

## Hydrogeologisches Gutachten

**Projekt:** Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark „Eselspatt“  
in 49078 Osnabrück

**Hier:** Bewertung der Versickerungsfähigkeit  
gem. den Anforderungen des DWA-Regel-  
werkes, Arbeitsblatt A 138

**Projekt-Nr.:** 1806-2119

**Sachbearbeiter:** Dipl.-Ing. (FH) Sandra Goldberg

**Auftraggeber:** Echterhoff Holding GmbH  
Industriestraße 9, 49492 Westerkappeln

**Mitgliedschaften**

Ingenieurkammer Bau NRW  
Ingenieurkammer Nds  
IngenieurRing  
BVBoden, BDB, BDG, DGGT, FGSV

**OWS Ingenieurgeologen  
GmbH & Co. KG**

Amtsgericht Steinfurt  
HRA 5320  
Steuernummer  
327/5890/3240

**p.h.G.**

OWS Ingenieurgeologen  
Verwaltungs GmbH  
Amtsgericht Steinfurt  
HRB 7485

**Geschäftsführer**

Dipl.-Geol. C. Oberste-Wilms  
Dipl.-Geol. M. Stracke

**Bankverbindungen**

Deutsche Bank Osnabrück  
IBAN: DE27 265 700 240 0585000 00  
BIC: DEUT DE DB265

**Datum:** 16. April 2019

Sparkasse Osnabrück  
IBAN: DE07 2655 0105 0000 2300 52  
BIC: NOLADE22

## Vorliegende Unterlagen

- Nr. 1:** Lagepläne (Vorabzug):
- Wasserwirtschaft (Stand: 12.12.2017), Maßstab 1 : 1 000
  - Wasserwirtschaft (Stand: 18.12.2018), Maßstab 1 : 1 000
  - Verkehrsanlagen (Stand: 05.02.2018), Maßstab 1 : 500
- Nr. 2:** Lageplan mit eingetragenen Grundwassermessstellen und festgestellter Altlast, Maßstab 1 : 2 500
- Nr. 3:** Stammdaten der Grundwassermessstellen:
- Schichtenverzeichnisse und Ausbauzeichnungen
  - Grundwasserabstiche
  - Grundwasserganglinien
- Nr. 4:** Lageplan (Bebauungsplan), Maßstab 1 : 2 500
- Nr. 5:** Untersuchungsbericht Nr. 15005-2.16, Bodenluftuntersuchungen auf der städtischen Altablagerung Nr. 8 „Eselspatt“, Osnabrück, Prüftechnik Z+L GmbH vom 21.06.2016
- Nr. 6:** Altablagerung Nr. 8, An der Blankenburg / Eselspatt, Osnabrück-Hellern, Gefährdungsabschätzung, Koster & Kremke Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik, Wasser- und Abfallwirtschaft, 31.07.1998
- Nr. 7:** Auszug aus der Gefährdungsabschätzung der Altablagerung Eselspatt (Nr. 8 im städtischen Altablagerungskataster), Weitere Bodenluftuntersuchungen in Hausgärten, Koster & Kremke Ingenieurgesellschaft für Umwelttechnik, Wasser- und Abfallwirtschaft
- Nr. 8:** Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger:
- SWO Netz GmbH, Maßstab 1 : 250
  - Deutsche Telekom AG, Maßstab 1 : 500 / 1 : 1 000
- Nr. 9:** Archivunterlagen (Geologische Karten, Hydrogeologische Karten, Ingenieurgeologische Karten, Fachliteratur etc.)

## Anlagen

- Nr. 1.1:** Übersichtsplan, Maßstab 1 : 25 000
- Nr. 1.2:** Lageplan mit eingetragenen Bodenaufschlusspunkten, Maßstab 1 : 1 000
- Nr. 1.3:** Konstruierte Grundwassergleichen der Stichtagsmessung vom 20.04.2004 und der Baugrunduntersuchungen vom 13.08.-27.08.2018 (vgl. GA 1806-2119 vom 21.09.2018) sowie vom 14.01.-07.03.2019, Maßstab 1 : 2 500
- Nr. 2:** Schichtenprofile gem. DIN 4023 und Rammdiagramme gem. EN ISO 22476-2 der Baugrunduntersuchungen vom 14.01.-07.03.2019, Höhenmaßstab 1 : 50 (Anl. 2.1-2.6)
- Nr. 3:** Körnungslinien gem. DIN 18123 (Anl. 3.1-3.38)
- Nr. 4:** Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128

## Inhaltsverzeichnis

|                                                                      |           |
|----------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.0 Einleitung .....</b>                                          | <b>5</b>  |
| <b>2.0 Untersuchungsumfang .....</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse .....</b>               | <b>7</b>  |
| 3.1 Standortbeschreibung.....                                        | 7         |
| 3.2 Geologische Übersicht - Ergebnisse der Bodenuntersuchungen ..... | 10        |
| 3.3 Hydrogeologische Situation .....                                 | 12        |
| 3.3.1 Grundwasserstockwerke .....                                    | 12        |
| 3.3.2 Grundwassermessstellen .....                                   | 12        |
| 3.3.3 Hydrogeologische Ergebnisse der Bodenuntersuchungen .....      | 14        |
| 3.3.4 Grundwasserfließrichtung.....                                  | 15        |
| 3.3.5 Höchstgrundwasserstände .....                                  | 16        |
| <b>4.0 Versickerung des anfallenden Regenwassers.....</b>            | <b>18</b> |
| 4.1 Anforderungen an den Baugrund nach DWA-Regelwerk .....           | 18        |
| 4.1.1 Grundwasserflurabstand.....                                    | 18        |
| 4.1.2 Durchlässigkeit der Böden im Sickerraum .....                  | 18        |
| 4.1.3 Weitere Anforderungen.....                                     | 20        |
| 4.2 Grundstücksbezogene Beurteilung.....                             | 21        |
| <b>5.0 Zusammenfassung der Ergebnisse .....</b>                      | <b>60</b> |
| <b>6.0 Fazit und Schlusswort.....</b>                                | <b>61</b> |



## **1.0 Einleitung**

Die Echterhoff Holding GmbH plant im Zuge des Bebauungsplans Nr. 513 der Stadt Osnabrück die Erschließung des Gewerbeparks „Eselspatt“ in 49078 Osnabrück.

Im Rahmen der Erschließungsmaßnahme ist der Neubau einer Regen- und Schmutzwasserkanalisation, der Planstraßen A und B mit Nebenanlagen (Stellplätze, Gehweg) sowie eines Regenwasserversickerungsbeckens und eines Regenrückhaltebeckens vorgesehen.

Die OWS Ingenieurgeologen führten im August 2018 Baugrunduntersuchungen im Bereich des geplanten Baugebietes durch und legten hierzu am 21.09.2018 das Baugrundgutachten u.a. für den Kanalbau und der generellen Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden im Bereich des geplanten Versickerungsbeckens vor.

Im Zuge der weiteren Planung wurde das Plangebiet in zwei Bauabschnitte unterteilt, wobei sich der 1. Bauabschnitt (1. BA) im südlichen und der 2. Bauabschnitt (2. BA) im nördlichen Plangebiet befindet. Eingeteilt wird die Fläche des 1. BA in die 19 Einzelgrundstücke „1.1“ bis „1.19“, wobei 18 Grundstücke für private Bauzwecke freigegeben werden sollen während im 19. Grundstück an der östlichen Grenze die Anlage des Regenrückhaltebeckens vorgesehen ist.

Im Rahmen einer wasserwirtschaftlichen Machbarkeitsstudie soll nun geklärt werden, ob und inwieweit eine dezentrale Versickerung auf den künftig privaten Grundstücken möglich ist. Die OWS Ingenieurgeologen GmbH & Co. KG wurden daher beauftragt, ergänzende Baugrunduntersuchungen durchzuführen, um grundstücksbezogene Aussagen zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden treffen zu können. Hierbei findet auftragsgemäß lediglich eine Bewertung hinsichtlich des Grundwasserflurabstandes und der Durchlässigkeit der anstehenden Böden gem. den Anforderungen des DWA-Regelwerks statt. Eine Beurteilung umweltrechtlicher Belange erfolgt nicht.

## **2.0 Untersuchungsumfang**

Für die Ermittlung der grundstücksbezogenen Durchlässigkeit des Baugrundes wurden im Planungsbereich des 1. BA in der Zeit vom 14.01.2019 bis zum 07.03.2019 zusätzlich zu den bisher bereits durchgeführten Baugrunduntersuchungen (vgl. GA 1806-2119 vom 21.09.2018) insgesamt 36 Rammkernsondierbohrungen (RKS 17 bis RKS 52, Bohrungen RKS gem. EN ISO 22475-1) niedergebracht. Die Lage der Bodenaufschlusspunkte ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die Ergebnisse der Aufschlussbohrungen wurden gem. DIN 4023 in Schichtenprofilen auf den Anlagen 2.1 bis 2.6 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen, an denen die charakteristischen Bodenkennwerte abgeschätzt wurden.

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 und der Humusgehalt mittels Glühverlustbestimmung gem. DIN 18128 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind als Anlagen 3 und 4 beigelegt.

Die Bodenproben, die durch die Laborversuche nicht verbraucht wurden, werden bis drei Monate nach Abgabe des Gutachtens aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, verworfen.

## **3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

### **3.1 Standortbeschreibung**

Das geplante Erschließungsgebiet liegt im Südwesten der Stadt Osnabrück, südlich der Bundesautobahn A 30, nahe dem Anschluss Osnabrück-Hellern. Im Süden wird das Erschließungsgebiet begrenzt durch die Straße „Eselspatt“ und im Osten durch die Straße „An der Blankenburg“. Nördlich bildet die BAB A 30 die Grenze. Im Westen verläuft die Grenze des Untersuchungsgebietes etwa vom „Eselspatt 1“ aus in Richtung „An der Lauburg 52“.



**Abbildung 1:** Höhenrelief im Bereich des Plangebietes, ohne Maßstab  
 Quelle: <https://nibis.lbeg.de/cardomap3/>

Wie der topografischen Karte des NIBIS® Kartenservers zu entnehmen ist, liegt das Plangebiet im Bereich einer Geländeanhebung, deren höchster Punkt in etwa im nord-westlichen, zentralen Plangebiet liegt.

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurde der Höchstpunkt im Bereich der Bohrung RKS 28 bei ca. 90,74 mNHN, d.h. im Bereich des Grundstücks 1.10, eingemessen. Ausgehend vom Höchstpunkt fällt das Gelände dann nach Norden und Osten hin flach ab. Nach Süden verbleibt die Geländeoberkante zunächst etwa höhengleich bevor diese dann ebenfalls abfällt. Nach Westen hin fällt das Gelände zur Grenze des Plangebietes stark ab. Dementsprechend wurde hier auch der tiefste Punkt des Untersuchungsgeländes mit ca. 84,00 mNHN (vgl. RKS 19) eingemessen.

Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 6,7 m vor. Als Bezugshöhe für die Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) in der Straße „An der Blankenburg“ mit der angegebenen Höhe von 83,65 mNHN gewählt. Danach liegen die Bohransatzstellen ca. 0,4 m bis ca. 7,1 m höher als der Bezugspunkt (BZP).

Das Plangebiet wird derzeit als landwirtschaftliche Nutzfläche bewirtschaftet und ist überwiegend mit Gras bewachsen bzw. mit Nutzpflanzen bestanden.



**Abbildung 2:** Blickrichtung vom „Eselspatt“ aus Richtung Norden, Blick in Richtung Höchstpunkt des Plangebietes (07.03.2019)





**Abbildung 3:** Blickrichtung nach Osten, vom westlichen Tiefpunkt aus (07.03.2019)

An der westlichen Grenze des Plangebietes fällt das Gelände um insgesamt ca. 10 Höhenmeter ab. Am Fuße des stark abfallenden Geländes befindet sich eine Quelle, deren Austrittshöhe mit ca. 78,9 mNHN eingemessen wurde.



**Abbildung 4:** Blick zum Quellaustritt, Richtung Nordost (07.03.2019)

### 3.2 Geologische Übersicht - Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Nach der Geologischen Karte von Niedersachsen des NIBIS® Kartenservers befindet sich das Untersuchungsgebiet innerhalb glazifluvialer Ablagerungen (Sande und Kiese), welche lokal von Grundmoränenablagerungen (Geschiebelehm/-mergel/-sand) durchschnitten werden.

Aus früheren Untersuchungen ist bekannt, dass im Untersuchungsgebiet in den 1970er Jahren Sand abgebaut und die Fehlmassen nachfolgend überwiegend durch externes Bodenaushubmaterial, stellenweise aber auch durch Bauschutt, Baustellenreste, Gartenabfälle und Hausmüll ersetzt wurde. Die verfüllte Zone wird als „Altablagerung Nr. 8 *An der Blankenburg / Eselspatt*“ im Verzeichnis der Altablagerungen der Stadt Osnabrück geführt.

Bei den grundstücksbezogenen Bodenuntersuchungen zur Klärung der Möglichkeiten der Regenwasserversickerung in der Zeit vom 14.01.2019 bis zum 07.03.2019 wurden unterhalb humoser Deckschichten (humoser Oberboden bzw. angedeckter bzw. aufgefüllter Oberboden), die bereits im Baugrundgutachten vom 21.09.2018 beschriebenen anthropogenen Auffüllungen erbohrt. Diese sind inhomogen zusammengesetzt und enthalten z.T. Fremdbestandteile wie z.B. Bauschuttreste, Ziegel-, Beton- und Natursteinbruchstücke sowie Porzellan, Glas, Kunststoffreste (Folien, Plastikreste) sowie vereinzelt auch Schlacken. Örtlich wurden auch (mächtige), aufgefüllte Torfauffüllungen bzw. Schichten mit Pflanzenresten erbohrt.

Neben den vorgenannten Auffüllungen mit Fremdbestandteilen wurden in der Verfüllzone des ehemaligen Sandabbaus aber auch Auffüllungen erbohrt, die aus ehemals natürlich anstehenden Böden bestehen. Diese enthalten dann keine mineralischen Fremdbestandteile und sind somit von den im Untersuchungsgebiet anstehenden, „natürlich gewachsenen“ Böden nicht zu unterscheiden.

Als Auffüllungen wurden daher nur Böden angesprochen, die aufgrund anthropogener Fremdbestandteile oder aufgrund einer erkennbar gestörten Bodenstruktur auch eindeutig als solche zu identifizieren waren (vgl. Kap. 4 und Anlagen 2 ff.).

Unterhalb der Auffüllungen bzw. abseits der Altablagerung stehen dann die natürlich abgelagerten, d.h. „ungestörten“ Pleistozänsande mit lokal eingeschalteten Schluff- und Ton-Linsen an (Quartär).

Insgesamt ergibt sich aufgrund der anthropogenen Beeinflussung des Standortes eine relativ inhomogene Schichtenfolge, die örtlich selbst innerhalb eines Grundstückes variieren kann.

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefen bzw. bei max. Geräteauslastung und des dann fehlenden Bohrfortschritts in den anstehenden Auffüllungen oder den z.T. umgelagerten wiederverfüllten Mischböden bzw. den natürlich anstehenden Pleistozän-Ablagerungen (Sande mit lehmigen Zwischenlagen) eingestellt.

Nach den vorliegenden Unterlagen steht an der Quartärbasis der überwiegend bindig ausgeprägte Verwitterungshorizont der unterlagernden Festgesteinsschichten (im Westen Schieferton und Tonmergelstein des Mittleren und Unteren Lias, im Osten Mergel-/ Schluff- und Tonstein des Mittleren Keupers) an.

Die Felsoberkante fällt dabei - ähnlich der vorhandenen Geländemorphologie - sowohl nach Osten als auch nach Westen ab. Nach Ergebnissen von Bodenuntersuchungen der Koster & Kremke Ingenieurgesellschaft (Gefährdungsabschätzung vom 31.07.1998) besitzt die Quartärschicht eine Mächtigkeit von insgesamt ca. 8 m bis ca. 14 m.

### **3.3 Hydrogeologische Situation**

#### **3.3.1 Grundwasserstockwerke**

Nach den vorliegenden Unterlagen können im Plangebiet grundsätzlich zwei Grundwasserstockwerke voneinander abgegrenzt werden. Den oberen Grundwasserleiter bilden die eiszeitlichen Sedimente, die an der Basis von wasserhemmenden bzw. wasserstauenden Verwitterungsschichten des unterlagernden Festgesteins begrenzt werden. Der untere Grundwasserleiter ist in den unverwitterten Festgesteinsschichten als Kluftgrundwasserleiter ausgebildet.

Eine wirksame Verbindung der beiden Stockwerke im Plangebiet ist nicht nachgewiesen. In der vorliegenden Gefährdungsabschätzung von Koster & Kremke (s.o.) wird nicht davon ausgegangen, dass durch den vorangegangenen Sandabbau eine hydraulische Verbindung beider Stockwerke geschaffen wurde.

#### **3.3.2 Grundwassermessstellen**

Im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes befinden sich sechs Grundwassermessstellen, die nach den vorliegenden Ausbauzeichnungen innerhalb der eiszeitlichen Sedimente und damit im oberen Grundwasserleiter verfiltert sind. Zu ggf. vorhandenen Festgesteinsmessstellen liegen keine Informationen vor. Die Lage der Grundwassermessstellen ist dem Lageplan in Anlage 1.2 zu entnehmen.

Grundwasserstandsdaten zu den o.g. Messstellen wurden dem Gutachter von der Stadt Osnabrück, Fachbereich Umwelt und Klimaschutz, zur Verfügung gestellt. Die nachfolgende Tabelle fasst die wesentlichen Daten im Überblick zusammen.



**Tabelle 1:** Grundwasserstandsdaten der Grundwassermessstellen im Plangebiet

| Pegelbezeichnung   | Messzeitraum               | Anzahl der Einzelmessungen | Pegeloberkante [mNHN] | Geländeoberkante [mNHN] | Höchster gem. Grundwasserstand [mNHN] | Durchschnittlicher Grundwasserstand [mNHN] | Niedrigster gem. Grundwasserstand [mNHN] |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------|
| 3192005<br>B 3     | 21.11.1994 -<br>26.10.2016 | 24                         | 88,4                  | 88,58                   | 81,39<br>(14.04.1999)                 | 80,75                                      | 80,14<br>(13.11.2013)                    |
| 3192006<br>B 1     | 21.11.1994 -<br>11.10.2018 | 36                         | 89,78                 | 89,34                   | 81,25<br>(14.04.1999)                 | 80,38                                      | 78,87<br>(12.11.2008)                    |
| 3192007<br>B 2     | 21.11.1994 -<br>26.10.2016 | 21                         | 90,56                 | 90,69                   | 81,25<br>(26.10.2016)                 | 80,62                                      | 79,76<br>(11.11.1996)                    |
| 3192008,<br>GWM B4 | 21.10.1999 -<br>26.10.2016 | 17                         | 86,74                 | 86,98                   | 85,78<br>(21.04.2004)                 | 85,42                                      | 84,89<br>(21.10.1999)                    |
| 3193007,<br>GWM B5 | 21.10.1999 -<br>26.10.2016 | 16                         | 87,4                  | 86,91                   | 82,16<br>(01.03.2011)                 | 81,56                                      | 81,34<br>(28.10.2004)                    |
| 3192009,<br>GWM B7 | 21.10.1999 -<br>26.10.2016 | 17                         | 83,47                 | 83,56                   | 78,75<br>(01.03.2011)                 | 78,43                                      | 77,93<br>(13.11.2013)                    |

Anmerkung:

Bei Herstellung der Messstelle 3192008 (GWM B4) im westlichen Plangebiet wurde ein ungewöhnlich stark gespannter Grundwasserspiegel dokumentiert. Die wasserführende Sandschicht zwischen ca. 6,8 m und ca. 9,0 m unter GOK wird hier von einer einheitlich schwach bis sehr schwach durchlässigen Lehmschicht überlagert. Während der Bohrarbeiten wurde ein Grundwasseranstieg innerhalb des Bohrloches um ca. 5,2 m festgestellt (von ca. 80,2 mNHN m auf ca. 85,3 mNHN). Ähnliche Druckwasserstände wurden auch bei den aktuellen Bodenuntersuchungen festgestellt (vgl. Kap. 3.3.3).

Die Höhenlage der „druckwasserführenden“ Sandschicht (zwischen ca. 78,0 mNHN und ca. 80,2 mNHN) stimmt im Übrigen mit der Höhenlage der Quelle am westlichen Rand des Plangebietes überein (ca. 78,9 mNHN). Eine hydraulische Verbindung zwischen dem gespannten Grundwasserleiter und der Quelle ist zwar derzeit nicht direkt nachweisbar, kann aber bei den o.g. Gegebenheiten jedoch vermutet werden.

### **3.3.3 Hydrogeologische Ergebnisse der Bodenuntersuchungen**

Wasserstände wurden bei den Bodenuntersuchungen zwischen dem 14.01.2019 und dem 07.03.2019 mit dem Kabellichtlot nach Bohrende zwischen ca. 0,9 m unter GOK und ca. 2,5 m unter GOK bzw. zwischen ca. 83,4 mNHN und ca. 87,5 mNHN eingemessen. Darüber hinaus wurden in unterschiedlichen Tiefen örtliche Vernässungen festgestellt.

Bei den Vernässungen handelt es sich um Sicker- und Schichtwasser, welches sich innerhalb und oberhalb der bindigen und daher nur sehr gering durchlässigen Böden (Tone, Schluffe) aufstaut und nur stark zeitverzögert in den tieferen Untergrund versickert. Nach dem Ziehen des Bohrgestänges fließt das Sicker- und Schichtwasser dann in das offene Bohrloch aus und staut sich bis auf den nach Bohrende gemessenen Wasserstand auf.

Nach Abgleich der Wasserstandsdaten aus den Grundwassermessstellen liegt der Grundwasserspiegel im östlichen Untersuchungsgebiet grundsätzlich unterhalb der vorhandenen Altablagerungen, innerhalb der anstehenden, durchlässigen Sande. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass höhere Wasserstandsmessungen (vgl. RKS 39 und RKS 40) auf den o.g. Sicker- und Schichtenwasseraufstau zurückzuführen sind.

Im westlichen Plangebiet sind die hydrogeologischen Verhältnisse nicht eindeutig. So wurde in RKS 25 unter einer Tonabdeckung eine wasserführende Sandschicht zwischen ca. 3,0 m bis ca. 3,6 m unter GOK angetroffen. Nach Durchteufen der Ton-schicht stieg der Wasserstand innerhalb des Bohrloches dann um ca. 1,7 m, d.h. bis auf ca. 86,9 mNHN an. Ähnliche Verhältnisse wurden auch in den Bohrungen RKS 18, 23, 26 und 27 festgestellt. In RKS 17 wurde innerhalb der überwiegend durchlässigen bis schwach durchlässigen Sandböden ein „freier“ Wasserstand bei ca. 1,4 m unter GOK bzw. bei ca. 84,2 mNHN eingemessen.

Insgesamt liegen die im westlichen Plangebiet gemessenen Wasserstände zwischen ca. 1,0 m unter GOK und ca. 2,1 m unter GOK bzw. zwischen ca. 83,4 mNHN und 86,9 mNHN. Die gemessenen Grundwasserstände korrelieren demnach mit den Daten der Grundwassermessstelle B4 im westlichen Plangebiet (s. Tab. 1).

### 3.3.4 Grundwasserfließrichtung

Zur Ermittlung der Grundwasserfließrichtung im Untersuchungsgebiet wurde ein Grundwassergleichenplan konstruiert. Um hierbei möglichst das gesamte Untersuchungsgebiet abzubilden, wurden Stichtagsmessungen aus Grundwassermessstellen (vgl. Tab. 1) mit Grundwasserstandsmessungen aus aktuellen und „alten“ Rammkernsondierbohrungen (vgl. Baugrundgutachten GA1806-2119 vom 21.09.2018) kombiniert. Der derart konstruierte Grundwassergleichenplan ist der Anlage 1.3 zu entnehmen.

Es zeigt sich, dass der höchste Grundwasserstand im Bereich des höchst gelegenen Geländepunktes gemessen wurde. Von diesem Höchstpunkt aus ausgehend, fließt das Grundwasser dann dem Geländeverlauf folgend nach Norden, Osten, Süden und Westen ab. Die Wasserscheide befindet sich demnach im westlichen Bereich des Untersuchungsgebietes, etwa im Bereich der Grundstücke 1.9, 1.10, 1.4 und 1.6. Die an der südwestlichen Grenze gelegene Quelle wird dabei nur von einem kleinen Teil des abfließenden Grundwassers gespeist, sodass derzeit davon ausgegangen wird, dass geplante Versiegelungen auf den im Anstrom gelegenen Grundstücken 1.3 und 1.5 keinen nennenswerten Einfluss auf die Quelle haben werden.

#### Anmerkung zum Grundwassergleichenplan:

*Es wird darauf hingewiesen, dass die Einbeziehung verschiedener Stichtagsdaten und die Verwendung unterschiedlicher Datenquellen (qualifizierte Grundwassermessstellen und Rammkernsondierbohrungen) aus hydrogeologischer Sicht unzulässig sind. Zudem erschweren die am Standort erhobenen, z.T. gespannten Grundwasserverhältnisse die Auswertung der Daten. Aus Sicht des Gutachters bietet der derart erhobene Grundwassergleichenplan dennoch eine gute Grundlage zur Einschätzung der überschlägigen Fließrichtungen. Exaktere Auswertungen ließen sich nur durch eine Erweiterung des vorhandenen Messstellenetzes erzielen.*

### **3.3.5 Höchstgrundwasserstände**

Anhand der vorliegenden Informationen wurden grundstücksbezogene, maximale Grundwasserstände abgeschätzt. Der maximale Grundwasserstand ist bei einem freien, einheitlichen Grundwasserspiegel unter Berücksichtigung langjähriger Grundwassermessdaten und unter Beaufschlagung eines Sicherheitszuschlages festzulegen.

Ein einheitlicher, freier, jedoch leicht geneigter Grundwasserspiegel liegt nach den vorliegenden Daten nur im östlichen Plangebiet vor. Im westlichen Bereich wurden überwiegend gespannte Grundwasserverhältnisse angetroffen. Die Festlegung des maximalen Grundwasserstandes wurde daher wie im Folgenden beschrieben differenziert getroffen. Wegen der überwiegend geneigten Gelände- und Grundwasseroberfläche wird der maximale Grundwasserstand in Bezug zur derzeit vorhandenen Geländeoberkante angesetzt.

#### **Östliches Plangebiet (Grundstücke Nr. 1.8 und 1.13 bis 1.18):**

Im östlichen Plangebiet wurde der maximale Grundwasserstand anhand der langjährigen Grundwassermessdaten und unter Beaufschlagung eines Sicherheitszuschlages grundstücksbezogen vorsichtig abgeschätzt. Es ergibt sich ein maximaler Grundwasserstand zwischen ca. 4,3 m unter GOK und ca. 5,7 m unter GOK.

#### **Westliches Plangebiet (Grundstücke 1.1 bis 1.7 und 1.9 bis 1.12):**

Im westlichen Plangebiet wurde der maximale, freie Grundwasserstand nach der Grundwassermessdaten der Messstelle B4 und anhand der Ergebnisse der Baugrunderkundungen, unter Berücksichtigung eines Sicherheitszuschlages grundstücksbezogen vorsichtig abgeschätzt. Das überwiegend gespannte Grundwasser wurde in Tiefen zwischen ca. 1,0 m unter GOK und ca. 3,0 m unter GOK angetroffen. In der Bohrung RKS 17 wurde ein nicht gespannter, d.h. freier Grundwasserspiegel bei ca. 1,4 m unter GOK bzw. bei ca. 84,2 mNHN angetroffen.

Es ist demnach davon auszugehen, dass sich in Bereichen mit durchgehend durchlässigen bis schwach durchlässigen Sanden auch im westlichen Plangebiet ein freier Grundwasserspiegel ausbilden kann. Der maximal mögliche Grundwasserstand wurde daher auch in Bereichen mit tieferliegendem, gespanntem Grundwasser entsprechend des konstruierten Grundwassergleichenplans angesetzt, auch wenn örtlich bis zur erreichen maximalen Aufschlusstiefe kein Grundwasser angetroffen wurde.

Der maximale Grundwasserstand im westlichen Plangebiet wird demnach zwischen ca. 0,0 m GOK und ca. 4,6 m unter GOK angesetzt.



## **4.0 Versickerung des anfallenden Regenwassers**

### **4.1 Anforderungen an den Baugrund nach DWA-Regelwerk**

Innerhalb des Untersuchungsgebietes ist sowohl der Neubau eines Versickerungsbeckens als auch die Anlegung eines Regenrückhaltebeckens geplant. Im Rahmen einer wasserwirtschaftlichen Machbarkeitsstudie soll geklärt werden, ob auch dezentrale Versickerungen auf den privaten Grundstücken 1.1 bis 1.18 möglich sind.

Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gem. DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138, der Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) und der Grundwasser-Flurabstand heranzuziehen.

#### **4.1.1 Grundwasserflurabstand**

Der Grundwasserflurabstand meint in diesem Fall den zur Verfügung stehenden Sickerraum zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem max. Grundwasserstand. Der max. Grundwasserstand soll gem. DWA-Regelwerk zum Schutze des Grundwassers mind. 1 m unterhalb der Sohle zukünftiger Versickerungsanlagen liegen.

#### **4.1.2 Durchlässigkeit der Böden im Sickerraum**

Das DWA-Regelwerk fordert Durchlässigkeitsbeiwerte für anstehende Böden von  $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  bis  $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  im Bereich der Versickerungsfläche bzw. -anlage. Böden, deren Durchlässigkeit innerhalb dieses Spektrums liegen, gewährleisten einerseits eine ausreichende Filtrationsleistung und verhindern andererseits zu lange Einstauzeiten.

Die Durchlässigkeit von Böden lässt sich durch verschiedene Methoden bestimmen. Dazu zählen die Bodenansprache („Fingerprobe“ und Ausrollversuche im Feld bzw. im Labor), bodenphysikalische Labormethoden (z.B. Bestimmen der Kornverteilung durch Sieb- und/oder Sedimentationsanalysen) und Feldversuche (z.B. Open-End-Tests nach USBR oder Doppelring-Infiltrometertests). Im vorliegenden Fall wurde die Durchlässigkeit der anstehenden Böden nach der Bodenansprache abgeschätzt und ergänzend durch Sieb- und Sedimentationsbestimmungen ermittelt. Insgesamt wurde an 38 repräsentativ ausgewählten Bodenproben die Korngrößenverteilung im bodenmechanischen Labor bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlage 3.1 bis 3.38 beigefügt.

Anhand der Körnungslinien wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der untersuchten Böden rechnerisch nach den Methoden von BEYER, USBR und BIALAS bestimmt. Bei Böden mit hohem Feinkorngehalt ist nach den rechnerischen Methoden keine Bestimmung möglich. Hier wurde der Durchlässigkeitsbeiwert anhand der Vergleichskurven nach der Methode von KRAPP abgeschätzt.

Der im Labor aus Sieblinien ermittelte Durchlässigkeitsbeiwert ( $k$ -Wert) gilt für wasser-gesättigte Böden bei horizontaler Durchströmung. Bei der Ermittlung des Durchlässigkeitswertes von Böden oberhalb des Grundwassers ist aber eine Betrachtung für den ungesättigten Zustand bei vertikaler Durchströmung maßgebend. Demzufolge wurden die ermittelten  $k$ -Werte noch mit dem nach DWA-Regelwerk geltenden Korrekturfaktor 0,2 belegt. Daraus ergeben sich dann die zur Beurteilung der Durchlässigkeit maßgebenden Bemessungs- $k_f$ -Werte ( $k_f$ -Wert). Die aus der Bodenansprache abgeschätzten  $k_f$ -Werte werden nach DWA-Regelwerk mit dem Korrekturfaktor 1,0 belegt, d.h. es erfolgt keine Abminderung.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen kurzen Überblick darüber, welche Bodenarten anhand ihres Durchlässigkeitsbereiches in Anlehnung an DIN 18130-1 als versickerungsfähige Schichten gem. DWA-Regelwerk gelten bzw. nicht gelten.

**Tabelle 2:** Einteilung der Bodenarten entsprechend ihrer Durchlässigkeitsbereiche in Anlehnung an DIN 18130-1

| Durchlässigkeits-<br>beiwert $k$<br>[m/s] | Bezeichnung<br>gem. DIN 18130-1                 | Bodenart                                       | Eignung gem.<br>DWA-Regelwerk |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|
| $> 1 \cdot 10^{-3}$                       | sehr stark durchlässig bis<br>stark durchlässig | Steine, Kies                                   | nicht geeignet                |
| $1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4}$       | stark durchlässig                               | Kies, Sand                                     | geeignet                      |
| $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-6}$       | durchlässig                                     | Feinsand, gemischt-<br>körnige Sande und Kiese | geeignet                      |
| $1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-8}$       | schwach durchlässig                             | Schluff                                        | nicht geeignet                |
| $1 \cdot 10^{-4} - 1 \cdot 10^{-6}$       | sehr schwach durchlässig                        | Ton                                            | nicht geeignet                |

Der o.g. Tabelle ist zu entnehmen, dass feinkörnige Boden mit der Hauptbodenart Schluff und Ton für eine Versickerung generell nicht geeignet sind. Auch sehr stark durchlässige Bodenarten wie Steine, Schotter oder Kiese sind aufgrund fehlender Filterwirkungen für eine Versickerung ungeeignet.

#### 4.1.3 Weitere Anforderungen

Gem. DWA-Regelwerk „ist sicherzustellen, dass sich im hydraulischen Einflussbereich keine Verunreinigungen befinden, z. B. Altlasten.“

Nach den vorliegenden Unterlagen, den Ergebnissen der Bodenuntersuchungen und der vorliegenden auskartierten Altablagerung (vgl. Lageplan in Anl. 1.2) liegen 15 der insgesamt 18 bewerteten Grundstücke im Bereich der Altablagerung Nr. 8 „An der Blankenburg / Eselspatt“. Die Altablagerung besteht i.W. aus wiedereingebautem Bodenaushubmaterial, Bauschutt, Baustellenabfällen, Gartenabfällen und kleineren Mengen an Hausmüll. In diesen Böden ist eine Versickerung nur dann möglich, wenn nachgewiesen wird, dass die im Sickerraum vorhandenen Böden / Auffüllungen innerhalb der gesamten Nutzungsdauer keine nachteiligen Veränderungen des Sicker- und Grundwassers bewirken. Dieser Nachweis wäre noch gesondert zu führen.

## **4.2 Grundstücksbezogene Beurteilung**

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen grundstücksbezogen und stichpunktartig bewertet. Berücksichtigt wurden dabei die Durchlässigkeit der anstehenden Bodenarten und der jeweilige Grundwasserflurabstand.

Der Bewertung angehängt sind die jeweils grundstücksbezogen erhobenen Schichtenprofile gem. Anlage 2 des hydrogeologischen Gutachtens. In der Profildarstellung der Bodenschichten sind diese nach ihrer Eignung als versickerungsfähige Schicht gekennzeichnet (grüner Haken: geeignet, rotes Kreuz: nicht geeignet).

Eine Bodenschicht gilt als versickerungsfähig, wenn ihre Durchlässigkeit innerhalb des gem. DWA-Regelwerk zulässigen Bereiches liegt und sie sich oberhalb des angesetzten maximalen Grundwasserstandes befindet.

Ob die versickerungsfähigen Bodenschichten auch aus umweltchemischer Sicht geeignet sind, kann im Rahmen dieser Bewertung nicht geklärt werden. Schichten, die aufgrund anthropogener Fremdbestandteile oder Bodenstrukturstörungen eindeutig als Auffüllungen zu identifizieren sind, sind mit (\*) in der Anlagennummer gekennzeichnet.

## **Grundstück Nr. 1.1**

Grundstücksrelevante Bohrungen:      RKS 20                      RKS 24  
Höhe Ansatzpunkt:                              86,88 mNHN              88,11 mNHN

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 1,8 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 0,8 m unter GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]     | Bem.-k-Wert<br>[m/s] | Anlage  |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------|
| RKS 20      | 0,25 - 1,00         | $4,7 \cdot 10^{-5}$ | $9,4 \cdot 10^{-6}$  | 3.4     |
| RKS 20      | 2,10 - 4,20         | $3,7 \cdot 10^{-6}$ | $7,4 \cdot 10^{-7}$  | 3.5     |
| RKS 24      | 1,20 - 2,90         | $1,9 \cdot 10^{-5}$ | $3,8 \cdot 10^{-6}$  | 3.9 (*) |

### **Versickerung möglich: ja, z.T. mit Einschränkungen**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In den Bohrungen RKS 20 und RKS 24 wurden versickerungsfähige Bodenschichten angetroffen. Eine Versickerung ist in diesem Bereich ab ca. 0,25 m unter GOK (RKS 20) bzw. ca. 0,6 m unter GOK (RKS 24) bis ca. 0,8 m unter GOK möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 20: keine

RKS 24: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 2,9 m unter GOK

mNHN

91.00

90.00

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

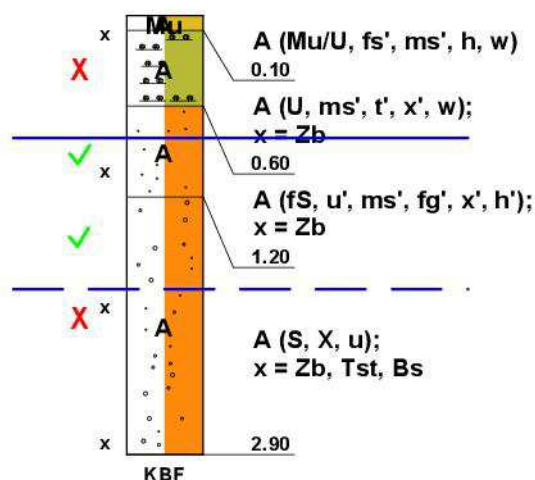
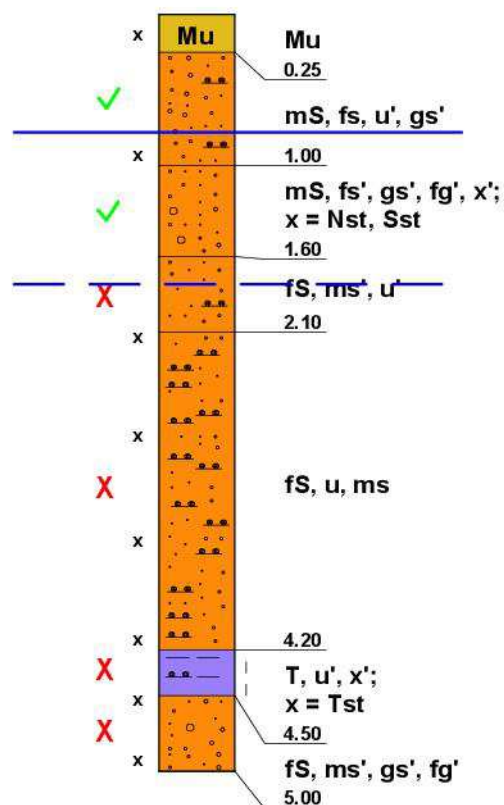
79.00

## RKS 24

88,11 mNHN

## RKS 20

86,88 mNHN



✓ = geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

✗ = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 0,8 m unter GOK

— = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 1,8 m unter GOK



## **Grundstück Nr. 1.2**

Grundstücksrelevante Bohrungen: RKS 21  
Höhe Ansatzpunkt: 87,17 mNHN

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 2,0 m unter GOK  
Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 1,0 m unter GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]     | Bem.-k-Wert<br>[m/s] | Anlage |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------|
| RKS 21      | 1,10 - 2,00         | $< 1 \cdot 10^{-9}$ | $< 2 \cdot 10^{-10}$ | 3.6    |
| RKS 21      | 3,00 - 4,30         | $2,0 \cdot 10^{-4}$ | $4,0 \cdot 10^{-5}$  | 3.7    |

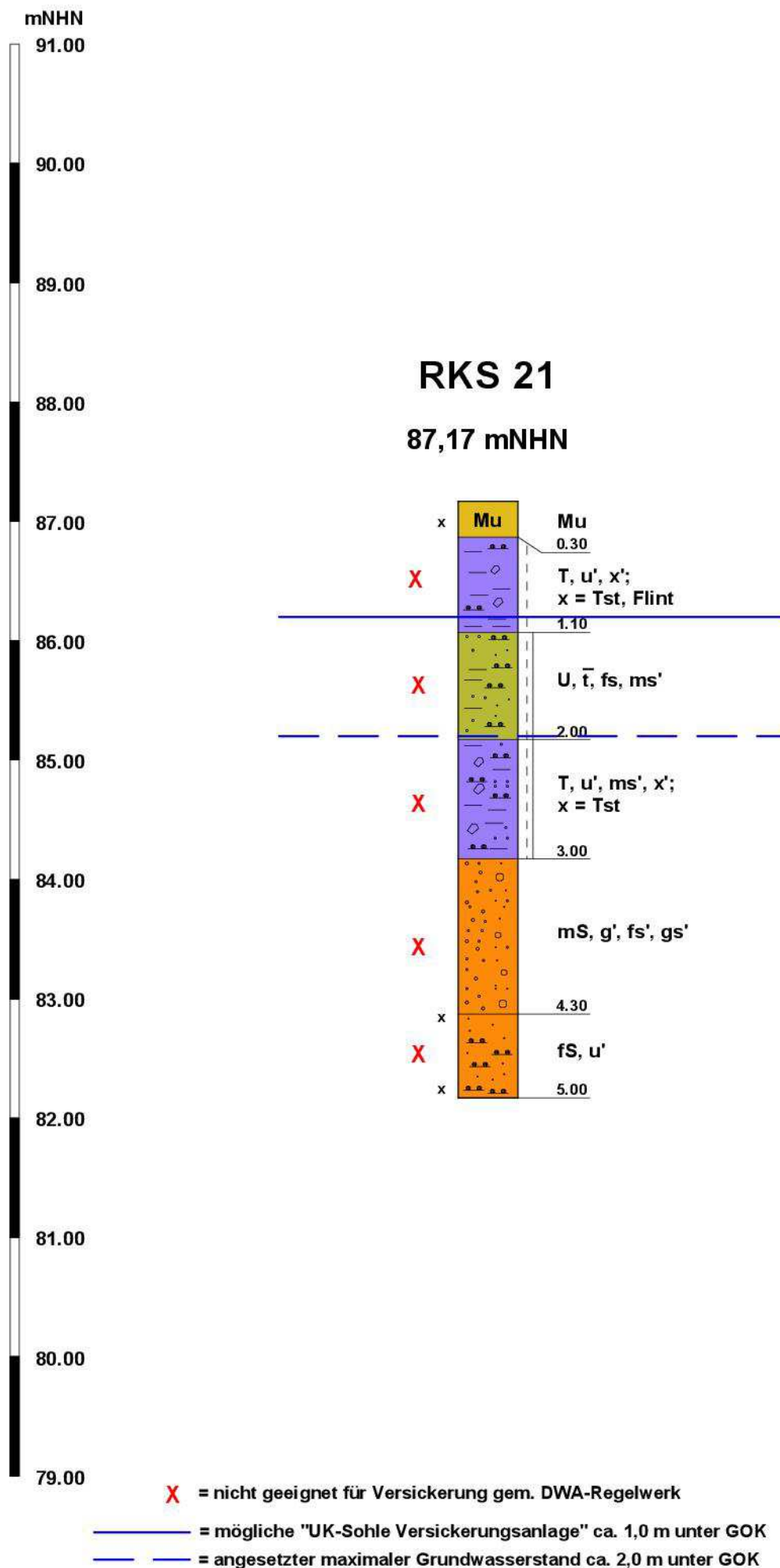
**Versickerung möglich: nein**

### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 21 wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten oberhalb des maximalen Grundwasserstandes angetroffen. Eine Versickerung ist nicht möglich.

### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 21: keine



### **Grundstück Nr. 1.3**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 22                    RKS 25  
Höhe Ansatzpunkt:                      86,37 mNHN        88,20 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 0,8 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 0,2 m über GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]     | Bem.-k-Wert<br>[m/s] | Anlage |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------|
| RKS 22      | 1,50 - 3,00         | $< 1 \cdot 10^{-9}$ | $< 2 \cdot 10^{-10}$ | 3.8    |
| RKS 25      | 1,40 - 3,00         | $< 1 \cdot 10^{-9}$ | $< 2 \cdot 10^{-10}$ | 3.10   |

**Versickerung möglich: nein**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 22: bis ca. 0,9 m unter GOK

RKS 25: bis ca. 0,8 m unter GOK

mNHN

91.00

90.00

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

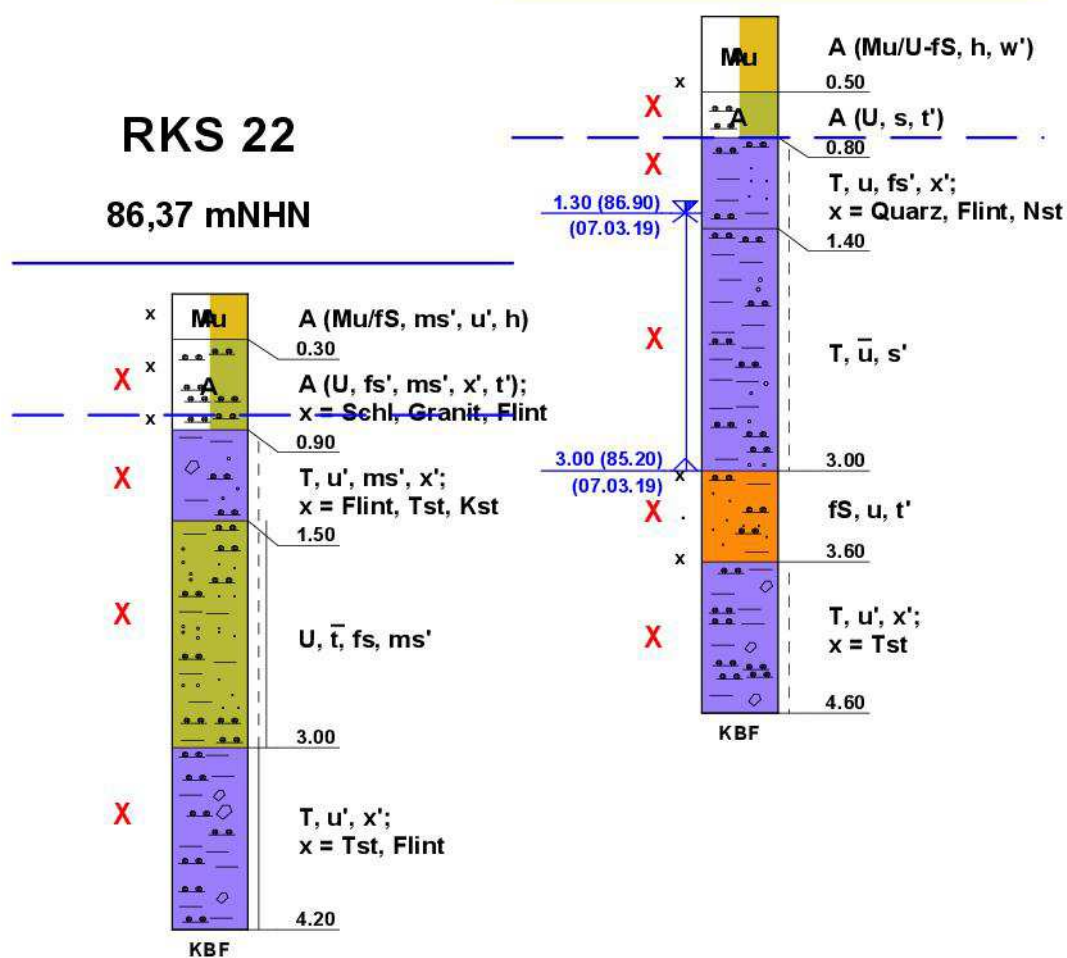
79.00

## RKS 25

88,20 mNHN

## RKS 22

86,37 mNHN



X = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 0,2 m über GOK

— = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 0,8 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.4**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 29                    RKS 33  
Höhe Ansatzpunkt:                        89,14 mNHN            88,55 mNHN

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 2,1 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 1,1 m unter GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]     | Bem.-k-Wert<br>[m/s] | Anlage   |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------|
| RKS 29      | 2,00 - 5,00         | $7,5 \cdot 10^{-6}$ | $1,5 \cdot 10^{-6}$  | 3.12 (*) |

**Versickerung möglich: nein**

### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 29: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 5,0 m unter GOK

RKS 33: bis ca. 2,4 m unter GOK

mNHN

92.00

91.00

90.00

**RKS 29**

89,14 mNHN

**RKS 33**

88,55 mNHN

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

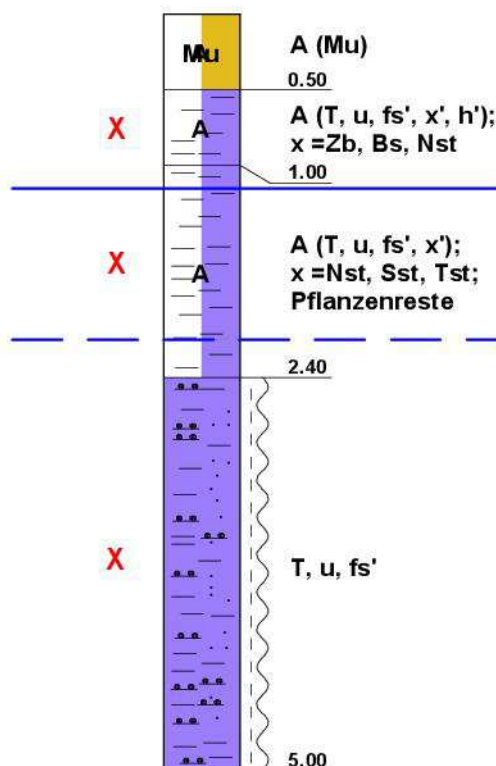
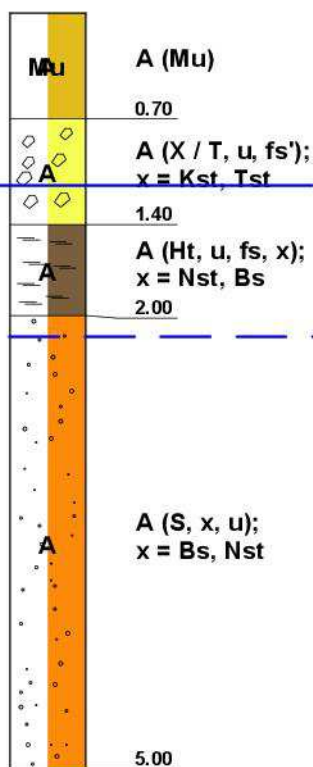
84.00

83.00

82.00

81.00

80.00



**X** = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 1,1 m unter GOK

— = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 2,1 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.5**

Grundstücksrelevante Bohrungen:      RKS 23                      RKS 26  
Höhe Ansatzpunkt:                      85,50 mNHN              86,71 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca.  $\pm 0,0$  m GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 1,0 m über GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| <b>Bohrung-Nr.</b> | <b>Tiefe</b> | <b>k-Wert</b> | <b>Bem.-k-Wert</b> | <b>Anlage</b> |
|--------------------|--------------|---------------|--------------------|---------------|
|                    | [m u. GOK]   | [m/s]         | [m/s]              |               |
| nicht bestimmt     |              |               |                    |               |

**Versickerung möglich: nein**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 23: bis ca. 1,1 m unter GOK

RKS 26: bis ca. 1,3 m unter GOK



mNHN

90.00

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

79.00

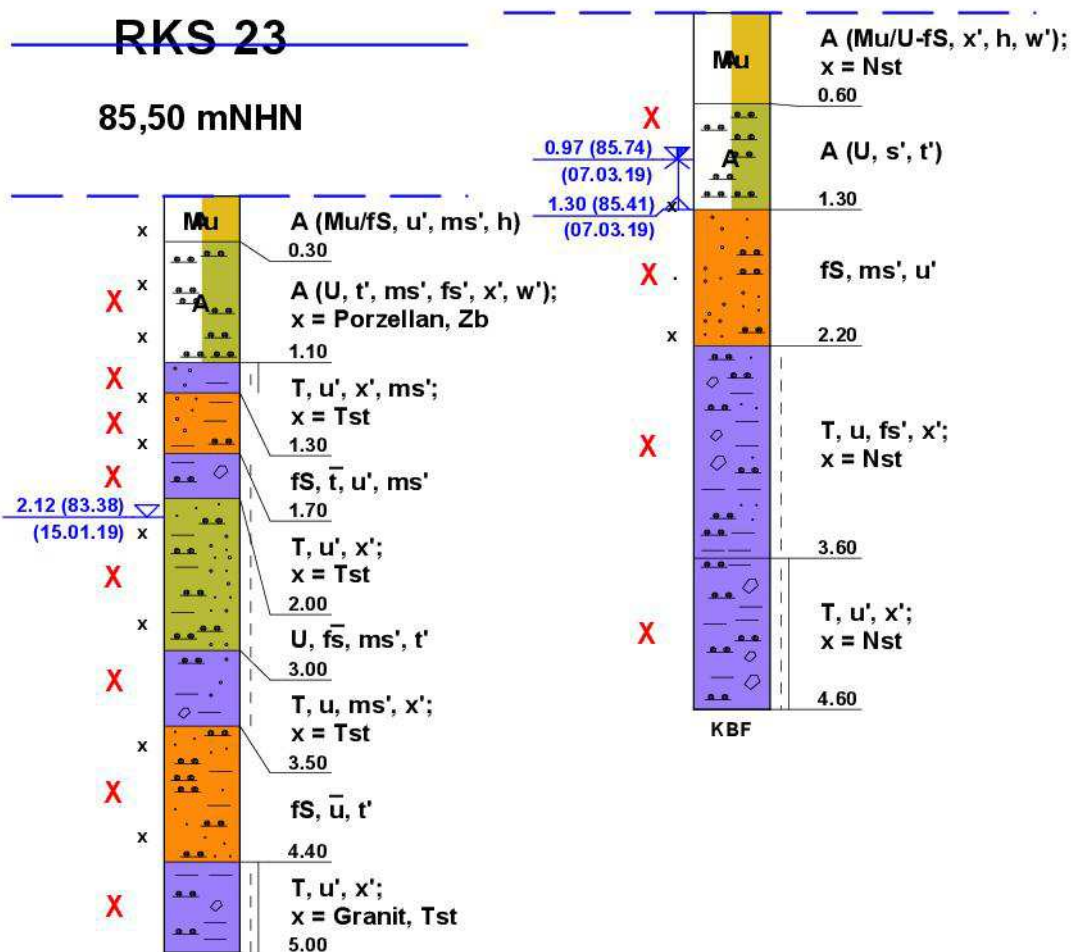
78.00

**RKS 26**

86,71 mNHN

**RKS 23**

85,50 mNHN



### **Grundstück Nr. 1.6**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 30                    RKS 34  
Höhe Ansatzpunkt:                      88,75 mNHN        88,76 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 3,0 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 2,0 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe       | k-Wert              | Bem.-k-Wert          | Anlage   |
|-------------|-------------|---------------------|----------------------|----------|
|             | [m u. GOK]  | [m/s]               | [m/s]                |          |
| RKS 30      | 0,70 - 3,00 | $2,9 \cdot 10^{-6}$ | $5,8 \cdot 10^{-7}$  | 3.13 (*) |
| RKS 34      | 1,60 - 3,50 | $1,0 \cdot 10^{-9}$ | $2,0 \cdot 10^{-10}$ | 3.16     |

**Versickerung möglich: nein**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 30: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 3,3 m unter GOK

RKS 34: bis ca. 1,6 m unter GOK

mNHN

92.00

91.00

90.00

**RKS 30**

88,75 mNHN

**RKS 34**

88,76 mNHN

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

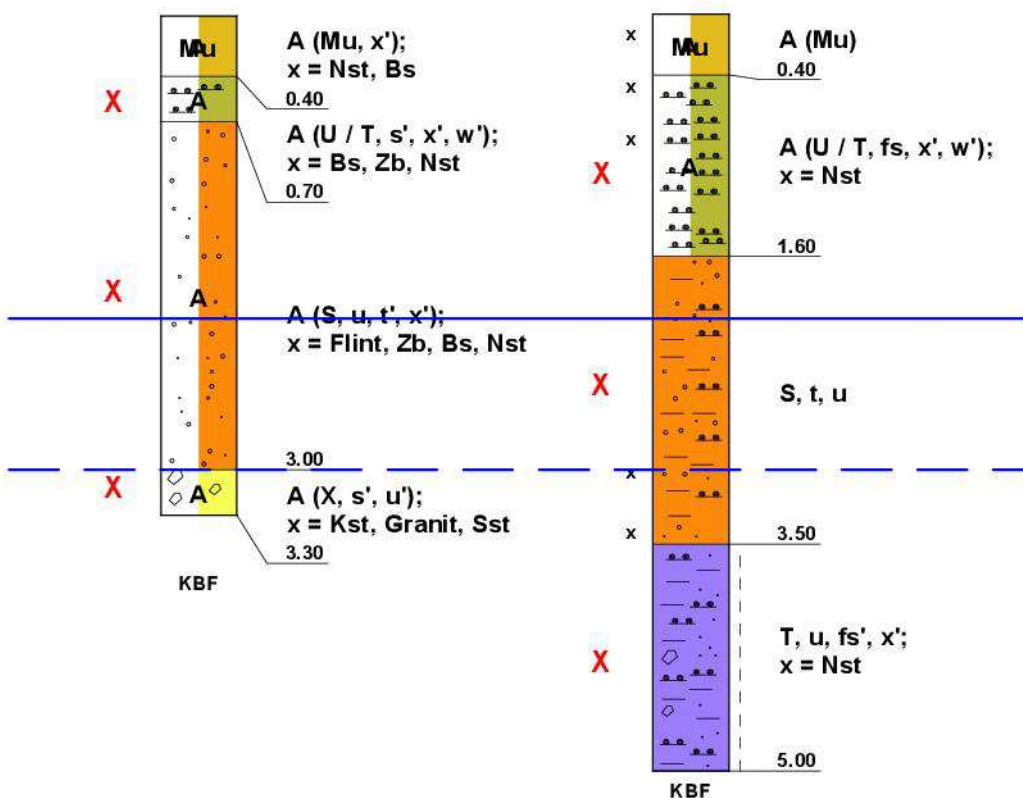
84.00

83.00

82.00

81.00

80.00



**X** = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 2,0 m unter GOK

— = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 3,0 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.7**

Grundstücksrelevante Bohrungen: RKS 37  
Höhe Ansatzpunkt: 87,55 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 4,6 m unter GOK  
Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 3,6 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]     | Bem.-k-Wert<br>[m/s] | Anlage   |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------|
| RKS 37      | 1,80 - 3,20         | $1,4 \cdot 10^{-5}$ | $2,8 \cdot 10^{-6}$  | 3.19 (*) |

#### **Versickerung möglich: ja, mit Einschränkungen**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 37 wurde eine versickerungsfähige Schicht angetroffen. Eine Versickerung ist zwischen ca. 1,8 m unter GOK bis ca. 3,2 m unter GOK möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 37: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 3,2 m unter GOK

mNHN

91.00

90.00

89.00

## RKS 37

87,55 mNHN

88.00

87.00

X

Mu

A (Mu, x');  
x = Zb, Bs

0.50

86.00

X

x

A

A (U, t, s', x', h);  
x = Zb, Bs, Nst

1.20

A

A (U,  $\bar{x}$ , s', t');  
x = Zb, Bs, Schl, Nst,  
Folie, Plastik

1.80

85.00

✓

A

A (X, S, u);  
x = Bs, Zb, Folie,  
Schl, Plastik

3.20

x

KBF

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

79.00

✓ = geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

X = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 3,6 m unter GOK

- - - = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 4,6 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.8**

Grundstücksrelevante Bohrungen:      RKS 41                      RKS 42  
Höhe Ansatzpunkt:                              87,67 mNHN              88,30 mNHN

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 5,7 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 4,7 m unter GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| <b>Bohrung-Nr.</b> | <b>Tiefe</b><br>[m u. GOK] | <b>k-Wert</b><br>[m/s] | <b>Bem.-k-Wert</b><br>[m/s] | <b>Anlage</b> |
|--------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| RKS 41             | 1,30 - 2,30                | $8,4 \cdot 10^{-5}$    | $1,7 \cdot 10^{-5}$         | 3.23 (*)      |
| RKS 41             | 3,50 - 5,00                | $1,0 \cdot 10^{-4}$    | $2,0 \cdot 10^{-5}$         | 3.24          |
| RKS 42             | 0,60 - 3,30                | $3,1 \cdot 10^{-6}$    | $6,2 \cdot 10^{-7}$         | 3.25 (*)      |

### **Versickerung möglich: ja, z.T. mit Einschränkung**

### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 41 wurden zwei versickerungsfähige Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist demnach zwischen ca. 1,3 m unter GOK und 2,3 m unter GOK sowie zwischen ca. 3,5 m unter GOK und 4,7 m unter GOK möglich.

### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 41: bis ca. 3,5 m unter GOK

RKS 42: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 3,2 m unter GOK

mNHN

91.00

90.00

89.00

RKS 42

88,30 mNHN

RKS 41

87,67 mNHN

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

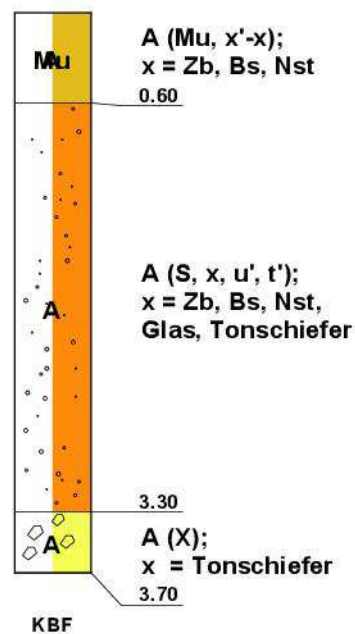
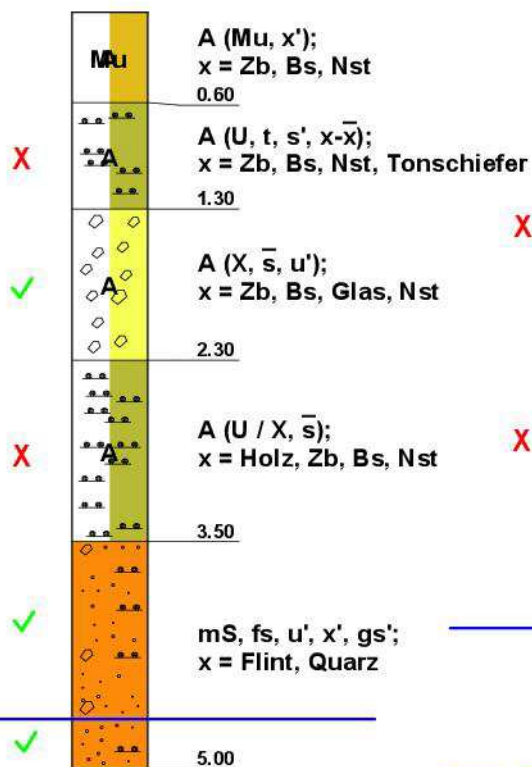
83.00

82.00

81.00

80.00

79.00



✓ = geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

✗ = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 4,7 m unter GOK

- - - = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 5,7 m unter GOK



### **Grundstück Nr. 1.9**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 27                    RKS 31  
Höhe Ansatzpunkt:                            88,99 mNHN            88,28 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 1,0 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca.  $\pm 0,0$  m GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]     | Bem.-k-Wert<br>[m/s] | Anlage   |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|----------|
| RKS 31      | 2,00 - 3,70         | $1,9 \cdot 10^{-7}$ | $3,8 \cdot 10^{-8}$  | 3.14 (*) |

**Versickerung möglich: nein**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 27: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 2,2 m unter GOK

RKS 31: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 3,7 m unter GOK

mNHN

92.00

91.00

90.00

**RKS 27**

88,99 mNHN

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

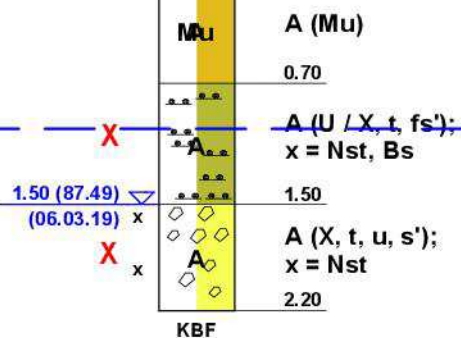
84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

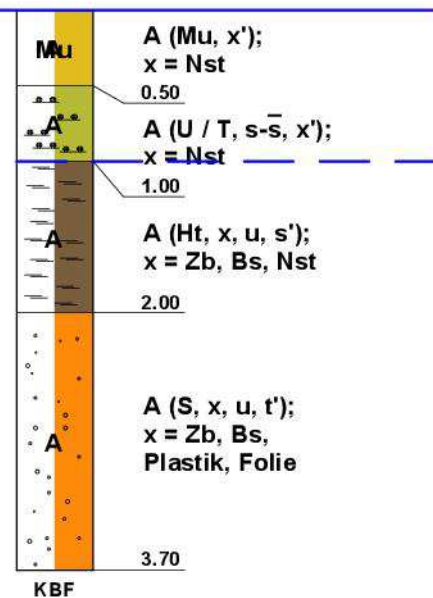
**RKS 31**

88,28 mNHN

X

X

X



X = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" = GOK

— = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 1,0 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.10**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 28                    RKS 32  
Höhe Ansatzpunkt:                      90,74 mNHN            88,92 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 3,3 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 2,3 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| <b>Bohrung-Nr.</b> | <b>Tiefe</b><br>[m u. GOK] | <b>k-Wert</b><br>[m/s] | <b>Bem.-k-Wert</b><br>[m/s] | <b>Anlage</b> |
|--------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| RKS 28             | 1,50 - 3,50                | $< 1 \cdot 10^{-9}$    | $< 2 \cdot 10^{-10}$        | 3.11          |
| RKS 32             | 2,00 - 3,80                | $2,6 \cdot 10^{-5}$    | $5,2 \cdot 10^{-6}$         | 3.15 (*)      |

#### **Versickerung möglich: ja, mit Einschränkungen**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 32 wurden zwei versickerungsfähige Bodenschichten angetroffen.  
Eine Versickerung ist im Bereich der RKS 32 zwischen ca. 1,3 m unter GOK und ca. 2,3 m unter GOK möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 28: keine

RKS 32: bis ca. 3,8 m unter GOK

mNHN

93.00

92.00

**RKS 28**

90,74 mNHN

91.00

90.00

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

X

X

X

Mu  
0.40T, u, fs', x';  
x = Nst

1.50

U, t, s

3.50

T, u, fs', x';  
x = Mst, Sst, Tst

5.00

**RKS 32**

88,92 mNHN

X

✓

✓

X

X

A (Mu, x');  
x = Nst  
0.60A (T / X, u, s', h');  
x = Schl, Zb, Bs, Nst  
1.30A (X, s', u');  
x = Sst, Tst, Kst  
2.00A (S, X, u);  
x = Zb, Bs, Be

3.80

T, u, fs', x';  
x = Nst, Zb, Tst

5.00



= geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk



= nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 2,3 m unter GOK

— = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 3,3 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.11**

Grundstücksrelevante Bohrungen: RKS 35  
Höhe Ansatzpunkt: 87,87 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 2,8 m unter GOK  
Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 1,8 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr.    | Tiefe      | k-Wert | Bem.-k-Wert | Anlage |
|----------------|------------|--------|-------------|--------|
|                | [m u. GOK] | [m/s]  | [m/s]       |        |
| nicht bestimmt |            |        |             |        |

**Versickerung möglich: nein**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 35 wurde keine versickerungsfähige Bodenschicht angetroffen.  
Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 35: bis zur maximalen Aufschlusstiefe von ca. 5,0 m unter GOK

mNHN

91.00

90.00

89.00

**RKS 35**

87,87 mNHN

88.00

87.00

X

X

86.00

X

85.00

X

84.00

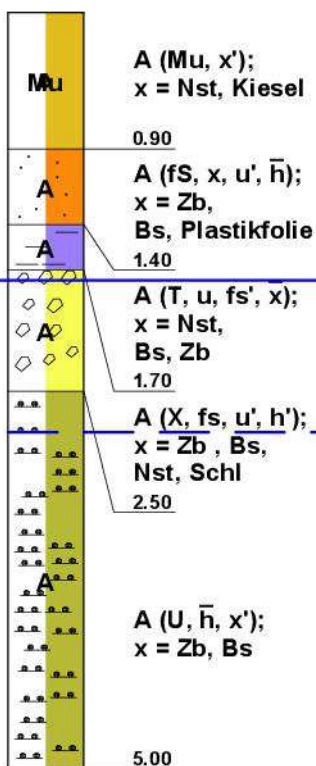
83.00

82.00

81.00

80.00

79.00



X = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 1,8 m unter GOK

- - - = angesetzt maximaler Grundwasserstand ca. 2,8 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.12**

Grundstücksrelevante Bohrungen: RKS 36  
Höhe Ansatzpunkt: 87,69 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 3,1 m unter GOK  
Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 2,1 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe       | k-Wert              | Bem.-k-Wert         | Anlage |
|-------------|-------------|---------------------|---------------------|--------|
|             | [m u. GOK]  | [m/s]               | [m/s]               |        |
| RKS 36      | 1,80 - 3,80 | $6,6 \cdot 10^{-9}$ | $1,3 \cdot 10^{-9}$ | 3.17   |
| RKS 36      | 3,80 - 5,00 | $1,3 \cdot 10^{-4}$ | $2,6 \cdot 10^{-5}$ | 3.18   |

**Versickerung möglich: nein**

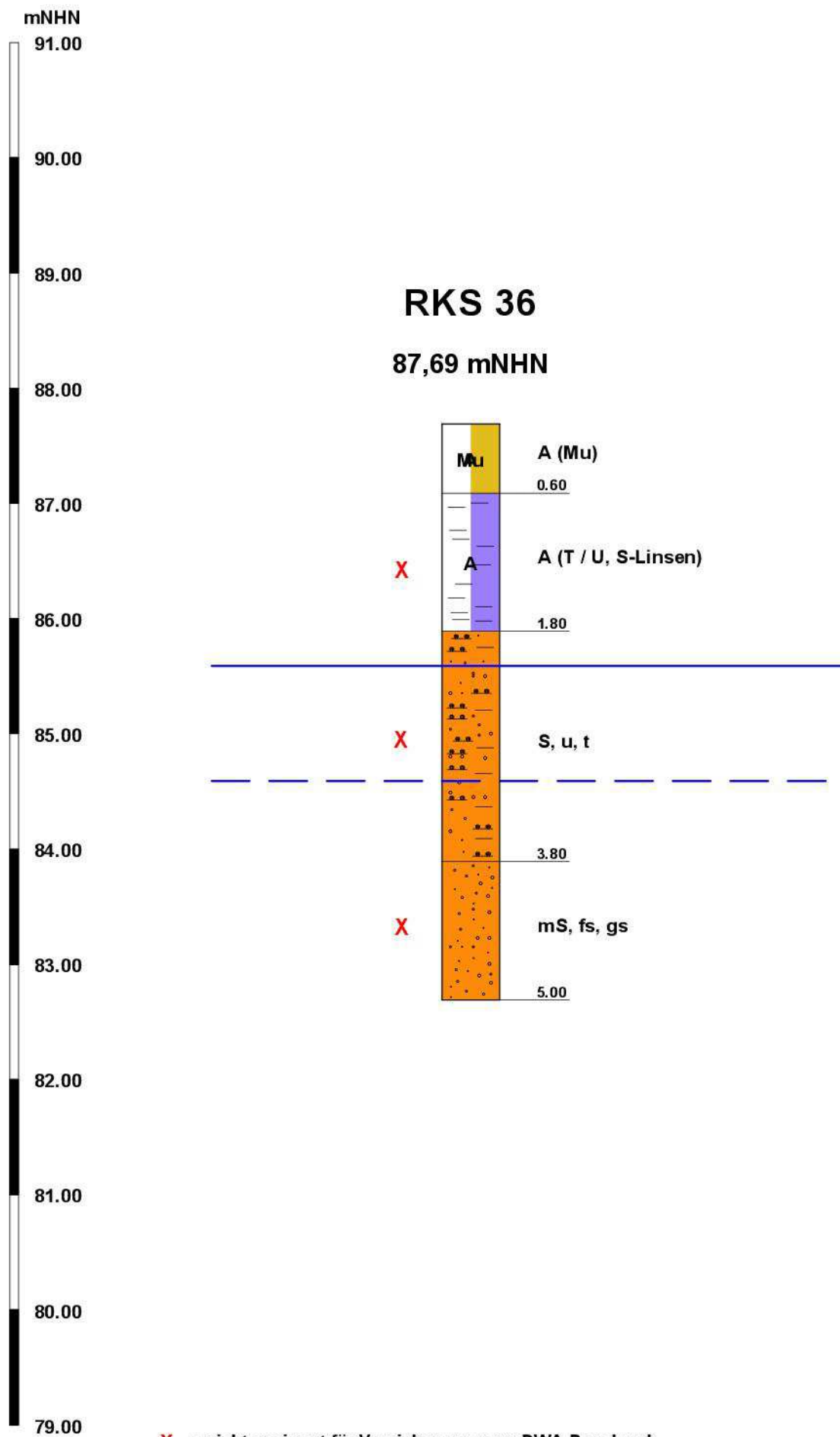
#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 36 wurde keine versickerungsfähige Bodenschicht oberhalb des maximalen Grundwasserstandes angetroffen. Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 36: bis ca. 1,8 m unter GOK





### **Grundstück Nr. 1.13**

Grundstücksrelevante Bohrungen:      RKS 38                      RKS 43  
Höhe Ansatzpunkt:                              87,58 mNHN              85,78 mNHN

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 4,3 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 3,3 m unter GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| <b>Bohrung-Nr.</b> | <b>Tiefe</b><br>[m u. GOK] | <b>k-Wert</b><br>[m/s] | <b>Bem.-k-Wert</b><br>[m/s] | <b>Anlage</b> |
|--------------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|
| RKS 38             | 1,50 - 2,20                | $2,9 \cdot 10^{-4}$    | $5,8 \cdot 10^{-5}$         | 3.20 (*)      |
| RKS 38             | 2,70 - 5,00                | $2,0 \cdot 10^{-7}$    | $4,0 \cdot 10^{-8}$         | 3.21          |
| RKS 43             | 1,60 - 2,50                | $1,2 \cdot 10^{-8}$    | $2,4 \cdot 10^{-9}$         | 3.26          |
| RKS 43             | 2,50 - 5,00                | $1,7 \cdot 10^{-4}$    | $3,4 \cdot 10^{-5}$         | 3.27          |

### **Versickerung möglich: ja / eingeschränkt**

### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 43 wurde eine versickerungsfähige Bodenschicht angetroffen. Eine Versickerung wäre zwischen ca. 2,5 m unter GOK und ca. 3,3 m unter GOK möglich. Darüber stehen allerdings noch anthropogene Auffüllungen mit mineralischen Fremdbestandteilen an.

### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 38: bis ca. 2,7 m unter GOK

RKS 43: bis ca. 1,6 m unter GOK

mNHN

90.00

89.00

**RKS 38**

87,58 mNHN

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

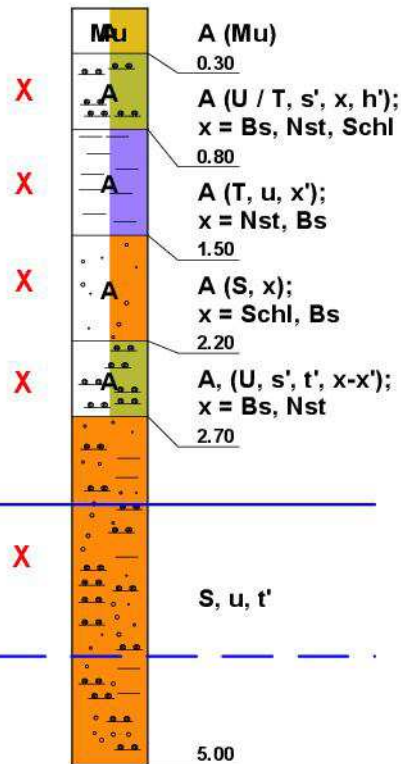
82.00

81.00

80.00

79.00

78.00

**RKS 43**

85,78 mNHN

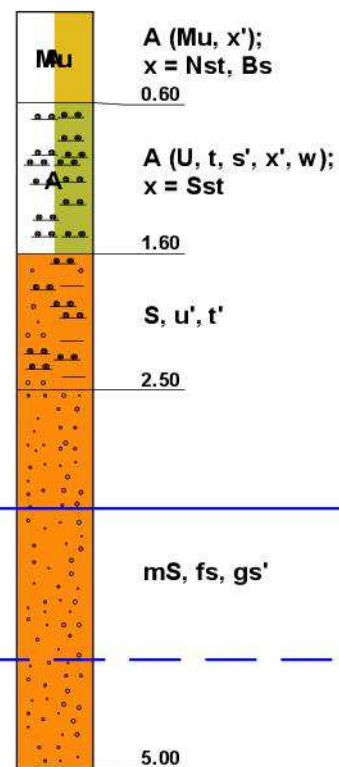
X

X

✓

✓

X



= geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk



= nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— — — = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 3,3 m unter GOK

— — — = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 4,3 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.14**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 39                    RKS 44  
Höhe Ansatzpunkt:                      87,41 mNHN        87,31 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 4,4 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 3,4 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe       | k-Wert              | Bem.-k-Wert         | Anlage |
|-------------|-------------|---------------------|---------------------|--------|
|             | [m u. GOK]  | [m/s]               | [m/s]               |        |
| RKS 39      | 1,90 - 5,00 | $1,2 \cdot 10^{-8}$ | $2,4 \cdot 10^{-9}$ | 3.22   |
| RKS 44      | 1,00 - 3,00 | $7,2 \cdot 10^{-8}$ | $1,4 \cdot 10^{-8}$ | 3.28   |

**Versickerung möglich: nein**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 39: keine

RKS 44: bis ca. 1,0 m unter GOK

mNHN

91.00

90.00

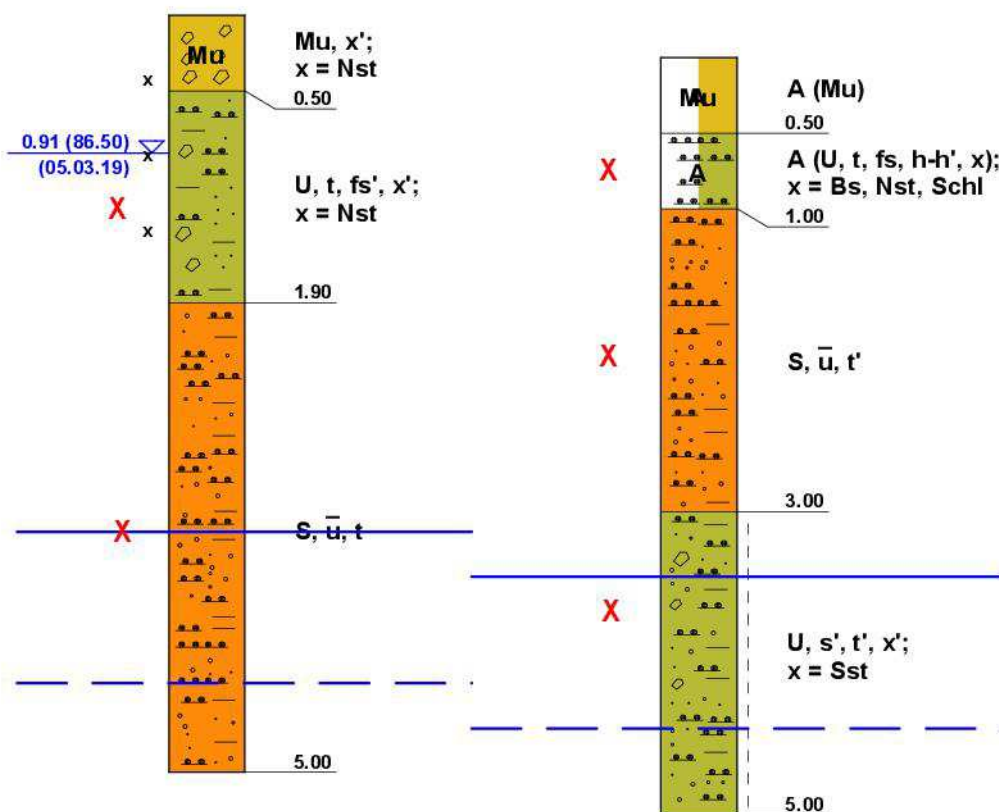
89.00

## RKS 39

87,41 mNHN

## RKS 44

87,13 mNHN



**X** = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 3,4 m unter GOK

— = angesetzt maximaler Grundwasserstand ca. 4,4 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.15**

Grundstücksrelevante Bohrungen:      RKS 46                      RKS 49  
Höhe Ansatzpunkt:                              85,97 mNHN              85,78 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 4,8 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 3,8 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe       | k-Wert                | Bem.-k-Wert         | Anlage   |
|-------------|-------------|-----------------------|---------------------|----------|
|             | [m u. GOK]  | [m/s]                 | [m/s]               |          |
| RKS 46      | 1,90 - 3,70 | $1,2 \cdot 10^{-4}$   | $2,4 \cdot 10^{-5}$ | 3.30     |
| RKS 46      | 3,70 - 5,00 | $1,6 \cdot 10^{-4}$   | $3,2 \cdot 10^{-5}$ | 3.31     |
| RKS 49      | 1,00 - 4,60 | $3,4 \cdot 10^{-7}$ s | $6,8 \cdot 10^{-8}$ | 3.33 (*) |

#### **Versickerung möglich: ja**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In der Bohrung RKS 46 wurden versickerungsfähige Bodenschichten angetroffen. Eine Versickerung ist im Bereich der RKS 46 zwischen ca. 1,9 m unter GOK und ca. 3,8 m unter GOK möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 46: bis ca. 1,9 m unter GOK

RKS 49: bis ca. 4,6 m unter GOK

mNHN

89.00

88.00

87.00

**RKS 46**

85,97 mNHN

**RKS 49**

85,78 mNHN

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

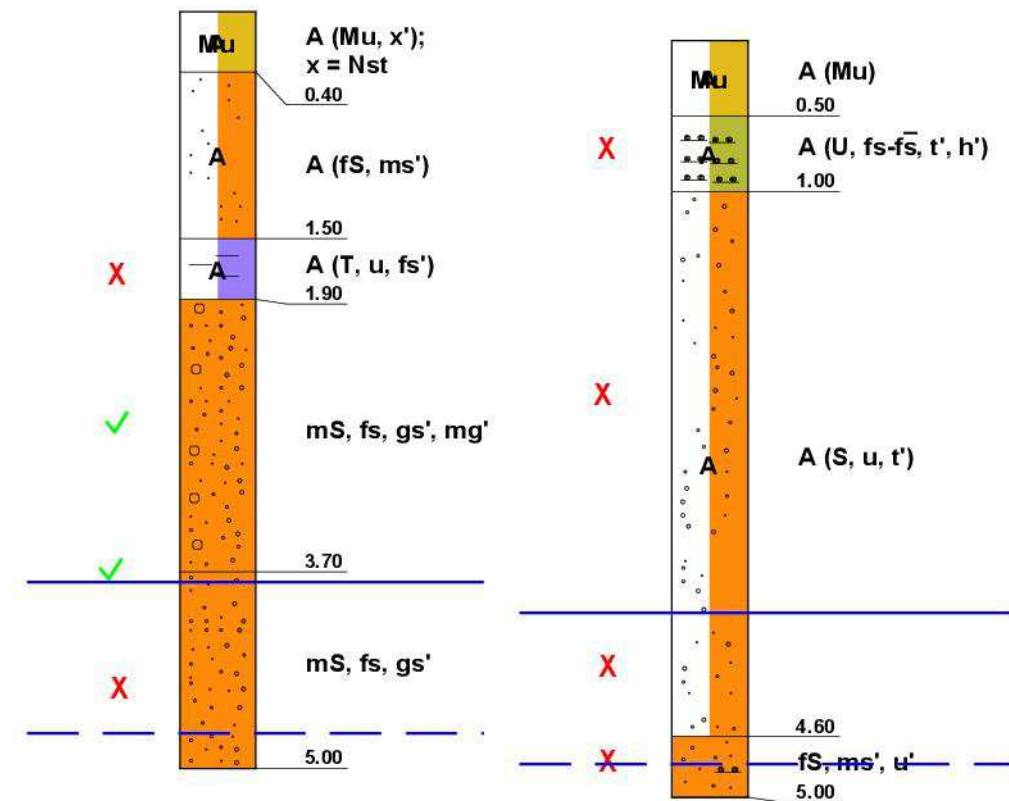
81.00

80.00

79.00

78.00

77.00



### **Grundstück Nr. 1.16**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 40                    RKS 45  
Höhe Ansatzpunkt:                        87,25 mNHN        86,84 mNHN

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 5,0 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 4,0 m unter GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe       | k-Wert              | Bem.-k-Wert         | Anlage |
|-------------|-------------|---------------------|---------------------|--------|
|             | [m u. GOK]  | [m/s]               | [m/s]               |        |
| RKS 45      | 4,40 - 5,00 | $1,1 \cdot 10^{-4}$ | $2,2 \cdot 10^{-5}$ | 3.29   |

**Versickerung möglich: nein**

### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 40: bis ca. 4,0 m unter GOK

RKS 45: bis ca. 0,7 m unter GOK



mNHN

91.00

90.00

89.00

**RKS 40**

87,25 mNHN

**RKS 45**

86,84 mNHN

87.00

86.00

85.00

84.00

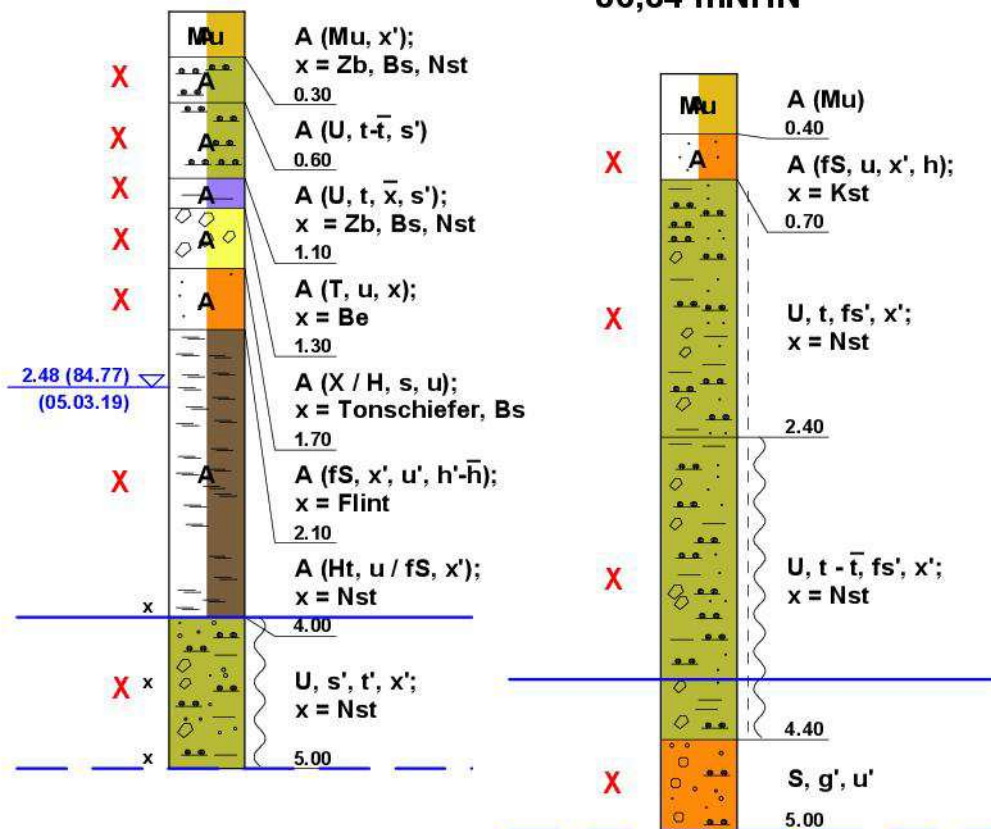
83.00

82.00

81.00

80.00

79.00



### **Grundstück Nr. 1.17**

Grundstücksrelevante Bohrungen:    RKS 47                    RKS 50  
Höhe Ansatzpunkt:                      86,01 mNHN        85,56 mNHN

#### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 4,9 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 3,9 m unter GOK

#### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]         | Bem.-k-Wert<br>[m/s]    | Anlage |
|-------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
| RKS 50      | 2,8-5,0 m           | $1,5 \cdot 10^{-6}$ m/s | $3,0 \cdot 10^{-7}$ m/s | 3.34   |

**Versickerung möglich: nein**

#### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In beiden Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten angetroffen.

Eine Versickerung ist nicht möglich.

#### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 47: bis ca. 2,8 m unter GOK

RKS 50: bis ca. 2,8 m unter GOK

mNHN

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

79.00

78.00

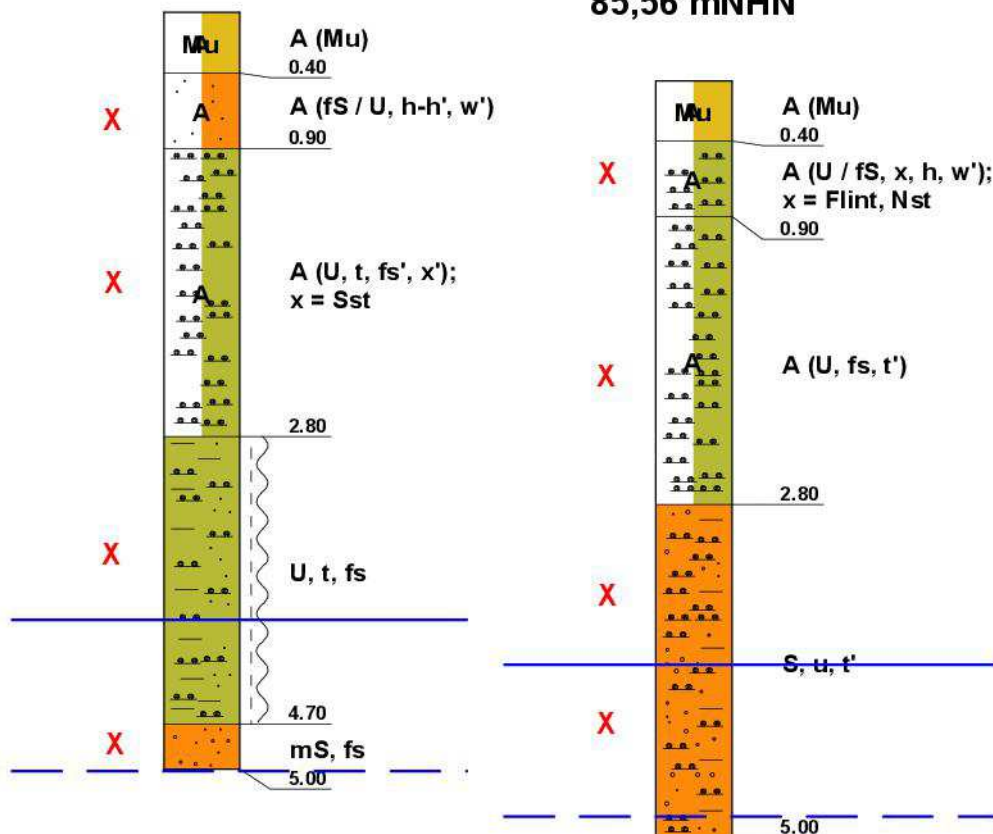
77.00

## RKS 47

86,01 mNHN

## RKS 50

85,56 mNHN



**X** = nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 3,9 m unter GOK

— = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 4,9 m unter GOK

### **Grundstück Nr. 1.18**

Grundstücksrelevante Bohrungen:      RKS 48                      RKS 51                      RKS 52  
Höhe Ansatzpunkt:                      86,76 mNHN              85,53 mNHN              86,46 mNHN

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca. 4,9 m unter GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 3,9 m unter GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| <b>Bohrung-Nr.</b> | <b>Tiefe</b><br>[m u. GOK] | <b>k-Wert</b><br>[m/s]  | <b>Bem.-k-Wert</b><br>[m/s] | <b>Anlage</b> |
|--------------------|----------------------------|-------------------------|-----------------------------|---------------|
| RKS 48             | 1,8-3,8 m                  | $7,7 \cdot 10^{-5}$ m/s | $1,5 \cdot 10^{-5}$ m/s     | 3.32          |
| RKS 51             | 1,9-4,0 m                  | $2,5 \cdot 10^{-5}$ m/s | $5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s     | 3.35          |
| RKS 51             | 4,0-5,0 m                  | $1,6 \cdot 10^{-4}$ m/s | $3,2 \cdot 10^{-5}$ m/s     | 3.36          |
| RKS 52             | 1,8-3,8 m                  | $8,3 \cdot 10^{-5}$ m/s | $1,7 \cdot 10^{-5}$ m/s     | 3.37          |
| RKS 52             | 3,8-5,0 m                  | $1,9 \cdot 10^{-4}$ m/s | $3,8 \cdot 10^{-5}$ m/s     | 3.38          |

### **Versickerung möglich: ja**

### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

In allen drei Bohrungen wurden versickerungsfähige Bodenschichten angetroffen. Eine Versickerung ist zwischen ca. 1,8 m unter GOK bzw. ca. 1,9 m unter GOK (RKS 51) und ca. 3,9 m unter GOK möglich.

### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 48: bis ca. 1,8 m unter GOK

RKS 51: bis ca. 1,8 m unter GOK

RKS 52: bis ca. 1,9 m unter GOK

mNHN

90.00

89.00

88.00

**RKS 48**

86,76 mNHN

**RKS 52**

86,46 mNHN

**RKS 51**

85,53 mNHN

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

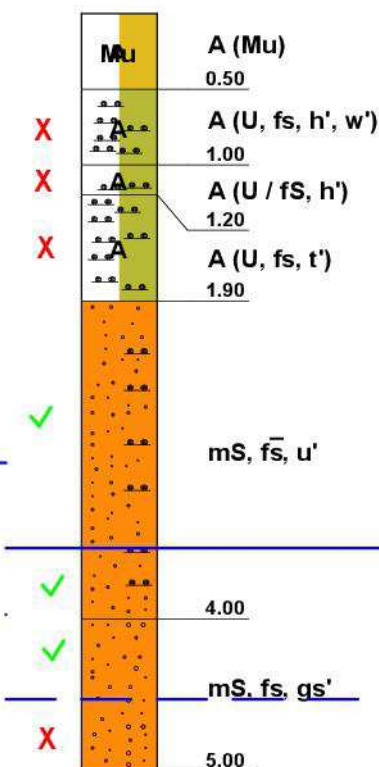
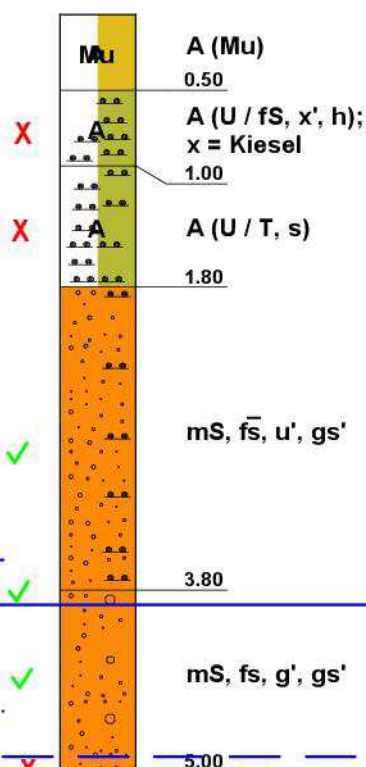
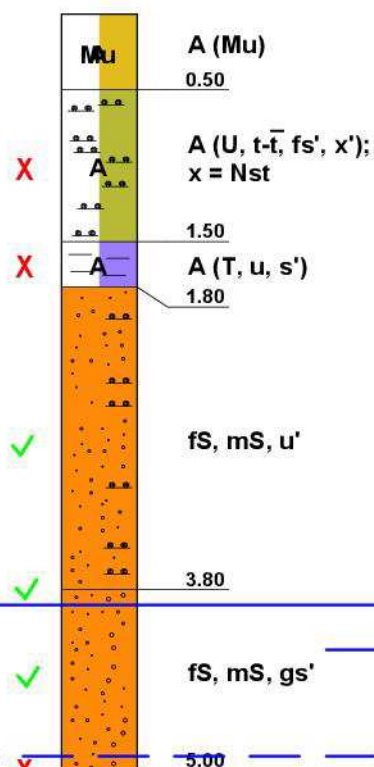
82.00

81.00

80.00

79.00

78.00



= geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk



= nicht geeignet für Versickerung gem. DWA-Regelwerk

— = mögliche "UK-Sohle Versickerungsanlage" ca. 3,9 m unter GOK

- - = angesetzter maximaler Grundwasserstand ca. 4,9 m unter GOK

### Grundstück westlich des Plangebietes

|                                 |            |            |            |
|---------------------------------|------------|------------|------------|
| Grundstücksrelevante Bohrungen: | RKS 17     | RKS 18     | RKS 19     |
| Höhe Ansatzpunkt:               | 85,59 mNHN | 85,16 mNHN | 84,00 mNHN |

### **Grundwasserflurabstand:**

Grundwasserflurabstand: ca.  $\pm 0,0$  m GOK

Zulässige „UK Sohle“ Versickerung: ca. 1,0 m über GOK

### **Durchlässigkeit des Sickerraums:**

| Bohrung-Nr. | Tiefe<br>[m u. GOK] | k-Wert<br>[m/s]     | Bem.-k-Wert<br>[m/s] | Anlage |
|-------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------|
| RKS 17      | 1,50 - 3,00         | $9,7 \cdot 10^{-6}$ | $1,9 \cdot 10^{-6}$  | 3.1    |
| RKS 18      | 0,40 - 1,20         | $2,1 \cdot 10^{-9}$ | $4,2 \cdot 10^{-10}$ | 3.2    |
| RKS 19      | 2,00 - 3,50         | $8,1 \cdot 10^{-7}$ | $1,6 \cdot 10^{-7}$  | 3.3    |

### **Versickerung möglich: nein**

### **Begründung/Beurteilung der Versickerungsfähigkeit:**

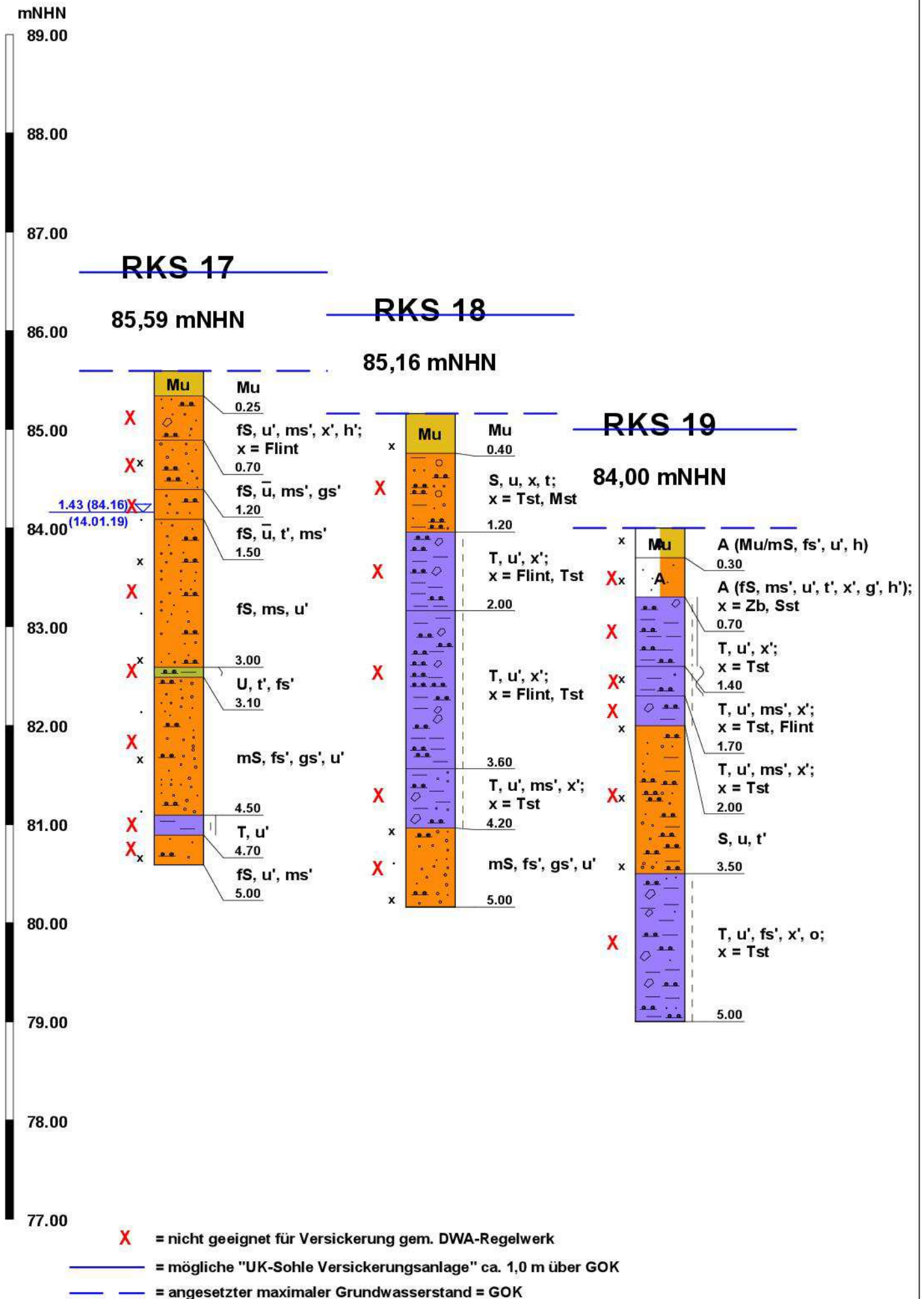
In allen Bohrungen wurden keine versickerungsfähigen Bodenschichten mit gleichzeitig ausreichendem Grundwasserflurabstand angetroffen. Eine Versickerung ist nicht möglich.

### **Hinweise auf Altablagerung/anthropogene Auffüllung:**

RKS 17: keine

RKS 18: keine

RKS 19: bis ca. 0,7 m unter GOK





## **5.0 Zusammenfassung der Ergebnisse**

Im untersuchten Plangebiet liegen variierende Grundwasserverhältnisse vor. Grundsätzlich fließt das Grundwasser vom Höchstpunkt im zentral westlichen Teil des Untersuchungsgebietes aus - der Geländemorphologie folgend - nach Norden, Osten, Süden und Westen ab. Die Wasserscheide befindet sich ca. im Bereich der Grundstücke 1.9, 1.10, 1.4 und 1.6. An der südwestlichen Grenze des Untersuchungsgebietes befindet sich eine Quelle, die offenbar von einem kleinen Teil des abfließenden Grundwassers gespeist wird. Der maximale Grundwasserstand liegt im östlichen Bereich zwischen ca. 4,3 m unter GOK und ca. 5,7 m unter GOK und westlich der Wasserscheide zwischen ca. 0,0 m GOK und ca. 4,6 m unter GOK.

Bedingt durch den ehemaligen Sandabbau und dessen Wiederverfüllung liegen überwiegend gestörte Bodenverhältnisse vor. Die Bodenarten (Sand, Lehm, Auffüllungen) und deren Schichtmächtigkeiten wechseln örtlich bereits innerhalb eines Grundstückes. Überwiegend wurden bindige Böden angetroffen, welche aufgrund ihrer Kornzusammensetzung für eine Versickerung gem. DWA-Regelwerk generell nicht geeignet sind. Lokal vorhandene durchlässige, versickerungsfähige Bodenschichten weisen zu einem großen Teil keinen ausreichenden Grundwasserflurabstand und/oder einen zu geringen Sickerraum d.h. eine zu geringe Schichtdicke gem. DWA-Regelwerk auf.

Ungeeignet für dezentrale Versickerungen sind die Grundstücke 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.9, 1.11, 1.12, 1.14, 1.6 und 1.17. Möglichkeiten zur dezentralen Versickerung gem. DWA-Regelwerk bestehen auf den Grundstücken 1.1, 1.8, 1.13, 1.15 und 1.18. Auf den Grundstücken 1.7 und 1.10 sowie einem Teilbereich des Grundstückes 1.1 wurden anthropogen aufgefüllte Böden mit Fremdbestandteilen angetroffen, die zwar bodenmechanisch versickerungsfähige Bodenschichten bilden, jedoch aufgrund ihrer Fremdbestandteile nicht ungeprüft als Sickerschicht dienen können. Eine geplante Einleitung von Niederschlagswasser wäre nur bei entsprechend umweltchemischer Eignung (Nachweisführung) und bei Genehmigung durch die zuständige Behörde möglich.



## 6.0 Fazit und Schlusswort

Nach den Ergebnissen der vorgenannten Untersuchungen kann das Plangebiet „Bebauungsplan Nr. 513 der Stadt Osnabrück - Gewerbepark Eselspatt - 1. Bauabschnitt“ über dezentrale Versickerungsmaßnahmen nicht entwässert werden.

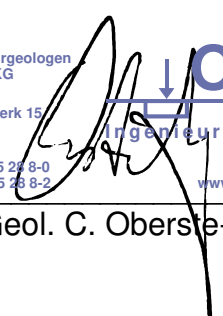
Nur örtlich sind Möglichkeiten für die Einrichtung von Versickerungsanlagen nach DWA-Regelwerk gegeben.

Es wird daher empfohlen, zur Ableitung des auf dem Untersuchungsgrundstück anfallenden Niederschlagswassers entsprechende Kanalsysteme vorzusehen.

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

Greven, den 16. April 2019

OWS Ingenieurgeologen  
GmbH & Co. KG  
Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven  
Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2  
www.ows-online.de



Dipl.-Geol. C. Oberste-Wilms



OWS Ingenieurgeologen  
GmbH & Co. KG  
Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven  
Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2  
www.ows-online.de



Dipl.-Ing. (FH) S. Goldberg



Geofachdaten © NLStBV 2019 - Geobasisdaten © LGLN 2019

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

 **OWS**  
Ingenieur-geologen

**Projekt:** Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt  
in 49078 Osnabrück

**Planinhalt:** Übersicht

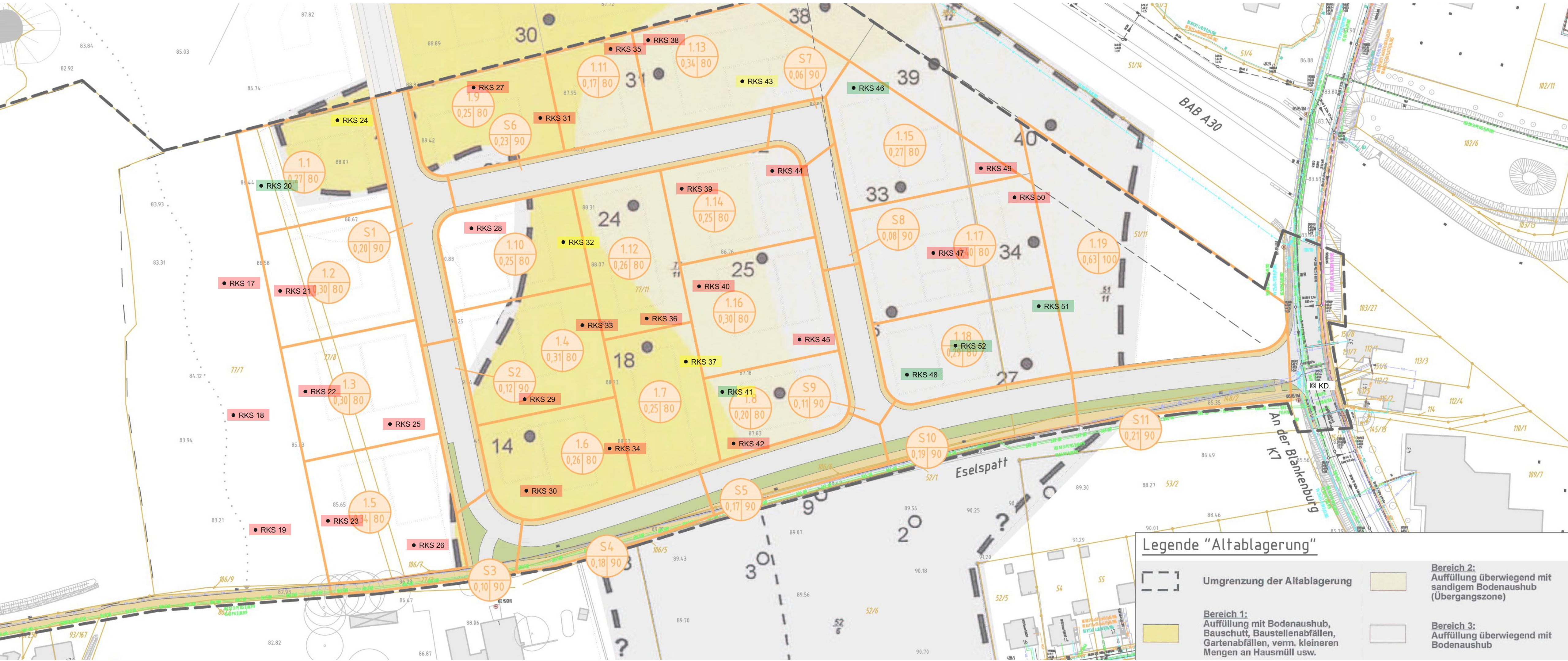
**Projekt-Nr.:** 1806-2119

**Maßstab:** 1 : 25 000

**Datum:** 14.01.-07.03.2019

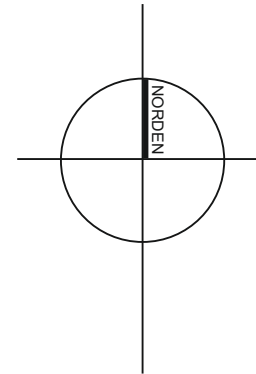
**Anlage:** 1.1





Legende

- RKS 16 Rammkernsondierbohrung DN 36/50 EN ISO 22475-1
- ▣ KD. Kanaldeckel mit 83,65 mNHN als Bezugspunkt für das Höhennivellement
- Versickerung möglich gem. DWA-Regelwerk
- Versickerung eingeschränkt möglich gem. DWA-Regelwerk
- Versickerung nicht möglich gem. DWA-Regelwerk



Legende "Altablagerung"

Umgrenzung der Altablagerung

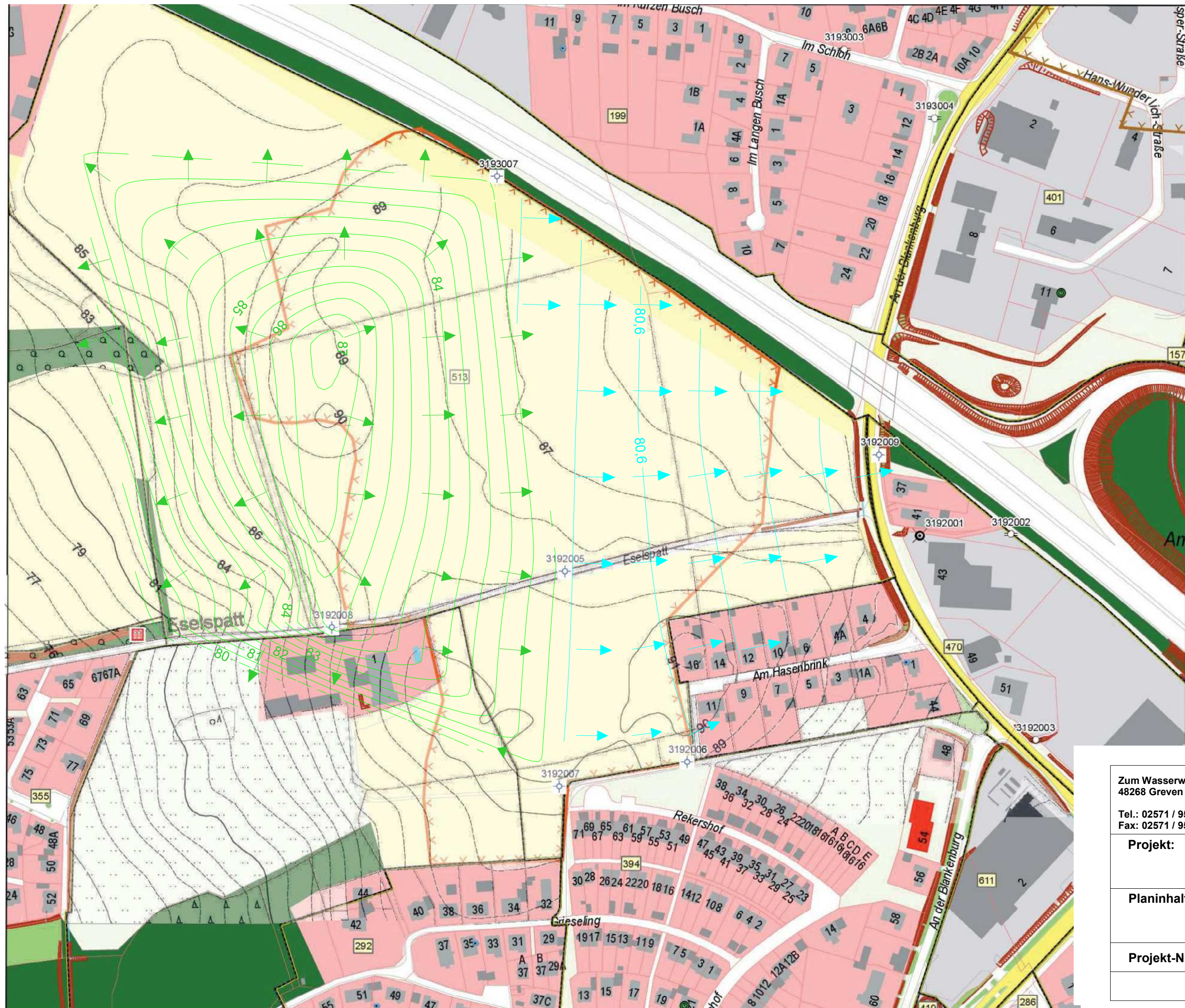
**Bereich 1:**  
Auffüllung mit Bodenaushub, Bauschutt, Baustellenabfällen, Gartenabfällen, verm. kleineren Mengen an Hausmüll usw.

**Bereich 2:**  
Auffüllung überwiegend mit sandigem Bodenaushub (Übergangszone)

**Bereich 3:**  
Auffüllung überwiegend mit Bodenaushub

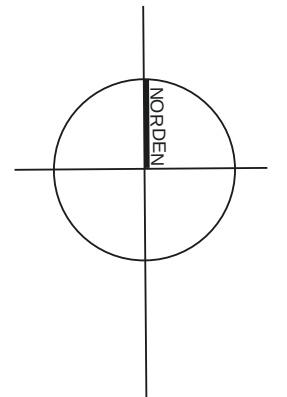
|                                                                                                                                                                                                   |                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <div><div>Zum Wasserwerk 15<br/>48268 Greven</div><div>Tel.: 02571 / 95 28 8-0<br/>Fax: 02571 / 95 28 8-2</div></div> <div><div><div></div><div>OWS</div></div><div>Ingenieurgeologen</div></div> |                                                                            |
| Projekt:                                                                                                                                                                                          | Erschließung B-Plan Nr. 513<br>Gewerbepark Eselspatt<br>in 49078 Osnabrück |
| Planinhalt:                                                                                                                                                                                       | Lage der Bodenausschlusspunkte<br>RKS 17 - RKS 52                          |
| Projekt-Nr.:                                                                                                                                                                                      | 1806-2119                                                                  |
| Datum:                                                                                                                                                                                            | 14.01.-07.03.2019                                                          |
| Maßstab:                                                                                                                                                                                          | 1 : 1 000                                                                  |
| Anlage:                                                                                                                                                                                           | 1.2                                                                        |





## Legende

-  Grundwassermesssstelle
-  Quelle
-  Grundwassergleichen der Stichtagsmessung vom 21.04.2004
-  Grundwassergleichen der aktuellen Baugrunduntersuchungen vom 13.08.-27.08.2018 sowie vom 14.01.-07.03.2019
-  Höhenrelief der topografischen Karte Niedersachsen (LGLN)



Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

 **OWS**  
Ingenieurgeologen

**Projekt:** Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt  
in 49078 Osnabrück

**Planinhalt:** konstruierte Grundwassergleichen  
der oben genannten Stichtagsmessungen  
und der Ergebnisse der oben genannten  
Baugrunduntersuchungen

**Projekt-Nr.:** 1806-2119 **Maßstab:** 1 : 2 500

**Anlage:** 1.3



Legende

Konsistenzen und Bodenarten

|  |                  |  |                     |
|--|------------------|--|---------------------|
|  | steif - halbfest |  | Ton (T)             |
|  | steif            |  | Schluff (U)         |
|  | weich - steif    |  | Sand (S)            |
|  |                  |  | Feinsand (fS)       |
|  |                  |  | Mittelsand (mS)     |
|  |                  |  | Hum. Oberboden (Mu) |
|  |                  |  | Auffüllung (A)      |

Abkürzungen

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Asph = Asphalt   | Nst = Naturstein        |
| Be = Beton       | Sst = Sandstein         |
| Bs = Bauschutt   | x = Steine              |
| Gl = Glas        | o = Pflanzenreste       |
| Ko = Kohle       | w = Wurzelreste         |
| Kst = Kalkstein  |                         |
| Schl = Schlacke  | v = verwittert          |
| Scho = Schotter  | v̄ = stark verwittert   |
| Tst = Tonstein   | v' = schwach verwittert |
| Zb = Ziegelbruch |                         |

BZP = Kanaldeckel mit 83,65 mNHN  
(vgl. Anlage 1.2)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

|    |                   |                             |
|----|-------------------|-----------------------------|
|    | (Zahl)<br>(Datum) | = Grundwasser angebohrt     |
|    | (Zahl)<br>(Datum) | = Grundwasser nach Bohrende |
|    | (Zahl)<br>(Datum) | = Grundwasserruhestand      |
| x  |                   | = naß / fließfähig          |
| x̄ |                   | = Vernässung                |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven  
Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2



Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt  
in 49078 Osnabrück

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 17 - RKS 19

Projekt-Nr.: 1806-2119 Maßstab: 1 : 50

Datum: 14.-15.01.2019/  
04.-07.03.2019 Anlage: 2.1

mNHN

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

79.00

78.00

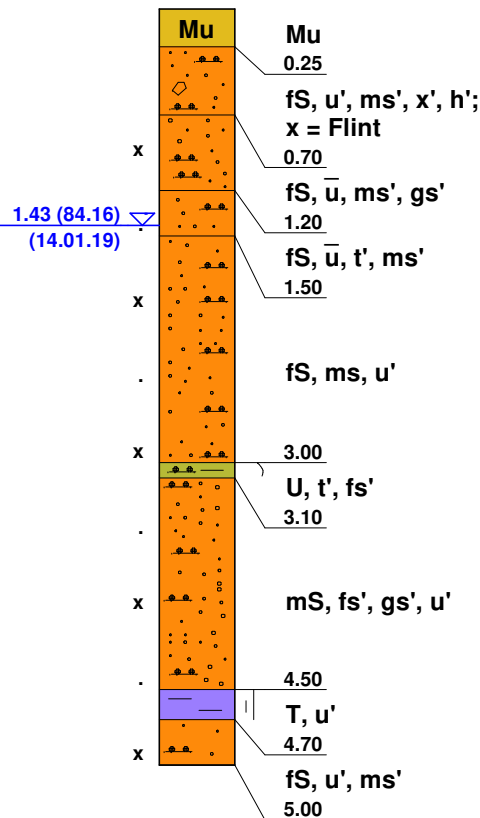
77.00

76.00

Grundstück westlich des Plangebietes

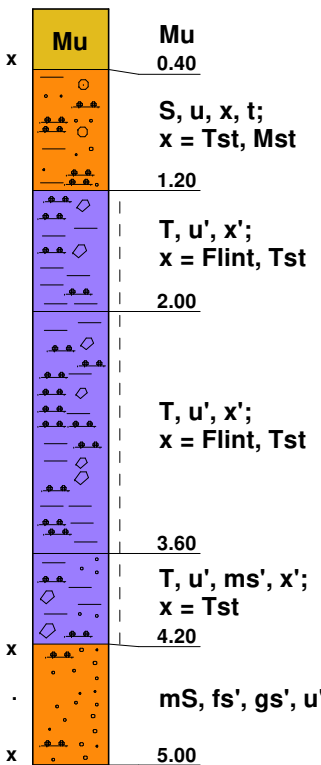
RKS 17

85,59 mNHN



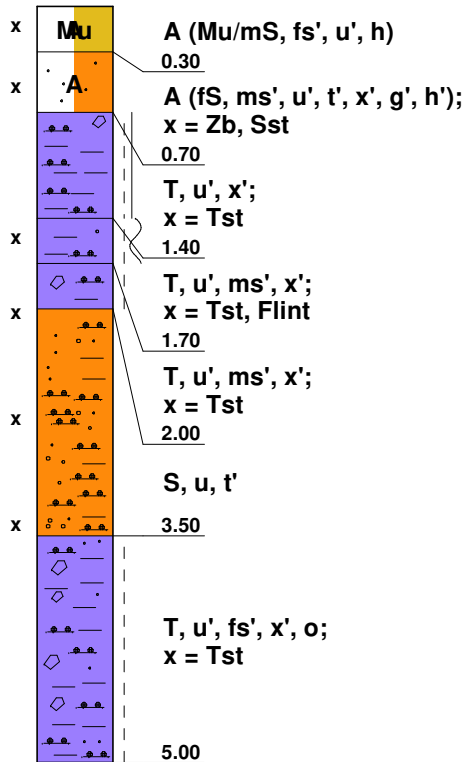
RKS 18

85,16 mNHN

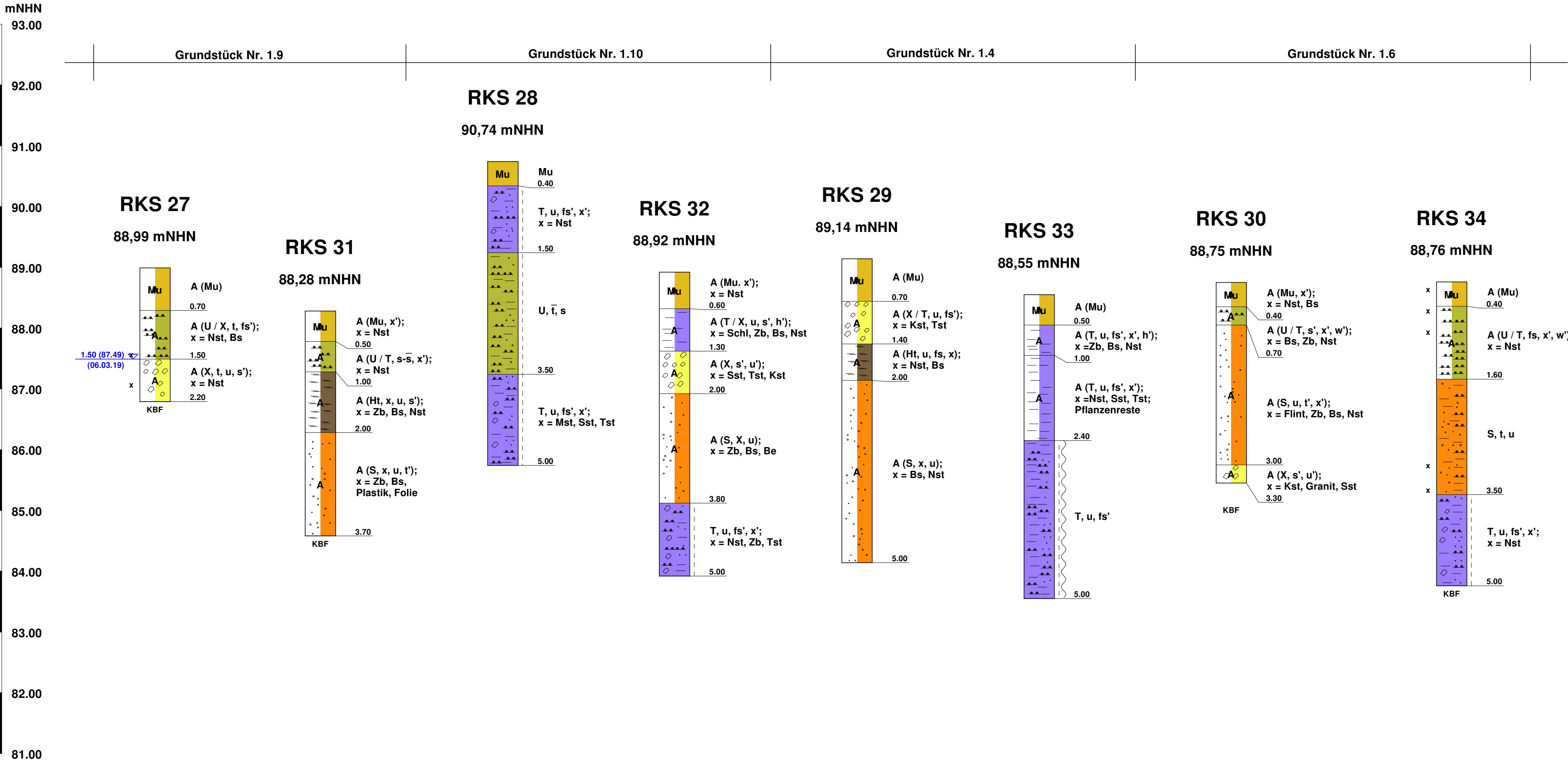


RKS 19

84,00 mNHN







Legende

Bodenarten

- Ton (T)
- Schluff (U)
- Sand (S)
- Feinsand (fS)
- Mittelsand (mS)
- Kies (G)
- Steine (X)
- Mu

Hum. Oberboden (Mu)
- A

Auffüllung (A)

Abkürzungen

- Asph = Asphalt

Be = Beton

Bs = Bauschutt

Gl = Glas

Ko = Kohle

Kst = Kalkstein

Schl = Schlacke

Scho = Schotter

Tst = Tonstein

Zb = Ziegelbruch
- Nst = Naturstein

Sst = Sandstein

x = Steine

o = Pflanzenreste

w = Wurzelreste

v = verwittert

v̄ = stark verwittert

v' = schwach verwittert

BZP = Kanaldeckel mit 83,65 mNHN  
(vgl. Anlage 1.2)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

- (Zahl)  
(Datum)

= Grundwasser angebohrt
- (Zahl)  
(Datum)

= Grundwasser nach Bohrende
- (Zahl)  
(Datum)

= Grundwasserruhestand
- x̄

x

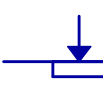
x

= naß / fließfähig
- x

= Vernässung

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

**OWS**  
Ingenieurgeologen

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt  
in 49078 Osnabrück

Planinhalt: Schichtenprofile RKS 35 - RKS 37

Projekt-Nr.: 1806-2119      Maßstab: 1 : 50

Datum: 14.-15.01.2019/  
04.-07.03.2019      Anlage: 2.4

mNHN

91.00

90.00

89.00

88.00

87.00

86.00

85.00

84.00

83.00

82.00

81.00

80.00

79.00

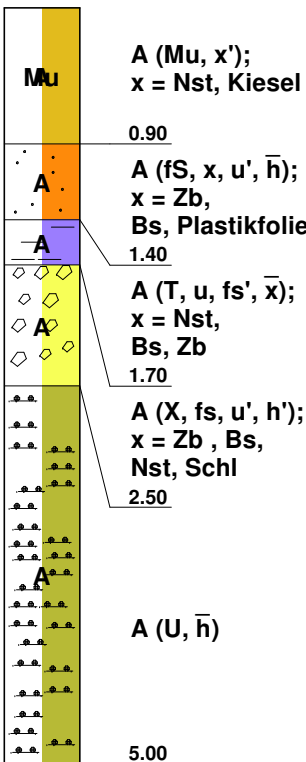
Grundstück Nr. 1.11

Grundstück Nr. 1.12

Grundstück Nr. 1.7

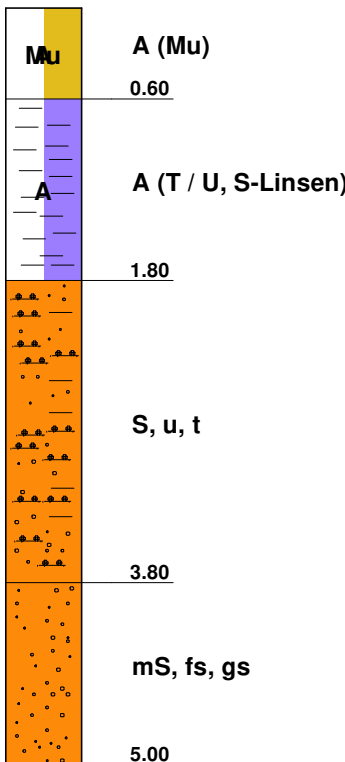
RKS 35

87,87 mNHN



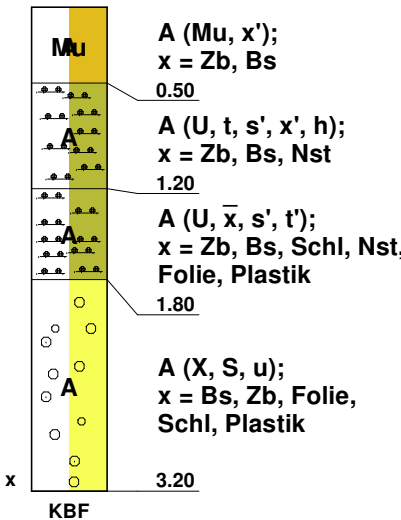
RKS 36

87,69 mNHN

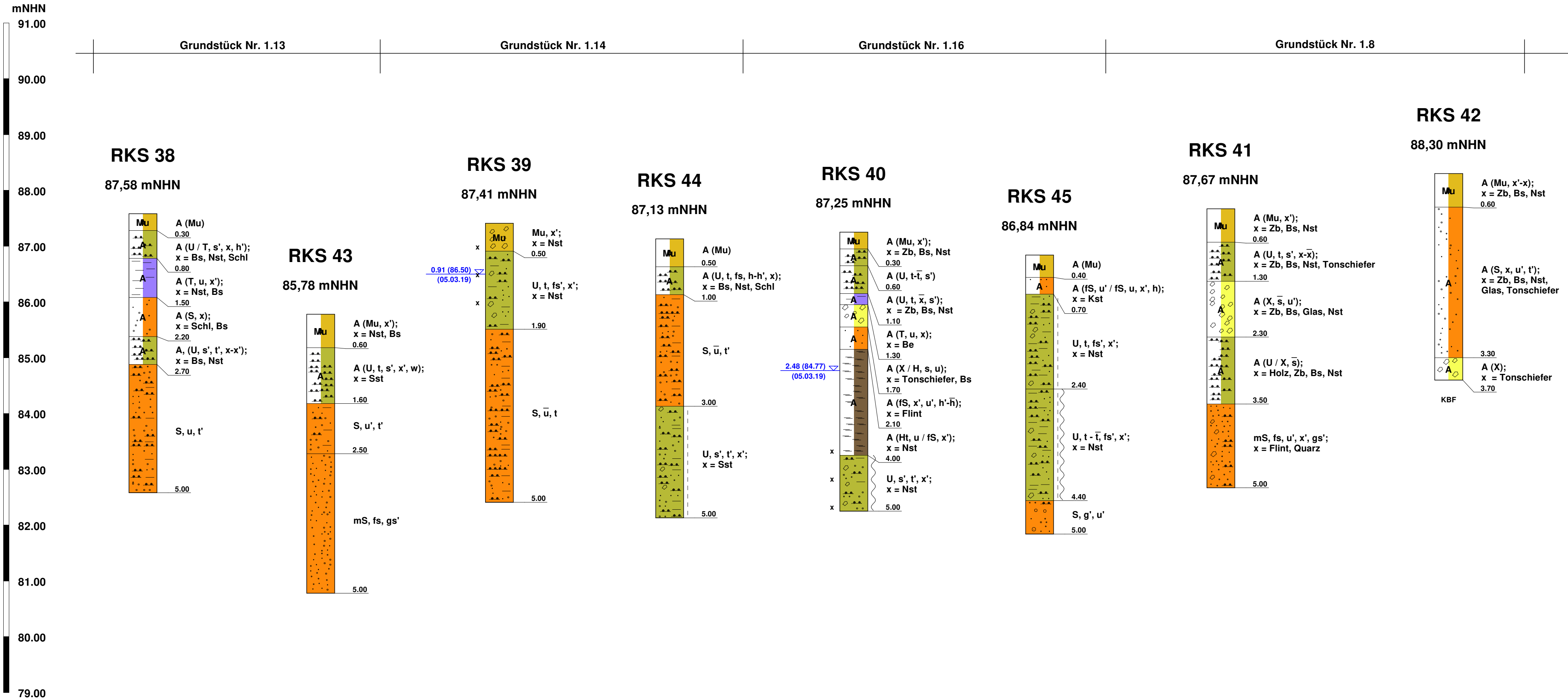


RKS 37

87,55 mNHN







## Legende

### Konsistenzen und Bodenarten

|               |                     |
|---------------|---------------------|
| steif         | Ton (T)             |
| weich - steif | Schluff (U)         |
| weich         | Sand (S)            |
|               | Feinsand (fS)       |
|               | Mittelsand (mS)     |
|               | Steine (X)          |
|               | Torf (Ht)           |
|               | Hum. Oberboden (Mu) |
|               | Auffüllung (A)      |

### Abkürzungen

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Asph = Asphalt   | Nst = Naturstein        |
| Be = Beton       | Sst = Sandstein         |
| Bs = Bauschutt   |                         |
| Gl = Glas        | x = Steine              |
| Ko = Kohle       | o = Pflanzenreste       |
| Kst = Kalkstein  | w = Wurzelreste         |
| Schl = Schlacke  |                         |
| Scho = Schotter  | v = verwittert          |
| Tst = Tonstein   | v' = stark verwittert   |
| Zb = Ziegelbruch | v' = schwach verwittert |

BZP = Kanaldeckel mit 83,65 mNHN (vgl. Anlage 1.2)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

### Grundwasser

|                                                                                       |                   |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------|
|  | (Zahl)<br>(Datum) | = Grundwasser angebohrt     |
|  | (Zahl)<br>(Datum) | = Grundwasser nach Bohrende |
|  | (Zahl)<br>(Datum) | = Grundwasserruhestand      |
| x                                                                                     |                   | = naß / fließfähig          |
| x                                                                                     |                   | = Vernässung                |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven  
Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

  
Ingenieurgeologen

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt  
in 49078 Osnabrück

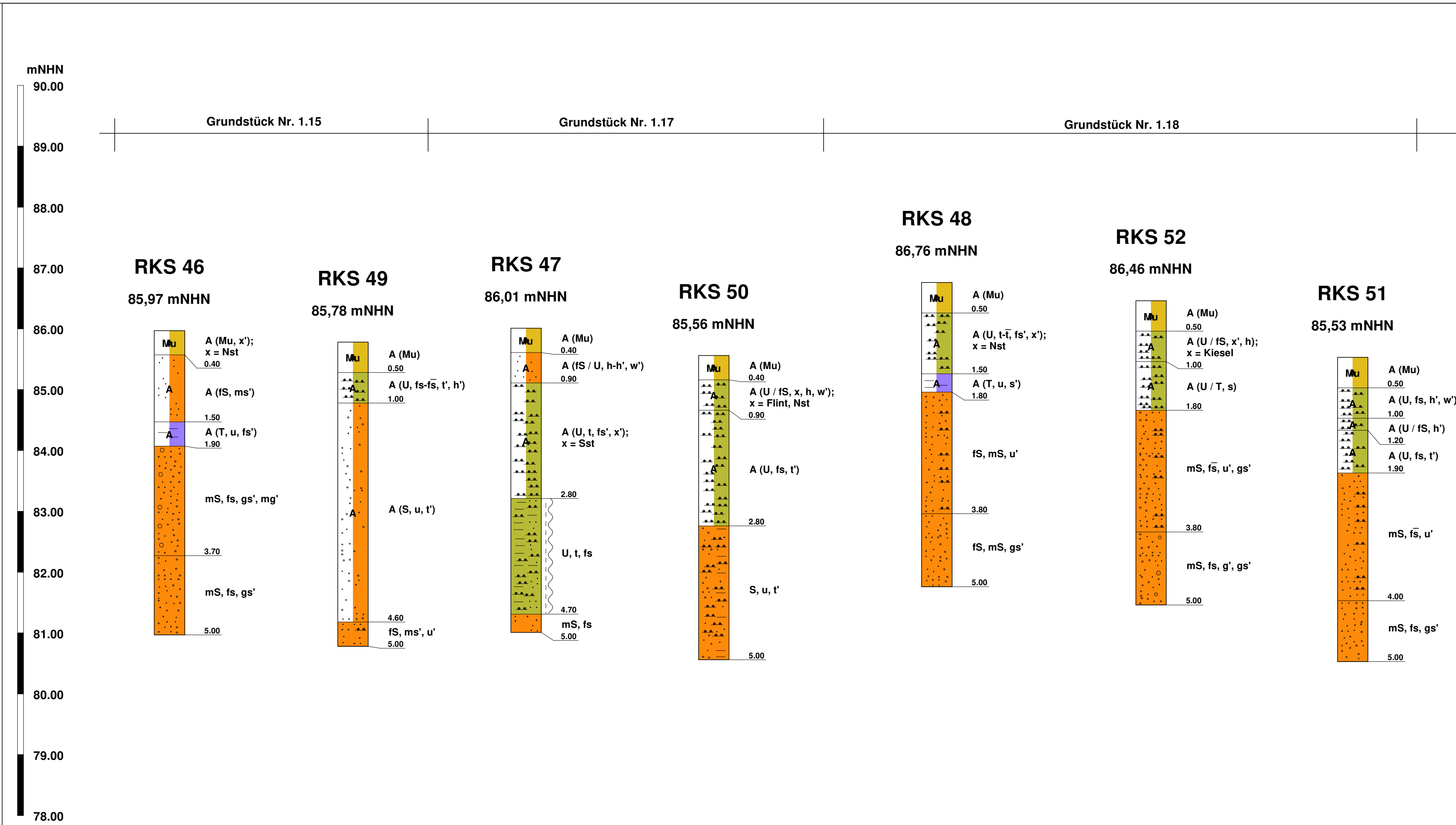
Planinhalt: Schichtenprofile RKS 38 - RKS 45

Projekt-Nr.: 1806-2119

Maßstab: 1 : 50

Datum: 14.-15.01.2019/  
04.-07.03.2019

Anlage: 2.5



### Legende

#### Konsistenzen und Bodenarten

|  |                     |  |                 |
|--|---------------------|--|-----------------|
|  | weich - steif       |  | Ton (T)         |
|  | Schluff (U)         |  | Sand (S)        |
|  | Feinsand (fs)       |  | Mittelsand (mS) |
|  | Hum. Oberboden (Mu) |  | Auffüllung (A)  |

#### Abkürzungen

|                  |                         |
|------------------|-------------------------|
| Asph = Asphalt   | Nst = Naturstein        |
| Be = Beton       | Sst = Sandstein         |
| Bs = Bauschutt   |                         |
| Gl = Glas        | x = Steine              |
| Ko = Kohle       | o = Pflanzenreste       |
| Kst = Kalkstein  | w = Wurzelreste         |
| Schl = Schlacke  |                         |
| Scho = Schotter  | v = verwittert          |
| Tst = Tonstein   | v̄ = stark verwittert   |
| Zb = Ziegelbruch | v' = schwach verwittert |

BZP = Kanaldeckel mit 83,65 mNHN (vgl. Anlage 1.2)  
KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

#### Grundwasser

|   |         |                             |
|---|---------|-----------------------------|
|   | (Zahl)  | = Grundwasser angebohrt     |
|   | (Datum) | = Grundwasser nach Bohrende |
|   | (Datum) | = Grundwasserruhestand      |
| x |         | = naß / fließfähig          |
| x |         | = Vernässung                |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

**Projekt:** Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt  
in 49078 Osnabrück

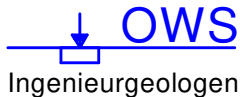
**Planinhalt:** Schichtenprofile RKS 46 - RKS 51

|                                                 |                        |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Projekt-Nr.:</b> 1806-2119                   | <b>Maßstab:</b> 1 : 50 |
| <b>Datum:</b> 14.-15.01.2019/<br>04.-07.03.2019 | <b>Anlage:</b> 2.6     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

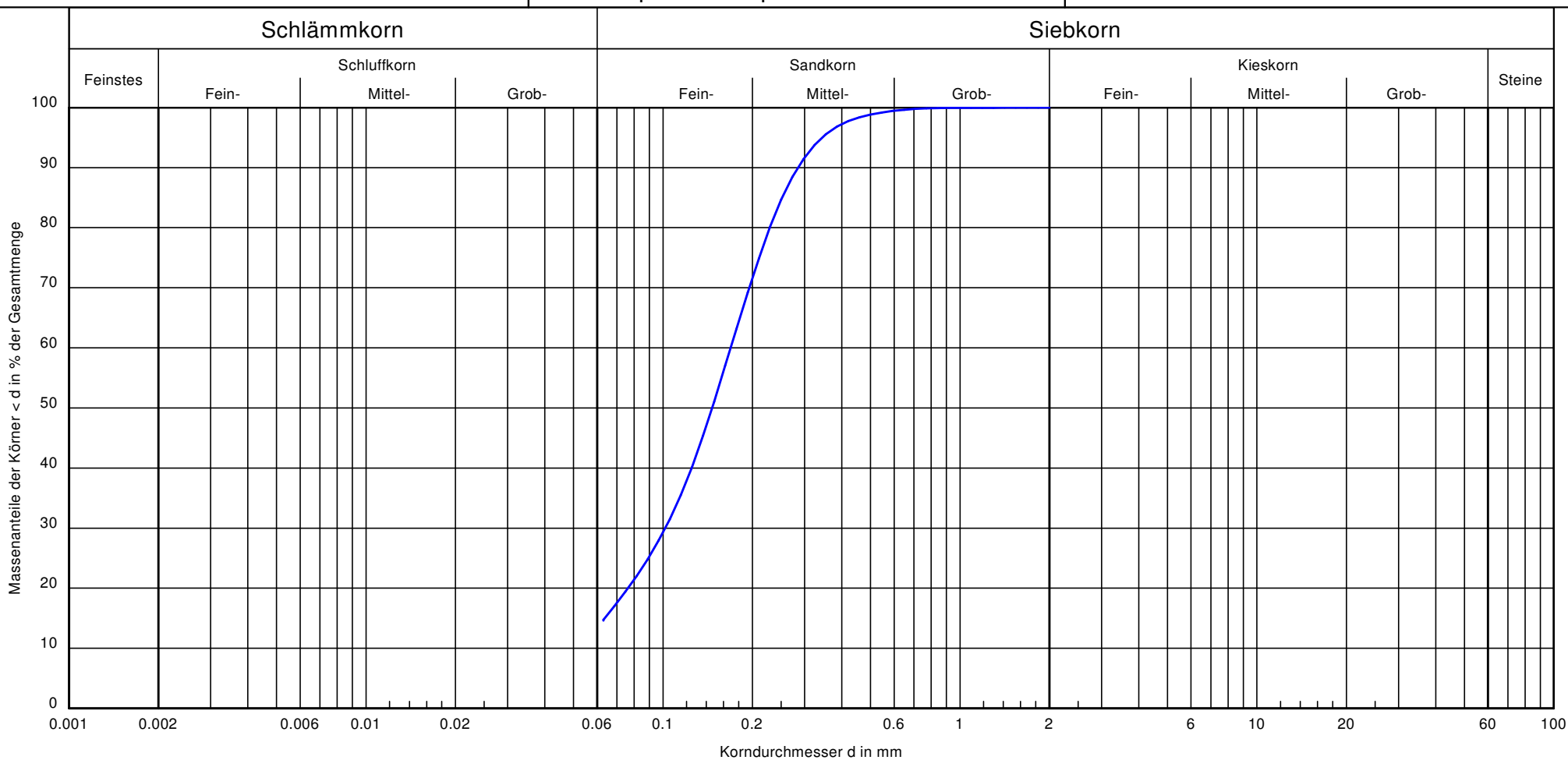
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



|                   |            |
|-------------------|------------|
| Bezeichnung:      | RKS 17     |
| Bodenart:         | fS, ms, u' |
| Tiefe:            | 1,5-3,0    |
| U/Cc:             | -/-        |
| k [m/s] (Bialas): | 9,7 E-06   |
| Bodengruppe:      | SU         |
| Frostsicherheit:  | F2         |

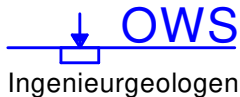
Bemerkungen:

Bericht:  
2119  
Anlage:  
3.1

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

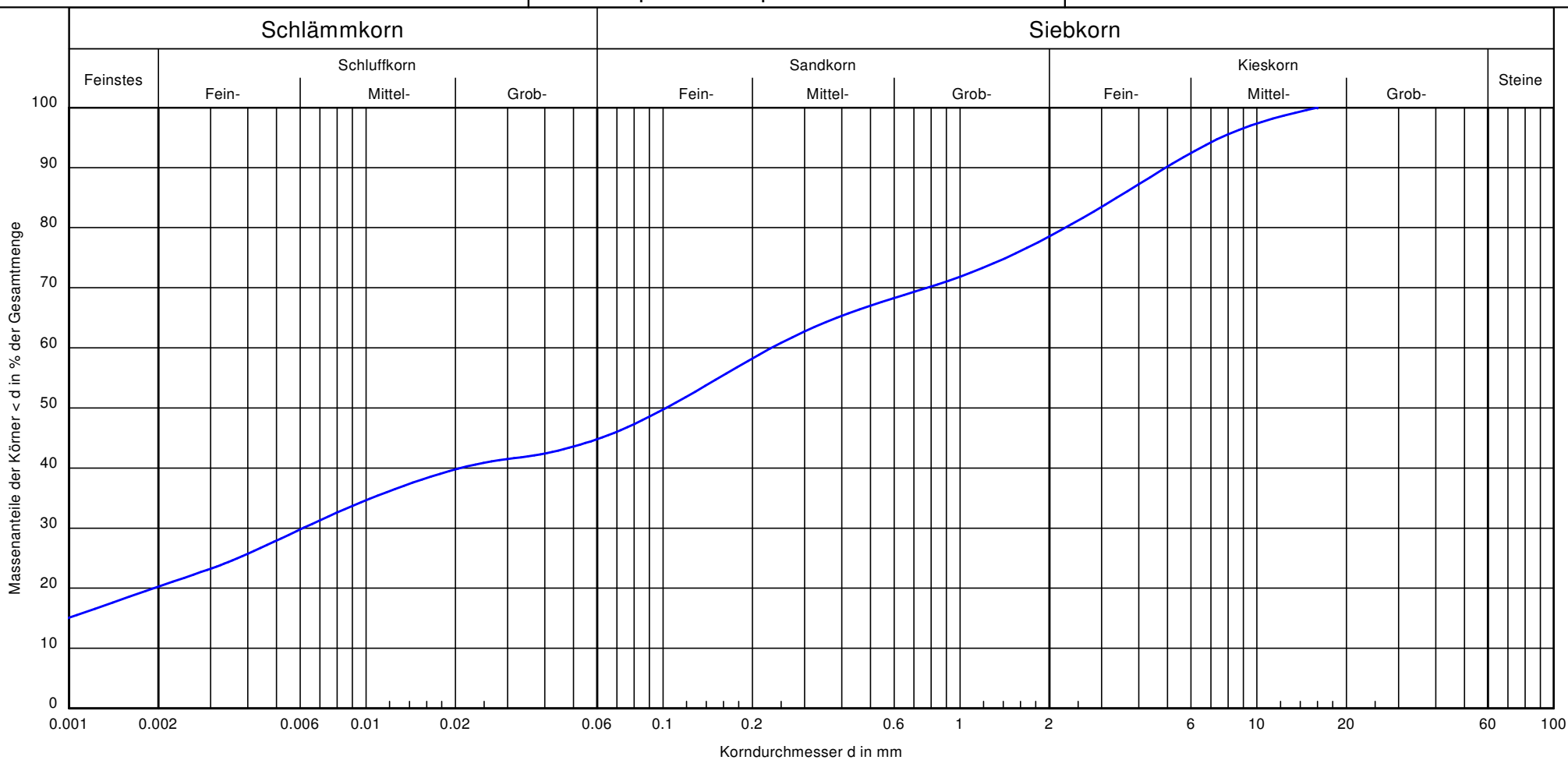
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse

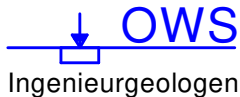


|                   |            |              |                                    |
|-------------------|------------|--------------|------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 18     | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.2 |
| Bodenart:         | S, u, g, t |              |                                    |
| Tiefe:            | 0,4-1,2    |              |                                    |
| U/Cc:             | -/-        |              |                                    |
| k [m/s] (Bialas): | 2,1 E-09   |              |                                    |
| Frostsicherheit:  | -          |              |                                    |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

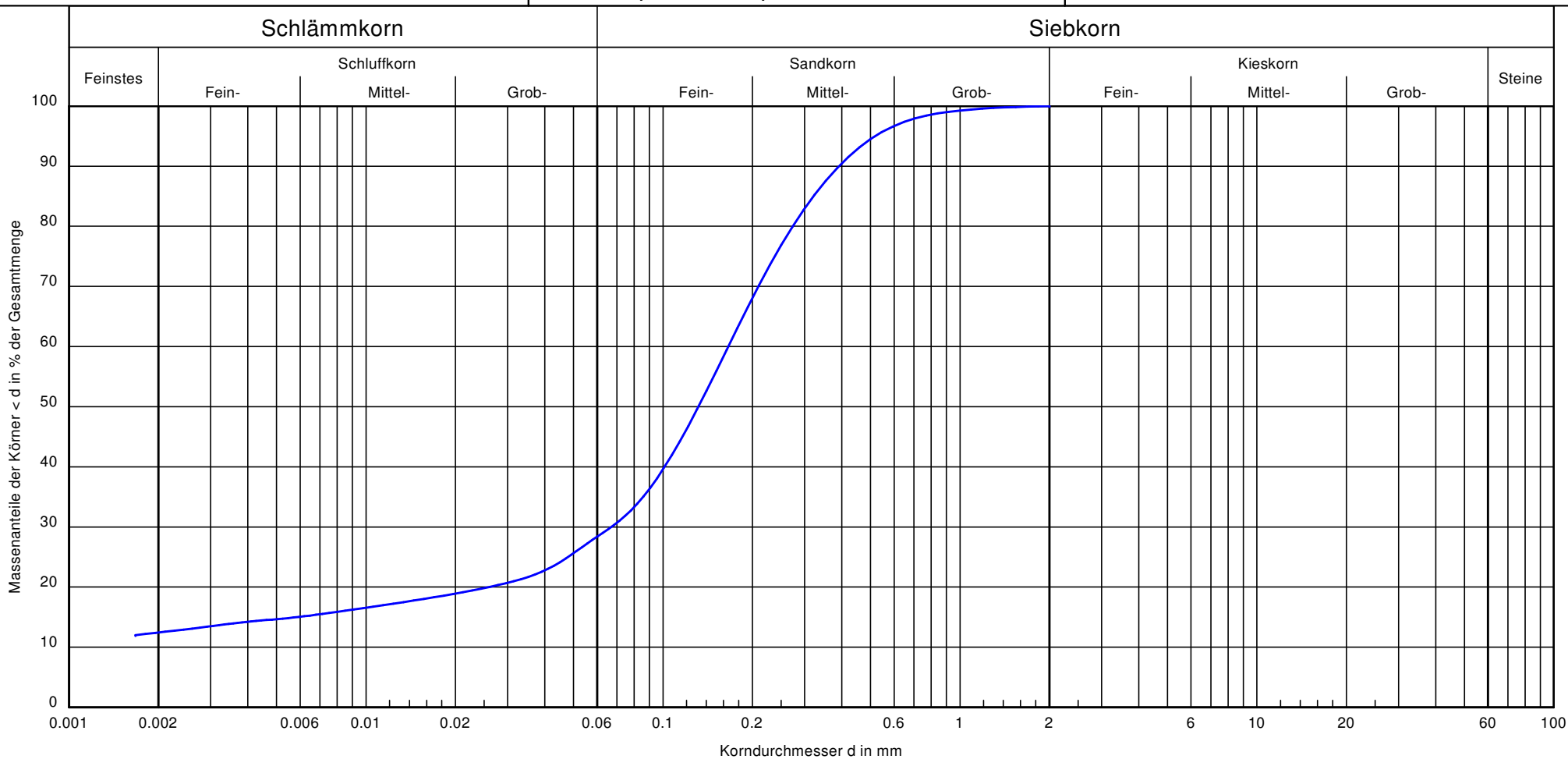
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



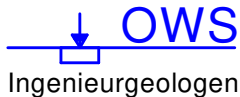
|                   |          |              |                                    |
|-------------------|----------|--------------|------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 19   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.3 |
| Bodenart:         | S, u, t' |              |                                    |
| Tiefe:            | 2,0-3,5  |              |                                    |
| U/Cc:             | -/-      |              |                                    |
| k [m/s] (Bialas): | 8,1 E-07 |              |                                    |
| Bodengruppe:      | SU*      |              |                                    |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                    |



Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

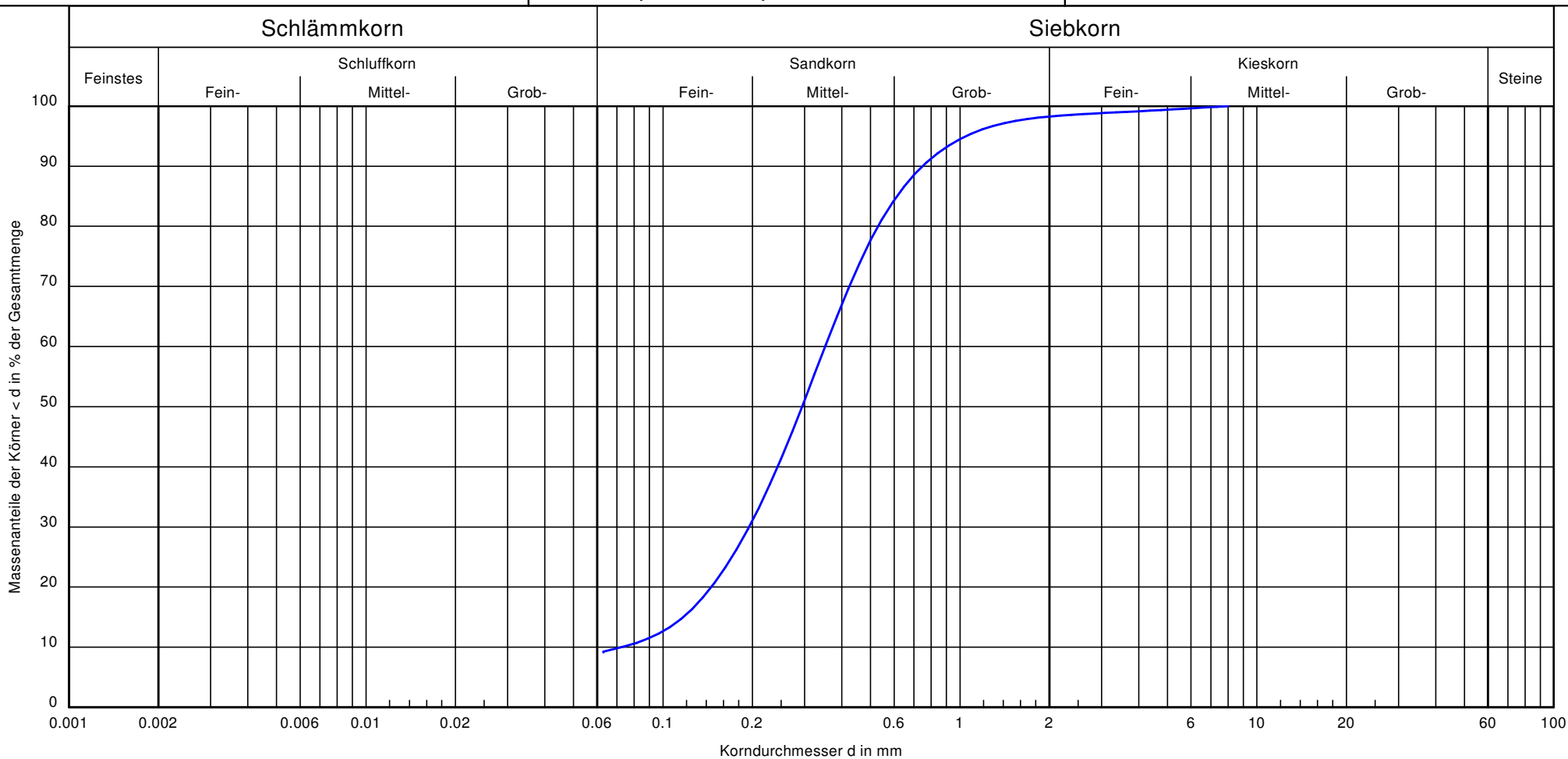
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 20              |
| Bodenart:        | mS, fs, u', gs'     |
| Tiefe:           | 0,25-1,00           |
| U/Cc:            | 4.8/1.5             |
| k [m/s] (Beyer): | $4.7 \cdot 10^{-5}$ |
| Bodengruppe:     | SU                  |
| Frostsicherheit: | F1                  |

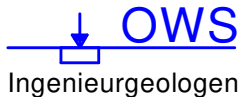
Bemerkungen:

Bericht:  
2119  
Anlage:  
3.4

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

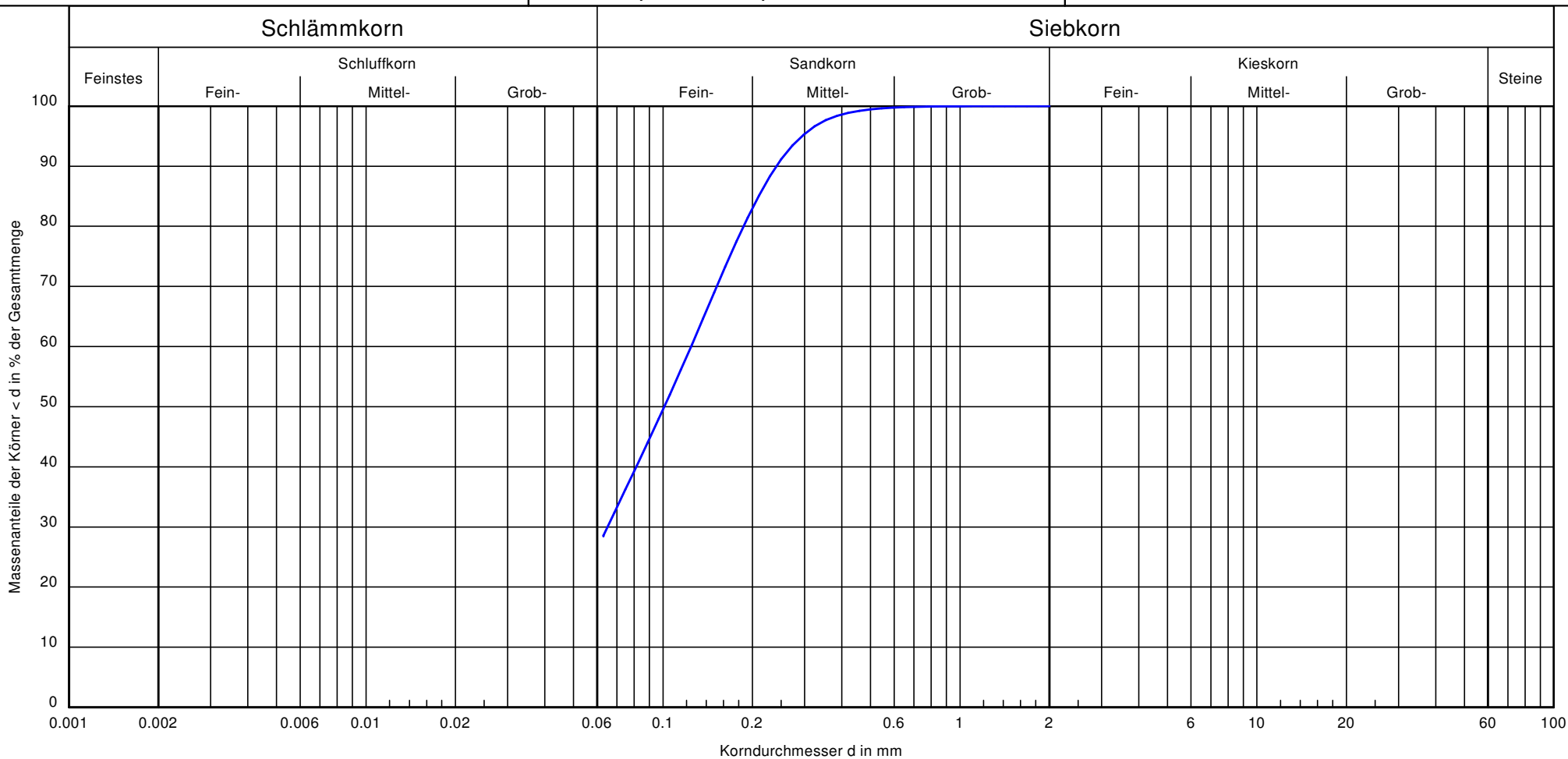
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

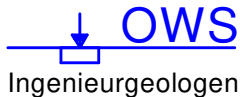


|                   |           |              |                                    |
|-------------------|-----------|--------------|------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 20    | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.5 |
| Bodenart:         | fS, u, ms |              |                                    |
| Tiefe:            | 2,1-4,2   |              |                                    |
| U/Cc:             | -/-       |              |                                    |
| k [m/s] (Bialas): | 3,7 E-06  |              |                                    |
| Bodengruppe:      | SU*       |              |                                    |
| Frostsicherheit:  | F3        |              |                                    |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

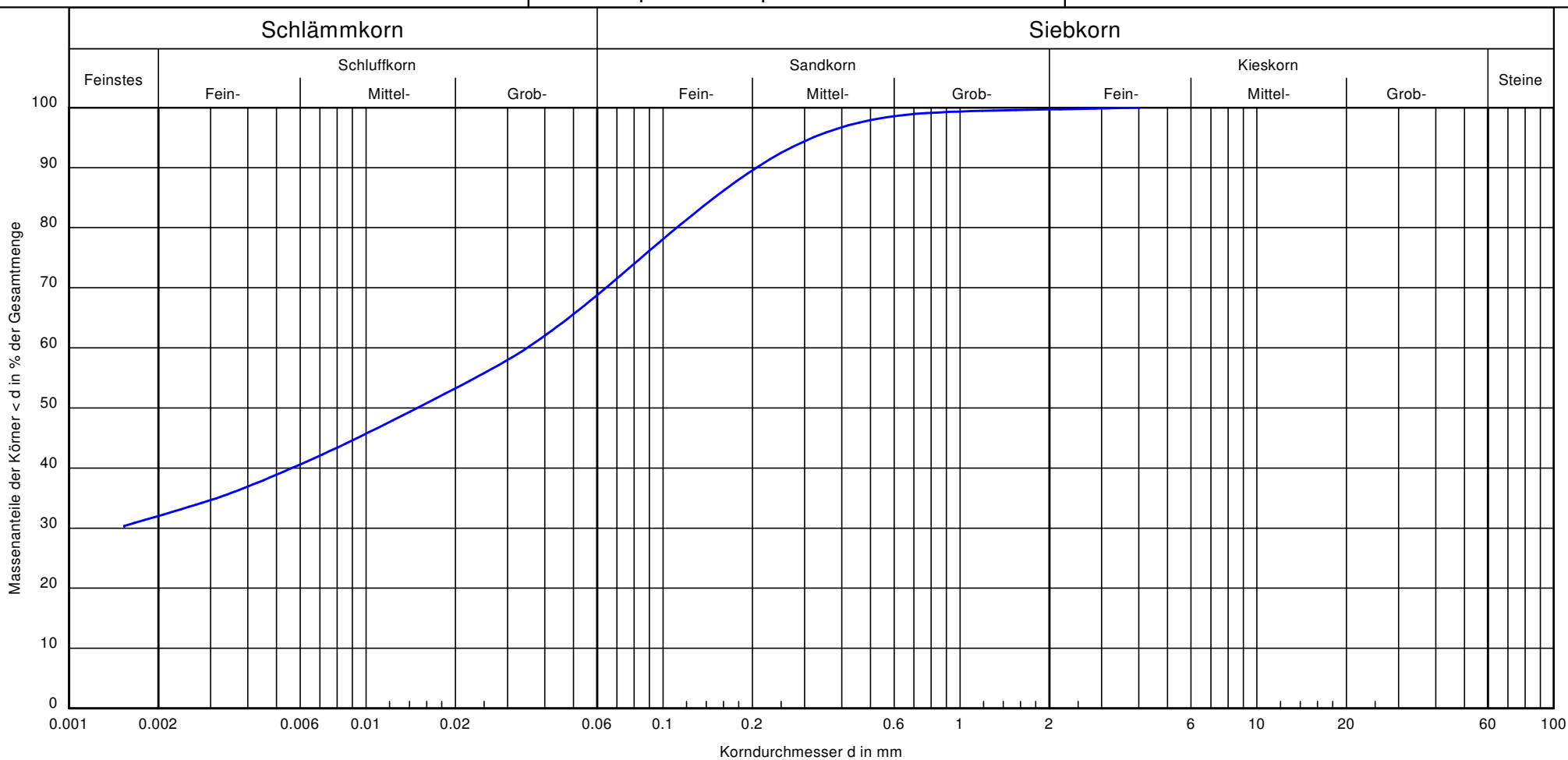
Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

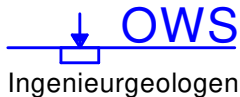


|                  |                        |              |                                    |
|------------------|------------------------|--------------|------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 21                 | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.6 |
| Bodenart:        | U, $\bar{t}$ , fs, ms' |              |                                    |
| Tiefe:           | 1,1-2,0                |              |                                    |
| U/Cc:            | -/-                    |              |                                    |
| k [m/s] (Krapp): | < 1 E-09               |              |                                    |
| Frostsicherheit: | -                      |              |                                    |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

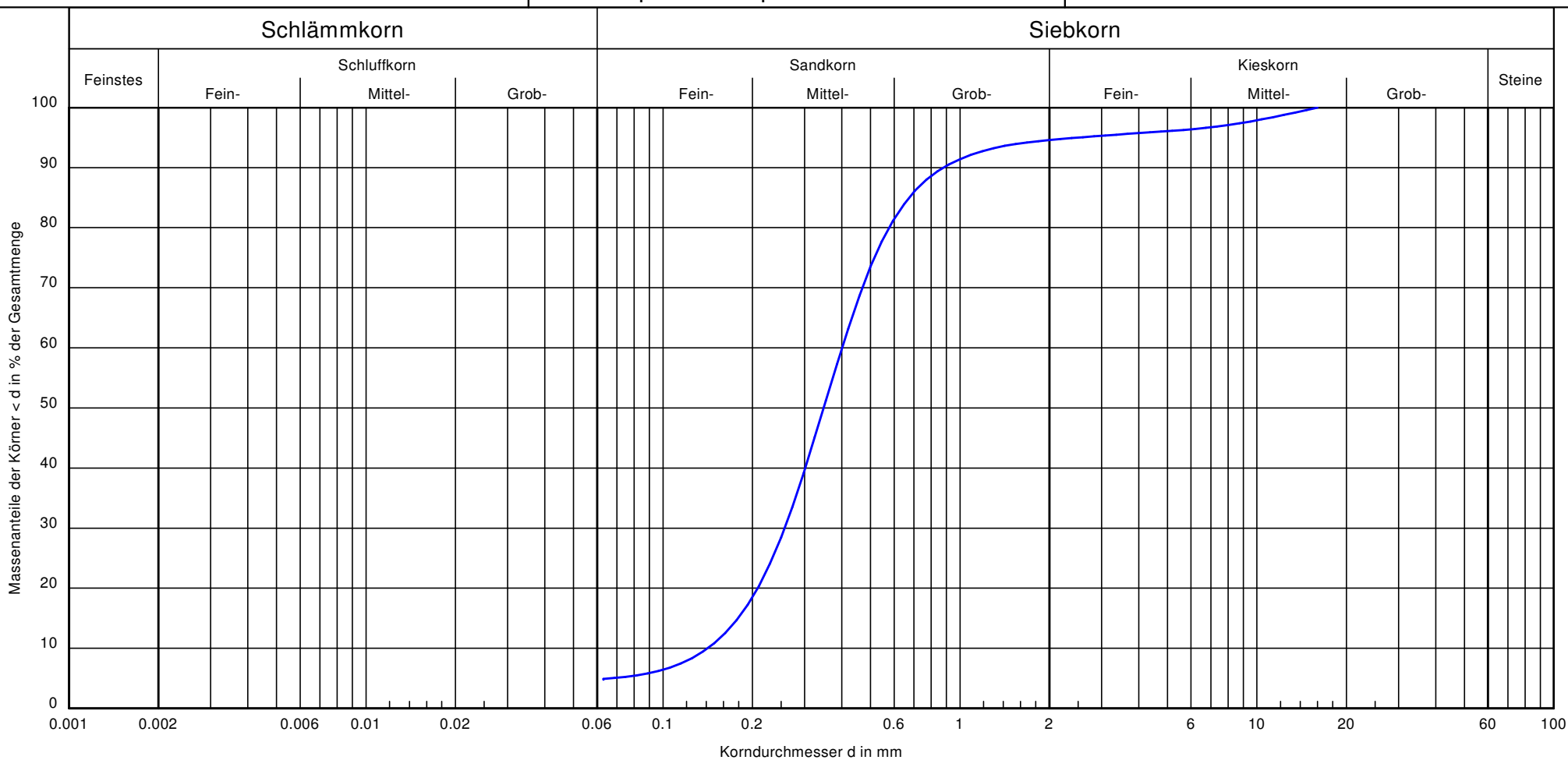
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



|                  |                     |              |                                    |
|------------------|---------------------|--------------|------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 21              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.7 |
| Bodenart:        | mS, g', fs', gs'    |              |                                    |
| Tiefe:           | 3,0-4,3             |              |                                    |
| U/Cc:            | 2.8/1.2             |              |                                    |
| k [m/s] (Beyer): | $2.0 \cdot 10^{-4}$ |              |                                    |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                    |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                    |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg

  
Ingenieurgeologen

Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

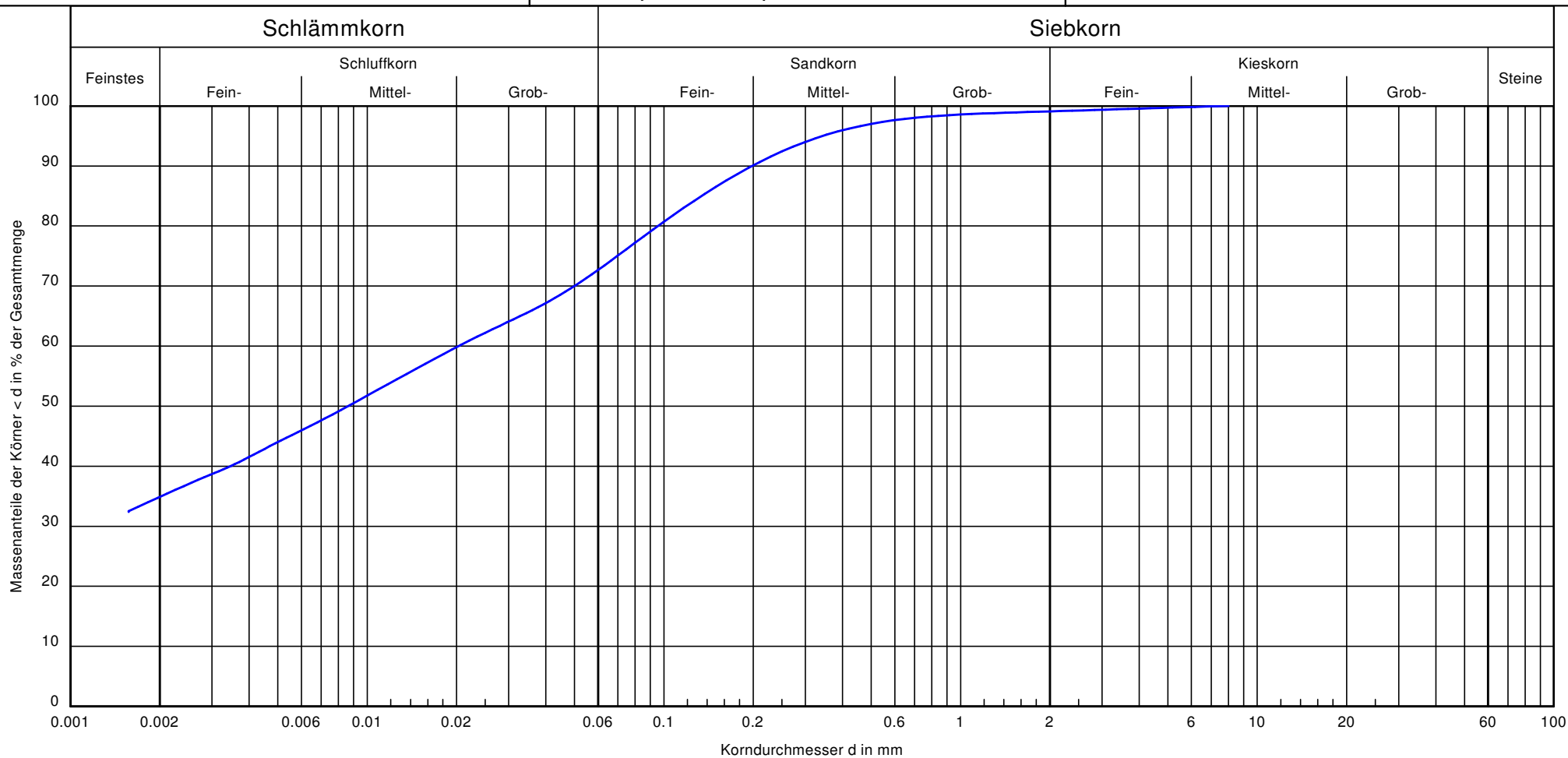
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



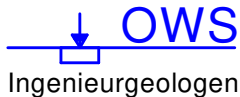
|                  |                        |              |                                    |
|------------------|------------------------|--------------|------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 22                 | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.8 |
| Bodenart:        | U, $\bar{t}$ , fs, ms' |              |                                    |
| Tiefe:           | 1,5-3,0                |              |                                    |
| U/Cc:            | -/-                    |              |                                    |
| k [m/s] (Krapp): | < 1 E-09               |              |                                    |
| Frostsicherheit: | -                      |              |                                    |



Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

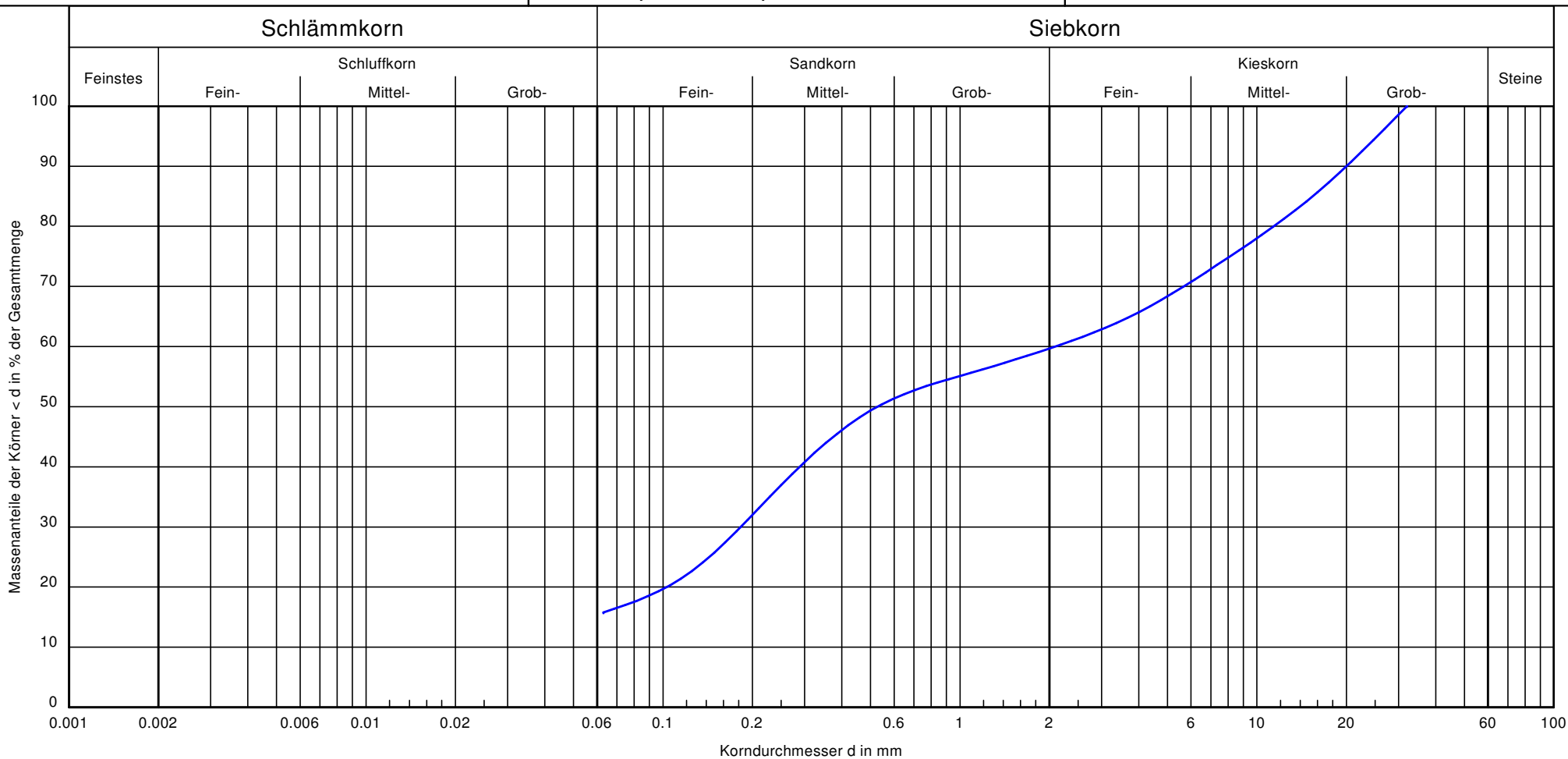
Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

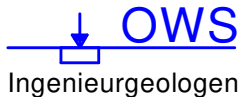


|                   |          |              |                                    |
|-------------------|----------|--------------|------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 24   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.9 |
| Bodenart:         | S, G, u  |              |                                    |
| Tiefe:            | 1,2-2,9  |              |                                    |
| U/Cc:             | -/-      |              |                                    |
| k [m/s] (Bialas): | 1,9 E-05 |              |                                    |
| Bodengruppe:      | GU*      |              |                                    |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                    |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

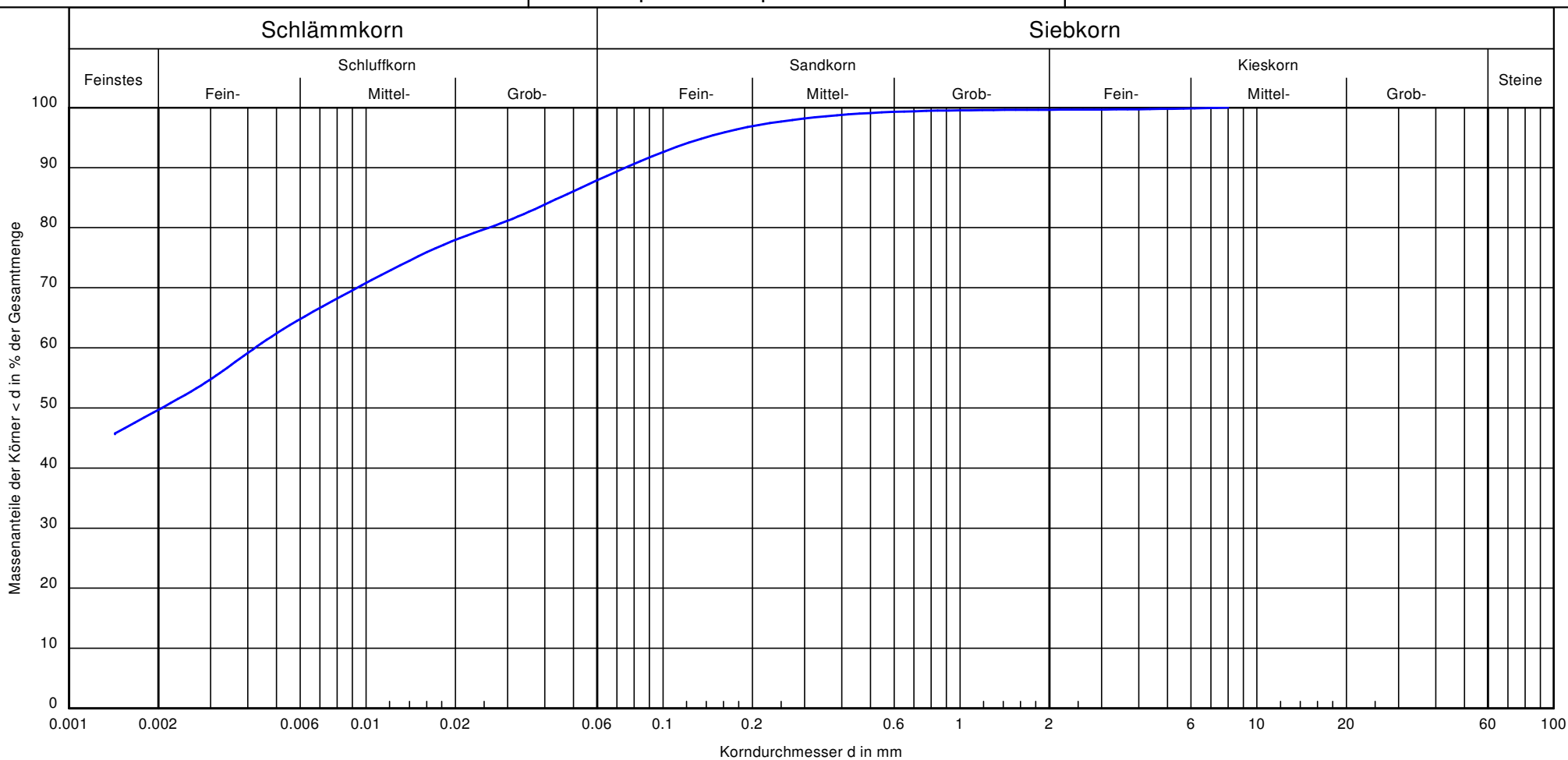
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

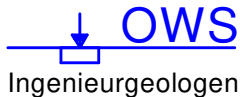


|                  |                   |              |                                     |
|------------------|-------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 25            | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.10 |
| Bodenart:        | T, $\bar{u}$ , s' |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,4-3,0           |              |                                     |
| U/Cc:            | -/-               |              |                                     |
| k [m/s] (Krapp): | < 1 E-09          |              |                                     |
| Frostsicherheit: | -                 |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

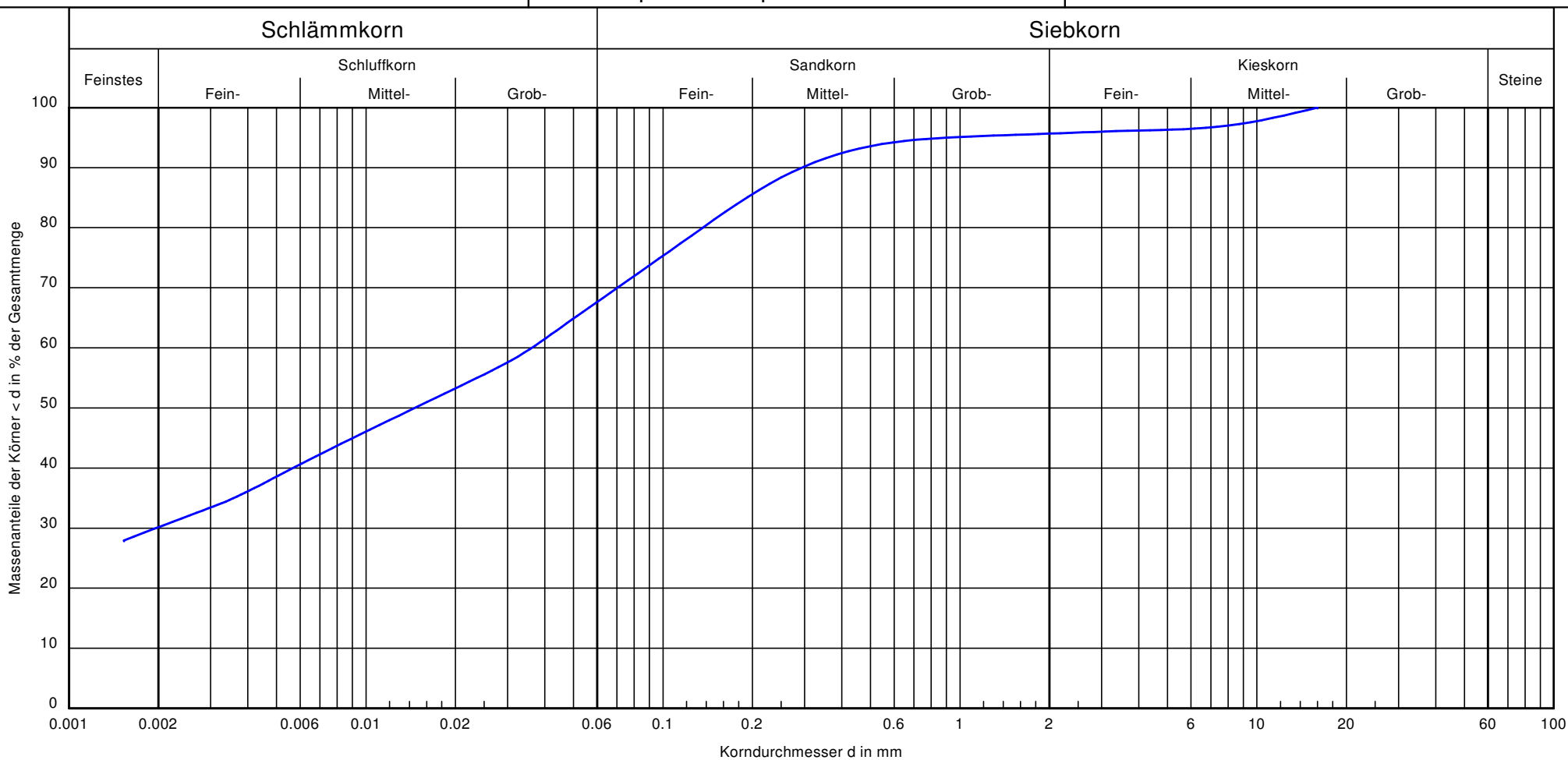
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

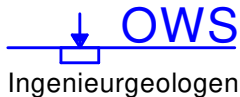


|                  |          |              |                                     |
|------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 28   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.11 |
| Bodenart:        | U, t, s  |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,5-3,5  |              |                                     |
| U/Cc:            | -/-      |              |                                     |
| k [m/s] (Krapp): | < 1 E-09 |              |                                     |
| Frostsicherheit: | -        |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

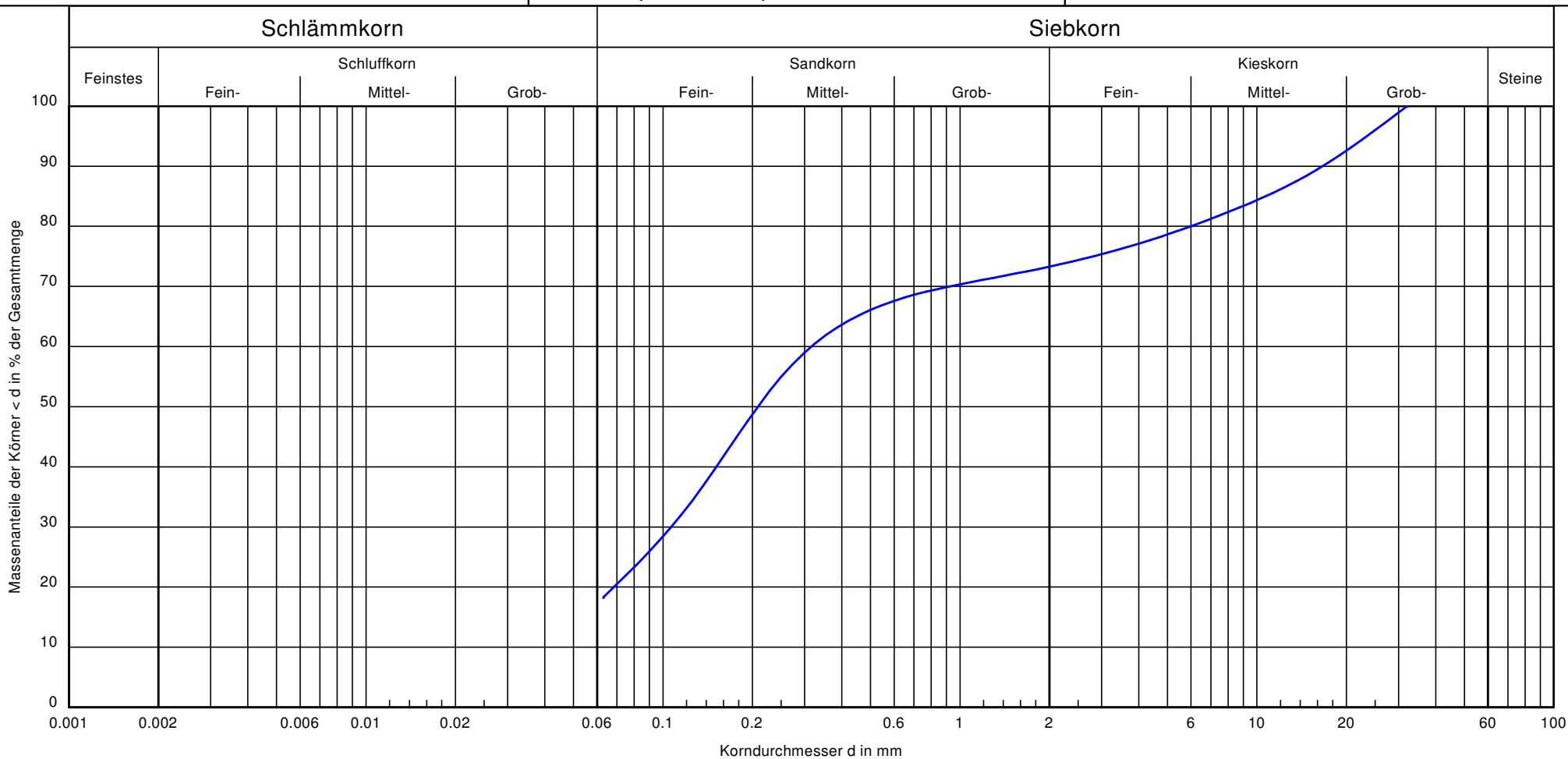
Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

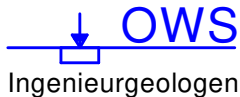


|                   |          |              |                                     |
|-------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 29   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.12 |
| Bodenart:         | S, g, u  |              |                                     |
| Tiefe:            | 2,0-5,0  |              |                                     |
| U/Cc:             | -/-      |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 7,5 E-06 |              |                                     |
| Bodengruppe:      | SU*      |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

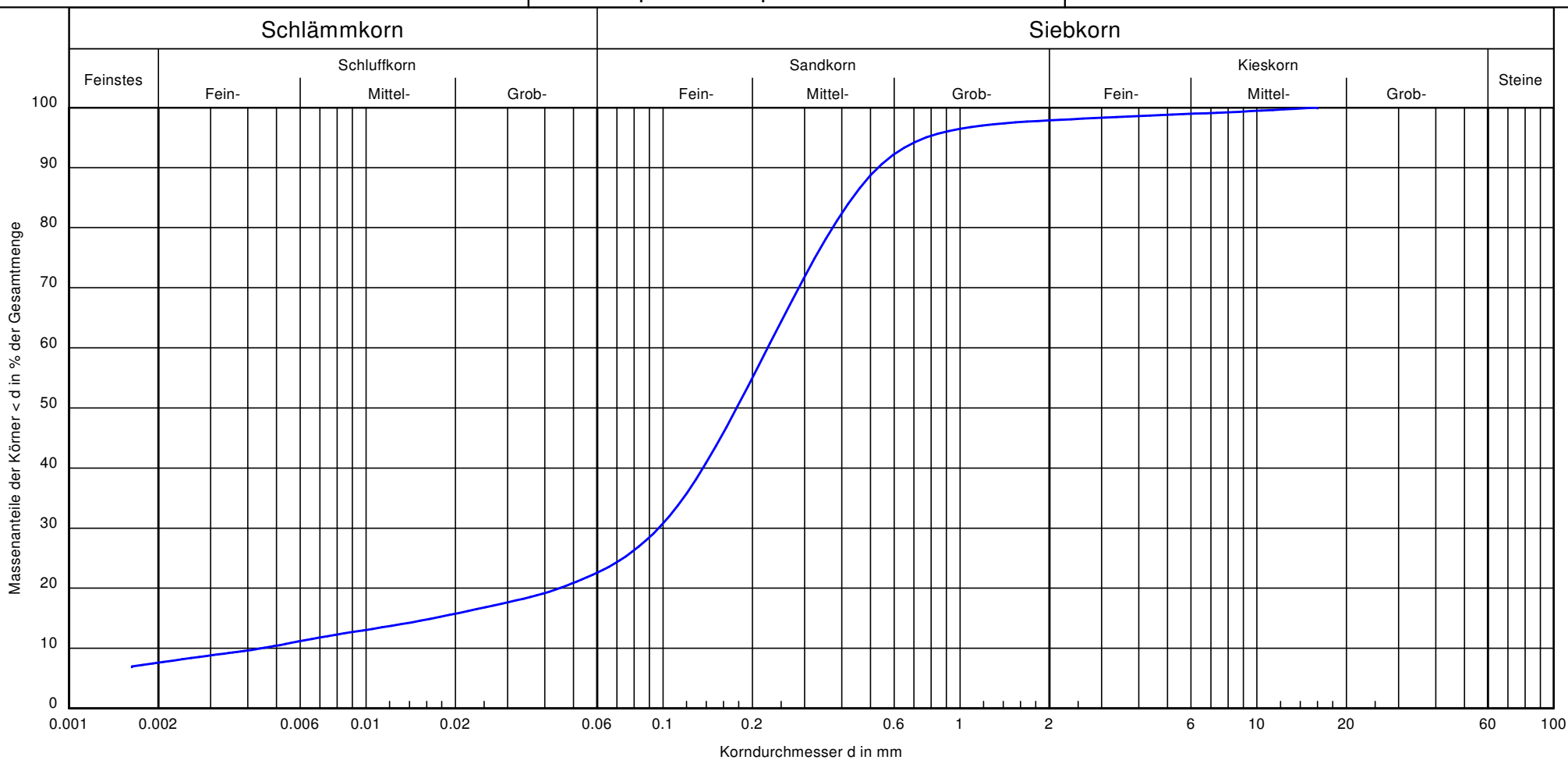
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

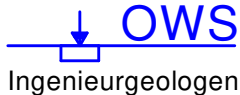


|                   |          |              |                                     |
|-------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 30   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.13 |
| Bodenart:         | S, u, t' |              |                                     |
| Tiefe:            | 0,7-3,0  |              |                                     |
| U/Cc:             | 50.5/9.3 |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 2,9 E-06 |              |                                     |
| Bodengruppe:      | SU*      |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

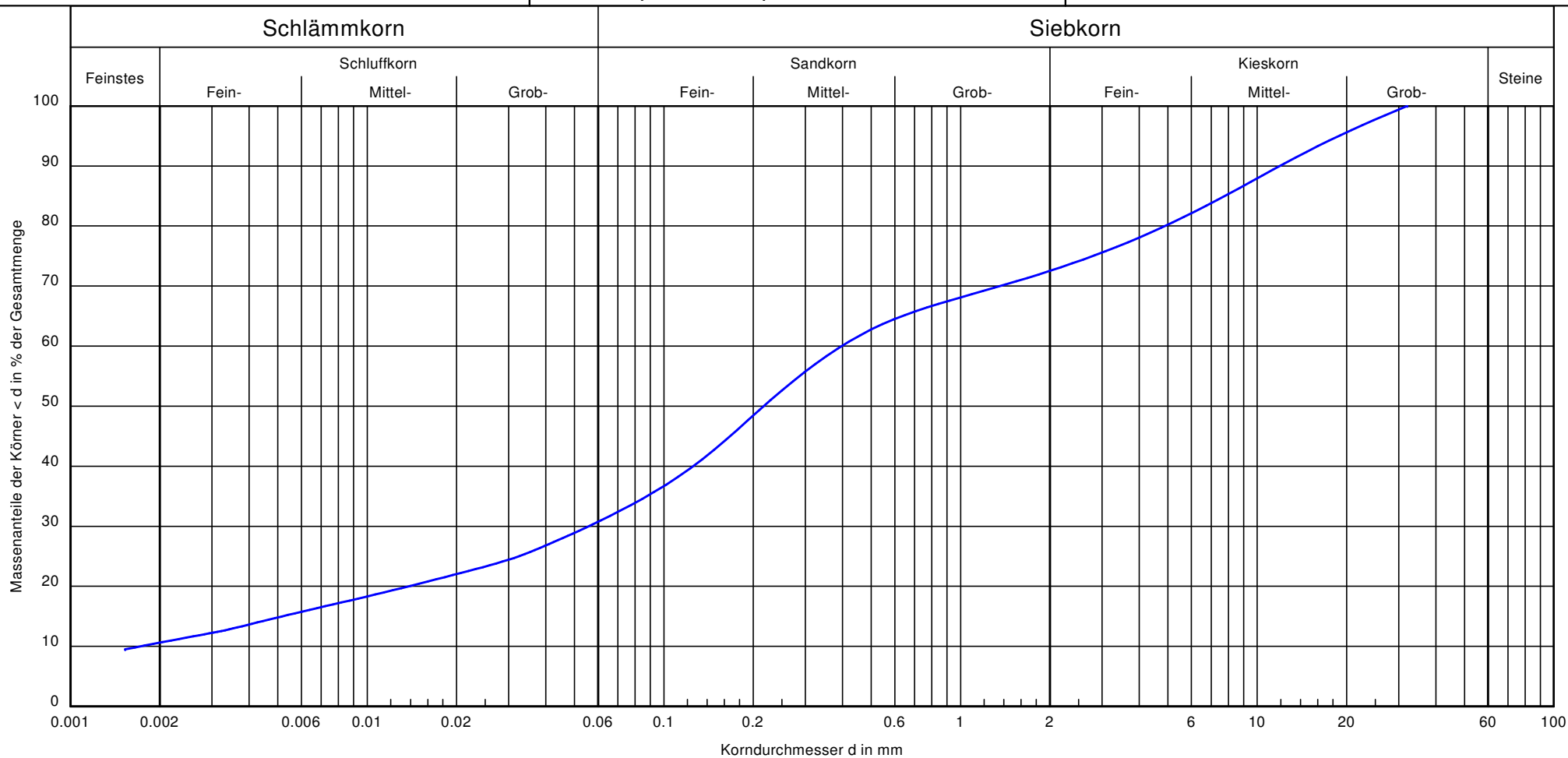
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



|                  |                     |
|------------------|---------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 31              |
| Bodenart:        | S, g, u, t'         |
| Tiefe:           | 2,0-3,7             |
| U/Cc:            | 231.1/4.5           |
| k [m/s] (USBR):  | $1.9 \cdot 10^{-7}$ |
| Bodengruppe:     | SU*                 |
| Frostsicherheit: | F3                  |

Bemerkungen:

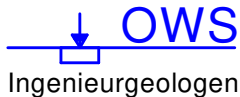
Bericht:  
2119  
Anlage:  
3.14



Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

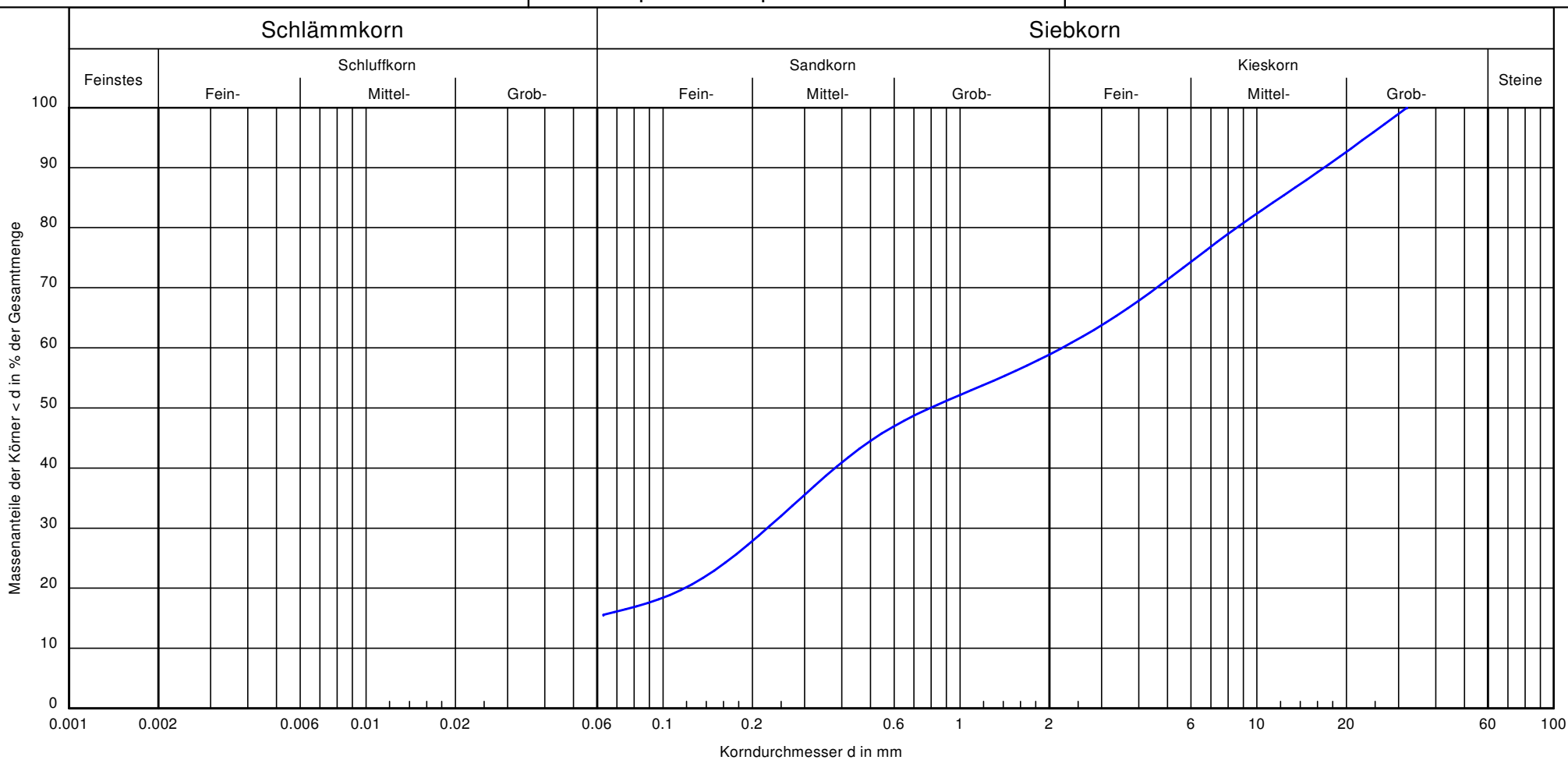
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

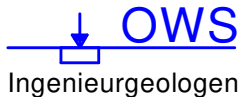


|                   |          |              |                                     |
|-------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 32   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.15 |
| Bodenart:         | S, G, u  |              |                                     |
| Tiefe:            | 2,0-3,8  |              |                                     |
| U/Cc:             | -/-      |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 2,6 E-05 |              |                                     |
| Bodengruppe:      | GU*      |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

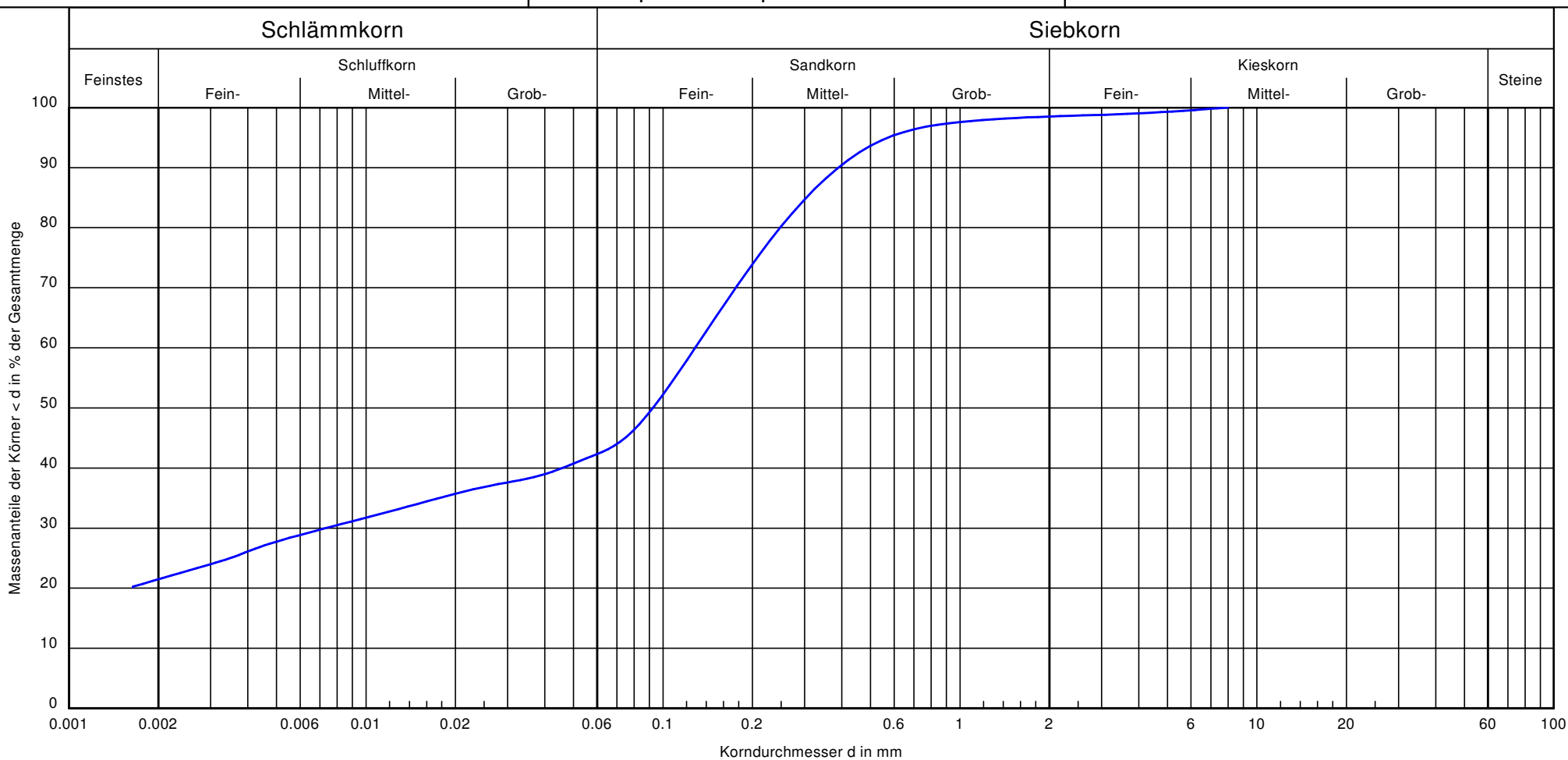
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

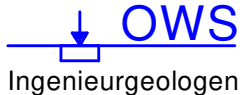


|                  |              |              |                                     |
|------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 34       | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.16 |
| Bodenart:        | S, t, u      |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,6-3,5      |              |                                     |
| U/Cc:            | -/-          |              |                                     |
| k [m/s] (Krapp): | ca. 1,0 E-09 |              |                                     |
| Frostsicherheit: | -            |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

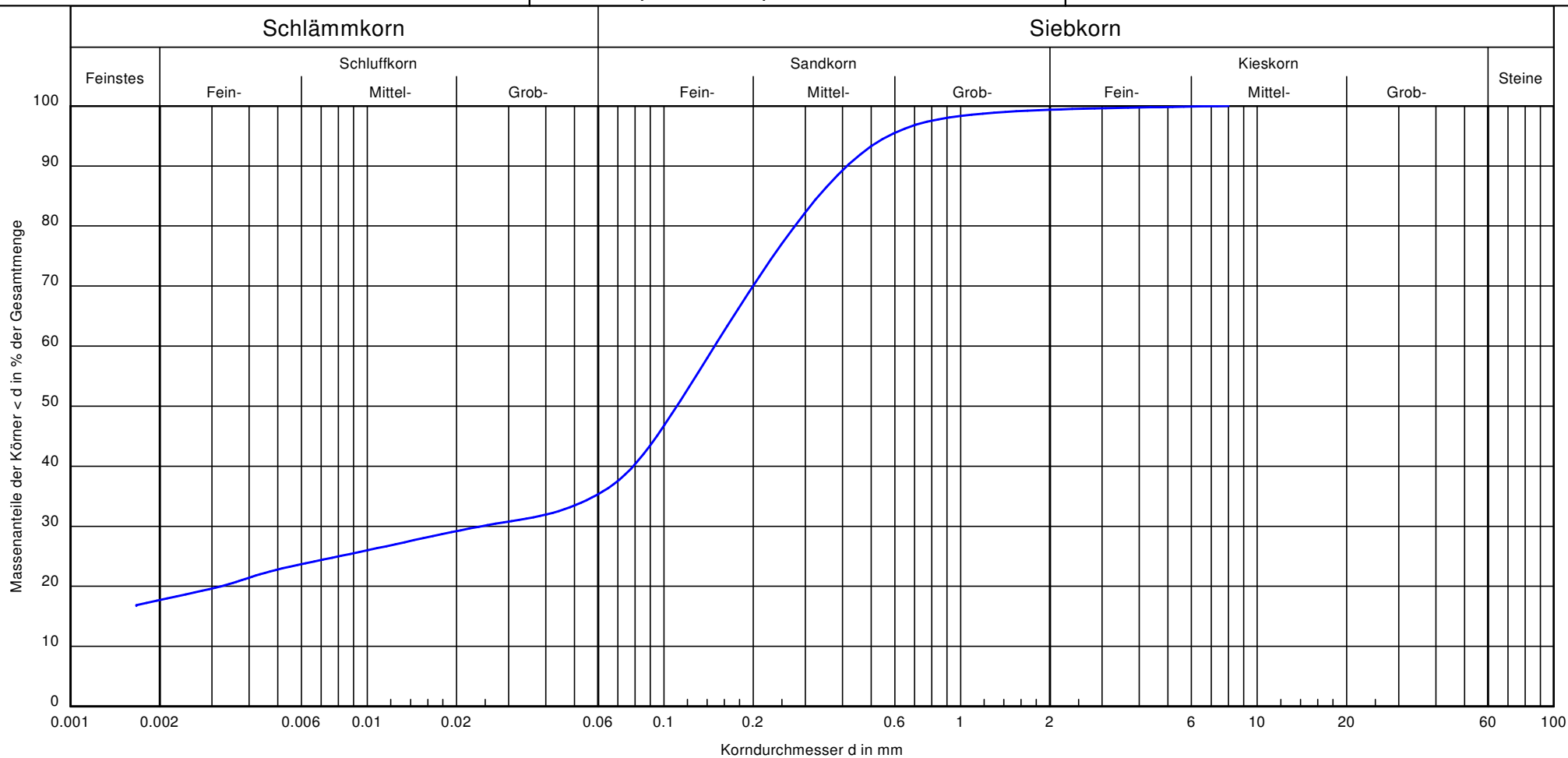
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

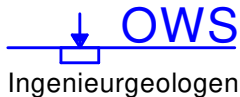


|                   |          |              |                                     |
|-------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 36   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.17 |
| Bodenart:         | S, u, t  |              |                                     |
| Tiefe:            | 1,8-3,8  |              |                                     |
| U/Cc:             | -/-      |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 6,6 E-09 |              |                                     |
| Bodengruppe:      | SU*      |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

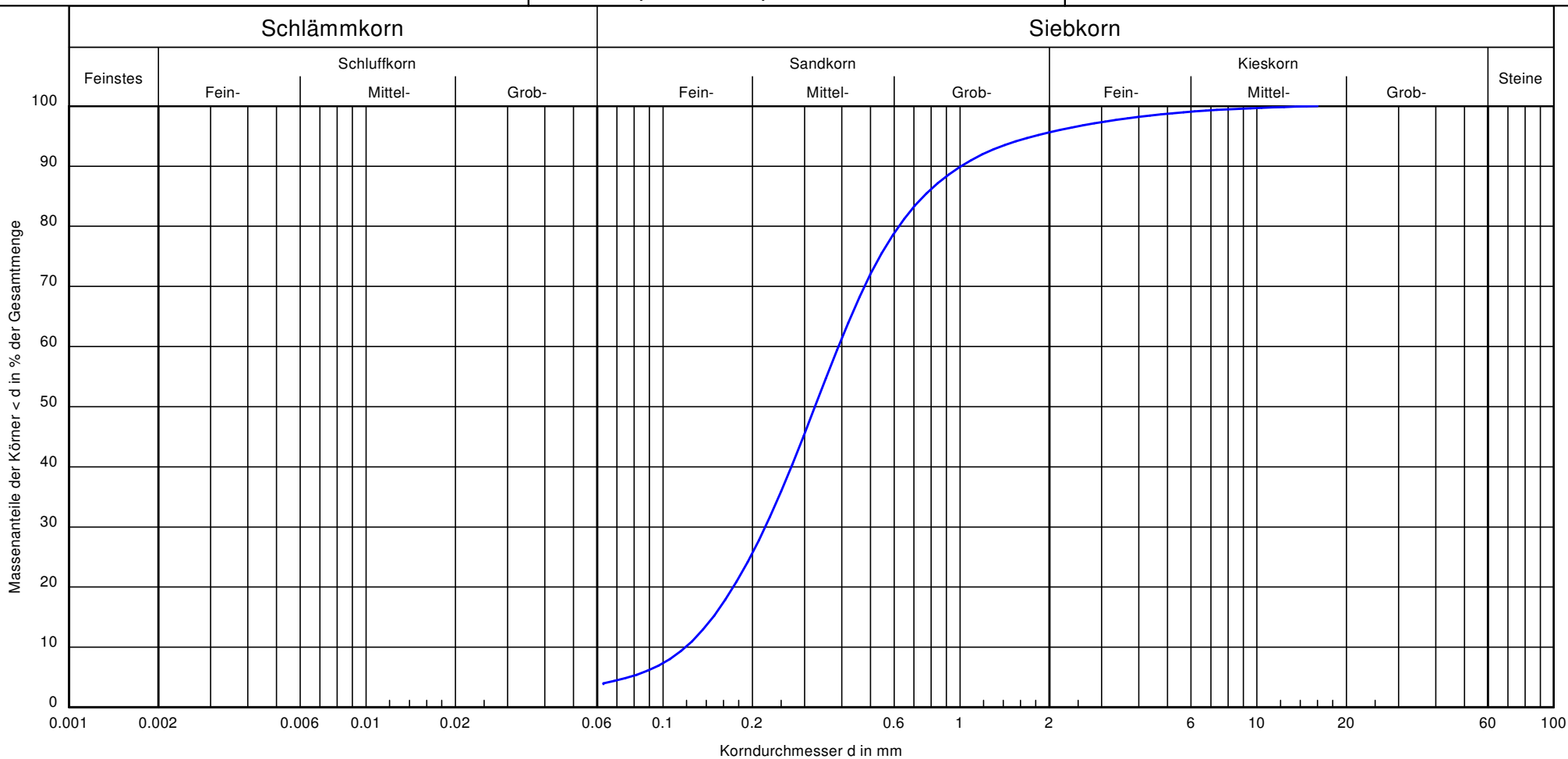
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

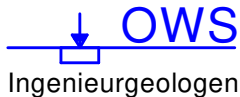


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 36              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.18 |
| Bodenart:        | mS, fs, gs          |              |                                     |
| Tiefe:           | 3,8-5,0             |              |                                     |
| U/Cc:            | 3.3/1.1             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $1.3 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

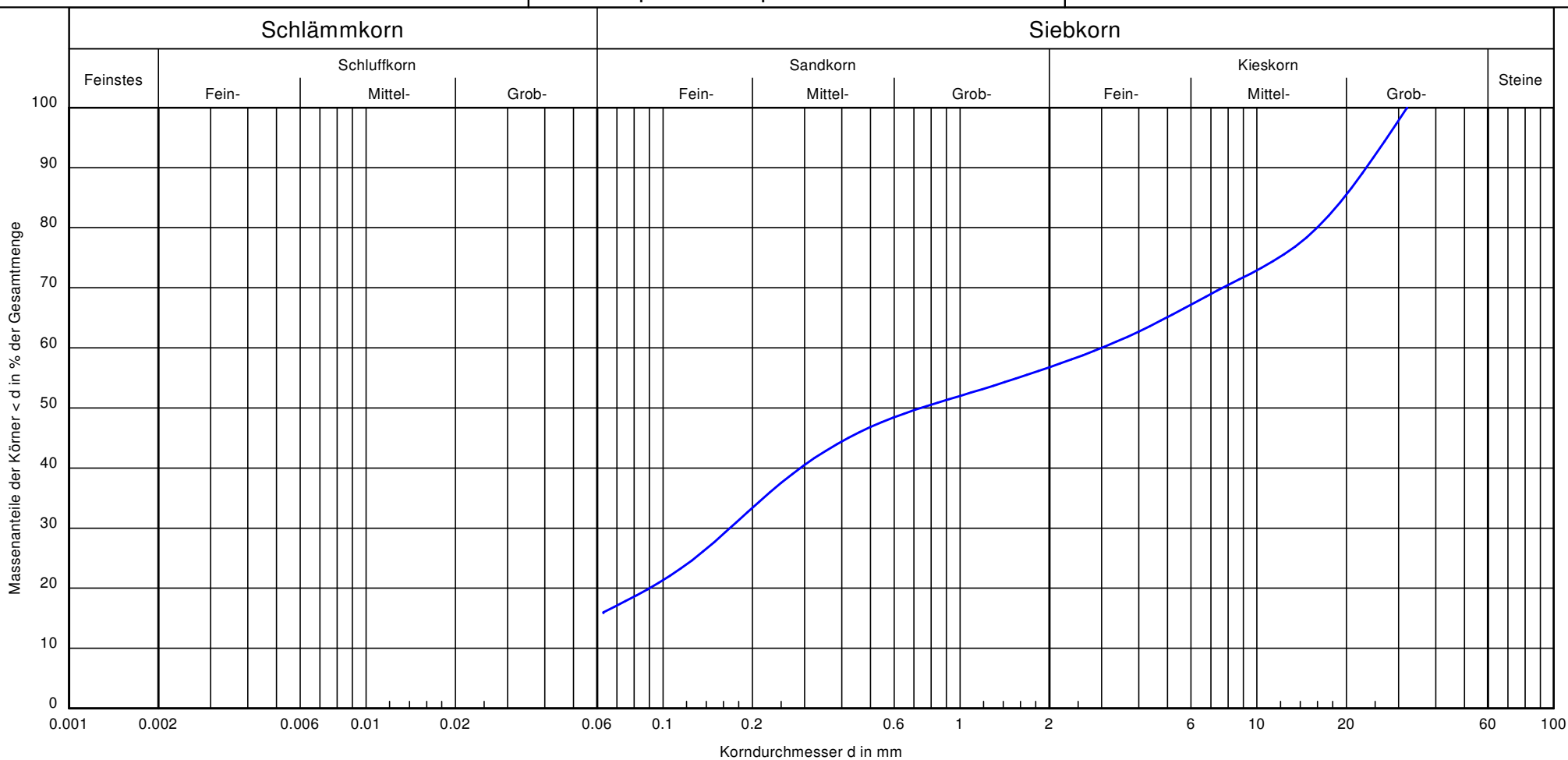
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

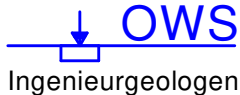


|                   |          |              |                                     |
|-------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 37   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.19 |
| Bodenart:         | G, S, u  |              |                                     |
| Tiefe:            | 1,8-3,2  |              |                                     |
| U/Cc:             | -/-      |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 1,4 E-05 |              |                                     |
| Bodengruppe:      | GU*      |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

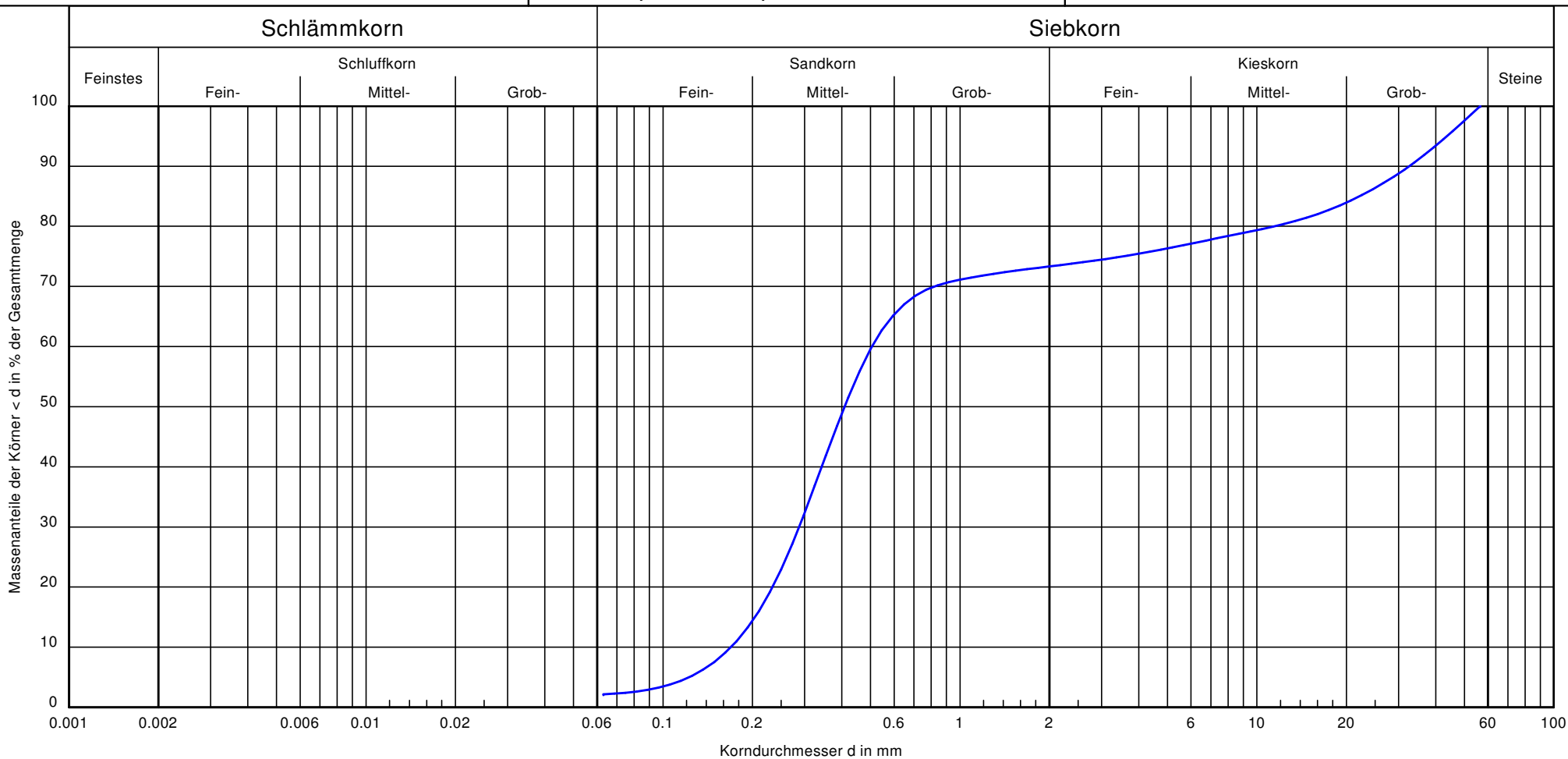
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



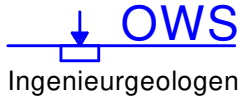
|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 38              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.20 |
| Bodenart:        | S, g                |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,5-2,2             |              |                                     |
| U/Cc:            | 3.0/1.0             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $2.9 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |



Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

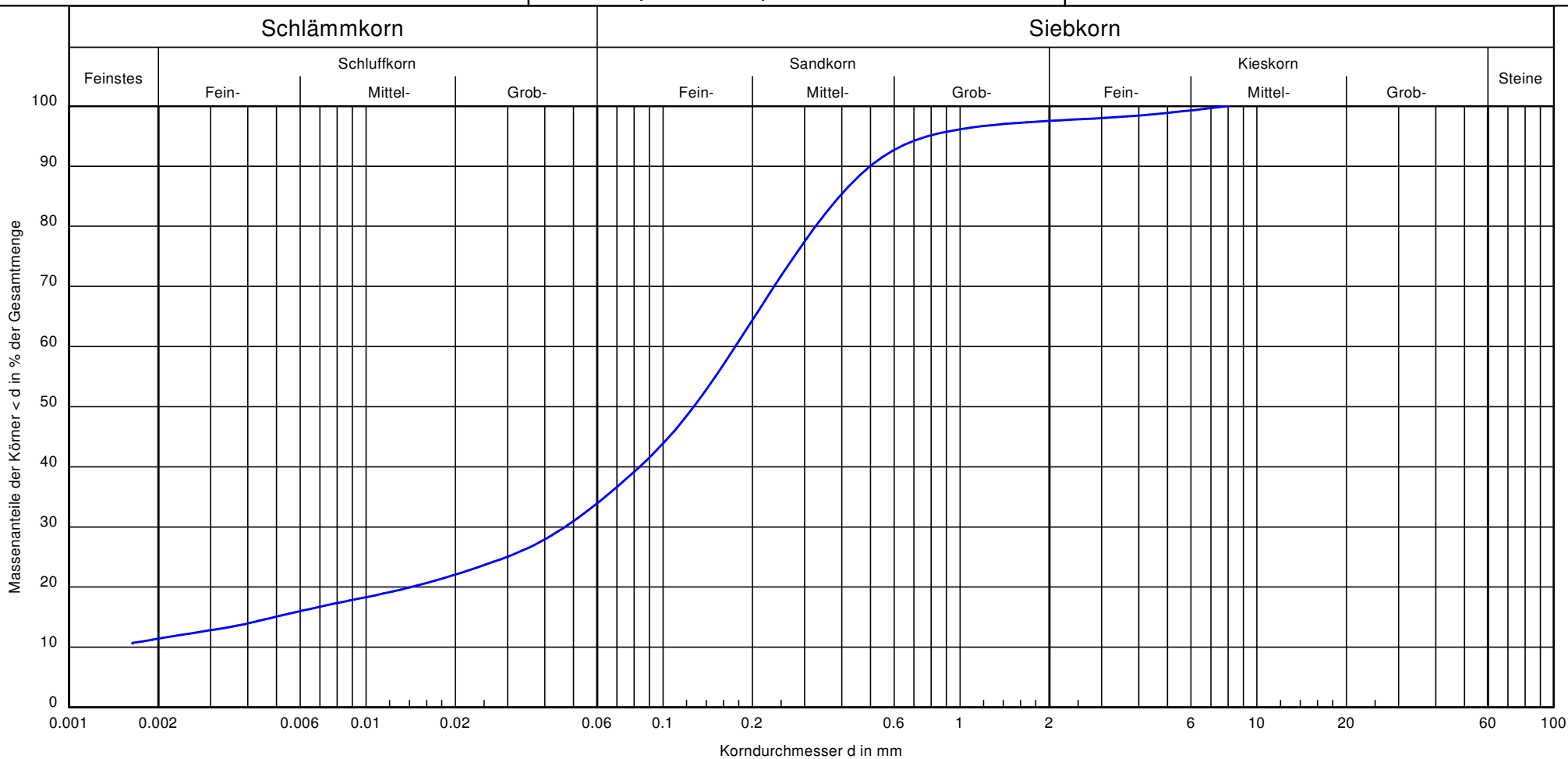
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

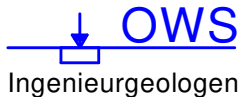


|                   |          |              |                                     |
|-------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 38   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.21 |
| Bodenart:         | S, u, t' |              |                                     |
| Tiefe:            | 2,7-5,0  |              |                                     |
| U/Cc:             | -/-      |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 2,0 E-07 |              |                                     |
| Bodengruppe:      | SU*      |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

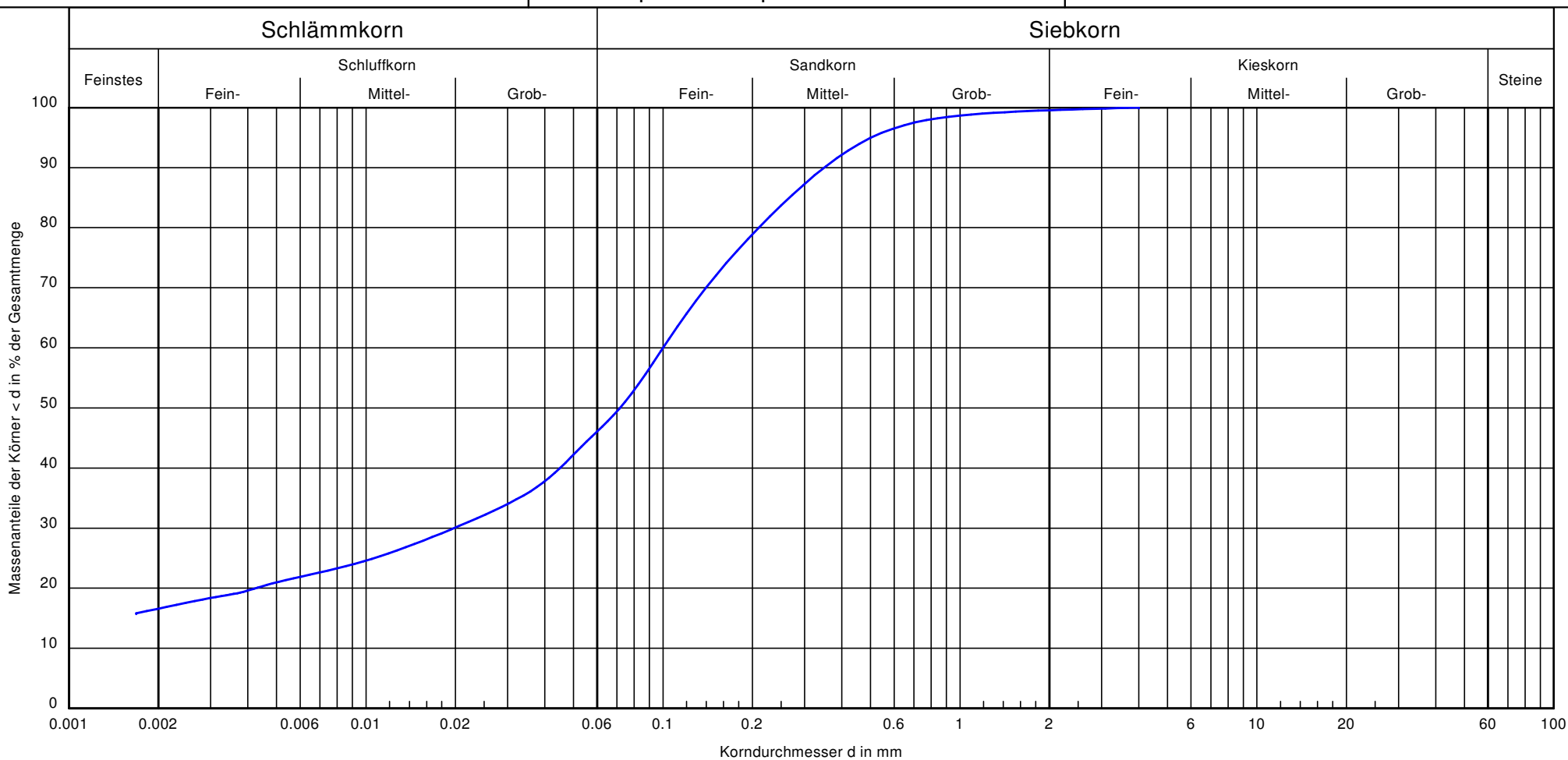
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

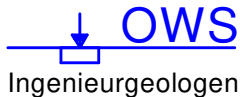


|                   |                  |              |                                     |
|-------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 39           | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.22 |
| Bodenart:         | S, $\bar{u}$ , t |              |                                     |
| Tiefe:            | 1,9-5,0          |              |                                     |
| U/Cc:             | -/-              |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 1,2 E-08         |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | -                |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

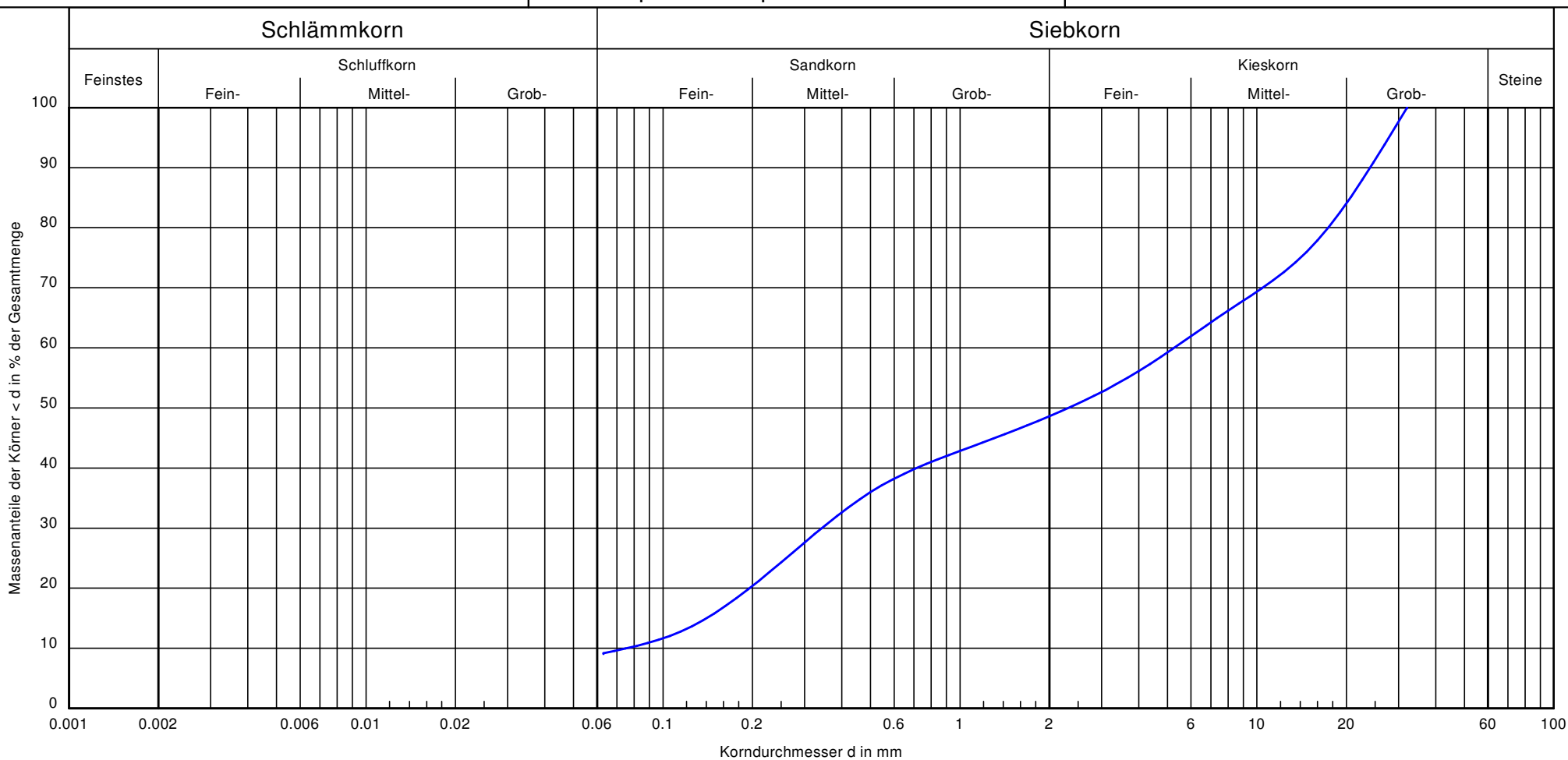
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

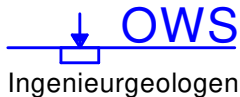


|                   |           |              |                                     |
|-------------------|-----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 41    | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.23 |
| Bodenart:         | G, s̄, u' |              |                                     |
| Tiefe:            | 1,3-2,3   |              |                                     |
| U/Cc:             | 69.6/0.3  |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 8,4 E-05  |              |                                     |
| Bodengruppe:      | GU        |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F2        |              |                                     |
|                   |           |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

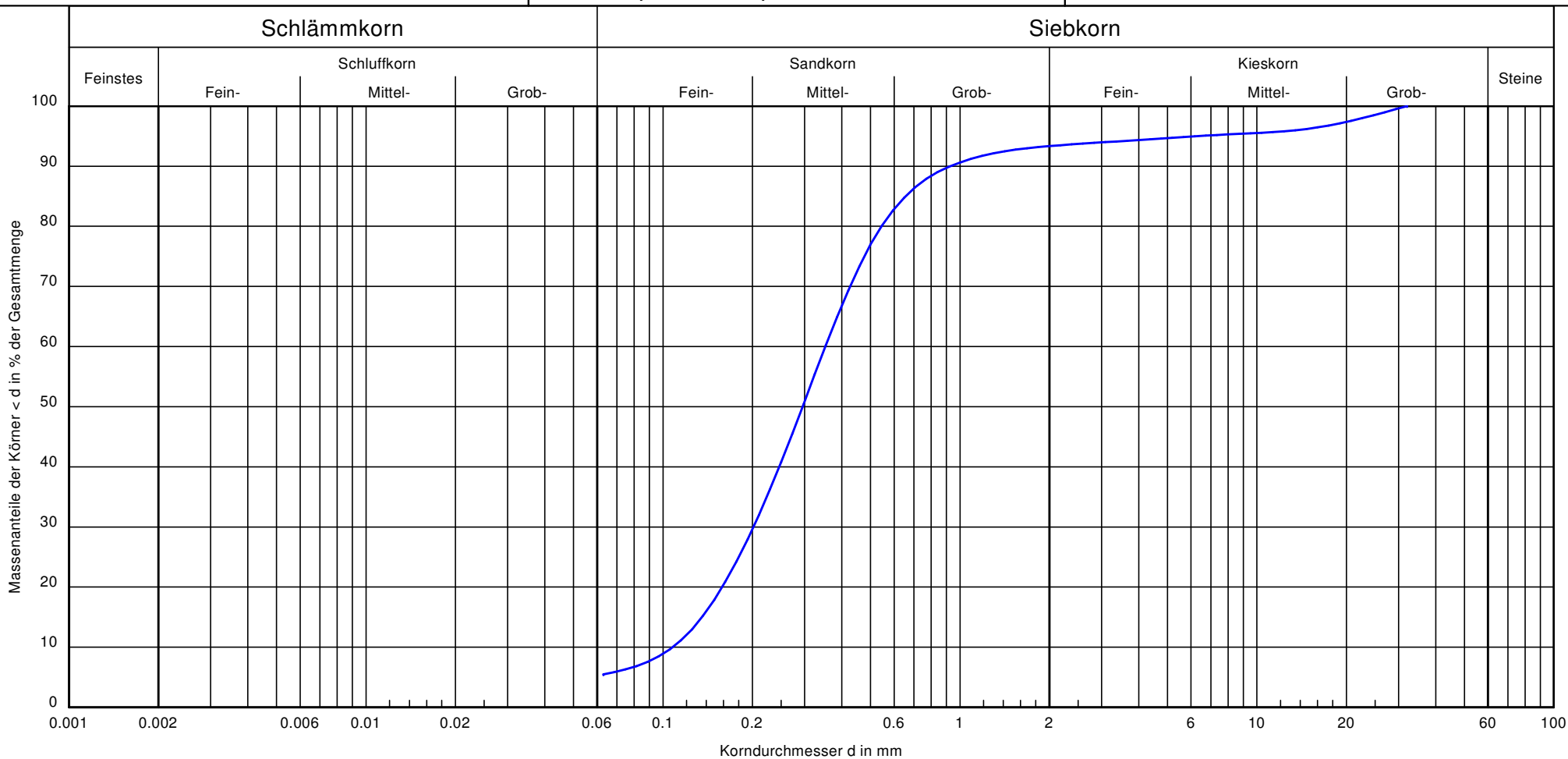
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

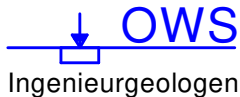


|                  |                        |              |                                     |
|------------------|------------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 41                 | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.24 |
| Bodenart:        | mS, fs, u', g', gs'    |              |                                     |
| Tiefe:           | 3,5-5,0                |              |                                     |
| U/Cc:            | 3.3/1.1                |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | 1.0 · 10 <sup>-4</sup> |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SU                     |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                     |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

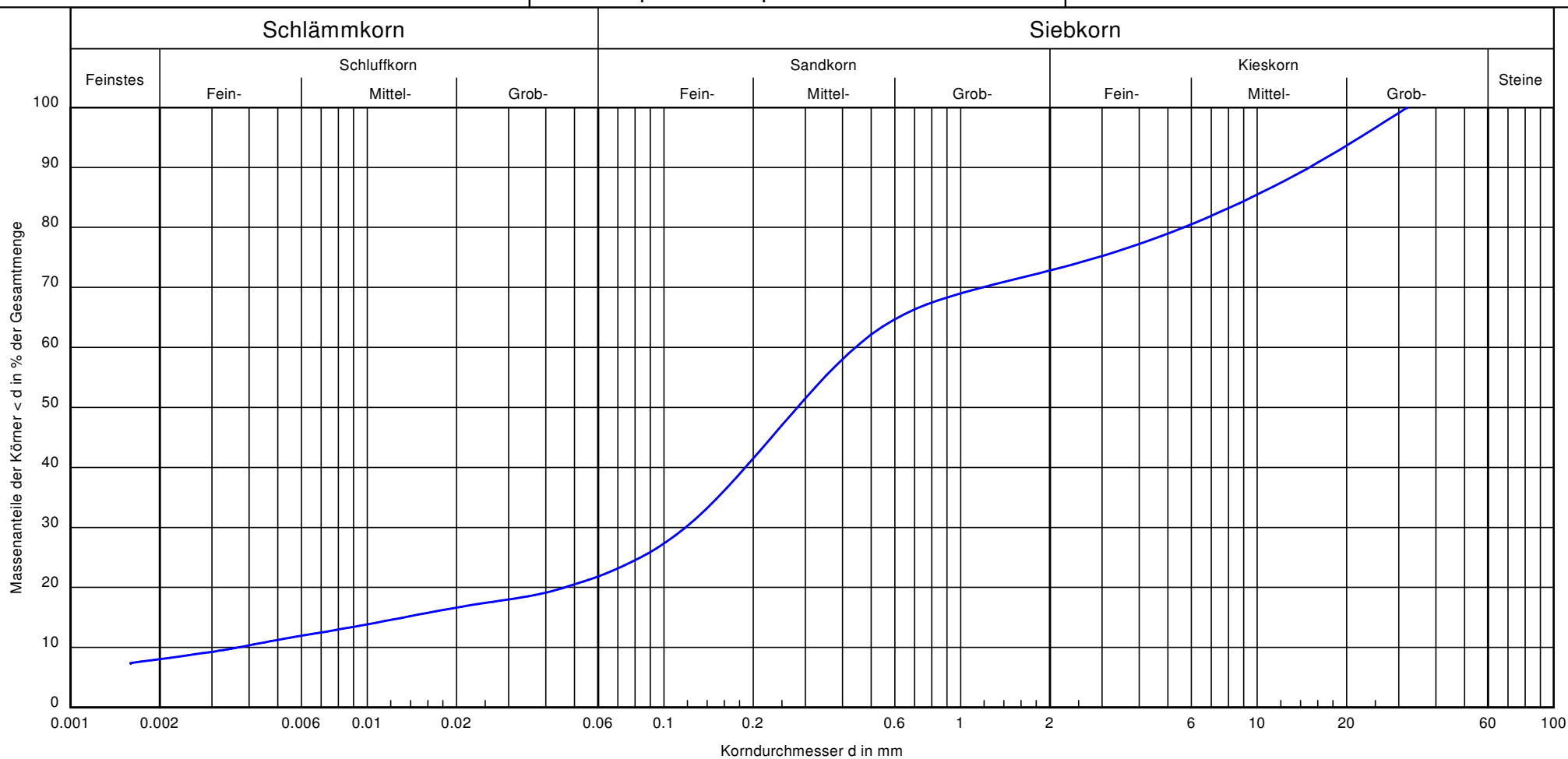
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



|                   |              |
|-------------------|--------------|
| Bezeichnung:      | RKS 42       |
| Bodenart:         | S, g, u', t' |
| Tiefe:            | 0,6-3,3      |
| U/Cc:             | 120.4/8.6    |
| k [m/s] (Bialas): | 3,1 E-06     |
| Bodengruppe:      | SU*          |
| Frostsicherheit:  | F3           |

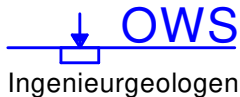
Bemerkungen:

Bericht:  
2119  
Anlage:  
3.25

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

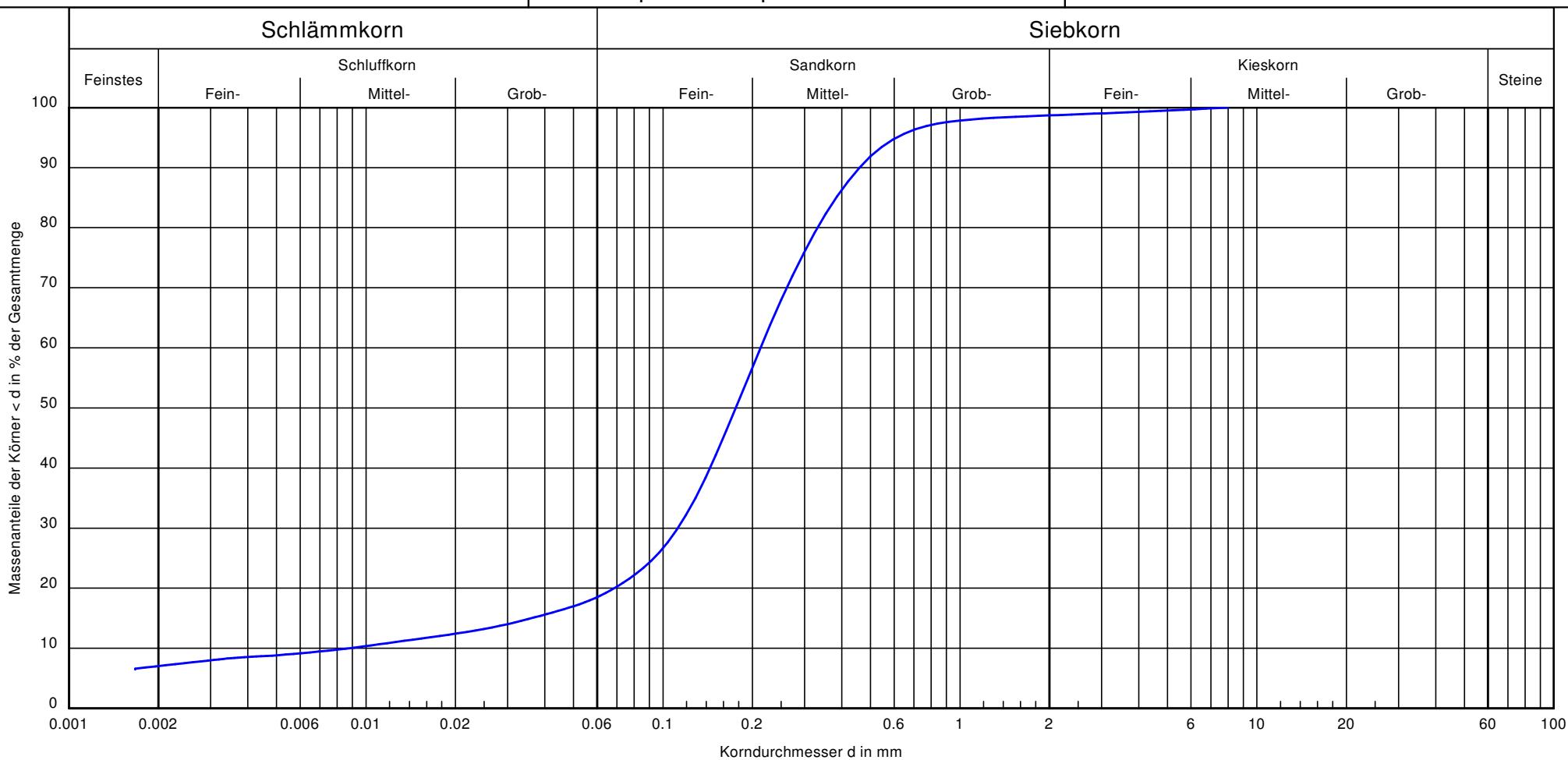
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



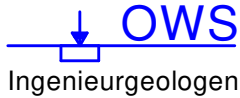
|                   |           |              |                                     |
|-------------------|-----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 43    | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.26 |
| Bodenart:         | S, u', t' |              |                                     |
| Tiefe:            | 1,6-2,5   |              |                                     |
| U/Cc:             | 24.3/6.8  |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 1,2 E-08  |              |                                     |
| Bodengruppe:      | SU*       |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3        |              |                                     |



Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

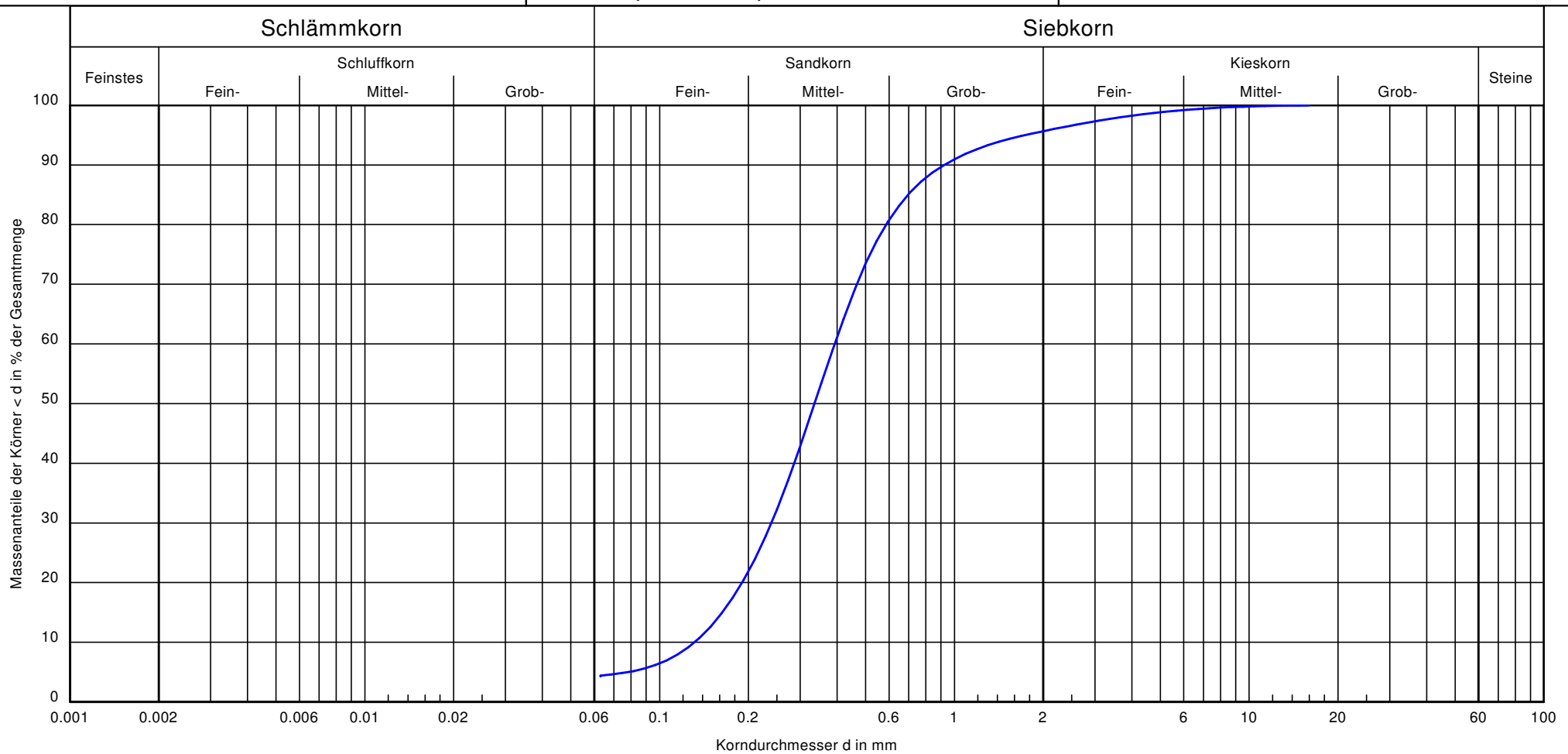
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

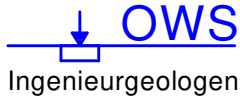


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 43              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.27 |
| Bodenart:        | mS, fs, gs'         |              |                                     |
| Tiefe:           | 2,5-5,0             |              |                                     |
| U/Cc:            | 3.0/1.1             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $1.7 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

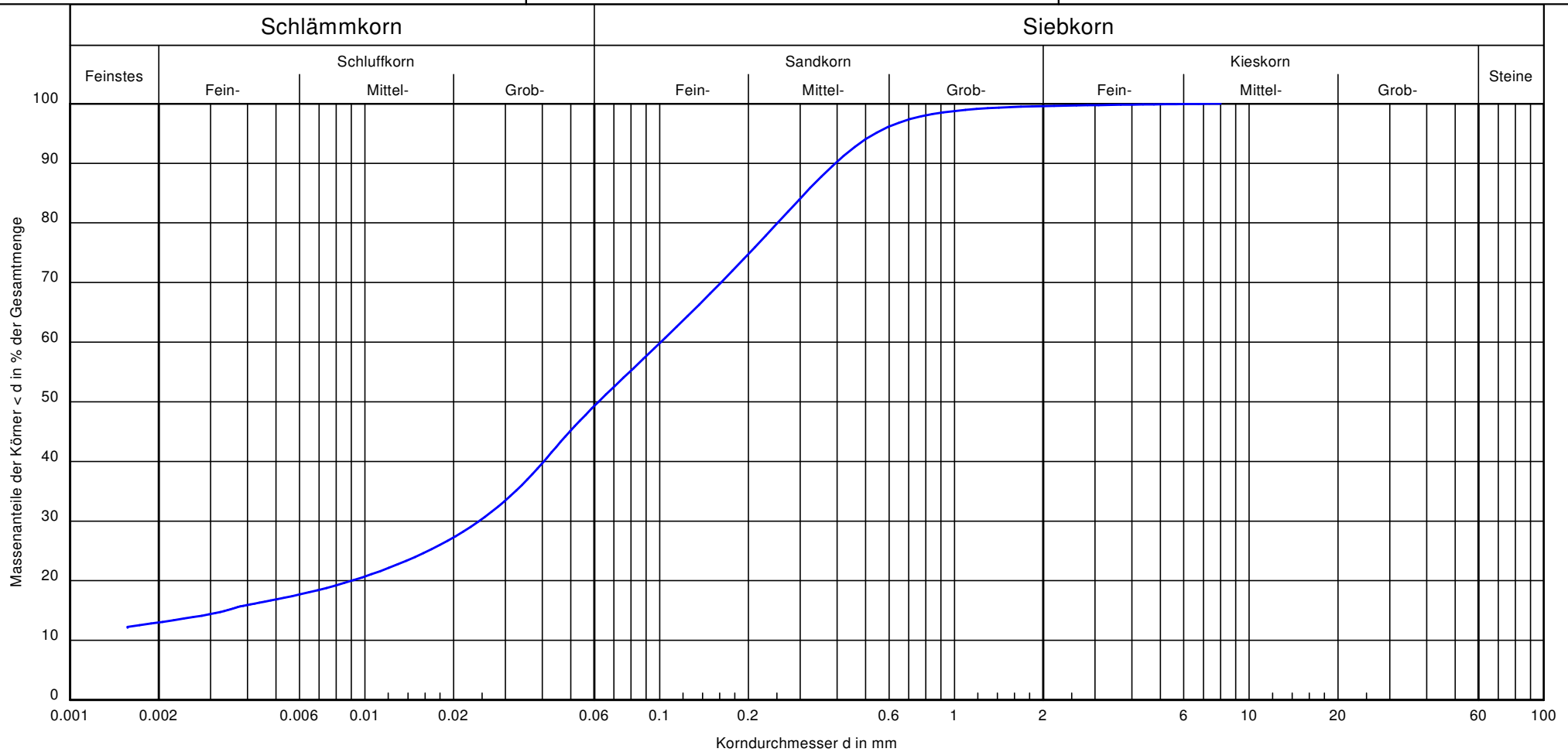
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

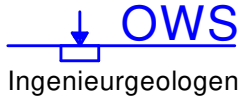


|                   |                   |              |                                     |
|-------------------|-------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 44            | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.28 |
| Bodenart:         | S, $\bar{u}$ , t' |              |                                     |
| Tiefe:            | 1,0-3,0           |              |                                     |
| U/Cc:             | -/-               |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 7,2 E-08          |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | -                 |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

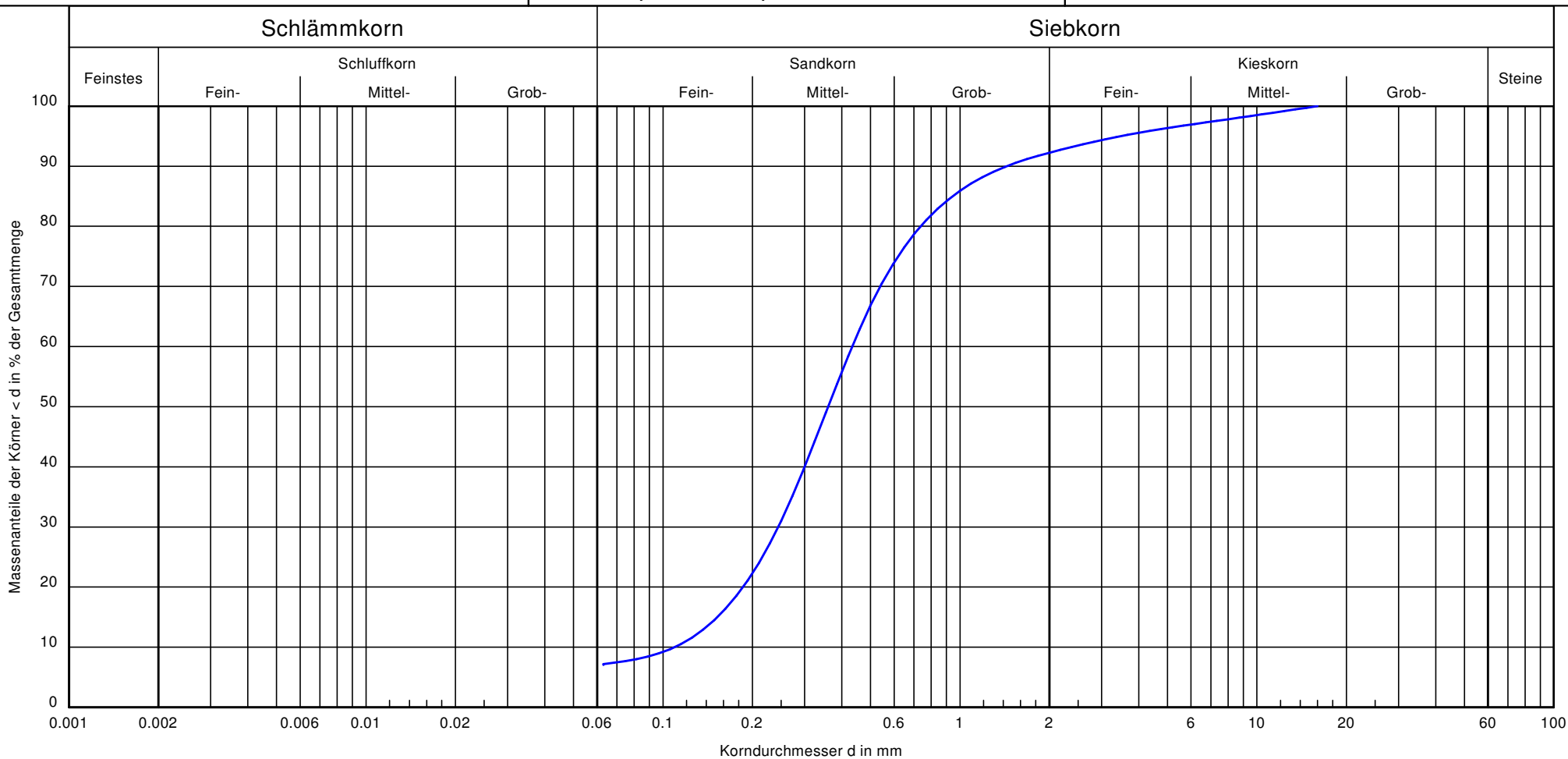
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

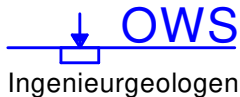


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 45              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.29 |
| Bodenart:        | S, g', u'           |              |                                     |
| Tiefe:           | 4,4-5,0             |              |                                     |
| U/Cc:            | 4.0/1.3             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $1.1 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SU                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

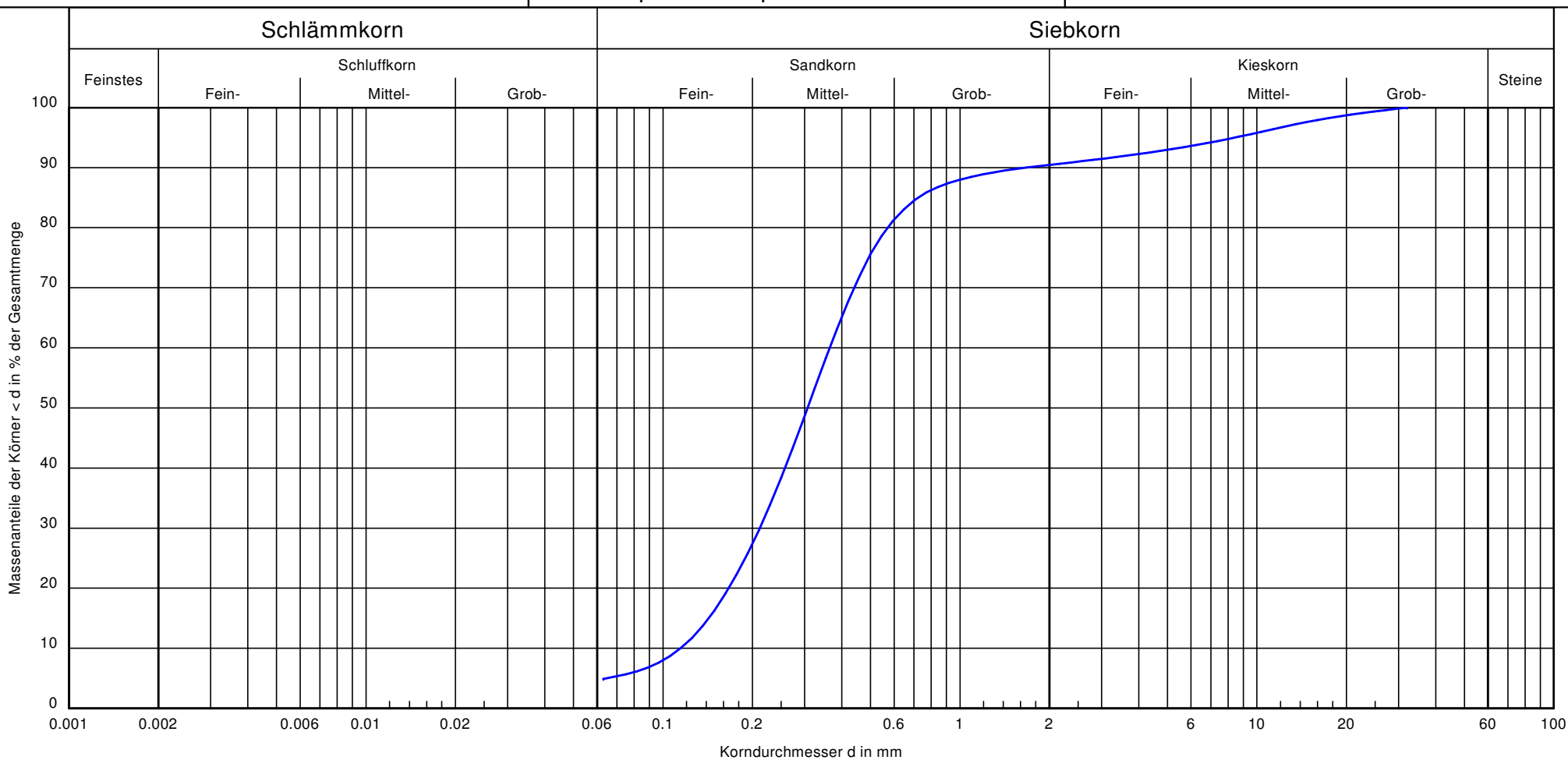
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

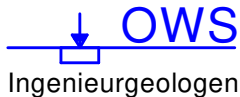


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 46              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.30 |
| Bodenart:        | mS, fs, gs', mg'    |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,9-3,7             |              |                                     |
| U/Cc:            | 3.2/1.1             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $1.2 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

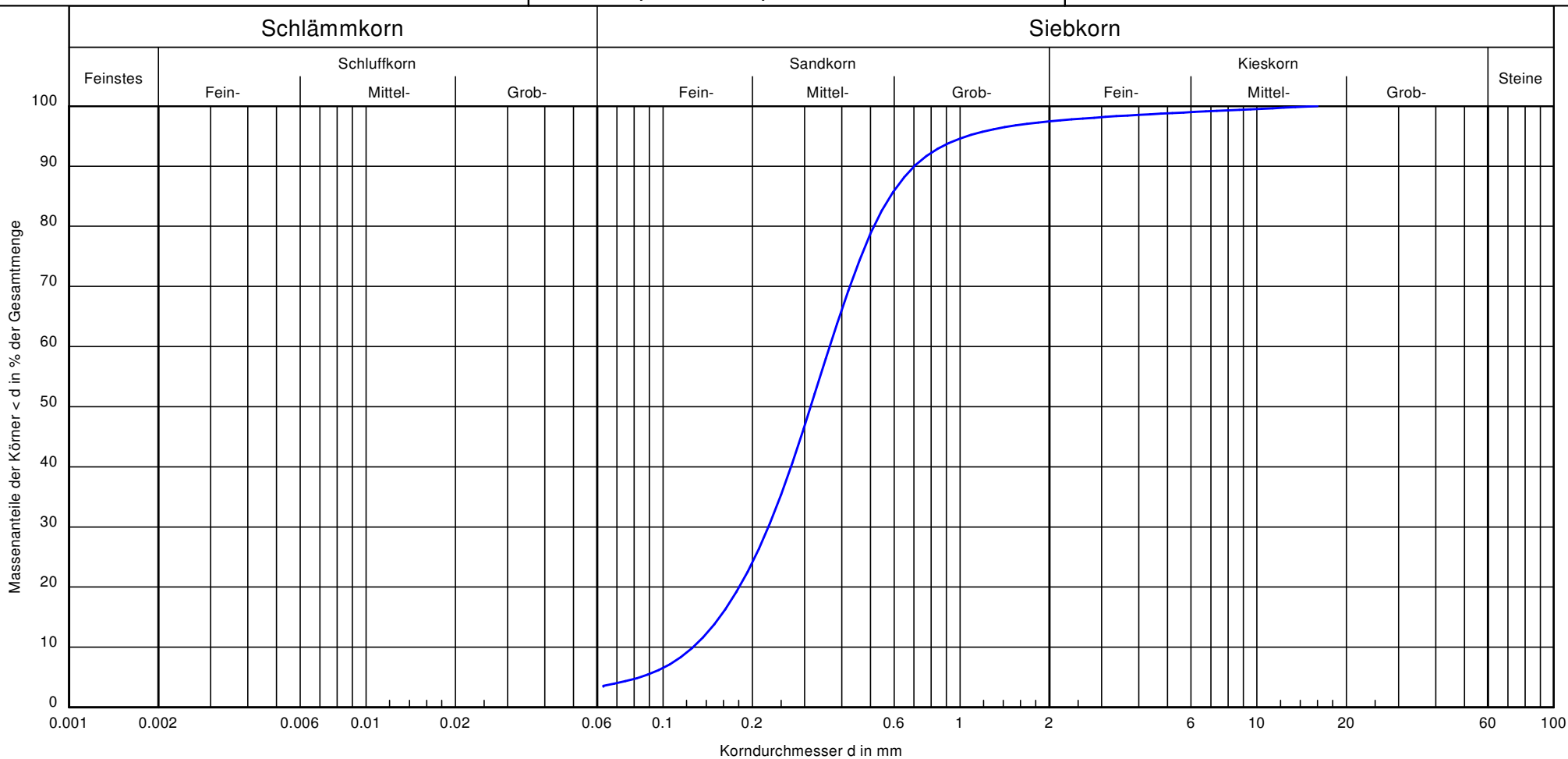
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

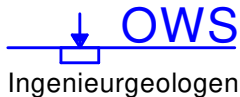


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 46              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.31 |
| Bodenart:        | mS, fs, gs'         |              |                                     |
| Tiefe:           | 3,7-5,0             |              |                                     |
| U/Cc:            | 2.9/1.1             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $1.6 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

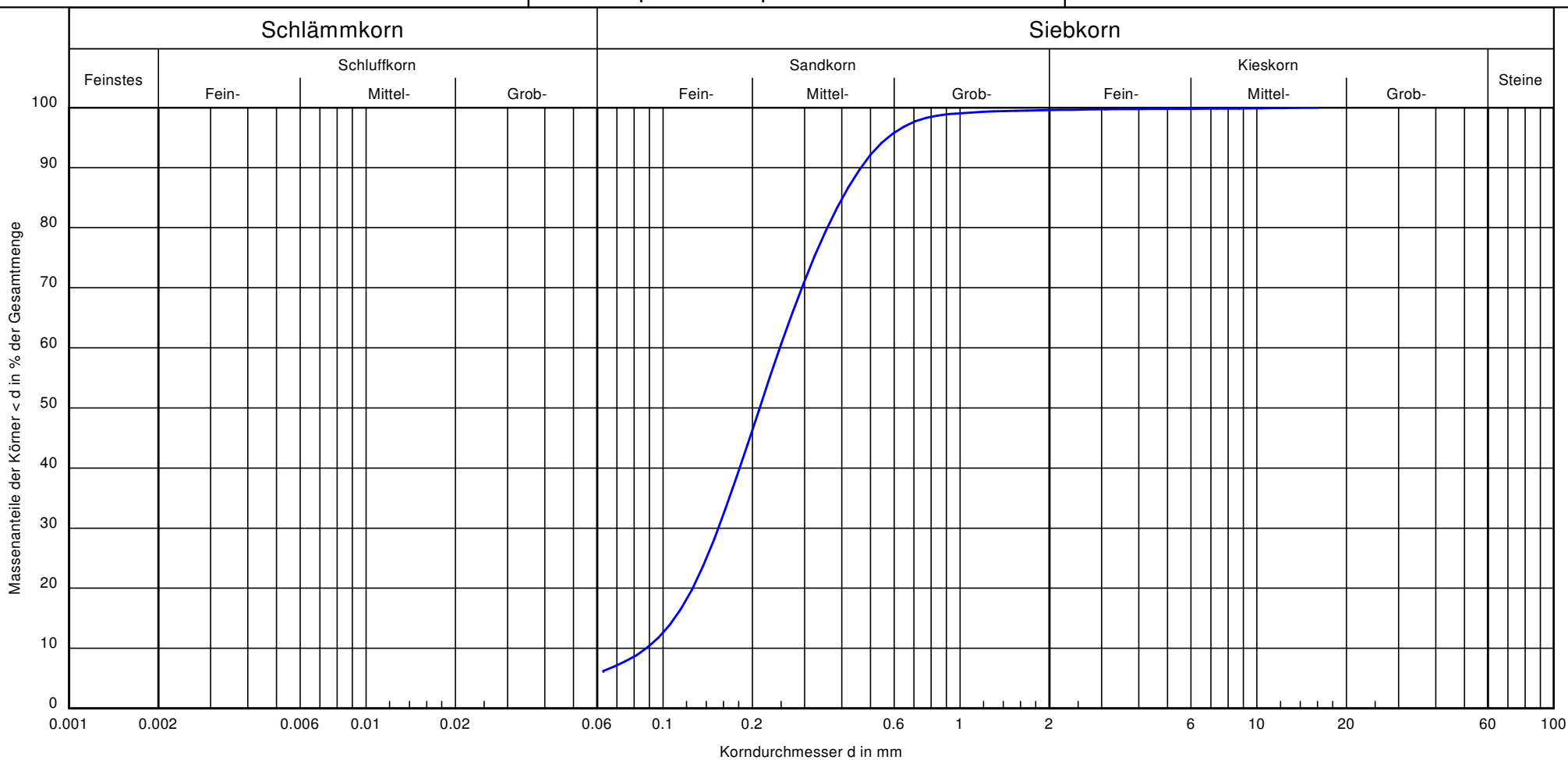
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

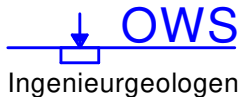


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 48              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.32 |
| Bodenart:        | fS, mS, u'          |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,8-3,8             |              |                                     |
| U/Cc:            | 2,8/1,1             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $7.7 \cdot 10^{-5}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SU                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

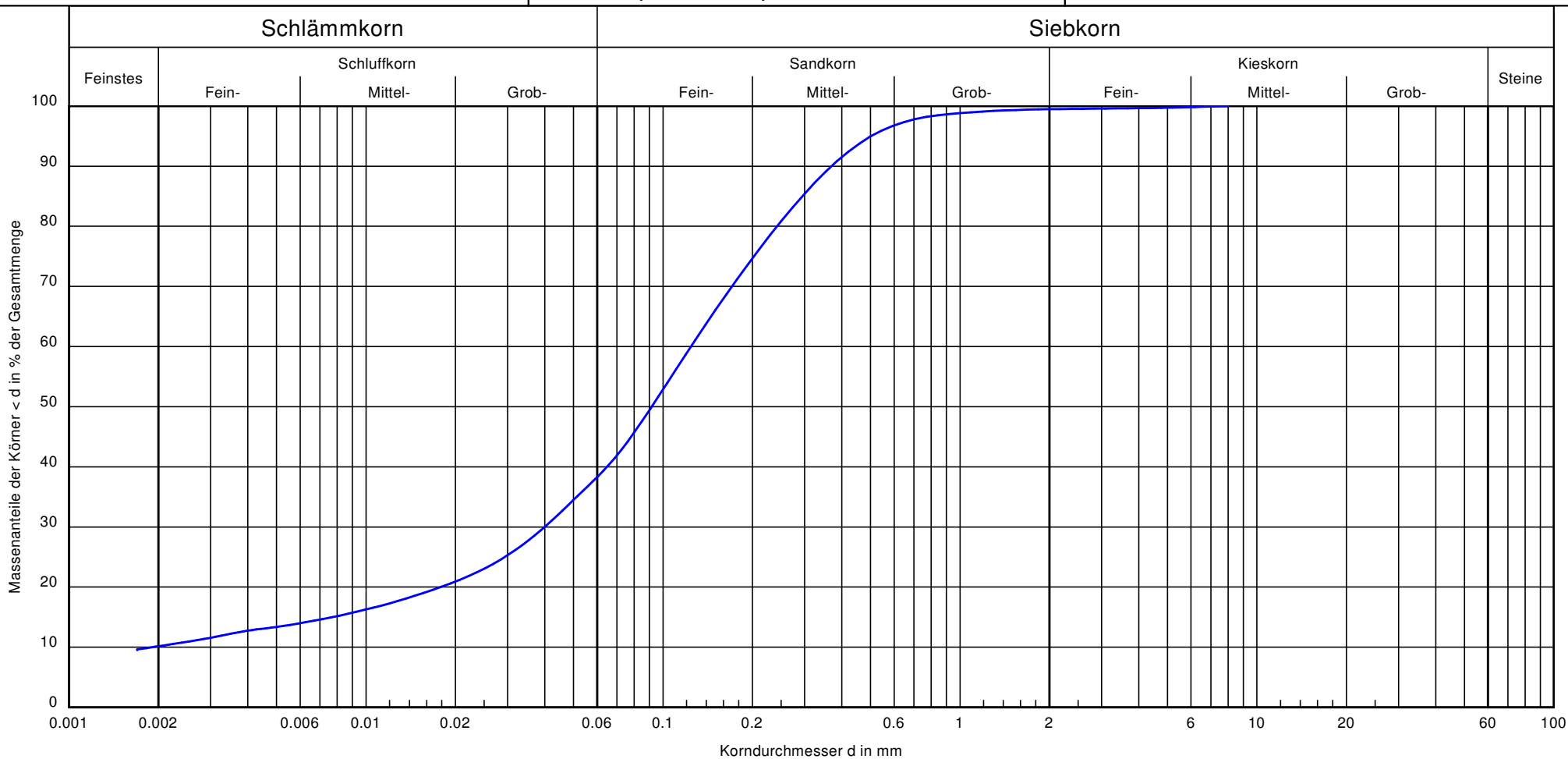
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse



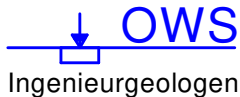
|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 49              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.33 |
| Bodenart:        | S, u, t'            |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,0-4,6             |              |                                     |
| U/Cc:            | 65.2/6.7            |              |                                     |
| k [m/s] (USBR):  | $3.4 \cdot 10^{-7}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SU*                 |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F3                  |              |                                     |



Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

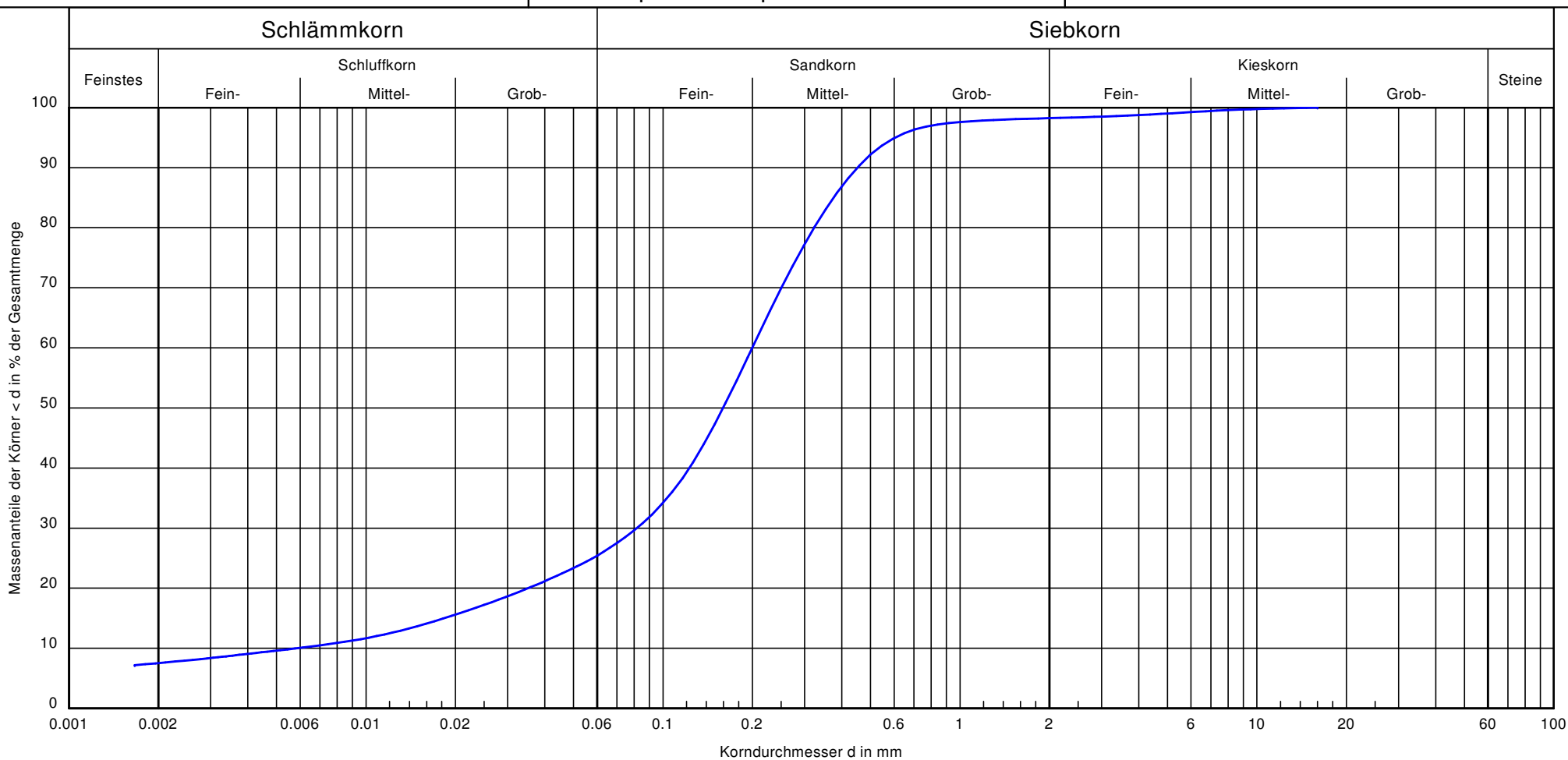
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse

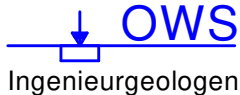


|                   |          |              |                                     |
|-------------------|----------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 50   | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.34 |
| Bodenart:         | S, u, t' |              |                                     |
| Tiefe:            | 2,8-5,0  |              |                                     |
| U/Cc:             | 34.1/5.7 |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 1,5 E-06 |              |                                     |
| Bodengruppe:      | SU*      |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F3       |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

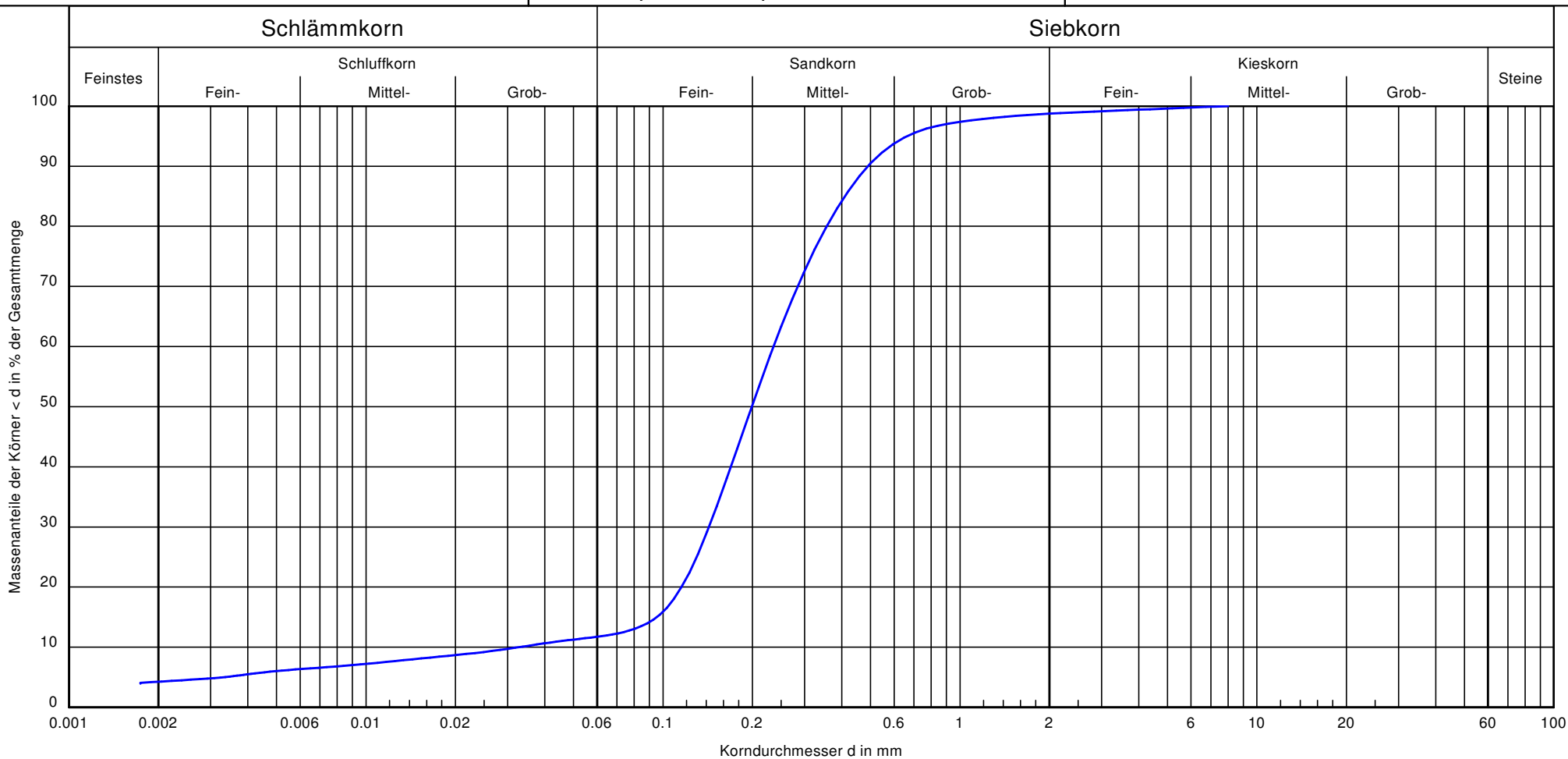
Erschließung B-Plan Nr. 513  
Gewerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

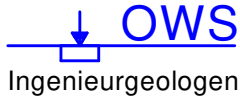


|                   |            |              |                                     |
|-------------------|------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:      | RKS 51     | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.35 |
| Bodenart:         | mS, fs, u' |              |                                     |
| Tiefe:            | 1,9-4,0    |              |                                     |
| U/Cc:             | 7.2/2.6    |              |                                     |
| k [m/s] (Bialas): | 2,5 E-05   |              |                                     |
| Bodengruppe:      | SU         |              |                                     |
| Frostsicherheit:  | F1         |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

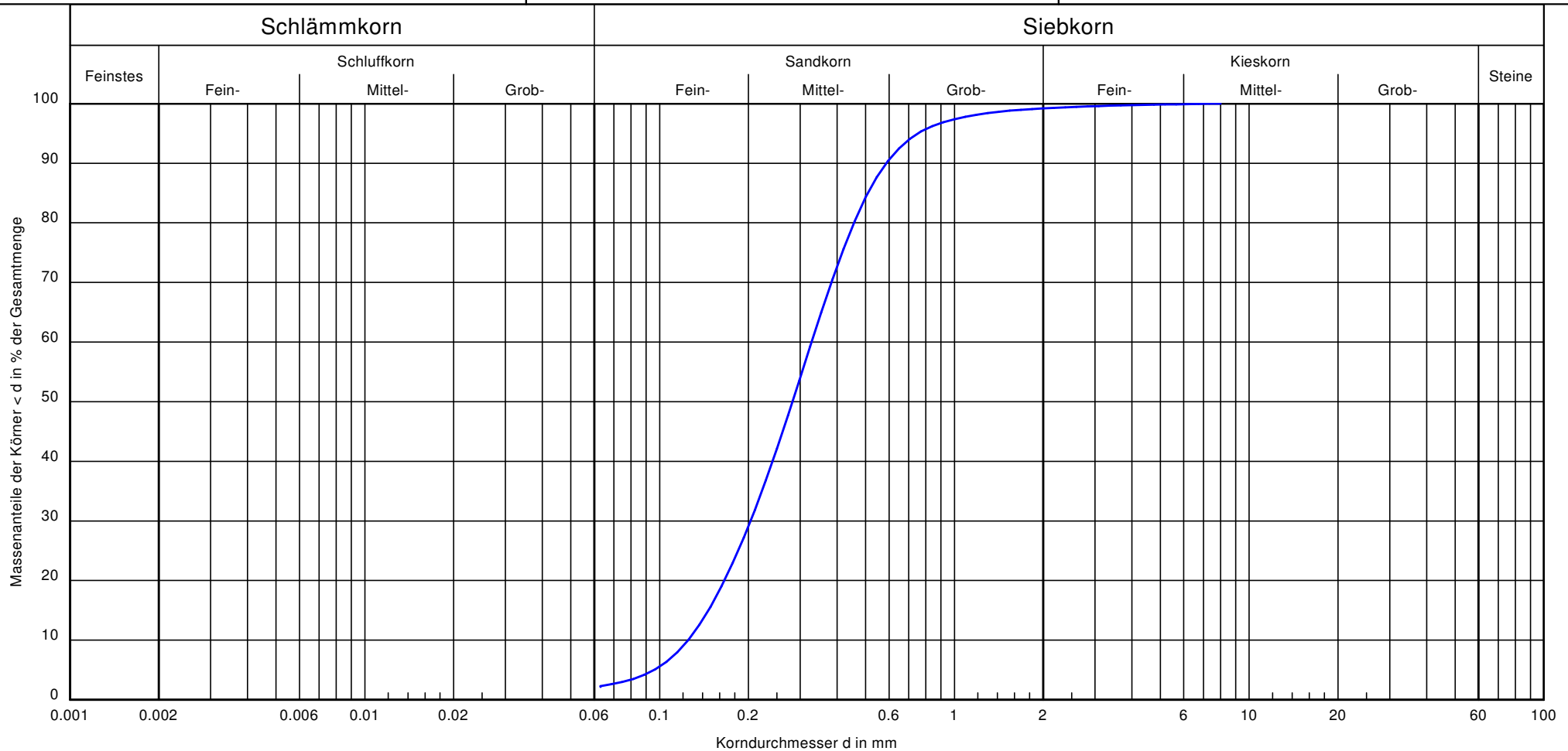
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

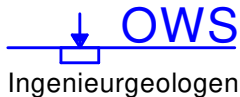


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 51              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.36 |
| Bodenart:        | mS, fs, gs'         |              |                                     |
| Tiefe:           | 4,0-5,0             |              |                                     |
| U/Cc:            | 2.6/1.0             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $1.6 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

## Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

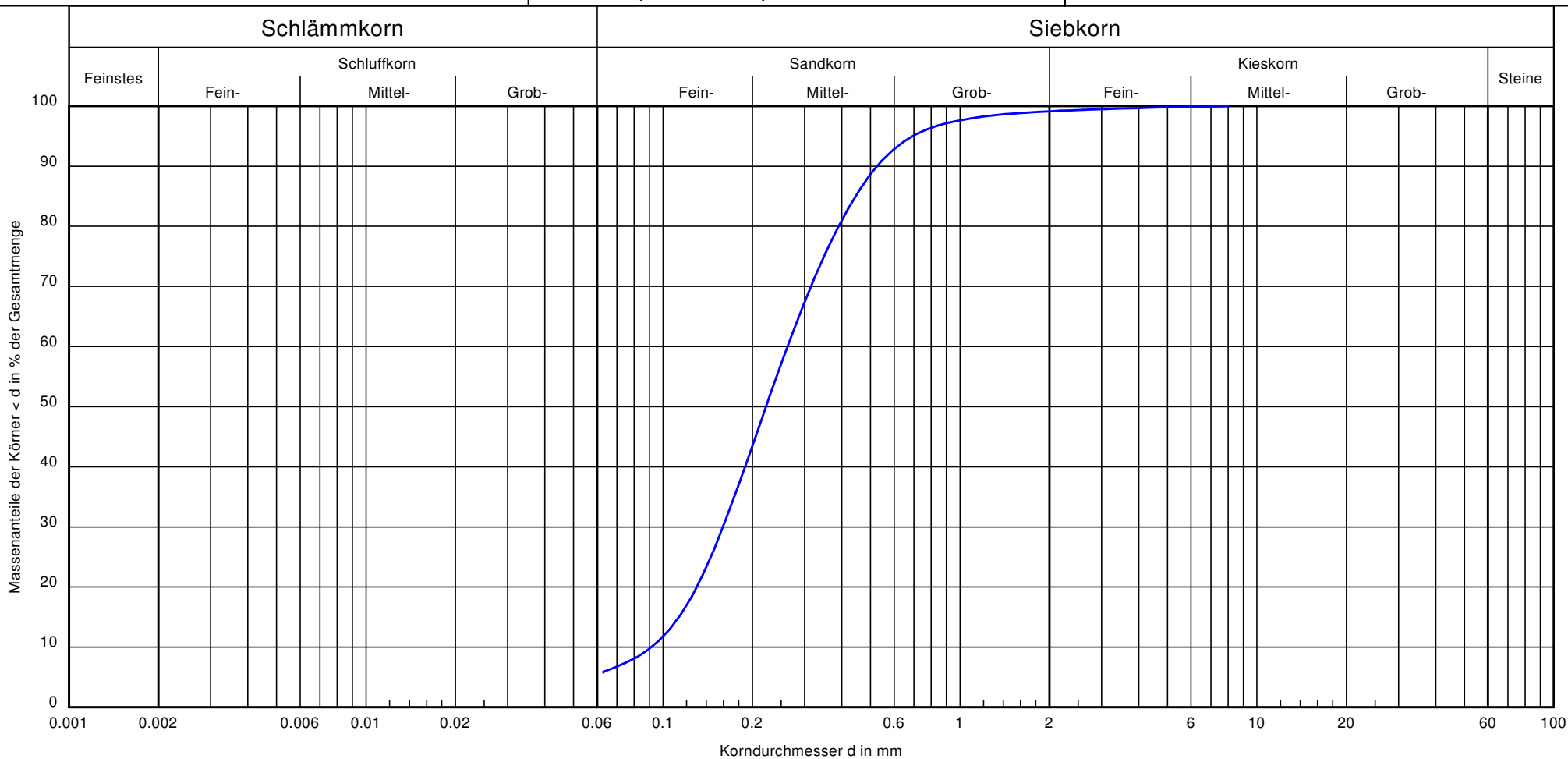
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

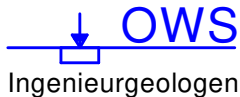


|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 52              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.37 |
| Bodenart:        | mS, fs, u', gs'     |              |                                     |
| Tiefe:           | 1,8-3,8             |              |                                     |
| U/Cc:            | 2,9/1,1             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $8,3 \cdot 10^{-5}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SU                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

Tel.: 02571 / 95 28 8-0  
Fax: 02571 / 95 28 8-2

Bearbeiter: sr, mp, tg



Datum: 15.03.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 513

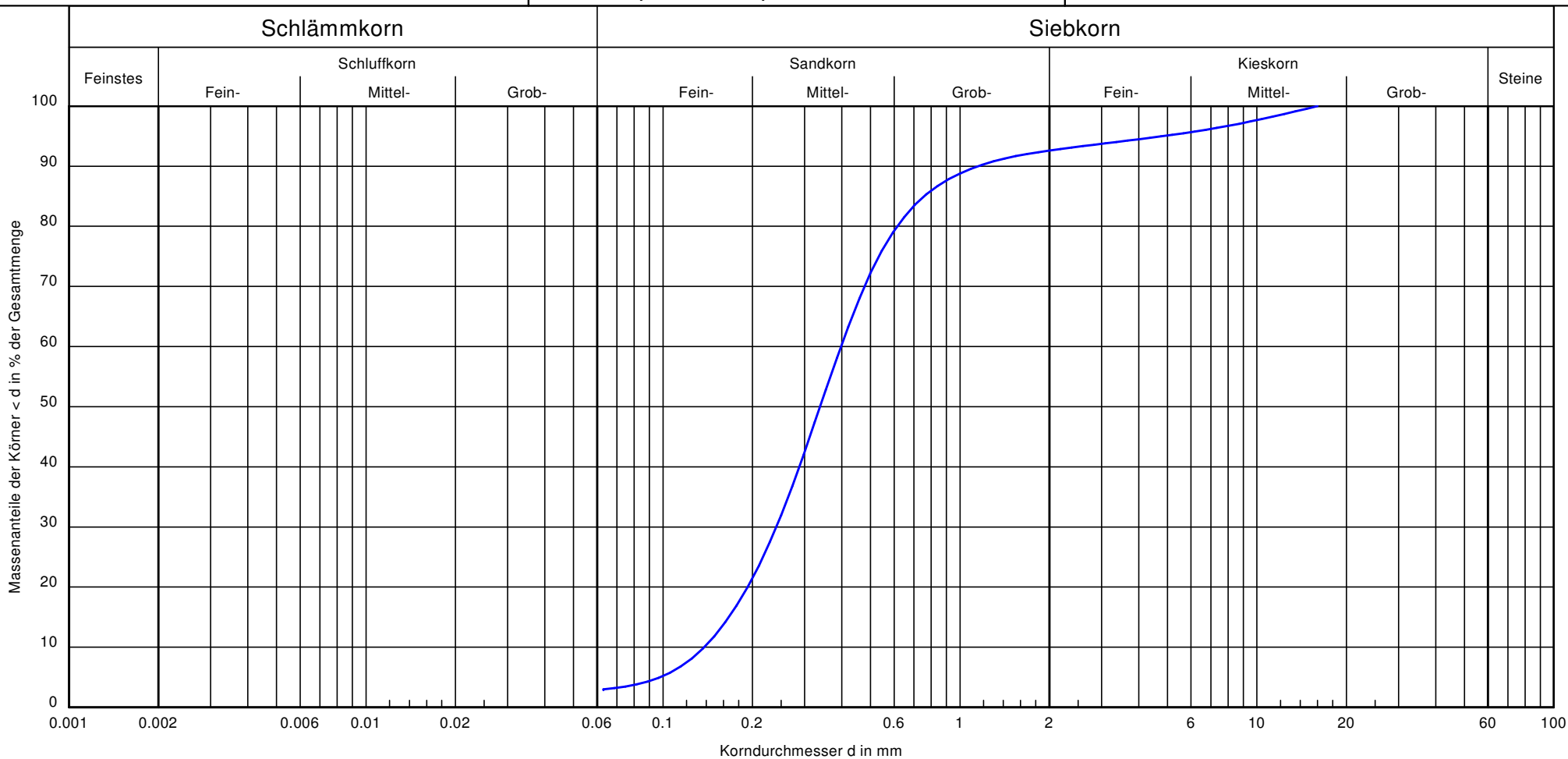
Gwerbepark Eselspatt in 49078 Osnabrück

Projekt-Nr.: 1806-2119

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



|                  |                     |              |                                     |
|------------------|---------------------|--------------|-------------------------------------|
| Bezeichnung:     | RKS 52              | Bemerkungen: | Bericht:<br>2119<br>Anlage:<br>3.38 |
| Bodenart:        | mS, fs, g', gs'     |              |                                     |
| Tiefe:           | 3,8-5,0             |              |                                     |
| U/Cc:            | 2.9/1.1             |              |                                     |
| k [m/s] (Beyer): | $1.9 \cdot 10^{-4}$ |              |                                     |
| Bodengruppe:     | SE                  |              |                                     |
| Frostsicherheit: | F1                  |              |                                     |

**Glühverlust** nach DIN 18 128  
**Erschließung B-Plan Nr. 513**  
**Gwerbepark Eselspatt**  
**in 49078 Osnabrück**

Bearbeiter: sr, mp, tg

Datum: 15.03.2019

Prüfungsnummer: 1806-2119

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 14.-15.01/04.-07.03.2019

|                                 |        |         |       |
|---------------------------------|--------|---------|-------|
| Bohrung / Tiefe / Bodenart      | RKS 35 | 2,5-5,0 |       |
| Probenbezeichnung               | 1      | 2       | 3     |
| Ungeglühte Probe + Behälter [g] | 34.19  | 34.11   | 32.99 |
| Geglühte Probe + Behälter [g]   | 32.01  | 32.24   | 30.84 |
| Behälter [g]                    | 19.04  | 19.12   | 17.61 |
| Massenverlust [g]               | 2.18   | 1.87    | 2.15  |
| Trockenmasse vor Glühen [g]     | 15.15  | 14.99   | 15.38 |
| Glühverlust [%]                 | 14.39  | 12.47   | 13.98 |
| Mittelwert [%]                  | 13.61  |         |       |

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
| Bohrung / Tiefe / Bodenart      |  |  |  |
| Probenbezeichnung               |  |  |  |
| Ungeglühte Probe + Behälter [g] |  |  |  |
| Geglühte Probe + Behälter [g]   |  |  |  |
| Behälter [g]                    |  |  |  |
| Massenverlust [g]               |  |  |  |
| Trockenmasse vor Glühen [g]     |  |  |  |
| Glühverlust [%]                 |  |  |  |
| Mittelwert [%]                  |  |  |  |

|                                 |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|
| Bohrung / Tiefe / Bodenart      |  |  |  |
| Probenbezeichnung               |  |  |  |
| Ungeglühte Probe + Behälter [g] |  |  |  |
| Geglühte Probe + Behälter [g]   |  |  |  |
| Behälter [g]                    |  |  |  |
| Massenverlust [g]               |  |  |  |
| Trockenmasse vor Glühen [g]     |  |  |  |
| Glühverlust [%]                 |  |  |  |
| Mittelwert [%]                  |  |  |  |