



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

# Ingenieurgeologisches Gutachten

**Projekt-Nr.:** P24-0636

**Projekt:** **Pfungstadt, Eberstädter Straße**  
- 878 Stadtgärten Pfungstadt – Alte Brauerei -

**Bauherrschaft:** Quartier Stadtgärten Pfungstadt GmbH & Co. KG  
Gerhardt-Hauptmann-Straße 28  
69221 Dossenheim

**Städtebau:** Baufrösche – Architekten und Stadtplaner GmbH  
Lange Straße 90  
34131 Kassel

**Objektplanung:** Bilger Fellmeth Architekten BdA  
Moselstraße 7  
60329 Frankfurt am Main

**Lage:** TK 25, 6117 Darmstadt-West  
UTM Koordinaten (WGS84): Zone: 32U (Gauß – Krüger – Koordinaten)  
mittlerer Ostwert 471.706 (R: 3 471.769)  
mittlerer Nordwert 5 516.966 (H: 5 518.733)

**Bearbeiter:** N. Wengert, Dipl.-Min.  
P. Keinarth, M.Sc. Geow.

Heidelberg, 06. August 2024



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

## INHALTSVERZEICHNIS

|   |    |
|---|----|
| 1. Einleitung.....  | 1  |
| 2. Lagebeschreibung und Geologische Situation .....             | 3  |
| 3. Baugrunduntersuchung .....                                   | 5  |
| 4. Baugrundbeschreibung .....                                   | 8  |
| 5. Hydrogeologische Situation und Abdichtung gegen Wasser ..... | 12 |
| 6. Bodenmechanische Kenngrößen .....                            | 19 |
| 7. Baugrundbeurteilung und Gründungsvorschlag .....             | 24 |
| 8. Erdbautechnische Hinweise .....                              | 29 |
| 9. Anmerkungen .....  | 36 |

### Anlagen

|       |     |   |
|-------|-----|---|
| Nr. 1 | 1.1 | Übersichtsplan                                |
|       | 1.2 | Lageplan                                      |
| Nr. 2 |     | Schichtenverzeichnisse                        |
| Nr. 3 |     | Schichtenprofile                              |
| Nr. 4 |     | Setzungs- und Grundbruchberechnungen (Auszug) |
| Nr. 5 |     | Bodenmechanische Versuchsprotokolle           |
| Nr. 6 |     | Protokolle Versickerungsversuche              |
| Nr. 7 |     | Lageplan Durchlässigkeitsbeiwerte             |



## 1. Einleitung

### 1.1 Veranlassung

Die *Quartier Stadtgärten Pfungstadt GmbH & Co. KG* plant am Anwesen ‚Eberstädter Straße 98‘, Flst. 148/2 - 165/3, 168 – 176 und 203/1 den Neubau des Projekts ‚878 Stadtgärten Pfungstadt‘.

Die Büros *Baufrösche – Architekten und Stadtplaner GmbH* und *Bilger Fellmeth Architekten BdA* wurde mit der Stadt- bzw. Objektplanung betraut.

Zur Überprüfung der Baugrundverhältnisse und der Grundwassersituation wurde unser Büro (*Töniges GmbH*) beauftragt, ein Ingenieurgeologisches Baugrundgutachten zu erstellen.

### 1.2 Unterlagen

Folgende Unterlagen standen uns zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens zur Verfügung:

|     | <b>Planungsunterlagen</b>   |
|-----|---|
| [1] | Baufrösche – Architekten und Stadtplaner GmbH und Bilger Fellmeth Architekten BdA:<br>Entwurfsplanung vom 23.11.2022 <ul style="list-style-type: none"><li>• 1 Lageplan (1 : 500)</li><li>• 1 Tiefgaragenkonzept (1 : 1.250)</li></ul>  |
| [2] | Brockmann & Kaiser GbR, Hedderheimer Landstraße 148, 60439 Frankfurt am Main<br>vom 01.02.2021: <ul style="list-style-type: none"><li>• Liegenschaftsplan mit Höhen (1 : 500)</li></ul> vom 06.05.2024: <ul style="list-style-type: none"><li>• Kelleraufmaß 1. Untergeschoss (1 : 150)</li><li>• Kelleraufmaß 2. Untergeschoss (1 : 150)</li></ul> |

Die Aussagen in diesem Gutachten beziehen sich auf den o. g. Planungsstand und sind nicht allgemein auf neue Planungen oder Umplanungen übertragbar.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

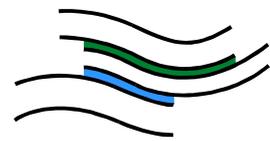
### **1.3 Baubeschreibung**

Auf dem ehemaligen Gelände der Brauerei ‚Pfungstädter‘ sowie einer angrenzenden Freifläche ist der Neubau von 500-550 Wohneinheiten in vorwiegend Mehrfamilienwohngebäuden sowie untergeordnet Reihenhäusern geplant. Die Baukörper sind im Nordwesten um einige zu erhaltende Bestandsgebäude geplant und schließen in diesem Bereich gewerbliche und öffentliche Nutzungen ein.

Die Hochbaukörper werden in vier Clustern mit jeweils einer verbindenden Tiefgarage ausgeführt. Einzig drei Baukörper (‚Wohnen im Park‘ sowie ‚Turmhaus‘) erhalten keine Anbindung an eine Tiefgarage. Oberhalb der Tiefgaragen sind drei bis sieben Vollgeschosse geplant.

Auf den Dächern der Tiefgarage sind neben den Hochbauten hausgärtnerische Nutzungen, Verkehrswege, Spielanlagen sowie Quartiersplätze vorgesehen.

Sämtliche Hochbaukörper sollen ebenerdig erschlossen werden. Die Einbindetiefe der Tiefgarage ist erfahrungsgemäß mit ca. 3,5 m vorgesehen.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

## **2. Lagebeschreibung und Geologische Situation**

### **2.1 Lagebeschreibung**

Das Untersuchungsgebiet liegt im östlichen Zentrum der Stadt Pfungstadt und ca. 500 m östlich des Rathauses. Die ‚Modau‘ fließt ca. 50 m südlich der Untersuchungsgrenze in Richtung Westen.

Der Planungsbereich wird im Norden durch die ‚Eberstädter Straße‘, im Westen durch die ‚Mühlstraße‘, im Süden durch die ‚Kaplanstraße‘ und im Osten durch die ‚Uhlandstraße‘ sowie den Parkplatzbereich des benachbarten Lebensmittel-Discounters begrenzt. In den südwestlichen und südöstlichen Grenzbereichen befinden sich bestehende Wohnbebauungen, welche dem Planungsgebiet nicht zugehören.

Die Hauptnutzung der Fläche bestand zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung aus stillgelegten ehemaligen Brauereigebäuden. Das südliche Areal lag als unbebaute Grünfläche vor, im Südwesten bestanden zum Rückbau vorgesehene Wohn- und Gewerbegebäude.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

## 2.2 Geologische Situation

Das geplante Baufenster liegt im östlichen Bereich des **Oberheingrabens** am Nordrand des ‚Mannheimer-Beckens‘. Der ehemalige Neckarlauf befand sich unmittelbar westlich von Pfungstadt. Bei der Entstehung des Rheingrabens und dessen fluvialer Sedimentfüllung wurden hier mächtige Lockerbodenschichten abgelagert.

Im Bereich der Untersuchungsgebiets ist die östliche Hochterrasse des Rheins ausgebildet, welche im Laufe der vergangenen Kaltzeiten durch flache Flugsandablagerung bedeckt wurde. In der jüngeren geologischen Vergangenheit wurden diese Flugsandsedimente durch den Flusslauf der ‚Modau‘ oberflächennah ausgewachsen und durch deren Sedimentfracht ersetzt.

Gemäß den Aufzeichnungsunterlagen der bestehenden Brauereibrunnen sind die Flugsand- und Auensedimente mit ca. 10 - 12 m Mächtigkeit abzuschätzen. Darunter folgt das ‚Obere Kieslager‘ der Rheinebene bis ca. 40 m unter Gelände, der ‚Obere Zwischenhorizont‘ bis ca. 45 m und anschließend das ‚Untere Kieslager‘. Gemäß der nahegelegenen Forschungsbohrung ‚Pfungstadt-Hahn‘ ist das ‚Untere Kieslager‘ mit einer Mächtigkeit von ca. 100 m abzuschätzen und geht ab ca. 150 m Tiefe in Pliozäne Sedimente über.

Aufgrund der Vornutzung des Geländes wurden die obersten Bodenschichten in Teilen anthropogen überprägt angetroffen.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

### **3. Baugrunduntersuchung**

#### **3.1 Aufschlussbeschreibung**

Am 03.07.2024 und 04.07.2024 wurden insgesamt elf Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 11) gemäß DIN 4021:1990-10 mit Endteufen bis max. 7,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft.

Aus jeder Bodenschicht wurde eine gestörte Probe entnommen, luftdicht verpackt und für Laborversuche vorgehalten. Nach Abschluss der Arbeiten wurden sämtliche Bohröffnungen fachtechnisch verfüllt und verschlossen.

#### **3.2 Darstellung der Baugrundprofile**

Die im Zuge der Kleinrammbohrungen gewonnenen Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in Schichtenverzeichnissen eingetragen (Anlage Nr. 2) sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) zeichnerisch dargestellt.



### 3.3 Vermessungsarbeiten

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen (Anlage Nr. 1.2). Die Vermessungsarbeiten erfolgten GPS-gestützt. Hierbei wurde das **Referenzsystem DHHN 16** genutzt.

Für die Bohransatzpunkte und Endteufen werden danach folgende Geländehöhen und Lagen angeben:

|        | Höhe Ansatzpunkt<br>[m NHN] | Höhe Endteufe<br>[m NHN] | Koordinaten<br>UTM ETRS89 / 32U |            |
|--------|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------|
|        |                             |                          | Ostwert                         | Nordwert   |
| RKS 1  | 105,41                      | 103,91                   | 471661,91                       | 5518782,51 |
| RKS 2  | 104,97                      | 97,97                    | 471762,32                       | 5518825,31 |
| RKS 3  | 104,38                      | 97,38                    | 471871,07                       | 5518881,89 |
| RKS 4  | 104,34                      | 97,34                    | 471653,49                       | 5518720,48 |
| RKS 5  | 105,01                      | 98,01                    | 471783,79                       | 5518786,12 |
| RKS 6  | 104,30                      | 97,30                    | 471718,05                       | 5518679,25 |
| RKS 7  | 104,89                      | 97,89                    | 471790,39                       | 5518705,61 |
| RKS 8  | 105,02                      | 98,02                    | 471875,42                       | 5518756,88 |
| RKS 9  | 103,78                      | 96,78                    | 471765,89                       | 5518647,17 |
| RKS 10 | 103,25                      | 96,25                    | 471654,47                       | 5518721,23 |
| RKS 11 | 103,77                      | 96,77                    | 471880,48                       | 5518625,31 |

### 3.4 Grundwasserstandsmessungen

Während der Durchführung und nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden keine Wasserzutritte zu den Bohröffnungen verzeichnet (Kapitel 5).



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

### **3.5 Erdstatische Berechnungen**

Zur Abschätzung des Konsolidierungsverhaltens des Baugrundes wurden Setzungsberechnungen nach DIN 4019 erstellt (Anlagen Nr. 4).

### **3.6 Bodenmechanische Laborversuche**

Im bodenmechanischen Labor wurde an den entnommenen Einzelproben der Baugrunderkundung sieben Sieb-Schlamm-Analysen gemäß DIN 18 123 durchgeführt (Anlage Nr. 6).

### **3.7 Feldversuche**

Zur Ermittlung der Versickerungsraten wurden vor Ort insgesamt fünf Versickerungsversuche im offenen Bohrloch (open-end Test) durchgeführt (Anlage Nr. 6).

## 4. Baugrundbeschreibung

### 4.1 Bodenarten

Zunächst wurde an insgesamt sechs Ansatzpunkten die **Oberflächenbefestigung** des Brauereigeländes mittels Diamantkernbohrer geöffnet. Die Oberflächenbefestigung besteht je nach Lage aus ca. 24 – 25 mächtigen Betonplatten, ca. 3 – 20 cm mächtigem Asphalt und ca. 8 cm mächtigem Pflasterbelag.

Als oberste Schicht wurde am Ansatzpunkt RKS 3 eine Oberbodenauflage von ca. 10 cm festgestellt. Die dunkelbraun gefärbten **Oberböden** sind aus tonigen und sandigen Schluffen mit organischen Beimengungen in Form von Wurzeln und Pflanzenresten zusammengesetzt.

In allen Bereichen des ehemaligen Brauereiareals wurden bis ca. 0,3 – 2,0 m unter GOK grau bis braun gefärbte anthropogen überprägte Böden (**Auffüllungen**) angetroffen. Aufgrund der Vornutzung handelt es sich bei den Auffülllagen vorwiegend um den Unterbau der befestigten Außenbereiche, bestehen aus schluffigen Sand-Kies-Gemischen. Als kiesige Fremdkomponenten wurden innerhalb der Auffülllagen Beton- und Ziegelbruchstücke sowie Schlackereste festgestellt. Die Auffüllungen liegen in mitteldichter Lagerung vor.

Am Ansatzpunkt RKS 10 wurden als oberste Lage ca. 2,4 m mächtige braun gefärbte **Decklehme** erschlossen. Die tonigen und feinsandigen Schluffe weisen steife bis halbfeste Konsistenzen auf.

Bis ca. 0,5 – 2,2 m unter GOK folgen unterhalb der Auffüllböden bzw. als oberste Lage im Bereich der Ansatzpunkte RKS 1, 9 und 11 braun gefärbte **Decksande**. Es handelt sich um schluffige Mittelsande in vorwiegend mittlerer Lagerungsdichte.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Am Ansatzpunkt RKS 1 wurde in einer Tiefe von ca. 1,4 m unter GOK ein erhöhter Rammwiderstand unterhalb der Decksande festgestellt. Als die Bohrsonde eine Tiefe von 1,5 m erreichte, fiel diese in einen **Hohlraum**. Im Nachgang des Vorfalles wurden uns seitens des Auftraggebers Vermessungsunterlagen der Kellerräume außerhalb der bestehenden Hochbauten der Brauerei übermittelt. Der Ansatzpunkt RKS 1 liegt gemäß diesem Aufmaß [2] auf einem uns zuvor nicht bekannten zweigeschossigen Tiefkeller.

Als unterste Schicht wurden bis zur maximalen Erkundungstiefe in ca. 7,0 m unter GOK grau gefärbte **Auensande** angetroffen. Die schwach schluffigen Fein- bis Mittelsande liegen gemäß den beobachteten Rammwiderständen der Bohrsonden in lockerer bis mitteldichter Lagerung vor.



## 4.2 Schichtoberkanten

Für die jeweiligen Schichtoberkanten werden folgende Höhenkoten [m NHN] und in Klammern die Schichtmächtigkeiten [m] angegeben:

|                               | RKS 1  | RKS 2                              | RKS 3              | RKS 4                              | RKS 5                            | RKS 6                               |
|-------------------------------|--|------------------------------------|--------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|
| <b>Oberflächenbefestigung</b> | --   | 104,97<br>(0,15)<br><i>Asphalt</i> | --                 | 104,34<br>(0,03)<br><i>Asphalt</i> | 105,01<br>(0,24)<br><i>Beton</i> | 104,30<br>(0,08)<br><i>Pflaster</i> |
| <b>Oberboden</b>              | --   | --                                 | 104,38<br>(0,10)   | --                                 | --                               | --                                  |
| <b>Auffüllungen</b>           | --   | 104,82<br>(0,15)                   | 104,28<br>(0,90)   | 104,31<br>(0,27)                   | 104,77<br>(0,16)                 | 104,22<br>(0,22)                    |
| <b>Decklehme</b>              | --   | --                                 | --                 | --                                 | --                               | --                                  |
| <b>Decksande</b>              | 105,41<br>(1,50)   | 104,67<br>(1,90)                   | --                 | 104,04<br>(1,70)                   | 104,61<br>(1,60)                 | 104,00<br>(1,70)                    |
| <b>Auensande</b>              | --   | 102,77<br>(> 4,80)                 | 103,38<br>(> 6,00) | 102,34<br>(> 5,00)                 | 103,01<br>(> 5,00)               | 102,30<br>(> 5,00)                  |
| <b>Endteufe</b>               | 103,91<br>> 10 m<br><i>Hohlraum,<br/>Sonden-<br/>verlust</i> | 97,97                              | 97,38              | 97,34                              | 98,01                            | 97,30                               |

|                               | RKS 7                            | RKS 8                              | RKS 9              | RKS 10             | RKS 11             |
|-------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| <b>Oberflächenbefestigung</b> | 104,89<br>(0,25)<br><i>Beton</i> | 105,02<br>(0,20)<br><i>Asphalt</i> | --                 | --                 | --                 |
| <b>Oberboden</b>              | --                               | --                                 | --                 | --                 | --                 |
| <b>Auffüllungen</b>           | 104,64<br>(0,15)                 | 104,82<br>(1,80)                   | --                 | --                 | --                 |
| <b>Decklehme</b>              | --                               | --                                 | --                 | 103,25<br>(2,40)   | --                 |
| <b>Decksande</b>              | 104,49<br>(1,50)                 | --                                 | 103,78<br>(0,50)   | --                 | 103,77<br>(1,50)   |
| <b>Auensande</b>              | 102,99<br>(> 5,10)               | 103,02<br>(> 5,00)                 | 103,28<br>(> 6,50) | 100,85<br>(> 4,60) | 102,27<br>(> 5,50) |
| <b>Endteufe</b>               | 97,89                            | 98,02                              | 96,78              | 96,25              | 96,77              |



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Die oben beschriebenen, angetroffenen Bodenschichten wurden nur allgemein beschrieben. Detaillierte Daten können den Schichtenverzeichnissen (Anlage Nr. 2), den Schichtenprofilen (Anlage Nr. 3) und dem Kapitel 6 (bodenmechanische Kenngrößen) entnommen werden.



## 5. Hydrogeologische Situation und Abdichtung gegen Wasser

### 5.1 Bemessungswasserstand für die Einwirkungsklassen gemäß DIN 18533

#### 5.1.1 Bemessungsgrundwasserstand (HGW)

Während der Durchführung der Bohrungen wurde kein Wasserandrang zu den Bohröffnungen festgestellt.

Der Grundwasserstand unterliegt gemäß der naheliegenden Grundwasserbeobachtungsstelle *Pfungstadt SWP-PF-H-01* jahreszeitlichen und langjährigen Schwankungen von  $\pm 1,0$  m. Der mittlere Grundwasserspiegel wird bei 94,5 m NHN erreicht, der höchste gemessene Grundwasserspiegel liegt bei 95,4 m NHN

Als Bemessungsgrundwasserstand geben wir auf Datenbasis des genannten Beobachtungspegels wie folgt an:

|             |          |                   |
|-------------|----------|-------------------|
| <b>HGW</b>  | <b>=</b> | <b>95,50 m NN</b> |
| <b>mHGW</b> | <b>=</b> | <b>95,30 m NN</b> |

#### 5.1.2 Bemessungshochwasserstand (HHW)

Nach den Hochwassergefährdungskarten gemäß des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) und des Hochwasserrisikomanagements Hessen liegt die Untersuchungsfläche außerhalb der ausgewiesenen Überflutungsbereiche.

Der Bemessungshochwasserstand wird demnach wie folgt angegeben:

**HHW = -- (außerhalb)**



## 5.2 Durchlässigkeit der Lockerböden im Bereich des Baufensters

### 5.2.1 Versickerungsversuche (open-end Tests)

Zur Ermittlung der Sickerarten und des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert) wurde am 03.07.2024 und 04.07.2024 insgesamt 5 Versickerungsversuche nach KOLLBRUNNER-MAAG an ausgewählten Bohransatzpunkten durchgeführt (Anlage Nr. 6). Pro Versuch wurden zwei Messungen ausgeführt, um den Sättigungseffekt der Böden zu berücksichtigen.

| Versuchspunkt            | Bodenart                     | Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]     |
|--------------------------|------------------------------|---|
| RKS 3 (1,7 m unter GOK)  | Decksande (ungesättigt)      | $5,76 \times 10^{-5}$                   |
| RKS 3 (1,7 m unter GOK)  | <b>Decksande (gesättigt)</b> | <b><math>5,25 \times 10^{-6}</math></b> |
| RKS 5 (1,2 m unter GOK)  | Decksande (ungesättigt)      | $8,26 \times 10^{-5}$                   |
| RKS 5 (1,2 m unter GOK)  | <b>Decksande (gesättigt)</b> | <b><math>7,07 \times 10^{-5}</math></b> |
| RKS 7 (1,9 m unter GOK)  | Auensande (ungesättigt)      | $9,18 \times 10^{-5}$                   |
| RKS 7 (1,9 m unter GOK)  | <b>Auensande (gesättigt)</b> | <b><math>8,25 \times 10^{-5}</math></b> |
| RKS 10 (3,0 m unter GOK) | Auensande (ungesättigt)      | $9,07 \times 10^{-7}$                   |
| RKS 10 (3,0 m unter GOK) | <b>Auensande (gesättigt)</b> | <b><math>4,84 \times 10^{-7}</math></b> |
| RKS 11 (3,0 m unter GOK) | Auensande (ungesättigt)      | $2,62 \times 10^{-5}$                   |
| RKS 11 (3,0 m unter GOK) | <b>Auensande (gesättigt)</b> | <b><math>1,19 \times 10^{-5}</math></b> |



### 5.2.2 Sieb-Schlamm-Analyse DIN 18 123

Zur Ermittlung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes ( $k_f$ -Wert) wurde im bodenmechanischen Labor an fünf repräsentativen Bodenproben der Auensande und zwei Proben der Decksande je eine Sieb-(Schlamm-)Analyse nach DIN 18123 durchgeführt (Anlage Nr. 5).

| Probe                  | Bodenart | Korngröße (Gew.%) |                                |                               |                        |        |
|------------------------|----------|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|--------|
|                        |          | <0,00<br>2 mm     | ≥0,002 mm<br>bis < 0,063<br>mm | ≥0,063<br>mm<br>bis < 2<br>mm | ≥2 mm<br>bis <60<br>mm | ≥60 mm |
| RKS 2: 0,3 –<br>2,2 m  | Decksand |                   | 35,1                           | 63,6                          | 1,3                    | --     |
| RKS 7: 0,4 –<br>1,9 m  | Decksand |                   | 12,1                           | 86,3                          | 1,6                    | --     |
| RKS 3: 3,0 –<br>5,0 m  | Auensand |                   | 6,9                            | 91,7                          | 1,4                    | --     |
| RKS 4: 2,0 –<br>4,5 m  | Auensand |                   | 53,8                           | 45,8                          | 0,4                    | --     |
| RKS 8: 2,0 –<br>4,5 m  | Auensand | --                | 0,3                            | 97,4                          | 2,2                    | --     |
| RKS 10: 2,4 –<br>4,5 m | Auensand | --                | 6,8                            | 92,5                          | 0,7                    | --     |
| RKS 11: 3,0 –<br>5,0 m | Auensand | --                | 0,9                            | 98,9                          | 0,2                    | --     |



Die Durchlässigkeitsbeiwerte der Lockersedimente konnten anhand der Körnungslinien mit der Formel von Mallet/Paquant wie folgt ermittelt werden:

| Probe               | Bodenart | Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s] | Durchlässigkeit nach DIN 18130, Tl.1 |
|---------------------|----------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| RKS 2: 0,3 – 2,2 m  | Decksand | $3,6 \times 10^{-6}$                | durchlässig                          |
| RKS 7: 0,4 – 1,9 m  | Decksand | $2,3 \times 10^{-5}$                | durchlässig                          |
| RKS 3: 3,0 – 5,0 m  | Auensand | $1,9 \times 10^{-5}$                | durchlässig                          |
| RKS 4: 2,0 – 4,5 m  | Auensand | $4,4 \times 10^{-7}$                | schwach durchlässig                  |
| RKS 8: 2,0 – 4,5 m  | Auensand | $1,1 \times 10^{-4}$                | stark durchlässig                    |
| RKS 10: 2,4 – 4,5 m | Auensand | $8,0 \times 10^{-6}$                | durchlässig                          |
| RKS 11: 3,0 – 5,0 m | Auensand | $8,6 \times 10^{-6}$                | durchlässig                          |

### 5.2.3 Versickerungsfähigkeit nach DWA A-138

Gemäß DWA A-138 werden für die Planung und den Betrieb einer Anlage zur gezielten Versickerung von Niederschlagswasser  $k_f$ -Werte von  $1 \times 10^{-6}$  m/s bis  $1 \times 10^{-3}$  m/s benötigt.

Die anstehenden Böden sind in nahezu allen Tiefenlagen für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Es zeigen sich ausgebildet heterogene Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande, welche jedoch nicht mit optischen oder haptischen Merkmalen verknüpft werden können. Wir empfehlen daher dringend im Vorfeld der Herstellung von Versickerungsanlagen die lokale Durchlässigkeit im geplanten Versickerungsbereich mittels direktem in-situ Versuch (Doppelringinfiltrimeter) zu prüfen.

Die Hinweise und Vorgaben zur Ausführung und den Abstandsverhältnissen von Versickerungsanlagen zu Bauteilen gemäß DWA sind im Zuge einer Versickerungsplanung zu beachten



## 5.3 Abdichtungsmaßnahmen nach DIN 18533

### 5.3.1 Wasserdurchlässigkeit des Baugrunds nach DIN 18533

Zur Bestimmung der Wassereinwirkungsklassen nach DIN 18533 ist die Durchlässigkeit des Untergrunds zu bestimmen. Der Untergrund wird nach DIN 18533 in zwei Klassen eingeteilt:

- stark durchlässig:  $k_f > 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
- wenig durchlässig:  $k_f \leq 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Die unterhalb des geplanten Gebäudes anstehenden Böden bestehen aus wenig durchlässigen Auensanden. Die Wassereinwirkungsklassen sind entsprechend für „**wenig durchlässigen**“ Baugrund festzulegen.

### 5.3.2 Einwirkungsklasse W1.2-E: DIN 18533-1:2017-07

Zum Schutz sämtlicher erdberührender Gebäudeteile gegen Sicker-, Stau- und Oberflächenwässer sind die Außenwände, **in Verbindung mit dem Anlegen einer Drainage, gegen nichtdrückendes Wasser** nach der **Wassereinwirkungsklasse W1.2-E** für Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser auszuführen. Erdberührende Wände und Bodenplatten sind der W1.2-E zuzuordnen, wenn bei gering durchlässigem Baugrund ( $k_f < 1 \times 10^{-4} \text{ m/s}$ ), durch eine auf Dauer funktionsfähige Drainung nach DIN 4095, Stauwasser vermieden wird.



TÖNIGES GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

### 5.3.3 Einwirkungsklasse W2.1-E: DIN 18533-1:2017-07

Ist keine geeignete Anschlussmöglichkeit oder Leitungsführung der Drainage gegeben, so können die erdberührenden Bauteile gemäß der **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser (bis  $\leq$  3 m Eintauchtiefe)“ ohne Drainung** abgedichtet werden. Hierbei können wannenförmige Abdichtungen, wie z. B. eine PMBC-Beschichtung, o. Ä. nach den Tabelle 5 der DIN 18533 eingesetzt werden.

Ab einer Einbindetiefe  $> 3$  m unter Gelände ist für den Fall eines nicht-drainierten Arbeitsraums die **Wassereinwirkungsklasse W2.2-E „hohe Einwirkung von drückendem Wasser (über 3 m Eintauchtiefe)“ ohne Drainung** anzusetzen.

**Alternativ** können die erdeinbindenden Gebäudeteile auch wasserundurchlässig und gegen Auftrieb bemessen gemäß den WU-Richtlinien ausgeführt werden.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

#### **5.4 Wasser- und Heilquellenschutzgebiet**

Das Untersuchungsgebiet liegt nach den veröffentlichten Daten des HLNUG **außerhalb** der festgesetzten Wasserschutzgebietszonen.

An dieser Stelle weisen wir darauf hin, dass uns Seitens des AG Informationen vorliegen, welche eine Trinkwassernutzung der bestehenden Brunnen der ehemaligen Brauerei für das Wohngebiet vorsehen. Sollte diese Planung umgesetzt werden, so würden sämtliche Baukörper innerhalb einer theoretischen 50-Tage-Linie um die Brunnen (Wasserschutzgebietszone II) liegen, wodurch eine Bebauung gemäß TrinkwV unzulässig wäre.

Wir empfehlen daher im Vorfeld der Planung zwingend die geplante Trinkwassernutzung mit der zuständigen Wasserrechtsbehörde abzustimmen. Es kann im Argumentationsfall angeführt werden, dass die Trinkwassergewinnung gemäß den vorliegenden Ausbauzeichnungen im zweiten Grundwasserstockwerk erfolgt und demnach keine direkte Verbindung zwischen Bebauungshorizont und Entnahmehorizont bestünde.



## 6. Bodenmechanische Kenngrößen

### 6.1 Homogenbereiche nach DIN 18 300: 2019-09 für Erdarbeiten

Entsprechend der DIN 18300:2019-09 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für den **Erdaushub mittels Bagger** an.

| Böden  | Homogenbereich E1                        | Homogenbereich E2                        |
|--|--|--|
| Ortsübliche Bezeichnung  | Auffüllungen<br>Decksande, Auensande     | Decklehme                                |
| Aushub nach DIN<br>18300:2012-09   | BKL 3<br>(ggf. Bauschuttreste BKL 5 - 7) | BKL 4                                    |
| Bodengruppen nach DIN<br>18196   | A [GW/GU/SU/SW]<br>SI/SE/SU              | UL/UM/TLT/M                              |
| Plastizitätszahl,<br>Konsistenzzahl nach DIN<br>18122-1                        | n. v.                                    | steif - halbfest                         |
| Korngrößenverteilung<br>T/U/S/G [%]  | Kap. 5.2                                 | n. n.                                    |
| Lagerungsdichte nach<br>DIN EN ISO 14688-2                                     | locker - mitteldicht                     | n. v.                                    |
| Wassergehalt nach<br>DIN ISO 1789-1  | n. n.                                    | n. n.                                    |
| Scherfestigkeiten  | Kap. 6.6<br>( $c'_k$ bzw. ( $c_{c,k}$ )) | Kap. 6.6<br>( $c'_k$ bzw. ( $c_{c,k}$ )) |
| Massenanteil Steine,<br>Blöcke und große Blöcke<br>nach DIN EN ISO 14688-<br>1 | 0 – 15 %                                 | 0 – 5 %                                  |
| organischer Anteil nach<br>DIN 18128   | n. n.                                    | n. n.                                    |

n. e.: nicht erforderlich

n. n.: nicht nachgewiesen

n. v.: nicht vorhanden



## 6.2 Homogenbereiche nach DIN 18 304:2019-09 für Rammarbeiten

Entsprechend der DIN 18 304:2019-09 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für **Rammarbeiten** an.

| Böden  | Homogenbereich R1                    | Homogenbereich R2 |
|--|--------------------------------------|-------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung  | Auffüllungen<br>Decksande, Auensande | Decklehme         |
| Bodengruppen nach DIN 18196  | A [GW/GU/SU/SW]<br>SI/SE/SU          | UL/UM/TLT/M       |
| Plastizitätszahl,<br>Konsistenzzahl nach DIN 18122-1                           | n. v.                                | steif - halbfest  |
| Korngrößenverteilung<br>T/U/S/G [%]  | Kap. 5.2                             | n. n.             |
| Lagerungsdichte nach<br>DIN EN ISO 14688-2                                     | locker - mitteldicht                 | n. v.             |
| Wassergehalt nach<br>DIN ISO 1789-1  | n. e.                                | n. n.             |
| Massenanteil Steine,<br>Blöcke und große Blöcke<br>nach DIN EN ISO 14688-<br>1 | 0 – 15 %                             | 0 – 5 %           |

n. e.: nicht erforderlich

n. n.: nicht nachgewiesen

n. v.: nicht vorhanden



### 6.3 Homogenbereiche nach DIN 18 301: 2019-09 für Bohrarbeiten

Entsprechend der DIN 18 301:2019-09 geben wir für die anstehenden Böden die folgenden Homogenbereiche für **Bohrarbeiten** an.

| Böden  | Homogenbereich B1                    | Homogenbereich B2           |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| Ortsübliche Bezeichnung  | Auffüllungen<br>Decksande, Auensande | Decklehme                   |
| Bodengruppen nach DIN 18196  | A [GW/GU/SU/SW]<br>SI/SE/SU          | UL/UM/TLT/M                 |
| Plastizitätszahl,<br>Konsistenzzahl nach DIN 18122-1                     | n. v.                                | steif - halbfest            |
| Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2                                  | locker - mitteldicht                 | n. v.                       |
| Wassergehalt nach DIN ISO 1789-1   | n. e.                                | n. n.                       |
| undräßierte<br>Scherfestigkeiten nach DIN 4094                           | n. v.                                | 100 - 250 kN/m <sup>2</sup> |
| Dichte nach DIN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2                             | 1,9 - 2,0 g/cm <sup>3</sup>          | 2,0 – 2,1 g/cm <sup>3</sup> |
| Massenanteil Steine,<br>Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1  | 0 – 15 %                             | 0 – 5 %                     |
| Abrasivität (abgeschätzt nach Plinninger & Restner, 2008, Bild 4, S. 64) | Bauschuttreste: CAI 1 - 6            | n. n.                       |

n. e.: nicht erforderlich

n. n.: nicht nachgewiesen

n. v.: nicht vorhanden

Werden weitere Erdbaumaßnahmen erforderlich, sind ggf. andere Einteilungen der Homogenbereiche für Ausschreibungen gemäß VOB/C entsprechend der DIN 18301 und Folgender erforderlich.



## 6.4 Mittlere Steifeziffern (cal.) der Böden

Auensande 18 – 22 MN/m<sup>2</sup>

Die Steifeziffern der einzelnen Böden sind je nach den festgestellten Konsistenzen und den Belastungen des Baugrundes durch den Gutachter anzupassen.

## 6.5 Kennwerte für Bohrpfähle und verpresste Mikropfähle gemäß DIN 1054

### 6.5.1 Bohrpfähle

#### charakteristischer Pfahlspitzendruck [q<sub>b,k</sub>]

Auensande 1.800 kN/m<sup>2</sup>

#### charakteristische Pfahlmantelreibung [q<sub>s,k</sub>]

Auffüllungen 0 kN/m<sup>2</sup>

Decklehme 60 kN/m<sup>2</sup>

Auensande 80 kN/m<sup>2</sup>

### 6.5.2 Mikropfähle und Anker

#### verpresste Mikropfähle

##### charakteristische Mantelreibung [q<sub>s1,k</sub>]

Auffüllungen 0 kN/m<sup>2</sup>

Decklehme 80 kN/m<sup>2</sup>

Auensande 160 kN/m<sup>2</sup>

#### Doppelt nachverpresste Anker

##### charakteristische Mantelreibung [q<sub>s1,k</sub>]

Auffüllungen 0 kN/m<sup>2</sup>

Decklehme 80 kN/m<sup>2</sup>

Auensande 180 kN/m<sup>2</sup>



## 6.6 Mittlere Bodenkennwerte (cal.) nach DIN 1055-2

| Parameter /<br>Benennung | Wichte [kN/m <sup>3</sup> ] |                             |                                  | Reibungswinkel<br>[°]<br>$\varphi'_k$ | (Kapillar)<br>Kohäsion<br>[kN/m <sup>2</sup> ]<br>$c'_{c,k}$ bzw. $(c_{c,k})$ |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|---|
|                          | erdfeucht<br>$\gamma_k$     | gesättigt<br>$\gamma_{r,k}$ | unter<br>Auftrieb<br>$\gamma'_k$ |                                       |   |
| Auffüllungen             | 18 - 20                     | 20 - 22                     | 10 - 12                          | 25 - 30                               | 0 – 4   |
| Decklehme                | 19,5                        | 21                          | 11                               | 27,5                                  | 5 – 10  |
| Decksande,<br>Auensande  | 18                          | 20,5                        | 10,5                             | 33,5-39,0<br>(Sieb-Analysen)          | 2 – 5   |

## 6.7 Frostklassen gemäß ZTV E-StB 17 und DIN 18196

| Benennung                  | Bodenart         | Frostklasse | Frostempfindlichkeit               |
|----------------------------|------------------|-------------|------------------------------------|
| Auffüllungen,<br>Decksande | A [GU/SU],<br>SU | F2          | gering bis mittel frostempfindlich |
| Decklehme                  | UL/TL            | F3          | sehr frostempfindlich              |
| Auensande                  | SI/SE            | F1          | nicht frostempfindlich             |



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

## **7. Baugrundbeurteilung und Gründungsvorschlag**

### **7.1 Höhenkoten**

Für das vorliegende Gutachten werden basierend auf Erfahrungen aus vergleichbaren Bauvorhaben folgenden Höhen angesetzt.:

|  |                    |
|--|--------------------|
| <b>mittlere Rohfußbodenhöhe EG</b>       | <b>104,50 mNHN</b> |
| <b>mittlere Fußbodenhöhe TG / Keller</b> | <b>101,00 mNHN</b> |

Sämtliche Angaben der folgenden Kapitel beruhen auf diesen Höhenansätzen und sind unter Vorlage näherer Ausführungsplanungen zu prüfen und ggf. anzupassen.

### **7.2 Baugrundbeurteilung**

Gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung und den angesetzten Höhen gründen die Neubauten mit den geplanten Tiefgaragen samt Kellerräumen, Treppenhäusern sowie Aufzugsunterfahrten einheitlich innerhalb der gewachsenen Auensande.

Unter Einhaltung der im vorliegenden Gutachten angegebenen Gründungsvorschläge, der Bodenpressung und gemäß den Setzungsberechnungen stellen die anstehenden gewachsenen Sande einen für die Belastung, resultierend aus den Neubauten, tragfähigen Baugrund dar.



### 7.3 Gründungsvorschlag

Aufgrund der homogenen Baugrundverhältnisse ist jede Form der Flachgründung möglich.

Wir gehen davon aus, dass im Bereich der geplanten Tiefgarage eine Gründung mittels **Einzel- und Streifenfundamenten** erfolgen soll. Im Bereich der Treppenhäuser und Kellerräume werden pot. **statisch bemessene Bodenplatten** präferiert.

Unterschiedliche Gründungstiefen sind unter einem Lastabtragungswinkel von 45° abzutreten – hierbei sind auch potentiell angrenzende Bauwerksteile zu berücksichtigen.

#### Kennwerte für die Gründung nach EC7, DIN EN 1054: 1010-12

##### statisch bemessene Bodenplatte - ständige Bemessungssituation (BS-P)

|   |                       |
|---|-----------------------|
| - Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ | 400 kN/m <sup>2</sup> |
| - mittlere Setzungen                      | ca. 10 - 20 mm        |
| - Setzungsdifferenzen                     | ca. 5 - 10 mm         |
| - Bettungsmodul $k_s$ mittig              | 15 MN/m <sup>3</sup>  |
| $k_s$ randlich (1 m breiter Streifen)     | 18 MN/m <sup>3</sup>  |



Kennwerte für die Gründung nach EC7, DIN EN 1054: 1010-12

Einzel- und Streifenfundamente - ständige Bemessungssituation (BS-P)

| Fundamentabmessung [m]  | Bemessungssohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]   | Setzungen [mm] |
|---|--|----------------|
| Einzelfundamente $t^1 \geq 0,5$ m<br>a = b <sup>2</sup> = 1,0 m<br>a = b = 1,5 m<br>a = b = 2,0 m<br>a = b = 2,5 m<br>a = b = 3,0 m | 420  | 9              |
|   | 450  | 14             |
|   | 470  | 18             |
|   | 500  | 23             |
|   | 530  | 28             |
|   | Einzelfundamente $t \geq 1,0$ m<br>a = b = 1,0 m<br>a = b = 1,5 m<br>a = b = 2,0 m<br>a = b = 2,5 m<br>a = b = 3,0 m | 420            |
| 450   |  | 16             |
| 470   |  | 20             |
| 500   |  | 25             |
| 530   |  | 29             |
| Streifenfundamente $t \geq 0,5$ m<br>b = 0,5 m<br>b = 1,0 m<br>b = 1,5 m<br>b = 2,0 m<br>b = 2,5 m                                  |  | 280            |
|   | 390  | 19             |
|   | 400  | 27             |
|   | 390  | 30             |
|   | 360  | 27             |
|   | Streifenfundamente $t \geq 1,0$ m<br>b = 0,5 m<br>b = 1,0 m<br>b = 1,5 m<br>b = 2,0 m<br>b = 2,5 m                   | 380            |
| 390   |  | 22             |
| 400   |  | 29             |
| 390   |  | 32             |
| 360   |  | 29             |

Bei der Bemessung der Fundamente kann der Ansatz für das Eigengewicht der Fundamente entfallen. Zwischenwerte können interpoliert werden.

Als **Bettungsmodul** für die Bemessung der Streifenfundamente geben wir für eine Gründung innerhalb der Auensande

$$\text{Bettungsmodul } k_s = 15 \text{ MN/m}^3$$

an.

<sup>1</sup> t = Einbindetiefe

<sup>2</sup> a / b = Länge / Breite



### Grundbruchsicherheit

Bei der Dimensionierung der Fundamente ist die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017, T 1 zu berücksichtigen. Die Grundbruchsicherheit ist für die angegebenen Kennwerte und Einbindetiefen gewährleistet.

Die oben dargestellten Ergebnisse der Setzungsberechnungen beruhen auf den uns vorgelegten Planungsgrundlagen und wurden entsprechend unseres Gründungsvorschlages berechnet. Ändern sich die Planungen oder ist eine andere Gründungsvariante vorgesehen, so ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

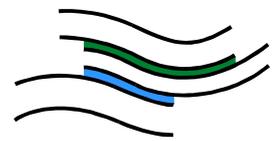
#### **7.4 Sicherung der zu erhaltenden / bestehenden Bausubstanz**

Im nordwestlichen Bereich des Planungsgebiets ist der Erhalt historischer Bausubstanzen bzw. der historischen Gewölbekeller geplant.

Es sind zunächst die Gründungsart und -tiefe sowie der Zustand der bestehenden Gründungskörper zu erheben und dem Gutachter mitzuteilen. Sofern die bestehenden Gründungskörper vergleichbar zu denen der Neubauten ausgeführt wurden, können die Bemessungskennwerte des vorherigen Kapitels für die statische Berechnung der Überbauung / Nutzungsänderung herangezogen werden.

Aufgrund des Alters der betroffenen Gebäude gehen wir jedoch von keiner vergleichbaren Gründungsart aus. Es sind gemauerte Fundamentkörper mit pot. schadhaftem Mörtelverbund zu erwarten. An dieser Stelle kann ein Verpressen der Risse sowie pot. Sanierungsarbeiten der Bestandsstrukturen erforderlich werden.

Unter Vorlage der Fundamentgeometrie sowie den zu erwartenden Laständerungen kann eine erdstatische Berechnung pot. Neusetzungen und Grundbruchsicherheiten erfolgen.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Im Bereich der geplanten Gebäude ‚Gesundheitszentrum/Altenwohngruppen‘, ‚Betreutes Wohnen‘ und ‚Turmhaus‘ sowie der verbindenden ‚Tiefgarage 4‘ erfolgt eine teilweise Überbauung historischer Tiefkeller bzw. ein direkter Anschluss an diese. Wir weisen darauf hin, dass im Zuge der Bohrarbeiten lediglich geringe Überdeckungen der Keller festgestellt wurden und die Kellerdecke mit der eingesetzten Kleinrammsonde durchschlagen werden konnte.

**Von einer Befahrung der Kellerdecken wird dringend abgeraten. Es besteht die Gefahr eines Einsturzes des Kellergewölbes bei Lasterhöhung an der Oberfläche durch Befahrung mit Baumaschinen oder Lagerung von (Abbruch-)Material.**

**Die Standsicherheit der historischen Keller ist zwingend statisch zu prüfen.**

Im Zuge der weiteren Planung ist eine detaillierte Prüfung der Kellerhöhen in Bezug auf die geplante Überbauung / Neubau der Tiefgaragen und Keller erforderlich. Sofern die bestehenden Keller überbaut werden sollen ist eine fachtechnische Verfüllung dieser Bereiche erforderlich.

Sofern die neuen Baukörper unterhalb des Niveaus der angrenzenden Bauwerke gründen oder Eingriffe in den Lastabtragungsbereich benachbarter Fundamentkörper erfolgen, müssen Sicherungsmaßnahmen ausgeführt werden.



## **8. Erdbautechnische Hinweise**

### **8.1 Vorarbeiten**

Vor Beginn der Rückbauarbeiten sind die bestehenden Kellergeschosse statisch auf ihre Standsicherheit zu prüfen. Hierbei sind pot. Lasteinwirkungen aus Rückbaumaßnahmen (Befahrung, Materiallagerung) zu berücksichtigen.

Die Tiefe und der Zustand bestehender und verbleibender Gründungskörper sind zu erheben und dem Gutachten mitzuteilen. Pot. sind im Zuge der Erdarbeiten Sicherungsmaßnahmen zu erhaltender Fundamentkörper / Bauteile erforderlich.

### **8.2 Kranstellung**

Wir empfehlen vor Beginn der erdbautechnischen Arbeiten den Standplatz für den Baukran mit den zuständigen Fachingenieuren festzulegen. Erforderlichenfalls muss aufgrund von Platzverhältnissen, Abstand zur Baugrube und schlechten Baugrundverhältnissen für den Baukran gesonderte Gründungsmaßnahmen festgelegt werden.

### **8.3 Aushubmaterial**

Beim Aushub der Baugruben werden gemäß den Ergebnissen der Baugrunderkundung bereichsweise bis zu ca. 2,0 m mächtige Auffüllungen der Bodenklasse 3-5 angetroffen. Lokal (im Bereich von Versorgungsleitungen und Arbeitsräumen) liegen die Auffüllungen ggf. tiefer. Seitens des Gutachters können innerhalb der Auffüllungen verbliebene Fundamentreste ehemaliger Bestandsgebäude mit den Bodenklassen BKL 6-7 nicht ausgeschlossen werden.

Der gewachsene Boden besteht in untergeordneten Grenzbereichen (RKS 10) aus ca. 2,4 m mächtigen Decklehmern der BKL 4. Der Hauptteil des Bodenaushubs besteht aus Deck- und Auensanden der BKL 3.



## 8.4 Baugrubenabsicherung

### 8.4.1 Baugrubenböschung

Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen entstehen im Zuge des Baugrubenaushubs Böschungswände mit einer Höhe bis ca. 4,0 m.

Die Baugrube kann bei ausreichendem Platzangebot bis zu einer Höhe von 4 m mit  $\leq 45^\circ$  frei abgeböschet werden. Bei steileren Böschungswinkeln ist aufgrund der geringen Kohäsion der Feinsande und der ermittelten Reibungswinkel des Materials mit einem Nachbrechen der Böschungen zu rechnen.

Am Böschungsfuß ist ein Arbeitsraum von mind. 0,50 m freizuhalten. Nach **DIN 4124** sind Verkehrslasten und Baumaterial bis zu 12 t mindestens 1 m und  $> 12$  t mindestens 2 m von der Böschungskante fernzuhalten. Die Böschungsflächen sind gegen Abspülungen und Auflockerungen mit einer reißfesten und UV-beständigen Folie abzuhängen. Die Folie ist mit Erdnägeln und Holzleisten an der Böschungswand zu fixieren.

Während der Bauzeit ist an den Böschungsoberkanten für eine kontrollierte Um- und Ableitung von Oberflächenwasser zu sorgen. Sofern das Gelände oberhalb der Baugrubenböschungen zur Baugrube geneigt ist, muss durch geeignete Maßnahmen (z. B. Drainagegraben, Erddamm mit kontrollierter hydraulischer Abführung des Oberflächenwassers, etc.) gewährleistet werden, dass im Falle von Niederschlägen kein Oberflächenwasser in die Baugrubenböschungen gelangen kann.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

#### 8.4.2 Baugrubenverbau

Können die Böschungswinkel aufgrund eines zu geringen Platzangebotes nicht eingehalten werden, ist die Baugrube mittels zusätzlicher konstruktiver Maßnahmen zu sichern. Hier bietet sich je nach Böschungshöhe und Lage ein **Träger-Verbau mit Spritzbetonausfachung** oder vergleichbares an. Von einer Ausfachung mit Bohlen raten wir aufgrund der Gefahr eines Ausrieselns der hinter dem Verbau befindlichen Feinsande ab.

Sofern Verbauelemente nach Abschluss der Tiefbauphase wieder entfernt werden sollen, ist dies bereits im Zuge der Einbringung zu berücksichtigen.

Verbaumaßnahmen sind nach statischem Bemessen auszuführen. Für sämtliche Sicherungsmaßnahmen sind im Vorfeld alle einwirkenden Lasten zu erheben und statisch anzusetzen.

Im Zuge der Aushubplanung und der Sicherungsmaßnahmen ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.

#### 8.5 **Wasserhaltung**

Nach der angesetzten Planungshöhe der Neubauten und den Ergebnissen der Baugrunderkundung ist von keinen Grundwasserzutritten zur Baugrube auszugehen. Eine Wasserhaltung wird nicht erforderlich. Auftretendes Tagwasser wird gemäß den ermittelten Durchlässigkeiten innerhalb der anstehenden Sande versickern.

## 8.6 Erfordernis von Baustraßen

Aufgrund der engen Kornabstufung der anstehenden Sande ist mit keinem ausreichenden Verdichtungserfolg für die Herstellung einer dauerhaft nutzbaren Baustraße auf dem anstehenden Planum zu rechnen.

Als Baustraße kann eine  $\geq 40$  cm mächtige Schotterlage (0/32, 0/45 oder vgl.) auf einem Geotextilvlies eingebracht werden. Alternativ kann das Planum durch das Einfräsen eines Bodenbinders (z.B. Kalk-Zement-Mischbinder im Verhältnis 30:70) bei einer Menge von  $40 \text{ kg/m}^3$  und 40 cm Frästiefe stabilisiert werden.

## 8.7 Herstellen des Rohplanums

Die im Rohplanum anstehenden Auensande können infolge der Aushubarbeiten und des damit einhergehenden Befahrens des Planums stark aufgelockert werden. Das Planum ist daher vor der Herstellung der Gründungkörper mit geeigneten Geräten ausreichend nachzuverdichten.

Wir empfehlen grundsätzlich, die Erdarbeiten in den trockenen Jahreszeiten durchzuführen, da bei feuchter Witterung erfahrungsgemäß ein erhöhter Zeit- und Kostenaufwand notwendig wird.

## 8.8 Unterbau der Bodenplatten

Als Bodenplattenunterbau (kapillarbrechende Schotterschicht) empfehlen wir, im Rohplanum eine Schotterschicht mit einer Mindestmächtigkeit von  $\geq 0,2$  m vorzusehen. Der Schotter muss aus ideal verdichtbarem, dränfähigem und gemäß den Vorgaben der ZTVSoB-StB '20 zusammengesetztem Material (z. B.: KFT 0/45-Körnung o. Ä.) bestehen.

Vor dem Einbau des Schotters ist im Rohplanum ein Geotextilvlies (Flächengewicht  $180 \text{ g/m}^2$ ) einzulegen. Über der dränfähigen Schotterschicht schlagen wir den Aufbau einer  $\geq 0,05$  m mächtigen Sauberkeitsschicht aus geeignetem Beton oder Vgl., z. B. PE-Folie, vor.



## 8.9 Tiefgaragenoberbau (Pflasterdeckschicht)

Soll der Aufbau der Tiefgaragenbefestigung mittels Pflasterdecken erfolgen, so empfehlen wir eine Bauweise mit Verbundsteinpflaster. Zur Festlegung des Aufbaues wurde die **Belastungsklasse Bk0,3** nach RStO 12, Zeile 1, für Abstellflächen zugrunde gelegt.

Den Aufbau innerhalb des Erdrohplanums empfehlen wir wie folgt herzustellen:

### Belastungsklasse Bk0,3

|                     |              |                                 |
|---------------------|--------------|---------------------------------|
| Pflasterdecke       | 8 cm         | (z. B. Verbundsteinpflaster)    |
| Bettung             | 4 cm         | (Körnung gemäß TL Pflaster-StB) |
| Schottertragschicht | 25 cm        | (Körnung 0/45, z.B. KFT)        |
| <i>Gesamtaufbau</i> | <i>37 cm</i> | <i>(über Erdrohplanum)</i>      |

Gemäß RStO 12 ist auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen. Dies ist auf den hier im Planum anstehenden Auensanden infolge von Nachverdichtungen möglich.

## 8.10 Arbeitsraumverfüllungen

Arbeitsräume sind gemäß den Vorgaben der DIN 18300 und ZTVE-StB 20 mit ideal verdichtbarem Material (Empfehlung: V1-Material, z. B.: Sand-Kies-Schottergemisch (anfallende Auensande des Aushubs, Schottergemische, z. B. 0/45, o. Ä.)) zu verfüllen und lagenweise zu verdichten. Je nach Wahl des Verfüllmaterials sind die Mindestanforderungen der Verdichtung gemäß ZTVE-StB 20, einzuhalten.

Wir empfehlen, insbesondere technisch überbaute Arbeitsräume (z. B. Zufahrten und Parkplätze) lagenweise (Schütthöhe  $\leq 0,3 \text{ m}$ ) mit 100%iger Proctordichte verdichtend mit o. g. verdichtungsfähigem Material (z. B. Sand-Kies-Gemisch) zu verfüllen.

Die Kontrolle von Verdichtungsarbeiten innerhalb der Arbeitsräume hat gemäß den Vorgaben der ZTVE-StB 17, Abs. 14 zu erfolgen.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Die anfallenden Auen- und Decksande sowie rolligen Auffüllungen eignen sich ohne Zusatzmaßnahmen für die Verfüllung in sämtlichen Bereichen.

Die untergeordnet anfallenden Decklehme empfehlen wir nicht für eine Verfüllung der technisch überbauten Arbeitsräume heranzuziehen, da diese je nach Witterung nicht ohne Zusatzmaßnahmen optimal verdichtet werden können.

### **8.11 Frostsicherheit**

Auf eine frostsichere Einbindung von  $\geq 0,8$  m unter GOK ist generell zu achten. Ist die Frostsicherheit in Teilbereichen (z.B. Zufahrten) nicht gewährleistet, so müssen Frostschrützen angebracht werden.

### **8.12 Erdbebenzone**

Nach **DIN 4149** sowie der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Hessen (2007), Maßstab 1 : 200.000 ist das Untersuchungsgebiet wie folgt einzustufen:

|                  |   |
|------------------|---|
| Erdbebenzone     | 1 |
| Baugrundklasse   | C |
| Untergrundklasse | S |



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

Nach **DIN EN 1998-1/NA:2023-11** werden für das Untersuchungsgebiet folgende spektrale Plateaubeschleunigungen angegeben:

| Wiederkehrintervall | Plateaubeschleunigung  |
|---------------------|------------------------|
| 475 a               | 0,939 m/s <sup>2</sup> |
| 975 a               | 1,573 m/s <sup>2</sup> |
| 2475 a              | 2,856 m/s <sup>2</sup> |

Untergrundverhältnis C-S

Die Angaben der DIN EN 1998-1/NA:2023-11 sind zu beachten.



**TÖNIGES** GmbH  
Beratende Geologen  
und Ingenieure  
Sinsheim  
Tel. (0 72 61) 92 11-0  
Fax (0 72 61) 92 11-22

## 9. Anmerkungen

Die dargestellte Baugrundsituation beruht auf einer Interpretation von punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen sind daher nicht ausgeschlossen und müssen dem Gutachter sofort angezeigt werden.

Zur Abnahme des Gründungsbodens ist der Gutachter hinzuzuziehen.

Der Gutachter ist frühzeitig in die weitere Ausführungsplanung mit einzubeziehen. Treten im Verlauf der Bauarbeiten Unregelmäßigkeiten auf oder kündigen sich Schäden in der Baugrube oder in der Nachbarschaft an, so ist der Gutachter sofort zu verständigen.

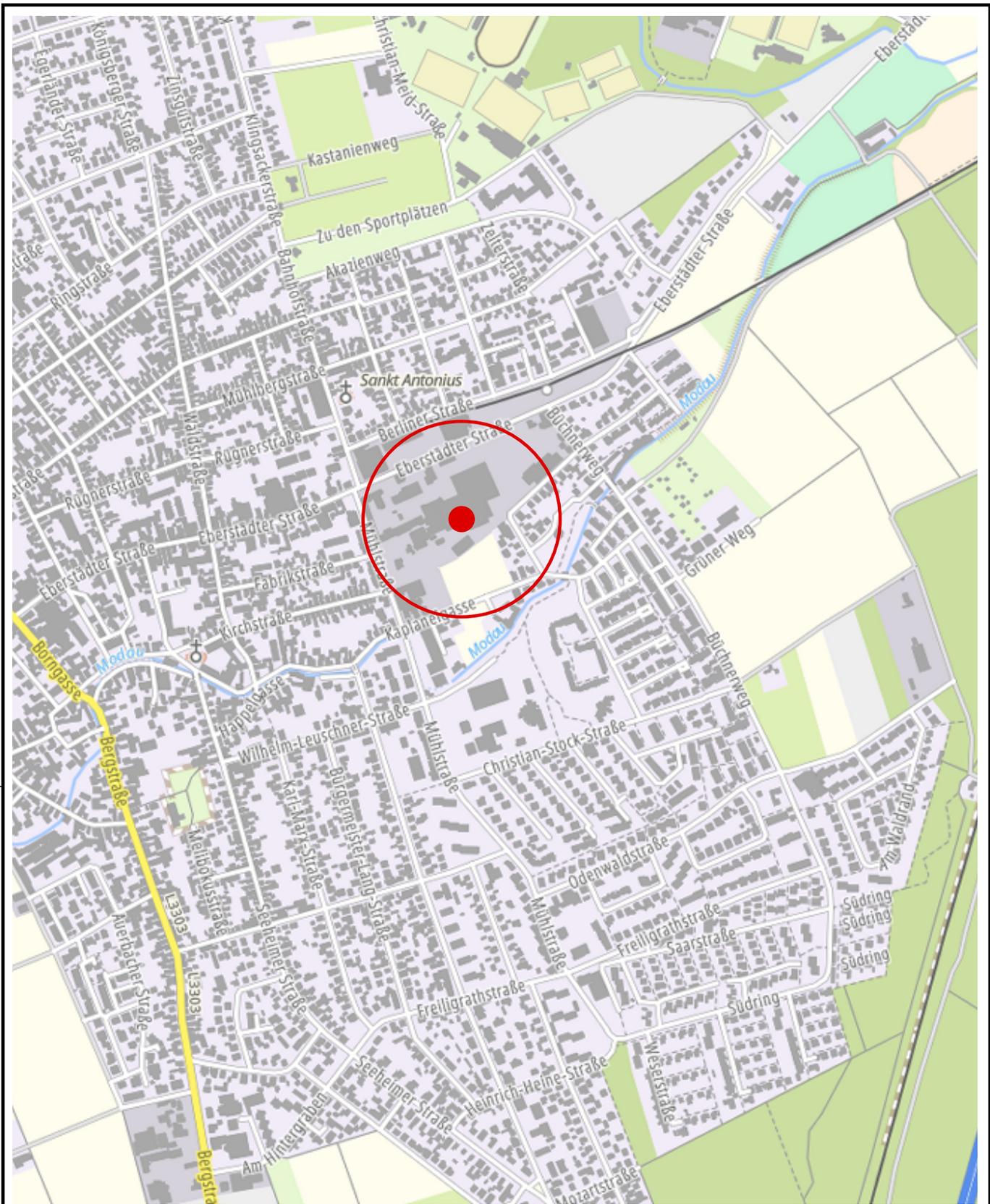
Bei Planungsänderungen und Abweichungen von den im Gutachten gemachten Aussagen und Vorschlägen muss mit dem Gutachter Rücksprache gehalten werden.

Das Gutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

**(pdf-Dokument, ohne Unterschrift gültig)**

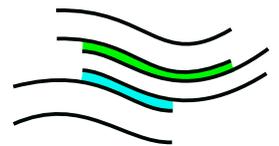
N. Wengert, Dipl.-Min.

P. Keinarth, M.Sc. Geow.



Untersuchungsgebiet

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

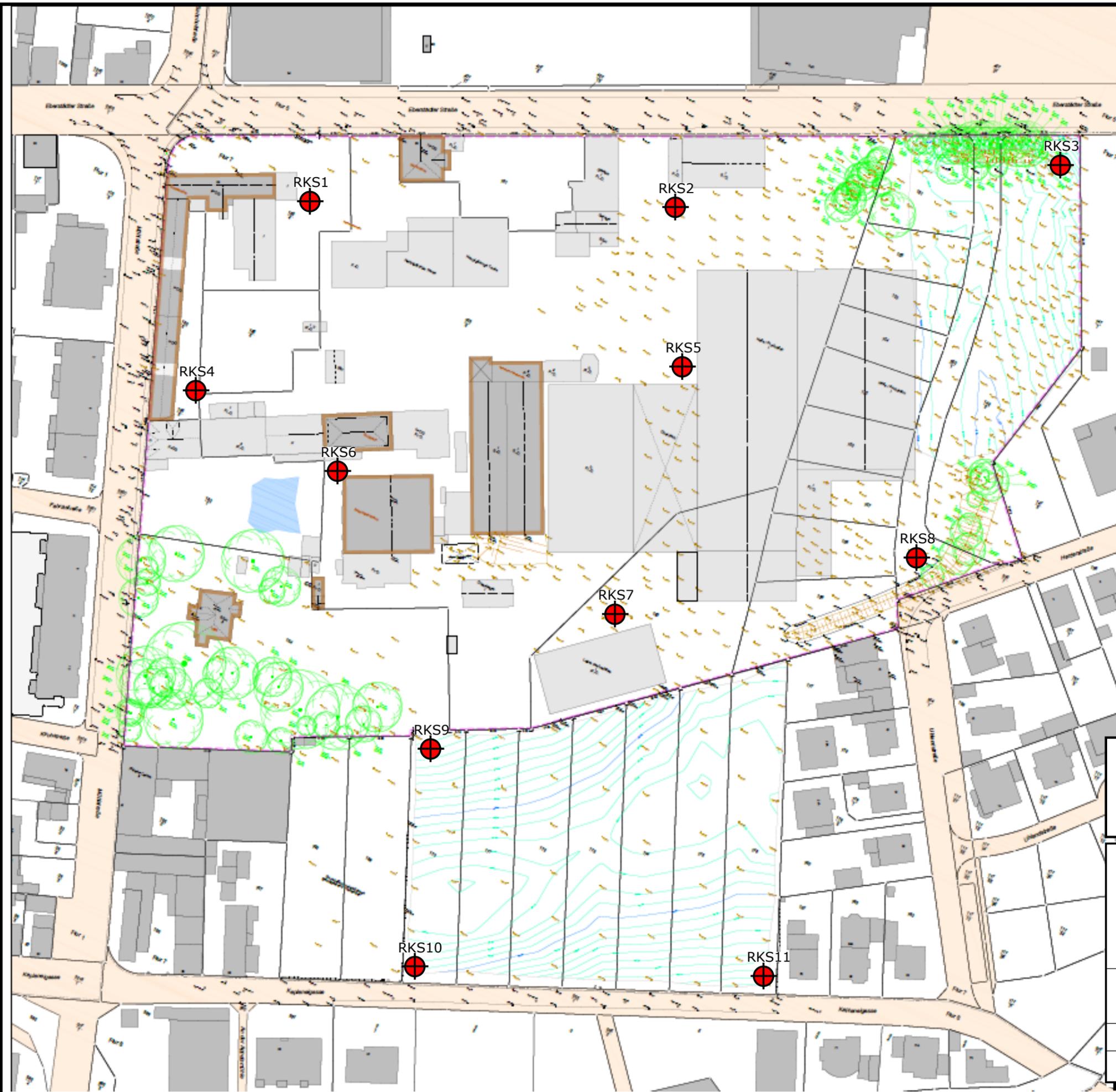
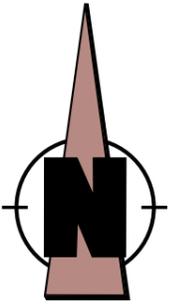
Pfungstadt, Eberstädter Straße  
- 878 Stadtgärten Pfungstadt / Alte Brauerei -  
**Geographische Lage des Untersuchungsgebietes**

gezeichnet: P. Keinarth / 05.08.2024

Anlage-Nr.: 1.1

Maßstab: 1 : 10.000

Projekt-Nr.: P24-0636



RKS1  
 Kleinrammbohrung

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

Pfungstadt, Eberstädter Straße  
- 878 Stadtgärten Pfungstadt / Alte Brauerei -  
**Lageplan der Bohransatzpunkte**

gezeichnet: P. Keinarth / 24.07.2024

Anlage-Nr.: 1.2

Maßstab: ohne

Projekt-Nr.: P24-0636

|   |  | Schichtenverzeichnis<br>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |  |   |                          | Anlage:             |                                  |                 |
|---|--|--|--|---|--------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------|
|   |  |  |  |   |                          | Bericht:            |                                  |                 |
|   |  |  |  |   |                          | AZ: <b>P24-0636</b> |                                  |                 |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |  |  |  |   |                          |                     |                                  |                 |
| Bohrung<br>Nr.: <b>RKS 1 / Blatt 1</b>  |  |  |  |   | Datum: <b>03.07.2024</b> |                     |                                  |                 |
| 1   | 2  |  |  | 3 | 4                        | 5                   | 6                                |                 |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen |  | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |   | Entnommene Proben        |                     |                                  |                 |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>    |  |  |   | Art                      | Nr.                 | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |                 |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut             | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang   |  |   |                          |                     |                                  | e) Farbe        |
|   | f) Übliche Benennung                       | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>   |  |   | h) <sup>1)</sup> Gruppe  | i) Kalk-<br>gehalt  |                                  |                 |
| <b>1,50</b>   | a) <b>Mittelsand, schluffig</b>            |  | <b>BKL 3</b>   |   |                          |                     |                                  |                 |
|   | b)   |  |  |   |                          |                     |                                  |                 |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                      | d)   |  |   |                          |                     |                                  | e) <b>braun</b> |
|   | f)   | g) <b>Decksand</b>   |  |   |                          |                     |                                  | h) <b>SU</b>    |
| <b>1,51</b>   | a)   |  |  |   |                          |                     |                                  |                 |
|   | b) <b>Verlust der Sonde</b>                |  |  |   |                          |                     |                                  |                 |
|   | c)   | d)   |  |   |                          |                     |                                  | e)              |
|   | f)   | g) <b>Hohlraum</b>   |  |   |                          |                     |                                  | h)              |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |                         |  |  | Anlage:                  |     |                        |
|---|---|--|-------------------------|--|--|--------------------------|-----|------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |  | Bericht:                 |     |                        |
|   |   |  |                         |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                        |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |  |                          |     |                        |
| Bohrung   |   |  |                         |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                        |
| Nr.: <b>RKS 2 / Blatt 1</b>   |   |  |                         |  |  |                          |     |                        |
| 1   | 2   |  |                         | 3  |  | 4                        | 5   | 6                      |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen          |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                        |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>             |  |                         |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe in m Unter-kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                      | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |  |                          |     |                        |
|   | f) Übliche Benennung                                | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |  | i) Kalk-gehalt           |     |                        |
| <b>0,15</b>   | a)  |  |                         |  |  |                          |     |                        |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                        |
|   | c)  | d)   | e)                      |  |  |                          |     |                        |
|   | f)  | g) <b>Asphalt</b>  | h)                      |  |  |                          |     |                        |
| <b>0,30</b>   | a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>                   |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                        |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                        |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                               | d)   | e) <b>dunkelgrau</b>    |  |  |                          |     |                        |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>GU,SU</b>         |  |  |                          |     |                        |
| <b>2,20</b>   | a) <b>Mittelsand, feinsandig, schluffig</b>         |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                        |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                        |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                               | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                        |
|   | f)  | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SU</b>            |  |  |                          |     |                        |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                        |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                        |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                               | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                        |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                        |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |                         |  |  | Anlage:                  |     |                                  |
|---|---|--|-------------------------|--|--|--------------------------|-----|----------------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |  | Bericht:                 |     |                                  |
|   |   |  |                         |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| Bohrung   |   |  |                         |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                                  |
| Nr.: <b>RKS 3 / Blatt 1</b>   |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| 1   | 2   |  |                         | 3  |  | 4                        | 5   | 6                                |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |                         |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |  |                          |     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |  | i) Kalk-gehalt           |     |                                  |
| <b>0,10</b>   | a) <b>Schluff, sandig, tonig, organisch</b>       |  |                         | <b>BKL 1</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>steif</b>                                   | d)   | e) <b>dunkelbraun</b>   |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Oberboden</b>  | h) <b>OH</b>            |  |  |                          |     |                                  |
| <b>1,00</b>   | a) <b>Sand, kiesig, schluffig</b>                 |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b) <b>kiesig = Schlackereste</b>                  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>SU, GU</b>        |  |  |                          |     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                                  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |                         |  |  | Anlage:                  |     |                                  |
|---|---|--|-------------------------|--|--|--------------------------|-----|----------------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |  | Bericht:                 |     |                                  |
|   |   |  |                         |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| Bohrung   |   |  |                         |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                                  |
| Nr.: <b>RKS 4 / Blatt 1</b>   |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| 1   | 2   |  |                         | 3  |  | 4                        | 5   | 6                                |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |                         |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |  |                          |     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |  | i) Kalk-gehalt           |     |                                  |
| <b>0,03</b>   | a)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c)  | d)   | e)                      |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Asphalt</b>  | h)                      |  |  |                          |     |                                  |
| <b>0,30</b>   | a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>                 |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b) <b>leicht kalkhaltig; Kies = Naturschotter</b> |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>dunkelbraun</b>   |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>SU, GU</b>        |  |  |                          |     |                                  |
| <b>2,00</b>   | a) <b>Mittelsand, schluffig</b>                   |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SU</b>            |  |  |                          |     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                                  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |  | Schichtenverzeichnis   |                         |  |  | Anlage:                  |     |                                  |
|---|--|--|-------------------------|--|--|--------------------------|-----|----------------------------------|
|   |  | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |  | Bericht:                 |     |                                  |
|   |  |  |                         |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| Bohrung   |  |  |                         |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                                  |
| Nr.: <b>RKS 5 / Blatt 1</b>   |  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| 1   | 2  |  |                         | 3  |  | 4                        | 5   | 6                                |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen           |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>              |  |                         |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                       | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |  |                          |     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                                 | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |  | i) Kalkgehalt            |     |                                  |
| <b>0,24</b>   | a)   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | b)   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c)   | d)   | e)                      |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)   | g) <b>Beton</b>  | h)                      |  |  |                          |     |                                  |
| <b>0,40</b>   | a) <b>Sand, kiesig, schluffig</b>                    |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b) <b>kiesig = Beton- und Ziegelsteinbruchstücke</b> |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                                | d)   | e) <b>dunkelbraun</b>   |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)   | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>SU, GU</b>        |  |  |                          |     |                                  |
| <b>2,00</b>   | a) <b>Mittelsand, schluffig</b>                      |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                                | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)   | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SU</b>            |  |  |                          |     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b>    |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                                | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)   | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                                  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |                         |  |  | Anlage:                  |     |                            |
|---|---|--|-------------------------|--|--|--------------------------|-----|----------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |  | Bericht:                 |     |                            |
|   |   |  |                         |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                            |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |  |                          |     |                            |
| Bohrung   |   |  |                         |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                            |
| Nr.: <b>RKS 6 / Blatt 1</b>   |   |  |                         |  |  |                          |     |                            |
| 1   | 2   |  |                         | 3  |  | 4                        | 5   | 6                          |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                            |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |                         |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe in m Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |  |                          |     |                            |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |  | i) Kalk-<br>gehalt       |     |                            |
| <b>0,08</b>   | a)  |  |                         |  |  |                          |     |                            |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                            |
|   | c)  | d)   | e)                      |  |  |                          |     |                            |
|   | f)  | g) <b>Verbundstein</b>   | h)                      |  |  |                          |     |                            |
| <b>0,15</b>   | a) <b>Sand, sehr schwach schluffig</b>            |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                            |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                            |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                            |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>SE</b>            |  |  |                          |     |                            |
| <b>0,30</b>   | a) <b>Sand, kiesig, schwach schluffig</b>         |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                            |
|   | b) <b>kiesig = Schlackereste</b>                  |  |                         |  |  |                          |     |                            |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                            |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>SU, GU</b>        |  |  |                          |     |                            |
| <b>2,00</b>   | a) <b>Mittelsand, schluffig</b>                   |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                            |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                            |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                            |
|   | f)  | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SU</b>            |  |  |                          |     |                            |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                            |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                            |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                            |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                            |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |                         |  |  | Anlage:                  |     |                                  |
|---|---|--|-------------------------|--|--|--------------------------|-----|----------------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |  | Bericht:                 |     |                                  |
|   |   |  |                         |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| Bohrung   |   |  |                         |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                                  |
| Nr.: <b>RKS 7 / Blatt 1</b>   |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| 1   | 2   |  |                         | 3  |  | 4                        | 5   | 6                                |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |                         |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |  |                          |     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |  | i) Kalkgehalt            |     |                                  |
| <b>0,25</b>   | a)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c)  | d)   | e)                      |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Beton</b>  | h)                      |  |  |                          |     |                                  |
| <b>0,40</b>   | a) <b>Sand, stark kiesig, schluffig</b>           |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b) <b>stark kiesig = Naturschotter</b>            |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>dunkelgrau</b>    |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>SU, GU</b>        |  |  |                          |     |                                  |
| <b>1,90</b>   | a) <b>Mittelsand, schluffig</b>                   |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SU</b>            |  |  |                          |     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                                  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |   |  |  | Anlage:                  |     |                                  |
|---|---|--|---|--|--|--------------------------|-----|----------------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |   |  |  | Bericht:                 |     |                                  |
|   |   |  |   |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |   |  |  |                          |     |                                  |
| Bohrung   |   |  |   |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                                  |
| Nr.: <b>RKS 8 / Blatt 1</b>   |   |  |   |  |  |                          |     |                                  |
| 1   | 2   |  |   | 3  |  | 4                        | 5   | 6                                |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |   | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |   |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                                |  |  |                          |     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe                 |  |  | i) Kalk-gehalt           |     |                                  |
| <b>0,20</b>   | a)  |  |   |  |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |   |  |  |                          |     |                                  |
|   | c)  | d)   | e)                                      |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Asphalt</b>  | h)                                      |  |  |                          |     |                                  |
| <b>0,30</b>   | a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>                 |  |   | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b) <b>Kies = Ziegelsteinbruchstücke</b>           |  |   |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>locker</b>                                  | d)   | e) <b>dunkelgrau</b>                    |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>GU,SU</b>                         |  |  |                          |     |                                  |
| <b>2,00</b>   | a) <b>Sand, stark schluffig, kiesig</b>           |  |   | <b>BKL 3 - 4</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b) <b>kiesig = Ziegelsteinbruchstücke</b>         |  |   |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auffüllung</b>   | h) <b>SU<sup>-</sup>,GU<sup>-</sup></b> |  |  |                          |     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |   | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |   |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>                     |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auensand</b>   | h) <b>SI</b>                            |  |  |                          |     |                                  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis<br>für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |                          | Anlage:             |                                  |
|---|---|--|-------------------------|--|--------------------------|---------------------|----------------------------------|
|   |   |  |                         |  |                          | Bericht:            |                                  |
|   |   |  |                         |  |                          | AZ: <b>P24-0636</b> |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |                          |                     |                                  |
| <b>Bohrung</b><br>Nr.: <b>RKS 9 / Blatt 1</b>   |   |  |                         |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |                     |                                  |
| 1   | 2   |  |                         | 3  | 4                        | 5                   | 6                                |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust | Entnommene Proben        |                     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |                         |  | Art                      | Nr.                 | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang   | e) Farbe                |  |                          |                     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>   | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  | i) Kalkgehalt            |                     |                                  |
| <b>0,50</b>   | a) <b>Mittelsand, schluffig</b>                   |  |                         | <b>BKL 3</b>   |                          |                     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |                          |                     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>         |  |                          |                     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SU</b>            |  |                          |                     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |                          |                     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |                          |                     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |                          |                     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |                          |                     |                                  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |                         |  |  | Anlage:                  |     |                                  |
|---|---|--|-------------------------|--|--|--------------------------|-----|----------------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |  | Bericht:                 |     |                                  |
|   |   |  |                         |  |  | AZ: <b>P24-0636</b>      |     |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| Bohrung   |   |  |                         |  |  | Datum: <b>03.07.2024</b> |     |                                  |
| Nr.: <b>RKS 10 / Blatt 1</b>  |   |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
| 1   | 2   |  |                         | 3  |  | 4                        | 5   | 6                                |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |  | Entnommene Proben        |     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |                         |  |  | Art                      | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |  |                          |     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |  | i) Kalkgehalt            |     |                                  |
| <b>2,40</b>   | a) <b>Schluff, feinsandig, tonig</b>              |  |                         | <b>BKL 4</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>steif</b>                                   | d)   | e) <b>braun</b>         |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Decklehm</b>   | h) <b>UL,ST</b>         |  |  |                          |     |                                  |
| <b>4,50</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Mittelsand, schwach schluffig</b>           |  |                         | <b>BKL 3</b>   |  |                          |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |  |                          |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |  |                          |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auensand</b>   | h) <b>SI</b>            |  |  |                          |     |                                  |

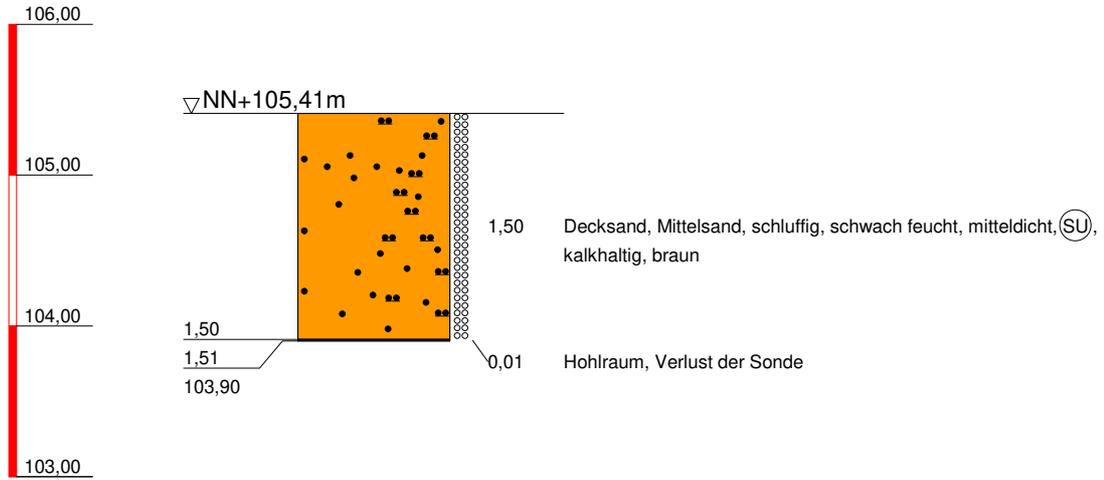
<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

|   |   | Schichtenverzeichnis   |                         |  |   | Anlage:                  |                   |     |                                  |
|---|---|--|-------------------------|--|---|--------------------------|-------------------|-----|----------------------------------|
|   |   | für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben |                         |  |   | Bericht:                 |                   |     |                                  |
|   |   |  |                         |  |   | AZ: <b>P24-0636</b>      |                   |     |                                  |
| Bauvorhaben: <b>Pfungstadt, Eberstädter Straße - 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</b> |   |  |                         |  |   |                          |                   |     |                                  |
| Bohrung   |   |  |                         |  |   | Datum: <b>03.07.2024</b> |                   |     |                                  |
| Nr.: <b>RKS 11 / Blatt 1</b>  |   |  |                         |  |   |                          |                   |     |                                  |
| 1   | 2   |  |                         |  | 3 | 4                        | 5                 | 6   |                                  |
| Bis<br>... m<br>unter<br>Ansatz-<br>punkt   | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen        |  |                         | Bemerkungen<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust |   |                          | Entnommene Proben |     |                                  |
|   | b) Ergänzende Bemerkungen <sup>1)</sup>           |  |                         |  |   |                          | Art               | Nr. | Tiefe<br>in m<br>Unter-<br>kante |
|   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                    | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang                             | e) Farbe                |  |   |                          |                   |     |                                  |
|   | f) Übliche Benennung                              | g) Geologische Benennung <sup>1)</sup>                         | h) <sup>1)</sup> Gruppe |  |   |                          | i) Kalkgehalt     |     |                                  |
| <b>1,50</b>   | a) <b>Mittelsand, schluffig</b>                   |  |                         | <b>BKL 3</b>   |   |                          |                   |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |   |                          |                   |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>braun</b>         |  |   |                          |                   |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Decksand</b>   | h) <b>SU</b>            |  |   |                          |                   |     |                                  |
| <b>7,00</b>   | a) <b>Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig</b> |  |                         | <b>BKL 3</b>   |   |                          |                   |     |                                  |
|   | b)  |  |                         |  |   |                          |                   |     |                                  |
|   | c) <b>mitteldicht</b>                             | d)   | e) <b>hellbraun</b>     |  |   |                          |                   |     |                                  |
|   | f)  | g) <b>Auesand</b>  | h) <b>SI</b>            |  |   |                          |                   |     |                                  |

<sup>1)</sup> Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

NN+m

# RKS 1



**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geol. und Ing.

Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:

Pfungstadt, Eberstädter Straße  
878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei

Planbezeichnung:

Schichtenprofile

Plan-Nr:

Projekt-Nr: P24-0636

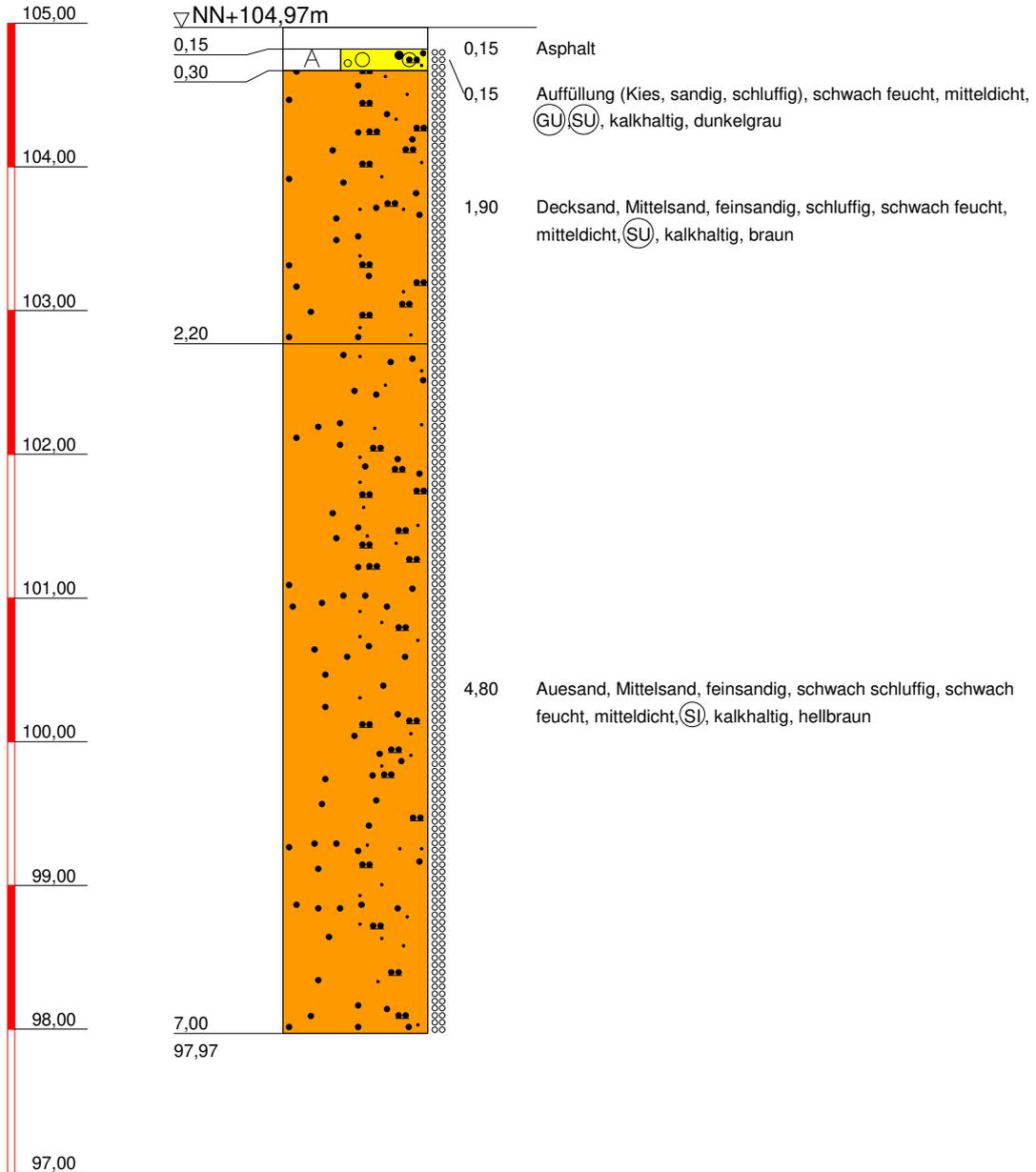
Datum: 03.07.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: P. Keinarh

# RKS 2

NN+m



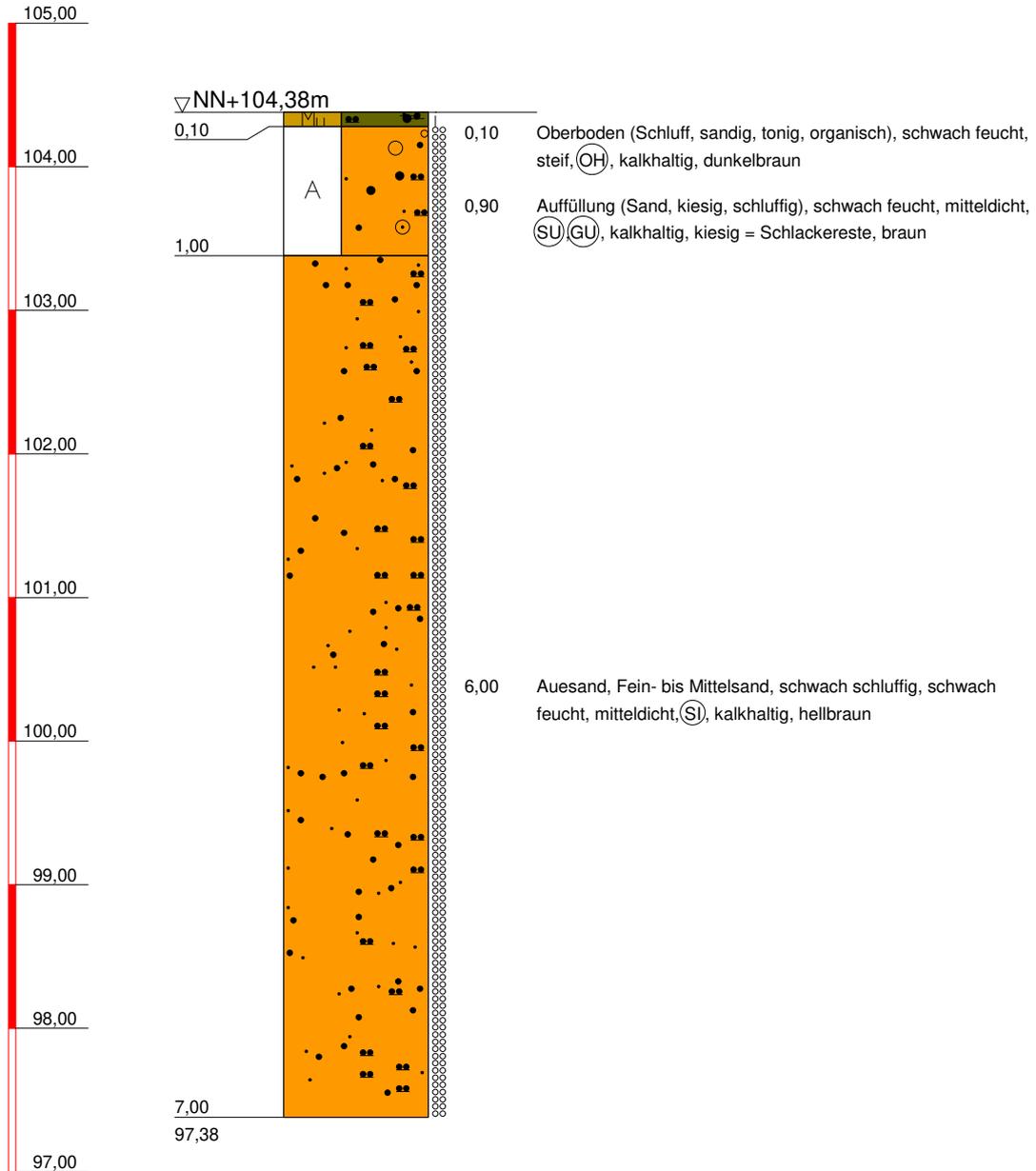
**TÖNIGES GmbH**  
 Beratende Geol. und Ing.  
 Kleines Feldlein 4  
 74889 Sinsheim  
 Tel.: 07261/9211-0  
 Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:  
 Pfungstadt, Eberstädter Straße  
 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei  
 Planbezeichnung:  
 Schichtenprofile

|             |            |
|-------------|------------|
| Plan-Nr:    |            |
| Projekt-Nr: | P24-0636   |
| Datum:      | 03.07.2024 |
| Maßstab:    | 1:50       |
| Bearbeiter: | P. Keinarh |

NN+m

# RKS 3



**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geol. und Ing.  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-22

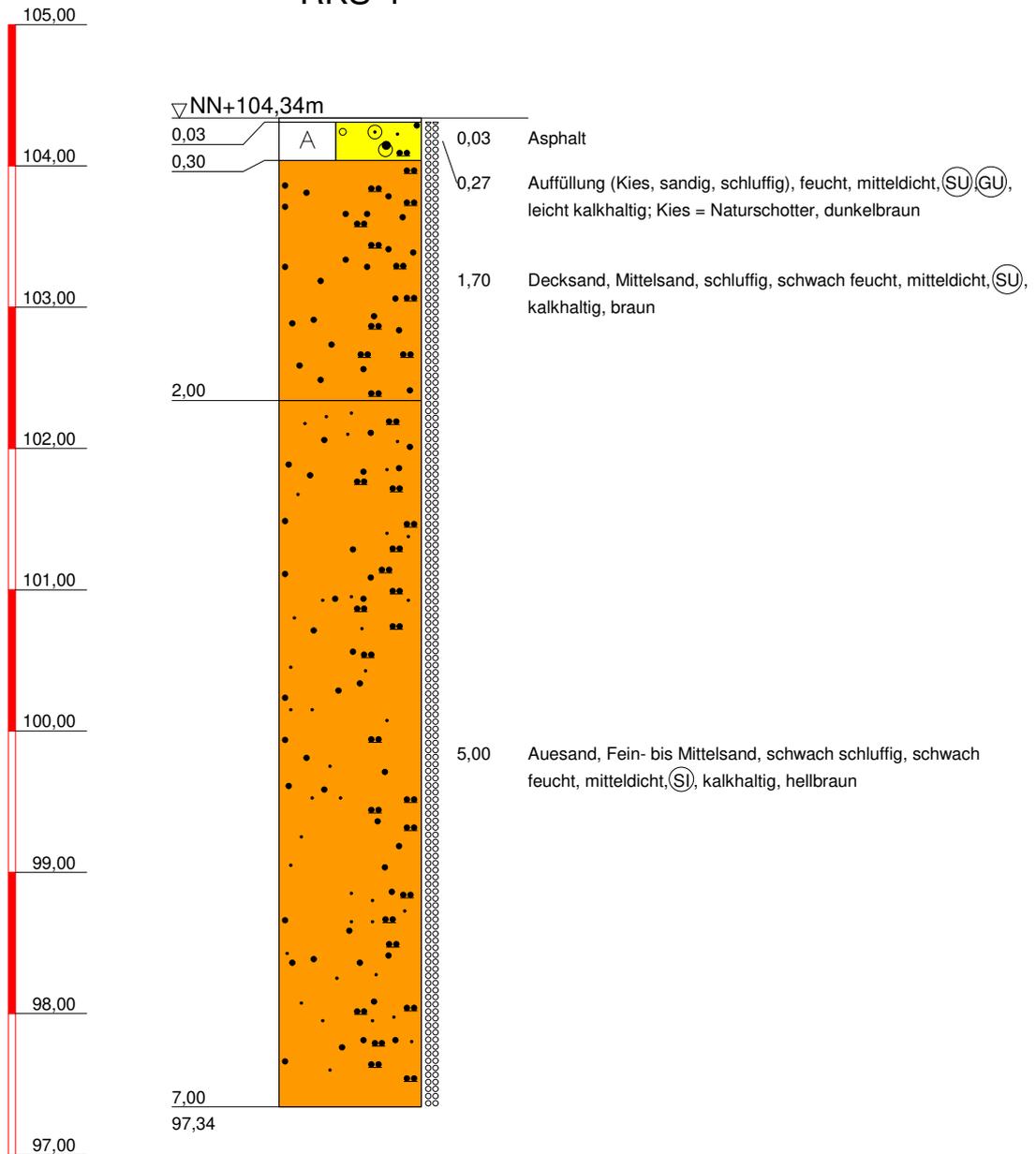
Bauvorhaben:  
Pfungstadt, Eberstädter Straße  
878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei

Planbezeichnung:  
Schichtenprofile

Plan-Nr:  
Projekt-Nr: P24-0636  
Datum: 03.07.2024  
Maßstab: 1:50  
Bearbeiter: P. Keinarh

NN+m

# RKS 4



**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geol. und Ing.  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-22

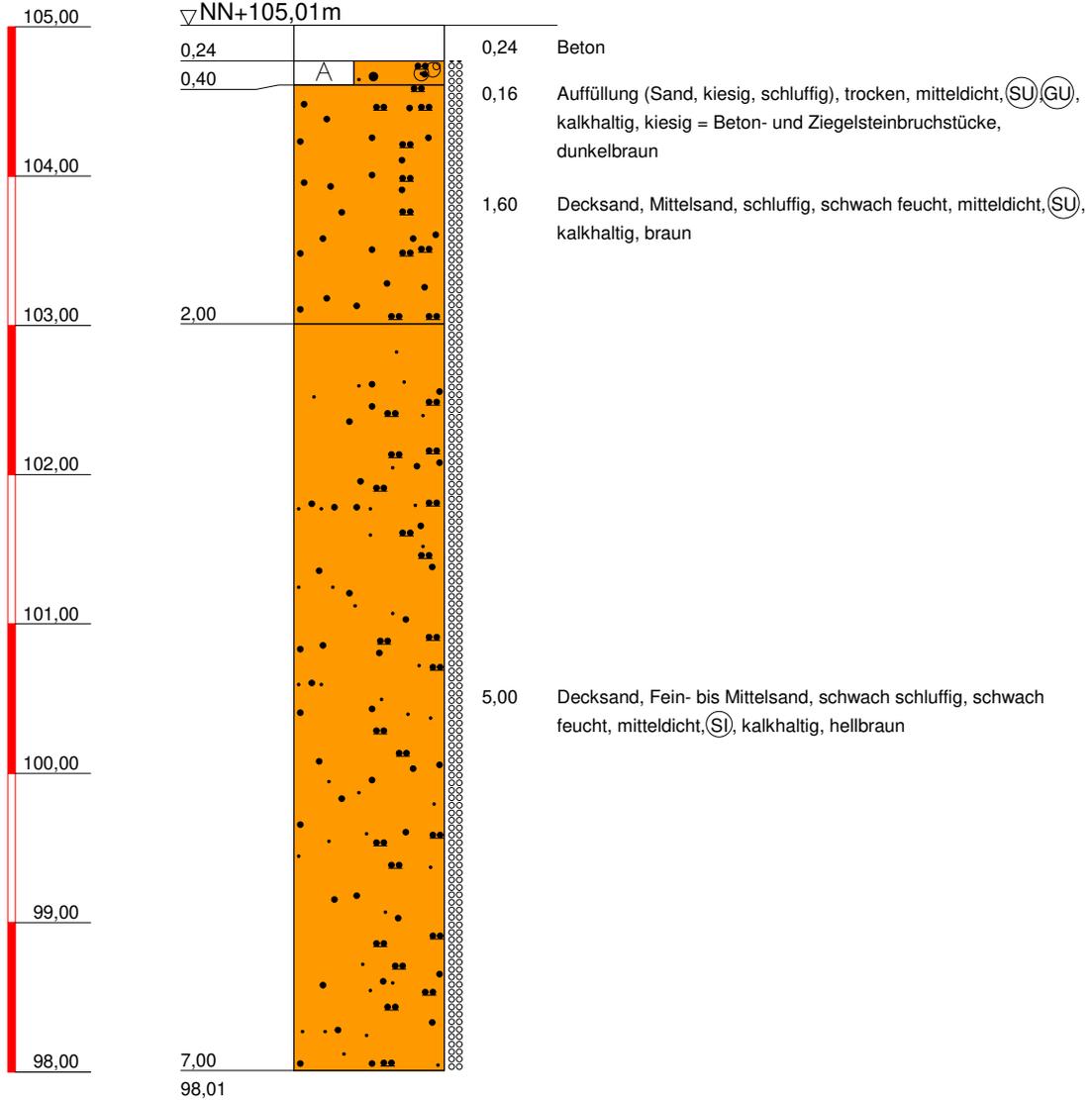
Bauvorhaben:  
**Pfungstadt, Eberstädter Straße  
878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei**

Planbezeichnung:  
**Schichtenprofile**

|             |            |
|-------------|------------|
| Plan-Nr:    |            |
| Projekt-Nr: | P24-0636   |
| Datum:      | 03.07.2024 |
| Maßstab:    | 1:50       |
| Bearbeiter: | P. Keinarh |

# RKS 5

NN+m



**TÖNIGES GmbH**  
 Beratende Geol. und Ing.  
 Kleines Feldlein 4  
 74889 Sinsheim  
 Tel.: 07261/9211-0  
 Fax: 07261/9211-22

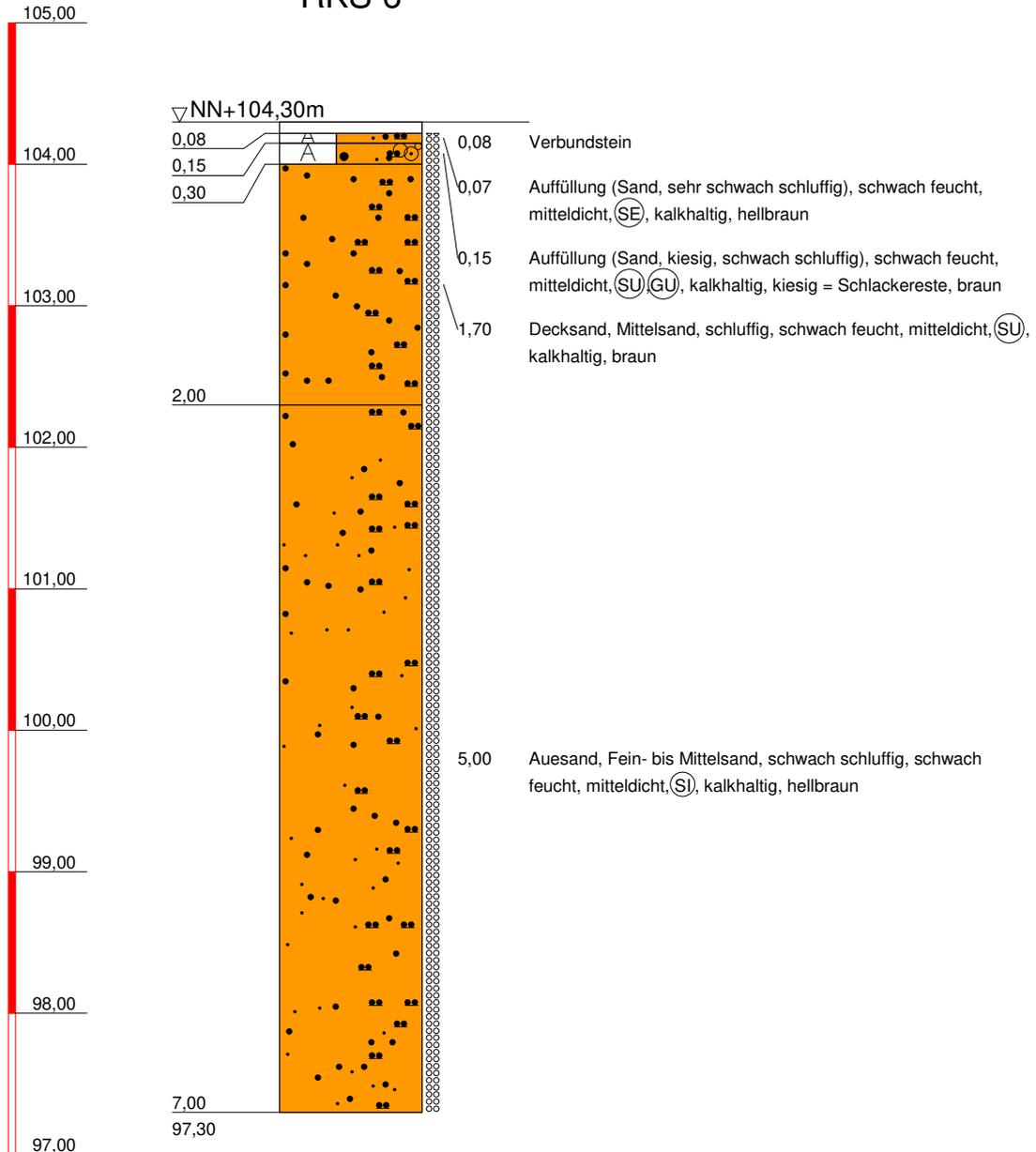
Bauvorhaben:  
 Pfungstadt, Eberstädter Straße  
 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei

Planbezeichnung:  
 Schichtenprofile

Plan-Nr:  
 Projekt-Nr: P24-0636  
 Datum: 03.07.2024  
 Maßstab: 1:50  
 Bearbeiter: P. Keinarh

NN+m

# RKS 6



**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geol. und Ing.  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-22

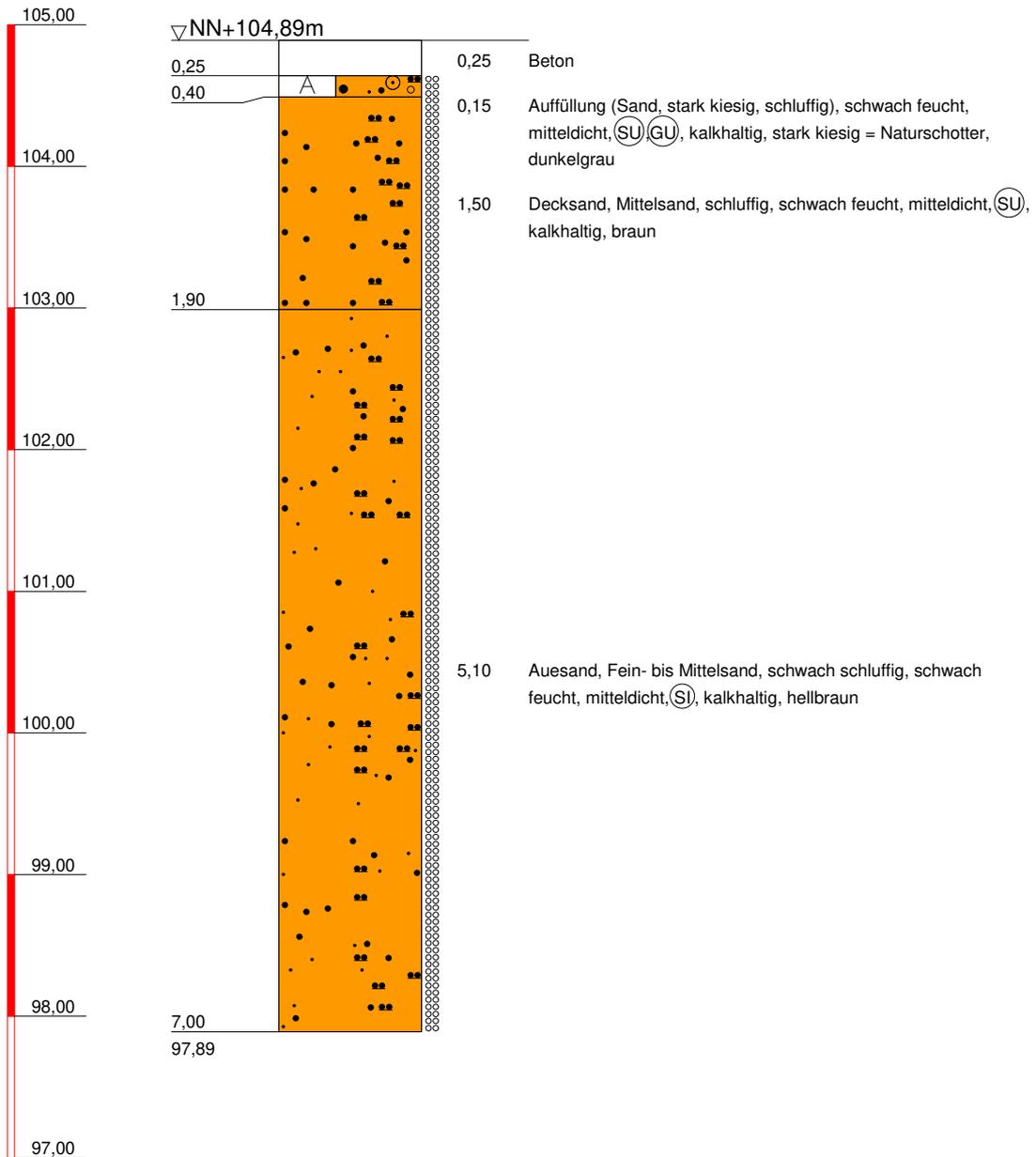
Bauvorhaben:  
Pfungstadt, Eberstädter Straße  
878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei

Planbezeichnung:  
Schichtenprofile

Plan-Nr:  
Projekt-Nr: P24-0636  
Datum: 03.07.2024  
Maßstab: 1:50  
Bearbeiter: P. Keinarh

# RKS 7

NN+m



**TÖNIGES GmbH**  
 Beratende Geol. und Ing.  
 Kleines Feldlein 4  
 74889 Sinsheim  
 Tel.: 07261/9211-0  
 Fax: 07261/9211-22

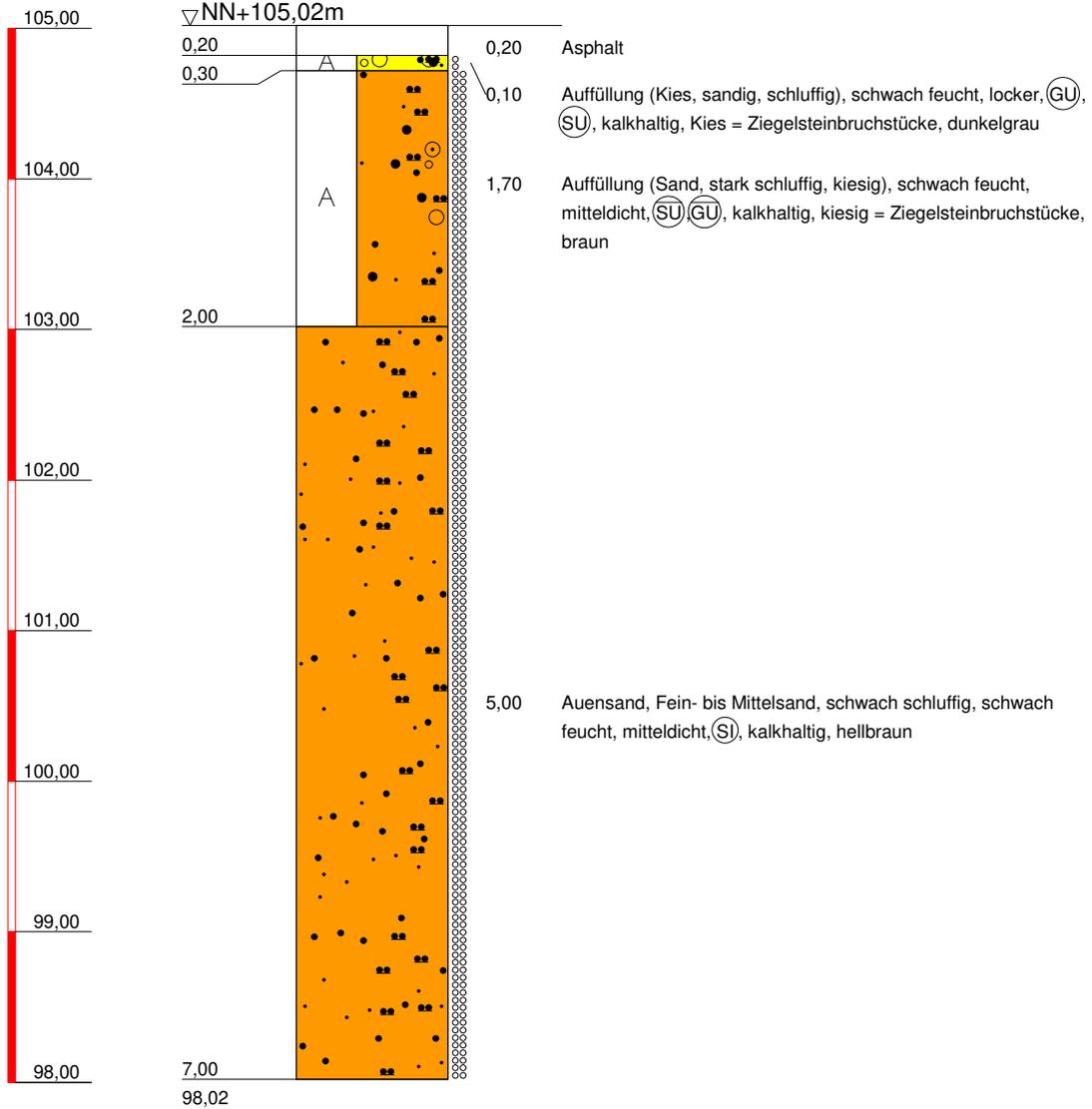
Bauvorhaben:  
 Pfungstadt, Eberstädter Straße  
 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei

Planbezeichnung:  
 Schichtenprofile

|             |            |
|-------------|------------|
| Plan-Nr:    |            |
| Projekt-Nr: | P24-0636   |
| Datum:      | 03.07.2024 |
| Maßstab:    | 1:50       |
| Bearbeiter: | P. Keinarh |

# RKS 8

NN+m



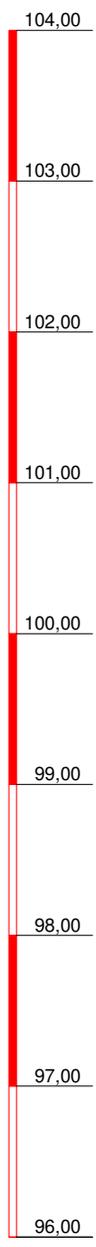
**TÖNIGES GmbH**  
 Beratende Geol. und Ing.  
 Kleines Feldlein 4  
 74889 Sinsheim  
 Tel.: 07261/9211-0  
 Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:  
 Pfungstadt, Eberstädter Straße  
 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei  
 Planbezeichnung:  
 Schichtenprofile

Plan-Nr:  
 Projekt-Nr: P24-0636  
 Datum: 03.07.2024  
 Maßstab: 1:50  
 Bearbeiter: P. Keinarh

NN+m

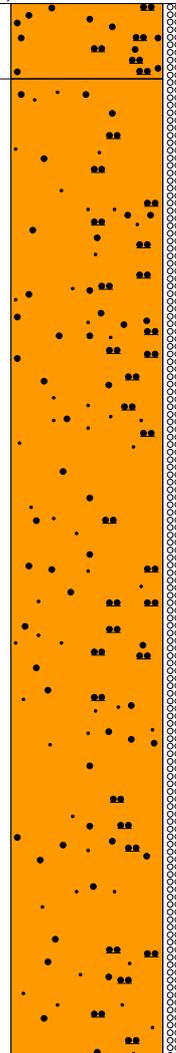
# RKS 9



▽ NN+103,78m

0,50

0,50 Decksand, Mittelsand, schluffig, schwach feucht, mitteldicht, (SU), kalkhaltig, braun



6,50 Auesand, Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, (SI), hellbraun

7,00  
96,78

**TÖNIGES GmbH**  
 Beratende Geol. und Ing.  
 Kleines Feldlein 4  
 74889 Sinsheim  
 Tel.: 07261/9211-0  
 Fax: 07261/9211-22

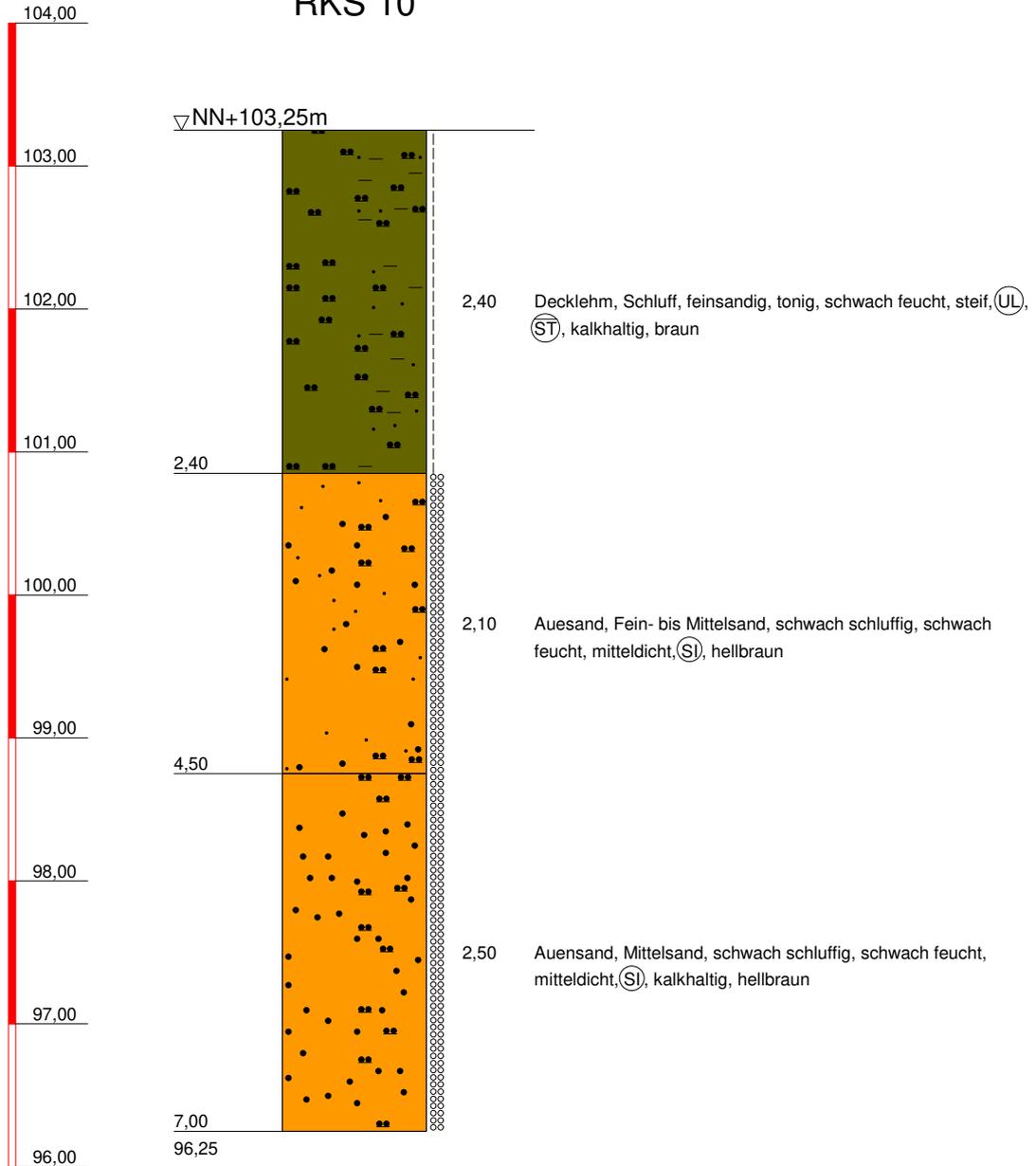
Bauvorhaben:  
 Pfungstadt, Eberstädter Straße  
 878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei

Planbezeichnung:  
 Schichtenprofile

|                        |
|------------------------|
| Plan-Nr:               |
| Projekt-Nr: P24-0636   |
| Datum: 03.07.2024      |
| Maßstab: 1:50          |
| Bearbeiter: P. Keinarh |

NN+m

# RKS 10

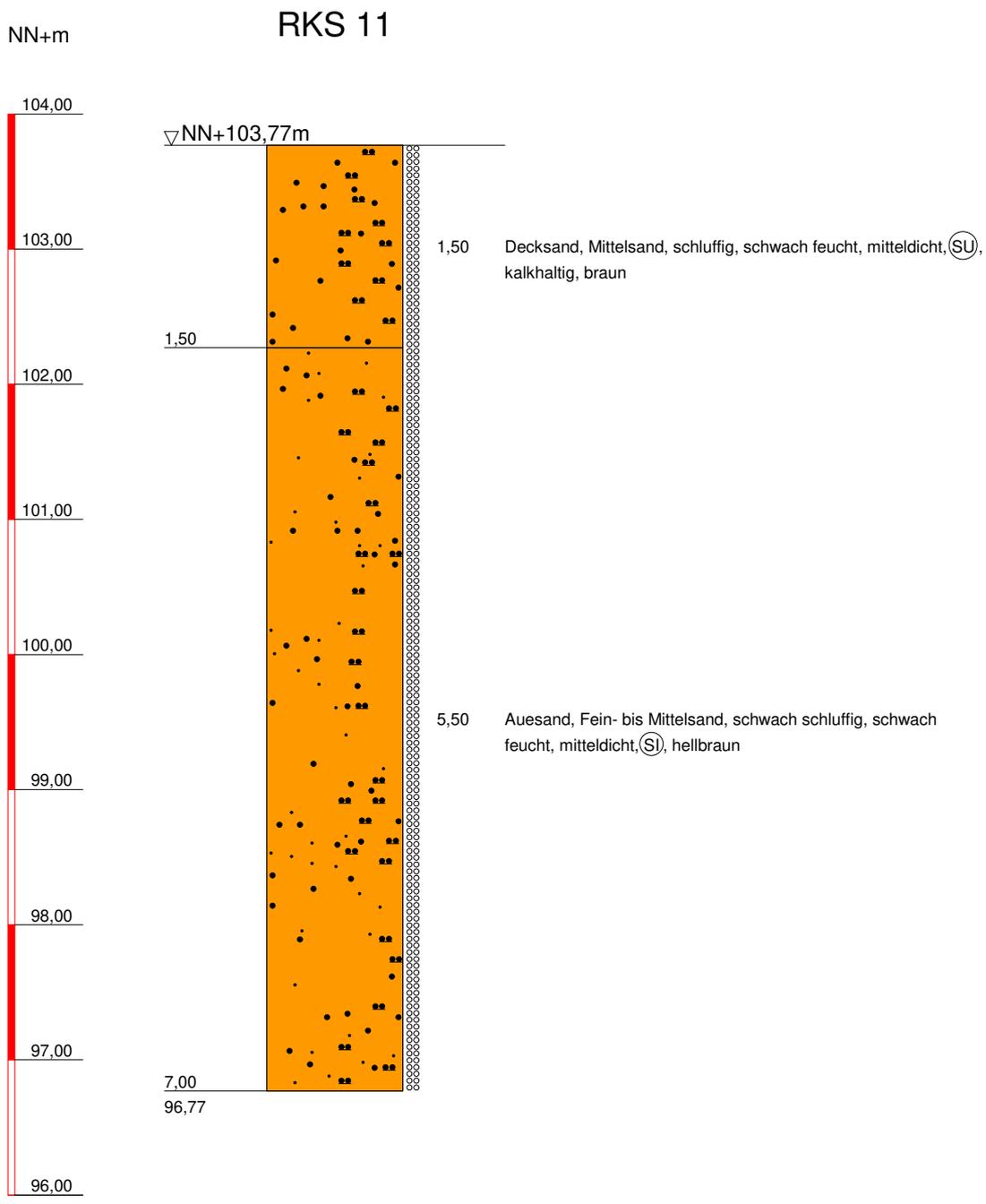


**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geol. und Ing.  
Kleines Feldlein 4  
74889 Sinsheim  
Tel.: 07261/9211-0  
Fax: 07261/9211-22

Bauvorhaben:  
**Pfungstadt, Eberstädter Straße  
878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei**

Planbezeichnung:  
**Schichtenprofile**

|                        |
|------------------------|
| Plan-Nr:               |
| Projekt-Nr: P24-0636   |
| Datum: 03.07.2024      |
| Maßstab: 1:50          |
| Bearbeiter: P. Keinarh |



|  |   |                         |
|--|---|-------------------------|
| <p><b>TÖNIGES GmbH</b><br/>         Beratende Geol. und Ing.<br/>         Kleines Feldlein 4<br/>         74889 Sinsheim<br/>         Tel.: 07261/9211-0<br/>         Fax: 07261/9211-22</p> | <p>Bauvorhaben:<br/>         Pfungstadt, Eberstädter Straße<br/>         878 Stadtgärten Pfungstadt - Alte Brauerei</p> <p>Planbezeichnung:<br/>         Schichtenprofile</p> | Plan-Nr:                |
|  |   | Projekt-Nr: P24-0636    |
|  |   | Datum: 03.07.2024       |
|  |   | Maßstab: 1:50           |
|  |   | Bearbeiter: P. Keinarih |

P24-0636 Pfungstadt - 878 Stadtgärten

Aufsteller: P. Keinarth

Programm DC-Setzung \*\*\* Copyright 2000-2024 DC-Software Doster &amp; Christmann GmbH, D-81245 München \*\*\*

Eingabedatei: G:\DATEN\2024\P24-0636 Pfungstadt, Eberstädter Straße - Alte Brauerei\13 bemessung

\Einzel\_Streifen\_Fundament05.dbs

Datum: 06.08.2024

## Setzungsberechnung nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2021

### Baugrund

Grundwasserstand  $z_{GW}$ : 5.00 mKorrekturbeiwert  $\alpha$ : 0.67

Grenztiefe: 7.00

### Schichtdaten

|                                 |                      | Schotter | AS    |
|---------------------------------|----------------------|----------|-------|
| Schichthöhe $\Delta h$          | [m]                  | 0.20     | 6.80  |
| Wichte Boden $\gamma$           | [kN/m <sup>3</sup> ] | 19.00    | 18.00 |
| Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ | [kN/m <sup>3</sup> ] | 9.00     | 10.50 |
| Steifemodul $E_s$               | [MN/m <sup>2</sup> ] | 50.00    | 18.00 |
| Korrekturbeiwert $\alpha$       |                      | 0.67     | 0.67  |

### Fundamente

| Nr.           | x von<br>[m] | x bis<br>[m] | y von<br>[m] | y bis<br>[m] | Tiefe UK<br>Last/Überl. | Wichte<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Typ     |
|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------------|--------------------------------|---------|
| 1 (Rechteck)  | 0.00         | 1.00         | 0.00         | 1.00         | 0.50/0.50               | 24.00                          | starr   |
| 2 (Rechteck)  | 20.00        | 20.60        | 0.00         | 10.00        | 0.50/0.50               | 24.00                          | schlaff |
| 3 (Rechteck)  | 0.00         | 1.50         | 12.00        | 13.50        | 0.50/0.50               | 24.00                          | starr   |
| 4 (Rechteck)  | -10.00       | -8.00        | 12.00        | 14.00        | 0.50/0.50               | 24.00                          | starr   |
| 5 (Rechteck)  | -20.00       | -17.50       | 12.00        | 14.50        | 0.50/0.50               | 24.00                          | starr   |
| 6 (Rechteck)  | -21.00       | -18.00       | 0.00         | 3.00         | 0.50/0.50               | 24.00                          | starr   |
| 7 (Rechteck)  | 34.00        | 35.00        | 0.00         | 10.00        | 0.50/0.50               | 24.00                          | schlaff |
| 8 (Rechteck)  | 47.00        | 48.50        | 0.00         | 10.00        | 0.50/0.50               | 24.00                          | schlaff |
| 9 (Rechteck)  | 20.00        | 22.00        | -18.00       | -8.00        | 0.50/0.50               | 24.00                          | schlaff |
| 10 (Rechteck) | 39.00        | 41.50        | -18.00       | -8.00        | 0.50/0.50               | 24.00                          | schlaff |

**Lastfallkomb. 1**

| <b>Flächenlasten</b> | x von  | x bis  | y von  | y bis | Last p               |
|----------------------|--------|--------|--------|-------|----------------------|
| Fundament Nr.        | [m]    | [m]    | [m]    | [m]   | [kN/m <sup>2</sup> ] |
| 1                    | 0.00   | 1.00   | 0.00   | 1.00  | 300.00               |
| 2                    | 20.00  | 20.60  | 0.00   | 10.00 | 200.00               |
| 3                    | 0.00   | 1.50   | 12.00  | 13.50 | 350.00               |
| 4                    | -10.00 | -8.00  | 12.00  | 14.00 | 335.00               |
|                      | -8.00  | -8.00  | 12.29  | 13.79 | 250.00               |
| 5                    | -20.00 | -17.50 | 12.00  | 14.50 | 355.00               |
|                      | -17.50 | -17.50 | 12.29  | 13.79 | 250.00               |
|                      | -17.50 | -17.50 | 12.00  | 14.00 | 250.00               |
| 6                    | -21.00 | -18.00 | 0.00   | 3.00  | 370.00               |
|                      | -18.00 | -18.00 | 0.00   | 2.00  | 250.00               |
|                      | -18.00 | -18.00 | 0.29   | 1.79  | 250.00               |
| 7                    | 34.00  | 35.00  | 0.00   | 10.00 | 280.00               |
| 8                    | 47.00  | 48.50  | 0.00   | 10.00 | 285.00               |
| 9                    | 20.00  | 22.00  | -18.00 | -8.00 | 280.00               |
| 10                   | 39.00  | 41.50  | -18.00 | -8.00 | 215.00               |

**Setzungen**

Angesetzte Grenztiefe: 7.00 m unter GOK

| <b>Fundament Nr.</b> | x      | y     | s     | k <sub>s</sub>       |
|----------------------|--------|-------|-------|----------------------|
|                      | [m]    | [m]   | [mm]  | [MN/m <sup>3</sup> ] |
| 1                    | 0.00   | 0.00  | 8.84  | 35.28                |
|                      | 0.00   | 1.00  | 8.85  | 35.25                |
|                      | 1.00   | 0.00  | 8.84  | 35.29                |
|                      | 1.00   | 1.00  | 8.85  | 35.26                |
| max. s               | 0.00   | 1.00  | 8.85  | 35.25                |
| 2                    | 20.00  | 0.00  | 4.29  | 49.42                |
|                      | 20.00  | 10.00 | 4.16  | 51.02                |
|                      | 20.60  | 0.00  | 4.30  | 49.35                |
|                      | 20.60  | 10.00 | 4.16  | 50.97                |
| max. s               | 20.30  | 4.85  | 10.08 | 21.04                |
| 3                    | 0.00   | 12.00 | 14.81 | 24.45                |
|                      | 0.00   | 13.50 | 14.80 | 24.45                |
|                      | 1.50   | 12.00 | 14.76 | 24.52                |
|                      | 1.50   | 13.50 | 14.76 | 24.52                |
| max. s               | 0.00   | 12.00 | 14.81 | 24.45                |
| 4                    | -10.00 | 12.00 | 18.13 | 19.13                |
|                      | -10.00 | 14.00 | 18.13 | 19.14                |
|                      | -8.00  | 12.00 | 18.07 | 19.21                |
|                      | -8.00  | 14.00 | 18.06 | 19.22                |
| max. s               | -10.00 | 12.00 | 18.13 | 19.13                |
| 5                    | -20.00 | 12.00 | 22.80 | 16.10                |
|                      | -20.00 | 14.50 | 22.73 | 16.15                |
|                      | -17.50 | 12.00 | 22.87 | 16.05                |
|                      | -17.50 | 14.50 | 22.79 | 16.10                |
| max. s               | -17.50 | 12.00 | 22.87 | 16.05                |

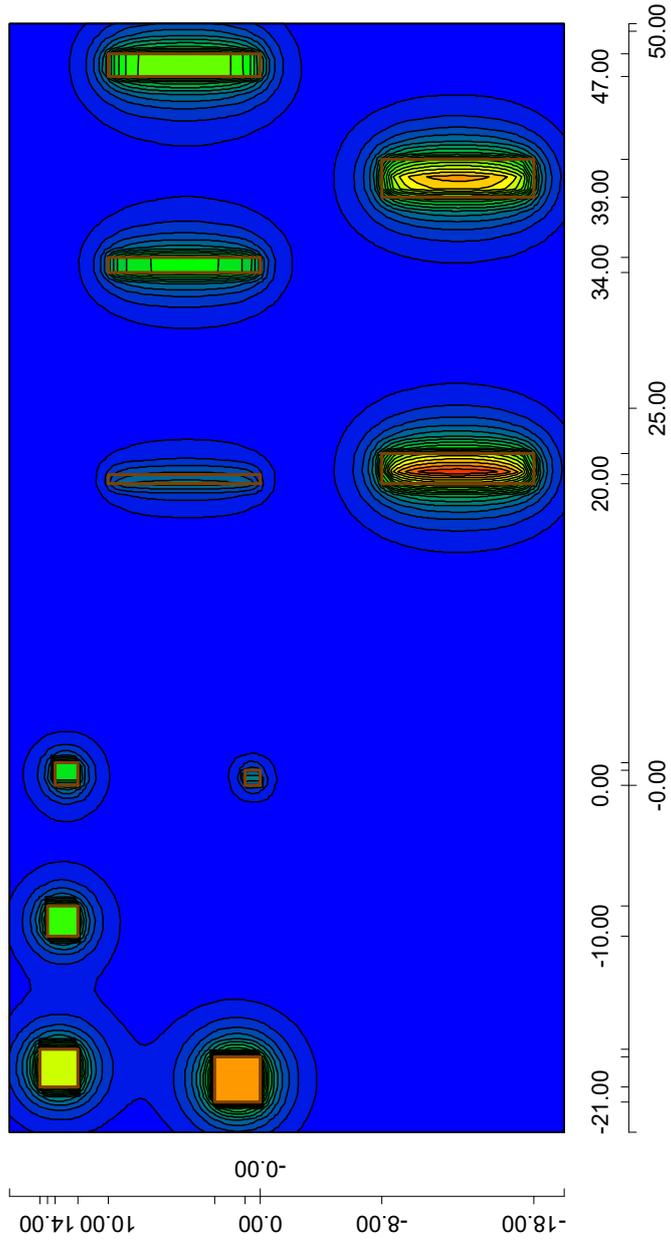
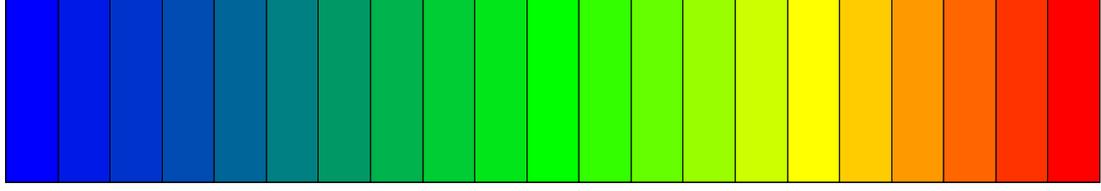
P24-0636 Pfungstadt - 878 Stadtgärten

Aufsteller: P. Keinarth

LF-Komb. 1

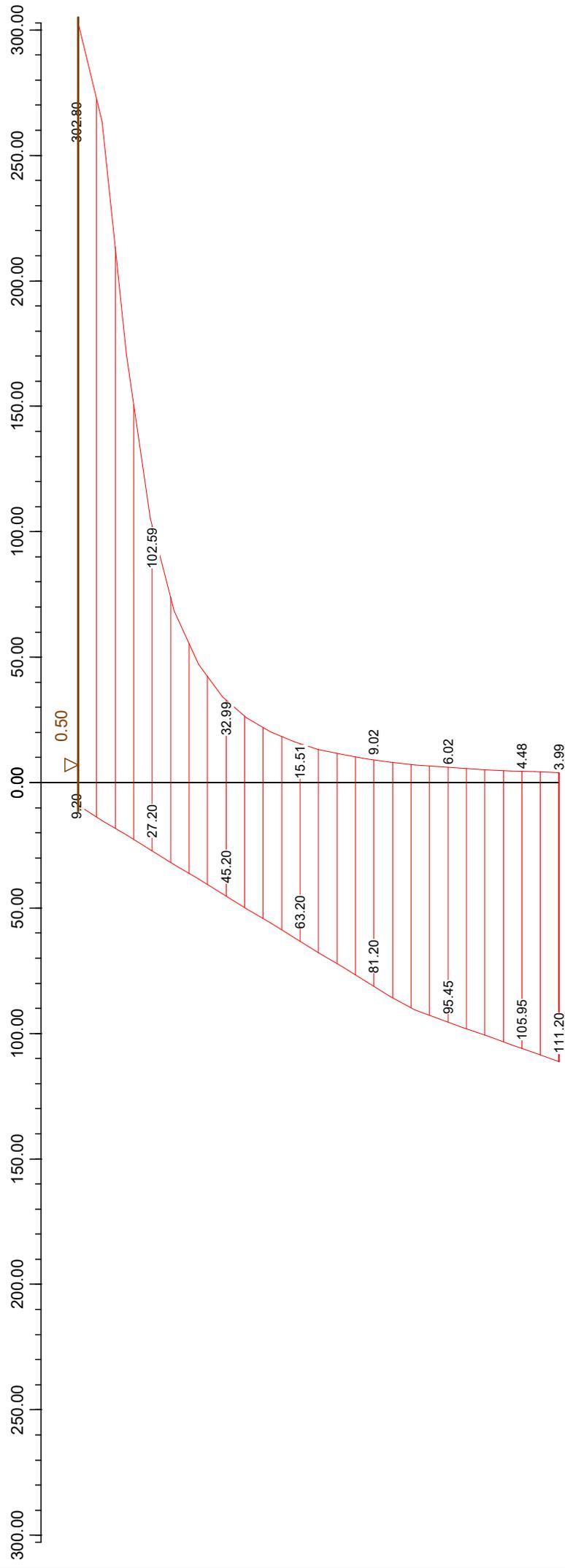
| <b>Fundament Nr.</b>  | x      | y      | s     | $k_s$                |
|-----------------------|--------|--------|-------|----------------------|
|                       | [m]    | [m]    | [mm]  | [MN/m <sup>3</sup> ] |
| 6                     | -21.00 | 0.00   | 27.07 | 14.11                |
|                       | -21.00 | 3.00   | 27.13 | 14.08                |
|                       | -18.00 | 0.00   | 27.08 | 14.11                |
|                       | -18.00 | 3.00   | 27.14 | 14.07                |
| max. s                | -18.00 | 3.00   | 27.14 | 14.07                |
| 7                     | 34.00  | 0.00   | 8.03  | 36.35                |
|                       | 34.00  | 10.00  | 7.95  | 36.73                |
|                       | 35.00  | 0.00   | 8.05  | 36.27                |
|                       | 35.00  | 10.00  | 7.96  | 36.68                |
| max. s                | 34.50  | 4.95   | 19.97 | 14.62                |
| 8                     | 47.00  | 0.00   | 10.14 | 29.30                |
|                       | 47.00  | 10.00  | 10.08 | 29.48                |
|                       | 48.50  | 0.00   | 10.11 | 29.38                |
|                       | 48.50  | 10.00  | 10.06 | 29.51                |
| max. s                | 47.75  | 5.00   | 26.31 | 11.29                |
| 9                     | 20.00  | -18.00 | 11.33 | 25.78                |
|                       | 20.00  | -8.00  | 11.36 | 25.69                |
|                       | 22.00  | -18.00 | 11.33 | 25.76                |
|                       | 22.00  | -8.00  | 11.37 | 25.68                |
| max. s                | 21.00  | -13.00 | 30.64 | 9.53                 |
| 10                    | 39.00  | -18.00 | 9.59  | 23.67                |
|                       | 39.00  | -8.00  | 9.67  | 23.48                |
|                       | 41.50  | -18.00 | 9.58  | 23.69                |
|                       | 41.50  | -8.00  | 9.66  | 23.49                |
| max. s                | 40.25  | -13.00 | 26.71 | 8.50                 |
| <b>Auswertepunkte</b> | x      | y      | s     | $k_s$                |
|                       | [m]    | [m]    | [mm]  | [MN/m <sup>3</sup> ] |
| 1                     | 0.50   | 0.50   | 8.85  | 35.27                |
| 2                     | 20.30  | 5.00   | 10.08 | 21.04                |
| 3                     | 0.75   | 12.75  | 14.78 | 24.49                |
| 4                     | -8.96  | 13.03  | 18.09 | 19.18                |
| 5                     | -18.75 | 13.25  | 22.80 | 16.10                |
| 6                     | -19.50 | 1.50   | 27.10 | 14.09                |
| 7                     | 34.50  | 5.00   | 19.97 | 14.62                |
| 8                     | 47.75  | 5.00   | 26.31 | 11.29                |
| 9                     | 20.98  | -13.00 | 30.64 | 9.53                 |
| 10                    | 40.25  | -12.98 | 26.71 | 8.50                 |

-0.00  
1.53  
3.06  
4.59  
6.12  
7.64  
9.17  
10.70  
12.23  
13.76  
15.29  
16.82  
18.35  
19.88  
21.41  
22.93  
24.46  
25.99  
27.52  
29.05  
30.58  
30.58 [mm]



|          |          |
|----------|----------|
| Seite    | 5        |
| LF-Komb. | 1        |
| Maßstab  | : 1: 500 |

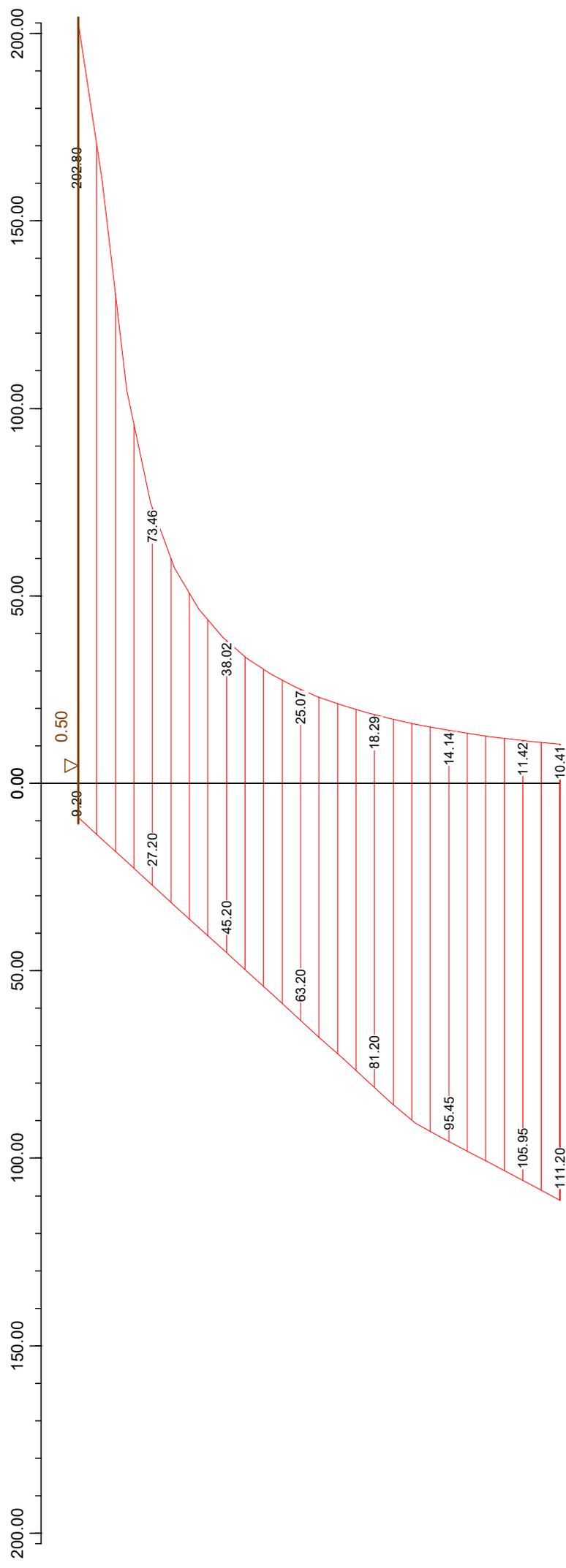
# Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m<sup>2</sup> 3.99 kN/m<sup>2</sup>  
 Maximum: 111.20 kN/m<sup>2</sup> 302.80 kN/m<sup>2</sup>

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 6       |
| Punkt    | 1       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

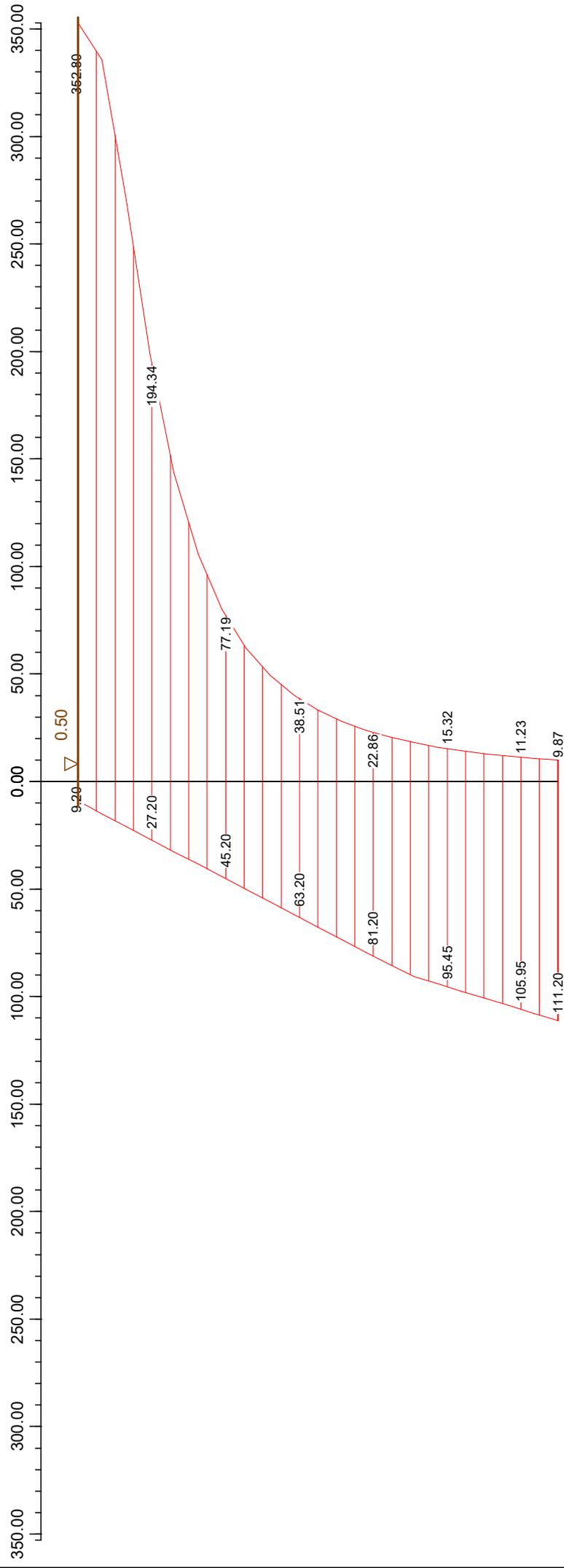
### Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m<sup>2</sup> 10.41 kN/m<sup>2</sup>  
 Maximum: 111.20 kN/m<sup>2</sup> 202.80 kN/m<sup>2</sup>

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 7       |
| Punkt    | 2       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

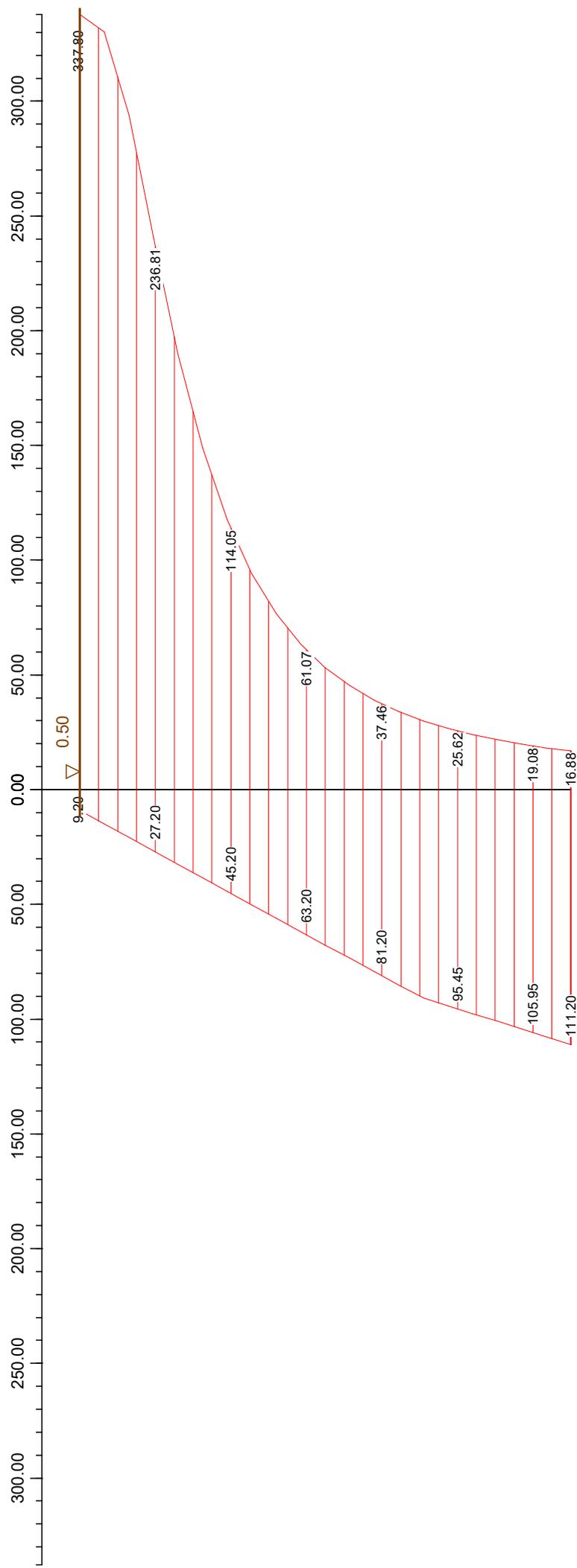
### Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m<sup>2</sup> 9.87 kN/m<sup>2</sup>  
 Maximum: 111.20 kN/m<sup>2</sup> 352.80 kN/m<sup>2</sup>

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 8       |
| Punkt    | 3       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

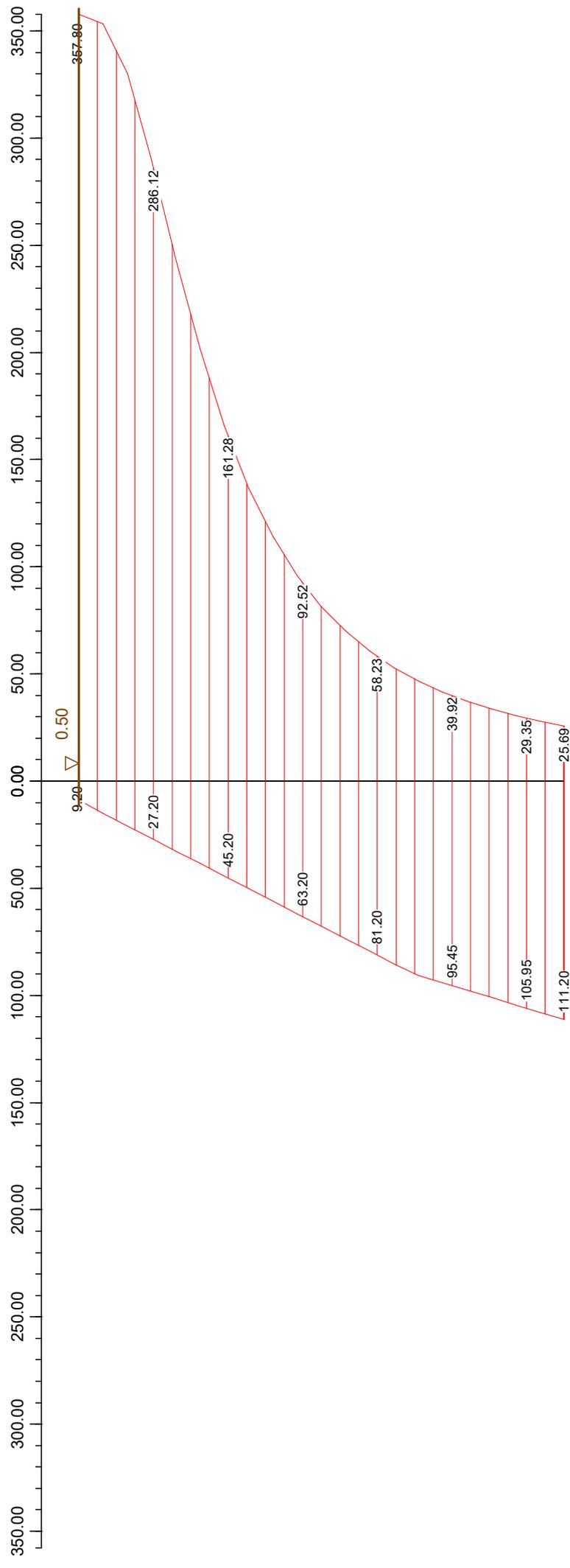
### Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m² 16.88 kN/m²  
 Maximum: 111.20 kN/m² 337.80 kN/m²

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 9       |
| Punkt    | 4       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

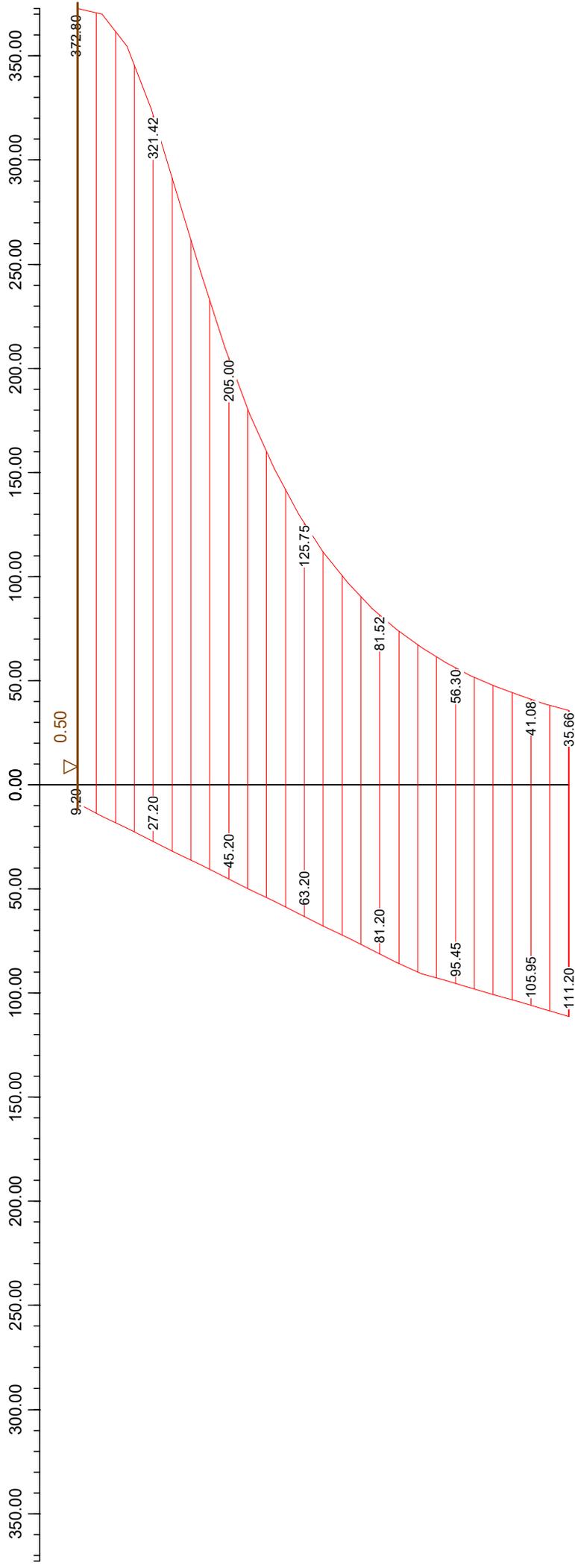
### Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m<sup>2</sup> 25.69 kN/m<sup>2</sup>  
 Maximum: 111.20 kN/m<sup>2</sup> 357.80 kN/m<sup>2</sup>

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 10      |
| Punkt    | 5       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

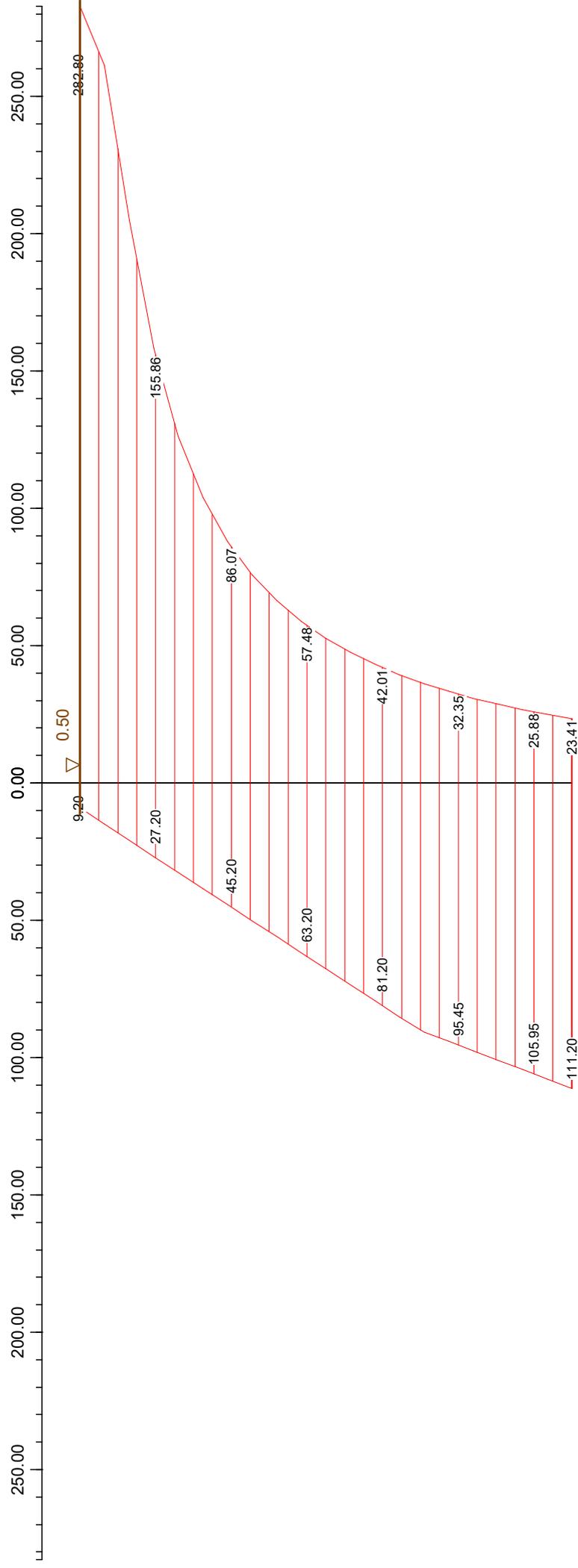
### Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m<sup>2</sup> 35.66 kN/m<sup>2</sup>  
 Maximum: 111.20 kN/m<sup>2</sup> 372.80 kN/m<sup>2</sup>

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 11      |
| Punkt    | 6       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

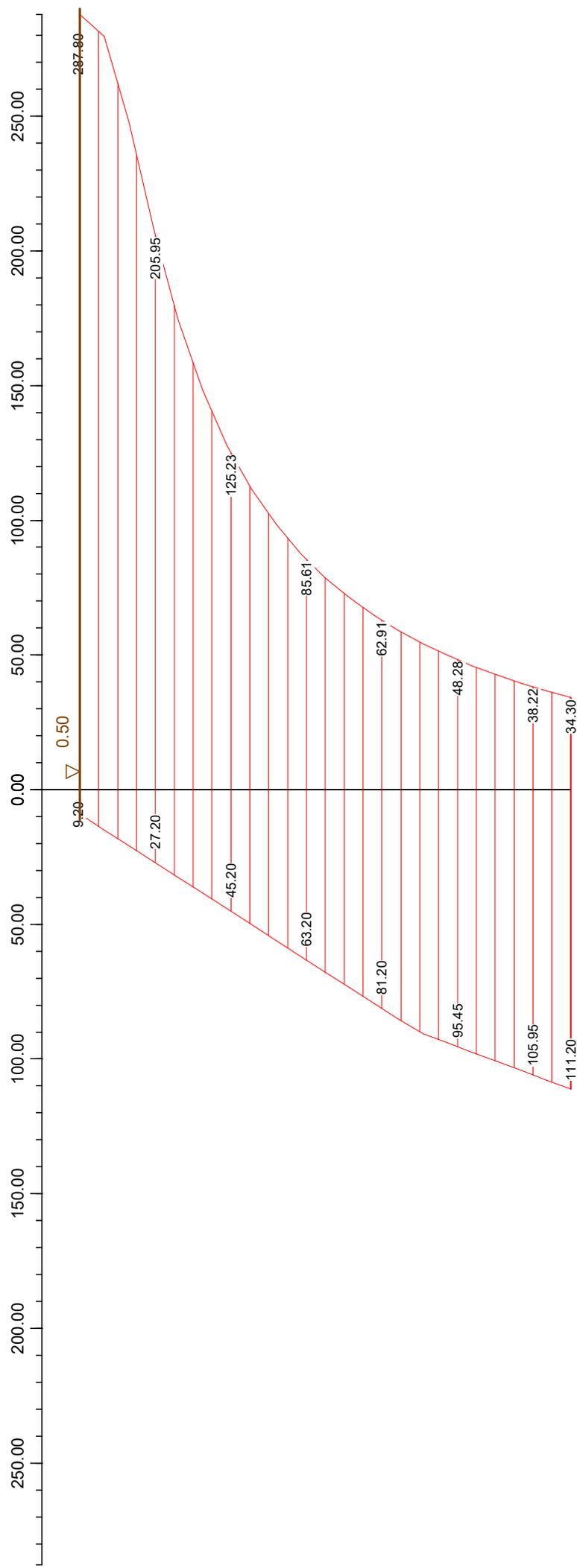
# Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m² 23.41 kN/m²  
 Maximum: 111.20 kN/m² 282.80 kN/m²

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 12      |
| Punkt    | 7       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

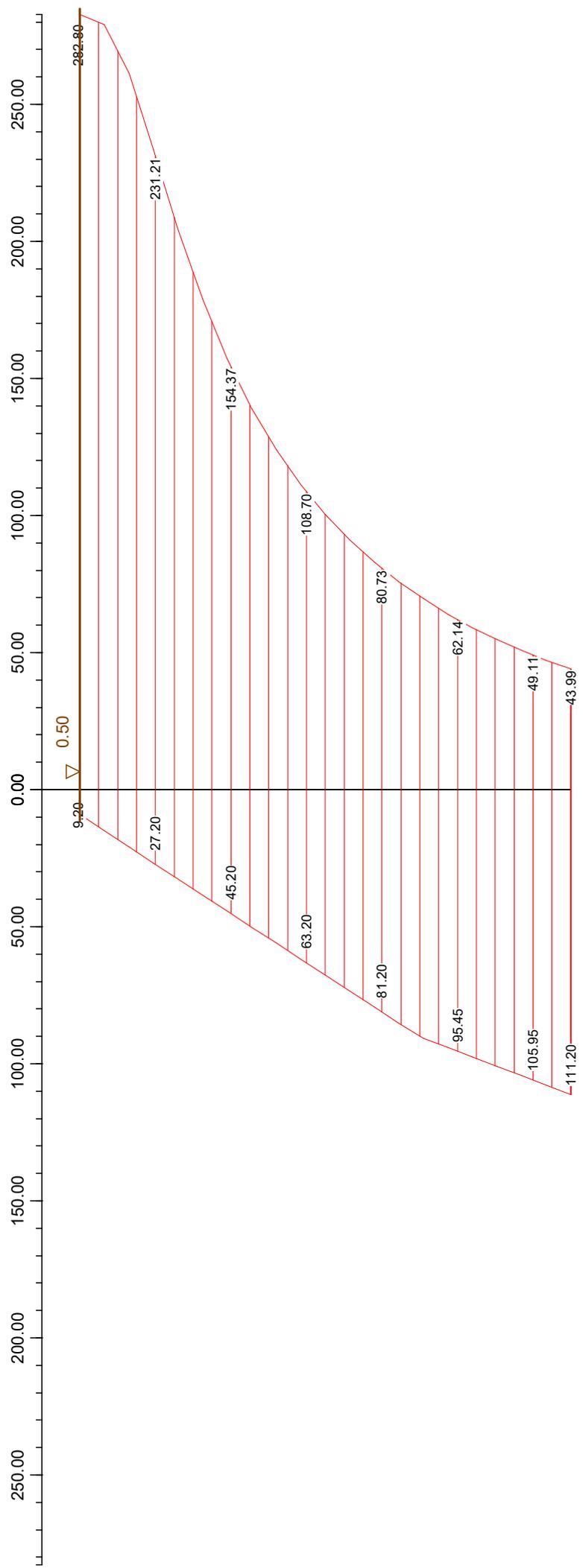
# Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m²    34.30 kN/m²  
 Maximum: 111.20 kN/m²    287.80 kN/m²

|          |          |
|----------|----------|
| Seite    | 13       |
| Punkt    | 8        |
| LF-Komb. | 1        |
| Maßstab  | : 1 : 75 |

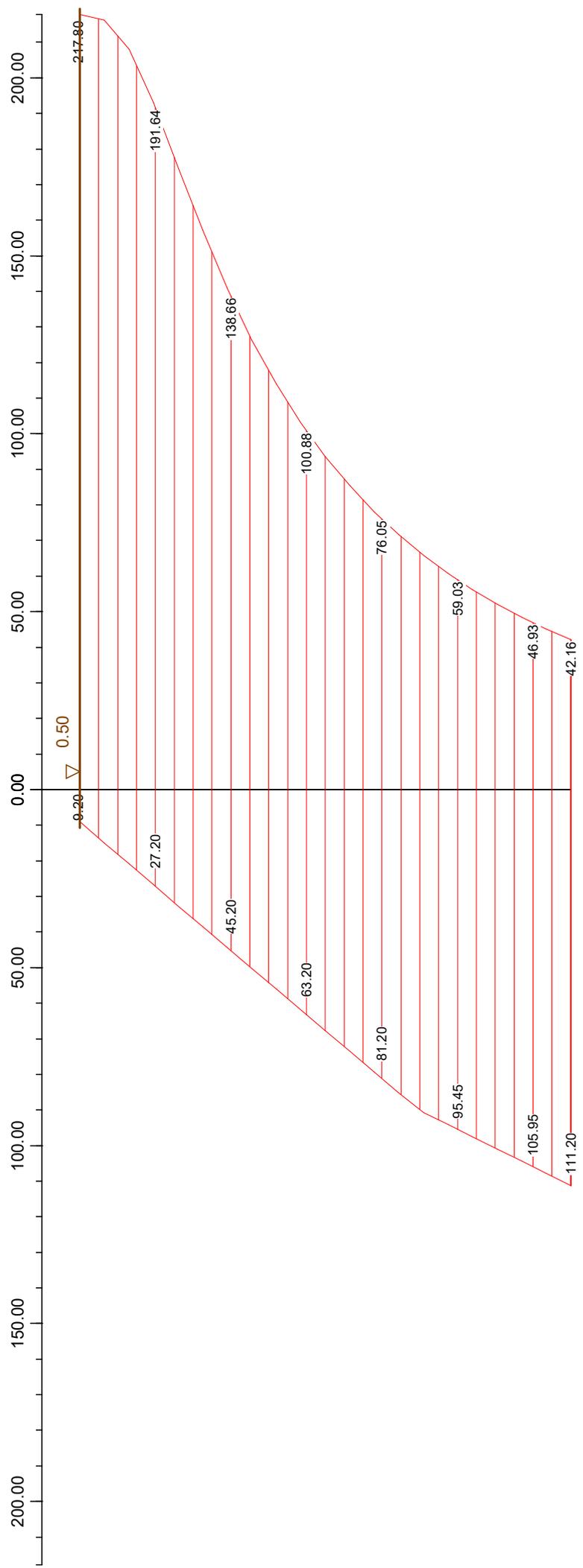
# Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m²    43.99 kN/m²  
 Maximum: 111.20 kN/m²    282.80 kN/m²

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 14      |
| Punkt    | 9       |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

# Überlagerungsspannung / Spannung



Minimum: 9.20 kN/m² 42.16 kN/m²  
 Maximum: 111.20 kN/m² 217.80 kN/m²

|          |         |
|----------|---------|
| Seite    | 15      |
| Punkt    | 10      |
| LF-Komb. | 1       |
| Maßstab  | : 1: 75 |

P24-0636 Pfungstadt - 878 Stadtgärten

Aufsteller: P. Keinarth

Programm DC-Grundbruch \*\*\* Copyright 1999-2024 DC-Software Doster &amp; Christmann GmbH, D-81245 München \*\*\*

Eingabedatei: G:\DATEN\2024\P24-0636 Pfungstadt, Eberstädter Straße - Alte Brauerei\13 bemessung\Str 05.dbh

Datum: 06.08.2024

## Grundbruch-Nachweis nach DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2021

Beiwerte nach DIN 4017:2006

Berechnung mit Nachweisverfahren 2

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A1 + M1 + R2

Fundamenttyp: Streifenfundament

### Fundamentabmessungen

Breite b : 0.50 m  
 Unterkante : -0.50 m  
 Höhe h : 0.50 m  
 Wichte  $\gamma$  : 25.00 kN/m<sup>3</sup>

### Schichtdaten

|                                       |                      | AS     |
|---------------------------------------|----------------------|--------|
| Schichthöhe $\Delta h$                | [m]                  | 100.00 |
| Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$ | [°]                  | 33.50  |
| Kohäsion c                            | [kN/m <sup>2</sup> ] | 2.00   |
| Wichte Boden $\gamma$                 | [kN/m <sup>3</sup> ] | 18.00  |
| Wichte unter Auftrieb $\gamma'$       | [kN/m <sup>3</sup> ] | 10.50  |

**Lastfall** BS  
 1 P

### Lasten

| LF-Komb. | H <sub>x</sub> [kN/m] | H <sub>y</sub> [kN/m] | V [kN/m] | M <sub>y</sub> [kNm/m] | M <sub>x</sub> [kNm/m] | x [m] | z [m] | e <sub>y</sub> [m] | $\gamma$ | $\psi$ |
|----------|-----------------------|-----------------------|----------|------------------------|------------------------|-------|-------|--------------------|----------|--------|
| 1 G      | 0.0                   | 0.0                   | 100.0    | 0.0                    | 0.0                    | 0.25  | 0.00  | 0.00               | 1.35     | 1.00   |

### Teilsicherheitsbeiwerte (GEO)

| $\gamma$ - | G    | Q    | R,v  | $\gamma$ | $\varphi$ | c    | cu   | Ea   | E0   | Ep   |
|------------|------|------|------|----------|-----------|------|------|------|------|------|
| BS-P       | 1.35 | 1.50 | 1.40 | 1.00     | 1.00      | 1.00 | 1.00 | 1.35 | 1.20 | 1.40 |
| BS-T       | 1.20 | 1.30 | 1.30 | 1.00     | 1.00      | 1.00 | 1.00 | 1.20 | 1.10 | 1.30 |
| BS-A       | 1.10 | 1.10 | 1.20 | 1.00     | 1.00      | 1.00 | 1.00 | 1.10 | 1.00 | 1.20 |
| BS-T/A     | 1.15 | 1.20 | 1.25 | 1.00     | 1.00      | 1.00 | 1.00 | 1.15 | 1.05 | 1.25 |

$\gamma$ - Teilsicherheitsbeiwert für ...  
 G ständige Einwirkungen  
 Q veränderliche Einwirkungen  
 R,v Grundbruchwiderstand  
 $\gamma$  Wichte  
 $\varphi$  Reibungsbeiwert  $\tan \varphi$   
 c Kohäsion c  
 cu Kohäsion undränert cu  
 Ea Aktiver Erddruck  
 E0 Ruhedruck  
 Ep Passiver Erddruck

P24-0636 Pfungstadt - 878 Stadtgärten  
 Aufsteller: P. Keinarth

### Lastfallkomb. 1

| <b>Belastung</b>                                  |   | Charakteristisch | Bemessungswerte |
|---|---|------------------|-----------------|
| Auflast P   | = | 100.00 kN/m      | 135.00 kN/m     |
| Eigengewicht G                                    | = | 6.25 kN/m        | 8.44 kN/m       |
| Gesamtlast V                                      | = | 106.25 kN/m      | 143.44 kN/m     |
| Horizontallast H                                  | = | 0.00 kN/m        | 0.00 kN/m       |
| Neigung der Resultierenden $\tan(\delta_s) = H/V$ | = | 0.00             |                 |

### **Abmessungen**

|                 |   |        |
|-----------------|---|--------|
| Einbindetiefe d | = | 0.50 m |
| Ersatzbreite b' | = | 0.50 m |

### **Ergebnisse**

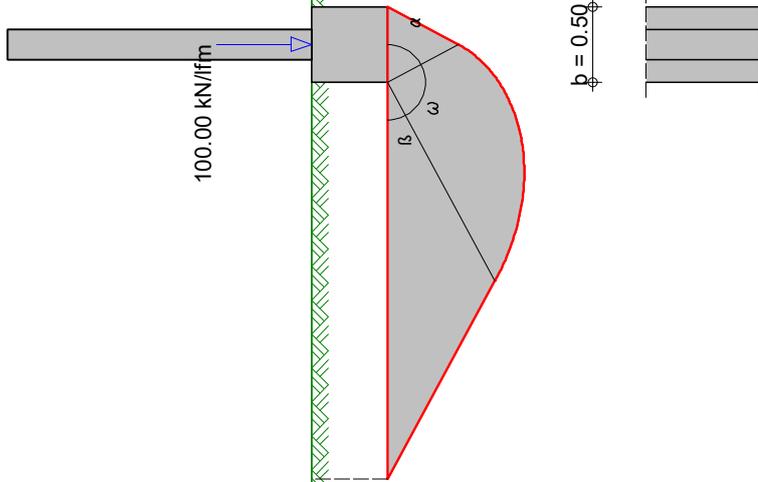
|   |   |                         |
|---|---|-------------------------|
| Breite der Grundbruchfigur                                  | = | 3.13 m                  |
| Tiefe der Grundbruchfigur                                   | = | 0.90 m                  |
| Maßgebende Bodenkennwerte: $\gamma$ oberhalb Gründungssohle | = | 18.00 kN/m <sup>3</sup> |
| $\gamma$ unterhalb Gründungssohle                           | = | 18.00 kN/m <sup>3</sup> |
| Reibungswinkel $\varphi$                                    | = | 33.50 °                 |
| Kohäsion c  | = | 2.00 kN/m <sup>2</sup>  |
| Tragfähigkeitsbeiwerte $N_{c0}, N_{d0}, N_{b0}$             | = | 40.35    27.71    17.68 |
| Lastneigungsbeiwerte $i_c, i_d, i_b$                        | = | 1.00    1.00    1.00    |
| Formbeiwerte $\nu_c, \nu_d, \nu_b$                          | = | 1.00    1.00    1.00    |

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| Grundbruchspannung $p_d$                  | = | 349.40 kN/m <sup>2</sup> |
| Bemessungswert Grundbruchwiderstand $R_d$ | = | 174.70 kN/m              |
| Bemessungswert Beanspruchung $N_d$        | = | 143.44 kN/m              |

**Nachweis:  $N_d / R_d = 0.82 < 1.0$**

**\*\*\* Nachweis erfüllt \*\*\***

Grundbruchnachweis:  
 $N_d/R_d = 0.82 < 1.0$



0.50

AS  
 $\varphi = 33.5^\circ$   
 $c = 2.0 \text{ kN/m}^2$   
 $\gamma/\gamma' = 18.0/10.5 \text{ kN/m}^3$

|          |          |
|----------|----------|
| Seite    | 4        |
| Aushub   | Standard |
| LF-Komb. | 1        |
| Maßstab  | : 1 : 50 |















**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 04.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 1    RKS 3    Versuchstiefe: 1,70    m u. GOK    Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 2,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 1,26E-06          |
| 1,930                       | 30              | 0,070                     | 1,11E-04      | 3,71E-06 |   |
| 1,880                       | 60              | 0,120                     | 1,91E-04      | 2,65E-06 |   |
| 1,860                       | 90              | 0,140                     | 2,23E-04      | 1,06E-06 |   |
| 1,840                       | 120             | 0,160                     | 2,54E-04      | 1,06E-06 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 2,00 |
| 1,800                       | 180             | 0,200                     | 3,18E-04      | 1,06E-06 | <b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,045        |
| 1,770                       | 240             | 0,230                     | 3,66E-04      | 7,95E-07 | <b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,59E-05           |
| 1,740                       | 300             | 0,260                     | 4,14E-04      | 7,95E-07 | <b>1 cm Absenkung = ml</b> 15,90              |
| 1,640                       | 600             | 0,360                     | 5,73E-04      | 5,30E-07 | <b>Radius Messrohr [m]</b> 0,023              |
| 1,550                       | 900             | 0,450                     | 7,16E-04      | 4,77E-07 | <b>Mittelwert h [m]</b> 1,770                 |
| 1,460                       | 1200            | 0,540                     | 8,59E-04      | 4,77E-07 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

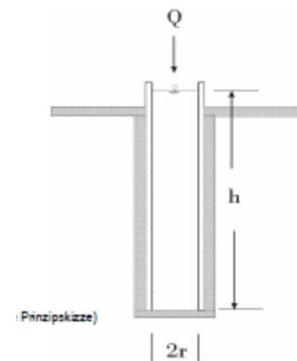
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,26E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,219 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{5,76E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 04.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 2    RKS 3    Versuchstiefe: 1,70    m u. GOK    Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 2,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 1,16E-06          |
| 1,950                       | 30              | 0,050                     | 7,95E-05      | 2,65E-06 |   |
| 1,910                       | 60              | 0,090                     | 1,43E-04      | 2,12E-06 |   |
| 1,870                       | 90              | 0,130                     | 2,07E-04      | 2,12E-06 |   |
| 1,850                       | 120             | 0,150                     | 2,39E-04      | 1,06E-06 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 2,00 |
| 1,830                       | 180             | 0,170                     | 2,70E-04      | 5,30E-07 | <b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,045        |
| 1,800                       | 240             | 0,200                     | 3,18E-04      | 7,95E-07 | <b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,59E-05           |
| 1,780                       | 300             | 0,220                     | 3,50E-04      | 5,30E-07 | <b>1 cm Absenkung = ml</b> 15,90              |
| 1,670                       | 600             | 0,330                     | 5,25E-04      | 5,83E-07 | <b>Radius Messrohr [m]</b> 0,023              |
| 1,550                       | 900             | 0,450                     | 7,16E-04      | 6,36E-07 | <b>Mittelwert h [m]</b> 1,786                 |
| 1,440                       | 1200            | 0,560                     | 8,91E-04      | 5,83E-07 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

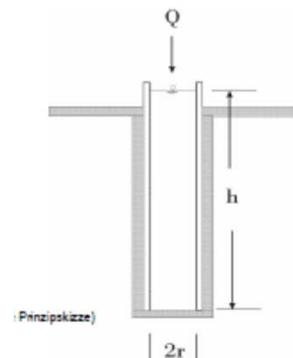
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m³/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,16E-06 \text{ m³/s}}{0,221 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{5,25E-06 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 03.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 1**    **RKS 5**    **Versuchstiefe: 1,20**    **m u. GOK**    **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 2,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 8,16E-06          |
| 1,750                       | 30              | 0,250                     | 3,98E-04      | 1,33E-05 |   |
| 1,450                       | 60              | 0,550                     | 8,75E-04      | 1,59E-05 |   |
| 1,250                       | 90              | 0,750                     | 1,19E-03      | 1,06E-05 |   |
| 1,100                       | 120             | 0,900                     | 1,43E-03      | 7,95E-06 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 2,00 |
| 0,980                       | 150             | 1,020                     | 1,62E-03      | 6,36E-06 | <b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,045        |
| 0,750                       | 180             | 1,250                     | 1,99E-03      | 1,22E-05 | <b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,59E-05           |
| 0,610                       | 210             | 1,390                     | 2,21E-03      | 7,42E-06 | <b>1 cm Absenkung = ml</b> 15,90              |
| 0,440                       | 240             | 1,560                     | 2,48E-03      | 9,01E-06 | <b>Radius Messrohr [m]</b> 0,023              |
| 0,340                       | 270             | 1,660                     | 2,64E-03      | 5,30E-06 | <b>Mittelwert h [m]</b> 0,798                 |
| 0,250                       | 300             | 1,750                     | 2,78E-03      | 4,77E-06 |   |
| 0,160                       | 330             | 1,840                     | 2,93E-03      | 4,77E-06 |   |
| 0,090                       | 360             | 1,910                     | 3,04E-03      | 3,71E-06 |   |
| 0,000                       | 390             | 2,000                     | 3,18E-03      | 4,77E-06 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

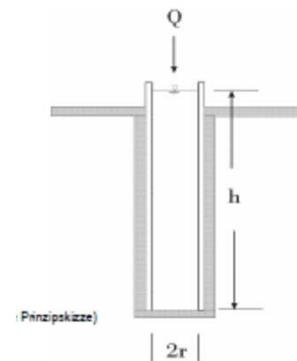
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{8,16E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,099 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{8,26E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 03.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 2    RKS 5    Versuchstiefe: 1,20    m u. GOK    Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 2,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 6,63E-06          |
| 1,730                       | 30              | 0,270                     | 4,29E-04      | 1,43E-05 |   |
| 1,420                       | 60              | 0,580                     | 9,22E-04      | 1,64E-05 |   |
| 1,260                       | 90              | 0,740                     | 1,18E-03      | 8,48E-06 |   |
| 1,090                       | 120             | 0,910                     | 1,45E-03      | 9,01E-06 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 2,00 |
| 1,010                       | 150             | 0,990                     | 1,57E-03      | 4,24E-06 | <b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,045        |
| 0,850                       | 180             | 1,150                     | 1,83E-03      | 8,48E-06 | <b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,59E-05           |
| 0,710                       | 210             | 1,290                     | 2,05E-03      | 7,42E-06 | <b>1 cm Absenkung = ml</b> 15,90              |
| 0,670                       | 240             | 1,330                     | 2,12E-03      | 2,12E-06 | <b>Radius Messrohr [m]</b> 0,023              |
| 0,550                       | 270             | 1,450                     | 2,31E-03      | 6,36E-06 | <b>Mittelwert h [m]</b> 0,758                 |
| 0,440                       | 300             | 1,560                     | 2,48E-03      | 5,83E-06 |   |
| 0,370                       | 330             | 1,630                     | 2,59E-03      | 3,71E-06 |   |
| 0,300                       | 360             | 1,700                     | 2,70E-03      | 3,71E-06 |   |
| 0,220                       | 390             | 1,780                     | 2,83E-03      | 4,24E-06 |   |
| 0,160                       | 420             | 1,840                     | 2,93E-03      | 3,18E-06 |   |
| 0,100                       | 450             | 1,900                     | 3,02E-03      | 3,18E-06 |   |
| 0,000                       | 480             | 2,000                     | 3,18E-03      | 5,30E-06 |   |

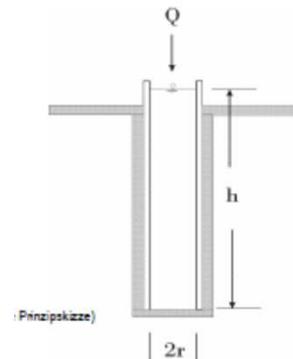
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{6,63E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,094 \text{ m}^2} =$$

**Mit: Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{7,07E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 03.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 1    RKS 7    Versuchstiefe: 1,90    m u. GOK    Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 2,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]: 8,16E-06</b>          |
| 1,640                       | 30              | 0,360                     | 5,73E-04      | 1,91E-05 |   |
| 1,380                       | 60              | 0,620                     | 9,86E-04      | 1,38E-05 |   |
| 1,140                       | 90              | 0,860                     | 1,37E-03      | 1,27E-05 |   |
| 0,950                       | 120             | 1,050                     | 1,67E-03      | 1,01E-05 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 2,00</b> |
| 0,790                       | 150             | 1,210                     | 1,92E-03      | 8,48E-06 | <b>Durchmesser Messrohr [m]: 0,045</b>        |
| 0,610                       | 180             | 1,390                     | 2,21E-03      | 9,54E-06 | <b>1 cm Absenkung = m³ 1,59E-05</b>           |
| 0,480                       | 210             | 1,520                     | 2,42E-03      | 6,89E-06 | <b>1 cm Absenkung = ml 15,90</b>              |
| 0,370                       | 240             | 1,630                     | 2,59E-03      | 5,83E-06 | <b>Radius Messrohr [m] 0,023</b>              |
| 0,290                       | 270             | 1,710                     | 2,72E-03      | 4,24E-06 | <b>Mittelwert h [m] 0,718</b>                 |
| 0,200                       | 300             | 1,800                     | 2,86E-03      | 4,77E-06 |   |
| 0,130                       | 330             | 1,870                     | 2,97E-03      | 3,71E-06 |   |
| 0,070                       | 360             | 1,930                     | 3,07E-03      | 3,18E-06 |   |
| 0,000                       | 390             | 2,000                     | 3,18E-03      | 3,71E-06 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

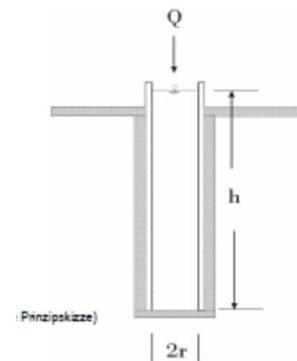
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{8,16E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,089 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{9,18E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 03.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 2**    **RKS 7**    **Versuchstiefe: 1,90**    **m u. GOK**    **Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 2,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]: 8,16E-06</b>          |
| 1,670                       | 30              | 0,330                     | 5,25E-04      | 1,75E-05 |   |
| 1,400                       | 60              | 0,600                     | 9,54E-04      | 1,43E-05 |   |
| 1,210                       | 90              | 0,790                     | 1,26E-03      | 1,01E-05 |   |
| 1,050                       | 120             | 0,950                     | 1,51E-03      | 8,48E-06 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 2,00</b> |
| 0,900                       | 150             | 1,100                     | 1,75E-03      | 7,95E-06 | <b>Durchmesser Messrohr [m]: 0,045</b>        |
| 0,790                       | 180             | 1,210                     | 1,92E-03      | 5,83E-06 | <b>1 cm Absenkung = m³ 1,59E-05</b>           |
| 0,660                       | 210             | 1,340                     | 2,13E-03      | 6,89E-06 | <b>1 cm Absenkung = ml 15,90</b>              |
| 0,510                       | 240             | 1,490                     | 2,37E-03      | 7,95E-06 | <b>Radius Messrohr [m] 0,023</b>              |
| 0,430                       | 270             | 1,570                     | 2,50E-03      | 4,24E-06 | <b>Mittelwert h [m] 0,799</b>                 |
| 0,300                       | 300             | 1,700                     | 2,70E-03      | 6,89E-06 |   |
| 0,190                       | 330             | 1,810                     | 2,88E-03      | 5,83E-06 |   |
| 0,070                       | 360             | 1,930                     | 3,07E-03      | 6,36E-06 |   |
| 0,000                       | 390             | 2,000                     | 3,18E-03      | 3,71E-06 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

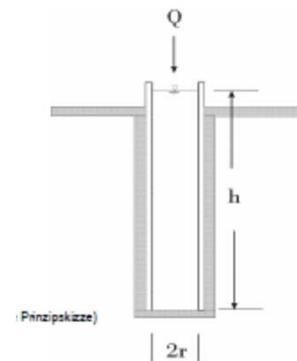
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{8,16E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,099 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{8,25E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 04.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

|                       |               |                            |                 |   |
|-----------------------|---------------|----------------------------|-----------------|---|
| <b>Versuch Nr.: 1</b> | <b>RKS 10</b> | <b>Versuchstiefe: 3,00</b> | <b>m u. GOK</b> | <b>Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone</b> |
|-----------------------|---------------|----------------------------|-----------------|---|

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 3,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]: 3,29E-07</b>          |
| 2,990                       | 30              | 0,010                     | 1,59E-05      | 5,30E-07 |   |
| 2,975                       | 60              | 0,025                     | 3,98E-05      | 7,95E-07 |   |
| 2,970                       | 90              | 0,030                     | 4,77E-05      | 2,65E-07 |   |
| 2,960                       | 120             | 0,040                     | 6,36E-05      | 5,30E-07 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 3,00</b> |
| 2,955                       | 180             | 0,045                     | 7,16E-05      | 1,33E-07 | <b>Durchmesser Messrohr [m]: 0,045</b>        |
| 2,955                       | 240             | 0,045                     | 7,16E-05      | 0,00E+00 | <b>1 cm Absenkung = m³ 1,59E-05</b>           |
| 2,955                       | 300             | 0,045                     | 7,16E-05      | 0,00E+00 | <b>1 cm Absenkung = ml 15,90</b>              |
| 2,860                       | 600             | 0,140                     | 2,23E-04      | 5,04E-07 | <b>Radius Messrohr [m] 0,023</b>              |
| 2,820                       | 900             | 0,180                     | 2,86E-04      | 2,12E-07 | <b>Mittelwert h [m] 2,927</b>                 |
| 2,760                       | 1200            | 0,240                     | 3,82E-04      | 3,18E-07 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

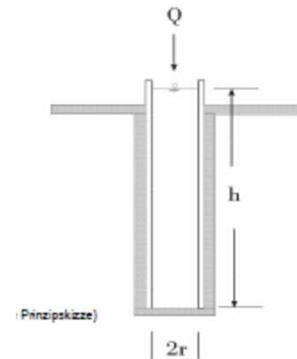
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{3,29E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,362 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{9,07E-07 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 04.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 2    RKS 10    Versuchstiefe: 3,00    m u. GOK    Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 3,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]: 1,77E-07</b>          |
| 2,990                       | 60              | 0,010                     | 1,59E-05      | 2,65E-07 |   |
| 2,980                       | 120             | 0,020                     | 3,18E-05      | 2,65E-07 |   |
| 2,975                       | 180             | 0,025                     | 3,98E-05      | 1,33E-07 |   |
| 2,970                       | 240             | 0,030                     | 4,77E-05      | 1,33E-07 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 3,00</b> |
| 2,965                       | 300             | 0,035                     | 5,57E-05      | 1,33E-07 | <b>Durchmesser Messrohr [m]: 0,045</b>        |
| 2,960                       | 360             | 0,040                     | 6,36E-05      | 1,33E-07 | <b>1 cm Absenkung = m³ 1,59E-05</b>           |
| 2,950                       | 420             | 0,050                     | 7,95E-05      | 2,65E-07 | <b>1 cm Absenkung = ml 15,90</b>              |
| 2,945                       | 480             | 0,055                     | 8,75E-05      | 1,33E-07 | <b>Radius Messrohr [m] 0,023</b>              |
| 2,940                       | 540             | 0,060                     | 9,54E-05      | 1,33E-07 | <b>Mittelwert h [m] 2,952</b>                 |
| 2,935                       | 600             | 0,065                     | 1,03E-04      | 1,33E-07 |   |
| 2,905                       | 900             | 0,095                     | 1,51E-04      | 1,59E-07 |   |
| 2,860                       | 1200            | 0,140                     | 2,23E-04      | 2,39E-07 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

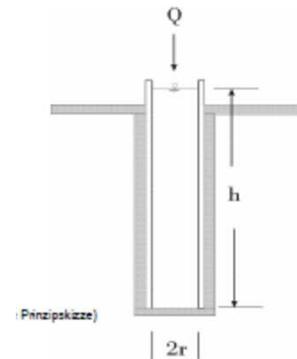
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{1,77E-07 \text{ m}^3\text{/s}}{0,365 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{4,84E-07 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 04.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

|                       |               |                            |                 |   |
|-----------------------|---------------|----------------------------|-----------------|---|
| <b>Versuch Nr.: 1</b> | <b>RKS 11</b> | <b>Versuchstiefe: 3,00</b> | <b>m u. GOK</b> | <b>Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone</b> |
|-----------------------|---------------|----------------------------|-----------------|---|

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s]  |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|-----------|---|
| 3,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0         | <b>Mittelwert Q [m³/s]: 6,30E-06</b>          |
| 2,800                       | 30              | 0,200                     | 3,18E-04      | 1,06E-05  |   |
| 2,640                       | 60              | 0,360                     | 5,73E-04      | 8,48E-06  |   |
| 2,480                       | 90              | 0,520                     | 8,27E-04      | 8,48E-06  |   |
| 2,100                       | 120             | 0,900                     | 1,43E-03      | 2,01E-05  | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m] 3,00</b> |
| 1,710                       | 180             | 1,290                     | 2,05E-03      | 1,03E-05  | <b>Durchmesser Messrohr [m]: 0,045</b>        |
| 2,010                       | 240             | 0,990                     | 1,57E-03      | -7,95E-06 | <b>1 cm Absenkung = m³ 1,59E-05</b>           |
| 1,710                       | 300             | 1,290                     | 2,05E-03      | 7,95E-06  | <b>1 cm Absenkung = ml 15,90</b>              |
| 1,210                       | 600             | 1,790                     | 2,85E-03      | 2,65E-06  | <b>Radius Messrohr [m] 0,023</b>              |
| 0,920                       | 900             | 2,080                     | 3,31E-03      | 1,54E-06  | <b>Mittelwert h [m] 1,941</b>                 |
| 0,770                       | 1200            | 2,230                     | 3,55E-03      | 7,95E-07  |   |
|                             |                 |                           |               |           |   |
|                             |                 |                           |               |           |   |
|                             |                 |                           |               |           |   |
|                             |                 |                           |               |           |   |
|                             |                 |                           |               |           |   |

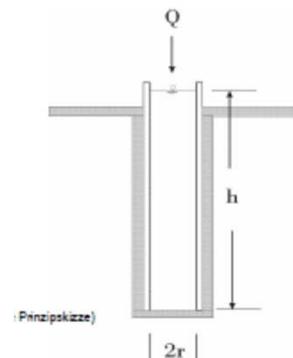
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

$$k_f = \frac{6,30E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,240 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{2,62E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!

WST-GmbH, Elly-Beinhorn-Str. 6, 69214 Eppelheim

**Projekt:** Eberstädter Straße – Stadtgärten Pfungstadt (P24-0636)  
**WST-Proj.-Nr:** 240738  
**Ausführung:** A. Pereyra, Dipl.-Geol.  
**Datum:** 04.07.2024

**VV im schloffenen Vollrohr**

**Versuch Nr.: 2    RKS 11    Versuchstiefe: 3,00    m u. GOK    Open-End-Test in ungesättigter Bodenzone**

| h = Wassersäule im Rohr [m] | t = Zeit [sek.] | Absenkung im Vollrohr [m] | Q [m³] gesamt | Q [m³/s] |   |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|----------|---|
| 3,000                       | 0               | 0,000                     | 0             | 0        | <b>Mittelwert Q [m³/s]:</b> 3,48E-06          |
| 2,860                       | 30              | 0,140                     | 2,23E-04      | 7,42E-06 |   |
| 2,760                       | 60              | 0,240                     | 3,82E-04      | 5,30E-06 |   |
| 2,670                       | 90              | 0,330                     | 5,25E-04      | 4,77E-06 |   |
| 2,580                       | 120             | 0,420                     | 6,68E-04      | 4,77E-06 | <b>Höhe d. Wassersäule zu Beginn [m]</b> 3,00 |
| 2,450                       | 180             | 0,550                     | 8,75E-04      | 3,45E-06 | <b>Durchmesser Messrohr [m]:</b> 0,045        |
| 2,360                       | 240             | 0,640                     | 1,02E-03      | 2,39E-06 | <b>1 cm Absenkung = m³</b> 1,59E-05           |
| 2,270                       | 300             | 0,730                     | 1,16E-03      | 2,39E-06 | <b>1 cm Absenkung = ml</b> 15,90              |
| 1,950                       | 600             | 1,050                     | 1,67E-03      | 1,70E-06 | <b>Radius Messrohr [m]</b> 0,023              |
| 1,720                       | 900             | 1,280                     | 2,04E-03      | 1,22E-06 | <b>Mittelwert h [m]</b> 2,371                 |
| 1,460                       | 1200            | 1,540                     | 2,45E-03      | 1,38E-06 |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |
|                             |                 |                           |               |          |   |

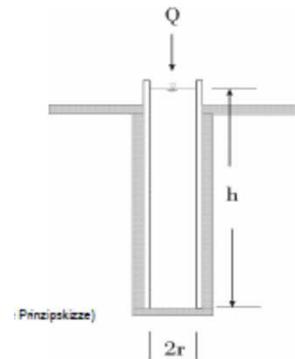
**Auswertung (nach Prinz 1977, S. 76/77 2.85.c):**

$$k_f = \frac{Q \text{ [m}^3\text{/s]}}{5,5 \times r \text{ [m]} \times h \text{ [m]}}$$

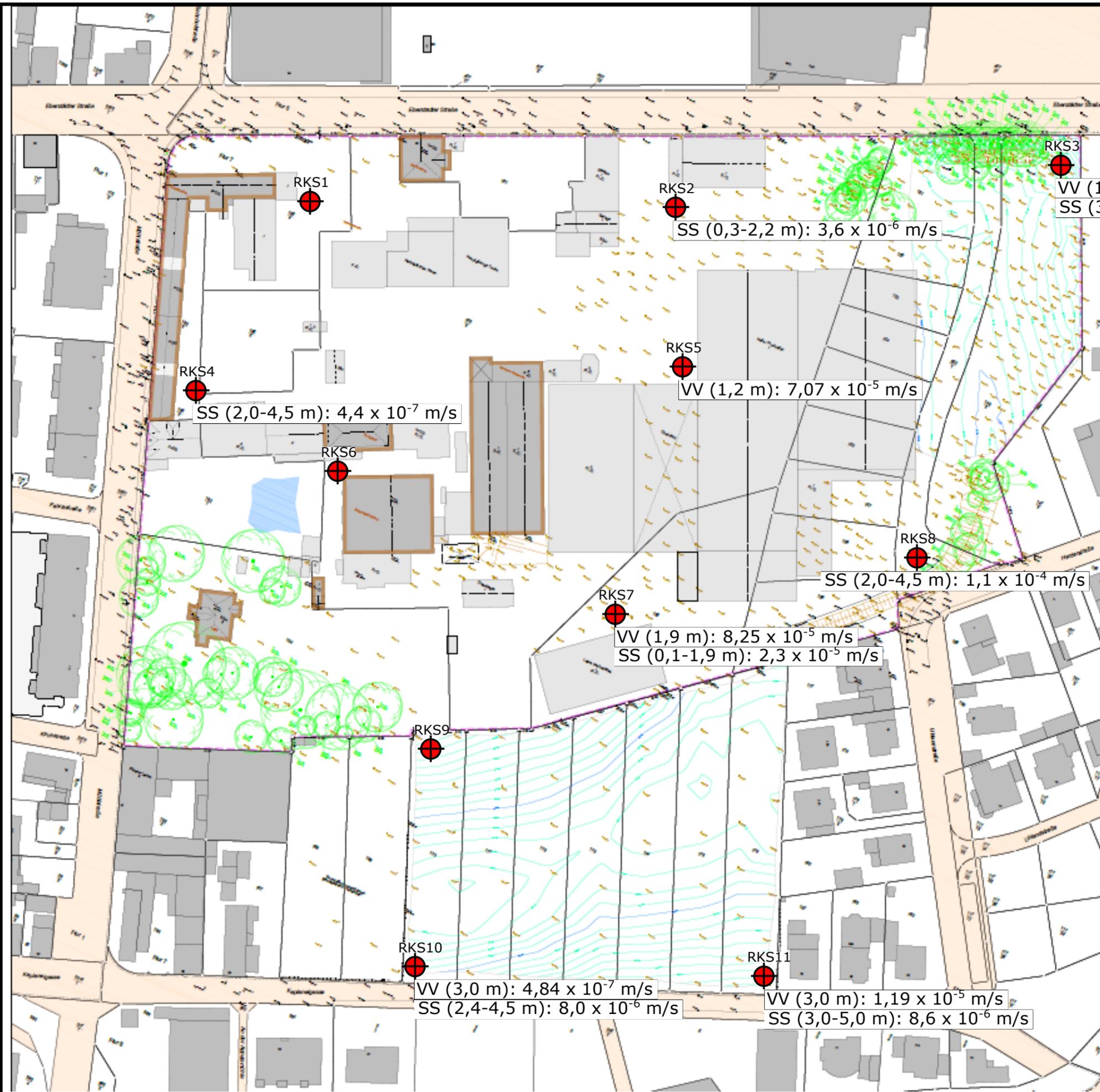
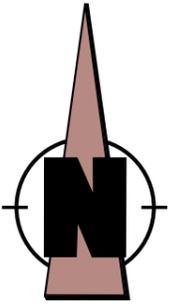
$$k_f = \frac{3,48E-06 \text{ m}^3\text{/s}}{0,293 \text{ m}^2} =$$

Mit: **Q = Wasserzugabe**  
**r = Radius Messrohr**  
**h = Höhe Wassersäule**  
**5,5 = Formelkonstante**

$$\underline{\underline{1,19E-05 \text{ m/s}}}$$



Verdichtung während der Bohrung kann zu veränderten Versickerungsraten führen!



RKS1

RKS2

RKS3

RKS4

RKS5

RKS8

RKS6

RKS7

RKS9

RKS10

RKS11

SS (0,3-2,2 m):  $3,6 \times 10^{-6}$  m/s

VV (1,7 m):  $5,25 \times 10^{-6}$  m/s  
SS (3,0-5,0 m):  $1,9 \times 10^{-5}$  m/s

SS (2,0-4,5 m):  $4,4 \times 10^{-7}$  m/s

VV (1,2 m):  $7,07 \times 10^{-5}$  m/s

SS (2,0-4,5 m):  $1,1 \times 10^{-4}$  m/s

VV (1,9 m):  $8,25 \times 10^{-5}$  m/s  
SS (0,1-1,9 m):  $2,3 \times 10^{-5}$  m/s

VV (3,0 m):  $4,84 \times 10^{-7}$  m/s  
SS (2,4-4,5 m):  $8,0 \times 10^{-6}$  m/s

VV (3,0 m):  $1,19 \times 10^{-5}$  m/s  
SS (3,0-5,0 m):  $8,6 \times 10^{-6}$  m/s

|  |
|--|
| VV (1,7 m): $5,25 \times 10^{-6}$ m/s  |
| Versuchsart                            |
| VV=Feldversuch (Versickerungsversuch)  |
| SS=Laborversuch (Sieb-Schlamm-Analyse) |
| Bestimmungstiefe [m. unter Gelände]    |
| ermittelter $k_r$ -Wert                |

**TÖNIGES GmbH**  
Beratende Geologen  
und Ingenieure



Kleines Feldlein 4  
D-74889 Sinsheim

FON: 07261 / 9211 - 0  
FAX: 07261 / 9211 - 22

Pfungstadt, Eberstädter Straße  
- 878 Stadtgärten Pfungstadt / Alte Brauerei -  
**Lageplan der ermittelten  $k_r$ -Werte**

|                                      |                       |
|--------------------------------------|-----------------------|
| gezeichnet: P. Keinarth / 24.07.2024 | Anlage-Nr.: 1         |
| Maßstab: ohne                        | Projekt-Nr.: P24-0636 |