

E-J-T GbR  
Johann-Conen-Str. 1  
52538 Gangelt

AUF DER KOMM 17  
52146 WÜRSELEN

TELEFON: 0 24 05 / 45 29 35  
TELEFAX: 0 24 05 / 46 23 82  
E-MAIL: HERBST-ONLINE@WEB.DE

07.06.2019

**Baumaßnahme:** Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle  
Neubau eines Nahversorgungszentrum

## GEOTECHNISCHER BERICHT

### 1. Ergänzung zum Bericht vom 16.05.2019

**über Baugrund, Gründung, Aussagen zur Tragfähigkeit sowie Altlasten  
und Versickerungsmöglichkeiten**

|          |   |                                                                                       |
|----------|---|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Anlagen: | 1 | Lageplan zu den Bohransatzstellen der Baugrunderkundung                               |
|          | 2 | Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 der RKS<br>RKS 1 - RKS 4                         |
|          | 3 | Darstellung der Bohrergergebnisse als Bohrsäulen nach DIN 4023                        |
|          | 4 | Rammdiagramme DPL, Leichte Rammsondierung nach<br>DIN EN ISO 22476-2<br>DPL 1 - DPL 3 |
|          | 5 | chem.-analyt. Untersuchung P 1                                                        |
|          | 6 | Versickerungsversuch VV 1                                                             |



## **Inhalt**

1. Gründungsrelevante Angaben zur geplanten Baumaßnahme
2. Geotechnische Untersuchungen
3. Geologie und Hydrologie
4. Geländehöhen
5. Oberflächennahe Bodenschichtung
6. Bauwerksabdichtung
7. Baugrundeigenschaften, Bodenklassifikation nach DIN 18 196 und DIN 18 300
8. Gründung
  - 8.1 Gründung Gebäude
  - 8.2 Gründung Gebäude mit Keller
  - 8.3 Gründung Verkehrsflächen
  - 8.4 Gründung Kanal
  - 8.5 Nachweis gem. DIN 4149 gegen Erdbebenkräfte
9. Ausschachtungen und Erdarbeiten
  - 9.1 Geböschte Ausschachtungen und Verbau
  - 9.2 Erdplanum, Ausschachtungssohlen
  - 9.3 Erdarbeiten
  - 9.4 Wasserhaltung
10. Bodenuntersuchung
11. Versickerungsmöglichkeiten
12. Grundwassersituation
13. Schlusswort

## **1. Gründungsrelevante Angaben zur Baumaßnahme**

Die E-J-T GbR, Johann-Conen-Str. 1 in 52538 Gangelt plant in Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle ein Nahversorgungszentrum. Es handelt sich um das Flurstück 242. Das jetzige Projektgebiet ist eine landwirtschaftliche Nutzfläche (Acker).

## **2. Geotechnische Untersuchungen**

Die örtliche Bodenschichtung des geplanten Neubaugebietes wurde von dem Unterzeichner am 09.05.2019 durch 4 Rammkernsondierungen als direkte Aufschlüsse bis 7,5 m unter OK-Gelände nach DIN 4020 erkundet. Weiterhin wurden 3 Leichte Rammsondierungen DPL zur Bestimmung der Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 22476-2 durchgeführt

Die Lage der einzelnen Bohransatzstellen ist mit den Bezeichnungen RKS 1 - RKS 4 bzw. DPL 1 - DPL 3 auf einem Lageplan zur Baugrunderkundung auf Anlage 1 eingetragen.

Auf der Anlage 3 sind die einzelnen Bohrerergebnisse als Bohrsäulen im Tiefenmaßstab 1:50 auf Profilschnitten dargestellt. Die Zahlen links neben den Bohrsäulen sind Tiefenangaben in Meter unter Flur, in denen sich die erbohrten Kornverteilungen und/oder Lagerungsdichten im Boden signifikant verändern.

## **3. Geologie und Hydrologie**

Die Stadt Heinsberg befindet sich im südwestlichen Teil des Bundeslands Nordrhein-Westfalen. Die unteren Bodenschichten bestehen aus dem Quartär, sie bestehen aus Sand, kiesig. Grundwasser wurde bei den Bohrarbeiten nicht angetroffen.

#### 4. Geländehöhen

Die mittlere Geländehöhe liegt bei 41,50 m ü. NN. Das Gelände fällt von West nach Ost. Der größte Höhenunterschied beträgt 4,9 m.

#### 5. Oberflächennahe Bodenschichtung

Tafel 1 – Bodenschichten

| Schicht Nr. | Bezeichnung         | Dicke [ m ] | Schicht bis [ m ] unter Flur im Mittel |
|-------------|---------------------|-------------|----------------------------------------|
| 1           | Mutterboden         | 0,0 – 0,5   | 0,5                                    |
| 2           | Terrassenlehm/sand* | 0,5 – 6,0   | 6,0                                    |
| 3           | Terrassensedimente  | 6,0 – 7,5   | 7,5                                    |

Erläuterung der Tafel 1

\*Die Schicht Terrassenlehm wechselt zwischen Terrassenlehm und Terrassensand

##### Schicht 1 – Mutterboden

Im Bereich des Untersuchungsgebietes wurde Mutterboden bis 0,5 m unter Flur erbohrt. Diese Schicht besteht aus Schluff, ist tonig und humos.

Auf die Angabe der mittleren Schlagzahl der Rammsondierungen bzw. Lagerungsdichte wurde verzichtet.



## Schicht 2 – Terrassenlehm/sand

Unterhalb des Mutterbodens wurde Terrassenlehm/sand in einer Stärke von 5,5 m erbohrt. Diese Schicht besteht aus Schluff und ist tonig, örtlich feinsandig.

Die Konsistenzzahl nach DIN 4022-1 beträgt  $I_c = 0,95$

Bei den Leichten Rammsondierungen DPL wurden bis zu einer Tiefe von 0,5 – 6,0 m i. M. pro 10 cm 10 – 12 Schläge erreicht. Das entspricht einem Spitzenwiderstand der Drucksonde bei bindigen Böden von  $q_c \approx 3 - 4 \text{ MN/m}^2$  (Die Umrechnung erfolgte nach Placzek 1985)

Die Lagerungsdichte  $D$  beträgt 0,28 (lockere Lagerung)

Die Gründung der Gebäude ohne Keller und Verkehrsflächen erfolgt in dieser Schicht.

## Schicht 3 – Terrassensedimente

Unterhalb des Terrassenlehm wurden Terrassensedimente in einer Stärke von 1,5 m erbohrt. Diese Schicht besteht aus Sand und Feinsand, schwach schluffig und sehr schwach kiesig.

Bei den Leichten Rammsondierungen DPL wurden bis zu einer Tiefe von 6,0 – 7,5 m i. M. pro 10 cm 20 – 22 Schläge erreicht. Das entspricht einem Spitzenwiderstand der Drucksonde bei nichtbindigen Böden von  $q_c \approx 9 - 12 \text{ MN/m}^2$  (Die Umrechnung erfolgte nach Placzek 1985)

Die Lagerungsdichte  $D$  beträgt 0,48 (mitteldichte Lagerung)

## **6. Bauwerksabdichtung**

Für die Bauwerksabdichtungen ist die DIN 18533 Teil maßgebend.  
Abdichtung von erdberührten Bauteile.

## 7. Baugrundeigenschaften, Bodenklassifikation nach DIN 18196, DIN 18300 u. DIN 18301:2016-09

Aus den bei der Baugrunderkundung festgestellten Grundkenngrößen wie Konsistenz, Plastizität, Lagerungsdichte und Kornverteilung können mittels Korrelation mit statisch abgesicherten Laborergebnissen für die geotechnische Bemessung folgende charakteristische Bodenkenngrößen angesetzt werden.

Tafel 2 – Bodenkenngrößen

| Schicht Nr. | Wichte $\gamma$ ( $\gamma'$ )<br>[kN/m <sup>3</sup> ] | Kohäsion $c$<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | Reibungswinkel<br>$\varphi$ (°) | Steifemodul<br>$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ] |
|-------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|
| 1           | -                                                     | -                                    | -                               | -                                         |
| 2           | 18 (8)                                                | 8 - 10                               | 27,5                            | 20 - 30                                   |
| 3           | 19 (11)                                               | 0                                    | 32,5                            | 100 - 120                                 |

Tafel 3 – Bodengruppen und Bodenklassen

| Schicht Nr. | Bodengruppen n. DIN<br>18196 | Bodenklassen n. DIN<br>18 300 | Bodenklassen n.<br>DIN 18 301:2016-09 |
|-------------|------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| 1           | -                            | -                             | -                                     |
| 2           | U, t                         | 3 - 4                         | BB 2                                  |
| 3           | S, g, u'                     | 3 - 5                         | BN 1                                  |

Erläuterungen der Tafel 3:

Maßgebend im Bereich des Erdplanums in der Schicht 2 sind bezüglich der bautechnischen Eigenschaften die Bodengruppen U, t. Herausragende Eigenschaften dieser Bodengruppen sind im Einzelnen:

- nicht wasserdurchlässig
- erosions – und witterungsempfindlich
- verdichtungsunwillig, d.h. als Erdbaustoff zum standfesten Wiedereinbau nicht geeignet
- frostempfindlich

Tafel 4 – Frostschutzklasse und Verdichtbarkeitsklassen

| Schicht Nr. | Frostschutzklasse<br>ZTVE-StB 94<br>(Tabelle 1) | Verdichtbarkeitsklassen<br>ZTVA |
|-------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| 1           | -                                               | -                               |
| 2           | F 3                                             | V 3                             |
| 3           | F 1                                             | V 1                             |

## 8. Gründung

### 8.1 Gründung Gebäude (Flachgründung)

Die Gründung der Gebäude erfolgt in der Schicht 2 (Terrassenlehm). Diese Schicht ist für die Abtragung von Bauwerkslasten bedingt gut geeignet.

- Aushub der oberen humosen Schicht in einer Stärke von 0,4 – 0,5 m, je nach Bodenbeschaffenheit.
- Herstellung Grundplanum.

- nachverdichten des Erdplanum mit einer Walze > 12 to mit min. 5-6 Übergängen, die Verdichtung hat statisch zu erfolgen.
- Einfräsen von Mischbindemittel 0,4 m stark 18 – 20 kg/m<sup>2</sup>, 70 % Weißkalk + 30 % Zement. Beim Einbau ist das Merkblatt der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen über „Bodenverbesserungen und Bodenverfestigungen“ Ausgabe 2004, zu beachten.
- Einbau einer 0,3 m starken Schicht als Arbeitsschicht und kapillarbrechende, aus Schottermaterial, Körnung 0,32 mm, Verdichtungsanforderung Ev2-Wert  $\geq 120$  MN/m<sup>2</sup>.
- Bei den Aushubarbeiten ist darauf zu achten, dass der Lastausbreitungswinkel berücksichtigt wird, d. h. umlaufend zum Fundament muss ein 0,4 m breiter Überstand ausgehoben und befestigt werden
- Bei dem Schottermaterial ist darauf zu achten, dass nur Schottermaterial eingebaut werden darf, das gemäß der Körnungslinie nur 5 % abschlämmbare Bestandteile, im uneingebauten Zustand hat. Abschlämmbare Bestandteile sind Korngrößen von < 0,063 mm

**Der charakteristische Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands in der Schicht 2 beträgt auf bindigem Boden Sigma  $R_d$  340 kN/m<sup>2</sup>**

Es kann mit einem Bettungsmodul von  $K_s = 25 \text{ MN/m}^3$  gerechnet werden.

## 8.2 Gründung Gebäude mit Keller

Bei Gebäuden mit Keller erfolgt die Gründung in der Schicht 3. Die Schicht ist sehr tragfähig. Die Gründung kann direkt auf dem Erdplanum erfolgen.

**Der charakteristische Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands in der Schicht 3 beträgt auf bindigem Boden Sigma  $R_d$  590 kN/m<sup>2</sup>**

Es kann mit einem Bettungsmodul von  $K_s = 55 \text{ MN/m}^3$  gerechnet werden.



### 8.3 Gründung Verkehrsflächen

Die am Planum anstehenden Schichten sind sehr stark witterungsempfindlich und müssen unmittelbar nach Freilegung vor Witterungseinflüssen und mechanischer Beanspruchung geschützt werden. Andernfalls ist eine starke Verminderung der Tragfähigkeit zu erwarten. Die im Höhengniveau des Planums anstehenden Böden sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 einzuordnen.

Es gelten die Anforderungen der ZTVE-StB 09 in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungsklasse. Bei dem gegebenen, frostempfindlichen Untergrund ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  gefordert. Das geforderte Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  wird auf dem anstehenden Terrassenlehm nicht erreicht. Wir empfehlen das Einfräsen eines Mischbindemittel 0,40 m tief mit  $16 - 18 \text{ kg/m}^2$  (ca. 2,5 – 3,0 Ma.-%). Gut bewährt haben sich bei diesen Böden ein Gemisch aus 70 % Weißkalk und 30 % Zement, z.B. Geosol oder Dorosol. Die genaue Mischbindemittelmenge sollte in einem Eignungsversuch ermittelt werden.

Beim Einsatz von Mischbindemittel ist das Merkblatt der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen über Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln, Ausgabe 2004 zu beachten.

Weiterhin ist für den Einbau von Mischbindemittel eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

Die Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich nach RStO 12 aus der Belastungsklasse und den örtlichen Gegebenheiten entsprechend Tab. 6 und z der RStO 12.

Die am Planum und OK-Schottertragschicht geforderten Verformungsmodule sind baubegleitend, mittels statischer Lastplattendruckversuche (DIN 18134) nachzuweisen.

Verdichtungsanforderung  $E_{v2}\text{-Wert} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ .

## **8.4 Gründung Kanal**

Das Rohraufleger ist entsprechend DIN EN 1610, ATV A127 und den Vorschriften der Rohrhersteller auszubilden.

Die Verdichtungsanforderung auf der Rohrgrabensohle beträgt gemäß ZTV A-StB 12 eine Proctordichte  $D_{pr}$  von 97 %.

Die Rohre sind in Abhängigkeit von der gewählten Ausführung und den Überschüttungsbedingungen nach ATV A127 zu bemessen.

## **8.5 Nachweis gemäß DIN 4149 gegen Erdbebenkräfte**

Erdbebenzone: 2

Untergrundklasse: S

Baugrundklasse: C

Bei der Erstellung von Standsicherheitsnachweise ist die DIN 4149, Ausgabe April 2005, Kapitel 7 zu beachten.

Für die entsprechenden Nachweise können nachfolgende Kennwerte angesetzt werden:

$$E_{sd} = 40 - 70 \text{ MN/m}^2$$

= dynamischer Steifemodul für die Schicht 2

## **9. Ausschachtungen, Erdarbeiten**

### **9.1 Geböschte Ausschachtungen und Verbau**

Die Fundamentgruben können oberhalb des Schichtenwasserspiegels im Allgemeinen unter 60°, bei geringen Tiefen und bindigem Boden nach DIN 4124 auch senkrecht angelegt werden.

Beim Anschneiden von wasserführenden Schichten wird eine Stabilisierung mit Filterkeilen erforderlich.

Breiege oder aufgeweichte Schichten gestörte Boden und Auffüllungen sind durch verdichtungsfähiges Bodenmaterial zu ersetzen. Da örtliche Störungen nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden können, ist eine Abnahme der Gründungssohlen erforderlich.

Vor Beginn von Aushubarbeiten ist zu prüfen, ob sich in diesem Bereich bereits in der Erde verlegte Leitungen befinden. Bei Aushubarbeiten sind alle Einflüsse zu berücksichtigen, welche die Standsicherheit der Grabenwände beeinträchtigen können. Das sind z. B.:

Störungen im Bodengefüge (Klüfte, Verwerfungen, Hohlräume), Aufschüttungen, Grundwasserabsenkungen, Zufluss von Schichtenwasser, starke Erschütterungen durch Verkehr oder Rammarbeiten, langandauernde Sonneneinstrahlung und Austrocknung.

Zum Schutz gegen Einstürzen von Grabenwänden oder Baugruben gibt es verschiedene Maßnahmen. Dazu zählen entsprechende Verbauungen, Abböschungen und Sicherheitsabstände.

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind den verschiedenen Arten von Baugruben und Gräben zuzuordnen. Man unterscheidet:

unverbaute Gräben und Baugruben nach DIN 4124

verbaute Gräben (Normverbau) nach DIN 4124

Unverbaute Gräben dürfen bei bindigem Boden bis 1,25 m senkrecht angelegt werden. Bei geböschten Baugruben darf der Böschungswinkel von 60° nicht überschritten werden (bei steifen oder halbfesten bindigen Böden).



## 9.2 Erdplanum, Ausschachtungssohlen

Das ungeschützte Erdplanum oder Ausschachtungssohlen können nicht und dürfen nicht mit Baufahrzeugen befahren werden. Sie sind deshalb nur in rückschreitender Arbeitsweise freizulegen. Wo ein Befahren von freigelegten Ausschachtungssohlen mit 'leichten Fahrzeugen' unvermeidlich ist, muss sie durch dammartiges aufgeschüttetes (Erfahrungswert: mindestens 30 cm), gebrochenes und kapillarbrechendes Material auf durchgehender Vliesunterlage befestigt werden. Gut bewährt haben sich z.B. Schotter-Splitt-Sand-Gemische n. ZTV SoB StB.

Dieses Material kann später (ggf. mit zusätzlichen Material) als kapillarbrechende Schicht seitlich verteilt werden (danach ist ein Befahren der Ausschachtungssohle ausgeschlossen).

## 9.3 Erdarbeiten

Grundsätzlich handelt es sich bei dem Erdaushub der Schicht 2 um verdichtungsunwillige Böden, d. h. die Verfüllung von Arbeitsräumen, Kanalgräben und Geländeauffüllungen und dergl. muss mit Fremdmaterial erfolgen. Alternativ kann der Terrassenlehm auch mit Mischbindemittel verbessert werden. Wir empfehlen die Variante der Bodenverbesserung mit Mischbindemittel da kein Boden abgefahren werden muss bzw. nur sehr wenig.

Mit dem anstehenden Boden der Schicht 2 können auch Geländeauffüllungen erfolgen. Für den Boden sollte Mischbindemittel mit 70 % Weißkalk und 30 % Zement, ca. 2,5 – 3,0 Ma.-% (ca. 16 – 18 kg/m<sup>2</sup>, 0,4 m tief) verwendet werden.

Für den Einsatz von Mischbindemittel ist eine wasserrechtliche Erlaubnis notwendig.

Beim Freilegen von Gräben und Ausschachtungssohlen sind stets zahnlose Bagger-schaufeln einzusetzen.

Oberflächlich aufgeweichter Boden im Erdplanum (z.B im Fall einer wassererfüllten 'Schluffsand'-Linse) in Ausschachtungs-/Grabensohlen muss beim Aushub abgeschält und durch eine entsprechend verdickte Tragschicht (kapillarbrechende Schicht) ersetzt werden.



#### **9.4 Wasserhaltung**

Für den Bedarfsfall ist zur Ableitung von Schichtenwasser in den Fundament- und Arbeitsgruben eine offene Wasserhaltung vorzusehen. Mit einer offenen Wasserhaltung kann der Wasserspiegel erfahrungsgemäß um etwa 1 m abgesenkt werden.

Das Erdplanum ist überall mit einem ausreichenden Quergefälle so anzulegen, dass Niederschlagswasser abfließen kann.

#### **10. Bodenuntersuchung**

Aus dem Bohrgut der Rammkernsondierungen RKS 1 – RKS 4 wurde eine Mischprobe des Terrassenlehm bzw. der Terrassensedimente entnommen und im chem.-analyt. Labor Geotaix Umwelttechnologie in Würselen nach LAGA TR Boden 2004 untersucht.

Die Mischprobe entspricht der Zuordnungsklasse Z 0.

#### **11. Versickerungsmöglichkeit**

Zur Beurteilung der Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser wurde ein Versickerungsversuch durchgeführt. Dieser Versickerungsversuch wurde in einer Tiefe von 7,5 m unter GOK in der Terrasse durchgeführt. Der dabei errechnete Durchlässigkeitsbeiwert beträgt  $1,5 \times 10^{-5}$ .

Gemäß DWA-A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser ist eine Versickerung ab einem kf-Wert von  $1,0 \times 10^{-6}$  möglich.

Die Versickerung der Niederschlagswasser kann zentral oder dezentral erfolgen. Als dezentrale Versickerungsmöglichkeiten wären Mulden- und Rohrrigolen auf den einzelnen Grundstücken herzustellen.

Die zentrale Versickerung würde in Form eines Versickerungsbeckens erfolgen.

## 12. Grundwassersituation

Nach Auskunft des Landesamts für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW ist der höchste bisher gemessene Grundwasserstand bei etwa 34,8 m ü.NN.

## 12. Schlusswort

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich Fragen ergeben, die im vorliegenden geotechnischen Bericht nicht erörtert wurden.

Für Rückfragen und weitergehende Beratung stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

(Die Richtigkeit der vorgenannten Angaben wird durch rechtsverbindliche Unterschrift bestätigt)

Mit freundlichen Grüßen

Herbst Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

*K.-H. Herbst*

Dipl.-Ing. K.-H. Herbst



- Anlagen:**
- 1 Lageplan zu den Bohransatzstellen der Baugrunderkundung
  - 2 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 der RKS  
RKS 1 - RKS 4
  - 3 Darstellung der Bohrergebnisse als Bohrsäulen nach DIN 4023
  - 4 Rammdiagramme DPL, Leichte Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2  
DPL 1 – DPL 3
  - 5 chem.-analyt. Untersuchung P 1
  - 6 Versickerungsversuch VV 1

## **Lageplan zu den Bohransatzstellen der Baugrunderkundung**







# **Schichtenverzeichnis nach DIN 4022 der RKS**

**RKS 1 - RKS 4**

## Schichtenverzeichnis

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Seite       | 1 von 1               |
| Projekt-Nr. | 19H 22                |
| Datum       | 09.05.2019            |
| Prüfer      | Dipl.-Geol. N. Dahmas |

|                                         |   |                                                                                            |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|-----------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| Projekt                                 |   | Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle,<br>Neubau eines Nahversorgungszentrum |  |                                    |  | GPS Daten                                                                               |                   | nicht gemessen |                             |                         |  |
| Bohrung                                 | X | RKS 1                                                                                      |  | Höhe 40,04 m NN                    |  | Bohrgerät                                                                               | Cobra, Sonde      |                |                             |                         |  |
| Schurf                                  |   |                                                                                            |  | BP: m NN                           |  |                                                                                         | Ø 50 mm           |                |                             |                         |  |
| 1                                       |   | 2                                                                                          |  |                                    |  | 3                                                                                       |                   | 4              | 5                           | 6                       |  |
| bis<br>.....m<br>unter Ansatz-<br>punkt |   | a) Benennung der Bodenart                                                                  |  |                                    |  | Bemerkung<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                |                             |                         |  |
|                                         |   | b) ergänzende Bemerkungen                                                                  |  |                                    |  |                                                                                         | Art               | Nr.            | von...m<br>-----<br>bis...m |                         |  |
|                                         |   | c) Beschaffenheit nach Bohrgut                                                             |  | d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang |  |                                                                                         |                   |                |                             | e) Farbe                |  |
|                                         |   | f) übliche Benennung                                                                       |  | g) geologische Benennung           |  |                                                                                         |                   |                |                             | h) Gruppe i) Kalkgehalt |  |
| 0,50                                    |   | a) Schluff, tonig, stark humos,                                                            |  |                                    |  | schwach feucht                                                                          |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | c) steif                                                                                   |  | d) leicht bis mässig zu bohren     |  |                                                                                         |                   |                |                             | e) dunkelgrau           |  |
|                                         |   | f) Mutterboden                                                                             |  | g) Quartär                         |  |                                                                                         |                   |                |                             | h) i)                   |  |
| 1,30                                    |   | a) Schluff, tonig,                                                                         |  |                                    |  | schwach feucht                                                                          |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | c) steif                                                                                   |  | d) leicht bis mässig zu bohren     |  |                                                                                         |                   |                |                             | e) braun                |  |
|                                         |   | f) Terrassenlehm                                                                           |  | g) Quartär                         |  |                                                                                         |                   |                |                             | h) i)                   |  |
| 3,2                                     |   | a) Schluff, tonig, feinsandig ( <b>Wechselagerung</b> ),                                   |  |                                    |  | schwach feucht                                                                          |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | b) örtlich Feinsandeinschlaltungen                                                         |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | c) steif/ mitteldicht                                                                      |  | d) leicht bis mässig zu bohren     |  |                                                                                         |                   |                |                             | e) braun                |  |
|                                         |   | f) Terrassenlehm                                                                           |  | g) Quartär                         |  |                                                                                         |                   |                |                             | h) i)                   |  |
| 4,4                                     |   | a) Feinsand, schluffig,                                                                    |  |                                    |  | schwach feucht                                                                          |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | c) dicht                                                                                   |  | d) mässig schwer zu bohren         |  |                                                                                         |                   |                |                             | e) hellbraun            |  |
|                                         |   | f) Terrassensedimente                                                                      |  | g) Quartär                         |  |                                                                                         |                   |                |                             | h) i)                   |  |
| 6,0                                     |   | a) Schluff, tonig, feinsandig,                                                             |  |                                    |  | schwach feucht                                                                          |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | c) steif                                                                                   |  | d) leicht bis mässig zu bohren     |  |                                                                                         |                   |                |                             | e) braun                |  |
|                                         |   | f) Terrassenlehm                                                                           |  | g) Quartär                         |  |                                                                                         |                   |                |                             | h) i)                   |  |
| 7,5                                     |   | a) Feinsand, schluffig,                                                                    |  |                                    |  | schwach feucht                                                                          |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | c) dicht                                                                                   |  | d) mässig schwer zu bohren         |  |                                                                                         |                   |                |                             | e) hellbraun            |  |
|                                         |   | f) Terrassensedimente                                                                      |  | g) Quartär                         |  |                                                                                         |                   |                |                             | h) i)                   |  |
| Grund-<br>wasser                        |   | X kein freier GW-Spiegel nach Bohrende im Bohrloch (auch am Ende der Bohrarbeiten)         |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | GW-Spiegel nach Bohrende bei ..... m u.OKG                                                 |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | Bohrloch bei...m u. OKG zugefallen/ GW bei...m u.OKG zu erwarten                           |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
| Staunässe                               |   | Ja im Bohrloch ab einer Tiefe von ..... m u. OKG zugeflossen                               |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |
|                                         |   | X Nein                                                                                     |  |                                    |  |                                                                                         |                   |                |                             |                         |  |

## Schichtenverzeichnis

|             |                       |
|-------------|-----------------------|
| Seite       | 1 von 1               |
| Projekt-Nr. | 19H 22                |
| Datum       | 09.05.2019            |
| Prüfer      | Dipl.-Geol. N. Dahmas |

|                                         |   |                                                                                            |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|-----------------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------|--|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|---|
| Projekt                                 |   | Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle,<br>Neubau eines Nahversorgungszentrum |  |                                       |  |                         | GPS Daten                                                                               |                   | nicht gemessen          |                             |   |
| Bohrung                                 | X | RKS 2                                                                                      |  | Höhe                                  |  | 41,55 m NN              |                                                                                         | Bohrgerät         | Cobra, Sonde<br>Ø 50 mm |                             |   |
| Schurf                                  |   |                                                                                            |  | BP:                                   |  | m NN                    |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
| 1                                       |   | 2                                                                                          |  |                                       |  |                         | 3                                                                                       |                   | 4                       | 5                           | 6 |
| bis<br>.....m<br>unter Ansatz-<br>punkt |   | a) Benennung der Bodenart                                                                  |  |                                       |  |                         | Bemerkung<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                         |                             |   |
|                                         |   | b) ergänzende Bemerkungen                                                                  |  |                                       |  |                         |                                                                                         | Art               | Nr.                     | von...m<br>-----<br>bis...m |   |
|                                         |   | c) Beschaffenheit nach<br>Bohrgut                                                          |  | d) Beschaffenheit nach<br>Bohrvorgang |  | e) Farbe                |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | f) übliche Benennung                                                                       |  | g) geologische Benennung              |  | h) Gruppe i) Kalkgehalt |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
| 0,40                                    |   | a) Schluff, tonig, stark humos,                                                            |  |                                       |  |                         | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | c) steif                                                                                   |  | d) leicht bis mässig zu<br>bohren     |  | e) dunkelgrau           |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | f) Mutterboden                                                                             |  | g) Quartär                            |  | h) i)                   |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
| 1,20                                    |   | a) Schluff, tonig,                                                                         |  |                                       |  |                         | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | c) steif                                                                                   |  | d) leicht bis mässig zu<br>bohren     |  | e) braun                |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | f) Terrassenlehm                                                                           |  | g) Quartär                            |  | h) i)                   |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
| 3,0                                     |   | a) Schluff, tonig, feinsandig ( <b>Wechselagerung</b> ),                                   |  |                                       |  |                         | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | b) örtlich Feinsandeinschlaltungen                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | c) steif/ mitteldicht                                                                      |  | d) leicht bis mässig zu<br>bohren     |  | e) braun                |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | f) Terrassenlehm, -sand                                                                    |  | g) Quartär                            |  | h) i)                   |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
| 5,0                                     |   | a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig,                                           |  |                                       |  |                         | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | c) dicht                                                                                   |  | d) mässig schwer zu bohren            |  | e) hell-, gelbbraun     |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | f) Terrassensedimente                                                                      |  | g) Quartär                            |  | h) i)                   |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | a)                                                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | c)                                                                                         |  | d)                                    |  | e)                      |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | f)                                                                                         |  | g)                                    |  | h) i)                   |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | a)                                                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | b)                                                                                         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | c)                                                                                         |  | d)                                    |  | e)                      |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | f)                                                                                         |  | g)                                    |  | h) i)                   |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
| Grund-<br>wasser                        |   | X kein freier GW-Spiegel nach Bohrende im Bohrloch (auch am Ende der Bohrarbeiten)         |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | GW-Spiegel nach Bohrende bei ..... m u.OKG                                                 |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | Bohrloch bei...m u. OKG zugefallen/ GW bei...m u.OKG zu erwarten                           |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
|                                         |   | Ja im Bohrloch ab einer Tiefe von ..... m u. OKG zugeflossen                               |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |
| Staunässe                               |   | X Nein                                                                                     |  |                                       |  |                         |                                                                                         |                   |                         |                             |   |



## Schichtenverzeichnis

|                                         |                                                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------|-----------------------------|-------------------------|
| Projekt                                 |                                                          | Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle,<br>Neubau eines Nahversorgungszentrum |                     |               |                                                                                         | Seite             | 1 von 1 |                             |                         |
| Bohrung                                 |                                                          | X                                                                                          | RKS 3               |               | Höhe                                                                                    | 40,65 m NN        |         | Projekt-Nr.                 | 19H 22                  |
| Schurf                                  |                                                          |                                                                                            |                     |               | BP:                                                                                     | m NN              | Datum   | 09.05.2019                  |                         |
|                                         |                                                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         | Prüfer                      | Dipl.-Geol. N. Dahmas   |
|                                         |                                                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         | GPS Daten                   | nicht gemessen          |
|                                         |                                                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         | Bohrgerät                   | Cobra, Sonde<br>Ø 50 mm |
| 1                                       | 2                                                        |                                                                                            |                     |               | 3                                                                                       | 4                 | 5       | 6                           |                         |
| bis<br>.....m<br>unter Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart                                |                                                                                            |                     |               | Bemerkung<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |         |                             |                         |
|                                         | b) ergänzende Bemerkungen                                |                                                                                            |                     |               |                                                                                         | Art               | Nr.     | von...m<br>-----<br>bis...m |                         |
|                                         | c) Beschaffenheit nach<br>Bohrgut                        | d) Beschaffenheit nach<br>Bohrvorgang                                                      | e) Farbe            |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | f) übliche Benennung                                     | g) geologische Benennung                                                                   | h) Gruppe           | i) Kalkgehalt |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
| 0,40                                    | a) Schluff, tonig, stark humos,                          |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |         |                             |                         |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | c) steif                                                 | d) leicht bis mässig zu<br>bohren                                                          | e) dunkelgrau       |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | f) Mutterboden                                           | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
| 1,30                                    | a) Schluff, tonig,                                       |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |         |                             |                         |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | c) steif                                                 | d) leicht bis mässig zu<br>bohren                                                          | e) braun            |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | f) Terrassenlehm                                         | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
| 3,1                                     | a) Schluff, tonig, feinsandig ( <b>Wechselagerung</b> ), |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |         |                             |                         |
|                                         | b) örtlich Feinsandeinschlüssen                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | c) steif/ mitteldicht                                    | d) leicht bis mässig zu<br>bohren                                                          | e) braun            |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | f) Terrassenlehm, -sand                                  | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
| 5,0                                     | a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig,         |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |         |                             |                         |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | c) dicht                                                 | d) mässig schwer zu bohren                                                                 | e) hell-, gelbbraun |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | f) Terrassensedimente                                    | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | a)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | c)                                                       | d)                                                                                         | e)                  |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | f)                                                       | g)                                                                                         | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | a)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | c)                                                       | d)                                                                                         | e)                  |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | f)                                                       | g)                                                                                         | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
| Grund-<br>wasser                        | X                                                        | kein freier GW-Spiegel nach Bohrende im Bohrloch (auch am Ende der Bohrarbeiten)           |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         |                                                          | GW-Spiegel nach Bohrende bei ..... m u.OKG                                                 |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
| Staunässe                               |                                                          | Bohrloch bei...m u. OKG zugefallen/ GW bei...m u.OKG zu erwarten                           |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | X                                                        | Ja im Bohrloch ab einer Tiefe von ..... m u. OKG zugeflossen                               |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |
|                                         | X                                                        | Nein                                                                                       |                     |               |                                                                                         |                   |         |                             |                         |

## Schichtenverzeichnis

|                                         |                                                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------|
| Projekt                                 |                                                          | Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle,<br>Neubau eines Nahversorgungszentrum |                     |               | Seite                                                                                   | 1 von 1           |                         |                             |
| Bohrung                                 |                                                          | X                                                                                          | RKS 4               |               |                                                                                         | Projekt-Nr.       |                         | 19H 22                      |
| Schurf                                  |                                                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         | Datum             |                         | 09.05.2019                  |
|                                         |                                                          | Höhe 43,05 m NN<br>BP: m NN                                                                |                     |               | Prüfer                                                                                  |                   | Dipl.-Geol. N. Dahmas   |                             |
|                                         |                                                          |                                                                                            |                     |               | GPS Daten                                                                               |                   | nicht gemessen          |                             |
|                                         |                                                          |                                                                                            |                     |               | Bohrgerät                                                                               |                   | Cobra, Sonde<br>Ø 50 mm |                             |
| 1                                       | 2                                                        |                                                                                            |                     |               | 3                                                                                       | 4                 | 5                       | 6                           |
| bis<br>.....m<br>unter Ansatz-<br>punkt | a) Benennung der Bodenart                                |                                                                                            |                     |               | Bemerkung<br>Sonderproben<br>Wasserführung<br>Bohrwerkzeuge<br>Kernverlust<br>Sonstiges | Entnommene Proben |                         |                             |
|                                         | b) ergänzende Bemerkungen                                |                                                                                            |                     |               |                                                                                         | Art               | Nr.                     | von...m<br>-----<br>bis...m |
|                                         | c) Beschaffenheit nach<br>Bohrgut                        | d) Beschaffenheit nach<br>Bohrvorgang                                                      | e) Farbe            |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | f) übliche Benennung                                     | g) geologische Benennung                                                                   | h) Gruppe           | i) Kalkgehalt |                                                                                         |                   |                         |                             |
| 0,40                                    | a) Schluff, tonig, stark humos,                          |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | c) steif                                                 | d) leicht bis mässig zu<br>bohren                                                          | e) dunkelgrau       |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | f) Mutterboden                                           | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |                         |                             |
| 1,50                                    | a) Schluff, tonig,                                       |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | c) steif                                                 | d) leicht bis mässig zu<br>bohren                                                          | e) braun            |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | f) Terrassenlehm                                         | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |                         |                             |
| 3,5                                     | a) Schluff, tonig, feinsandig ( <b>Wechselagerung</b> ), |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |
|                                         | b) örtlich Feinsandeinschlüssen                          |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | c) steif/ mitteldicht                                    | d) leicht bis mässig zu<br>bohren                                                          | e) braun            |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | f) Terrassenlehm, -sand                                  | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |                         |                             |
| 5,0                                     | a) Sand, schwach schluffig, sehr schwach kiesig,         |                                                                                            |                     |               | schwach feucht                                                                          |                   |                         |                             |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | c) dicht                                                 | d) mässig schwer zu bohren                                                                 | e) hell-, gelbbraun |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | f) Terrassensedimente                                    | g) Quartär                                                                                 | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | a)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | c)                                                       | d)                                                                                         | e)                  |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | f)                                                       | g)                                                                                         | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | a)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | b)                                                       |                                                                                            |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | c)                                                       | d)                                                                                         | e)                  |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         | f)                                                       | g)                                                                                         | h)                  | i)            |                                                                                         |                   |                         |                             |
| Grund-<br>wasser                        | X                                                        | kein freier GW-Spiegel nach Bohrende im Bohrloch (auch am Ende der Bohrarbeiten)           |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         |                                                          | GW-Spiegel nach Bohrende bei .... m u.OKG                                                  |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         |                                                          | Bohrloch bei...m u. OKG zugefallen/ GW bei...m u.OKG zu erwarten                           |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
|                                         |                                                          | Ja im Bohrloch ab einer Tiefe von ..... m u. OKG zugeflossen                               |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |
| Staunässe                               | X                                                        | Nein                                                                                       |                     |               |                                                                                         |                   |                         |                             |

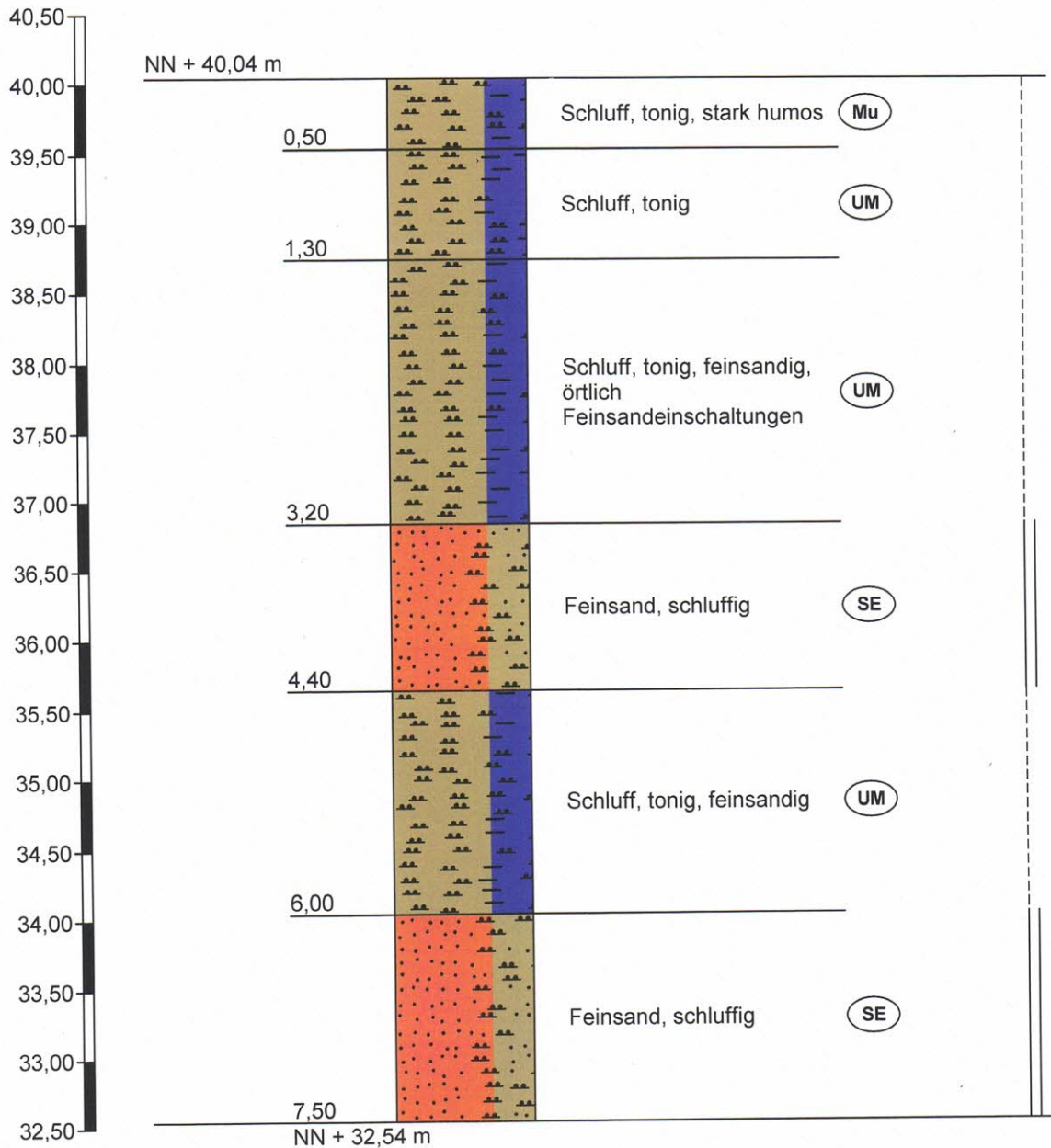
**Darstellung der Bohrerergebnisse als Bohrsäulen  
nach DIN 4023**





**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

**RKS 1**

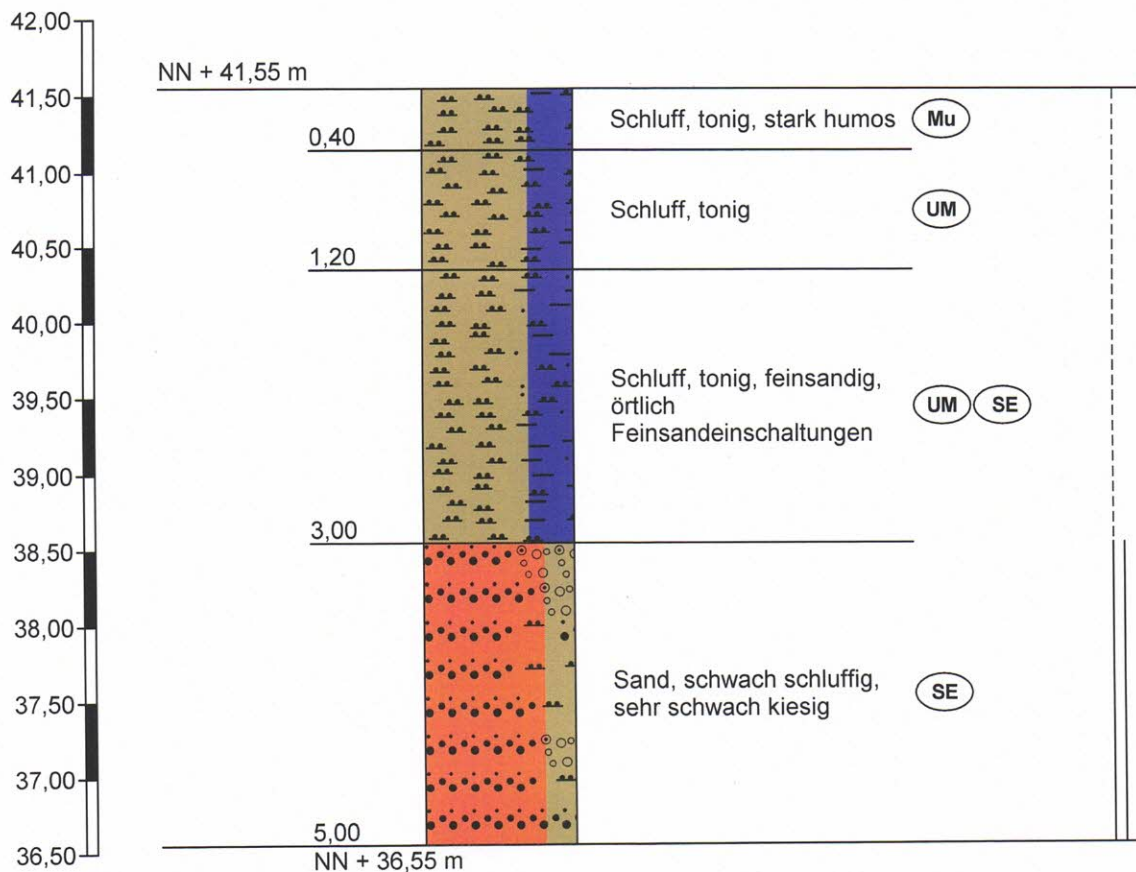


Höhenmaßstab 1:50



## Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

### RKS 2



Höhenmaßstab 1:50

**HERBST**Ingenieurbüro für  
Tiefbau · Geotechnik  
Vermessungs- und  
UmwelttechnikProjekt: Heinsberg-Kirchhoven,  
Bergstraße/Ecke Zur KornmühleAuftraggeber: E-J-T GbR, Johann-Conen-Str.  
1, 52538 Gangelt

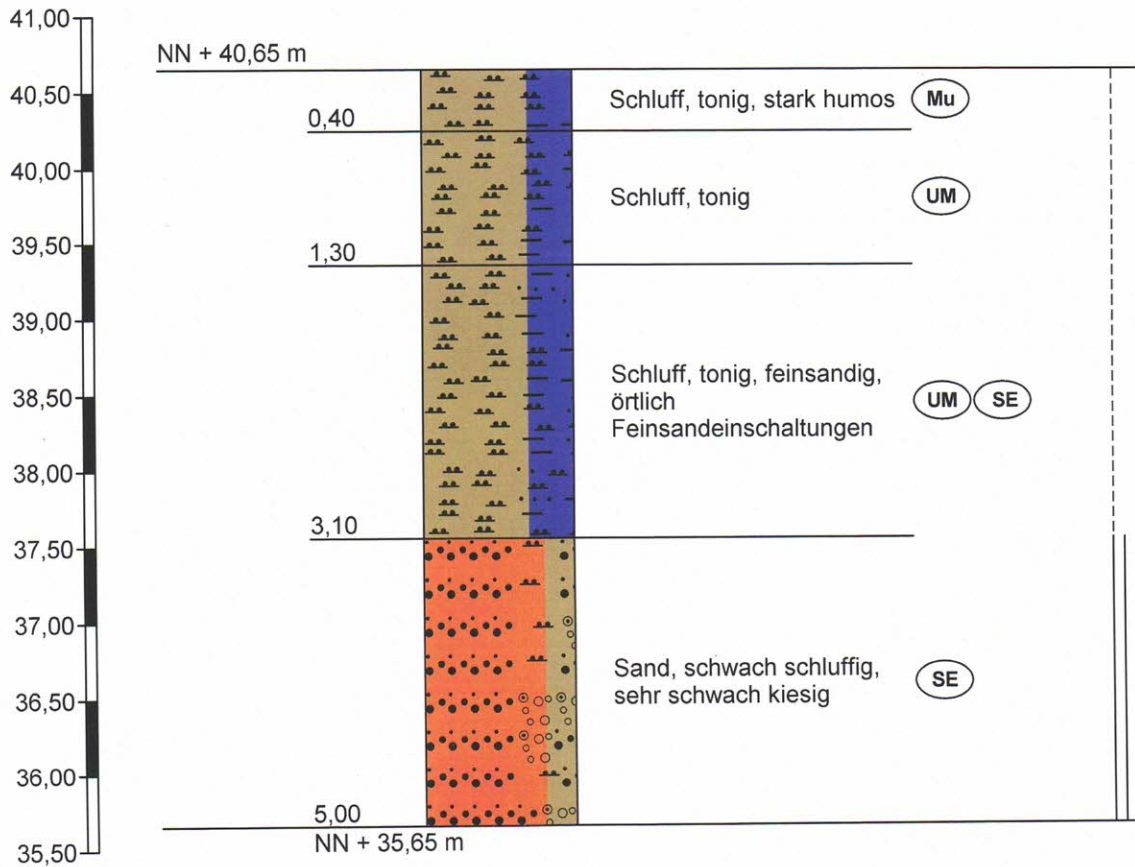
Anlage

Datum: 09.05.2019

Bearb.: D. Herbst

**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

RKS 3

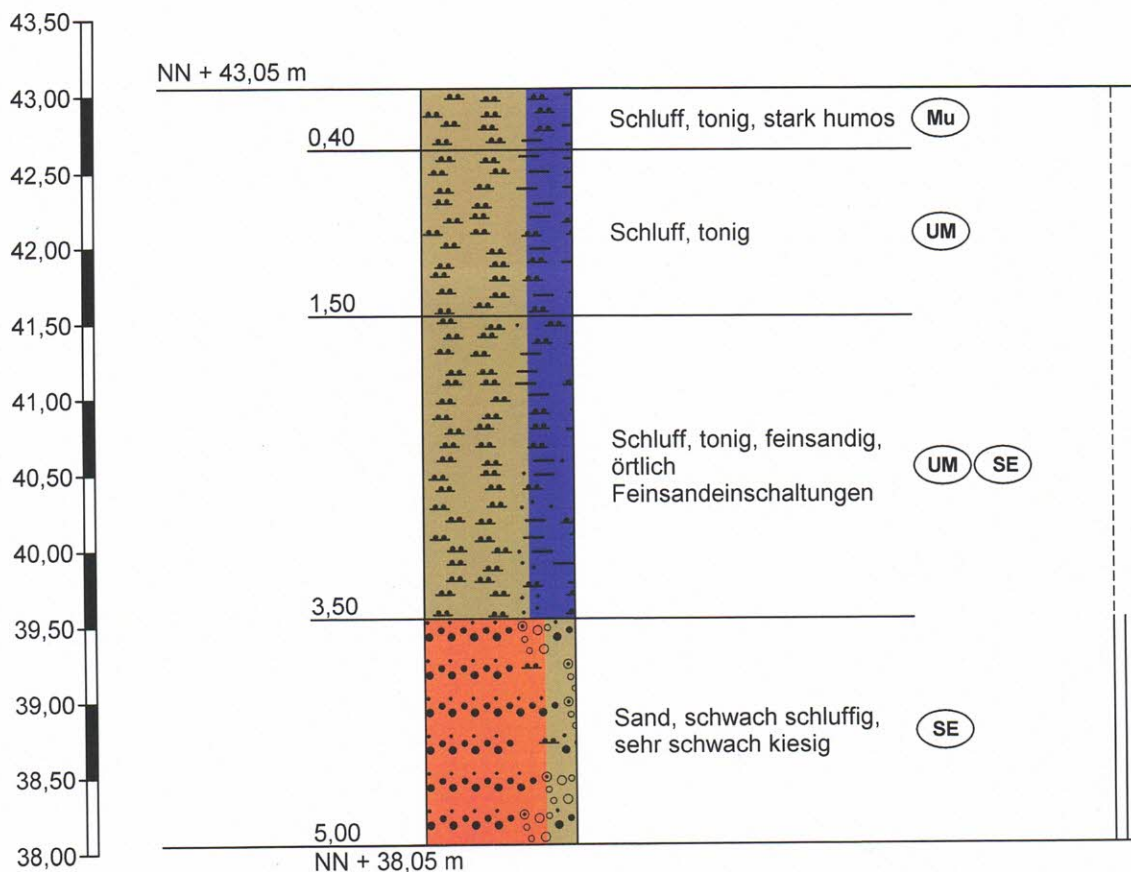


Höhenmaßstab 1:50




**Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023**

RKS 4



Höhenmaßstab 1:50

**Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023**Boden- und Felsarten

Schluff, U, schluffig, u



Ton, T, tonig, t



Feinsand, fS, feinsandig, fs

Korngrößenbereichf - fein  
m - mittel  
g - grobNebenanteile' - schwach (<15%)  
- stark (30-40%)Bodengruppe nach DIN 18196

- |                                                                   |                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| (GE) enggestufte Kiese                                            | (GW) weitgestufte Kiese                                                 |
| (GI) Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische                  | (SE) enggestufte Sande                                                  |
| (SW) weitgestufte Sand-Kies-Gemische                              | (SI) Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische                        |
| (GU) Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (GU*) Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (GT) Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (GT*) Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (SU) Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm              | (SU*) Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                  |
| (ST) Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm                  | (ST*) Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm                      |
| (UL) leicht plastische Schluffe                                   | (UM) mittelplastische Schluffe                                          |
| (UA) ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff                        | (TL) leicht plastische Tone                                             |
| (TM) mittelplastische Tone                                        | (TA) ausgeprägt plastische Tone                                         |
| (OU) Schluffe mit organischen Beimengungen                        | (OT) Tone mit organischen Beimengungen                                  |
| (OH) grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art | (OK) grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen |
| (HN) nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)                      | (HZ) zersetzte Torfe                                                    |
| (F) Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)            | (I) Auffüllung aus natürlichen Böden                                    |
| (A) Auffüllung aus Fremdstoffen                                   |                                                                         |

Konsistenz

breiig



weich



steif



halbfest



fest

**Rammdiagramme DPL, Leichte Rammsondierung  
nach  
DIN EN ISO 22476-2**

**DPL 1 - DPL 3**



# Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

# HERBST

## Sondierung Nr.: DPL 1

**Projekt:** Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle,  
Neubau eines Nahversorgungszentrum

**Projektnummer:** 19H 22

**Datum:** 09.05.2019

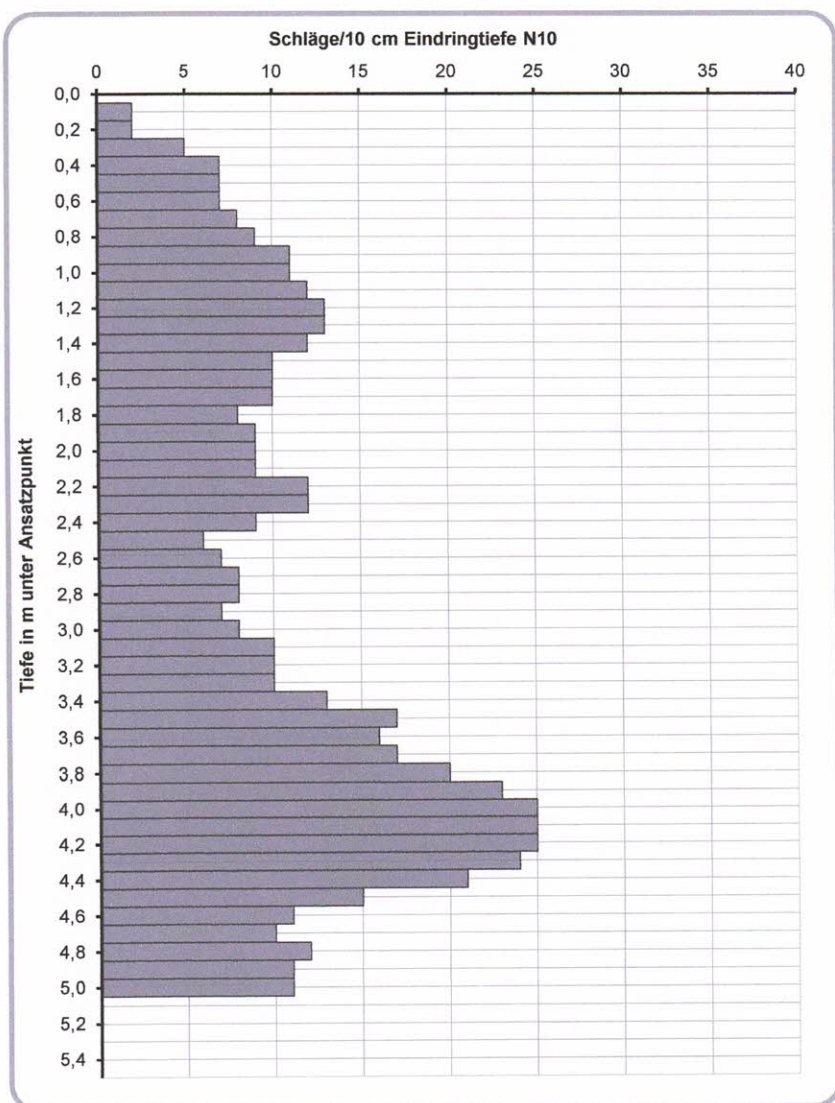
**Spitzenquerschnitt:** A= 10 cm<sup>2</sup>

**Ansatzpunkthöhe :** m NN

**Bezugspunkt:**

**Sonstige Angaben:** Anstzpunkt liegt im nahen Umfeld der RKS 1

| Tiefe | N10 | Tiefe | N10 | Tiefe | N10 |
|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| 0,1   | 2   | 3,1   | 10  | 6,1   |     |
| 0,2   | 2   | 3,2   | 10  | 6,2   |     |
| 0,3   | 5   | 3,3   | 10  | 6,3   |     |
| 0,4   | 7   | 3,4   | 13  | 6,4   |     |
| 0,5   | 7   | 3,5   | 17  | 6,5   |     |
| 0,6   | 7   | 3,6   | 16  | 6,6   |     |
| 0,7   | 8   | 3,7   | 17  | 6,7   |     |
| 0,8   | 9   | 3,8   | 20  | 6,8   |     |
| 0,9   | 11  | 3,9   | 23  | 6,9   |     |
| 1,0   | 11  | 4,0   | 25  | 7,0   |     |
| **)   | L   | **)   | S   | **)   |     |
| 1,1   | 12  | 4,1   | 25  | 7,1   |     |
| 1,2   | 13  | 4,2   | 25  | 7,2   |     |
| 1,3   | 13  | 4,3   | 24  | 7,3   |     |
| 1,4   | 12  | 4,4   | 21  | 7,4   |     |
| 1,5   | 10  | 4,5   | 15  | 7,5   |     |
| 1,6   | 10  | 4,6   | 11  | 7,6   |     |
| 1,7   | 10  | 4,7   | 10  | 7,7   |     |
| 1,8   | 8   | 4,8   | 12  | 7,8   |     |
| 1,9   | 9   | 4,9   | 11  | 7,9   |     |
| 2,0   | 9   | 5,0   | 11  | 8,0   |     |
| **)   | M   | **)   | M   | **)   |     |
| 2,1   | 9   | 5,1   |     | 8,1   |     |
| 2,2   | 12  | 5,2   |     | 8,2   |     |
| 2,3   | 12  | 5,3   |     | 8,3   |     |
| 2,4   | 9   | 5,4   |     | 8,4   |     |
| 2,5   | 6   | 5,5   |     | 8,5   |     |
| 2,6   | 7   | 5,6   |     | 8,6   |     |
| 2,7   | 8   | 5,7   |     | 8,7   |     |
| 2,8   | 8   | 5,8   |     | 8,8   |     |
| 2,9   | 7   | 5,9   |     | 8,9   |     |
| 3,0   | 8   | 6,0   |     | 9,0   |     |
| **)   | M   | **)   |     | **)   |     |



**Grundwasseroberfläche in m u. Ansatzpunkt:**  
**Stau- bzw. Schichtwasser in m u. Ansatzpunkt:**

nicht beobachtet  
nicht beobachtet

**Bemerkungen:**

**Aufnahme und Bearbeitung:** Dipl. Geol. N. Dahmas

**\*\* ) Drehbarkeit des Gestänges:** L = leicht; M = mittel; S = schwer

# Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

# HERBST

## Sondierung Nr.: DPL 2

Projekt: Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle,  
Neubau eines Nahversorgungszentrum

Projektnummer: 19H 22

Datum: 09.05.2019

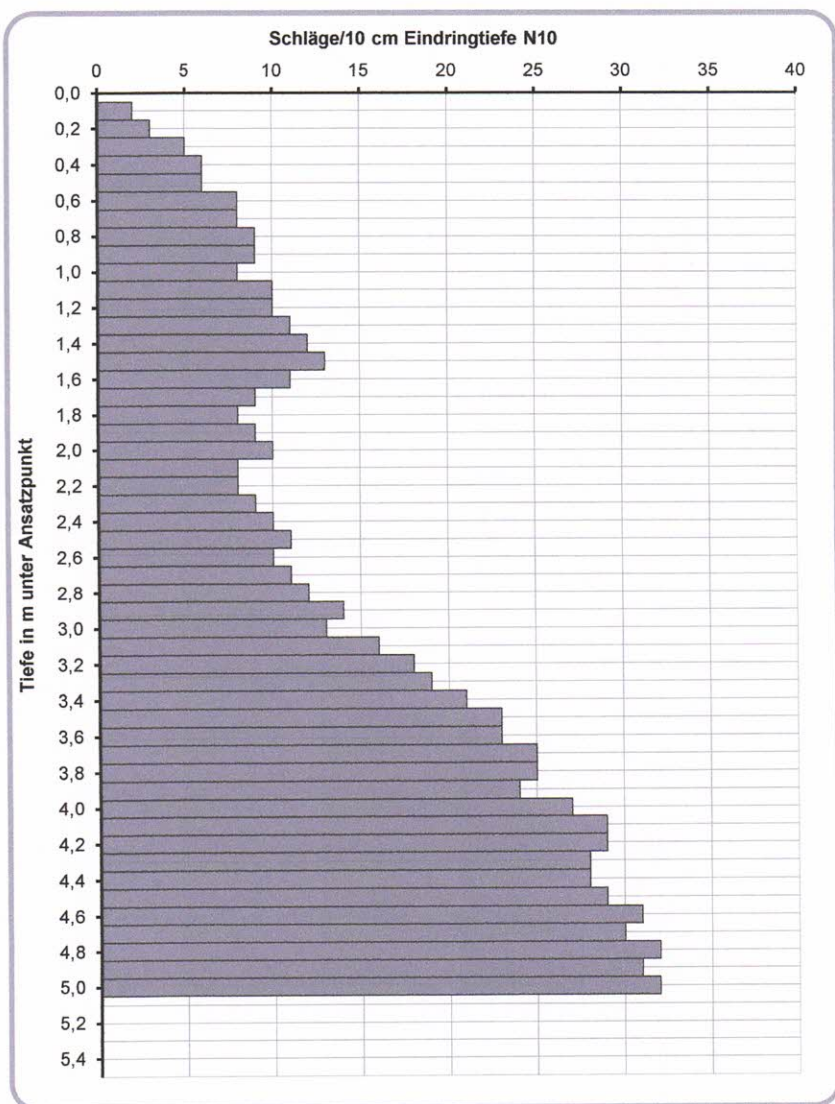
Spitzenquerschnitt:  $A = 10 \text{ cm}^2$

Ansatzpunkthöhe : m NN

Bezugspunkt:

Sonstige Angaben: Anstzpunkt liegt im nahen Umfeld der RKS 2

| Tiefe | N10 | Tiefe | N10 | Tiefe | N10 |
|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| 0,1   | 2   | 3,1   | 16  | 6,1   |     |
| 0,2   | 3   | 3,2   | 18  | 6,2   |     |
| 0,3   | 5   | 3,3   | 19  | 6,3   |     |
| 0,4   | 6   | 3,4   | 21  | 6,4   |     |
| 0,5   | 6   | 3,5   | 23  | 6,5   |     |
| 0,6   | 8   | 3,6   | 23  | 6,6   |     |
| 0,7   | 8   | 3,7   | 25  | 6,7   |     |
| 0,8   | 9   | 3,8   | 25  | 6,8   |     |
| 0,9   | 9   | 3,9   | 24  | 6,9   |     |
| 1,0   | 8   | 4,0   | 27  | 7,0   |     |
| **)   | L   | **)   | S   | **)   |     |
| 1,1   | 10  | 4,1   | 29  | 7,1   |     |
| 1,2   | 10  | 4,2   | 29  | 7,2   |     |
| 1,3   | 11  | 4,3   | 28  | 7,3   |     |
| 1,4   | 12  | 4,4   | 28  | 7,4   |     |
| 1,5   | 13  | 4,5   | 29  | 7,5   |     |
| 1,6   | 11  | 4,6   | 31  | 7,6   |     |
| 1,7   | 9   | 4,7   | 30  | 7,7   |     |
| 1,8   | 8   | 4,8   | 32  | 7,8   |     |
| 1,9   | 9   | 4,9   | 31  | 7,9   |     |
| 2,0   | 10  | 5,0   | 32  | 8,0   |     |
| **)   | M   | **)   | M   | **)   |     |
| 2,1   | 8   | 5,1   |     | 8,1   |     |
| 2,2   | 8   | 5,2   |     | 8,2   |     |
| 2,3   | 9   | 5,3   |     | 8,3   |     |
| 2,4   | 10  | 5,4   |     | 8,4   |     |
| 2,5   | 11  | 5,5   |     | 8,5   |     |
| 2,6   | 10  | 5,6   |     | 8,6   |     |
| 2,7   | 11  | 5,7   |     | 8,7   |     |
| 2,8   | 12  | 5,8   |     | 8,8   |     |
| 2,9   | 14  | 5,9   |     | 8,9   |     |
| 3,0   | 13  | 6,0   |     | 9,0   |     |
| **)   | M   | **)   |     | **)   |     |



Grundwasseroberfläche in m u. Ansatzpunkt:  
Stau- bzw. Schichtwasser in m u. Ansatzpunkt:

nicht beobachtet  
nicht beobachtet

Bemerkungen:

Aufnahme und Bearbeitung: Dipl. Geol. N. Dahmas

\*\* ) Drehbarkeit des Gestänges: L = leicht; M = mittel; S = schwer



# Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2

## HERBST

### Sondierung Nr.: DPL 3

Projekt: Heinsberg-Kirchhoven, Bergstraße/Ecke Zur Kornmühle,  
Neubau eines Nahversorgungszentrum

Projektnummer: 19H 22

Datum: 09.05.2019

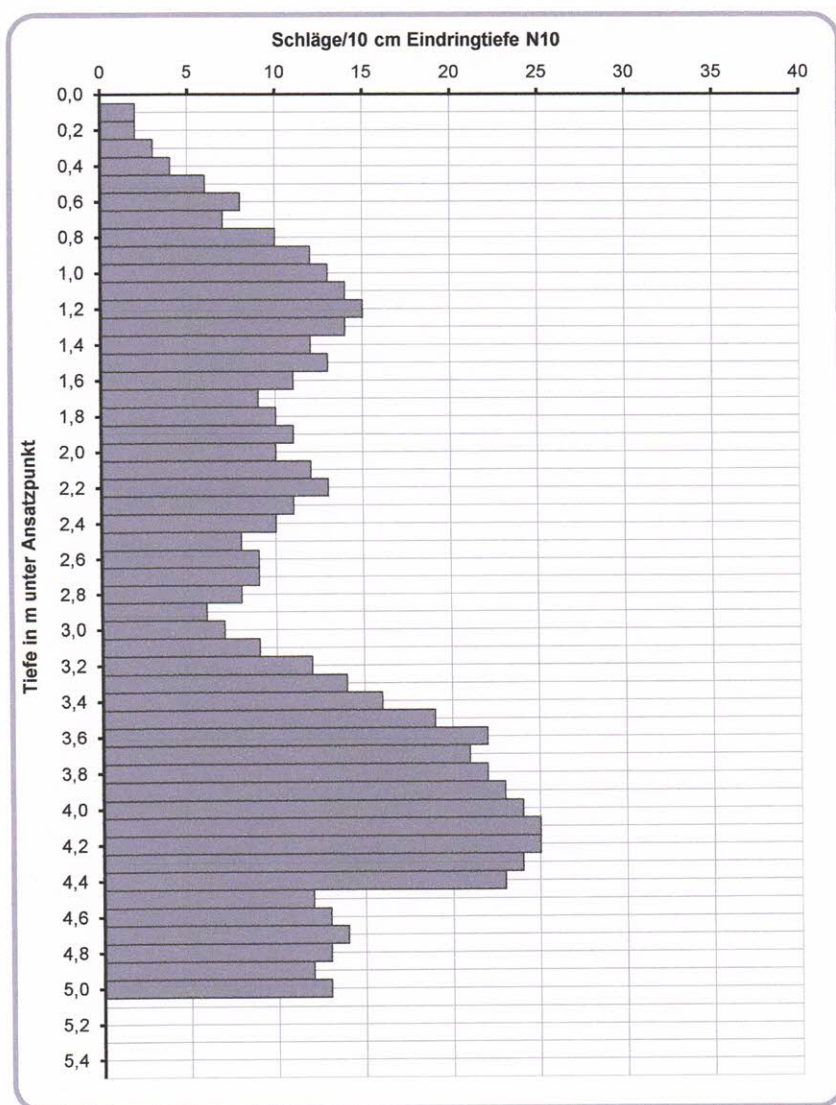
Spitzenquerschnitt:  $A = 10 \text{ cm}^2$

Ansatzpunkthöhe: m NN

Bezugspunkt:

Sonstige Angaben: Anstzpunkt liegt im nahen Umfeld der RKS 3

| Tiefe | N10 | Tiefe | N10 | Tiefe | N10 |
|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| 0,1   | 2   | 3,1   | 9   | 6,1   |     |
| 0,2   | 2   | 3,2   | 12  | 6,2   |     |
| 0,3   | 3   | 3,3   | 14  | 6,3   |     |
| 0,4   | 4   | 3,4   | 16  | 6,4   |     |
| 0,5   | 6   | 3,5   | 19  | 6,5   |     |
| 0,6   | 8   | 3,6   | 22  | 6,6   |     |
| 0,7   | 7   | 3,7   | 21  | 6,7   |     |
| 0,8   | 10  | 3,8   | 22  | 6,8   |     |
| 0,9   | 12  | 3,9   | 23  | 6,9   |     |
| 1,0   | 13  | 4,0   | 24  | 7,0   |     |
| **)   | L   | **)   | S   | **)   |     |
| 1,1   | 14  | 4,1   | 25  | 7,1   |     |
| 1,2   | 15  | 4,2   | 25  | 7,2   |     |
| 1,3   | 14  | 4,3   | 24  | 7,3   |     |
| 1,4   | 12  | 4,4   | 23  | 7,4   |     |
| 1,5   | 13  | 4,5   | 12  | 7,5   |     |
| 1,6   | 11  | 4,6   | 13  | 7,6   |     |
| 1,7   | 9   | 4,7   | 14  | 7,7   |     |
| 1,8   | 10  | 4,8   | 13  | 7,8   |     |
| 1,9   | 11  | 4,9   | 12  | 7,9   |     |
| 2,0   | 10  | 5,0   | 13  | 8,0   |     |
| **)   | M   | **)   | M   | **)   |     |
| 2,1   | 12  | 5,1   |     | 8,1   |     |
| 2,2   | 13  | 5,2   |     | 8,2   |     |
| 2,3   | 11  | 5,3   |     | 8,3   |     |
| 2,4   | 10  | 5,4   |     | 8,4   |     |
| 2,5   | 8   | 5,5   |     | 8,5   |     |
| 2,6   | 9   | 5,6   |     | 8,6   |     |
| 2,7   | 9   | 5,7   |     | 8,7   |     |
| 2,8   | 8   | 5,8   |     | 8,8   |     |
| 2,9   | 6   | 5,9   |     | 8,9   |     |
| 3,0   | 7   | 6,0   |     | 9,0   |     |
| **)   | M   | **)   |     | **)   |     |



Grundwasseroberfläche in m u. Ansatzpunkt:  
Stau- bzw. Schichtwasser in m u. Ansatzpunkt:

nicht beobachtet  
nicht beobachtet

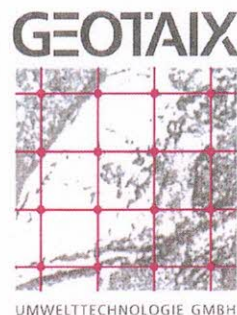
Bemerkungen:

Aufnahme und Bearbeitung: Dipl. Geol. N. Dahmas

\*\* ) Drehbarkeit des Gestänges: L = leicht; M = mittel; S = schwer



**chem.-analyt. Untersuchung P 1**



UMWELTTECHNOLOGIE GMBH

## Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 1/4

Auftraggeber: Herbst Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG, Würselen  
Unsere Auftragsnummer: 1905710  
Projekt: Heinsberg-Kirchh. Fa. E-J-T BgR  
Probeneingang: 10.05.2019  
Probenahme: Anlieferung

| Labornummer                               |                           |         | Zuordnungswerte               |         |       |        |
|-------------------------------------------|---------------------------|---------|-------------------------------|---------|-------|--------|
| 1905668-001                               |                           |         |                               |         |       |        |
| Probenbez. P1 Mischprobe 0,4-4,50 m       |                           |         | Z 0                           | Z 1.1   | Z 1.2 | Z 2    |
| <b>1. Eluat</b>                           |                           |         |                               |         |       |        |
| DIN EN 12457-4                            |                           |         |                               |         |       |        |
| pH-Wert (bei 20 °C)                       | DIN EN ISO 10523          | 8,2     | 6,5-9,5                       | 6,5-9,5 | 6-12  | 5,5-12 |
| Leitfähigkeit                             | DIN EN 27888              | 24      | 250                           | 250     | 1500  | 2000   |
| Chlorid                                   | DIN EN ISO 10304-1        | < 10    | 30                            | 30      | 50    | 100    |
| Sulfat                                    | DIN EN ISO 10304-1        | < 20    | 20                            | 20      | 50    | 200    |
| Cyanide, ges.                             | DIN EN ISO 14403          | < 5     | 5                             | 5       | 10    | 20     |
| Arsen                                     | DIN EN ISO 17294-2        | < 10    | 14                            | 14      | 20    | 60     |
| Blei                                      | DIN EN ISO 17294-2        | < 7     | 40                            | 40      | 80    | 200    |
| Cadmium                                   | DIN EN ISO 17294-2        | < 0,5   | 1,5                           | 1,5     | 3     | 6      |
| Chrom                                     | DIN EN ISO 17294-2        | < 7     | 12,5                          | 12,5    | 25    | 60     |
| Kupfer                                    | DIN EN ISO 17294-2        | < 10    | 20                            | 20      | 60    | 100    |
| Nickel                                    | DIN EN ISO 17294-2        | < 10    | 15                            | 15      | 20    | 70     |
| Quecksilber                               | DIN EN ISO 12846          | < 0,2   | < 0,5                         | < 0,5   | 1     | 2      |
| Zink                                      | DIN EN ISO 17294-2        | < 40    | 150                           | 150     | 200   | 600    |
| Phenolindex                               | DIN EN ISO 14402          | < 10    | 20                            | 20      | 40    | 100    |
| <b>2. Originalsubstanz: bez. auf TS</b>   |                           |         |                               |         |       |        |
|                                           |                           |         | Z 0                           | Z 1     | Z 2   |        |
|                                           |                           |         | Sand/Lehm-Schluff/Ton         |         |       |        |
| Arsen                                     | DIN EN ISO 17294-2        | < 4     | 10/15/20                      | 45      | 150   | mg/kg  |
| Blei                                      | DIN EN ISO 17294-2        | 4,86    | 40/70/100                     | 210     | 700   | mg/kg  |
| Cadmium                                   | DIN EN ISO 17294-2        | < 0,4   | 0,4/1/1,5                     | 3       | 10    | mg/kg  |
| Chrom                                     | DIN EN ISO 17294-2        | 10,8    | 30/60/100                     | 180     | 600   | mg/kg  |
| Kupfer                                    | DIN EN ISO 17294-2        | < 4     | 20/40/60                      | 120     | 400   | mg/kg  |
| Nickel                                    | DIN EN ISO 17294-2        | 13,0    | 15/50/70                      | 150     | 500   | mg/kg  |
| Quecksilber                               | DIN EN ISO 12846          | < 0,1   | 0,1/0,5/1                     | 1,5     | 5     | mg/kg  |
| Thallium                                  | DIN EN ISO 17294-2        | < 0,4   | 0,4/0,7/1                     | 2,1     | 7     | mg/kg  |
| Zink                                      | DIN EN ISO 17294-2        | 18,6    | 60/150/200                    | 450     | 1500  | mg/kg  |
| Cyanide, ges.                             | DIN ISO 17380             | < 1     | -                             | 3       | 10    | mg/kg  |
| TOC                                       | DIN EN 13137              | < 0,5   | 0,5 (1,0)/0,5 (1,0)/0,5 (1,0) | 1,5     | 5     | %      |
| EOX                                       | DIN 38414-S 17            | < 0,8   | 1/1/1                         | 3       | 10    | mg/kg  |
| KW/GC (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> ) | DIN EN 14039 (LAGA KW/04) | < 100   | 100/100/100                   | 600     | 2000  | mg/kg  |
| KW/GC (C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub> ) | DIN EN 14039 (LAGA KW/04) | < 100   | 100/100/100                   | 300     | 1000  | mg/kg  |
| BTEX                                      | ISO/DIS 22155             | < 0,15  | 1/1/1                         | 1       | 1     | mg/kg  |
| LHKW                                      | ISO/DIS 22155             | < 0,18  | 1/1/1                         | 1       | 1     | mg/kg  |
| PCB (n. DIN)                              | DIN EN 15308              | < 0,015 | 0,05/0,05/0,05                | 0,15    | 0,5   | mg/kg  |
| PAK (EPA)                                 | DIN ISO 18287             | 0,41    | 3/3/3                         | 3 (9)   | 30    | mg/kg  |
| Benzo(a)pyren                             | DIN ISO 18287             | 0,03    | 0,3/0,3/0,3                   | 0,9     | 3     | mg/kg  |

Würselen, den 17.05.2019

Dr. B. Beissmann  
Laborleiter



## Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 2/4

Untersuchungsparameter: **PAK gem. EPA-Liste im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN ISO 18287

### Untersuchungsergebnisse:

| <b>PAK [mg/kg TS]</b>     |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| Labornummer               | 1905668-001              |
| Probenbezeichnung         | P1 Mischprobe 0,4-4,50 m |
| <b>Einzelverbindungen</b> |                          |
| Naphthalin                | < 0,03                   |
| Acenaphthylen             | < 0,03                   |
| Acenaphthen               | < 0,03                   |
| Fluoren                   | < 0,03                   |
| Phenanthren               | 0,05                     |
| Anthracen                 | < 0,03                   |
| Fluoranthren              | 0,1                      |
| Pyren                     | 0,07                     |
| Benzo(a)anthracen         | 0,05                     |
| Chrysen                   | 0,05                     |
| Benzo(b)fluoranthren      | 0,06                     |
| Benzo(k)fluoranthren      | < 0,03                   |
| Benzo(a)pyren             | 0,03                     |
| Dibenzo(a,h)anthracen     | < 0,03                   |
| Benzo(ghi)perylene        | < 0,03                   |
| Indeno(1,2,3-cd)pyren     | < 0,03                   |
| <b>Summe EPA-PAK</b>      | <b>0,41</b>              |



## Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 3/4

Untersuchungsparameter: **Polychlorierte Biphenyle (PCB) im Feststoff**

Analysenverfahren: DIN EN 15308

### Untersuchungsergebnisse:

| [mg/kg TS]        |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Labornummer       | 1905668-001              |
| Probenbezeichnung | P1 Mischprobe 0,4-4,50 m |
|                   |                          |
| PCB 28            | < 0,005                  |
| PCB 52            | < 0,005                  |
| PCB 101           | < 0,005                  |
| PCB 153           | < 0,005                  |
| PCB 138           | < 0,005                  |
| PCB 180           | < 0,005                  |
| Summe PCB (DIN)   | < 0,015                  |

## Chemische Untersuchung von Feststoffproben

(gem. "LAGA 20-Boden", Stand: 05.11.2004)

Seite 4/4

Untersuchungsparameter: **BTEX-Aromaten und LHKW im Feststoff**

Analysenverfahren: ISO/DIS 22155

### Untersuchungsergebnisse:

| <b>BTEX, LHKW<br/>[mg/kg TS]</b> |                          |
|----------------------------------|--------------------------|
| Labornummer                      | 1905668-001              |
| Probenbezeichnung                | P1 Mischprobe 0,4-4,50 m |
|                                  |                          |
| Benzol                           | < 0,06                   |
| Toluol                           | < 0,06                   |
| Ethylbenzol                      | < 0,06                   |
| p,m-Xylol                        | < 0,06                   |
| o-Xylol                          | < 0,06                   |
| <b>Summe BTEX</b>                | <b>&lt; 0,15</b>         |
| Dichlormethan                    | < 0,06                   |
| Trichlormethan                   | < 0,06                   |
| 1.1.1-Trichlorethan              | < 0,06                   |
| Tetrachlormethan                 | < 0,06                   |
| Trichlorethen                    | < 0,06                   |
| Tetrachlorethen                  | < 0,06                   |
| <b>Summe LHKW</b>                | <b>&lt; 0,18</b>         |

# **Versickerungsversuch**

**VV 1**



Versickerungsversuch - Nr.: VV 1

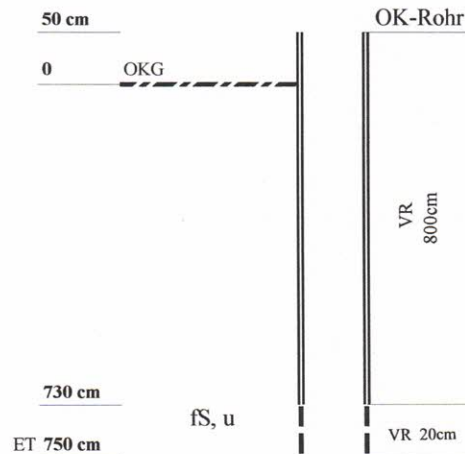
Datum: 09.05.2019

Versuchtyp: Versickerung in einem vollverrohrten Bohrloch mit fallender Druckhöhe

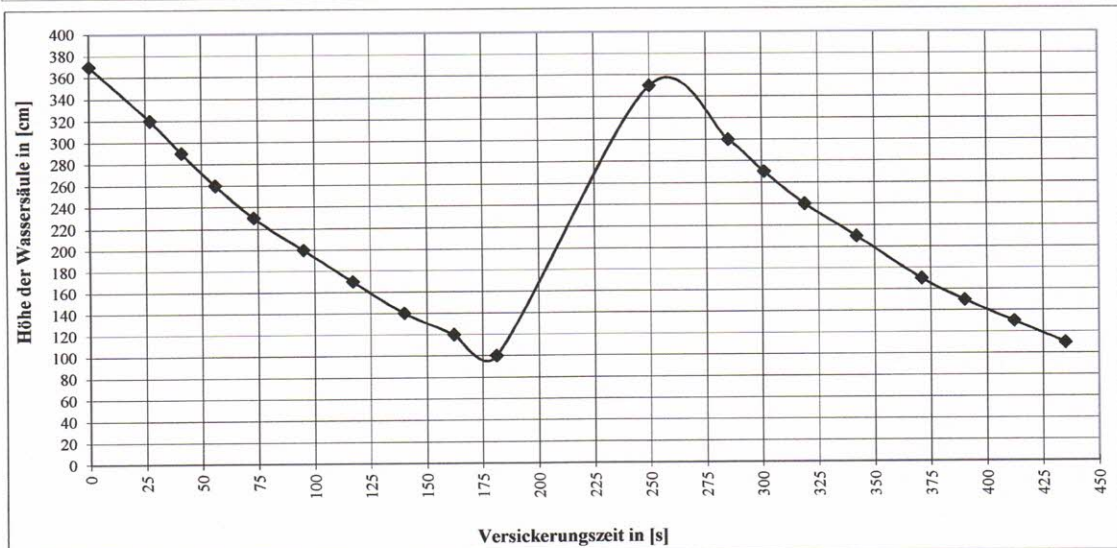
Wassersäulehöhe  $h_0$  bei  $t_0$  (Beginn) 350 cm  
Bohrlochtiefe in cm u. OKG 750 cm  
Bohrlochsohle in cm u. OK-Rohr 800 cm  
Radius des Bohrloches  $r_b$ : 2,6 cm  
Radius der Verrohrung Innen  $r_v$ : 2,2 cm  
Geländehöhe im Bereich der VV: 39,58 m NN

Ausführung im Bohrloch  
VV1

Versuchsanordnung



| Wassersäule<br>h in [cm] | Versickerungs-<br>zeit<br>t [s] | Wasserstand<br>u. OK-Rohr<br>in cm |
|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| 370                      | 0                               | 430                                |
| 320                      | 27                              | 480                                |
| 290                      | 41                              | 510                                |
| 260                      | 56                              | 540                                |
| 230                      | 73                              | 570                                |
| 200                      | 95                              | 600                                |
| 170                      | 117                             | 630                                |
| 140                      | 140                             | 660                                |
| 120                      | 162                             | 680                                |
| 100                      | 181                             | 700                                |
| 350                      | 250                             | 450                                |
| 300                      | 285                             | 500                                |
| 270                      | 301                             | 530                                |
| 240                      | 319                             | 560                                |
| 210                      | 342                             | 590                                |
| 170                      | 371                             | 630                                |
| 150                      | 390                             | 650                                |
| 130                      | 412                             | 670                                |
| 110                      | 435                             | 690                                |



Für den Versickerungsversuch 1 "Sickertest im Bohrloch" bei fallender Druckhöhe errechnet sich nach GOLDBER/GRASS ein Durchlässigkeitsbeiwert von  $1,5 \cdot 10^{-5}$  m/s

$$k_f = r_v^2 \cdot \ln(L/r_b) / 2L \cdot 1/\Delta t \cdot \ln(h_1/h_2)$$

$k$  = Durchlässigkeitsbeiwert m/s  
 $L$  = Mächtigkeit der Versickerungsschicht = 0,20 m  
 $h_1$  = Höhe der Wassersäule zur Zeit ( $t_1 = 250$  sec) 3,50 m  
 $h_2$  = Höhe der Wassersäule zur Zeit ( $t_2 = 435$  sec) 1,10 m  
 $r_{v1}$  = Radius des Bohrrohres (innen) = 0,022 m  
 $r_{b2}$  = Radius des Bohrloches = 0,026 m  
 $\Delta t$  = Zeit ( $t_2 - t_1$ ) 185 sec