

HINZ Ingenieure GmbH · Haus Uhlenkotten 22a · 48159 Münster

Stadt Rheine  
Stadtplanung  
Herrn Gerdes  
Klosterstraße 14

48431 Rheine

|             |        |             |           |                            |            |
|-------------|--------|-------------|-----------|----------------------------|------------|
| Ihr Zeichen | Kürzel | Projekt-Nr. | Durchwahl | E-Mail                     | Datum      |
| -           | Bu/Bie | 7459-1      | -15       | biefang@hinz-ingenieure.de | 02.04.2020 |

**Beurteilung einer Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser auf einem Grundstück an der Osnabrücker Str. im B-Plan „Johannesschule“ in Rheine  
(Gemarkung Rheine-Stadt, Flur 173, Flurstück 652)**

Versickerungsgutachten

## **1 Vorbemerkung**

Im Zuge der Erschließung einer noch verbleibenden Freifläche an der Osnabrücker Str. im B-Plan „Johannesschule“ in Rheine (Gemarkung Rheine-Stadt, Flur 173, Flurstück 652) beabsichtigten die Stadt Rheine gem. § 51a LWG NRW die Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser beurteilen zu lassen.

Das Grundstück ist etwa 6.600 m<sup>2</sup> groß und derzeit unbebaut. An den Untersuchungsstellen wurden Geländehöhen zwischen ca. 40,10 m NHN und 40,40 m NHN gemessen. Das Gelände ist demnach relativ eben.

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse für die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser im Bereich der Freifläche wurde die Hinz Ingenieure GmbH von der Stadt Rheine beauftragt Untersuchungen durchzuführen.

Die Ergebnisse werden im Folgenden dargestellt und in einem Versickerungsgutachten bewertet.

## 2 Bearbeitungsunterlagen

Als Unterlagen zu diesem Bericht dienen:

- 2.1 Lageplan mit eingetragenen Untersuchungsstellen von der Technische Betriebe Rheine AöR
- 2.2 Baugrundgutachten (Proj.-Nr.: 2317-1; Erstelldatum: 12.06.1995) von der Hinz Geotechnik mbH
- 2.3 Ergebnisse der in der Örtlichkeit durchgeführten Untersuchungen: Rammkernsondierungen und Infiltrationsversuche
- 2.4 Angaben zum Projekt per Mail am 31.01.2020 von der Technische Betriebe Rheine AöR
- 2.5 Besprechung

## 3 Untergrundverhältnisse

Zur Bestimmung der Untergrundverhältnisse wurden insgesamt an vier Untersuchungsstellen Rammkernsondierungen (RKS) durchgeführt. Die Untersuchungstiefe reichte bis 3,00 m unter GOK.

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden etwa an den gleichen Stellen vier Infiltrationsversuche durchgeführt.

Die Lage der Untersuchungsstellen geht aus dem Lageplan der Anlage 1 hervor. Die Ergebnisse der Aufschlüsse sind in den Bohrprofilen der Anlage 2 dargestellt. In Anlage 3 sind die Ergebnisse der Infiltrationsversuche aufgetragen.

### 3.1 Bodenschichtung

Nach den Ergebnissen der durchgeführten Untersuchungen steht oberflächennah umlagerter **Oberboden** bis etwa 0,20 m / 0,70 m unter GOK (40,40 m NHN ... 39,40 m NHN) in Form von Sanden mit schwach schluffigen und humosen Beimengungen an.

Der **gewachsene Boden** besteht unter dem umgelagerten Oberboden bis zur Sondierendteufe von 3,00 m unter GOK (37,40 m NHN ... 37,10 m NHN) überwiegend aus mittelsandigen Fein- bis Mittelsanden mit z.T. schwach schluffigen Beimengungen.

Abweichend wurden im Tiefenbereich zwischen 2,10 m bis 2,40 m unter GOK partiell in den Sanden stark schluffige und schwach tonige Beimengungen erbohrt.

### **3.2 Grundwasser**

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen am 20.02.2020 wurden bis zur maximalen Sondiertiefe von 3,00 m unter GOK bzw. 37,20 m NHN keine Wasserstände erbohrt bzw. nach Bohrende in den offenen Bohrlöchern gemessen.

Im Grundwassergleichenplan von Rheine<sup>1</sup> ist im untersuchten Baubereich eine Wasserstandshöhe von rd. 35,00 m NHN kartiert. Demnach wird der freie Grundwasserspiegel erst unterhalb der erreichten Sondiertiefe erwartet.

### **3.3 Durchlässigkeit der Böden**

Zur Abschätzung der Durchlässigkeit der Böden wurden die entnommenen Bodenproben in der Örtlichkeit und im Laboratorium visuell beurteilt und die Ergebnisse der Infiltrationsversuche herangezogen.

#### **3.3.1 Oberboden (umgelagert)**

Der umgelagerte Oberboden besteht aus Sanden mit schwach schluffigen und humosen Beimengungen.

Sie sind aufgrund ihrer unterschiedlichen Feinkornanteile durchlässig bis schwach durchlässig. Ihr Durchlässigkeitskoeffizient wird zu  $k_f = 5 \cdot 10^{-5}$  m/s bis  $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$  m/s abgeschätzt.

Sande mit humosen Beimengungen sind stärker zusammendrückbar und sollten daher bautechnisch nicht wiederverwendet werden.

---

<sup>1</sup> Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen, Blatt L 3710 Rheine, Maßstab 1:50.000, Stand: 1988 (oberer freier Grundwasserspiegel); Hrsg. Landesanstalt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen

### 3.3.2 Sande

Die anstehenden Sande mit überwiegend schwach schluffigen Beimengungen sind als durchlässig zu bezeichnen. Nach den durchgeführten Infiltrationsversuche wurden Durchlässigkeiten von etwa  $k_f = 4 \cdot 10^{-5}$  m/s ermittelt.

## 4 Hinweise zu den Versickerungsmöglichkeiten

Die Versickerungsmöglichkeiten von Niederschlagswasser in einem Baugebiet werden allgemein im ATV-Merkblatt 138 (2005) geregelt.

Für eine wirtschaftliche Einleitung der Wassermengen soll

- die Bodendurchlässigkeit zwischen  $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s und
- die Mächtigkeit des Sickerraums, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, mindestens 1,00 m betragen.

Für eine Beurteilung der Durchlässigkeit der Sande wurden an vorgegebenen Untersuchungsstellen insgesamt vier Versickerungsversuche unter dem umgelagerten Oberboden in etwa 0,50 m Tiefe in der wasserungesättigten Bodenzone durchgeführt (s. Anlage 3).

Es sind Versickerungsraten von etwa  $k_f = 4,0 \cdot 10^{-5}$  m/s ermittelt worden. Somit sind die Sande als durchlässig zu bezeichnen.

Des Weiteren kann der vorgegebene Sickerraum von mindestens 1,00 m Mächtigkeit, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, eingehalten werden, weil kein Grundwasser bis 3,00 m Tiefe erbohrt wurde.

Somit ist aus technischer Sicht eine Versickerung des Niederschlagswassers auf dem Projektgrundstück nach ATV-Merkblatt 138 (2005) möglich.

Bei Dimensionierung einer Versickerungsanlage sollte mit einer Durchlässigkeit von  $k_f = 2,0 \cdot 10^{-5}$  m/s gerechnet werden.

Bei Abweichungen von den im Bericht genannten Annahmen sollten diese unserem Büro zu einer ergänzenden Stellungnahme übermittelt werden. Zu Detailfragen, die bei der weiteren Bearbeitung auftreten, kann Stellung genommen werden.

HINZ Ingenieure GmbH

Sachbearbeiter:



D. Bulk  
Dipl.-Ing.

K. Biefang  
M.Sc.

#### Anlagen

- 1 Pläne
- 2 Bohrprofile
- 3 Ergebnisse der Versickerungsversuche

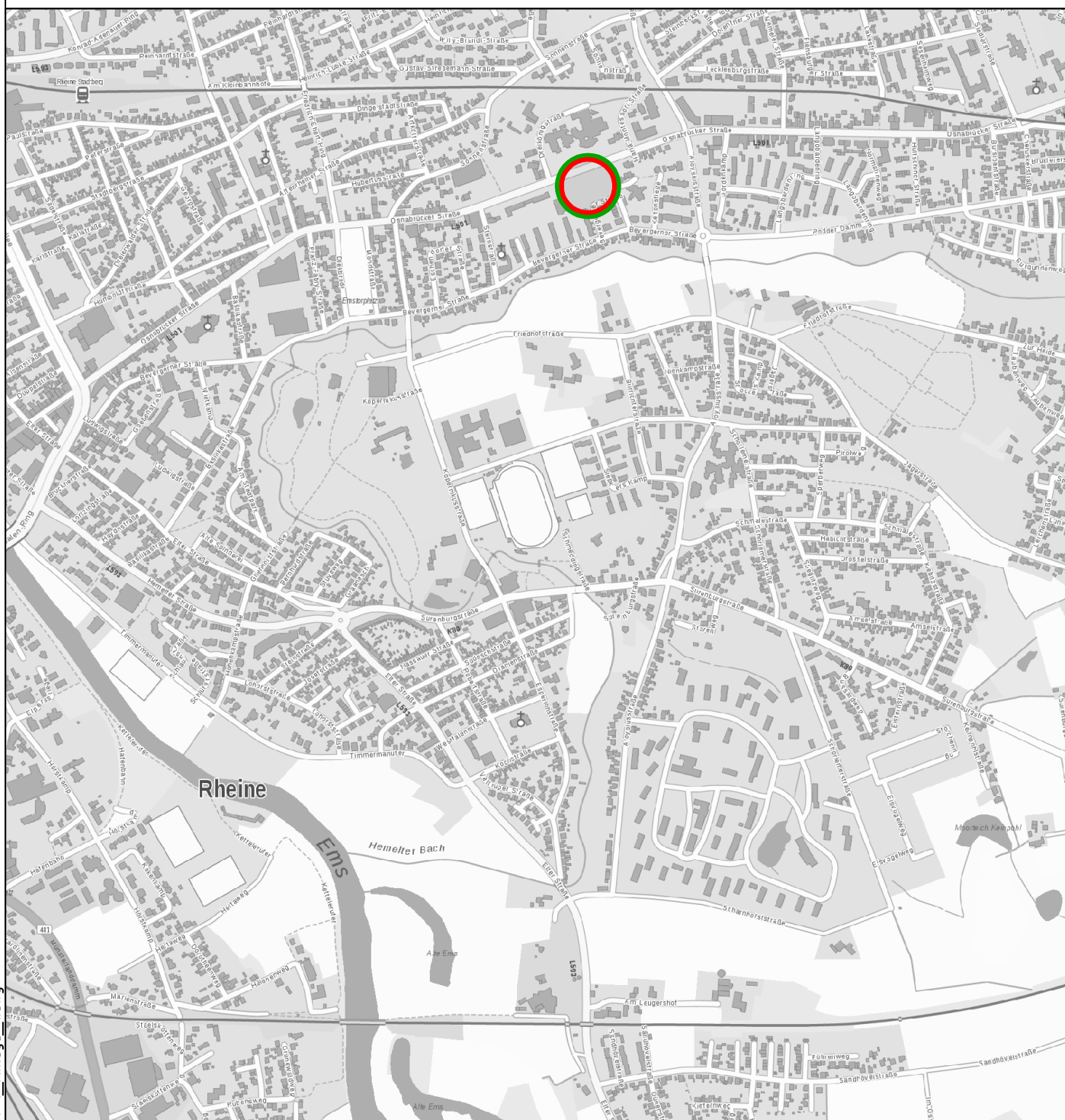
# **Anlage 1**

## **Pläne**

# LEGENDE:



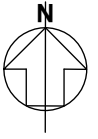
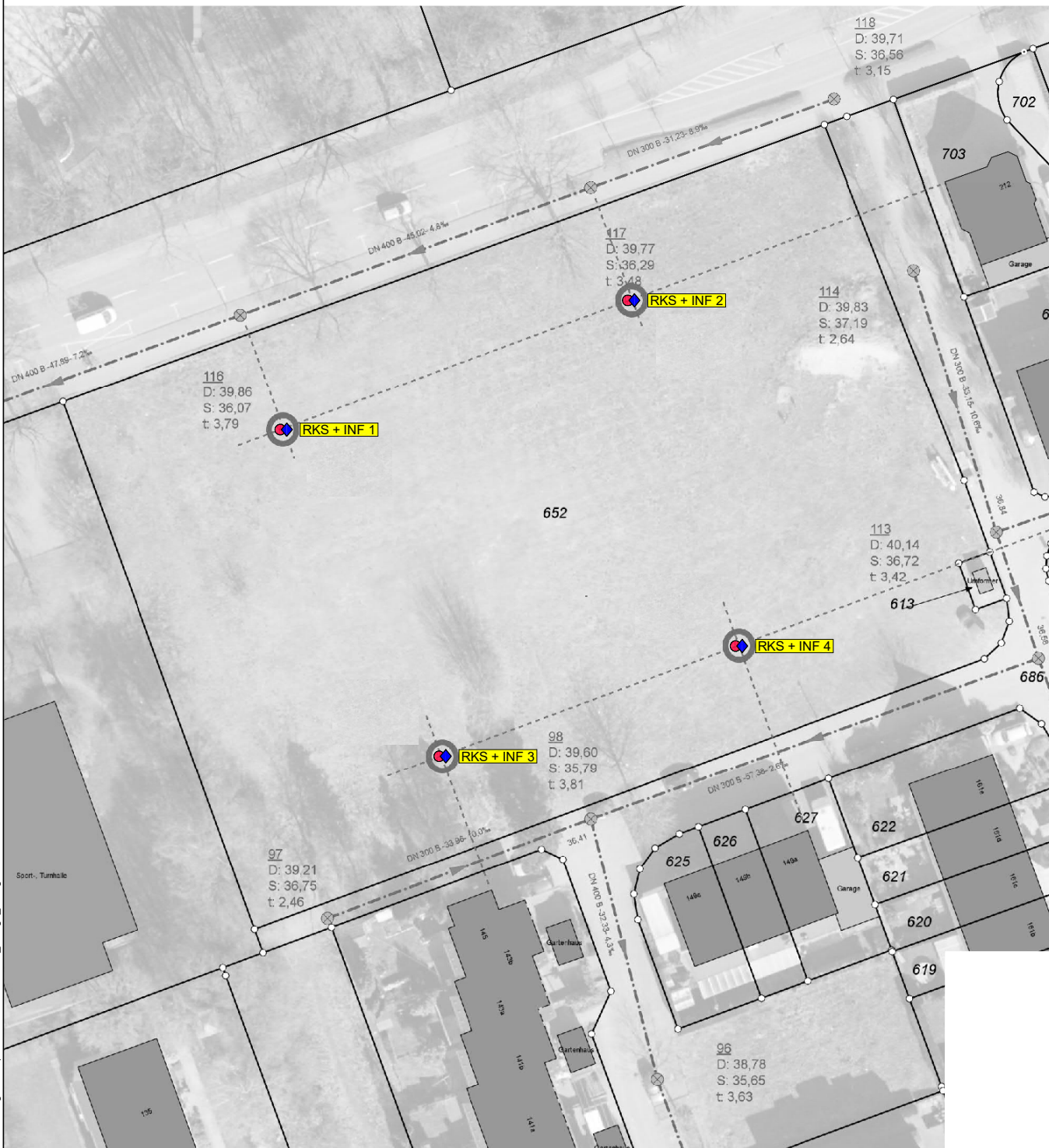
ungefähre Lage des Untersuchungsgeländes



|                  |                                                                                                               |                              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Auftraggeber:    | <b>Stadt Rheine,<br/>Klosterstraße 14 in 48431 Rheine</b>                                                     | <b>Anlage Nr. : 1.1</b>      |
| Projekt:         | <b>Beurteilung einer Versickerungsfähigkeit auf einer<br/>Freifläche im B-Plan "Johannesschule" in Rheine</b> | <b>Projekt - Nr.: 7459-1</b> |
| Planbezeichnung: | <b>Übersichtsplan</b>                                                                                         | <b>Maßstab: unmaßstäbl.</b>  |

|                                                                                                           |                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Planersteller:<br><br> | Haus Uhlenkotten 22a - 48159 Münster<br>Telefon 02534 / 9743-0 - Fax: 02534 / 9743-30<br>e-mail: info-ms@hinz-ingenieure.de<br>Web.: www.hinz-ingenieure.de |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

C:\Users\Biefang\Desktop\Neuer Ordner\7459-1 Anlage\_1.dwg



### LEGENDE

- ◆ **INF** Infiltrationsversuch/Versickerungsversuch
- **RKS** Rammkernsondierung

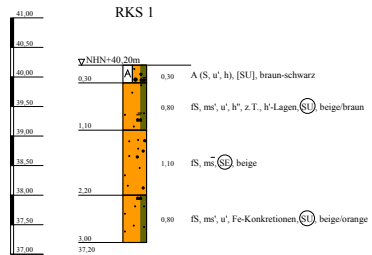
|                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                           |  |                       |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------|------|
| Auftraggeber:                                                                                                           |            | Stadt Rheine,<br>Klosterstraße 14 in 48431 Rheine                                                                                                                         |  | Anlage Nr. : 1.2      |      |
| Projekt:                                                                                                                |            | Beurteilung einer Versickerungsfähigkeit auf einer Freifläche im B-Plan "Johannesschule" in Rheine                                                                        |  | Projekt - Nr.: 7459-1 |      |
| Planbezeichnung:                                                                                                        |            | Lageplan                                                                                                                                                                  |  | Maßstab: 1 : 500      |      |
| Planersteller:                                                                                                          |            | <div>Haus Uhlenkotten 22a - 48159 Münster<br/>Telefon 02534 / 9743-0 - Fax: 02534 / 9743-30<br/>e-mail: info-ms@hinz-ingenieure.de<br/>Web.: www.hinz-ingenieure.de</div> |  |                       |      |
| <div> <b>HINZ</b> Ingenieure</div> |            |                                                                                                                                                                           |  |                       |      |
|                                                                                                                         | Datum      | Name                                                                                                                                                                      |  | Datum                 | Name |
| gezeichnet:                                                                                                             | 19.03.2020 | Cv                                                                                                                                                                        |  |                       |      |
|                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                           |  |                       |      |
|                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                           |  |                       |      |
|                                                                                                                         |            |                                                                                                                                                                           |  |                       |      |
|                                                                                                                         |            | Plangrundlage:                                                                                                                                                            |  | TBR/Tim-Online        |      |

# **Anlage 2**

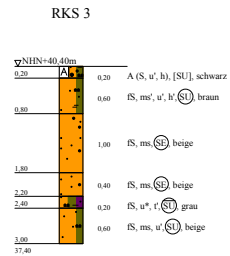
## Bohrprofile

NHN+m

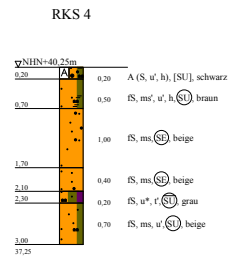
RKS 1



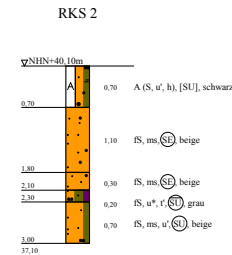
RKS 3



RKS 4



RKS 2



NHN+m

## ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSMETHODEN  
RKS Rammkernsondierung

| BODENARTEN      |    |     |
|-----------------|----|-----|
| Auffüllung      | A  | A   |
| Sand            | s  | S s |
| Schluff         | u  | U u |
| Torf            | h  | H h |
| stark schluffig | u* | u*  |
| Ton             | t  | T t |

KORNGRÖßENBEREICH  
f fein  
m mittel  
g grob

NEBENANTEILE

' schwach (< 15 %)  
- stark (ca. 30-40 %)  
" sehr schwach; " sehr stark

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (U) = leicht plastische Schluffe

Bauvorhaben: Beurteilung einer Versickerungsfähigkeit auf einer Freifläche im B-Plan "Johannesschule" in Rheine

Planbezeichnung: Bohrprofile

|                                                                                                                                                                                                                 |             |                 |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------|------------|
| Anlage: 2                                                                                                                                                                                                       |             | Maßstab: 1 : 50 |            |
|  <b>HINZ Ingenieure</b><br><br>HINZ Ingenieure GmbH<br>Haus Uhlenkotten 22a<br>48159 Münster<br>Tel: 02534/9743-0 Fax: -30 | Bearbeiter: | Ble             | Datum:     |
|                                                                                                                                                                                                                 | Gezeichnet: | Cv              | 06.03.2020 |
|                                                                                                                                                                                                                 | Geändert:   |                 | 19.03.2020 |
|                                                                                                                                                                                                                 | Gesehen:    |                 |            |
|                                                                                                                                                                                                                 | Projekt-Nr: | 7459-1          |            |

## **Anlage 3**

### **Ergebnisse der Infiltrationsversuche nach Zunker**

**Infiltrationsversuch INF 1****am 20.02.2020**

Schurfsohle: 0,54 m u. GOK  
 Bodenart bis Sohle: A (S,u',h)  
 darunter: S,u'  
 Wasserstand: > 3,00 m u. GOK

| Versuch | Beginn [min] | Ende [min] | Zeitdauer [min] | H <sub>1</sub> [mm] | H <sub>2</sub> [mm] | ΔH [mm] |  |
|---------|--------------|------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------|--|
| 1       | 0            | 1          | 1               | 200                 | 190                 | 10      |  |
|         | 1            | 4          | 3               | 190                 | 180                 | 10      |  |
|         | 4            | 7,5        | 3,5             | 180                 | 170                 | 10      |  |
|         | 7,5          | 10         | 2,5             | 170                 | 160                 | 10      |  |
|         | 10           | 13         | 3               | 160                 | 150                 | 10      |  |
|         | 13           | 17,5       | 4,5             | 150                 | 140                 | 10      |  |
|         | 17,5         | 21,5       | 4               | 140                 | 130                 | 10      |  |
|         | 21,5         | 25,5       | 4               | 130                 | 120                 | 10      |  |
|         | 25,5         | 30         | 4,5             | 120                 | 110                 | 10      |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |

|          |                                  |            |          |
|----------|----------------------------------|------------|----------|
| Schurf   | Länge                            | L [m] =    | 0,20     |
|          | Breite                           | d [m] =    | 0,20     |
|          | Grundfläche                      | A [m²] =   | 0,04     |
| Wasser   | Wasserstand im Schurf            | h [m] =    | 0,20     |
|          | Absenkung                        | Δh [m] =   | 0,040    |
|          | Mindestversickerungsmenge        | q [m³] =   | 1,60E-03 |
|          | Dauer                            | Δt [min] = | 17       |
|          | Mindestversickerungsrate Q = q/t | Q [m³/s] = | 1,57E-06 |
| hydraul. | Abstand Schurfsohle / GW-Spiegel | S [m] =    | 2,46     |
| Gradient | hydraul. Gradient I = (S+h)/S    | I [-] =    | 1,08     |
|          | Durchlässigkeit                  | k [m/s] =  | 3,6E-05  |

**Infiltrationsversuch INF 2****am 20.02.2020**

Schurfsohle: 0,46 m u. GOK  
 Bodenart bis Sohle: A (S,u',h)  
 darunter: S  
 Wasserstand: > 3,00 m u. GOK

| Versuch | Beginn [min] | Ende [min] | Zeitdauer [min] | H <sub>1</sub> [mm] | H <sub>2</sub> [mm] | ΔH [mm] |  |
|---------|--------------|------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------|--|
| 2       | 0            | 2          | 2               | 200                 | 190                 | 10      |  |
|         | 2            | 3          | 1               | 190                 | 180                 | 10      |  |
|         | 3            | 5          | 2               | 180                 | 170                 | 10      |  |
|         | 5            | 8          | 3               | 170                 | 160                 | 10      |  |
|         | 8            | 11         | 3               | 160                 | 150                 | 10      |  |
|         | 11           | 14         | 3               | 150                 | 140                 | 10      |  |
|         | 14           | 17,5       | 3,5             | 140                 | 130                 | 10      |  |
|         | 17,5         | 21         | 3,5             | 130                 | 120                 | 10      |  |
|         | 21           | 24         | 3               | 120                 | 110                 | 10      |  |
|         | 24           | 27,5       | 3,5             | 110                 | 100                 | 10      |  |
|         | 27,5         | 31         | 3,5             | 100                 | 90                  | 10      |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |

|          |                                  |            |          |
|----------|----------------------------------|------------|----------|
| Schurf   | Länge                            | L [m] =    | 0,20     |
|          | Breite                           | d [m] =    | 0,20     |
|          | Grundfläche                      | A [m²] =   | 0,04     |
| Wasser   | Wasserstand im Schurf            | h [m] =    | 0,20     |
|          | Absenkung                        | Δh [m] =   | 0,080    |
|          | Mindestversickerungsmenge        | q [m³] =   | 3,20E-03 |
|          | Dauer                            | Δt [min] = | 26       |
|          | Mindestversickerungsrate Q = q/t | Q [m³/s] = | 2,05E-06 |
| hydraul. | Abstand Schurfsohle / GW-Spiegel | S [m] =    | 2,54     |
| Gradient | hydraul. Gradient I = (S+h)/S    | I [-] =    | 1,08     |
|          | Durchlässigkeit                  | k [m/s] =  | 4,8E-05  |

**Infiltrationsversuch INF 3****am 20.02.2020**

Schurfsohle: 0,42 m u. GOK  
 Bodenart bis Sohle: A (S,u',h)  
 darunter: S,u'  
 Wasserstand: > 3,00 m u. GOK

| Versuch | Beginn [min] | Ende [min] | Zeitdauer [min] | H <sub>1</sub> [mm] | H <sub>2</sub> [mm] | ΔH [mm] |  |
|---------|--------------|------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------|--|
| 3       | 0            | 2          | 2               | 200                 | 190                 | 10      |  |
|         | 2            | 4          | 2               | 190                 | 180                 | 10      |  |
|         | 4            | 6,5        | 2,5             | 180                 | 170                 | 10      |  |
|         | 6,5          | 8,5        | 2               | 170                 | 160                 | 10      |  |
|         | 8,5          | 10         | 1,5             | 160                 | 150                 | 10      |  |
|         | 10           | 12,5       | 2,5             | 150                 | 140                 | 10      |  |
|         | 12,5         | 15,5       | 3               | 140                 | 130                 | 10      |  |
|         | 15,5         | 19         | 3,5             | 130                 | 120                 | 10      |  |
|         | 19           | 22,5       | 3,5             | 120                 | 110                 | 10      |  |
|         | 22,5         | 26         | 3,5             | 110                 | 100                 | 10      |  |
|         | 26           | 30         | 4               | 100                 | 88                  | 12      |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |

|          |                                  |            |          |
|----------|----------------------------------|------------|----------|
| Schurf   | Länge                            | L [m] =    | 0,20     |
|          | Breite                           | d [m] =    | 0,20     |
|          | Grundfläche                      | A [m²] =   | 0,04     |
| Wasser   | Wasserstand im Schurf            | h [m] =    | 0,20     |
|          | Absenkung                        | Δh [m] =   | 0,052    |
|          | Mindestversickerungsmenge        | q [m³] =   | 2,08E-03 |
|          | Dauer                            | Δt [min] = | 17,5     |
|          | Mindestversickerungsrate Q = q/t | Q [m³/s] = | 1,98E-06 |
| hydraul. | Abstand Schurfsohle / GW-Spiegel | S [m] =    | 2,58     |
| Gradient | hydraul. Gradient I = (S+h)/S    | I [-] =    | 1,08     |
|          | Durchlässigkeit                  | k [m/s] =  | 4,6E-05  |

**Infiltrationsversuch INF 4****am 20.02.2020**

Schurfsohle: 0,54 m u. GOK  
 Bodenart bis Sohle: A (S,u',h)  
 darunter: S,u'  
 Wasserstand: > 3,00 m u. GOK

| Versuch | Beginn [min] | Ende [min] | Zeitdauer [min] | H <sub>1</sub> [mm] | H <sub>2</sub> [mm] | ΔH [mm] |  |
|---------|--------------|------------|-----------------|---------------------|---------------------|---------|--|
| 4       | 0            | 2,5        | 2,5             | 200                 | 190                 | 10      |  |
|         | 2,5          | 4,5        | 2               | 190                 | 180                 | 10      |  |
|         | 4,5          | 7          | 2,5             | 180                 | 170                 | 10      |  |
|         | 7            | 9          | 2               | 170                 | 160                 | 10      |  |
|         | 9            | 11         | 2               | 160                 | 150                 | 10      |  |
|         | 11           | 14,5       | 3,5             | 150                 | 140                 | 10      |  |
|         | 14,5         | 17         | 2,5             | 140                 | 130                 | 10      |  |
|         | 17           | 20,5       | 3,5             | 130                 | 120                 | 10      |  |
|         | 20,5         | 23,5       | 3               | 120                 | 110                 | 10      |  |
|         | 23,5         | 27         | 3,5             | 110                 | 100                 | 10      |  |
|         | 27           | 30,5       | 3,5             | 100                 | 90                  | 10      |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |
|         |              |            |                 |                     |                     |         |  |

|          |                                  |            |          |
|----------|----------------------------------|------------|----------|
| Schurf   | Länge                            | L [m] =    | 0,20     |
|          | Breite                           | d [m] =    | 0,20     |
|          | Grundfläche                      | A [m²] =   | 0,04     |
| Wasser   | Wasserstand im Schurf            | h [m] =    | 0,20     |
|          | Absenkung                        | Δh [m] =   | 0,060    |
|          | Mindestversickerungsmenge        | q [m³] =   | 2,40E-03 |
|          | Dauer                            | Δt [min] = | 19,5     |
|          | Mindestversickerungsrate Q = q/t | Q [m³/s] = | 2,05E-06 |
| hydraul. | Abstand Schurfsohle / GW-Spiegel | S [m] =    | 2,46     |
| Gradient | hydraul. Gradient I = (S+h)/S    | I [-] =    | 1,08     |
|          | Durchlässigkeit                  | k [m/s] =  | 4,7E-05  |