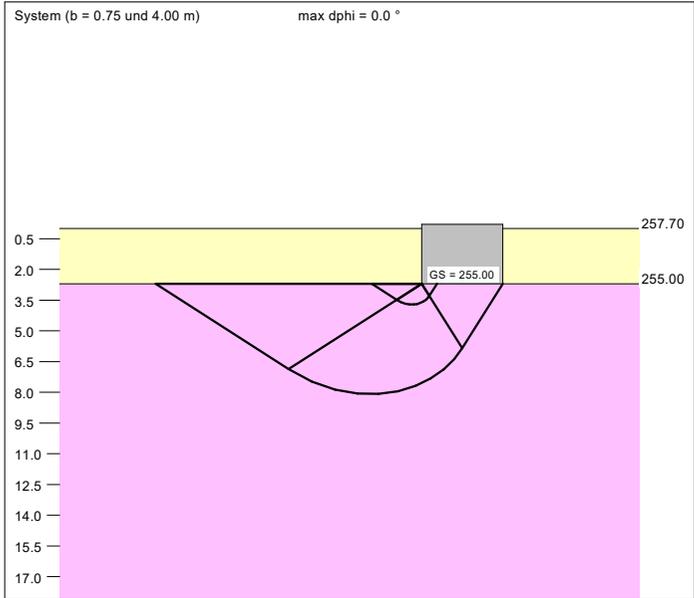
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 257.70 mNN  
 Gründungssohle = 256.70 mNN  
 Grundwasser = 246.30 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

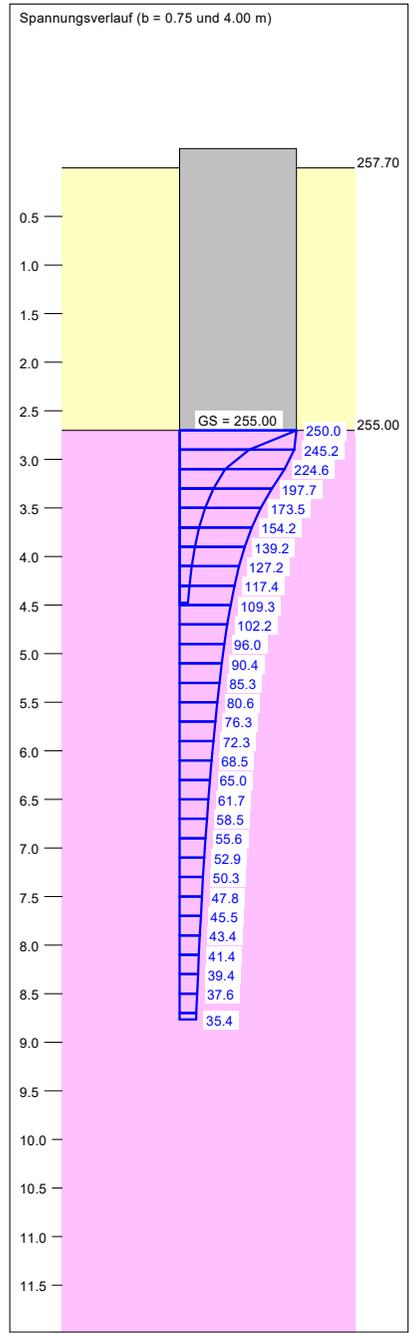


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 19.5                             | 9.5                               | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |



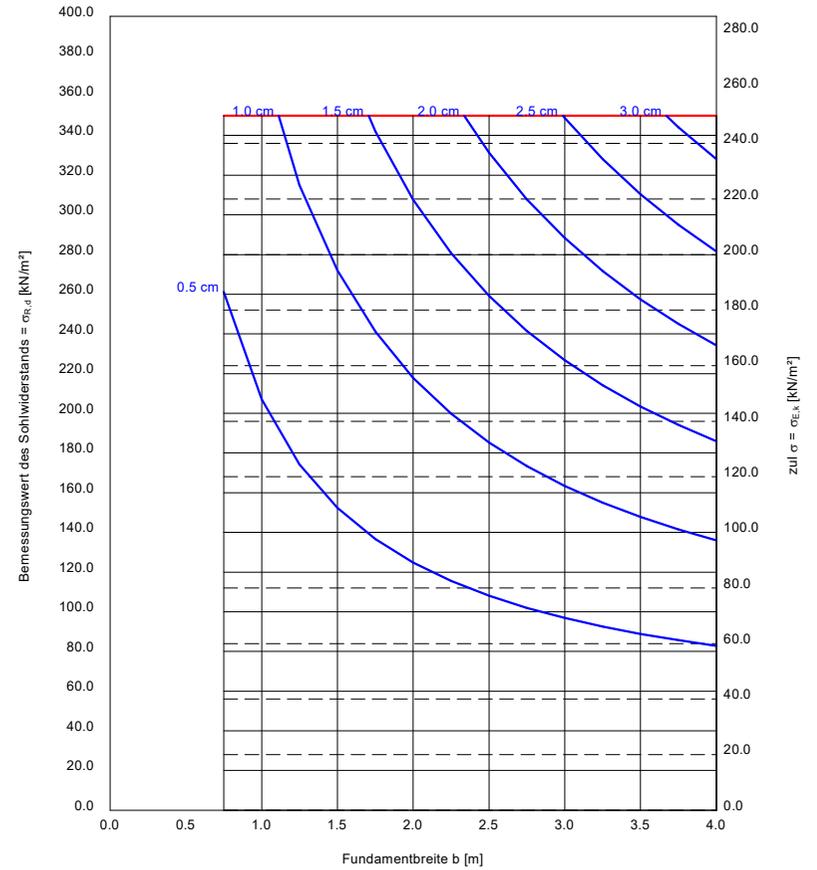
| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 0.70   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 4.48               | 3.71      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 0.91   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 4.93               | 4.05      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.13   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 5.35               | 4.38      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 1.34   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 5.74               | 4.72      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 1.54   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 6.11               | 5.05      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 1.74   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 6.45               | 5.39      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 1.94   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 6.79               | 5.73      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 2.13   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 7.10               | 6.06      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 2.32   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 7.40               | 6.40      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 2.51   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 7.70               | 6.74      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 2.70   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 7.98               | 7.07      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 2.88   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 8.25               | 7.41      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 3.06   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 8.51               | 7.74      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 3.24   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 52.65                           | 8.77               | 8.08      |

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33

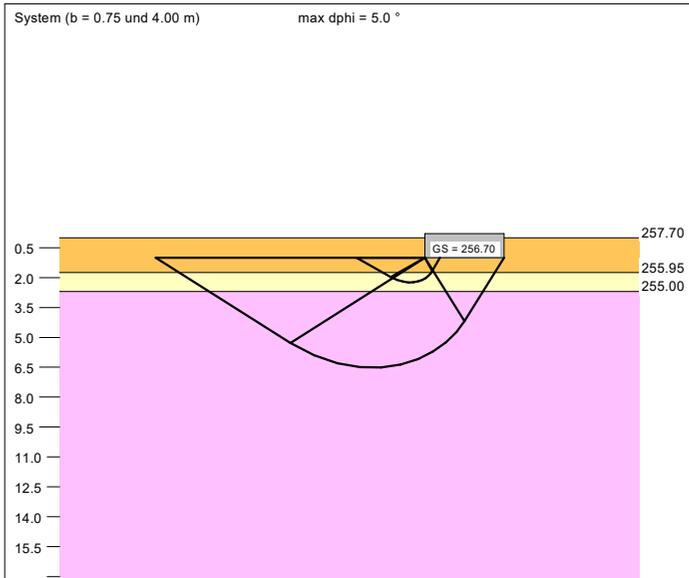


Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 257.70 mNN  
 Gründungssohle = 255.00 mNN  
 Grundwasser = 246.30 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt

— Sohldruck  
 — Setzungen

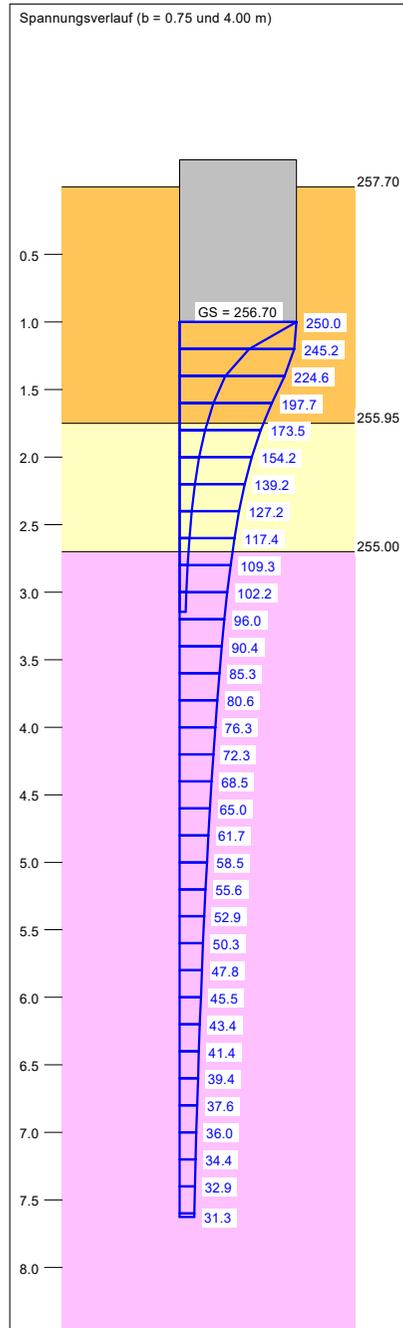


| Boden   | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|  | 21.0                             | 12.0                              | 35.0             | 0.0                       | 60.0                                   | Polster     |
|  | 19.5                             | 9.5                               | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|  | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

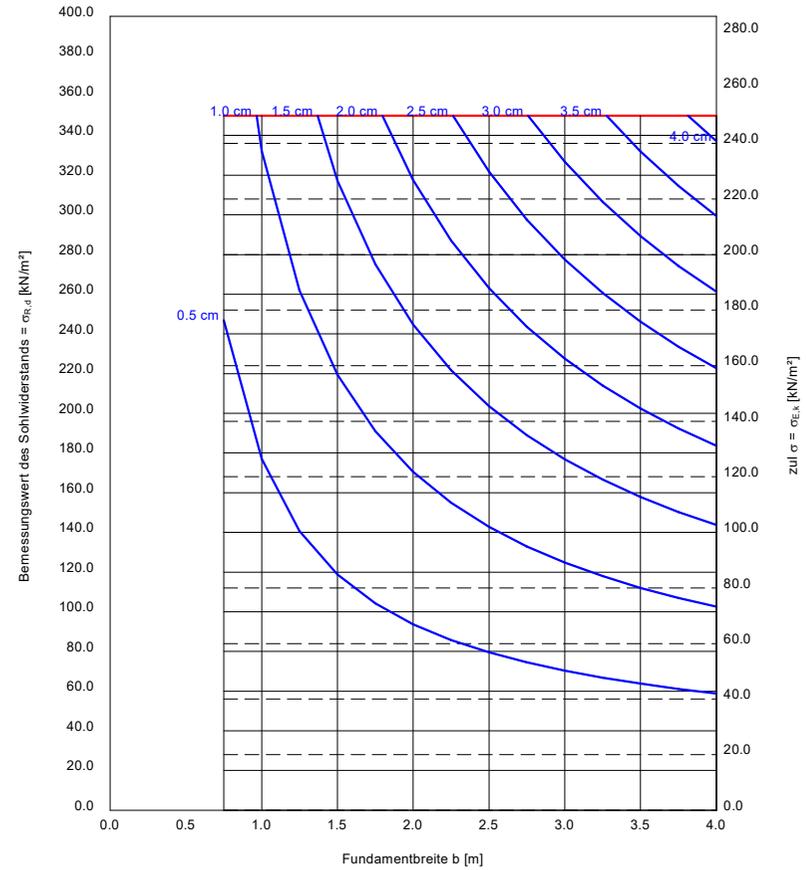


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 0.73   | 31.2              | 2.65                       | 20.63                           | 21.00                           | 3.14               | 2.24      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 1.06   | 30.3 *            | 3.18                       | 20.43                           | 21.00                           | 3.63               | 2.60      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.37   | 28.9 *            | 6.16                       | 20.34                           | 21.00                           | 4.08               | 2.91      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 1.67   | 28.0 *            | 7.67                       | 20.32                           | 21.00                           | 4.49               | 3.22      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 1.95   | 27.5 *            | 8.65                       | 20.32                           | 21.00                           | 4.87               | 3.55      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 2.23   | 27.0 *            | 9.36                       | 20.32                           | 21.00                           | 5.23               | 3.86      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 2.49   | 26.6 *            | 9.93                       | 20.33                           | 21.00                           | 5.58               | 4.19      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 2.74   | 26.4 *            | 10.40                      | 20.33                           | 21.00                           | 5.91               | 4.51      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 2.99   | 26.2 *            | 10.79                      | 20.34                           | 21.00                           | 6.22               | 4.84      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 3.24   | 26.1 *            | 11.13                      | 20.35                           | 21.00                           | 6.52               | 5.17      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 3.48   | 25.9 *            | 11.41                      | 20.35                           | 21.00                           | 6.81               | 5.50      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 3.71   | 25.9 *            | 11.65                      | 20.36                           | 21.00                           | 7.09               | 5.84      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 3.94   | 25.8 *            | 11.87                      | 20.37                           | 21.00                           | 7.36               | 6.17      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 4.17   | 25.7 *            | 12.06                      | 20.37                           | 21.00                           | 7.63               | 6.50      |

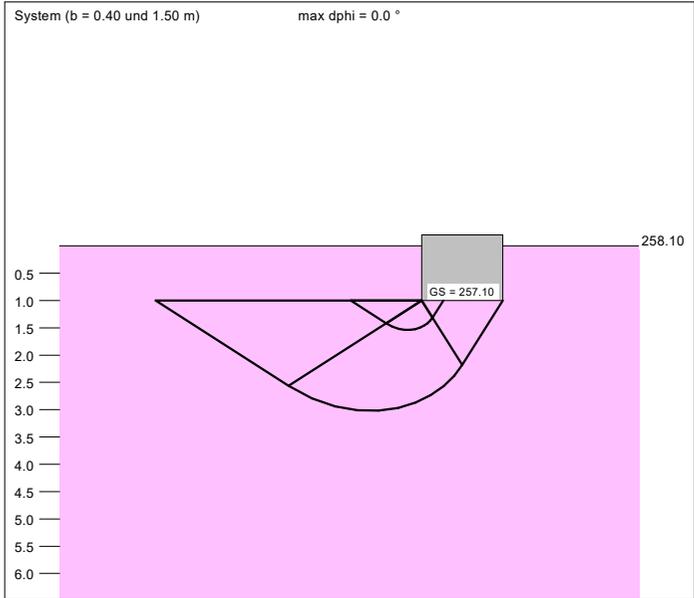
\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 257.70 mNN  
 Gründungssohle = 256.70 mNN  
 Grundwasser = 246.30 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

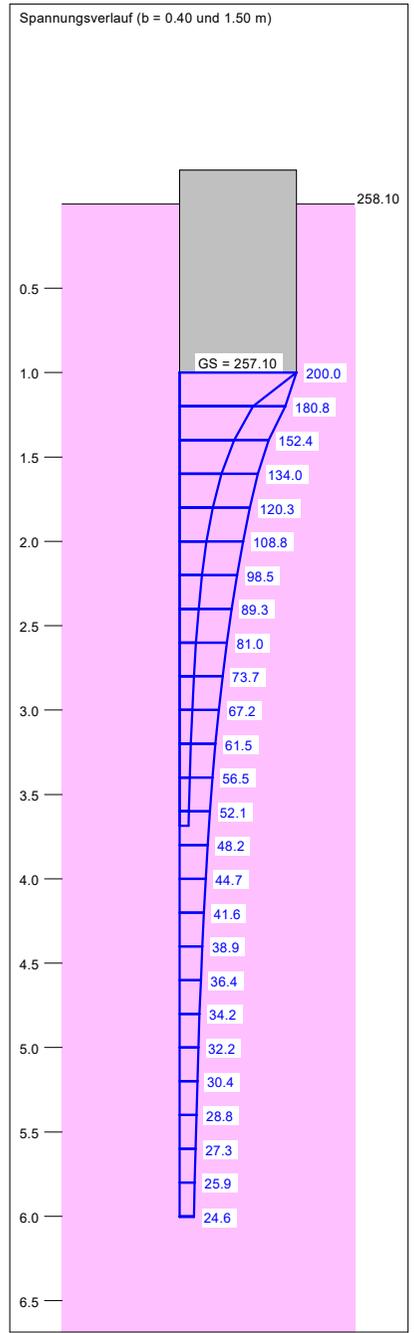


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

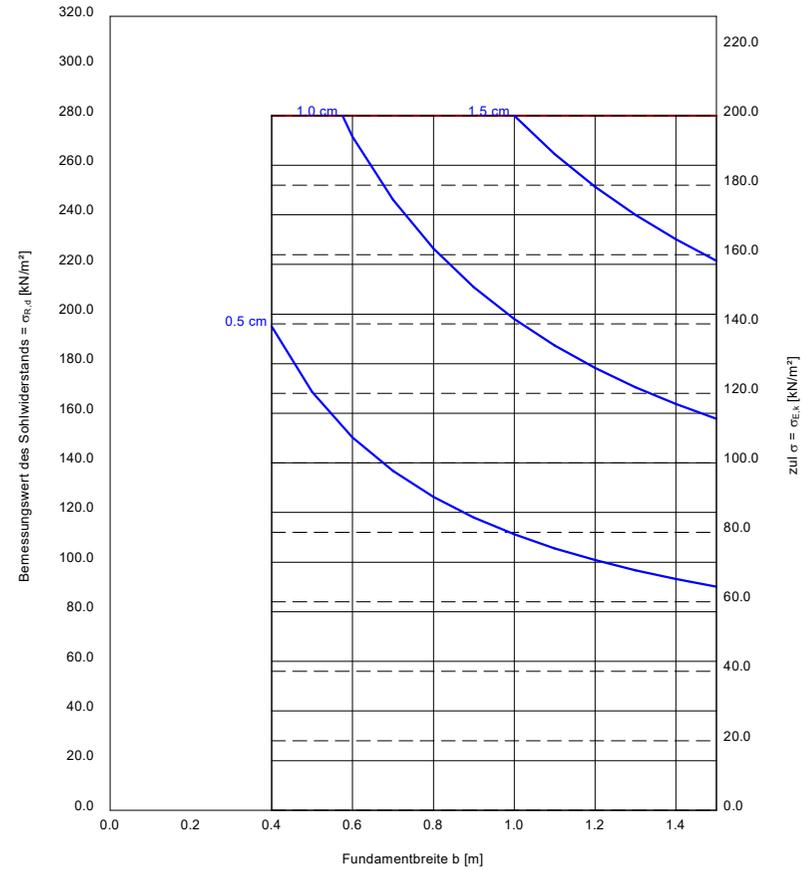


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 0.76      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 3.68                  | 1.54         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 0.90      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 4.00                  | 1.67         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 1.04      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 4.27                  | 1.81         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 1.16      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 4.52                  | 1.94         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 1.28      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 4.75                  | 2.08         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 1.39      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 4.96                  | 2.21         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 1.50      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 5.16                  | 2.35         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 1.60      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 5.35                  | 2.48         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 1.70      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 5.52                  | 2.61         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 1.80      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 5.69                  | 2.75         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 1.89      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 5.85                  | 2.88         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 1.98      | 25.0                 | 15.00                         | 20.50                              | 20.50                              | 6.00                  | 3.02         |

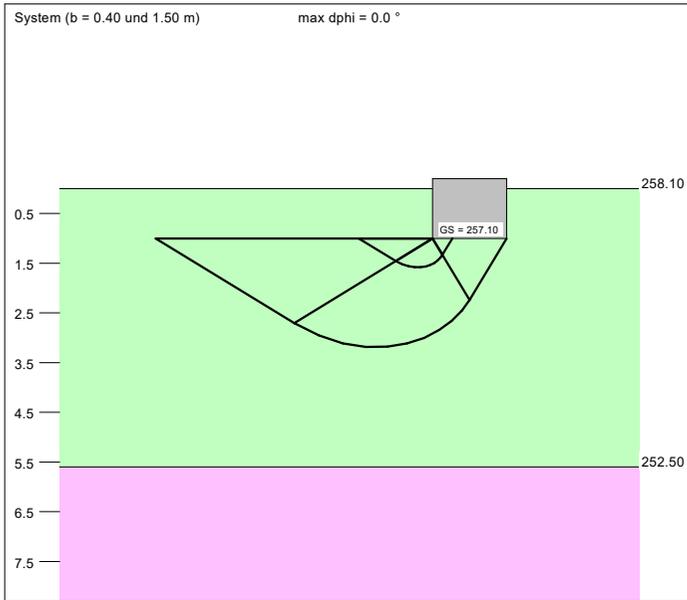
$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,Q} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,Q} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,Q} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 257.10 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

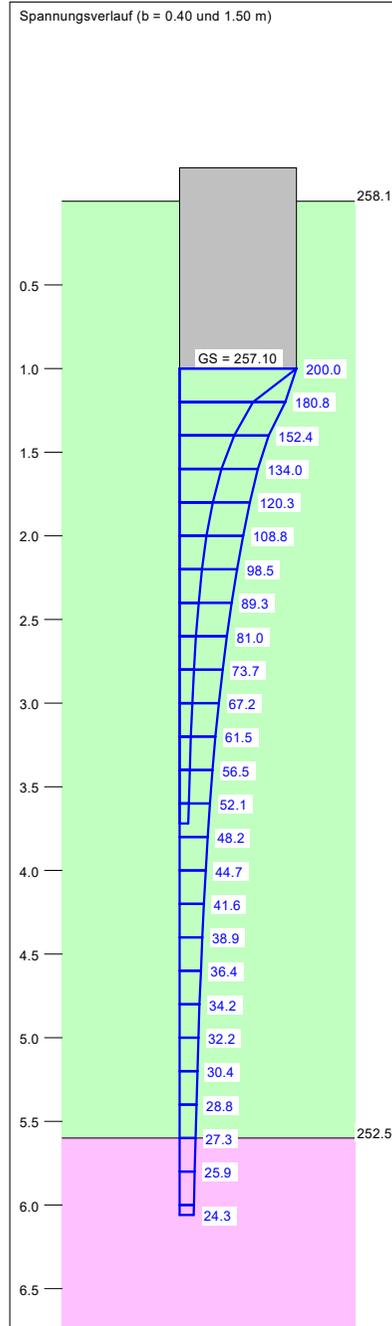


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

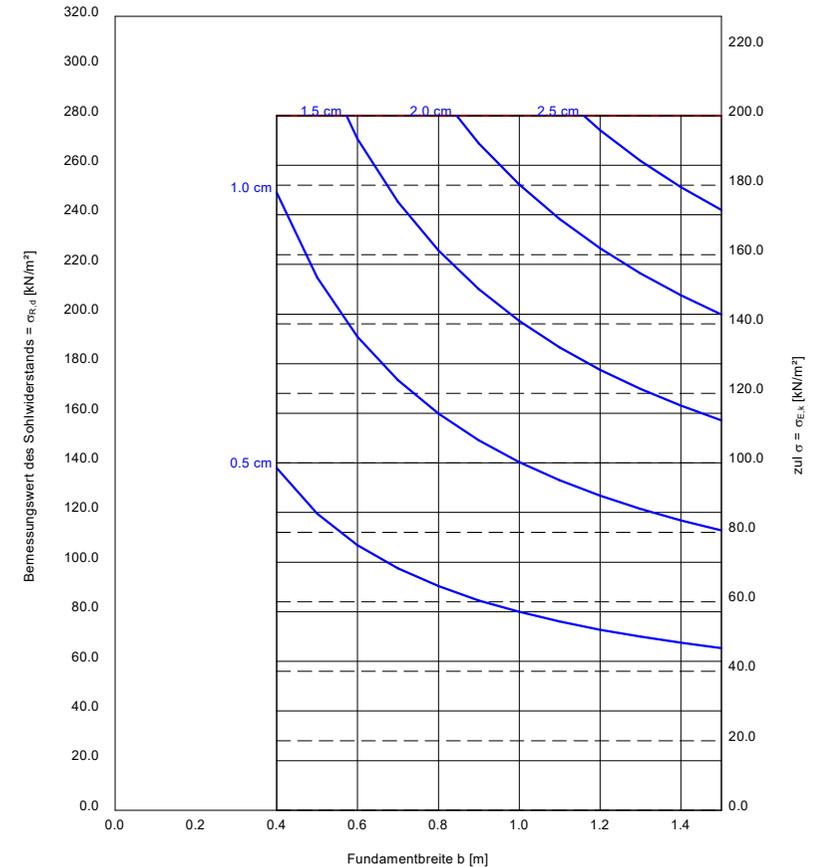


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 1.14      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 3.72                  | 1.58         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 1.36      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.03                  | 1.73         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 1.56      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.31                  | 1.87         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 1.75      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.56                  | 2.02         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 1.93      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.80                  | 2.16         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 2.10      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.01                  | 2.31         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 2.26      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.21                  | 2.45         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 2.41      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.40                  | 2.60         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 2.56      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.58                  | 2.75         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 2.69      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.75                  | 2.89         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 2.82      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.91                  | 3.04         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 2.94      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 6.06                  | 3.18         |

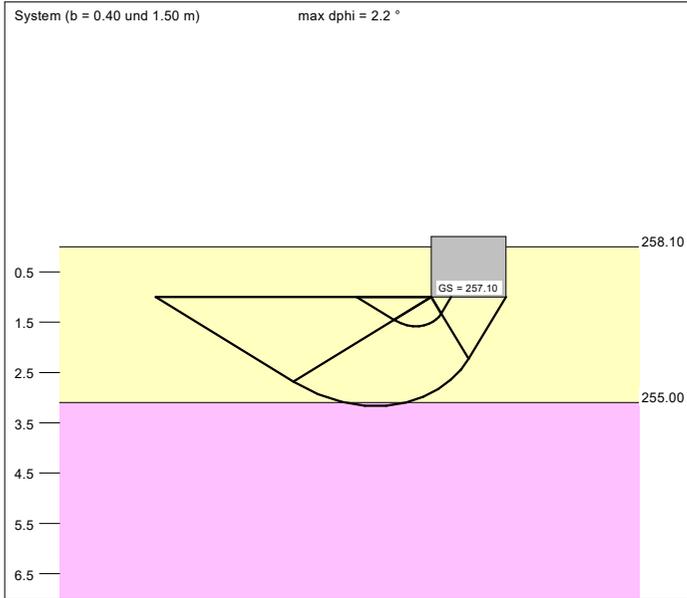
$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,Q} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,Q} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,Q} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 257.10 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

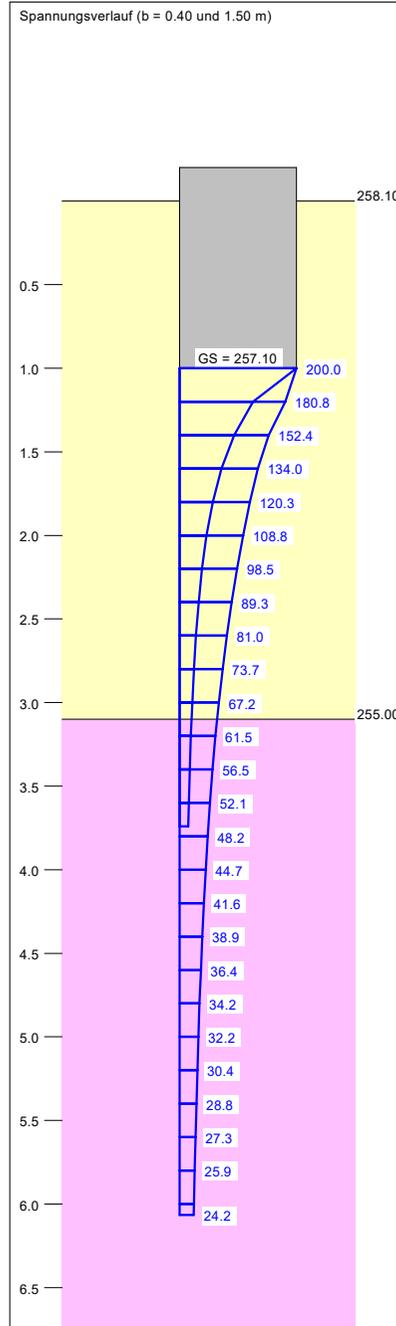


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 19.5                             | 9.5                               | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

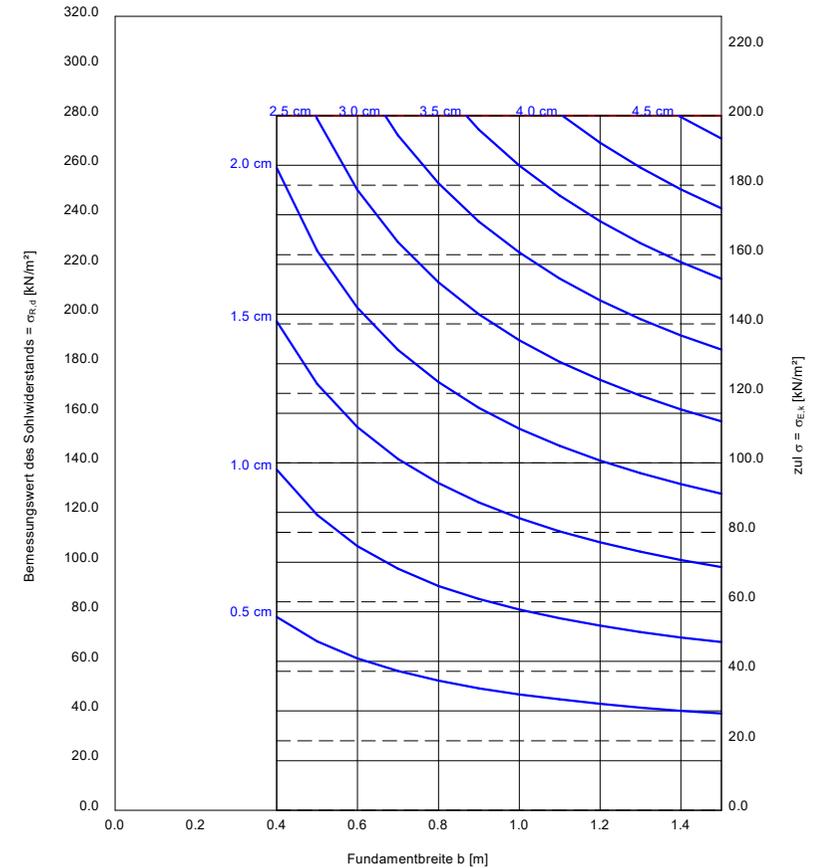


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 2.17      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 3.74                  | 1.58         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 2.51      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.05                  | 1.73         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 2.82      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.33                  | 1.87         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 3.09      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.58                  | 2.02         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 3.34      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 4.81                  | 2.16         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 3.58      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.02                  | 2.31         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 3.79      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.22                  | 2.45         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 3.99      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.41                  | 2.60         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 4.17      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.59                  | 2.75         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 4.35      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.75                  | 2.89         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 4.51      | 27.5                 | 5.00                          | 19.50                              | 19.50                              | 5.91                  | 3.04         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 4.66      | 27.2                 | 6.38                          | 19.50                              | 19.50                              | 6.07                  | 3.16         |

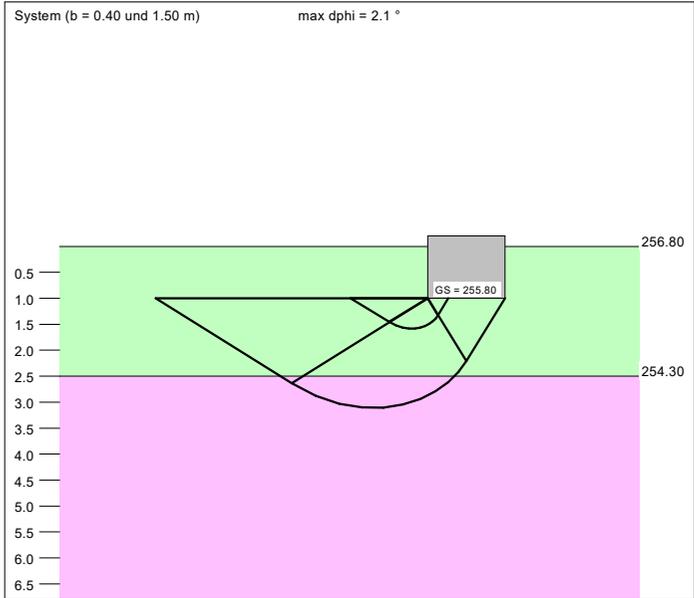
$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,k} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 257.10 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen

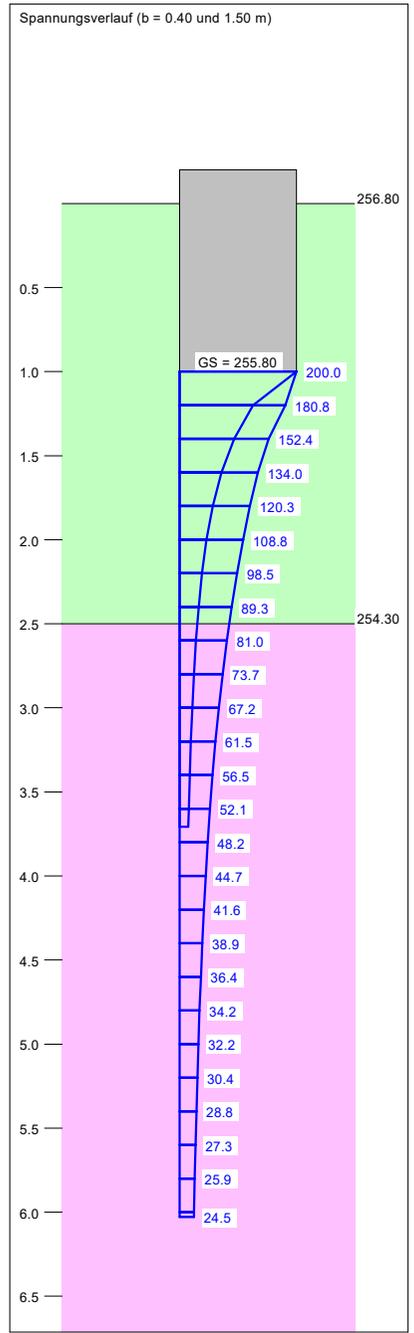


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

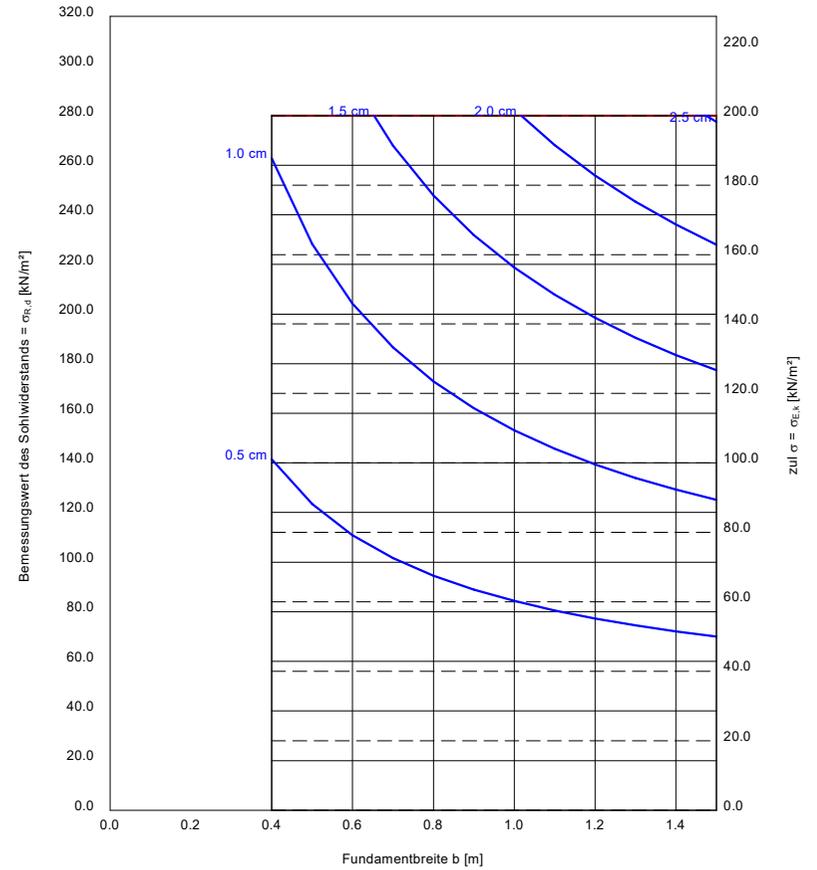


| a     | b    | $\sigma_{R,d}$       | $\sigma_{E,k}$       | V <sub>E,k</sub> | s    | cal $\varphi$ | cal c                | $\gamma_2$           | $\sigma_0$           | t <sub>g</sub> | UK LS |
|-------|------|----------------------|----------------------|------------------|------|---------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------|-------|
| [m]   | [m]  | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m]           | [cm] | [°]           | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [kN/m <sup>2</sup> ] | [m]            | [m]   |
| 10.00 | 0.40 | 280.0                | 200.0                | 80.0             | 1.07 | 27.5          | 10.00                | 20.00                | 20.00                | 3.71           | 1.58  |
| 10.00 | 0.50 | 280.0                | 200.0                | 100.0            | 1.26 | 27.5          | 10.00                | 20.00                | 20.00                | 4.02           | 1.73  |
| 10.00 | 0.60 | 280.0                | 200.0                | 120.0            | 1.42 | 27.5          | 10.00                | 20.00                | 20.00                | 4.29           | 1.87  |
| 10.00 | 0.70 | 280.0                | 200.0                | 140.0            | 1.58 | 27.5          | 10.00                | 20.00                | 20.00                | 4.54           | 2.02  |
| 10.00 | 0.80 | 280.0                | 200.0                | 160.0            | 1.72 | 27.5          | 10.00                | 20.00                | 20.00                | 4.77           | 2.16  |
| 10.00 | 0.90 | 280.0                | 200.0                | 180.0            | 1.85 | 27.5          | 10.00                | 20.00                | 20.00                | 4.99           | 2.31  |
| 10.00 | 1.00 | 280.0                | 200.0                | 200.0            | 1.98 | 27.5          | 10.00                | 20.00                | 20.00                | 5.18           | 2.45  |
| 10.00 | 1.10 | 280.0                | 200.0                | 220.0            | 2.10 | 27.1          | 10.90                | 20.01                | 20.00                | 5.37           | 2.58  |
| 10.00 | 1.20 | 280.0                | 200.0                | 240.0            | 2.21 | 26.8          | 11.41                | 20.02                | 20.00                | 5.55           | 2.71  |
| 10.00 | 1.30 | 280.0                | 200.0                | 260.0            | 2.32 | 26.6          | 11.74                | 20.04                | 20.00                | 5.72           | 2.84  |
| 10.00 | 1.40 | 280.0                | 200.0                | 280.0            | 2.43 | 26.5          | 12.00                | 20.06                | 20.00                | 5.88           | 2.97  |
| 10.00 | 1.50 | 280.0                | 200.0                | 300.0            | 2.53 | 26.4          | 12.20                | 20.08                | 20.00                | 6.03           | 3.10  |

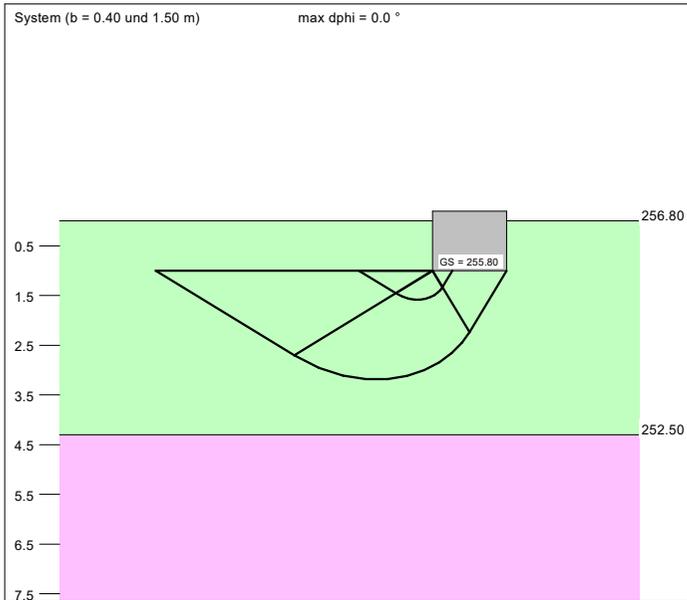
$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,k} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,k} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,k} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.80 mNN  
 Gründungssohle = 255.80 mNN  
 Grundwasser = 245.40 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

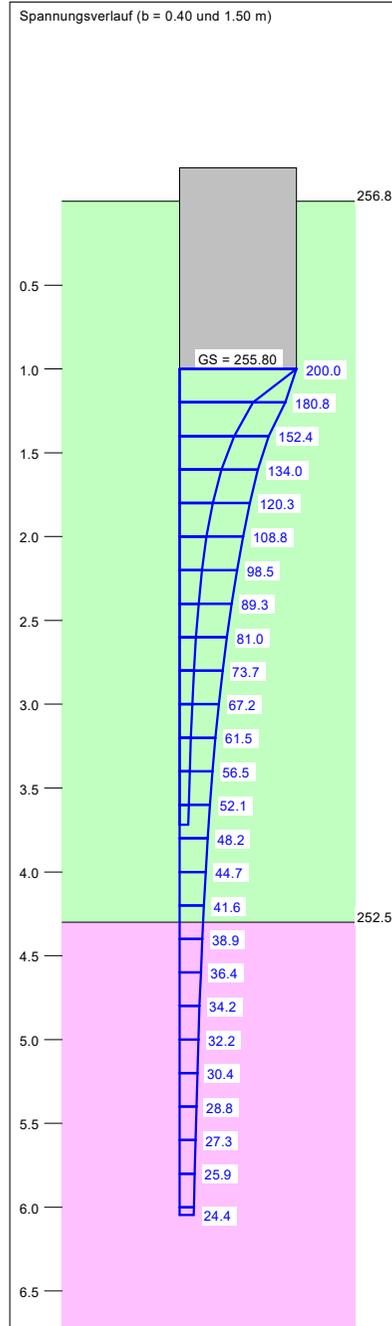


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

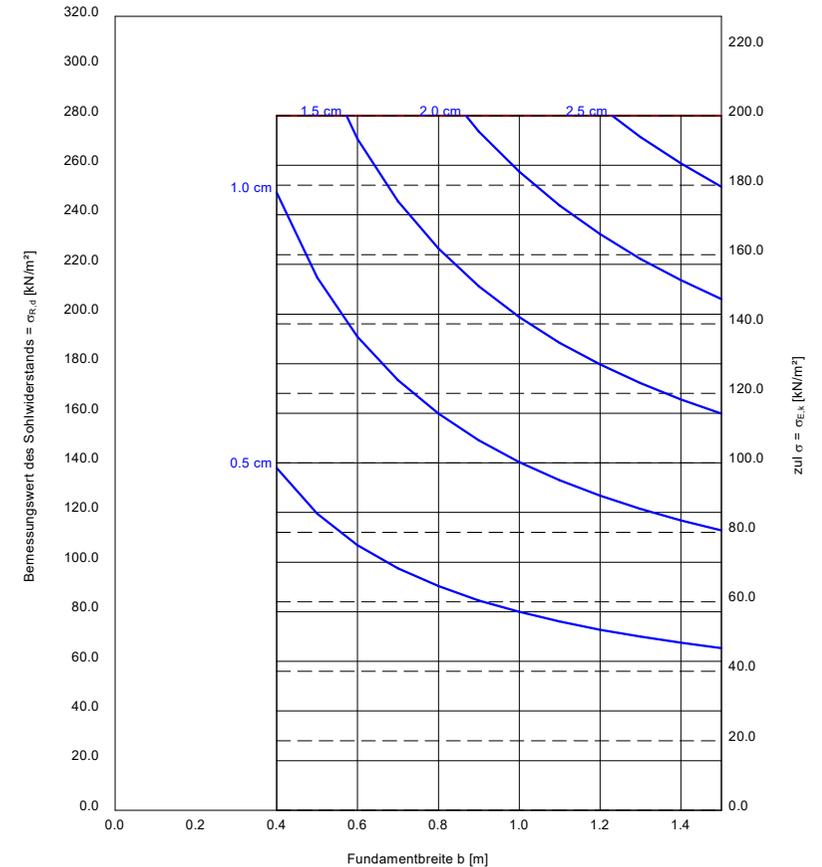


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN/m] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|----------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 10.00    | 0.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 80.0                       | 1.14      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 3.72                  | 1.58         |
| 10.00    | 0.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 100.0                      | 1.36      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.03                  | 1.73         |
| 10.00    | 0.60     | 280.0                                  | 200.0                                  | 120.0                      | 1.56      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.31                  | 1.87         |
| 10.00    | 0.70     | 280.0                                  | 200.0                                  | 140.0                      | 1.73      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.56                  | 2.02         |
| 10.00    | 0.80     | 280.0                                  | 200.0                                  | 160.0                      | 1.90      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 4.79                  | 2.16         |
| 10.00    | 0.90     | 280.0                                  | 200.0                                  | 180.0                      | 2.05      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.00                  | 2.31         |
| 10.00    | 1.00     | 280.0                                  | 200.0                                  | 200.0                      | 2.20      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.20                  | 2.45         |
| 10.00    | 1.10     | 280.0                                  | 200.0                                  | 220.0                      | 2.33      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.39                  | 2.60         |
| 10.00    | 1.20     | 280.0                                  | 200.0                                  | 240.0                      | 2.46      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.57                  | 2.75         |
| 10.00    | 1.30     | 280.0                                  | 200.0                                  | 260.0                      | 2.59      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.73                  | 2.89         |
| 10.00    | 1.40     | 280.0                                  | 200.0                                  | 280.0                      | 2.71      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 5.89                  | 3.04         |
| 10.00    | 1.50     | 280.0                                  | 200.0                                  | 300.0                      | 2.82      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 6.05                  | 3.18         |

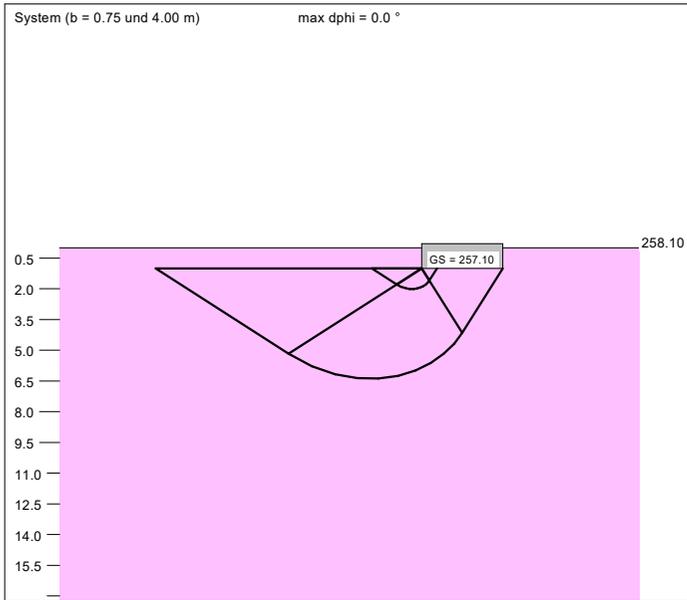
$\sigma_{E,k} = \sigma_{G,Q} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{G,Q} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{G,Q} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 280.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.80 mNN  
 Grundwasser = 245.40 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

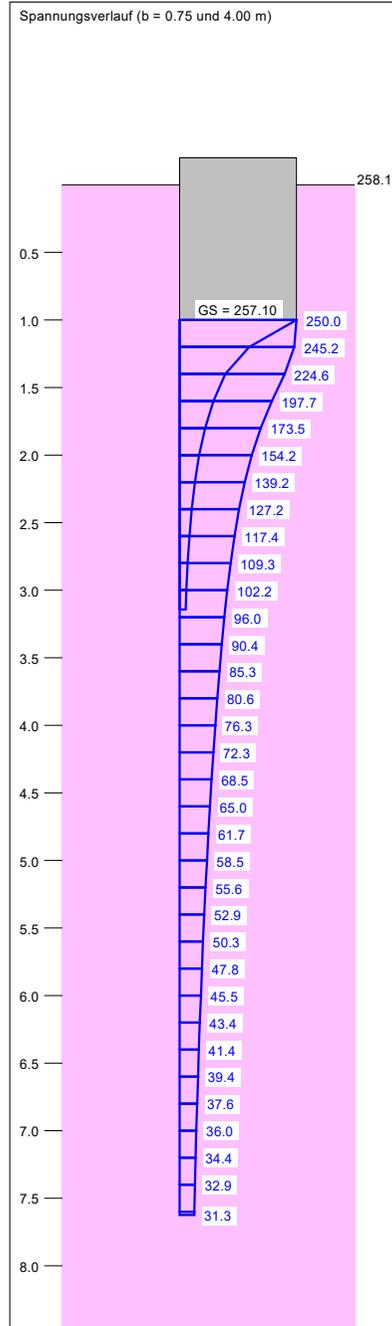


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

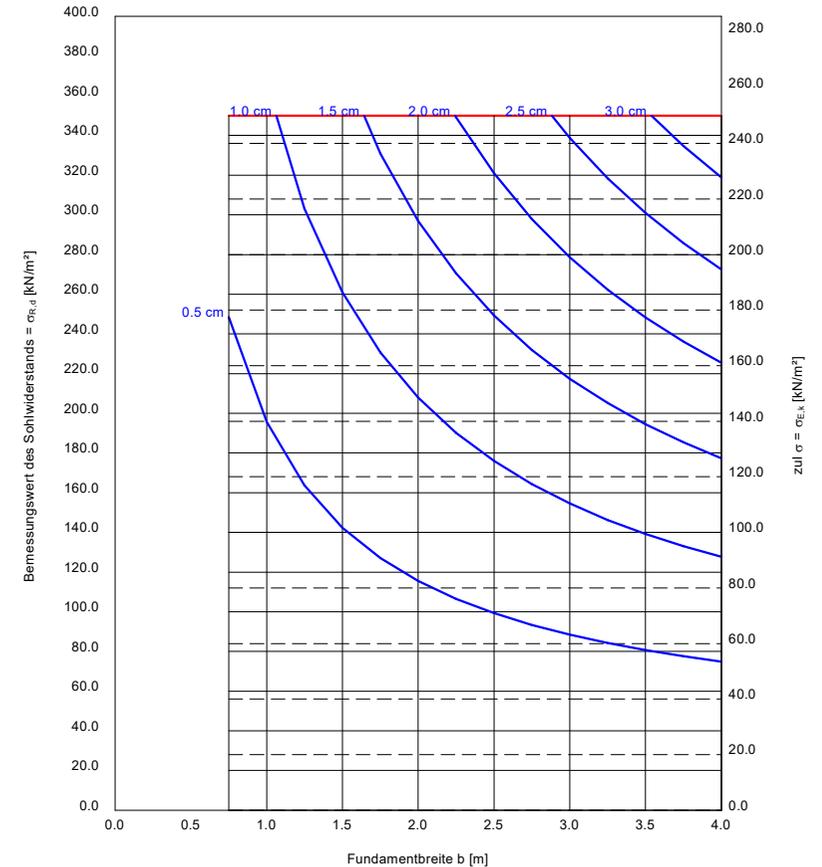


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 0.73   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 3.14               | 2.01      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 0.95   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 3.63               | 2.35      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.17   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 4.08               | 2.68      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 1.39   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 4.49               | 3.02      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 1.60   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 4.87               | 3.35      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 1.80   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 5.23               | 3.69      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 2.01   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 5.58               | 4.03      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 2.21   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 5.90               | 4.36      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 2.40   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 6.22               | 4.70      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 2.59   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 6.52               | 5.04      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 2.78   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 6.81               | 5.37      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 2.97   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 7.09               | 5.71      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 3.16   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 7.36               | 6.04      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 3.34   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 20.50                           | 7.63               | 6.38      |

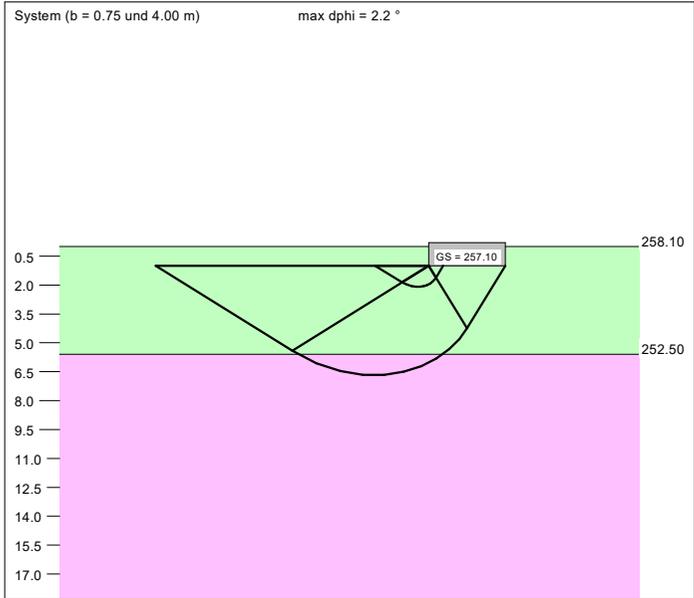
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 257.10 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen

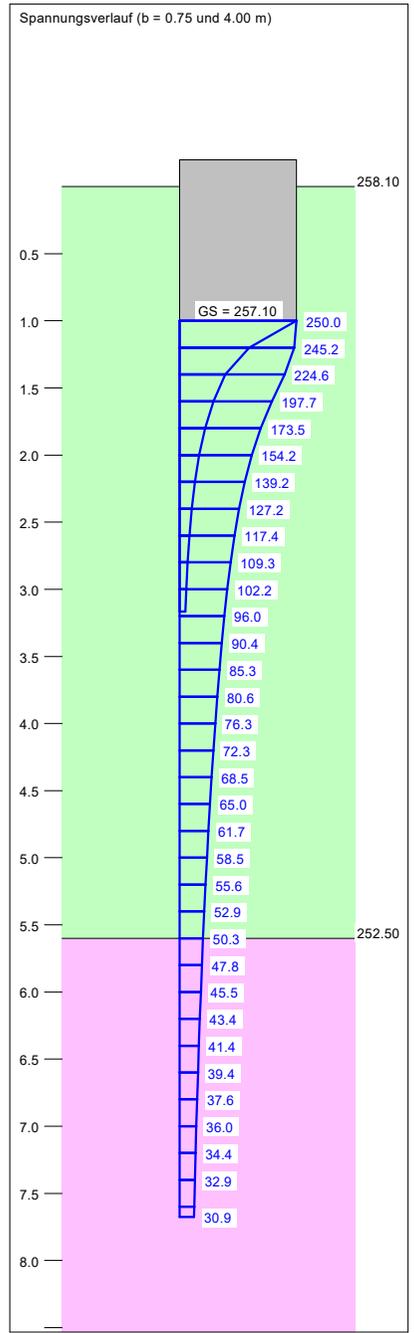


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

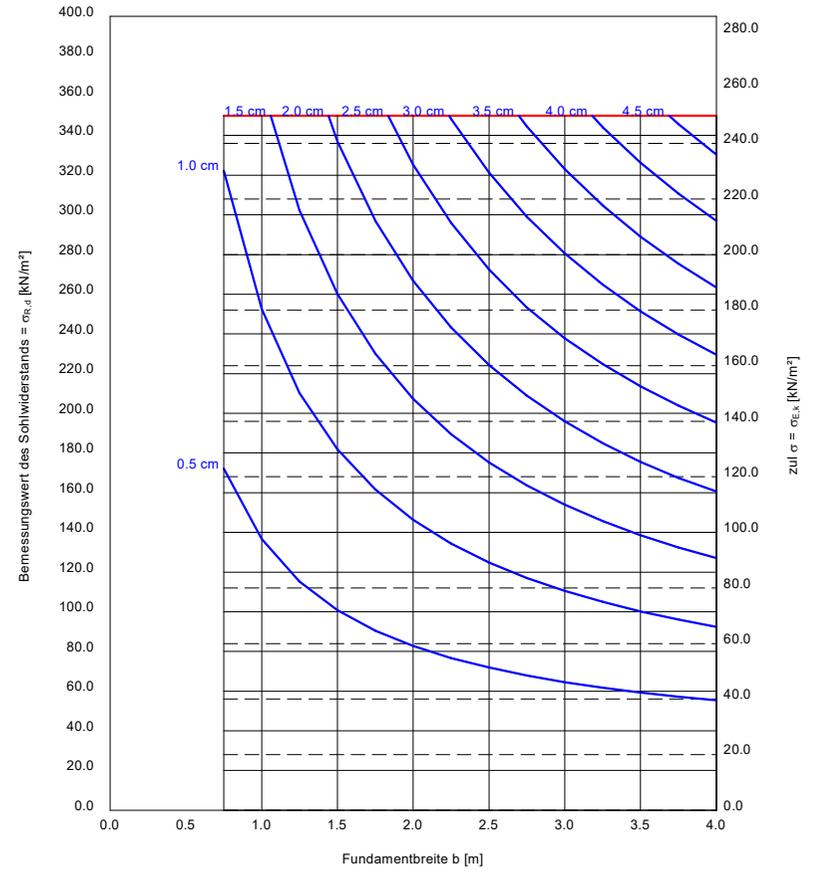


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 1.09   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.17               | 2.09      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 1.43   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.66               | 2.45      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.76   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.11               | 2.82      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 2.09   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.52               | 3.18      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 2.40   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.91               | 3.55      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 2.71   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 5.28               | 3.91      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 3.02   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 5.62               | 4.27      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 3.29   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 5.95               | 4.64      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 3.56   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 6.27               | 5.00      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 3.82   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 6.57               | 5.36      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 4.07   | 27.2              | 10.55                      | 20.00                           | 20.00                           | 6.86               | 5.69      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 4.32   | 26.9              | 11.15                      | 20.01                           | 20.00                           | 7.14               | 6.00      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 4.56   | 26.8              | 11.50                      | 20.03                           | 20.00                           | 7.41               | 6.33      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 4.80   | 26.6              | 11.76                      | 20.04                           | 20.00                           | 7.68               | 6.66      |

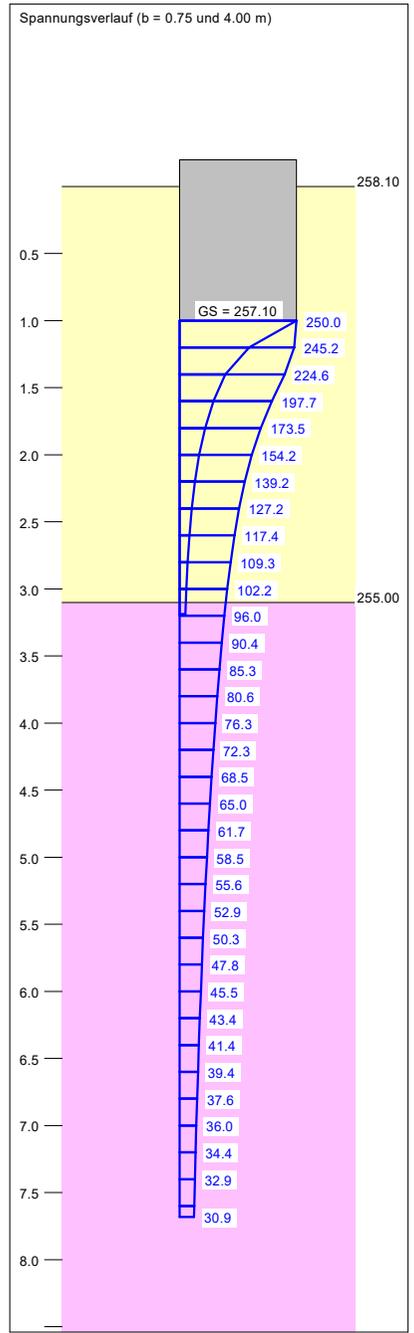
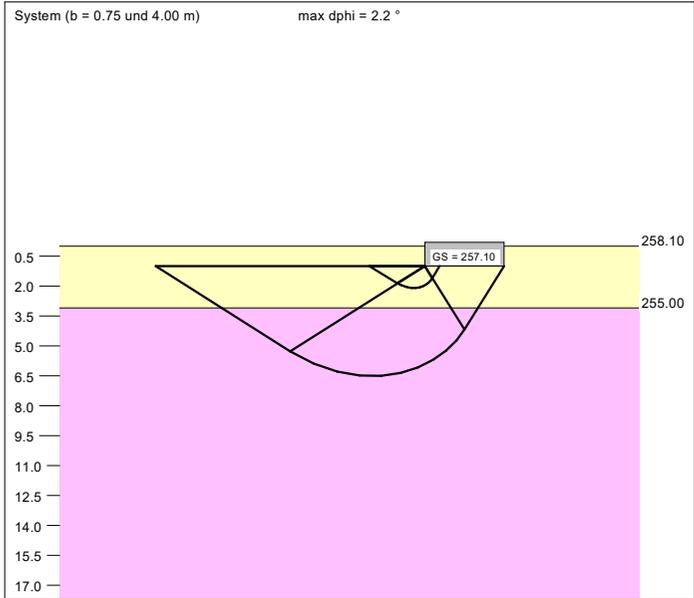
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 257.10 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen



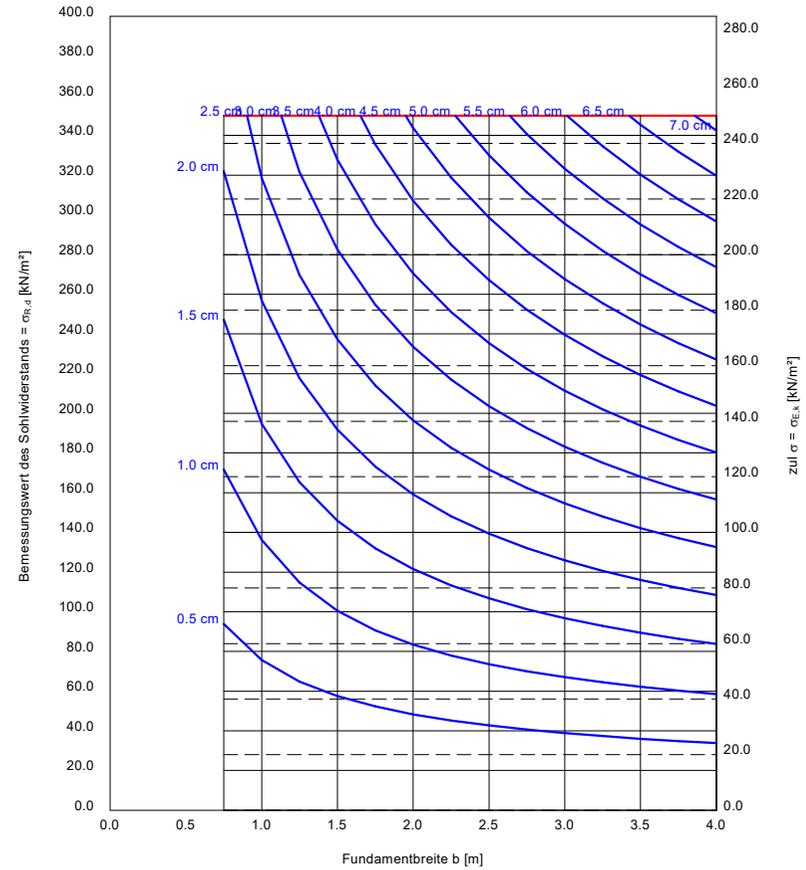
| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 19.5                             | 9.5                               | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |



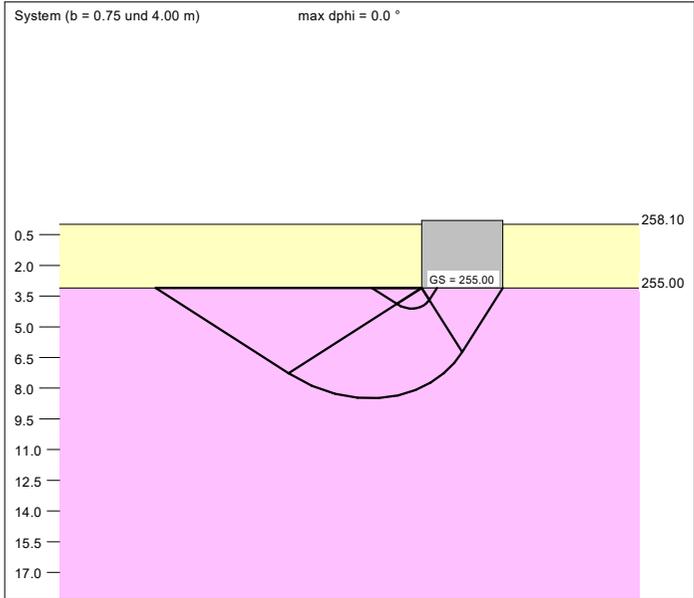
| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 2.18   | 27.5              | 5.00                       | 19.50                           | 19.50                           | 3.19               | 2.09      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 2.76   | 27.5              | 5.00                       | 19.50                           | 19.50                           | 3.68               | 2.45      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 3.27   | 27.5              | 5.00                       | 19.50                           | 19.50                           | 4.12               | 2.82      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 3.75   | 27.2              | 6.38                       | 19.50                           | 19.50                           | 4.54               | 3.16      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 4.18   | 26.7              | 8.17                       | 19.56                           | 19.50                           | 4.92               | 3.48      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 4.58   | 26.5              | 9.12                       | 19.63                           | 19.50                           | 5.28               | 3.81      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 4.96   | 26.3              | 9.79                       | 19.69                           | 19.50                           | 5.63               | 4.15      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 5.32   | 26.2              | 10.30                      | 19.75                           | 19.50                           | 5.96               | 4.48      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 5.66   | 26.1              | 10.71                      | 19.80                           | 19.50                           | 6.27               | 4.82      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 5.98   | 26.0              | 11.06                      | 19.84                           | 19.50                           | 6.57               | 5.15      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 6.29   | 25.9              | 11.35                      | 19.88                           | 19.50                           | 6.87               | 5.49      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 6.59   | 25.9              | 11.61                      | 19.92                           | 19.50                           | 7.15               | 5.83      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 6.88   | 25.8              | 11.83                      | 19.95                           | 19.50                           | 7.42               | 6.16      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 7.16   | 25.8              | 12.02                      | 19.98                           | 19.50                           | 7.68               | 6.50      |

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33

Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 257.10 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

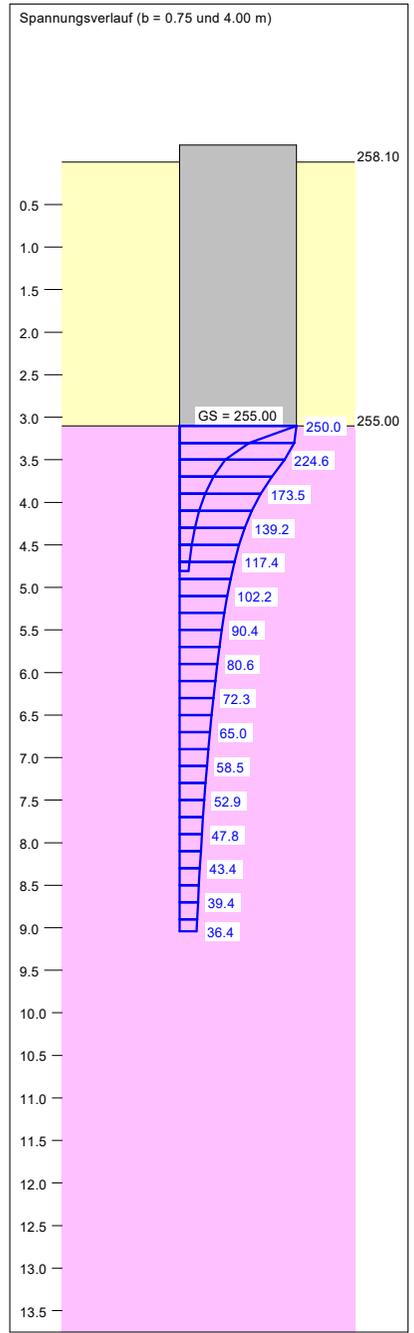


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 19.5                             | 9.5                               | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

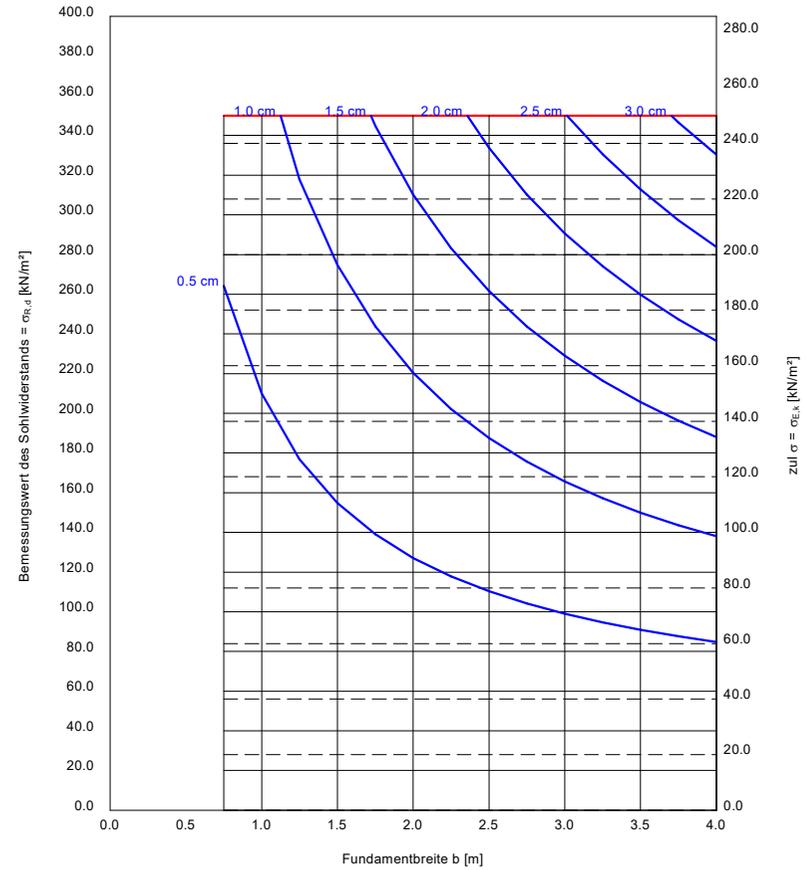


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 0.69   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 4.81               | 4.11      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 0.91   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 5.25               | 4.45      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.12   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 5.66               | 4.78      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 1.32   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 6.05               | 5.12      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 1.53   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 6.41               | 5.45      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 1.73   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 6.75               | 5.79      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 1.92   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 7.08               | 6.13      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 2.11   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 7.39               | 6.46      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 2.30   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 7.69               | 6.80      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 2.49   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 7.98               | 7.14      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 2.67   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 8.26               | 7.47      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 2.86   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 8.53               | 7.81      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 3.04   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 8.79               | 8.14      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 3.21   | 25.0              | 15.00                      | 20.50                           | 60.45                           | 9.04               | 8.48      |

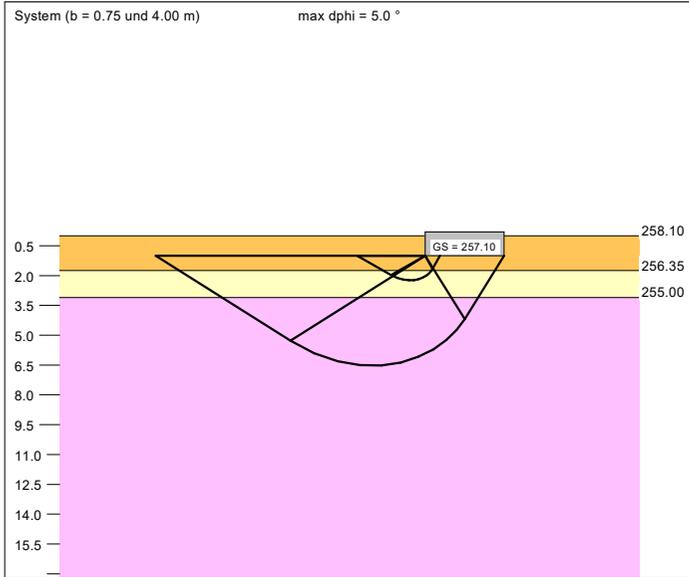
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 255.00 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

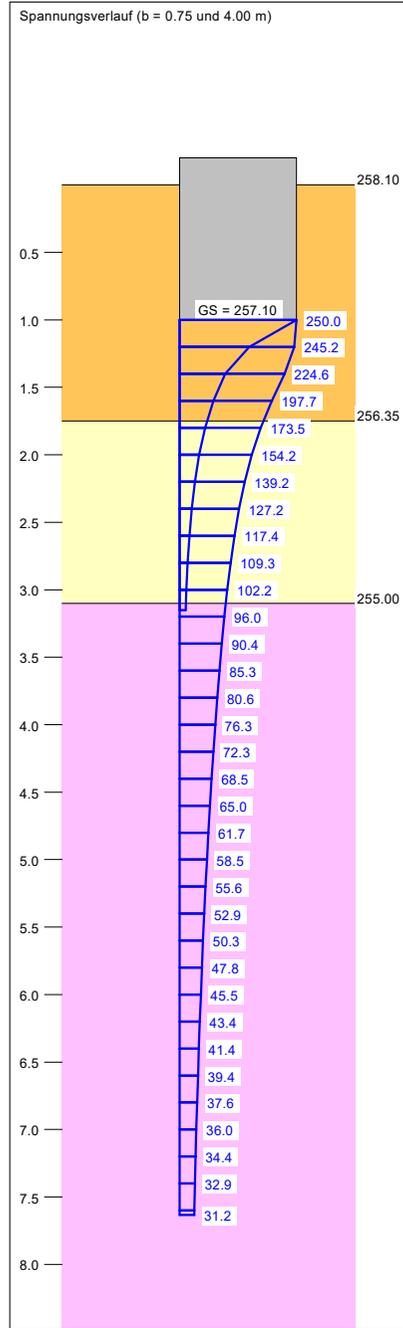


| Boden   | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|---|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|  | 21.0                             | 12.0                              | 35.0             | 0.0                       | 60.0                                   | Polster     |
|  | 19.5                             | 9.5                               | 27.5             | 5.0                       | 6.0                                    | Schluff (2) |
|  | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

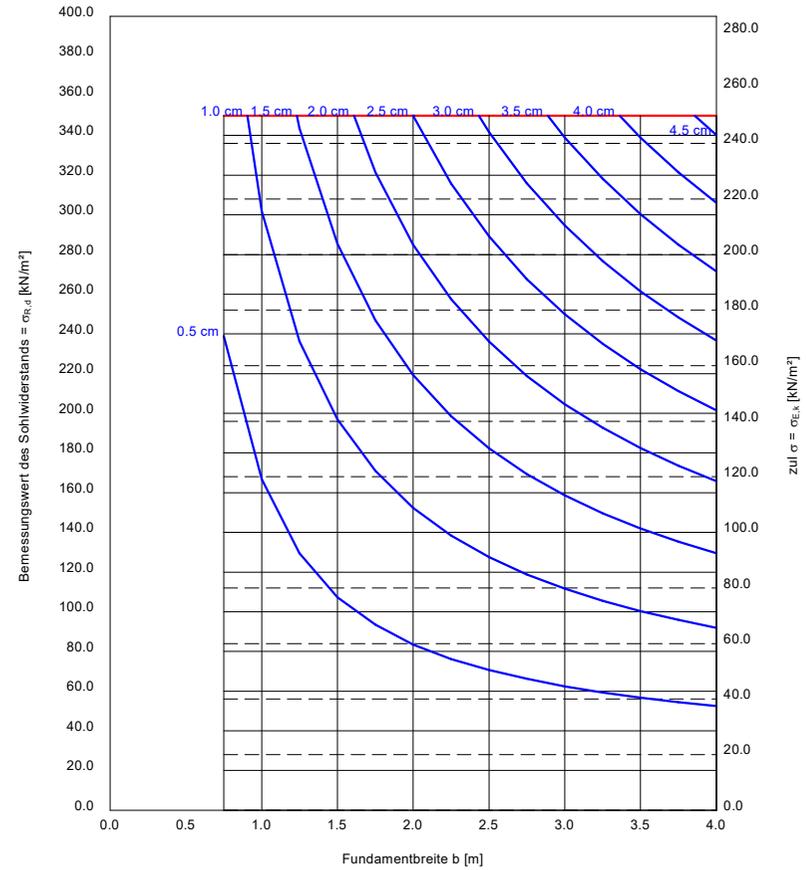


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_{0,2}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 0.80   | 31.2              | 2.65                       | 20.63                           | 21.00                               | 3.15               | 2.24      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 1.17   | 30.3 *            | 3.19                       | 20.43                           | 21.00                               | 3.64               | 2.61      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.53   | 29.7 *            | 3.52                       | 20.28                           | 21.00                               | 4.08               | 2.97      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 1.87   | 28.6 *            | 5.90                       | 20.21                           | 21.00                               | 4.49               | 3.27      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 2.19   | 27.9 *            | 7.39                       | 20.20                           | 21.00                               | 4.88               | 3.58      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 2.50   | 27.4 *            | 8.33                       | 20.20                           | 21.00                               | 5.24               | 3.91      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 2.80   | 26.9 *            | 9.00                       | 20.21                           | 21.00                               | 5.58               | 4.22      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 3.08   | 26.6 *            | 9.55                       | 20.22                           | 21.00                               | 5.91               | 4.54      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 3.36   | 26.4 *            | 10.01                      | 20.23                           | 21.00                               | 6.23               | 4.86      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 3.63   | 26.2 *            | 10.40                      | 20.24                           | 21.00                               | 6.53               | 5.19      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 3.89   | 26.0 *            | 10.73                      | 20.25                           | 21.00                               | 6.82               | 5.52      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 4.14   | 25.9 *            | 11.02                      | 20.27                           | 21.00                               | 7.10               | 5.85      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 4.40   | 25.8 *            | 11.27                      | 20.28                           | 21.00                               | 7.37               | 6.18      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 4.64   | 25.8 *            | 11.50                      | 20.29                           | 21.00                               | 7.63               | 6.51      |

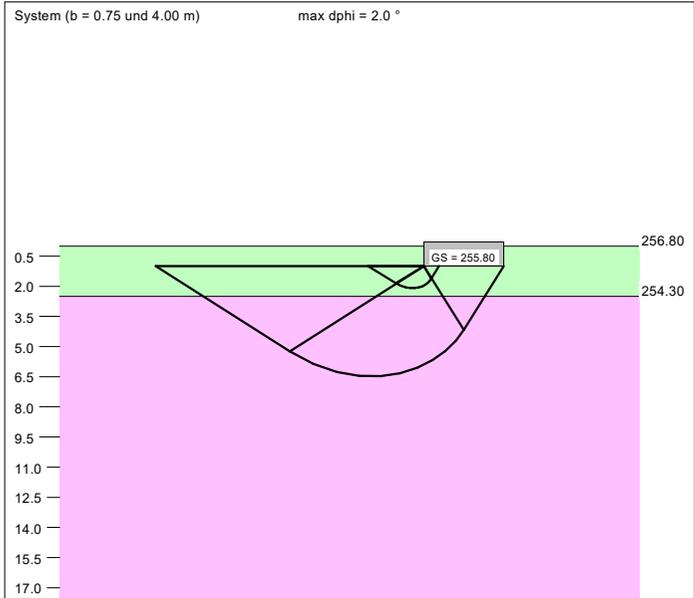
\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 258.10 mNN  
 Gründungssohle = 257.10 mNN  
 Grundwasser = 246.70 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohlldruck  
 — Setzungen

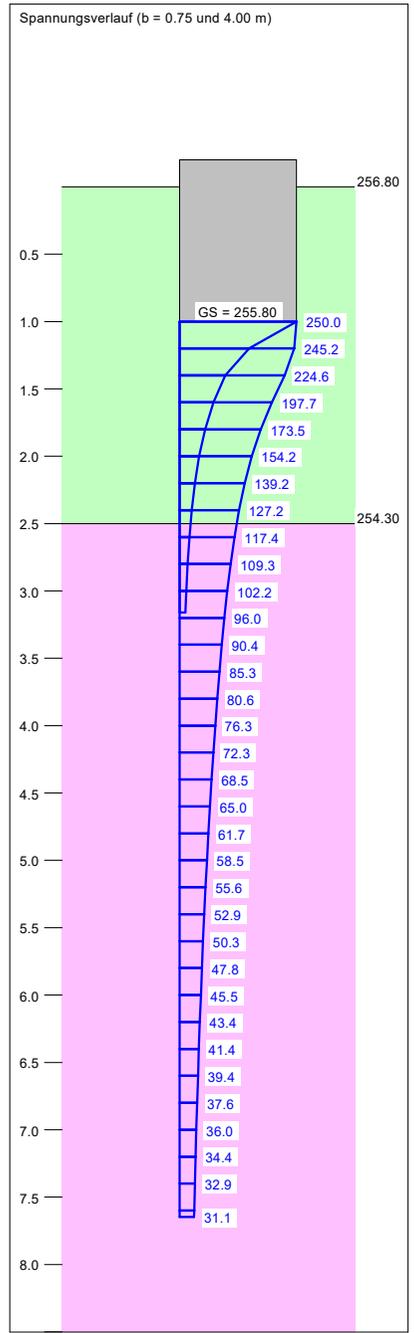


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

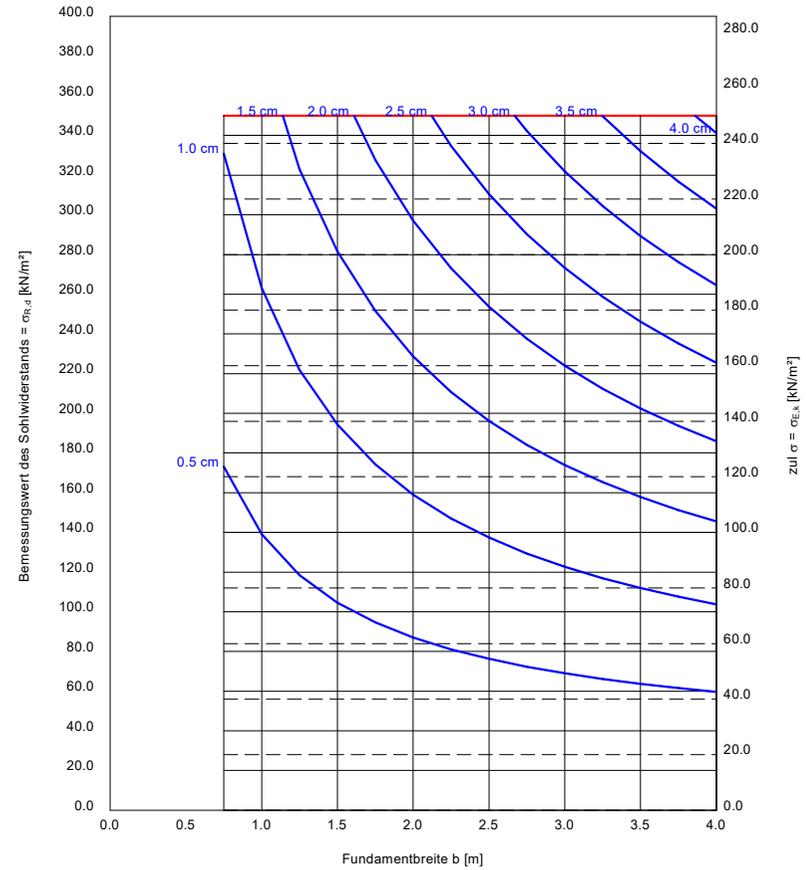


| a<br>[m] | b<br>[m] | $\sigma_{R,d}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub><br>[kN] | s<br>[cm] | cal $\varphi$<br>[°] | cal c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub><br>[m] | UK LS<br>[m] |
|----------|----------|--|--|--------------------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|--------------|
| 0.75     | 0.75     | 350.0                                  | 250.0                                  | 140.6                    | 1.06      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 3.16                  | 2.09         |
| 1.00     | 1.00     | 350.0                                  | 250.0                                  | 250.0                    | 1.36      | 27.5                 | 10.00                         | 20.00                              | 20.00                              | 3.65                  | 2.45         |
| 1.25     | 1.25     | 350.0                                  | 250.0                                  | 390.6                    | 1.63      | 26.7                 | 11.59                         | 20.03                              | 20.00                              | 4.09                  | 2.77         |
| 1.50     | 1.50     | 350.0                                  | 250.0                                  | 562.5                    | 1.90      | 26.4                 | 12.20                         | 20.08                              | 20.00                              | 4.51                  | 3.10         |
| 1.75     | 1.75     | 350.0                                  | 250.0                                  | 765.7                    | 2.15      | 26.2                 | 12.60                         | 20.12                              | 20.00                              | 4.89                  | 3.44         |
| 2.00     | 2.00     | 350.0                                  | 250.0                                  | 1000.0                   | 2.39      | 26.1                 | 12.89                         | 20.15                              | 20.00                              | 5.25                  | 3.78         |
| 2.25     | 2.25     | 350.0                                  | 250.0                                  | 1265.7                   | 2.62      | 26.0                 | 13.12                         | 20.18                              | 20.00                              | 5.60                  | 4.11         |
| 2.50     | 2.50     | 350.0                                  | 250.0                                  | 1562.6                   | 2.85      | 25.9                 | 13.30                         | 20.21                              | 20.00                              | 5.93                  | 4.45         |
| 2.75     | 2.75     | 350.0                                  | 250.0                                  | 1890.7                   | 3.07      | 25.8                 | 13.45                         | 20.23                              | 20.00                              | 6.24                  | 4.78         |
| 3.00     | 3.00     | 350.0                                  | 250.0                                  | 2250.1                   | 3.29      | 25.7                 | 13.58                         | 20.25                              | 20.00                              | 6.54                  | 5.12         |
| 3.25     | 3.25     | 350.0                                  | 250.0                                  | 2640.7                   | 3.50      | 25.7                 | 13.69                         | 20.27                              | 20.00                              | 6.83                  | 5.46         |
| 3.50     | 3.50     | 350.0                                  | 250.0                                  | 3062.6                   | 3.71      | 25.6                 | 13.78                         | 20.28                              | 20.00                              | 7.11                  | 5.79         |
| 3.75     | 3.75     | 350.0                                  | 250.0                                  | 3515.8                   | 3.92      | 25.6                 | 13.86                         | 20.29                              | 20.00                              | 7.38                  | 6.13         |
| 4.00     | 4.00     | 350.0                                  | 250.0                                  | 4000.1                   | 4.12      | 25.5                 | 13.93                         | 20.30                              | 20.00                              | 7.65                  | 6.47         |

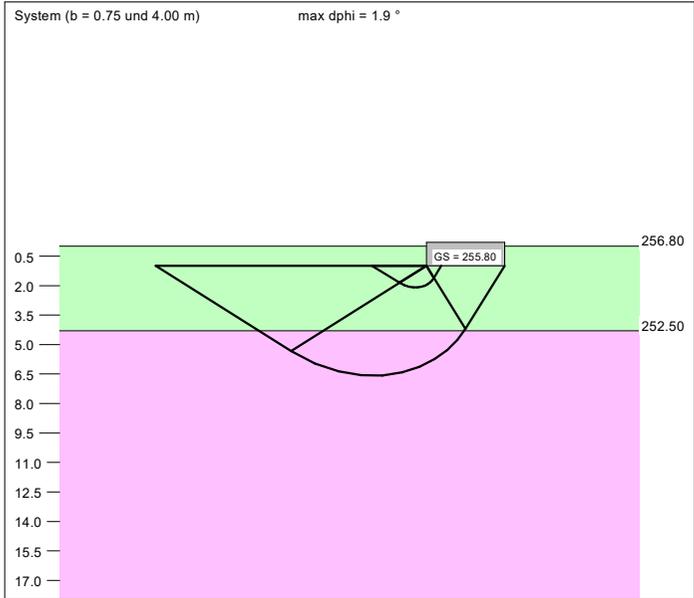
$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.80 mNN  
 Gründungssohle = 255.80 mNN  
 Grundwasser = 245.40 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen

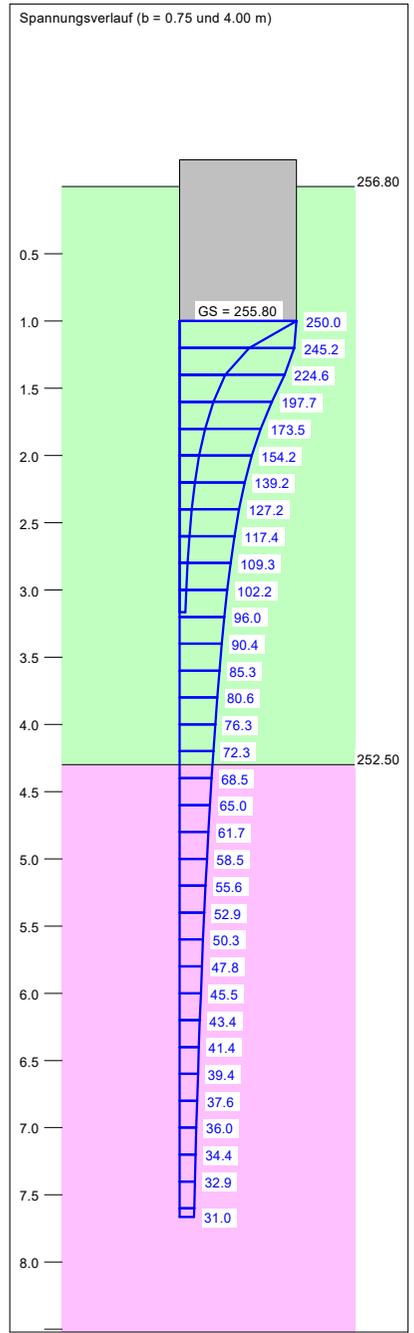


| Boden | $\gamma$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\gamma'$<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | $\varphi$<br>[°] | c<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | E <sub>s</sub><br>[MN/m <sup>2</sup> ] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|--|-------------|
|       | 20.0                             | 10.0                              | 27.5             | 10.0                      | 12.0                                   | Schluff (1) |
|       | 20.5                             | 10.5                              | 25.0             | 15.0                      | 18.0                                   | Ton/Schluff |

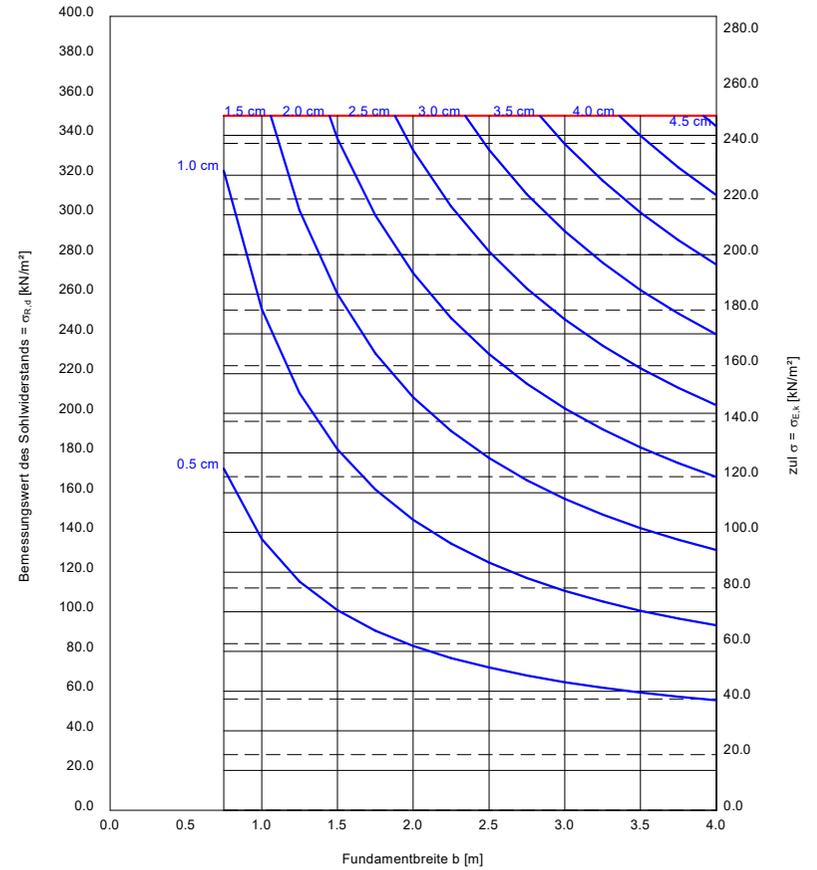


| a [m] | b [m] | $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | $\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ] | V <sub>E,k</sub> [kN] | s [cm] | cal $\varphi$ [°] | cal c [kN/m <sup>2</sup> ] | $\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ] | $\sigma_0$ [kN/m <sup>2</sup> ] | t <sub>g</sub> [m] | UK LS [m] |
|-------|-------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|-------------------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|--------------------|-----------|
| 0.75  | 0.75  | 350.0                               | 250.0                               | 140.6                 | 1.09   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.17               | 2.09      |
| 1.00  | 1.00  | 350.0                               | 250.0                               | 250.0                 | 1.43   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 3.66               | 2.45      |
| 1.25  | 1.25  | 350.0                               | 250.0                               | 390.6                 | 1.76   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.11               | 2.82      |
| 1.50  | 1.50  | 350.0                               | 250.0                               | 562.5                 | 2.07   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.52               | 3.18      |
| 1.75  | 1.75  | 350.0                               | 250.0                               | 765.7                 | 2.36   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 4.91               | 3.55      |
| 2.00  | 2.00  | 350.0                               | 250.0                               | 1000.0                | 2.64   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 5.27               | 3.91      |
| 2.25  | 2.25  | 350.0                               | 250.0                               | 1265.7                | 2.91   | 27.5              | 10.00                      | 20.00                           | 20.00                           | 5.61               | 4.27      |
| 2.50  | 2.50  | 350.0                               | 250.0                               | 1562.6                | 3.17   | 26.9              | 11.12                      | 20.01                           | 20.00                           | 5.94               | 4.57      |
| 2.75  | 2.75  | 350.0                               | 250.0                               | 1890.7                | 3.42   | 26.7              | 11.59                      | 20.03                           | 20.00                           | 6.26               | 4.89      |
| 3.00  | 3.00  | 350.0                               | 250.0                               | 2250.1                | 3.66   | 26.6              | 11.91                      | 20.05                           | 20.00                           | 6.56               | 5.23      |
| 3.25  | 3.25  | 350.0                               | 250.0                               | 2640.7                | 3.90   | 26.4              | 12.16                      | 20.07                           | 20.00                           | 6.85               | 5.56      |
| 3.50  | 3.50  | 350.0                               | 250.0                               | 3062.6                | 4.13   | 26.3              | 12.37                      | 20.09                           | 20.00                           | 7.13               | 5.90      |
| 3.75  | 3.75  | 350.0                               | 250.0                               | 3515.8                | 4.36   | 26.2              | 12.54                      | 20.11                           | 20.00                           | 7.40               | 6.23      |
| 4.00  | 4.00  | 350.0                               | 250.0                               | 4000.1                | 4.58   | 26.2              | 12.69                      | 20.13                           | 20.00                           | 7.66               | 6.57      |

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,d} / (\gamma_{R,k} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{R,d} / (1.40 \cdot 1.40) = \sigma_{R,d} / 1.96$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.33



Berechnungsgrundlagen:  
 AZ.: 03 23 24 - Verbrauchermarkt Moselstraße 6, Montabaur  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.333  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.333 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.333) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.400$   
 $\sigma_{R,d}$  auf 350.00 kN/m<sup>2</sup> begrenzt  
 Oberkante Gelände = 256.80 mNN  
 Gründungssohle = 255.80 mNN  
 Grundwasser = 245.40 mNN  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt  
 — Sohldruck  
 — Setzungen



# ANLAGE 6

|   |   |                        |                   |
|---|---|------------------------|-------------------|
| Projekt:<br><br><b>Verbrauchermarkt<br/>Moselstraße 6<br/>MONTAUR</b> | <b>Institut für Geotechnik<br/>Dr. Jochen Zirfas GmbH &amp; Co. KG<br/>Egerländer Straße 44<br/>65556 Limburg</b> |                        |                   |
| Plan:<br><b>- Bestätigung der Kampfmittelfreiheit -</b>               | Proj.Nr.: <b>03 23 24</b>   | Datum: <b>05.07.23</b> | Anlage: <b>6</b>  |
|   | Maßstab: <b>ohne</b>  | Gez.: <b>STE</b>       | Gepr.: <b>STE</b> |



Kampfmittel Sondierung Maximilian Becker  
Idarer Straße 13 | D-55743 Idar-Oberstein

Institut für Geotechnik  
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG  
z.Hd.: Frau Seline Schmidt  
Egerländer Straße 44  
65556 Limburg-Staffel

**Bestätigung der Kampfmittelfreiheit – Bohrloch (vertikal)  
(gem. ATV DIN 18299 Abschnitt 0.1.18 VOB/C)**

|                     |   |
|---------------------|---|
| Bauvorhaben:        | Baugrunderkundung   |
| Ort:                | Montabaur, Moselstraße 6  |
| Auftraggeber:       | Institut für Geotechnik<br>Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG<br>Egerländer Straße 44<br>65556 Limburg-Staffel |
| Ansprechpartner:    | Frau Seline Schmidt   |
| Untersuchungsdatum: | <b>19.06.2023</b>   |
| Sondierverfahren:   | Geomagnetik   |
| Sondiermethodik:    | Bohrlochsondierung  |
| Sondiertechnik:     | Vallon VX1  |

**Beschreibung der Arbeiten:**

Die beauftragten und bauseits eingemessenen Bohransatzpunkte wurden durch ein Kleinbohrgerät (1,8To Lafettenbohrgerät auf Raupenfahrgestell) erschütterungsfrei, mittels Vollbohrschnecke, bis zum kampfmittelrelevanten Gefahrenband des Bundeslandes Rheinland-Pfalz (5,0m unter GOK WK II) abgeteuft und danach mit 2" HDPE-Rohren verrohrt. In diese HDPE-Rohre wurde o. g. Sondiertechnik abgelassen und das Bohrloch, von unten nach oben, EDV-gestützt mittels Geomagnetik gemessen als auch aufgezeichnet.

Im Anschluss an die Sondierung wurden die Messergebnisse mit „VALLON EVA2000 2.48“ ausgewertet und auf kampfmittelrelevante Anomalien/Störpunkte interpretiert.

Die Sondierung wurde nach anerkannten Methoden der Geophysik und nach dem heutigen Stand der Technik durchgeführt.

Bohransatzpunkte:

BL (Tiefe):

|                |                 |                 |                 |                 |                |                |                |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| BL 1<br>(5,0m) | BL 2<br>(5,0m)  | BL 3<br>(3,0m)  | BL 4<br>(5,0m)  | BL 5<br>(5,0m)  | BL 6<br>(5,0m) | BL 7<br>(5,0m) | BL 8<br>(5,0m) |
| BL 9<br>(5,0m) | BL 10<br>(5,0m) | BL 11<br>(5,0m) | BL 12<br>(5,0m) | BL 13<br>(5,0m) |                |                |                |

Ergebnis:

Es wurden keine ferromagnetischen Messungen, die auf Kampfmittel hindeuten, an o. g. Bohransatzpunkten gemessen. Die Kampfmittelfreiheit ist in dem unmittelbaren Umfeld um den jeweiligen Bohrpunkt (Radius ca. 1,0m) und die gebohrte/sondierte Tiefe erteilt!

Hinweise auf Kampfmittel liegen nicht vor. Gegen die Ausführung der Bauarbeiten bestehen keine Bedenken.

Hinweis:

Es wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung und Beräumung nach dem Stand der Technik und den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten o. g. Flächen weiterhin Kampfmittel befinden. Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln ist deshalb die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten sind in diesem Bereich sofort einzustellen.

Idar-Oberstein, den 21.06.2023



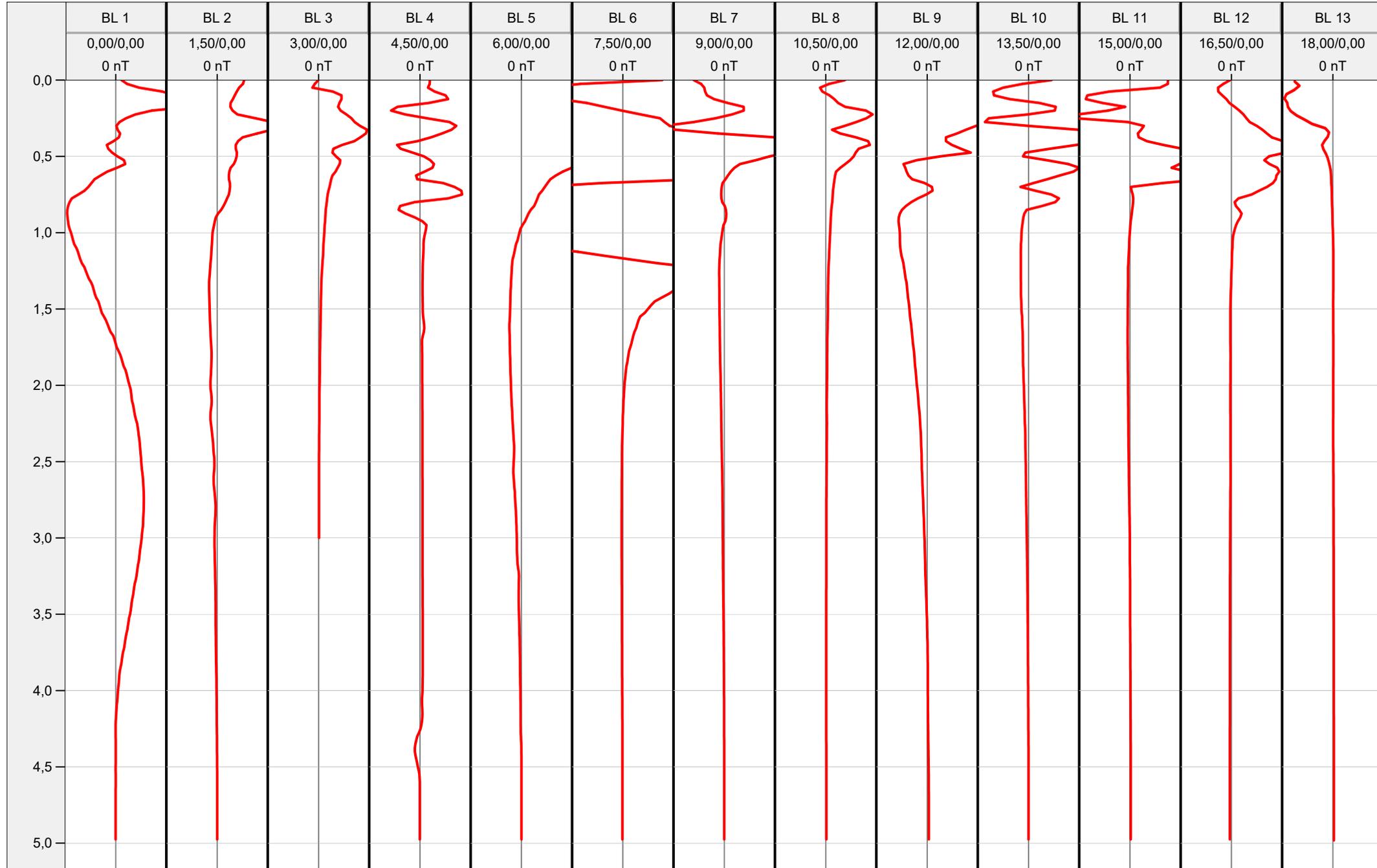
# Montabaur, Moselstraße 6 - Bohrlochfeld 01

21.06.2023

Dienstleister: Kampfmittelsondierung Maximilian Becker

Bearbeiter: Maximilian Becker

Datenschicht: VSM



**Verbrauchermarkt**

**Moselstraße 6**

**Montabaur**

**Az. 03 23 24**

## **Anlage 7**

### **Probenahmeprotokolle nach LAGA M 32 PN 98**

Institut für Geotechnik

Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG

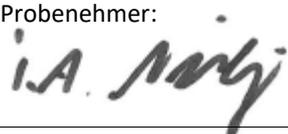
Egerländer Straße 44

65556 Limburg

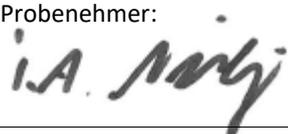
Tel.: 06431/29490

Fax: 06431/294944

**Protokoll über die Entnahme von Feststoffproben**  
**Probenahmeprotokoll nach LAGA M32 (PN 98) und Anhang 4 der DepV**

|   |   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
|---|---|--|---------------|----|--------------|---|-----------------------------|---|--------------|---|
| Probenahme durch:                                   |  Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG<br>Egerländer Str. 44, 65556 Limburg<br>Tel: 06431 / 2949-0, E-Mail: info@ifg.de  | Aktenzeichen:<br>03 23 24  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Projektbezeichnung:                                 | Verbrauchermarkt, Moselstraße 6, Montabaur  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Veranlasser / Auftraggeber:                         | REWE West eG<br>Rewestraße 8<br>50354 Hürth-Efferen   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| <b>Probenbezeichnung:</b>                           | <b>A 1</b>  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenehmer / Datum:                                | Herr Mertesacker / 19.-20.06.2023   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Anwesende Personen:                                 | Bohrhelfer (IfG)  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Herkunft des Abfalls:                               | Untergrund Projektgelände   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Zweck der Probenahme:                               | Abfallrechtliche Deklarationsanalytik   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Vermutete Schadstoffe                               | unspezifisch  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Untersuchungsstelle / Labornr.                      | Eurofins Umwelt Ost GmbH, Lindenstr. 11, 09627 Bobritzsch-Hilbersdorf / 123096725   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Abfallart   | Bodenaushub   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Gesamtvolumen / Form der Lagerung / Lagerungsdauer: | unbekannt / eingebaut / unbekannt   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Einflüsse auf das Material:                         | unbekannt   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenahmeverfahren:                                | In-situ-Beprobung, Rammkernsondierungen   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Entnahmegерäte:                                     | Rammkernsonde, Schaufel, Mischwanne   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Anzahl Einzelproben, Mischproben, Laborproben:      | <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="border-right: 1px dashed black; padding-right: 5px;">Einzelproben:</td> <td style="padding-left: 5px;">36</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px dashed black; padding-right: 5px;">Mischproben:</td> <td style="padding-left: 5px;">9</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px dashed black; padding-right: 5px;">Einzelproben je Mischprobe:</td> <td style="padding-left: 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px dashed black; padding-right: 5px;">Laborproben:</td> <td style="padding-left: 5px;">1</td> </tr> </table> |  | Einzelproben: | 36 | Mischproben: | 9 | Einzelproben je Mischprobe: | 4 | Laborproben: | 1 |
| Einzelproben:                                       | 36  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Mischproben:  | 9   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Einzelproben je Mischprobe:                         | 4   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Laborproben:  | 1   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenvorbereitungsschritte                         | Fraktionierendes Schaufeln  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenbehälter:                                     | PE-Behälter   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenkonservierung:                                | dunkel, gekühlt   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Farbe / Aussehen:                                   | grau-dunkelgrau-braun-rotbraun  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Geruch:   | unauffällig   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Allgemeine Beschreibung:                            | Auffüllung, Kies/Sand (Basal- und Lavaschotter, Splitt)   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Fremdbestandteile / opt. Auffälligkeit:             | Untergeordnet Bauschutt-, Schlacke- und Schwarzdeckenrückstände   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Bemerkungen   | -   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Lageplan / Lageskizze                               | Anlage im Bericht <input checked="" type="checkbox"/> Anhang an das Probenahmeprotokoll <input type="checkbox"/> nicht vorhanden <input type="checkbox"/>   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Limburg, den 20.06.2023                             | Unterschrift(en):   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
|   | Anwesende Zeugen:   | Probenehmer:<br> |               |    |              |   |                             |   |              |   |

**Protokoll über die Entnahme von Feststoffproben**  
**Probenahmeprotokoll nach LAGA M32 (PN 98) und Anhang 4 der DepV**

|   |  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
|---|--|--|---------------|----|--------------|---|-----------------------------|---|--------------|---|
| Probenahme durch:                                   |  Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG<br>Egerländer Str. 44, 65556 Limburg<br>Tel: 06431 / 2949-0, E-Mail: info@ifg.de   | Aktenzeichen:<br>03 23 24  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Projektbezeichnung:                                 | Verbrauchermarkt, Moselstraße 6, Montabaur   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Veranlasser / Auftraggeber:                         | REWE West eG<br>Rewestraße 8<br>50354 Hürth-Efferen  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| <b>Probenbezeichnung:</b>                           | <b>NB 1</b>  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenehmer / Datum:                                | Herr Mertesacker / 19.-20.06.2023  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Anwesende Personen:                                 | Bohrhelfer (IfG)   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Herkunft des Abfalls:                               | Untergrund Projektgelände  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Zweck der Probenahme:                               | Abfallrechtliche Deklarationsanalytik  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Vermutete Schadstoffe                               | unspezifisch   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Untersuchungsstelle / Labornr.                      | Eurofins Umwelt Ost GmbH, Lindenstr. 11, 09627 Bobritzsch-Hilbersdorf / 123096726  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Abfallart   | Bodenaushub  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Gesamtvolumen / Form der Lagerung / Lagerungsdauer: | unbekannt / eingebaut / unbekannt  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Einflüsse auf das Material:                         | unbekannt  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenahmeverfahren:                                | In-situ-Beprobung, Rammkernsondierungen  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Entnahmegерäte:                                     | Rammkernsonde, Schaufel, Mischwanne  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Anzahl Einzelproben, Mischproben, Laborproben:      | <table style="border-collapse: collapse; margin-left: 20px;"> <tr> <td style="padding-right: 10px;">Einzelproben:</td> <td style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px;">36</td> </tr> <tr> <td>Mischproben:</td> <td style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px;">9</td> </tr> <tr> <td>Einzelproben je Mischprobe:</td> <td style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px;">4</td> </tr> <tr> <td>Laborproben:</td> <td style="border-left: 1px dashed black; padding-left: 5px;">1</td> </tr> </table> |  | Einzelproben: | 36 | Mischproben: | 9 | Einzelproben je Mischprobe: | 4 | Laborproben: | 1 |
| Einzelproben:                                       | 36   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Mischproben:  | 9  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Einzelproben je Mischprobe:                         | 4  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Laborproben:  | 1  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenvorbereitungsschritte                         | Fraktionierendes Schaufeln   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenbehälter:                                     | PE-Behälter  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Probenkonservierung:                                | dunkel, gekühlt  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Farbe / Aussehen:                                   | braun-hellbraun-grau-graubraun   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Geruch:   | unauffällig  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Allgemeine Beschreibung:                            | Natürlicher Boden, Schluff   |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Fremdbestandteile / opt. Auffälligkeit:             | -  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Bemerkungen   | -  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Lageplan / Lageskizze                               | Anlage im Bericht <input checked="" type="checkbox"/> Anhang an das Probenahmeprotokoll <input type="checkbox"/> nicht vorhanden <input type="checkbox"/>  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
| Limburg, den 20.06.2023                             | Unterschrift(en):  |  |               |    |              |   |                             |   |              |   |
|   | Anwesende Zeugen:  | Probenehmer:<br> |               |    |              |   |                             |   |              |   |

**Verbrauchermarkt**

**Moselstraße 6**

**Montabaur**

**Az. 03 23 24**

## **Anlage 8**

**Gegenüberstellung der Analysenergebnisse  
zu den Zuordnungswerten der *LAGA-  
Einbauklassen***

Institut für Geotechnik

Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG

Egerländer Straße 44

65556 Limburg

Tel.: 06431/29490

Fax: 06431/294944

**Tabelle A1a: Analyseergebnisse des Bodenmaterials im Feststoff (mg/kg) im Vergleich mit den Zuordnungswerten der Tabellen II.1.2-2 und II.1.2-4 der LAGA M 20, 2004**

| Parameter           | Probe                | Probe          | Z 0 Sand                                    | Z 0 Lehm / Schluff | Z 0 Ton     | Z 0**1      | Z 1   | Z 2           | > Z 2  |
|---------------------|----------------------|----------------|---|--------------------|-------------|-------------|---|---------------|--|
|                     | A 1                  | NB 1           |   |                    |             |             |   |               |  |
|                     | Zugeordnete Bodenart |                | Verwertungsmöglichkeit                      |                    |             |             |   |               |  |
|                     | Sand                 | Lehm / schluff | Bodenähnliche Anwendungen, Tabelle II.1.2-2 |                    |             |             | Einbau in technischen Bauwerken, Tabelle II.1.2-4 |               |  |
| Arsen               | 3,1                  | 8,9            | 10  | 15                 | 20          | 15*2        | 45  | 150           | Entsorgung auf einer Deponie bzw. einer nach DepV zugelassenen Annahmestelle zwingend erforderlich |
| Blei                | 17                   | 14             | 40  | 70                 | 100         | 140         | 210   | 700           |  |
| Cadmium             | < 0,2                | < 0,2          | 0,4   | 1                  | 1,5         | 1*3         | 3   | 10            |  |
| Chrom, ges.         | 67                   | 34             | 30  | 60                 | 100         | 120         | 180   | 600           |  |
| Kupfer              | 47                   | 17             | 20  | 40                 | 60          | 80          | 120   | 400           |  |
| Nickel              | <b>115</b>           | 31             | 15  | 50                 | 70          | 100         | 150   | 500           |  |
| Quecksilber         | < 0,07               | < 0,07         | 0,1   | 0,5                | 1           | 1,0         | 1,5   | 5             |  |
| Thallium            | < 0,2                | < 0,2          | 0,4   | 0,7                | 1           | 0,7*4       | 2,1   | 7             |  |
| Zink                | 94                   | 56             | 60  | 150                | 200         | 300         | 450   | 1500          |  |
| Cyanide, ges.       | < 0,5                | < 0,5          | -   | -                  | -           | -           | 3   | 10            |  |
| Benzo(a)pyren       | 0,18                 | n.n.           | 0,3   | 0,3                | 0,3         | 0,6         | 0,9   | 3             |  |
| Σ PAK <sub>16</sub> | 1,92                 | n.b.           | 3   | 3                  | 3           | 3           | 3 (9)*3   | 30            |  |
| Σ PCB <sub>6</sub>  | n.b.                 | n.b.           | 0,05  | 0,05               | 0,05        | 0,1         | 0,15  | 0,5           |  |
| Σ BTEX              | n.b.                 | n.b.           | 1   | 1                  | 1           | 1           | 1   | 1             |  |
| Σ LHKW              | n.b.                 | n.b.           | 1   | 1                  | 1           | 1           | 1   | 1             |  |
| Kohlenwasserstoffe  | < 40 (< 40)          | < 40 (< 40)    | 100   | 100                | 100         | 200 (400)*7 | 300 (600)*2                                       | 1000 (2000)*2 |  |
| EOX                 | < 1,0                | < 1,0          | 1   | 1                  | 1           | 1*6         | 3*1   | 10            |  |
| TOC (Masse-%)       | <b>0,6</b>           | 0,2            | 0,5 (1,0)*5                                 | 0,5 (1,0)*5        | 0,5 (1,0)*5 | 0,5 (1,0)*5 | 1,5   | 5             |  |

u.d.B. unter der Bestimmungsgrenze

n.b. nicht berechnet, da alle Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen

n.n. nicht nachweisbar

#### Fußnoten nach Tabelle II.1.2-2:

- \*1 maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel“ für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2)
- \*2 Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
- \*3 Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- \*4 Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
- \*5 Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
- \*6 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- \*7 Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> – C<sub>22</sub>.  
Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

#### Fußnoten nach Tabelle II.1.2-4:

- \*1 Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
- \*2 Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C<sub>10</sub> – C<sub>22</sub>.  
Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C<sub>10</sub> – C<sub>40</sub>), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
- \*3 Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

**Tabelle A1b: Analyseergebnisse des Bodenmaterials im Eluat im Vergleich mit den Zuordnungswerten der Tabellen II 1.2-3 und II 1.2-5 LAGA M 20, 2004**

| Parameter     | Probe | Probe | Maß-<br>einheit | Z 0 / Z 0*  | Z 1.1  | Z 1.2  | Z 2               | > Z 2  |
|---------------|-------|-------|-----------------|---|--|--------|-------------------|--|
|               | A 1   | NB 1  |                 | Verwertungsmöglichkeit                            |  |        |                   |  |
|               |       |       |                 | Bodenähnliche<br>Anwendungen,<br>Tabelle II.1.2-3 | Einbau in technischen Bauwerken,<br>Tabelle II.1.2-5 |        |                   |  |
| Arsen         | 4     | 1     | µg/l            | 14  | 14   | 20     | 60 <sup>*3</sup>  | Entsorgung auf einer Deponie bzw. einer<br>nach DepV zugelassenen Annahmestelle<br>zwingend erforderlich |
| Blei          | < 1   | < 1   | µg/l            | 40  | 40   | 80     | 200               |  |
| Cadmium       | < 0,3 | < 0,3 | µg/l            | 1,5   | 1,5  | 3      | 6                 |  |
| Chrom (ges.)  | < 1   | < 1   | µg/l            | 12,5  | 12,5   | 25     | 60                |  |
| Kupfer        | < 5   | < 5   | µg/l            | 20  | 20   | 60     | 100               |  |
| Nickel        | < 1   | < 1   | µg/l            | 15  | 15   | 20     | 70                |  |
| Quecksilber   | < 0,2 | < 0,2 | µg/l            | < 0,5   | < 0,5  | 1      | 2                 |  |
| Zink          | < 10  | < 10  | µg/l            | 150   | 150  | 200    | 600               |  |
| Cyanide       | < 5   | < 5   | µg/l            | 5   | 5  | 10     | 20                |  |
| Chlorid       | 2,1   | 8,9   | mg/l            | 30  | 30   | 50     | 100 <sup>*2</sup> |  |
| Sulfat        | 1,1   | 1,4   | mg/l            | 20  | 20   | 50     | 200               |  |
| Leitfähigkeit | 73    | 138   | µS/cm           | 250   | 250  | 1500   | 2000              |  |
| pH-Wert       | 9,4   | 8,0   |                 | 6,5 – 9,5   | 6,5 – 9,5  | 6 - 12 | 5,5 - 12          |  |
| Phenolindex   | < 10  | < 10  | µg/l            | 20  | 20   | 40     | 100               |  |

u.d.B. unter der Bestimmungsgrenze

n.b. nicht berechnet, da alle Einzelsubstanzen unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen

\*2 bei natürlichem Boden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

\*3 bei natürlichem Boden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

**Verbrauchermarkt**

**Moselstraße 6**

**Montabaur**

**Az. 03 23 24**

## **Anlage 9**

### **Prüfbericht der Eurofins Umwelt Ost GmbH**

Institut für Geotechnik

Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG

Egerländer Straße 44

65556 Limburg

Tel.: 06431/29490

Fax: 06431/294944

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -  
D-09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH  
& Co. KG  
Egerländer Str. 44  
65556 Limburg**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12327046**

**Prüfberichtsnummer: AR-23-FR-029028-01**

**Auftragsbezeichnung: Az: 03 23 24 Verbrauchermarkt**

**Anzahl Proben: 2**

**Probenart: Boden**

**Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

**Probeneingangsdatum: 26.06.2023**

**Prüfzeitraum: 26.06.2023 - 30.06.2023**

**Kommentar: Moselstraße 6, Montabaur**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

**Anhänge:**

*XML\_Export\_AR-23-FR-029028-01.xml*

Katja Schulze  
Prüfleitung

+49 3731 2076 583

Digital signiert, 30.06.2023  
Katja Schulze  
Prüfleitung



| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung |         | A 1       | NB 1      |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|
|           |      |       |         | BG                | Einheit | 123096725 | 123096726 |

**Probenvorbereitung**

|                              |    |    |                       |     |    |       |       |
|------------------------------|----|----|-----------------------|-----|----|-------|-------|
| Probenmenge inkl. Verpackung | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07    |     | kg | 1,01  | 0,830 |
| Fremdstoffe (Art)            | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07    |     |    | nein  | nein  |
| Fremdstoffe (Menge)          | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07    |     | g  | 0,0   | 0,0   |
| Siebrückstand > 10mm         | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07    |     |    | ja    | nein  |
| Fremdstoffe (Anteil)         | FR | F5 | DIN 19747: 2009-07    | 0,1 | %  | < 0,1 | < 0,1 |
| Königswasseraufschluss       | FR | F5 | DIN EN 13657: 2003-01 |     |    | X     | X     |

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

|              |    |    |                       |     |       |      |      |
|--------------|----|----|-----------------------|-----|-------|------|------|
| Trockenmasse | FR | F5 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 92,9 | 84,3 |
|--------------|----|----|-----------------------|-----|-------|------|------|

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

|                  |    |    |                                   |      |          |        |        |
|------------------|----|----|-----------------------------------|------|----------|--------|--------|
| Arsen (As)       | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,8  | mg/kg TS | 3,1    | 8,9    |
| Blei (Pb)        | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 2    | mg/kg TS | 17     | 14     |
| Cadmium (Cd)     | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Chrom (Cr)       | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1    | mg/kg TS | 67     | 34     |
| Kupfer (Cu)      | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1    | mg/kg TS | 47     | 17     |
| Nickel (Ni)      | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1    | mg/kg TS | 115    | 31     |
| Thallium (Tl)    | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 0,2  | mg/kg TS | < 0,2  | < 0,2  |
| Quecksilber (Hg) | FR | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08   | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | < 0,07 |
| Zink (Zn)        | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01 | 1    | mg/kg TS | 94     | 56     |

**Anionen aus der Originalsubstanz**

|                 |    |    |                        |     |          |       |       |
|-----------------|----|----|------------------------|-----|----------|-------|-------|
| Cyanide, gesamt | FR | F5 | DIN ISO 17380: 2013-10 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 |
|-----------------|----|----|------------------------|-----|----------|-------|-------|

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

|                            |    |    |  |     |          |       |       |
|----------------------------|----|----|--|-----|----------|-------|-------|
| TOC                        | FR | F5 | DIN EN 15936: 2012-11 (AN.L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B) | 0,1 | Ma.-% TS | 0,6   | 0,2   |
| EOX                        | FR | F5 | DIN 38414-17 (S17): 2017-01                        | 1,0 | mg/kg TS | < 1,0 | < 1,0 |
| Kohlenwasserstoffe C10-C22 | FR | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09          | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  |
| Kohlenwasserstoffe C10-C40 | FR | F5 | DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09          | 40  | mg/kg TS | < 40  | < 40  |

**BTEX aus der Originalsubstanz**

|             |    |    |                           |      |          |                       |                       |
|-------------|----|----|---------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Benzol      | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Toluol      | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05                | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Ethylbenzol | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| m-/p-Xylol  | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| o-Xylol     | FR | F5 | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Summe BTEX  | FR |    | berechnet                 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>2)</sup> | (n. b.) <sup>2)</sup> |

| Parameter                            | Lab. | Akkr. | Methode                   | Probenbezeichnung |          | A 1                   | NB 1                  |
|--------------------------------------|------|-------|---------------------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
|                                      |      |       |                           | Probennummer      | BG       | Einheit               | 123096725             |
| <b>LHKW aus der Originalsubstanz</b> |      |       |                           |                   |          |                       |                       |
| Dichlormethan                        | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| trans-1,2-Dichlorethen               | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| cis-1,2-Dichlorethen                 | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Chloroform (Trichlormethan)          | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| 1,1,1-Trichlorethan                  | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Tetrachlormethan                     | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Trichlorethen                        | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Tetrachlorethen                      | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| 1,1-Dichlorethen                     | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| 1,2-Dichlorethan                     | FR   | F5    | DIN EN ISO 22155: 2016-07 | 0,05              | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup>    | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Summe LHKW (10 Parameter)            | FR   |       | berechnet                 |                   | mg/kg TS | (n. b.) <sup>2)</sup> | (n. b.) <sup>2)</sup> |

**PCB aus der Originalsubstanz**

|                          |    |    |                       |      |          |                       |                       |
|--------------------------|----|----|-----------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|
| PCB 28                   | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 52                   | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 101                  | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 153                  | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 138                  | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| PCB 180                  | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>2)</sup> | (n. b.) <sup>2)</sup> |
| PCB 118                  | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01                | < 0,01                |
| Summe PCB (7)            | FR | F5 | DIN EN 15308: 2016-12 |      | mg/kg TS | (n. b.) <sup>2)</sup> | (n. b.) <sup>2)</sup> |

**PAK aus der Originalsubstanz**

|                                       |    |    |                        |      |          |                    |                       |
|---------------------------------------|----|----|------------------------|------|----------|--------------------|-----------------------|
| Naphthalin                            | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05             | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Acenaphthylen                         | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Acenaphthen                           | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Fluoren                               | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | n.n. <sup>1)</sup> | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Phenanthren                           | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,11               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Anthracen                             | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05             | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Fluoranthen                           | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,33               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Pyren                                 | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,26               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[a]anthracen                     | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,19               | < 0,05                |
| Chrysen                               | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,17               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[b]fluoranthen                   | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,30               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[k]fluoranthen                   | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,11               | < 0,05                |
| Benzo[a]pyren                         | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,18               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren                 | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,13               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Dibenzo[a,h]anthracen                 | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05             | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Benzo[ghi]perylen                     | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,14               | n.n. <sup>1)</sup>    |
| Summe 16 EPA-PAK exkl. BG             | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | 1,92               | (n. b.) <sup>2)</sup> |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG | FR | F5 | DIN ISO 18287: 2006-05 |      | mg/kg TS | 1,92               | (n. b.) <sup>2)</sup> |

|           |      |      |         | Probenbezeichnung |         | A 1       | NB 1      |
|-----------|------|------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|
|           |      |      |         | Probennummer      |         | 123096725 | 123096726 |
| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | BG                | Einheit |           |           |

**Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

|                        |    |    |                                   |   |       |      |      |
|------------------------|----|----|-----------------------------------|---|-------|------|------|
| pH-Wert                | FR | F5 | DIN EN ISO 10523 (C5):<br>2012-04 |   |       | 9,4  | 8,0  |
| Temperatur pH-Wert     | FR | F5 | DIN 38404-4 (C4):<br>1976-12      |   | °C    | 21,1 | 20,4 |
| Leitfähigkeit bei 25°C | FR | F5 | DIN EN 27888 (C8):<br>1993-11     | 5 | µS/cm | 73   | 138  |

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

|                           |    |    |                                      |     |      |     |     |
|---------------------------|----|----|--------------------------------------|-----|------|-----|-----|
| Chlorid (Cl)              | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1<br>(D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 2,1 | 8,9 |
| Sulfat (SO <sub>4</sub> ) | FR | F5 | DIN EN ISO 10304-1<br>(D20): 2009-07 | 1,0 | mg/l | 1,1 | 1,4 |
| Cyanide, gesamt           | FR | F5 | DIN EN ISO 14403-2:<br>2012-10       | 5   | µg/l | < 5 | < 5 |

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

|                  |    |    |                                      |     |      |       |       |
|------------------|----|----|--------------------------------------|-----|------|-------|-------|
| Arsen (As)       | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2<br>(E29): 2017-01 | 1   | µg/l | 4     | 1     |
| Blei (Pb)        | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2<br>(E29): 2017-01 | 1   | µg/l | < 1   | < 1   |
| Cadmium (Cd)     | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2<br>(E29): 2017-01 | 0,3 | µg/l | < 0,3 | < 0,3 |
| Chrom (Cr)       | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2<br>(E29): 2017-01 | 1   | µg/l | < 1   | < 1   |
| Kupfer (Cu)      | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2<br>(E29): 2017-01 | 5   | µg/l | < 5   | < 5   |
| Nickel (Ni)      | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2<br>(E29): 2017-01 | 1   | µg/l | < 1   | < 1   |
| Quecksilber (Hg) | FR | F5 | DIN EN ISO 12846 (E12):<br>2012-08   | 0,2 | µg/l | < 0,2 | < 0,2 |
| Zink (Zn)        | FR | F5 | DIN EN ISO 17294-2<br>(E29): 2017-01 | 10  | µg/l | < 10  | < 10  |

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

|                                     |    |    |                                    |    |      |      |      |
|-------------------------------------|----|----|------------------------------------|----|------|------|------|
| Phenolindex,<br>wasserdampfflüchtig | FR | F5 | DIN EN ISO 14402 (H37):<br>1999-12 | 10 | µg/l | < 10 | < 10 |
|-------------------------------------|----|----|------------------------------------|----|------|------|------|

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

X - durchgeführt

# Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht nachweisbar

<sup>2)</sup> nicht berechenbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.