

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG · Bgm.-Brötje-Str. 12 · 26180 Rastede

Bürgermeister-Brötje-Straße 12
26180 Rastede

04402 – 93 98 81
info@re-eininkel.de

Bankverbindung
Raiffeisenbank Rastede eG
IBAN DE 32 2806 2165 0112 9368 00
BIC GENODEF1RSE

Stellungnahme zur Versickerung von Oberflächenwasser

Bebauungsplan Nr. 126

„Bökengarten“

27232 Sulingen

27.12.2022

Projekt-Nr. 22.405

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--------------------------------------------------------|----------|
| 1. Vorgang | 2 |
| 2. Unterlagen | 2 |
| 3. Baufläche, Bauvorhaben | 2 |
| 4. Art und Umfang der Baugrunderkundungen | 2 |
| 5. Baugrundaufbau | 3 |
| 6. Grundwasser | 3 |
| 7. Versickerung von Oberflächenwasser | 3 |
| 8. Sonstige Hinweise und Empfehlungen | 4 |
| Anlagen | 5 |

1. Vorgang

Die Stadt Sulingen befindet sich im Bauleitplanverfahren für die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 126 „Bökengarten“.

Es ist geplant, das anfallende Oberflächenwasser über eine Versickerung auf den zu erschließenden Flächen zu beseitigen.

Das raster erdbaulabor wurde im November 2022 beauftragt eine Baugrunderkundung durchzuführen und eine Stellungnahme zur Versickerung von Oberflächenwasser auszuarbeiten.

2. Unterlagen

Für die Bearbeitung wurde uns vom Auftraggeber ein Übersichtslageplan im Maßstab 1:1.000 zur Verfügung gestellt.

3. Baufläche, Bauvorhaben

Die Untersuchungsfläche befindet sich in der Ortschaft Groß Lessen der Stadt Sulingen. Geplant ist die Vergabe von ca. 6 Baugrundstücken.

4. Art und Umfang der Baugrunderkundungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Dezember 2022 über die Fläche verteilt insgesamt 3 Stück Rammkernsondierbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1 bis zu einer Tiefe von $t = 5,0$ m unter Geländeoberkante (GOK) durchgeführt.

Die Lage der Bohransatzpunkte ist dem Lageplan (Anlage 1) zu entnehmen.

Die geologische Aufnahme der Bohrungen erfolgte vor Ort und ist in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen in den Anlagen 1 und 2 dargestellt.

Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden mittels eines GNSS-Empfängers in Lage (UTM-Koordinaten) und Höhe (m NHN) eingemessen.

5. Baugrundaufbau

Nach den Bohrergebnissen steht im Untersuchungsbereich eine rd. 0,4 – 0,5 m mächtige Schicht aus Mutterboden – Sand, humos – über natürlich gelagerten, mittelsandigen Feinsanden mit schluffigen Beimengungen an.

Die natürlich gelagerten Feinsande, welche dem Bohrfortschritt nach als dicht gelagert beurteilt werden können, wurden bis zur Endteufe von $t = 5,0$ m unter GOK nicht durchbohrt.

6. Grundwasser

Unterirdisches Wasser wurde im Dezember 2022 in den offenen Bohrlöchern der Rammkernsondierbohrungen nicht angetroffen.

Längerfristige Beobachtungen des Grundwasserstandes in dem untersuchten Gebiet liegen uns nicht vor.

7. Versickerung von Oberflächenwasser

Nach den Bohrergebnissen stehen im Untersuchungsbereich unter einer Schicht aus Mutterboden natürlich gelagerte Feinsande an.

Grundwasser wurde bis zur Endteufe von $t = 5,0$ m unter GOK nicht angetroffen.

Die anstehenden Feinsande sind für die Aufnahme des Oberflächenwassers grundsätzlich **geeignet**.

Zur Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f) der Feinsande wurde in direkter Nähe der Bohransatzpunkte jeweils 1 Versickerungsversuch mit dem Bohrloch-Infiltrometer (Feldmethode) durchgeführt.

Nach Auswertung der Versuche (Anlage 3) ergeben sich folgende Durchlässigkeitsbeiwerte:

| | | |
|-------|------------------------|--------------------------------------------|
| BS 1: | Bohrlochtiefe = 1,40 m | $k_{f,u} = 3,6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ |
| BS 2: | Bohrlochtiefe = 1,40 m | $k_{f,u} = 5,6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ |
| BS 3: | Bohrlochtiefe = 1,60 m | $k_{f,u} = 4,1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ |

Bei der Bemessung entsprechender Versickerungsanlagen ist der Durchlässigkeitsbeiwert gem. Arbeitsblatt ATV-DWA-A 138 (04/2005), Anhang B.4, Tabelle B.1 zu berücksichtigen.

8. Sonstige Hinweise und Empfehlungen

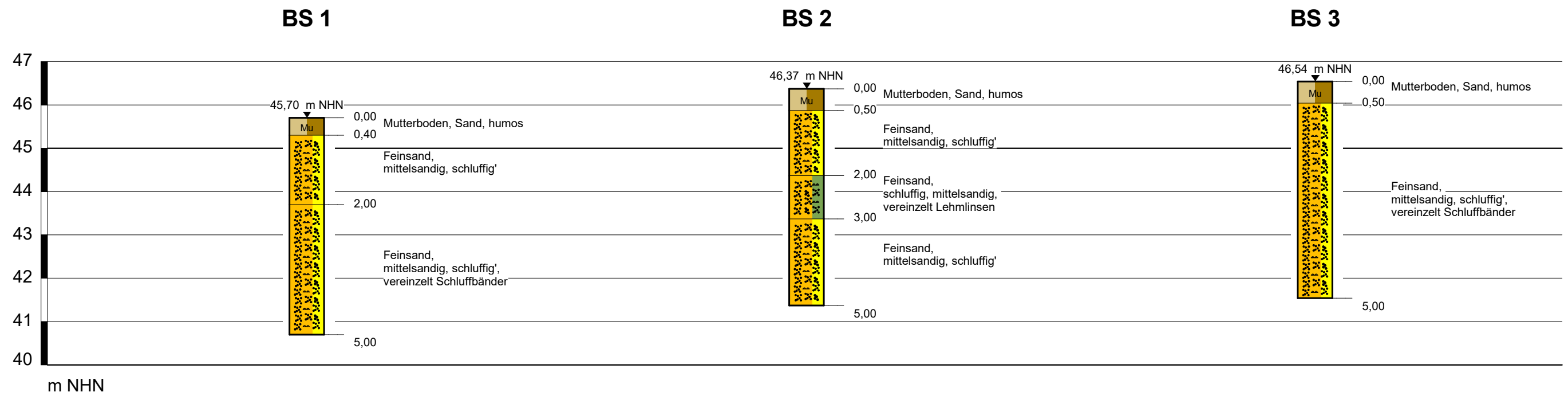
Die getroffenen Aussagen beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des Geotechnischen Kurzberichtes bekannten Kenntnis- und Planungsstand. Dabei ist zu beachten, dass die durchgeführten Bohrarbeiten lediglich punktuelle Aufschlüsse darstellen.

Rastede, 27.12.2022

Dr. Victoria Burke, Dipl. Geol.

Timm Eienkel, M. Eng.

Anlagen



m NHN



| Messpunkt | Rechtswert | Hochwert | Höhe (m NHN) |
|---------------|--------------|-------------|--------------|
| BS 1 / VS 1 | 32 482 430,7 | 5 834 044,6 | 45,70 |
| BS 2 / VS 2 | 32 482 443,7 | 5 833 969,7 | 46,37 |
| BS 3 / VS 3 | 32 482 453,2 | 5 833 927,7 | 46,54 |
| Schachtdeckel | 32 482 494,0 | 5 834 022,4 | 45,14 |

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM zone 32N (zE-N)

0 10 20 30 40 50 m

| | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik Bürgermeister-Brötje-Str. 12, 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 / info@re-einzel.de | | | |
| Bauherr: | Stadt Sulingen Galtener Straße 12 in 27232 Sulingen | Projekt-Nr. | 22.405 |
| Projekt: | B-Plan Nr. 126 der Stadt Sulingen Lageplan und Bohrprofile "Bökengarten" | Anlage-Nr. | 1 |
| Maßstab | Höhen-Maßstab | | Datum |
| | 1 : 100 | | 22.12.2022 |

| | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 | <h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="font-size: small; margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | Proj. Nr.: 22.405 Anlage: 2.1 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 126 der Stadt Sulingen, "Bökengarten"

| | | |
|-----------|--------------------------------------|----------------------|
| RKS: BS 1 | Blatt: 1 Geländehöhe: 45,70 m NHN | Datum: 22.12.2022 |
|-----------|--------------------------------------|----------------------|

| 1 | 2 | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----|-------------------------------|
| Bis ...m unter Ans.- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust | Entnommene Proben | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung 1) | | | | Art | Nr | Tiefe in m von: bis: |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt | | | | |
| 0,40 | Mutterboden, Sand humos | | | Bohrsondierung kein Wasser | Pr. | 1 | 0,00 0,40 |
| | mitteldicht | | | | | | |
| | Oberboden | | | | | | |
| 2,00 | Feinsand mittelsandig, schluffig' | | | | Pr. | 2 | 0,40 2,00 |
| | dicht | | | | | | |
| | Sand | | | | | | |
| 5,00 | Feinsand mittelsandig, schluffig' | | | | Pr. | 3 | 2,00 5,00 |
| | vereinzelt Schluffbänder | | | | | | |
| | dicht | | | | | | |
| | Sand | | | | | | |

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG
 Ingenieurbüro für Geotechnik
 26180 Rastede
 04402 - 93 98 81

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Proj. Nr.:
 22.405
 Anlage:
 2.2

Bauvorhaben: B-Plan Nr. 126 der Stadt Sulingen, "Bökengarten"

RKS: BS 2

Blatt: 1
 Geländehöhe: 46,37 m NHN

Datum:
 22.12.2022

| 1 | 2 | | | | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----|-------------------------------|--------------|
| Bis ...m unter Ans.- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust | Entnommene Proben | | | |
| | b) Ergänzende Bemerkung 1) | | | | Art | Nr | Tiefe in m von: bis: | |
| | c) Beschaffenheit nach Bohrgut | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang | e) Farbe | | | | | |
| | f) Übliche Benennung | g) Geologische Benennung | h) Gruppe 1) | | i) Kalkgehalt | | | |
| 0,50 | Mutterboden, Sand humos | | | | Bohrsondierung kein Wasser | Pr. | 1 | 0,00 0,50 |
| | | | | | | | | |
| | mitteldicht | | dunkelbraun | | | | | |
| | Oberboden | | | | | | | |
| 2,00 | Feinsand mittelsandig, schluffig' | | | | | Pr. | 2 | 0,50 2,00 |
| | | | | | | | | |
| | dicht | schwer zu bohren | grau - beige | | | | | |
| | Sand | | | | | | | |
| 3,00 | Feinsand schluffig, mittelsandig | | | | | Pr. | 3 | 2,00 3,00 |
| | vereinzelt Lehmflächen | | | | | | | |
| | dicht | schwer zu bohren | grau - beige | | | | | |
| | Sand | | | | | | | |
| 5,00 | Feinsand mittelsandig, schluffig' | | | | | Pr. | 4 | 3,00 5,00 |
| | | | | | | | | |
| | dicht | schwer zu bohren | grau | | | | | |
| | Sand | | | | | | | |

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|
| rasteder erdbaulabor GmbH & Co. KG Ingenieurbüro für Geotechnik 26180 Rastede 04402 - 93 98 81 | | | <h1 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h1> <p style="margin: 0; font-size: small;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben</p> | | | Proj. Nr.: 22.405 Anlage: 2.3 | | | | |
| Bauvorhaben: B-Plan Nr. 126 der Stadt Sulingen, "Bökengarten" | | | | | | | | | | |
| RKS: BS 3 | | | | | | Blatt: 1 Geländehöhe: 46,54 m NHN | | | Datum: 22.12.2022 | |
| 1 | 2 | | | | 3 | | | 4 | 5 | 6 |
| Bis ...m unter Ans.- punkt | a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkung 1) c) Beschaffenheit nach Bohrgut d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang e) Farbe f) Übliche Benennung g) Geologische Benennung h) Gruppe 1) i) Kalkgehalt | | | | Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeug Kernverlust | | | Entnommene Proben Art Nr Tiefe in m von: bis: | | |
| 0,50 | Mutterboden, Sand humos mitteldicht Oberboden | | | | Bohrsondierung kein Wasser | | | Pr. | 1 | 0,00 0,50 |
| 5,00 | Feinsand mittelsandig, schluffig' vereinzelt Schluffbänder dicht Sand | | | | schwer zu bohren grau - hellbraun | | | Pr. | 2 | 0,50 5,00 |

1) Eintragung nimmt wissenschaftlicher Berater vor

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes

mit dem Infiltrometer

Bauvorhaben:

Stadt Sulingen, B-Plan Nr. 126 - "Bökengarten"

Prüfstelle: VS 1

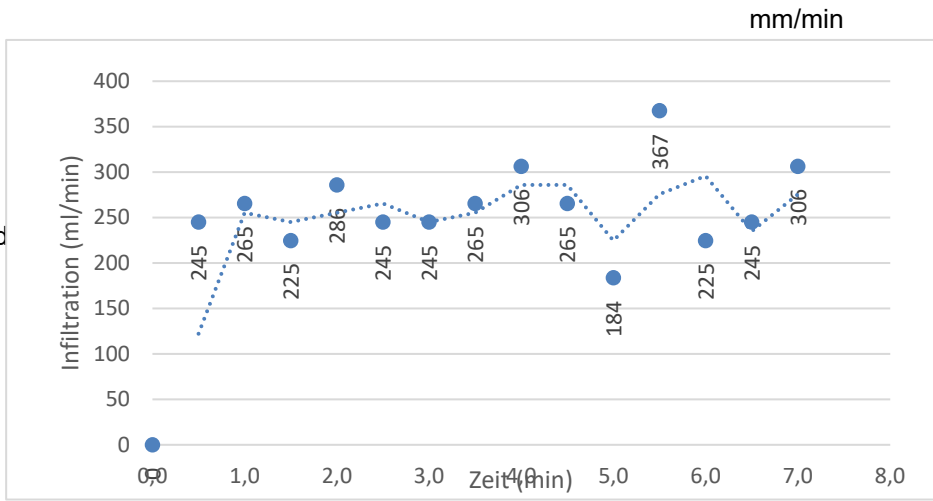
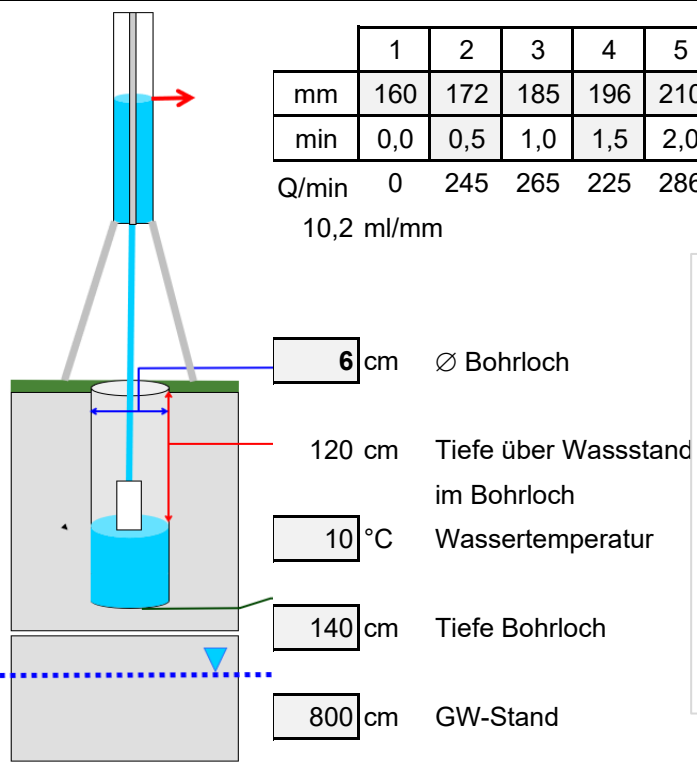
Prüfschicht: fs, ms, u'

Ausgeführt durch: Kinder

Anlage: 3.1

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| mm | 160 | 172 | 185 | 196 | 210 | 222 | 234 | 247 | 262 | 275 | 284 | 302 | 313 | 325 | 340 | | | | |
| min | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | | | | |
| Q/min | 0 | 245 | 265 | 225 | 286 | 245 | 245 | 265 | 306 | 265 | 184 | 367 | 225 | 245 | 306 | | | | |

10,2 ml/mm



© Geotechnisches Büro Wiltschut 2010

Randbedingungen / Eingangswerte:

- Infiltrationsrate Q = ml/min
4,33 ml/sec
- Radius-Bohrloch r = 3 cm
- Tiefe über Wasserstand h0 = 120 cm
- Wasserstand im Bohrloch h = cm
- Abstand zum GW S = 660 cm
- Viskosität V = 1,3

$$S \geq 2h : k = QV * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2} \quad [m/s] = 3,58E-05 = 3,58 * 10^{-5}$$

$$S < 2h : k = QV * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)} \quad [m/s] = 3,70E-06 = 3,70 * 10^{-6}$$

kf-Wert : 3,58 * 10⁻⁵ m/s

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes

mit dem Infiltrometer

Bauvorhaben:

Stadt Sulingen, B-Plan Nr. 126 - "Bökengarten"

Prüfstelle: VS 2

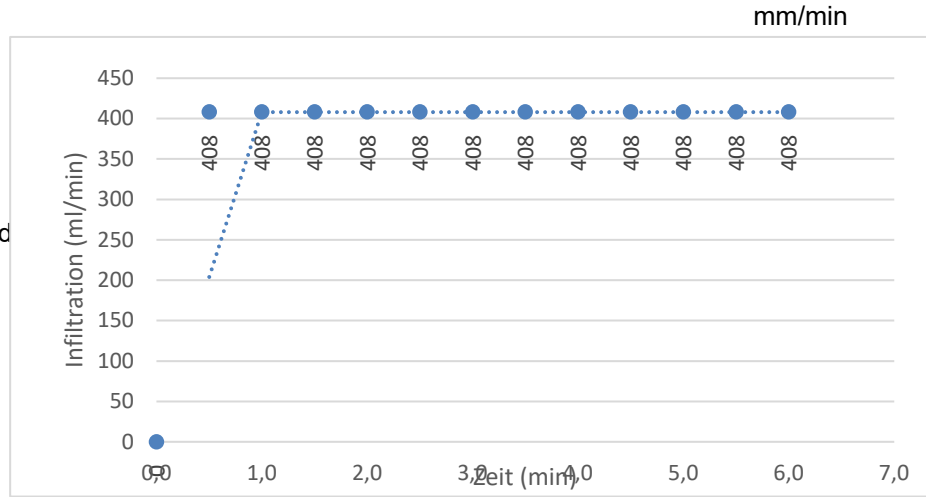
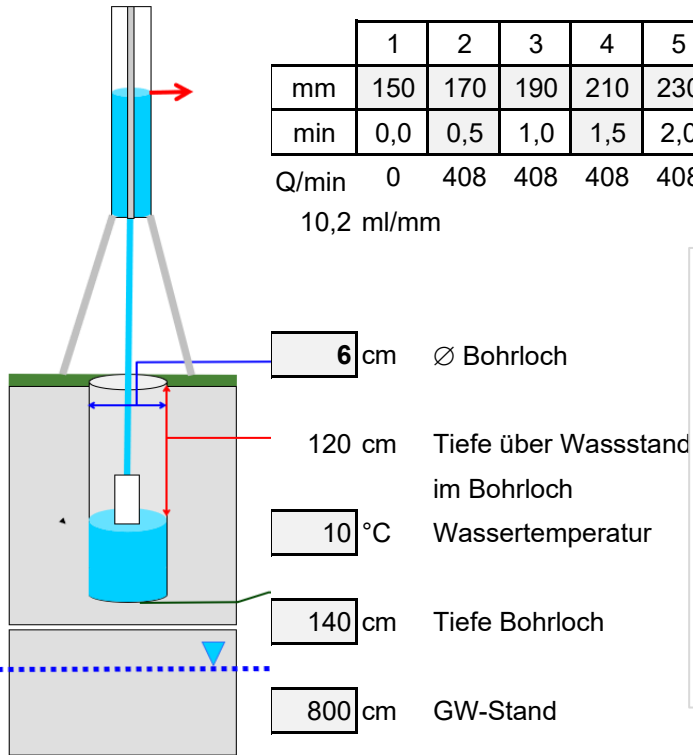
Prüfschicht: fs, ms, u'

Ausgeführt durch: Kinder

Anlage: 3.2

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| mm | 150 | 170 | 190 | 210 | 230 | 250 | 270 | 290 | 310 | 330 | 350 | 370 | 390 | | | | | | |
| min | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | | | | | | |
| Q/min | 0 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | 408 | | | | | | |

10,2 ml/mm



$$S \geq 2h : k = QV * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2} \quad [m/s] = 5,61E-05 = 5,61 * 10^{-5}$$

$$S < 2h : k = QV * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)} \quad [m/s] = 5,80E-06 = 5,80 * 10^{-6}$$

kf-Wert : 5,61 * 10⁻⁵ m/s

Randbedingungen / Eingangswerte:

- Infiltrationsrate Q = 408 ml/min = 6,80 ml/sec
- Radius-Bohrloch r = 3 cm
- Tiefe über Wasserstand h0 = 120 cm
- Wasserstand im Bohrloch h = 20 cm
- Abstand zum GW S = 660 cm
- Viskosität V = 1,3

Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes

mit dem Infiltrometer

Bauvorhaben:

Stadt Sulingen, B-Plan Nr. 126 - "Bökengarten"

Prüfstelle: VS 3

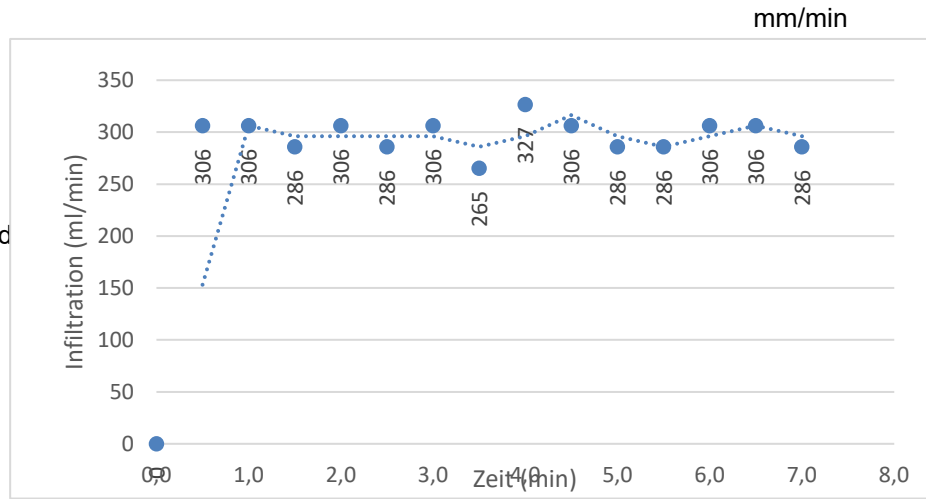
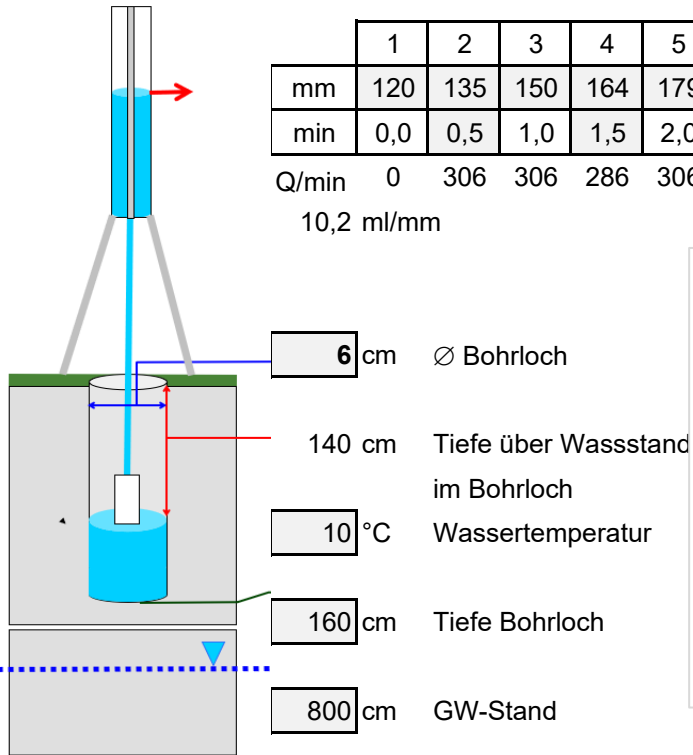
Prüfschicht: fs, ms, u'

Ausgeführt durch: Kinder

Anlage: 3.3

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
| mm | 120 | 135 | 150 | 164 | 179 | 193 | 208 | 221 | 237 | 252 | 266 | 280 | 295 | 310 | 324 | | | | |
| min | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 | | | | |
| Q/min | 0 | 306 | 306 | 286 | 306 | 286 | 306 | 265 | 327 | 306 | 286 | 286 | 306 | 306 | 286 | | | | |

10,2 ml/mm



$$S \geq 2h : k = QV * \frac{\ln \left[\frac{h}{r} + \sqrt{\left(\frac{h}{r} \right)^2 + 1} \right] - 1}{2\pi * h^2} \quad [m/s] = 4,13E-05 = 4,13 * 10^{-5}$$

$$S < 2h : k = QV * \frac{3 * \left(\ln \frac{h}{r} \right)}{\pi * h * (3h + 2S)} \quad [m/s] = 4,39E-06 = 4,39 * 10^{-6}$$

kf-Wert : 4,13 * 10⁻⁵ m/s

Randbedingungen / Eingangswerte:

- Infiltrationsrate Q = ml/min
5,00 ml/sec
- Radius-Bohrloch r = 3 cm
- Tiefe über Wasserstand h0 = 140 cm
- Wasserstand im Bohrloch h = cm
- Abstand zum GW S = 640 cm
- Viskosität V = 1,3