

## Hydrogeologisches Gutachten

**Projekt:** Bebauungsplan Plan Nr. 629

In der Steiniger Heide  
in 49086 Osnabrück

**Hier:**

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

**Projekt-Nr.:** 1909-3108-2

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

**Auftraggeber:** ED Projektgesellschaft Voxtrup mbH  
Lieneschweg 78 c, 49076 Osnabrück

**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 2657 0024 0058 5000 00  
BIC: DEUT DE DB265

**Datum:** 27. November 2019

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

## Vorliegende Unterlagen

- Nr. 1:** Lageplan (Stand 08.07.2019 + 23.07.2019),  
Maßstab 1 : 1 000
- Nr. 2:** Gutachterliche Stellungnahme: Erschließung des B-Plans Nr. 269 „In der Steiniger Heide West“ in Osnabrück, Prüftechnik Z + L GmbH vom 30.07.2014
- Nr. 3:** Erläuterungsbericht: Bebauungsplan Nr. 269 „In der Steiniger Heide West“ – Versickerungsnachweis, IPW Ingenieurplanung Wallenhorst vom 25.03.2014
- Nr. 4:** Straßenquerschnitte (Stand: 30.07.2019), Maßstab 1 : 200
- Nr. 5:** Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger,  
Maßstab 1 : 500
- Nr. 6:** 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. 2:** Schichtenprofile gem. DIN 4023, Höhenmaßstab 1 : 50
- Nr. 3:** Körnungslinien gem. DIN 18123 (Anl. 3.1 - 3.25)

## Inhaltsverzeichnis

<b>1.0 Einleitung .....</b>	<b>4</b>
<b>2.0 Untersuchungsumfang .....</b>	<b>5</b>
<b>3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse .....</b>	<b>6</b>
3.1 Standortbeschreibung.....	6
3.2 Schichtenfolge .....	8
3.3 Grundwasser .....	11
<b>4.0 Versickerung des anfallenden Regenwassers im Plangebiet.....</b>	<b>13</b>
4.1 Beurteilung der Durchlässigkeit .....	13
4.1.1 Mineralboden .....	14
4.1.2 Geschiebedecksand .....	15
4.1.3 Geschiebelehm / -mergel.....	16
4.1.4 Fluvialer Sand.....	17
4.1.5 Lockergesteinsdecke .....	18
4.1.6 Verwitterungslehm .....	19
4.1.7 Ton- / Silt- / Mergelstein.....	20
4.1.8 Fazit.....	21
4.2 Beurteilung des Grundwasserflurabstandes .....	22
4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse .....	22
<b>5.0 Schlusswort .....</b>	<b>24</b>

## **1.0 Einleitung**

Die ED Projektgesellschaft Voxtrup mbH plant im Zuge der Erstellung des Bebauungsplans Nr. 629 die Erschließung des Gebietes „In der Steiniger Heide“ in 49086 Osna-brück. Der aktuelle Entwurf des B-Planes sieht bislang die Bebauung der Fläche mit Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie einer Kindertagesstätte im Zentrum des Wohngebietes vor. Zudem ist der Neubau von mehreren Zufahrts- und Anliegerstraßen geplant.

Im Rahmen der weiteren Planung soll nun zunächst geklärt werden, ob eine dezentrale Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser innerhalb des Plangebietes möglich ist.

Die OWS Ingenieurgeologen wurden von der ED Projektgesellschaft Voxtrup mbH beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich des Plangebietes durchzuführen und das vorliegende Hydrogeologische Gutachten mit Angaben zu den Möglichkeiten einer Regenwasserversickerung auszuarbeiten. Auftragsgrundlage ist das Angebot A1909-2205 vom 02.09.2019.

## **2.0 Untersuchungsumfang**

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit und damit der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden wurden in der Zeit vom 27.09.2019 bis zum 09.10.2019 im Plangebiet insgesamt 19 Rammkernsondierbohrungen (B 1 bis B 19, 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 und 2.2 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 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlagen 3.1 bis 3.25 beigefügt.

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.

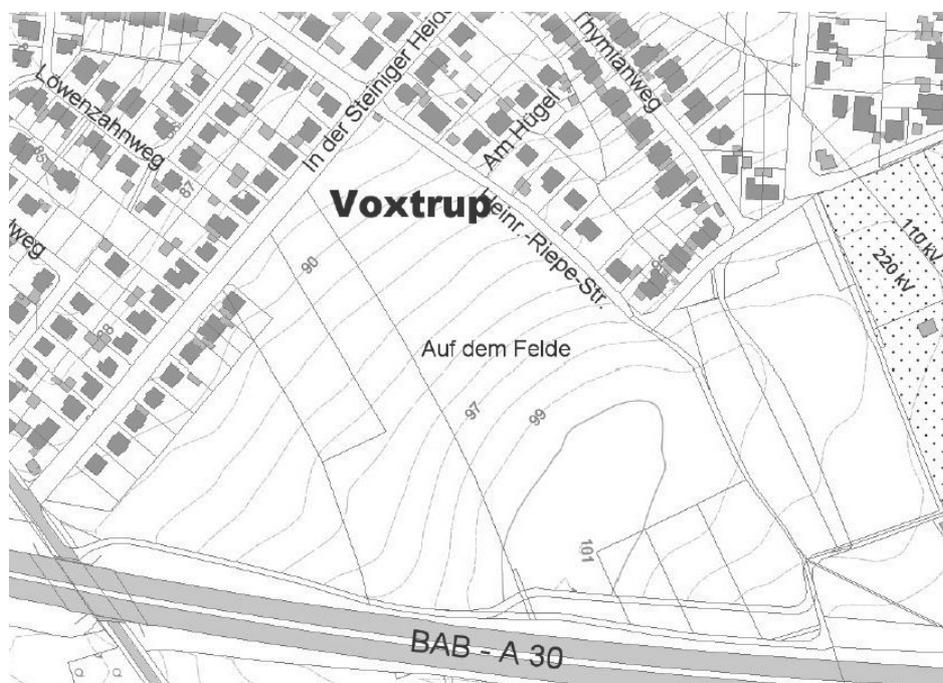
### 3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

#### 3.1 Standortbeschreibung

Das Plangebiet des Bebauungsplanes Nr. 629 liegt im Südosten der Stadt Osnabrück im Stadtteil Voxtrup (vgl. Anl. 1.1).

Das Plangebiet wird im Westen durch die Straße „In der Steiniger Heide“, im Norden durch die „Heinrich-Riepe-Straße“ sowie die „Rektor-Schmidt-Straße“ und im Süden durch die Bundesautobahn A30 begrenzt. Im Osten schließt das Friedhofsgelände der Gemeinde St. Antonius Voxtrup an.

Das Gelände des Plangebietes ist derzeit eine  $\pm$  ebene, unbebaute und landwirtschaftlich genutzte Freifläche.



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

Wie der topografischen Karte des NIBIS® Kartenservers (vgl. Abb. 1) zu entnehmen ist, befindet sich im Zentrum des Plangebietes ein Geländehochpunkt, von dem aus die Geländeoberkante dann in die jeweilige Himmelsrichtung abfällt.

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen wurde der Geländehöchstpunkt mit dem Höhennivellement im Bereich des Ansatzpunktes B 7 bei ca. 100,4 mNHN eingemessen. Die tiefste Geländeoberkante wurde im Bereich B 9 mit einer Höhe von ca. 89,8 mNHN im Norden des Plangebietes gemessen. Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt demnach eine max. Höhendifferenz von ca. 10,6 m vor.

Als Bezugshöhe für die Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) mit der angegebenen Höhe von 88,83 mNHN gewählt.

Das Plangebiet liegt innerhalb des festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes „Düstrup“. Wasserschutzgebiete werden in Zonen mit jeweils unterschiedlichen Schutzbestimmungen eingeteilt. Das Plangebiet liegt nach den „Umweltkarten Niedersachsen“ des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz innerhalb der Wasserschutzzone III. In dieser Zone gelten entsprechende Nutzungseinschränkungen hinsichtlich umweltchemischer Einflüsse. Nutzungseinschränkungen hinsichtlich künftiger Bebauungen sind danach nicht gegeben.

### 3.2 Schichtenfolge

Nach der Geologischen Karte (Maßstab 1 : 25 000) des NIBIS<sup>®</sup>-Kartenservers des LBEG (Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie) ist im zentralen und östlichen Plangebiet oberflächennah anstehendes Festgestein (i.W. Ton- und Schlusstein, untergeordnet auch Mergel- und Sandstein, Mittlerer Keuper, Trias) zu erwarten. Im westlichen Plangebiet stehen nach der Geologischen Karte zunächst Lößböden oberhalb von Grundmoränenablagerungen an.

Die bei den Baugrunderkundungen aufgeschlossenen Schichten entsprechen dabei den v.g. Angaben der Geologischen Karte. Demnach wurden im westlichen Plangebiet in den Bohrungen B 1 bis B 5 sowie B 8 bis B 11 (vgl. Anl. 2) überwiegend bis zur erreichten maximale Aufschlusstiefe Grundmoränenablagerungen in Form von Geschiebesanden, -lehm und -mergel angetroffen. Lößböden wurden bei den durchgeführten Baugrunderkundungen nicht erbohrt. Die Festgesteinsschichten stehen nach den Ergebnissen der Aufschlussbohrungen im zentralen (B 6 + B7; B 12 - B 15, vgl. Anl. 2) sowie östlichen (B 17 - B 19, Anl. 2) Plangebiet oberflächennah als vollständig bis stark verwitterte Lockergesteinsböden an. Örtlich werden diese Böden noch durch Grundmoränenablagerungen überdeckt. Der Übergang zum Festgestein ist erst unterhalb des stark verwitterten Felszersatzes zu erwarten. Nur in einer Bohrung wurden im südöstlichen Bereich (vgl. B 16, Anl. 2.2) fluviatil abgelagerte Pleistozän-Sande angetroffen.

Die Aufschlussbohrungen haben eine relativ einheitliche Schichtenfolge erschlossen, die vereinfacht wie folgt beschrieben wird:

**bis ca. 0,2/0,4 m unter GOK:**

**Humoser Oberboden**

Schwach humose bis stark humose Schluffe und Feinsande, örtlich schwach steinig (Natursteinbruch).

**bis ca. 0,3/0,8 m unter GOK:**

(nur in B 2 bis B 7, B 11 bis B 14 und B 16 bis B 19 angetroffen)

**Schwach humoser Mineralboden**

Schwach humose, örtlich durchwurzelte Gemische aus Sand und Schluff, lokal schwach steinig (Natursteinbruch).

**bis ca. 0,8/2,0 m unter GOK**

(nur in B 1 bis B 5, B 8 bis B 13 und B 16 angetroffen)

**Geschiebedecksand (Pleistozän)**

Gemische aus Sand und Schluff, örtlich schwach tonig und schwach steinig (Natursteinbruch). Die Sande sind trocken bis erdfeucht und mitteldicht bis lokal dicht gelagert bzw. örtlich von halbfester Konsistenz.

**bis ca. 1,0/3,4 m unter GOK,  
bzw. bis zur max. Aufschlusstiefe  
von ca. 5,0 m unter GOK:**

(nur in B 1 bis B 5, B 8 bis B 12 und B 14 bis B 16 angetroffen)

**Grundmoränenablagerungen (Pleistozän)**

Inhomogene Gemische aus Ton, Schluff und Sand, schwach kiesig, schwach steinig, ggf. mit Findlingen in Blockgröße (Grundmoränenablagerung = Geschiebelehm und Geschiebemergel).

Der **Geschiebelehm** ist entkalkt, erdfeucht und weich- bis steifplastisch bzw. von steifplastischer Konsistenz.

Der **Geschiebemergel** ist kalkhaltig, erdfeucht bis stellenweise feucht und von weich-/steifplastischer bis steifplastischer/halfester Konsistenz.

Im Geschiebelehm/-mergel sind nicht durchhaltende, z.T. wasserführende und dann fließfähige, mitteldicht gelagerte **Geschiebesande** eingelagert.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
von ca. 5,0 m unter GOK:**  
(nur in B 16 angetroffen)

**Glazifluviatiler Sand (Pleistozän)**

Fein-, Mittel- und Grobsand in variierenden Zusammensetzungen, schluffig und schwach steinig (Natursteinbruch). Die Sande sind erdfeucht und mitteldicht gelagert.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
von ca. 1,7/3,3 m unter GOK:**  
(nur in B 5 bis B 7 angetroffen)

**Lockergesteinsdecke aus vollständig  
zersetztem Silt- bzw. Sandstein (Quartär)**

Gemische aus Sand, Steinen und Schluff, wobei der Steinanteil aus Natursteinbruchstücken (Sand- und Siltstein) besteht. Das Sand-Stein-Gemisch ist trocken bis erdfeucht und mitteldicht bis dicht gelagert.

**bis ca. 1,6/4,0 m unter GOK,  
bzw. bis zur max. Aufschlusstiefe  
von ca. 1,5/2,1 m unter GOK:**  
(nur in B 12 bis B 15 und B 17 bis B 19 angetroffen)

**Verwitterungslehm**

Überwiegend bindige Gemische aus Lehm (Schluff + Ton) mit variierenden Natursteinbruchanteilen (Ton-, Silt- und Mergelstein) ohne mineralischen Zusammenhalt. Die Verwitterungslehme sind erdfeucht bis

trocken, stellenweise feucht und steifplastisch bis halbfest, lokal weich- bis steifplastisch.

**bis zur max. Aufschlusstiefe  
von ca. 2,0/4,5 m unter GOK:**

(nur in B 5 bis B 7, B 12 bis B 14, B 18 und B 19 angetroffen)

**Ton- / Silt- / Mergelstein, stark verwittert  
(Mittlerer Keuper, Trias)**

Gesteinsbruchstücke (Ton-, Silt und Mergelstein), schwach schluffig bis schluffig, örtlich schwach tonig bis tonig. Der Verwitterungshorizont ist trocken bis erdfeucht und mitteldicht bis dicht gelagert bzw. von steifplastischer bis halbfester Konsistenz.

Zur Tiefe hin nimmt der Verwitterungsgrad ab und der Steinanteil entsprechend zu.

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefe in den steifplastischen bis halbfesten Grundmoränenablagerungen (Geschiebelehm/-mergel) und den mitteldicht gelagerten Sanden bzw. bei Erreichen der maximalen Geräteauslastung und des dann fehlenden Bohrfortschritts im steifplastischen bis halbfesten bzw. mitteldicht bis dicht gelagerten Verwitterungshorizont des unterlagernden Festgesteins, das erfahrungsgemäß dann noch bis in größere Tiefen ansteht, eingestellt.

### **3.3 Grundwasser**

Grundwasser wurden bei den Bodenuntersuchungen in der Zeit vom 27.09.2019 bis zum 09.10.2019 mit dem Kabellichtlot nach Bohrende in den Bohrungen B 1 und B 2 sowie in der Bohrung B 9 zwischen ca. 2,5 m unter GOK und ca. 4,6 m unter GOK bzw. zwischen ca. 85,2 mNHN und ca. 88,3 mNHN eingemessen.

Bei den o.g., gemessenen Grundwasserständen handelt es sich jedoch nicht um einen einheitlichen Grundwasserspiegel sondern 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 lang anhaltenden, starken Niederschlägen kann sich das Sicker- und Schichtwasser örtlich auch bis zur Geländeoberkante anstauen und dort zu vorübergehenden Verwässerungen führen.

Nach den Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS<sup>®</sup> ist das Grundwasser im Plangebiet als Kluftgrundwasser in den unterlagernden Festgesteinschichten zu erwarten.

Langjährige Grundwassermessdaten liegen für das Plangebiet nicht vor.

## **4.0 Versickerung des anfallenden Regenwassers im Plangebiet**

### **4.1 Beurteilung der Durchlässigkeit**

Maßgebend zur „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ ist das diesbezügliche DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138.

Das v.g. DWA-Regelwerk fordert Durchlässigkeitsbeiwerte für anstehende Böden von  $k = 1 \cdot 10^{-3}$  m/s bis  $k = 1 \cdot 10^{-6}$  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-Test nach USBR oder Doppelring-Infiltrometertest).

Im vorliegenden Fall wurde die Durchlässigkeit der anstehenden Böden nach der Bodenansprache abgeschätzt und ergänzend durch Sieb- und Sedimentationsbestimmungen ermittelt. Insgesamt wurde an 25 repräsentativ ausgewählten Bodenproben die Korngrößenverteilung im bodenmechanischen Labor bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlage 3.1 bis 3.25 beigelegt.

Anhand der Körnungslinien wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der untersuchten Böden rechnerisch nach der Methode von BIALAS bestimmt. Bei Böden mit hohem Feinkorngehalt 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 Durchlässig-keitswertes 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 maßge-benden Bemessungs- $k_f$ -Werte ( $k_f$ -Wert).

Bei den Baugrunduntersuchung wurde im Plangebiet eine relativ einheitliche Schichten-folge angetroffen. Die Bewertung der Durchlässigkeit der anstehenden Böden wird in Anlehnung an Kapitel 3.2 je Schicht in den nachfolgenden Kapiteln bewertet.

#### 4.1.1 Mineralböden

Unterhalb des humosen Oberbodens wurden überwiegend zunächst noch schwach humose bis vereinzelt humose Mineralböden angetroffen. Die Mineralböden bestehen nach Bodenansprache i.W. aus einem Gemisch aus Sand und Schluff.

An einer repräsentativen Bodenprobe der Bohrung B 16 wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 bestimmt. Das Ergebnis des Labor-versuches ist der Anlage 3 zu entnehmen und in der Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1:** Ermittelte  $k$ -Werte aus Körnungslinien und korrelierte Bemessungs- $k$ -Werte

Bohrung	Entnahmetiefe [von-bis m u. GOK]	Bodenart	$k$ -Werte [m/s]	Bemessungs- $k$ -Werte [m/s]	Methode	Anlage
B 16	0,30 - 0,60	S, u*	$5,0 \cdot 10^{-8}$	$1,0 \cdot 10^{-8}$	KRAPP	3.19

Nach den Ergebnissen der Bodenansprache und der Korngrößenbestimmung liegt die Durchlässigkeit der Mineralböden bei  $k < 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s und demnach außerhalb des nach DWA Regelwerkes zulässigen Bereiches.

#### 4.1.2 Geschiebedecksand

Die unterhalb des schwach humosen bis humosen Mineralbodens bzw. örtlich direkt unterhalb des humosen Oberbodens lokal anstehenden Geschiebedecksande bestehen nach der Bodenansprache aus einem Gemisch aus Sand, Schluff, Ton und Kiesen bzw. Steinanteilen in Kieskorngroße.

An repräsentativen Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen und in folgender Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 2:** Ermittelte k-Werte aus Körnungslinien und korrelierte Bemessungs-k-Werte

<b>Bohrung</b>	<b>Entnahmetiefe</b> [von-bis m u. GOK]	<b>Bodenart</b>	<b>k-Werte</b> [m/s]	<b>Bemessungs-k-Werte</b> [m/s]	<b>Methode</b>	<b>Anlage</b>
B 4	0,60 - 1,00	S, u*	$1,0 \cdot 10^{-7}$	$2,0 \cdot 10^{-8}$	KRAPP	3.4
B 4	1,40 - 2,00	S, t', u'	$8,2 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	BIALAS	3.5
B 12	0,70 - 1,30	S, t, u, g'	$3,1 \cdot 10^{-9}$	$6,2 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.13
B 13	0,70 - 1,20	S, u, g, t'	$1,3 \cdot 10^{-8}$	$2,6 \cdot 10^{-9}$	BIALAS	3.14
B 16	0,60 - 1,30	S, t, u	$5,6 \cdot 10^{-9}$	$1,1 \cdot 10^{-9}$	BIALAS	3.20

Nach den Ergebnissen der Bodenansprache und der Korngrößenbestimmung liegt die Durchlässigkeit der Geschiebedecksande bei  $k < 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s und demnach außerhalb des nach DWA Regelwerkes zulässigen Bereiches.

### 4.1.3 Geschiebelehm / -mergel

Die Grundmoränenablagerungen bestehen aus entkalkten Geschiebelehmen, die lokal durch kalkhaltigen Geschiebemergel unterlagert werden. Die Böden bestehen aus einem bindigen Gemisch aus Sand, Schluff und Ton.

An repräsentativen Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen und in folgender Tabelle 3 dargestellt.

**Tabelle 3:** Ermittelte k-Werte aus Körnungslinien und korrelierte Bemessungs-k-Werte

Bohrung	Entnahmetiefe [von-bis m u. GOK]	Bodenart	k-Werte [m/s]	Bemessungs- k-Werte [m/s]	Methode	Anlage
B 1	0,15 - 1,00	S, t, u, g'	$1,6 \cdot 10^{-9}$	$3,2 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.1
B 2	1,00 - 2,00	S, t, u	$2,7 \cdot 10^{-9}$	$5,4 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.2
B 3	2,00 - 3,90	S, t, u	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	KRAPP	3.3
B 5	0,90 - 2,10	S, t, u	$1,9 \cdot 10^{-9}$	$3,8 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.6
B 8	0,80 - 2,00	S, t, u	$2,1 \cdot 10^{-9}$	$4,2 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.9
B 9	1,30 - 3,40	S, t, u	$4,8 \cdot 10^{-9}$	$9,6 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.10
B 10	1,00 - 2,50	S, t, u	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	KRAPP	3.11
B 11	2,00 - 5,00	S, t, u	$7,1 \cdot 10^{-9}$	$1,4 \cdot 10^{-9}$	BIALAS	3.12
B 15	0,30 - 0,80	S, u, t', g'	$9,6 \cdot 10^{-8}$	$1,9 \cdot 10^{-8}$	BIALAS	3.17
B 16	2,00 - 3,40	S, t, u	$2,5 \cdot 10^{-8}$	$5,0 \cdot 10^{-9}$	BIALAS	3.21

Nach den Ergebnissen der Bodenansprache und der Korngrößenbestimmung liegt die Durchlässigkeit der Grundmoränenablagerungen bei  $k < 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s und demnach außerhalb des nach DWA Regelwerkes zulässigen Bereiches.

#### 4.1.4 Fluvialer Sand

In der Bohrung B 16 wurde unterhalb der Grundmoränenablagerung eine größere Schicht aus fluvial abgelagertem, schluffigem Sand angetroffen.

An repräsentativen Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen und in folgender Tabelle 4 dargestellt.

**Tabelle 4:** Ermittelte k-Werte aus Körnungslinien und korrelierte Bemessungs-k-Werte

<b>Bohrung</b>	<b>Entnahmetiefe</b> [von-bis m u. GOK]	<b>Bodenart</b>	<b>k-Werte</b> [m/s]	<b>Bemessungs- k-Werte</b> [m/s]	<b>Methode</b>	<b>Anlage</b>
B 16	3,40 - 5,00	S, u	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$2,0 \cdot 10^{-7}$	KRAPP	3.22

Nach den Ergebnissen der Bodenansprache und der Korngrößenbestimmung liegt die Durchlässigkeit des Sandes bei  $k < 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s und demnach knapp außerhalb des nach DWA Regelwerkes zulässigen Bereiches.

#### 4.1.5 Lockergesteinsdecke

Innerhalb der Bohrungen B 6 und B 7 wurde im oberflächennahen Bereich eine Lockergesteinsdecke auf vollständig zersetzten Silt- bzw. Sandsteinen als Gemisch aus Sand, Steinen und Schluff angetroffen.

An repräsentativen Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen und in folgender Tabelle 5 dargestellt.

**Tabelle 5:** Ermittelte k-Werte aus Körnungslinien und korrelierte Bemessungs-k-Werte

<b>Bohrung</b>	<b>Entnahmetiefe</b> [von-bis m u. GOK]	<b>Bodenart</b>	<b>k-Werte</b> [m/s]	<b>Bemessungs-k-Werte</b> [m/s]	<b>Methode</b>	<b>Anlage</b>
B 6	0,50 - 2,35	G, u', fs', gs'	$6,5 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	BIALAS	3.7
B 7	0,40 - 1,70	G, u, fs', gs'	$8,8 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-6}$	BIALAS	3.8

Nach den Ergebnissen der Bodenansprache und der Korngrößenbestimmung liegt die Durchlässigkeit der Lockergesteinsböden bei  $k > 1,0 \cdot 10^{-6}$  m/s und demnach innerhalb des nach DWA Regelwerkes zulässigen Bereiches.

#### 4.1.6 Verwitterungslehm

Die Verwitterungslehme bestehen aus einem bindigen Gemisch aus Ton und Schluff mit variierenden Steinanteilen aus Gesteinsbruchstücken der unterlagernden Festgesteine (Ton- und Mergelstein).

An repräsentativen Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN 18123 bestimmt. Die Ergebnisse der Laborversuche sind der Anlage 3 zu entnehmen und in folgender Tabelle 6 dargestellt.

**Tabelle 6:** Ermittelte k-Werte aus Körnungslinien und korrelierte Bemessungs-k-Werte

Bohrung	Entnahmetiefe [von-bis m u. GOK]	Bodenart	k-Werte [m/s]	Bemessungs- k-Werte [m/s]	Methode	Anlage
B 13	2,00 - 3,30	T, u*, fs'	$< 1 \cdot 10^{-9}$	$< 2 \cdot 10^{-10}$	KRAPP	3.15
B 14	1,00 - 2,10	T, s, u, g	$1,0 \cdot 10^{-9}$	$2,0 \cdot 10^{-10}$	KRAPP	3.16
B 15	1,20 - 2,10	U, t*, g', fs'	$< 1 \cdot 10^{-9}$	$< 2 \cdot 10^{-10}$	KRAPP	3.18
B 17	1,00 - 1,50	U, s, t, g'	$1,3 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.23
B 18	2,00 - 2,70	U, t, g', fs'	$4,5 \cdot 10^{-9}$	$9,0 \cdot 10^{-10}$	BIALAS	3.24
B 19	0,50 - 1,00	U, t, g', fs'	$< 1 \cdot 10^{-9}$	$< 2 \cdot 10^{-10}$	KRAPP	3.25

Nach den Ergebnissen der Bodenansprache und der Korngrößenbestimmung liegt die Durchlässigkeit der Verwitterungslehme bei  $k < 1,0 \cdot 10^{-8}$  m/s und demnach deutlich außerhalb des nach DWA Regelwerkes zulässigen Bereiches.

#### 4.1.7 Ton- / Silt- / Mergelstein

An der Aufschlussbasis wurde bei vereinzelt Bohrungen das unterlagernde Festgestein angetroffen. Der stark verwitterte bis verwitterte Ton- und Mergelstein wurde als Gemisch aus Steinen, Schluff und Ton in variierenden Zusammensetzungen angetroffen.

Die erschlossenen Böden des stark verwitterten bis verwitterten Ton-, Silt- und Mergelsteins sind sowohl bindig als auch nicht bindig ausgeprägt.

Eine Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte anhand der entnommenen Bodenproben wurde in diesen Schichten nicht durchgeführt, da die Bodenstruktur durch das Bohrvfahren gestört wurde und die Ergebnisse nicht die tatsächliche Durchlässigkeit wieder spiegeln würden.

Bei einer dichten Lagerung von nicht bindigen Verwitterungsschichten findet beim Bohren eine Zerkleinerung der größeren Bestandteile und ein übermäßiger Abrieb von Feinkornanteilen statt, sodass das Ergebnis der Korngrößenverteilung nicht dem anstehenden Boden entspricht. Zudem bleiben dann etwaige Wasserwegsamkeiten, die sich durch Klüftung der Festgesteinsschichten ergeben, unberücksichtigt.

Nach den Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS<sup>®</sup> wird die Durchlässigkeit der oberflächennahen Gesteine im westlichen Plangebiet (vgl. B 1 bis B 6 und B 8 bis B 10, Anl. 1.2) als „gering“ und die im zentralen sowie östlichen Plangebiet (vgl. B 7 und B 11 bis B 19, Anl. 1.2) als „hoch“ beurteilt.

#### **4.1.8 Fazit**

Die im Plangebiet anstehenden Böden sind nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen und der Bodenansprache als gemischt- bis feinkörnige Böden gemäß DIN 18196 einzustufen. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen nach den Ergebnissen überwiegend außerhalb des nach DWA-Regelwerk zulässigen Bereichs.

Lediglich 2 von insgesamt 25 untersuchten Bodenproben (vgl. Tabelle 5, Kap. 4.1.5) besitzen eine ausreichende Durchlässigkeit und eine ausreichende Schichtdicke. Bei den Böden handelt es sich um Sand-Stein-Gemische aus vollständig zersetztem Silt- bzw. Sandstein.

Ggf. ist eine Versickerung in den Verwitterungsschichten der unterlagernden Festgesteine möglich. Nach den Daten des NIBIS<sup>®</sup> Kartenservers stehen im zentralen und östlichen Plangebiet Festgesteine mit einer „hohen“ Durchlässigkeit an (vgl. Kap. 4.1.7). Nachweise hierüber liegen dem Gutachter jedoch nicht vor.

## 4.2 Beurteilung des Grundwasserflurabstandes

Der Grundwasserflurabstand meint in diesem Fall den zur Verfügung stehenden Sickerraum zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem max. Grundwasserstand. Dieser soll gem. DWA-Regelwerk zum Schutze des Grundwassers mind. 1,0 m unterhalb der Sohle der zukünftigen Versickerungsanlage liegen.

Grundwasser wurde bei den Bohrungen nicht als einheitlicher Grundwasserspiegel sondern nur in Form von aufgestautem Sicker- bzw. Schichtwassers angetroffen und ist auch erst als Kluftgrundwasser im unterlagernden Festgestein zu erwarten.

Bei den anstehenden, bindigen und daher nur gering durchlässigen Böden ist allerdings auch oberhalb der angetroffenen Grundwasserstände in niederschlagsreichen Zeiten bzw. nach anhaltenden starken Niederschlägen mit Vernässungen durch aufgestautes Sicker- und Schichtwasser zu rechnen (vgl. Kap. 3.3).

## 4.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die im Plangebiet oberhalb des Festgesteins angetroffenen Böden sind als gemischt- und feinkörnige Böden gem. DIN 18196 einzustufen. Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen überwiegend außerhalb des nach dem o.g. DWA-Regelwerk zulässigen Bereichs von  $k = 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  bis  $k = 1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ .

Nur lokal wurden ausreichend durchlässige Schichten in Form von oberflächennahen Sand-Stein-Gemischen mit ausreichender Schichtstärke angetroffen (vgl. B 6 + B 7, Anl. 2.1). Unterhalb der durchlässigen Schichten sind dann jedoch wiederum wasserstauende Schichten zu erwarten (Verwitterungslehme). Das Sickerwasser fließt dann oberhalb der gering durchlässigen Schichten ab und kann nicht in den tieferen Unter-

grund versickern. Eine Versickerung innerhalb der Lockergesteinsschichten kann daher nicht empfohlen werden.

Unterhalb der Grundmoränenablagerung bzw. der Verwitterungslehme wurden in den Bohrungen B 12 bis B 14 sowie B 18 und B 19 der Verwitterungshorizont des unterlagernden Festgesteins (Ton- / Silt- / Mergelstein) angetroffen. Über die Lage des Grund- bzw. Kluffgrundwasserspiegels liegen derzeit keine Angaben vor.

Versickerungen könnten, z.B. über Sickerschächte, bei günstiger Schichtung und ausreichender Klüftung des Festgesteins ggf. im zentral bzw. östlich oberflächennah anstehenden Verwitterungshorizont möglich sein. Die Durchlässigkeit des Festgesteins kann beispielsweise anhand eines Sickertests im offenen Baggerschurf ermittelt werden. Bei dieser Feldmethode erlangt man im Verwitterungshorizont exaktere Aussagen, da hier auch das Bodengefüge realitätsnah erhalten wird und eventuelle Wasserwegsamkeiten der Klüftung aufgeschlossen werden können.

Insgesamt betrachtet ist eine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlags- und Oberflächenwassers auf dem Baugrundstück in den oberflächennah anstehenden gemischt- bis feinkörnigen Böden (Geschiebedecksand/-lehm/-mergel, Verwitterungslehm) aufgrund der Ergebnisse der vorliegenden Bodenuntersuchungen nicht möglich.

Sollten dennoch Versickerungsanlagen innerhalb oberflächennah anstehender Böden vorgesehen werden, so sind diese dann als Teilversickerungsanlagen im Sinne einer Regenrückhaltung (Retentionsbecken) mit Anschluss an eine Vorflut (Notüberlauf bzw. gedrosselter Abfluss ins Kanalsystem) auszubilden. Es ist dann zu beachten, dass die zulässigen Einstauzeiten gem. DWA-Regelwerk deutlich überschritten werden. Dies führt i.d.R. zu einem erhöhten Wartungsaufwand. Bei Ausführung einer Versickerungsanlage ohne Notüberlauf kann es in niederschlagsreichen Zeiten ggf. zu einem Überlauf der Versickerungsanlage, d.h. Wassereinstau über die Versickerungsanlage hinaus, kommen.

## 5.0 Schlusswort

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

Greven, den 27. November 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](http://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](http://www.ows-online.de)

Dipl.-Ing. (FH) S. Goldberg



Quelle: Geofachdaten © NLStBV 2019 - Geobasisdaten © LGLN 2019

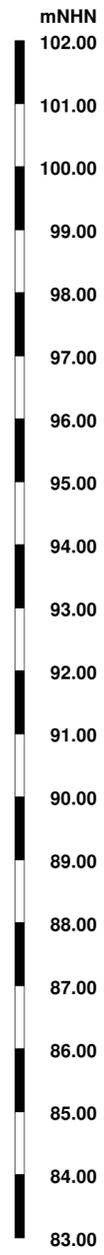
<p>Zum Wasserwerk 15 48268 Greven</p>		 <p><b>OWS</b> Ingenieurgeologen</p>
<p>Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2</p>		
<p><b>Projekt:</b> Erschließung B-Plan Nr. 629 In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup</p>		
<p><b>Planinhalt:</b> Übersicht</p>		
<p><b>Projekt-Nr.:</b> 1909-3108</p>		<p><b>Maßstab:</b> 1 : 25 000</p>
<p><b>Datum:</b> 27.09.-09.10.2019</p>		<p><b>Anlage:</b> 1.1</p>

# Legende

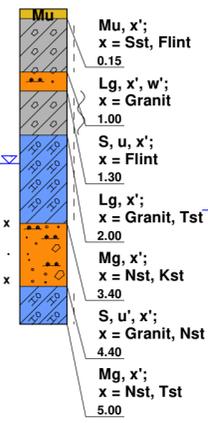
- B 1 Rammkernsondierbohrung DN 36/50 EN ISO 22475-1
- ▣ KD. Kanaldeckel mit 88,83 mNHN als Bezugspunkt für das Höhennivellement



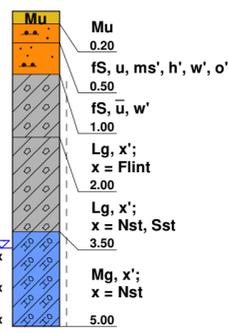
Zum Wasserwerk 15 48268 Greven Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2		 <b>OWS</b> Ingenieurgeologen
<b>Projekt:</b> Erschließung B-Plan Nr. 629 In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup		
<b>Planinhalt:</b> Lage der Bodenaufschlusspunkte B 1 - B 19 -Versickerung-		
<b>Projekt-Nr.:</b> 1909-3108	<b>Maßstab:</b> 1 : 1 000	
<b>Datum:</b> 27.09.-09.10.2019	<b>Anlage:</b> 1.2	



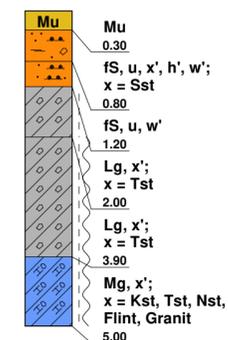
**B 1**  
90,74 mNHN



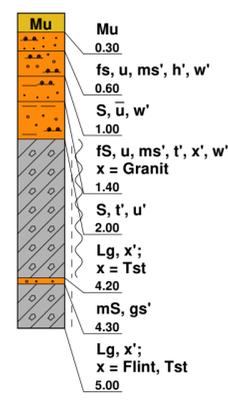
**B 2**  
91,31 mNHN



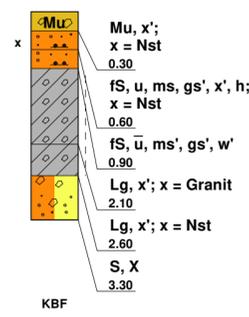
**B 3**  
93,82 mNHN



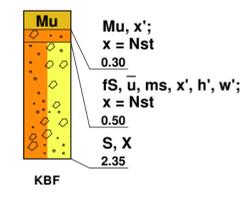
**B 4**  
94,04 mNHN



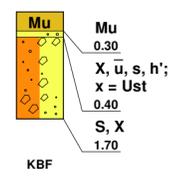
**B 5**  
96,57 mNHN



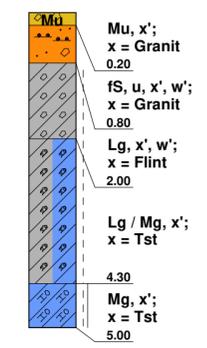
**B 6**  
97,08 mNHN



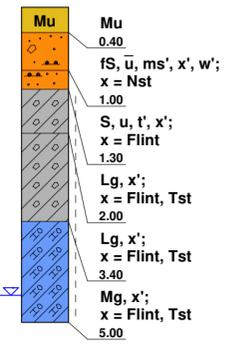
**B 7**  
100,41 mNHN



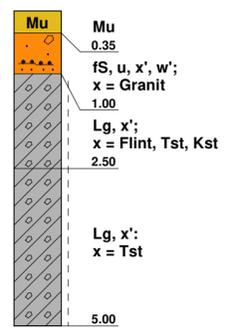
**B 8**  
90,32 mNHN



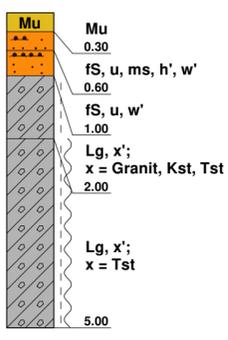
**B 9**  
89,80 mNHN



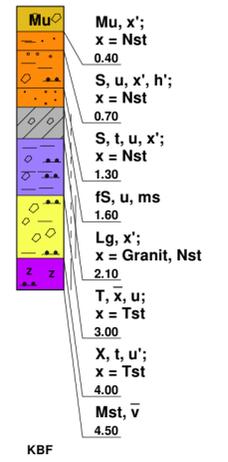
**B 10**  
93,95 mNHN



**B 11**  
93,08 mNHN



**B 12**  
96,07 mNHN



**Legende**

Konsistenzen und Bodenarten	
halbfest	Ton (T)
steif - halbfest	Sand (S)
steif	Feinsand (fS)
weich - steif	Mittelsand (mS)
	Steine (X)
	Hum. Oberboden (Mu)
	Geschiebelehm (Lg)
	Mergelstein (Mst)
	Geschiebemergel (Mg)

**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 (vgl. Anlage 1.2)  
 KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

**Grundwasser**

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

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

**OWS**  
Ingenieurgeologen

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

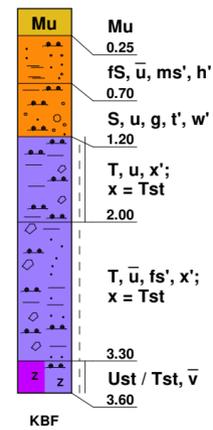
Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 629  
In der Steinger Heide  
in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Planinhalt: Schichtenprofile B 1 - B 12  
-Versickerung-

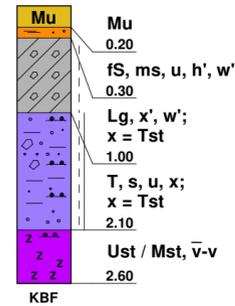
Projekt-Nr.: 1909-3108 Maßstab: 1 : 75  
Datum: 27.09.-09.10.2019 Anlage: 2.1

mNHN  
102.00  
101.00  
100.00  
99.00  
98.00  
97.00  
96.00  
95.00  
94.00  
93.00  
92.00  
91.00

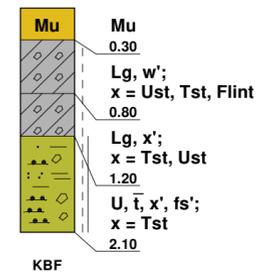
**B 13**  
99,67 mNHN



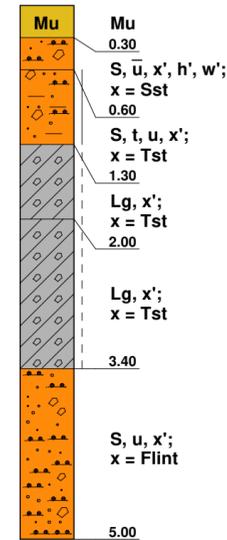
**B 14**  
98,90 mNHN



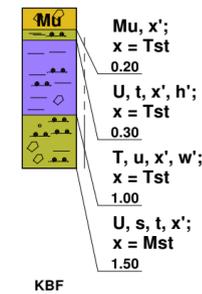
**B 15**  
98,59 mNHN



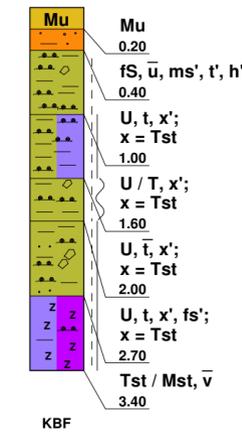
**B 16**  
97,46 mNHN



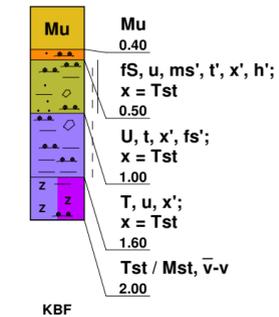
**B 17**  
97,23 mNHN



**B 18**  
97,60 mNHN



**B 19**  
97,32 mNHN



## Legende

### Konsistenzen und Bodenarten

halbfest	Ton (T)
steif - halbfest	Schluff (U)
steif	Sand (S)
weich - steif	Feinsand (fS)
	Hum. Oberboden (Mu)
	Geschiebelehm (Lg)
	Mergelstein (Mst)
	Schluffstein (Ust)
	Tonstein (Tst)

### Abkürzungen

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

BZP = Kanaldeckel mit (vgl. Anlage 1.2)

KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

### Grundwasser

(Zahl) (Datum)	= Grundwasser angebohrt
(Zahl) (Datum)	= Grundwasser nach Bohrende
(Zahl) (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. 629  
In der Steiniger Heide  
in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Planinhalt: Schichtenprofile B 13 - B 19

-Versickerung-

Projekt-Nr.: 1909-3108 Maßstab: 1 : 50

Datum: 27.09.-09.10.2019 Anlage: 2.2

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

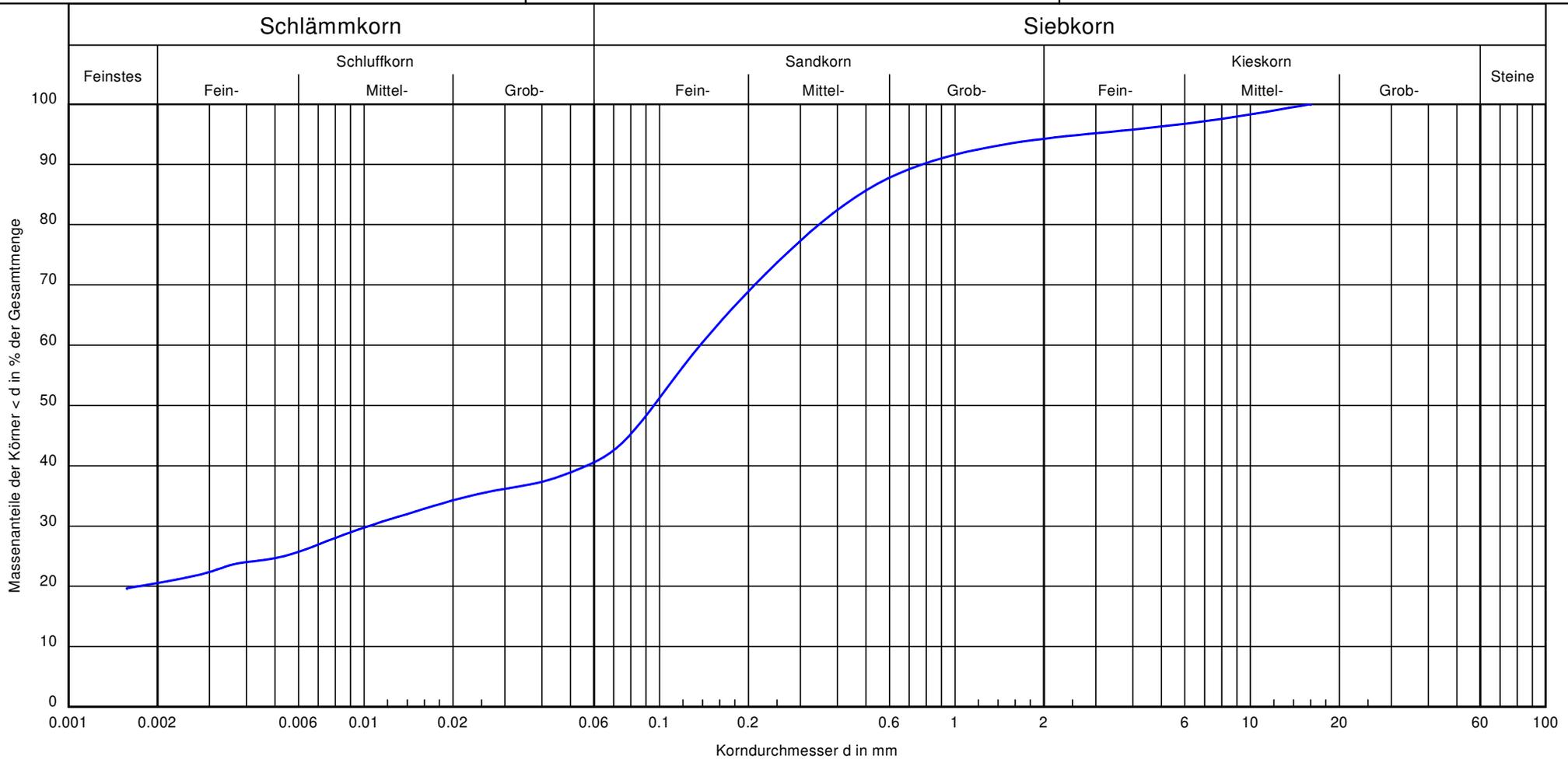
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B1
Bodenart:	S, t, u, g'
Tiefe:	0,15-1,0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	1,6 E-09
Frostsicherheit:	-

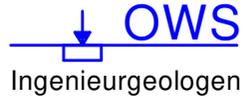
Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.1

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

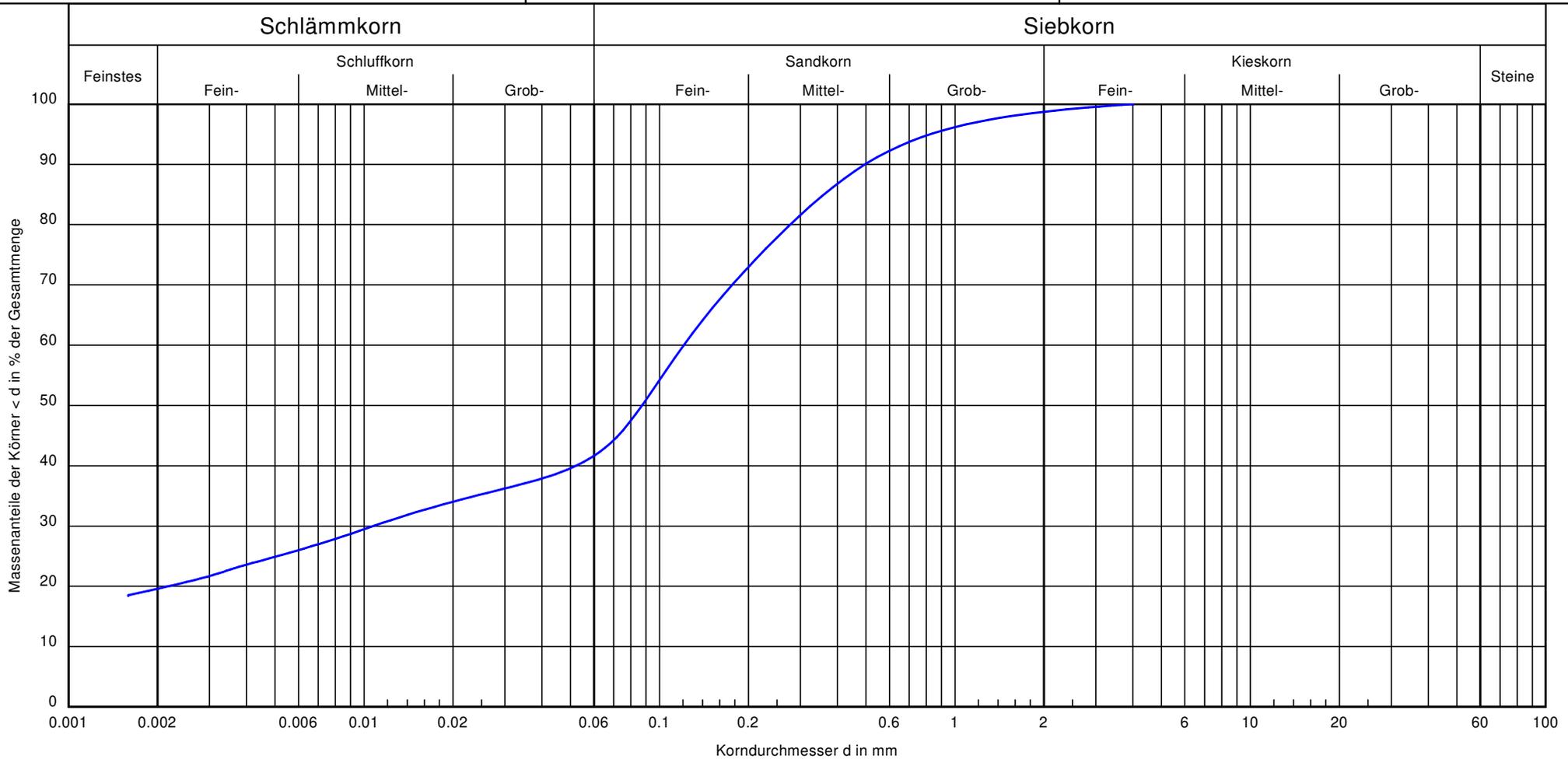
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B2
Bodenart:	S, t, u
Tiefe:	1,0-2,0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	2,7 E-09
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3,2

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

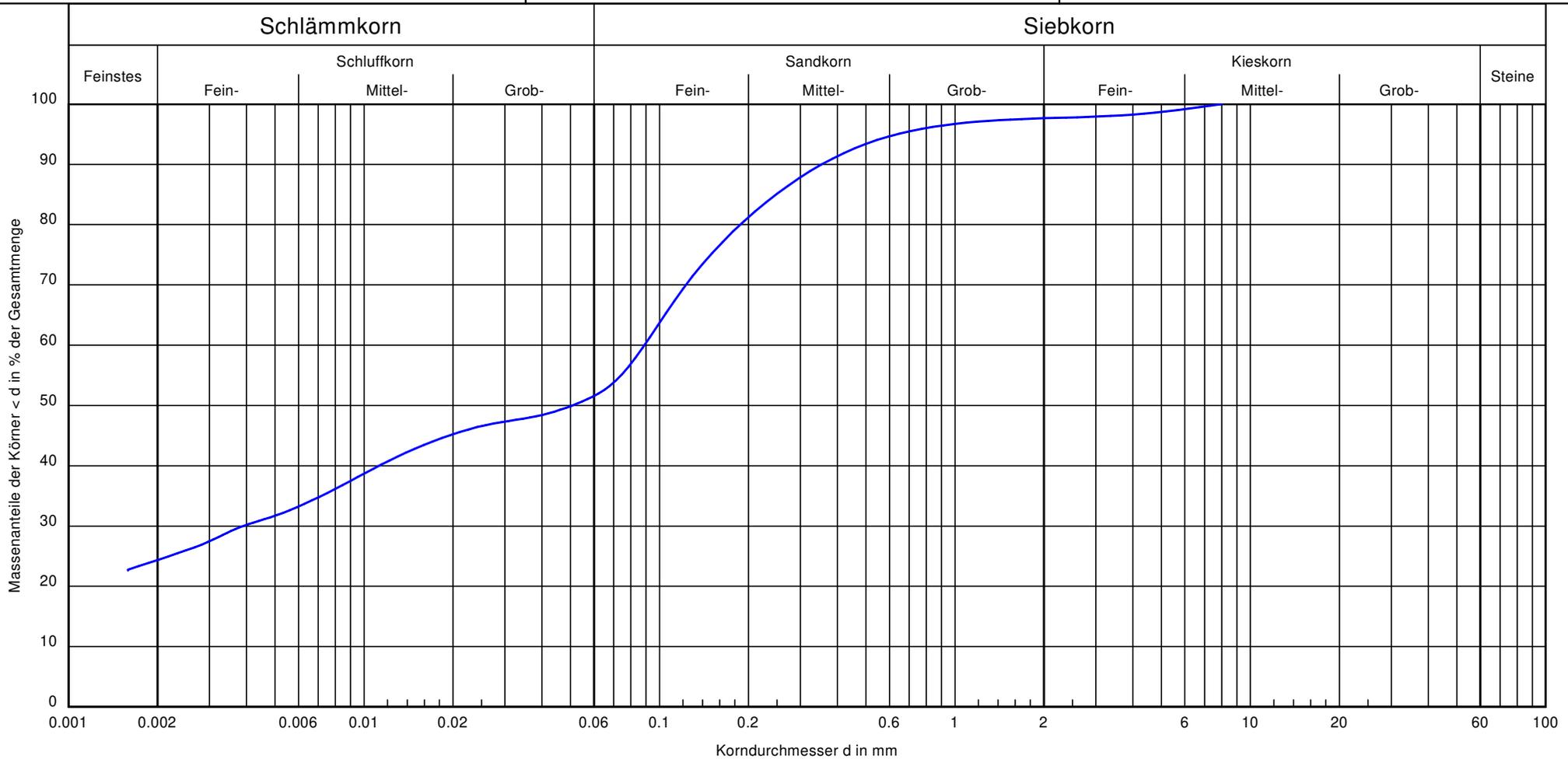
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B3
Bodenart:	S, t, u
Tiefe:	2,0-3,9
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Krapp):	1,0 E-09
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.3

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

## Erschließung B-Plan Nr. 629

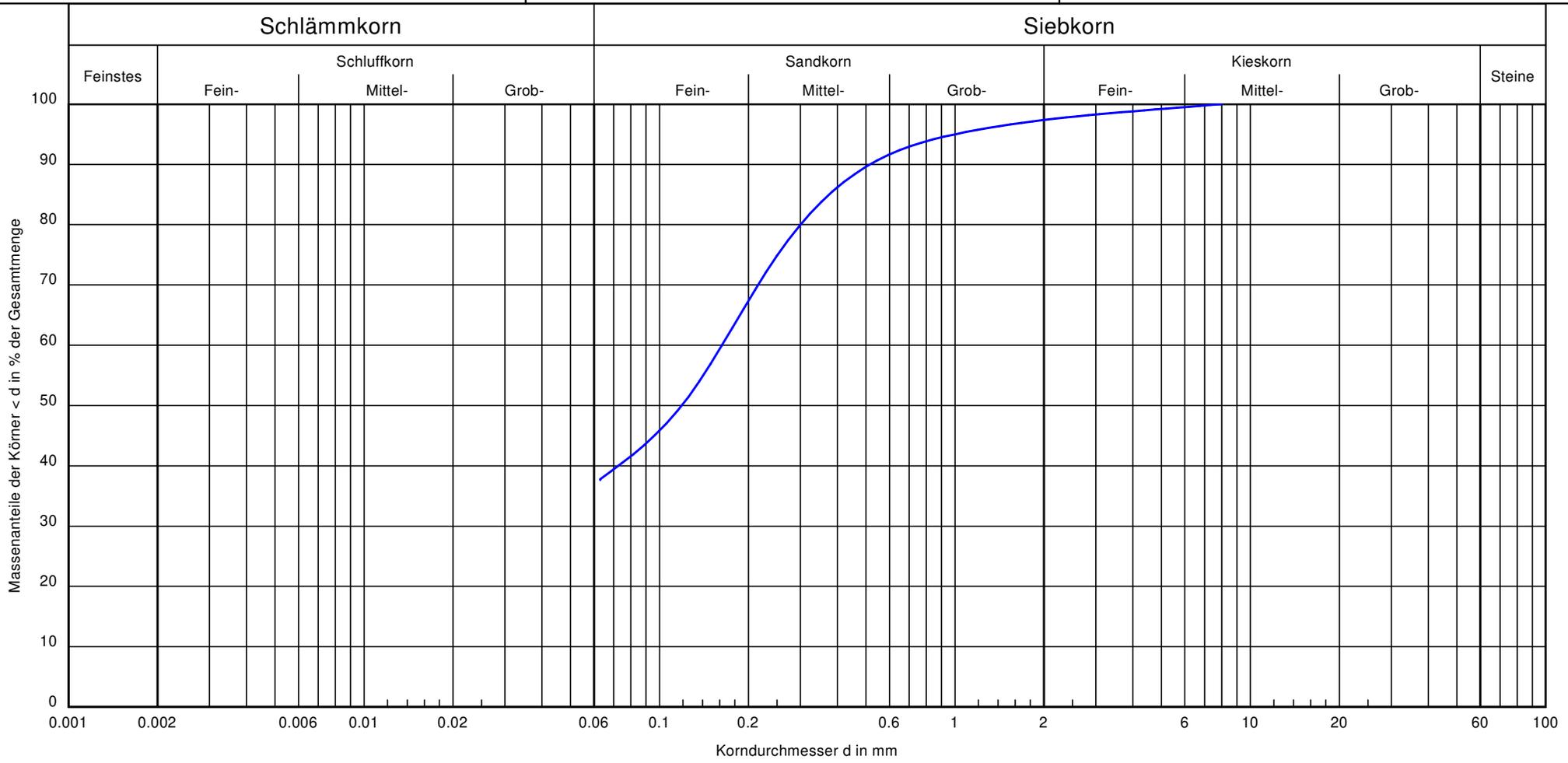
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	B4
Bodenart:	S, $\bar{u}$
Tiefe:	0,6-1,0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Krapp):	1,0 E-07
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.4

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

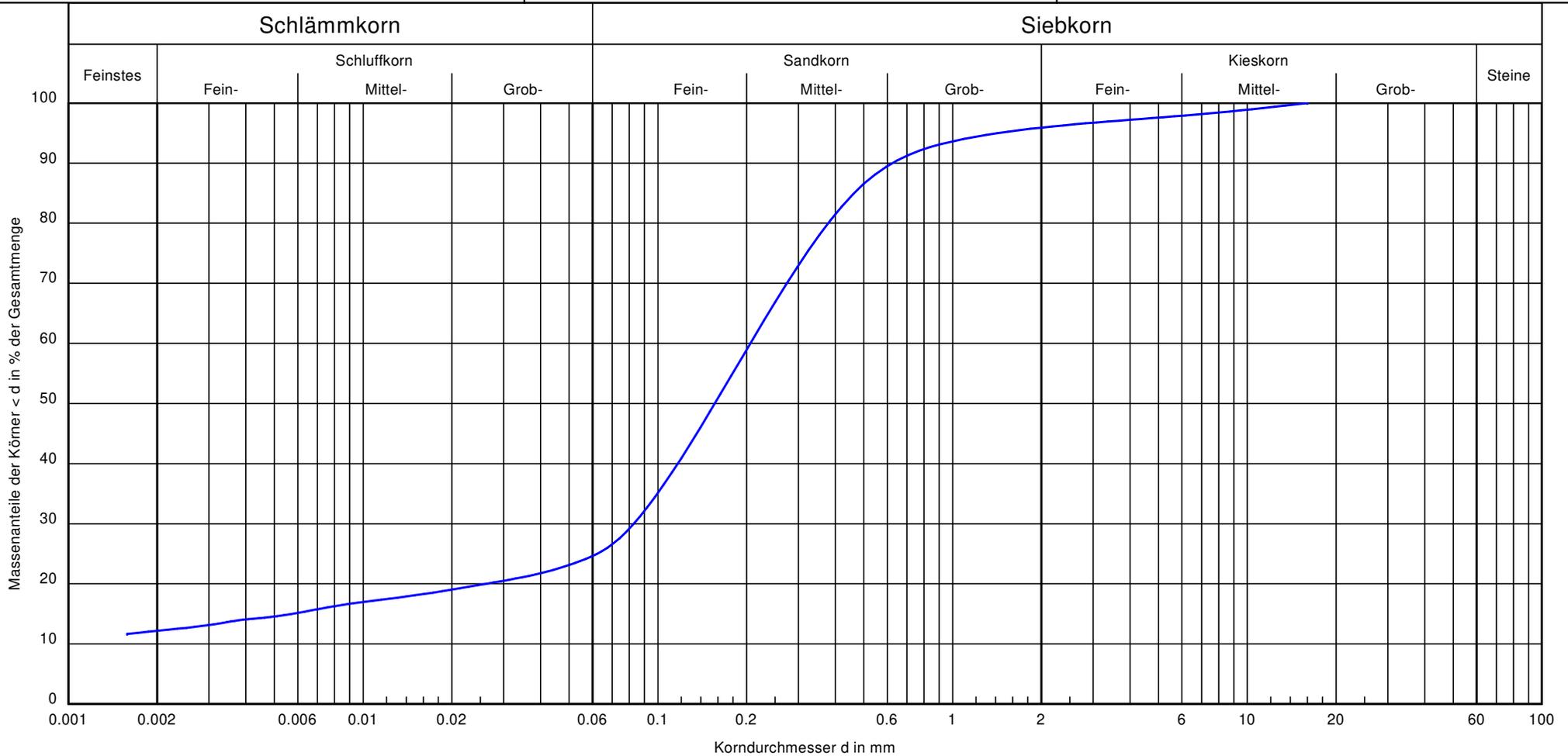
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B4
Bodenart:	S, t', u'
Tiefe:	1,4-2,0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	8,2 E-07
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.5

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

## Erschließung B-Plan Nr. 629

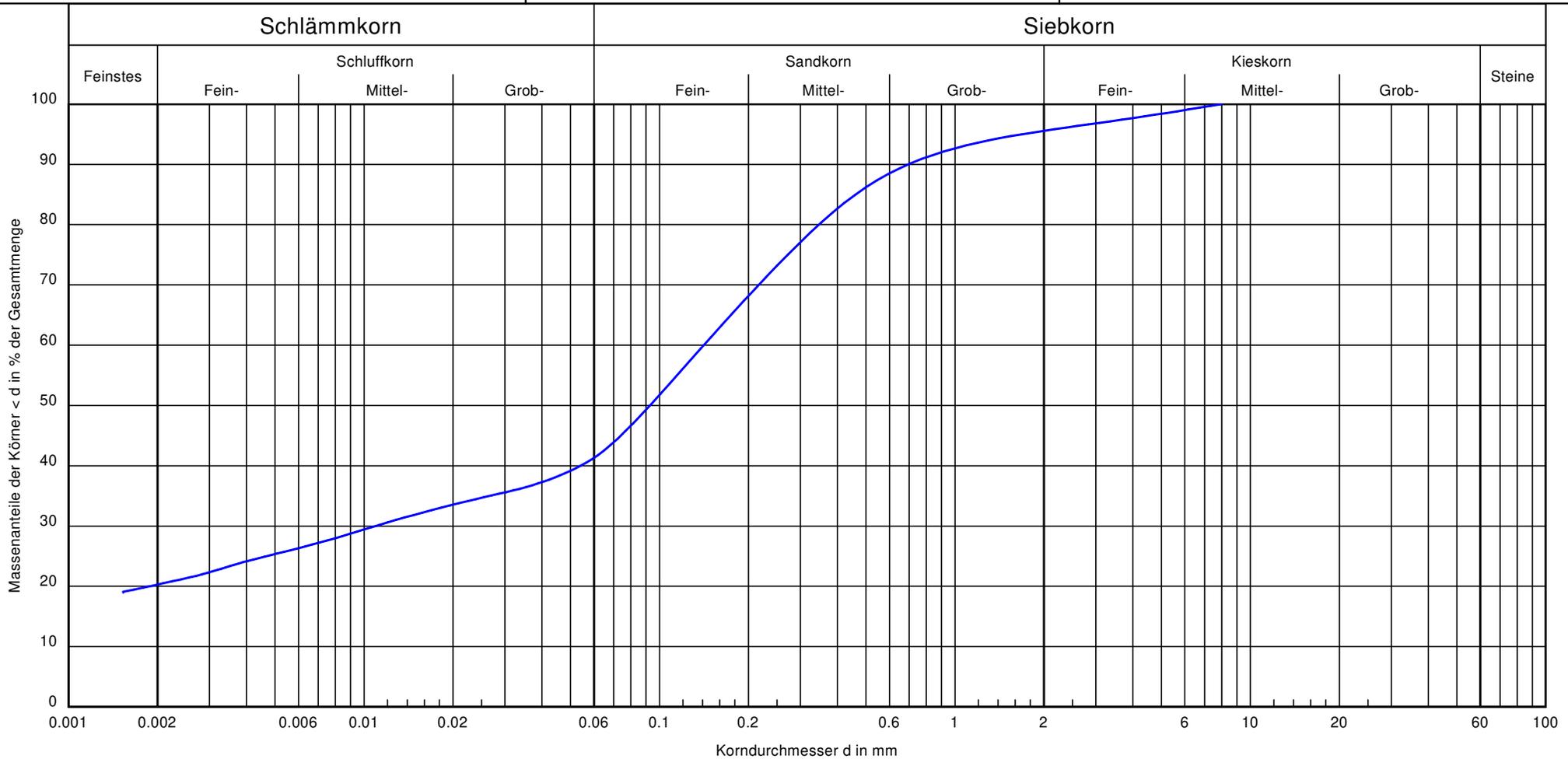
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlamm-analyse



Bezeichnung:	B5	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3,6
Bodenart:	S, t, u		
Tiefe:	0,9-2,1		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	1,9 E-09		
Frostsicherheit:	-		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

## Erschließung B-Plan Nr. 629

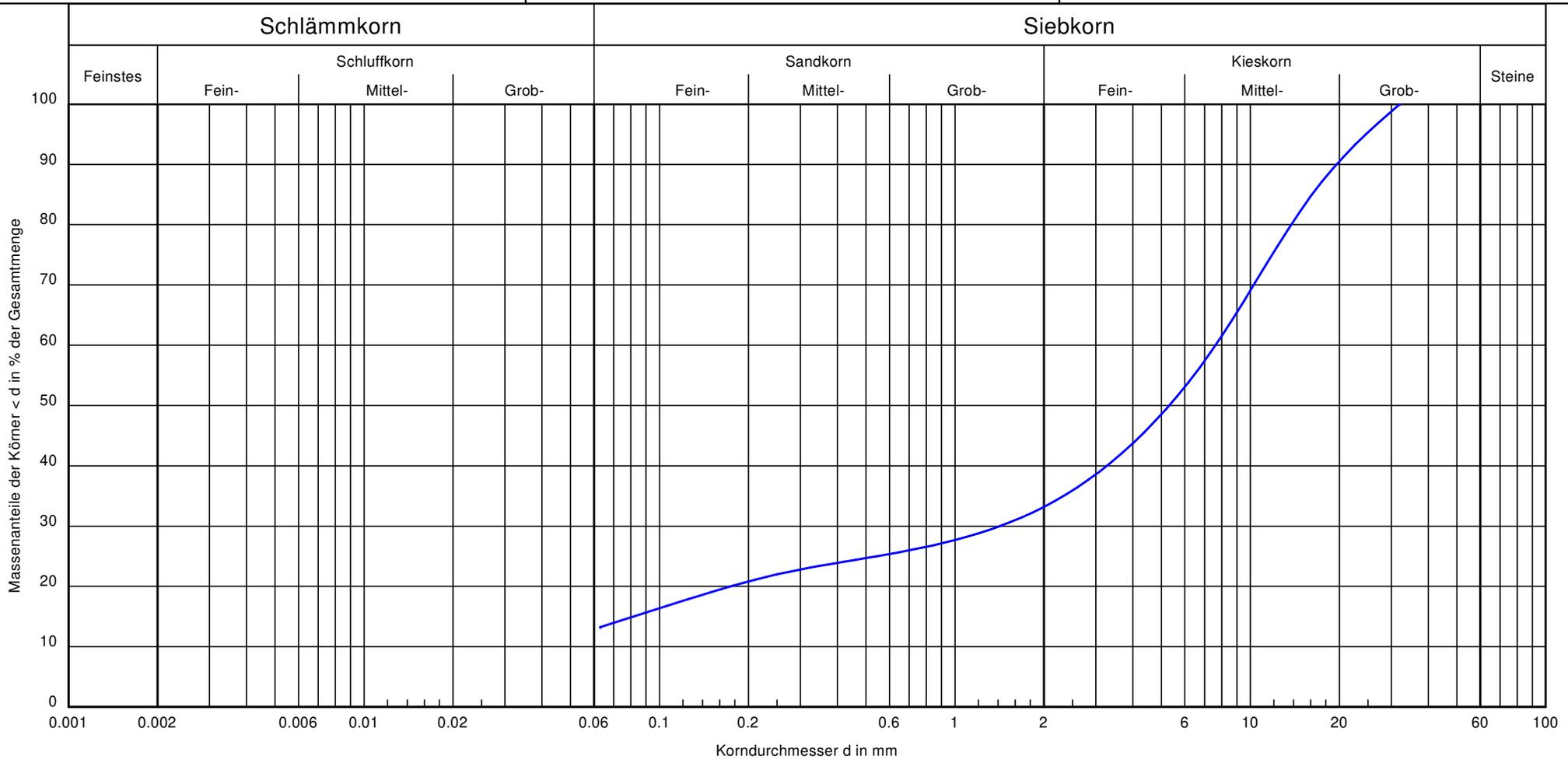
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	B6
Bodenart:	G, u', fs', gs'
Tiefe:	0,5-2,35
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	6,5 E-05
Bodengruppe:	GU
Frostsicherheit:	F2

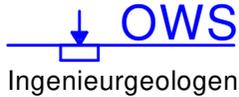
Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.7

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

## Erschließung B-Plan Nr. 629

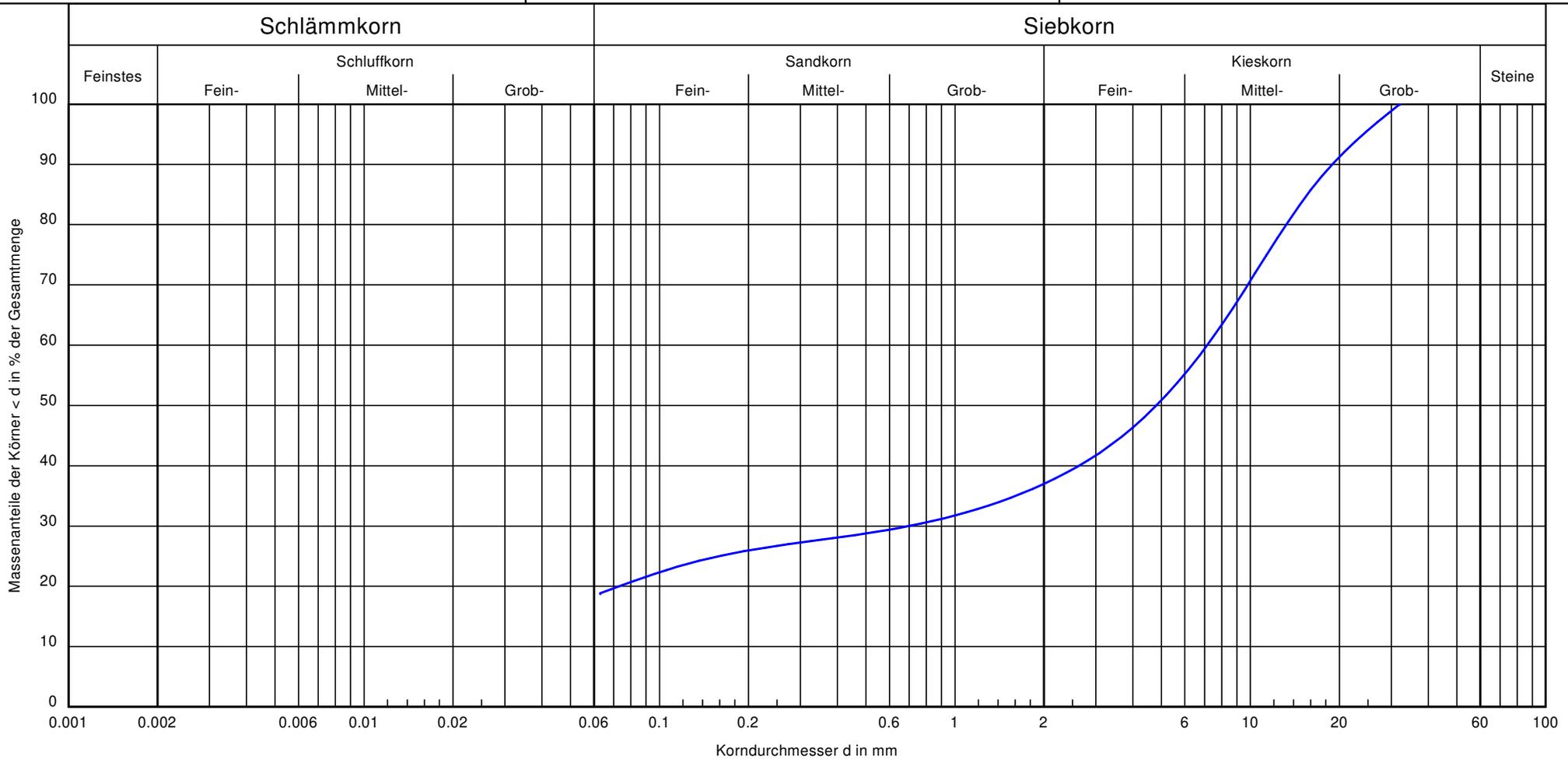
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	B7	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.8
Bodenart:	G, u, fs', gs'		
Tiefe:	0,4-1,7		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	8,8 E-06		
Bodengruppe:	GU*		
Frostsicherheit:	F3		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

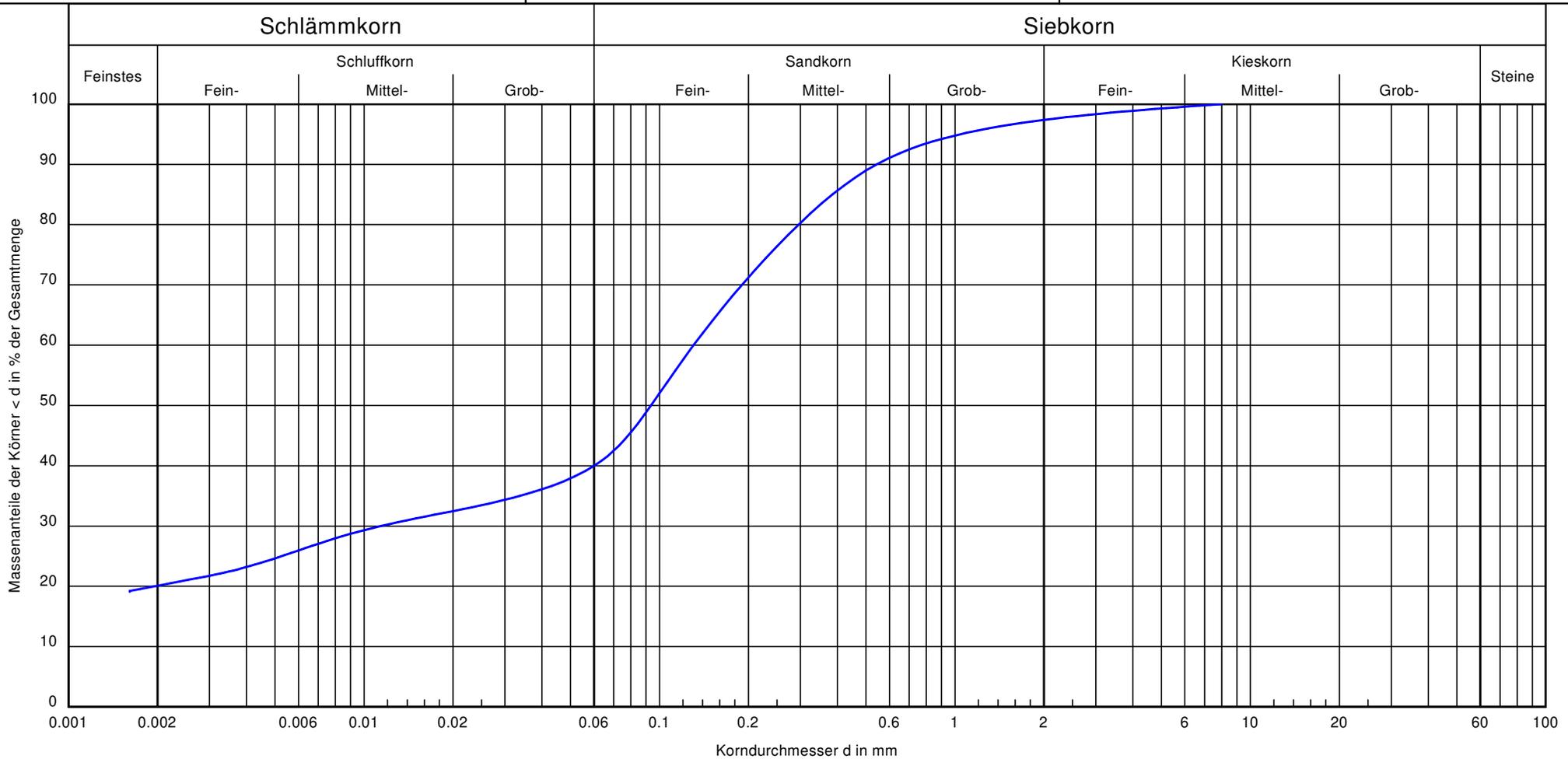
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B8
Bodenart:	S, t, u
Tiefe:	0,8-2,0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	2,1 E-09
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.9

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

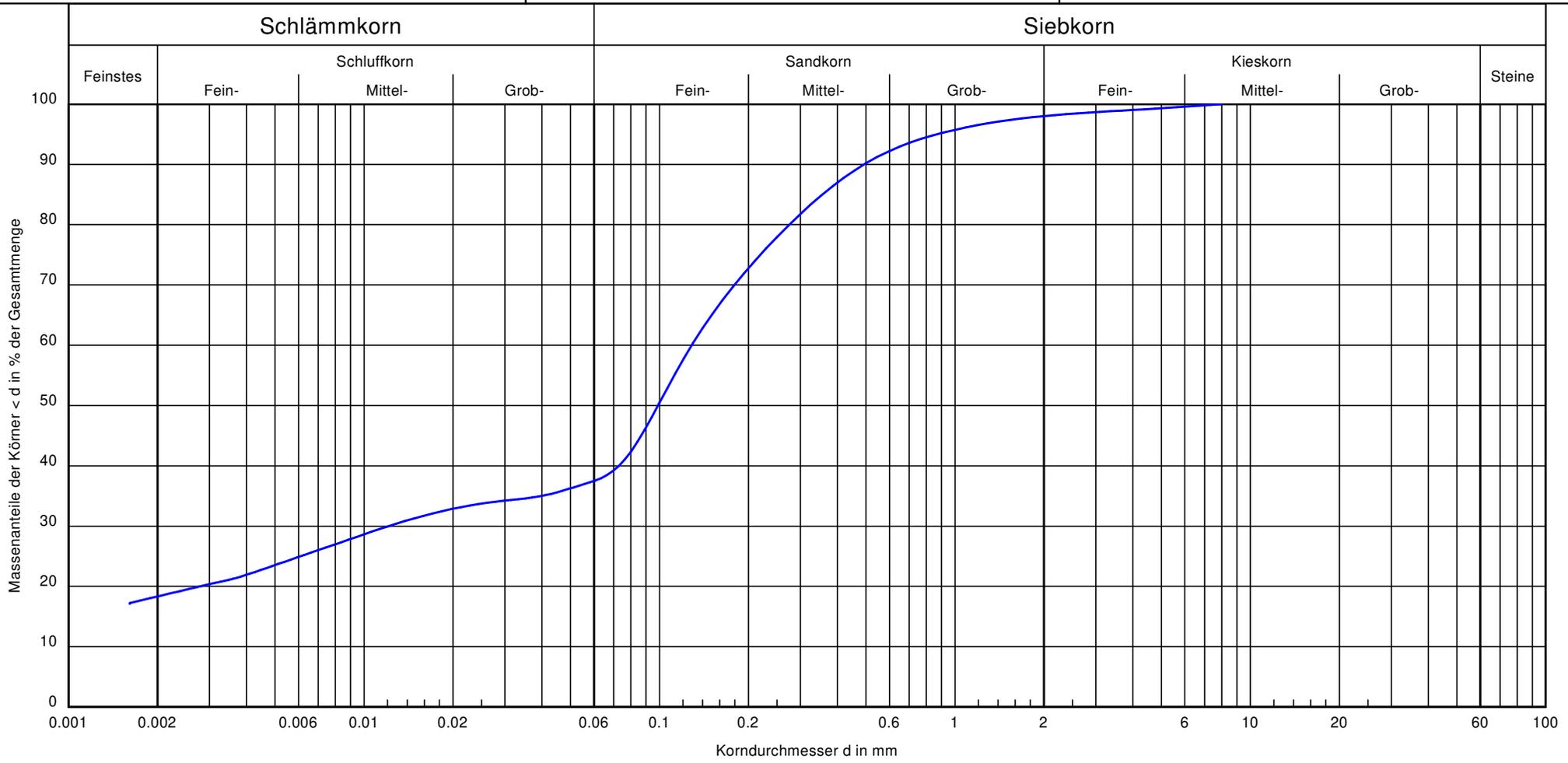
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B9
Bodenart:	S, t, u
Tiefe:	1,3-3,4
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	4,8 E-09
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.10

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

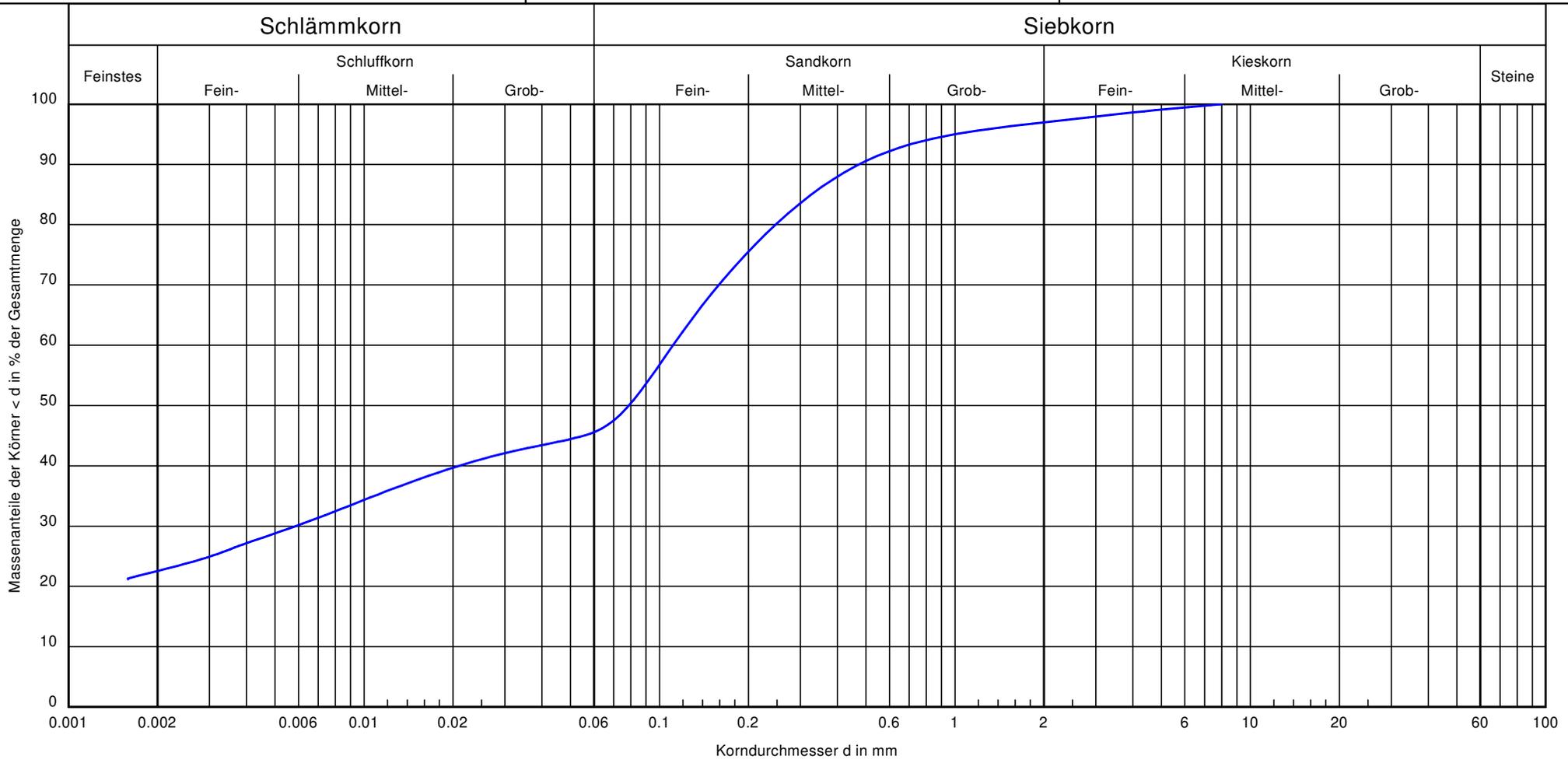
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B10	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.11
Bodenart:	S, t, u		
Tiefe:	1,0-2,5		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Krapp):	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



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

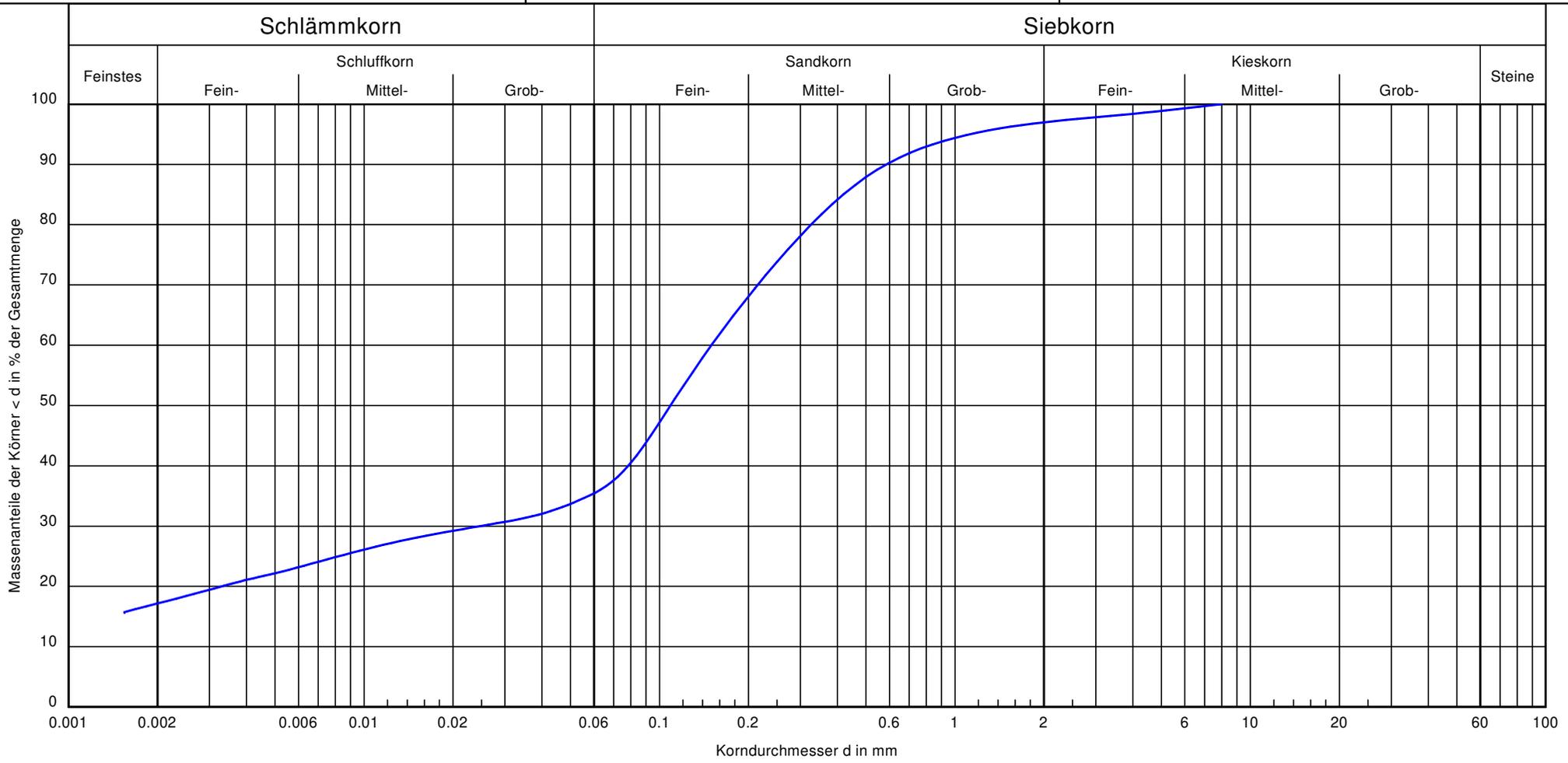
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B11	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.12
Bodenart:	S, t, u		
Tiefe:	2,0-5,0		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	7,1 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



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

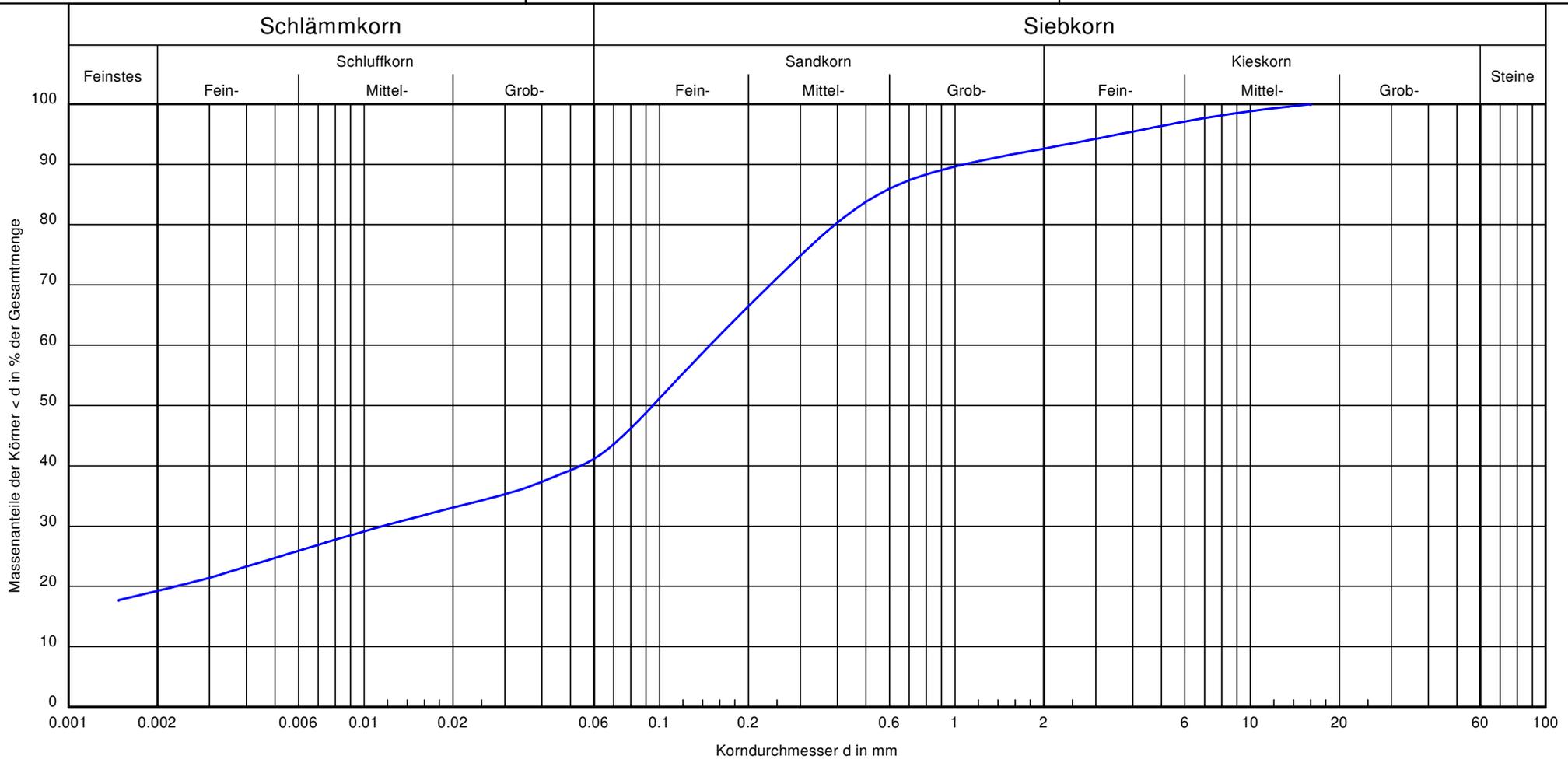
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B12	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.13
Bodenart:	S, t, u, g'		
Tiefe:	0,7-1,3		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	3,1 E-09		
Frostsicherheit:	-		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

## Erschließung B-Plan Nr. 629

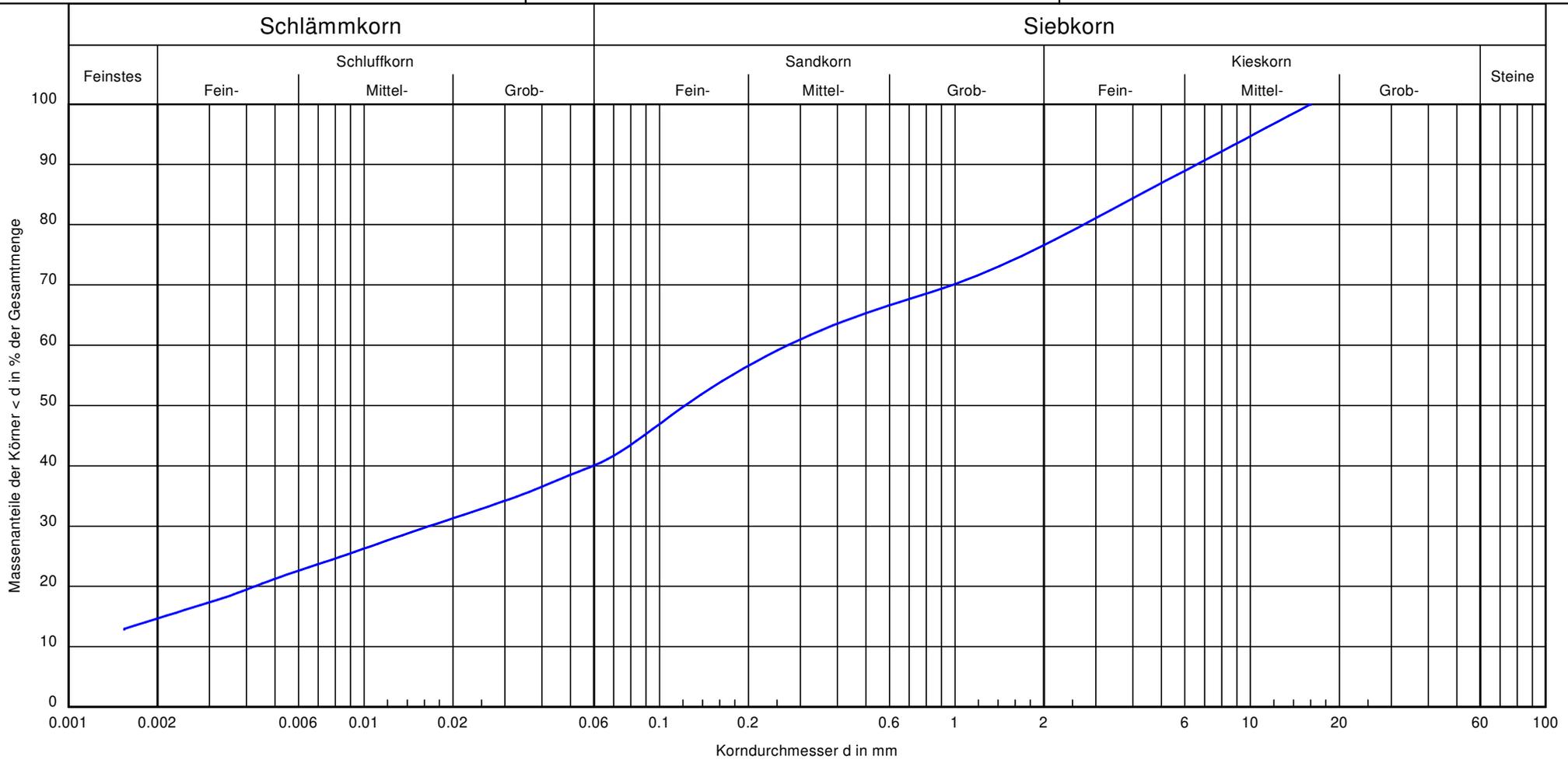
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B13	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.14
Bodenart:	S, u, g, t'		
Tiefe:	0,7-1,2		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	1,3 E-08		
Frostsicherheit:	-		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

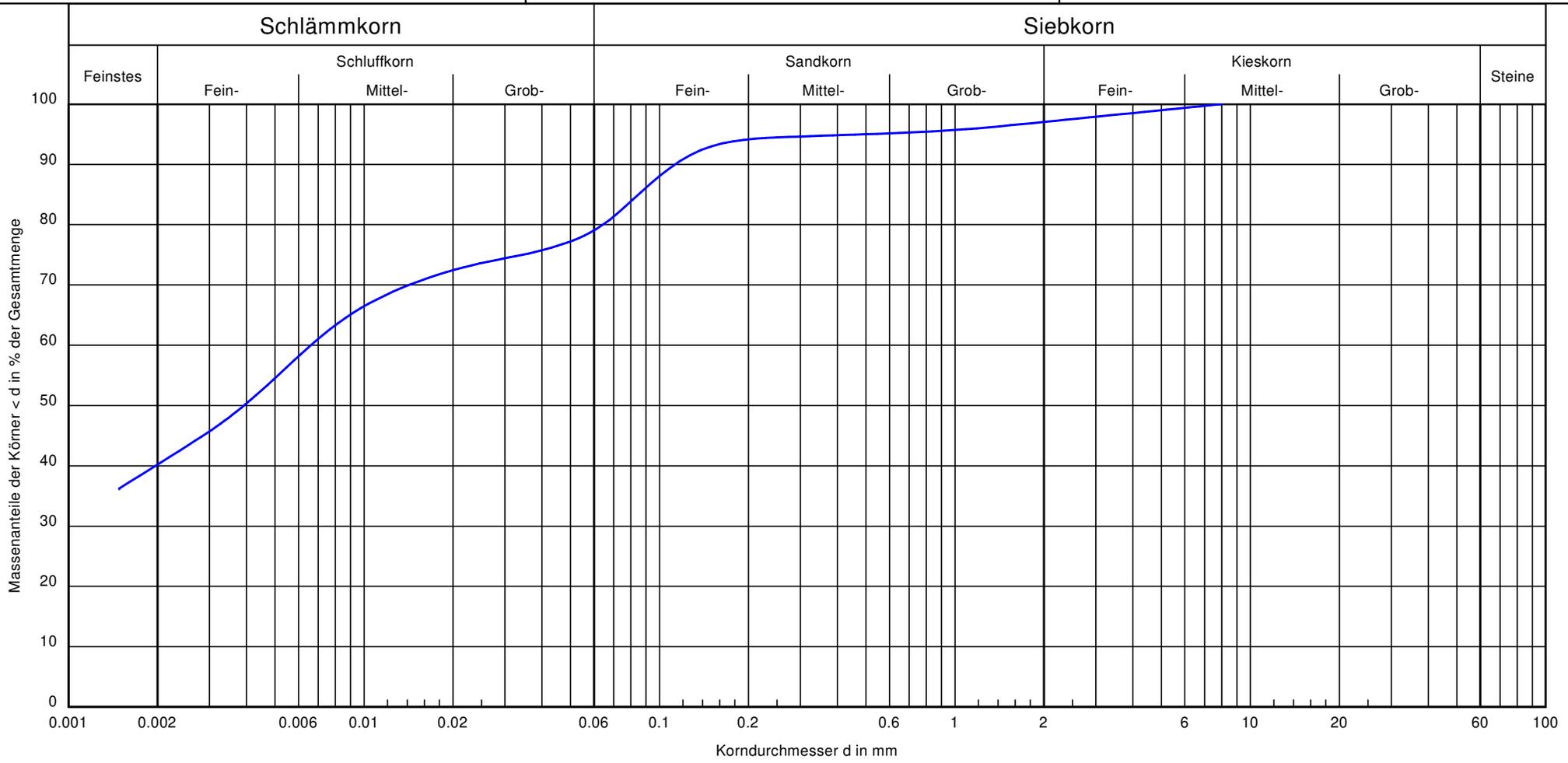
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B13	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.15
Bodenart:	T, $\bar{u}$ , fs'		
Tiefe:	2,0-3,3		
U/Cc:	-/-		
k [m/s]:	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



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

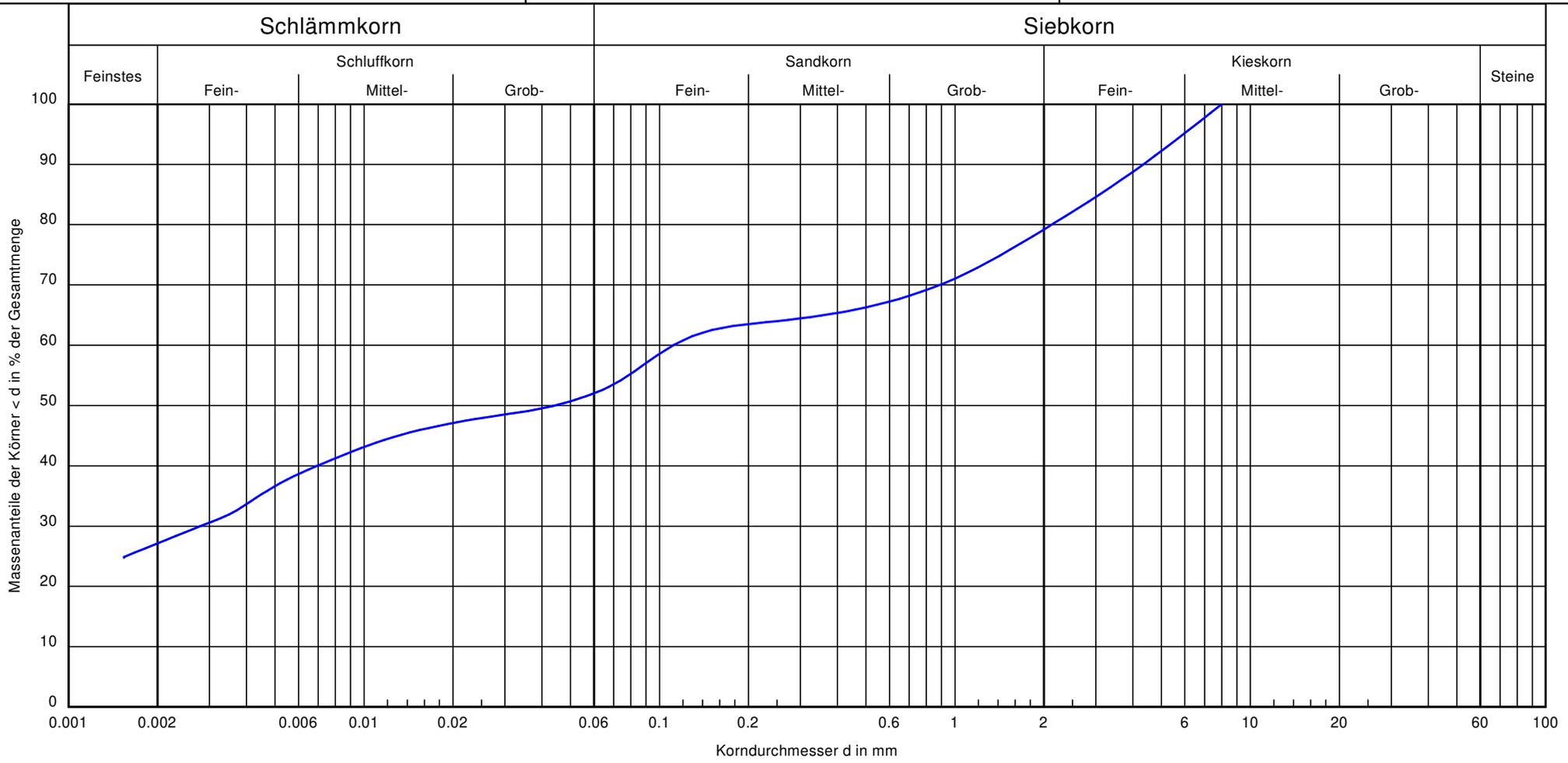
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B14	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.16
Bodenart:	T, s, u, g		
Tiefe:	1,0-2,1		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Krapp):	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



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

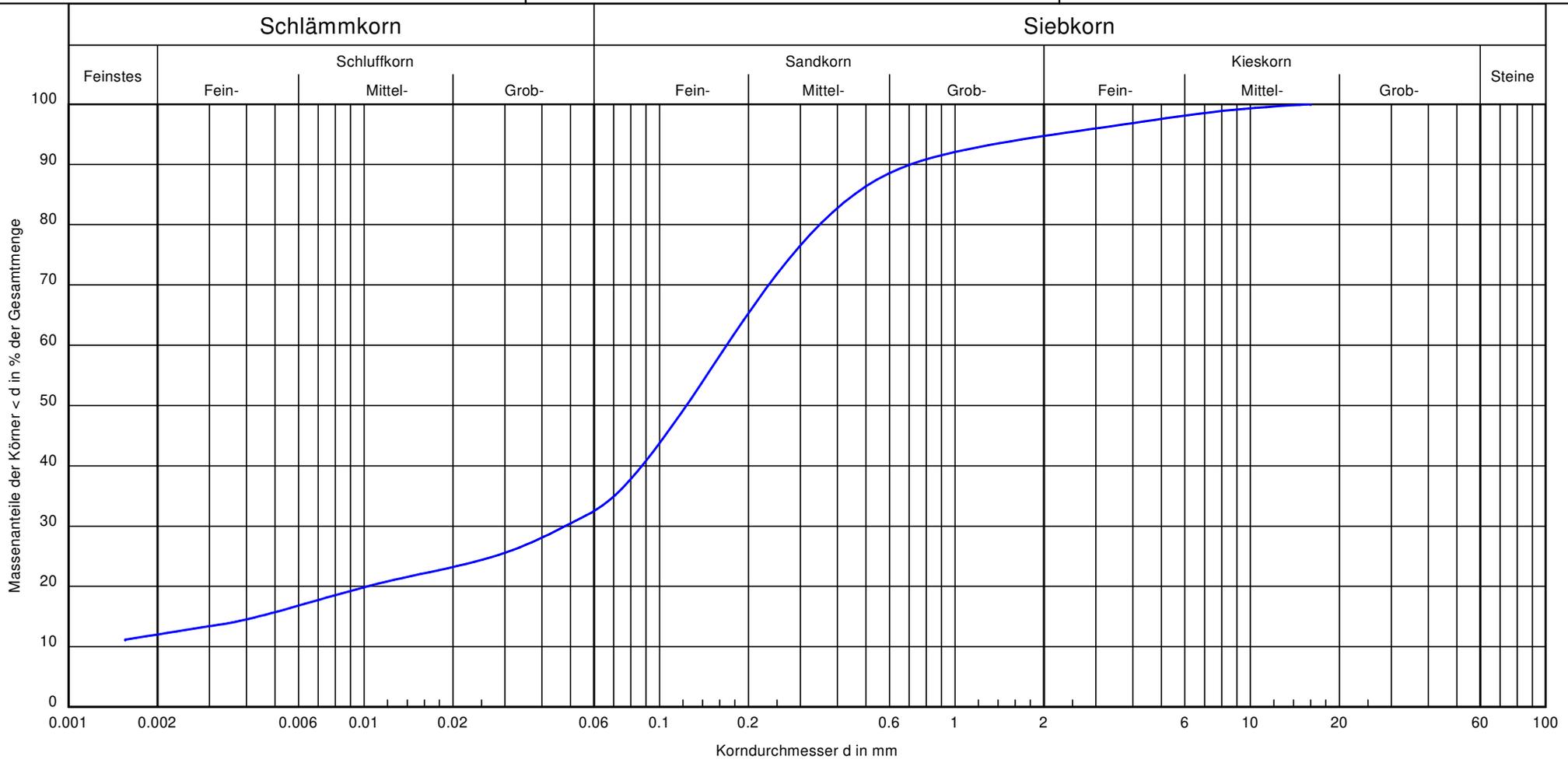
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B15
Bodenart:	S, u, t', g'
Tiefe:	0,3-0,8
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	9,6 E-08
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.17

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

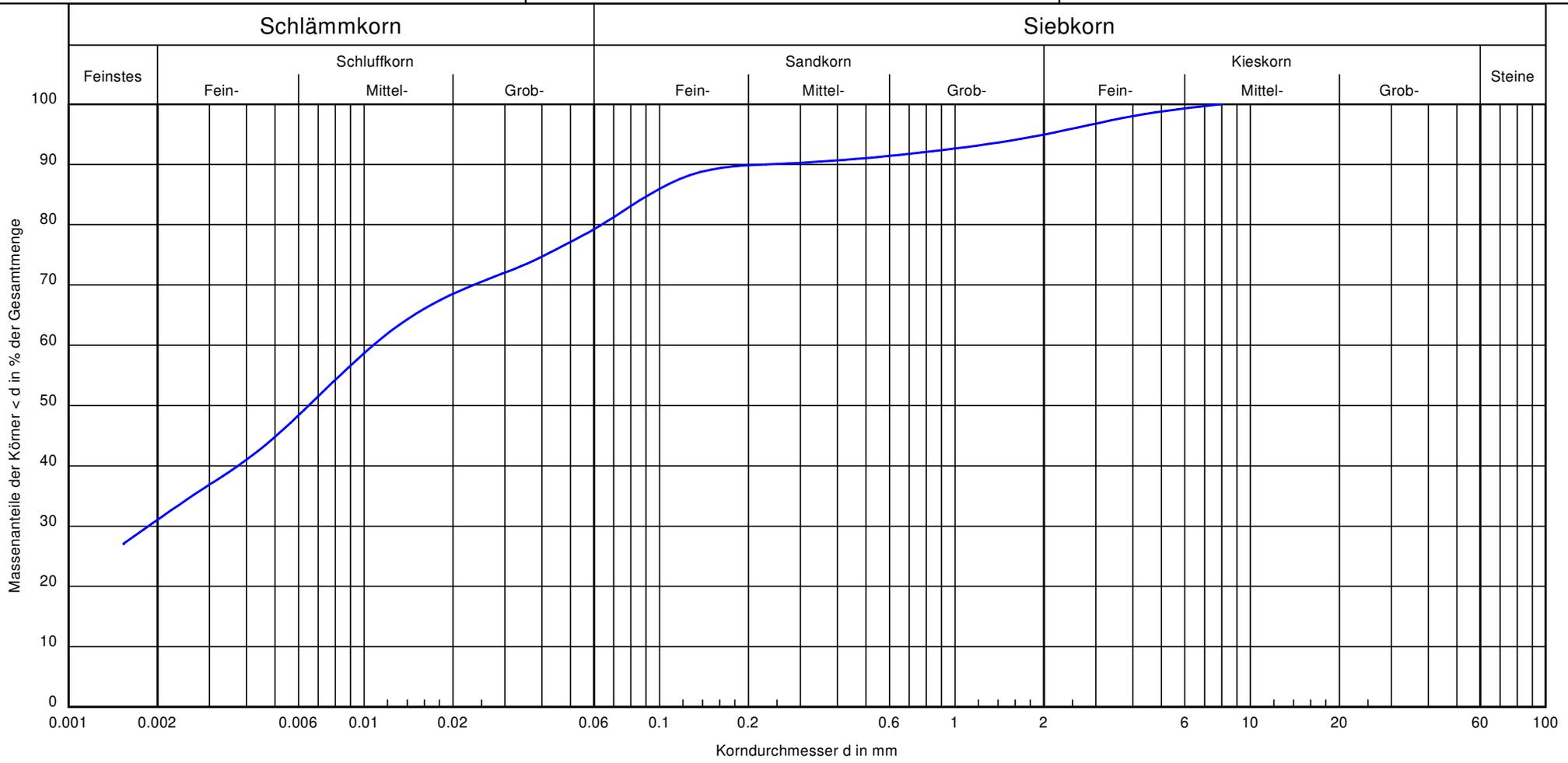
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B15	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.18
Bodenart:	U, $\bar{t}$ , g', fs'		
Tiefe:	1,2-2,1		
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



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

## Erschließung B-Plan Nr. 629

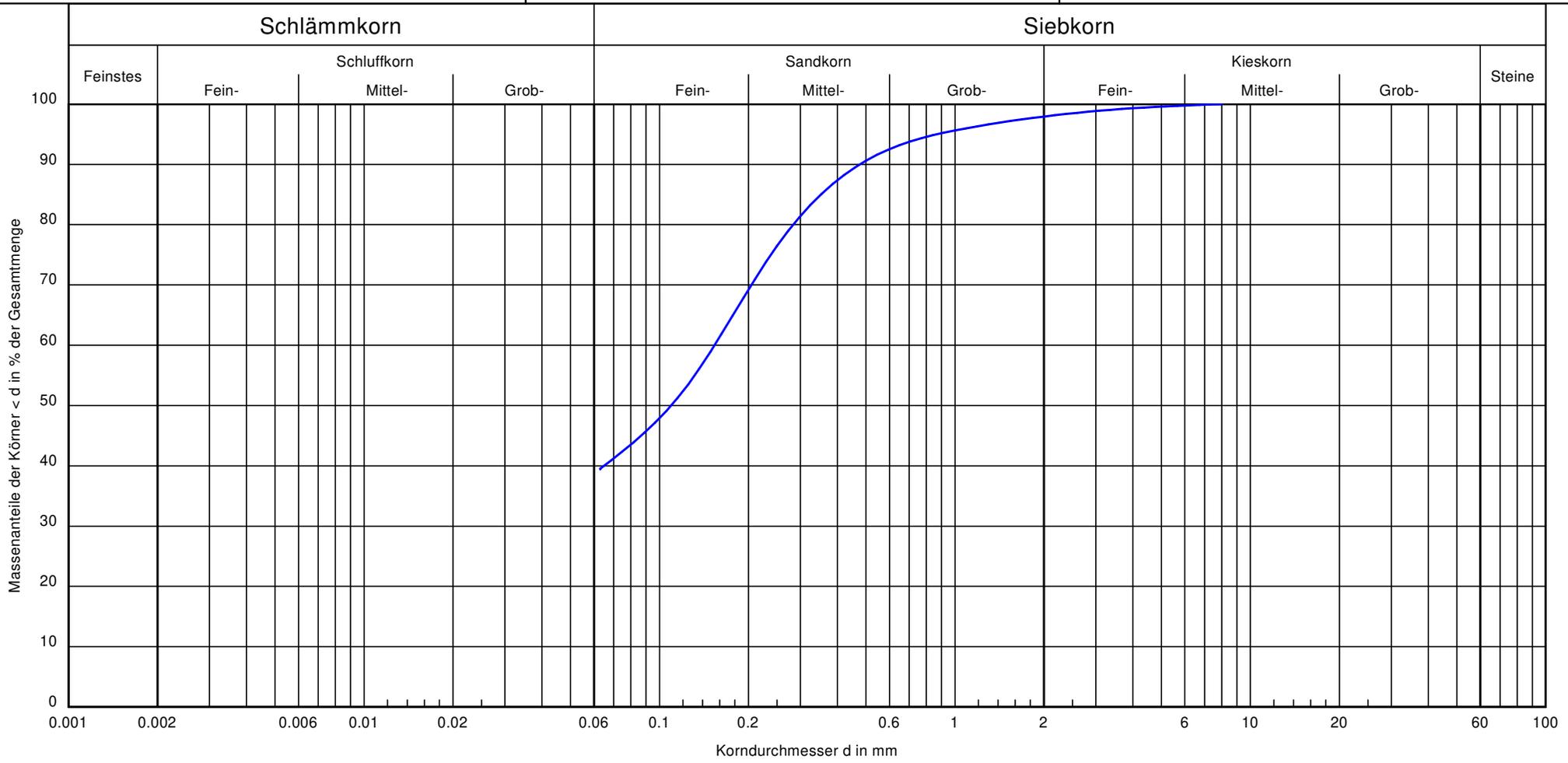
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	B16	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.19
Bodenart:	S, $\bar{u}$		
Tiefe:	0,3-0,6		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Krapp):	5,0 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



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

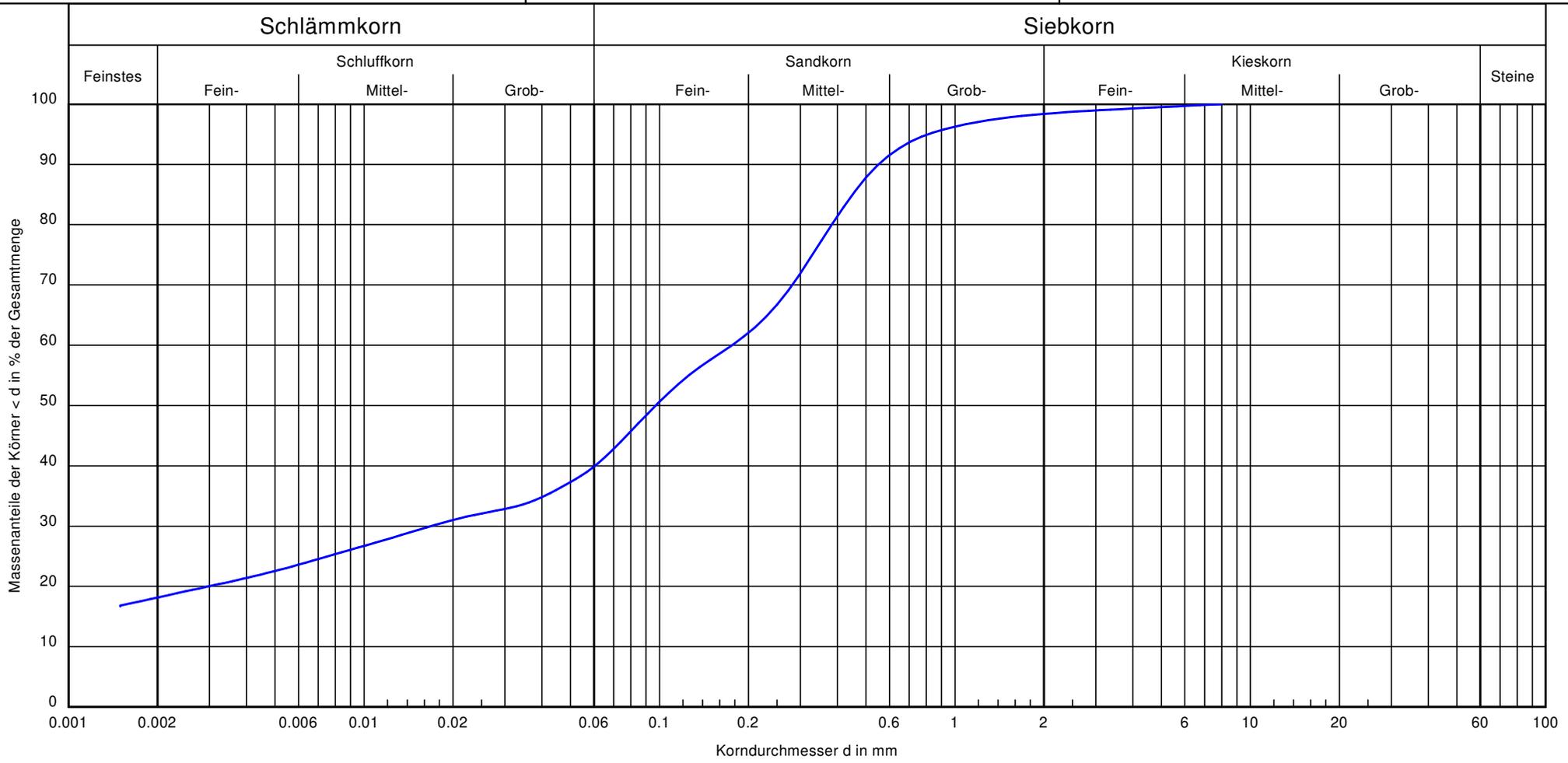
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B16
Bodenart:	S, t, u
Tiefe:	0,6-1,3
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	5,6 E-09
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.20

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

## Erschließung B-Plan Nr. 629

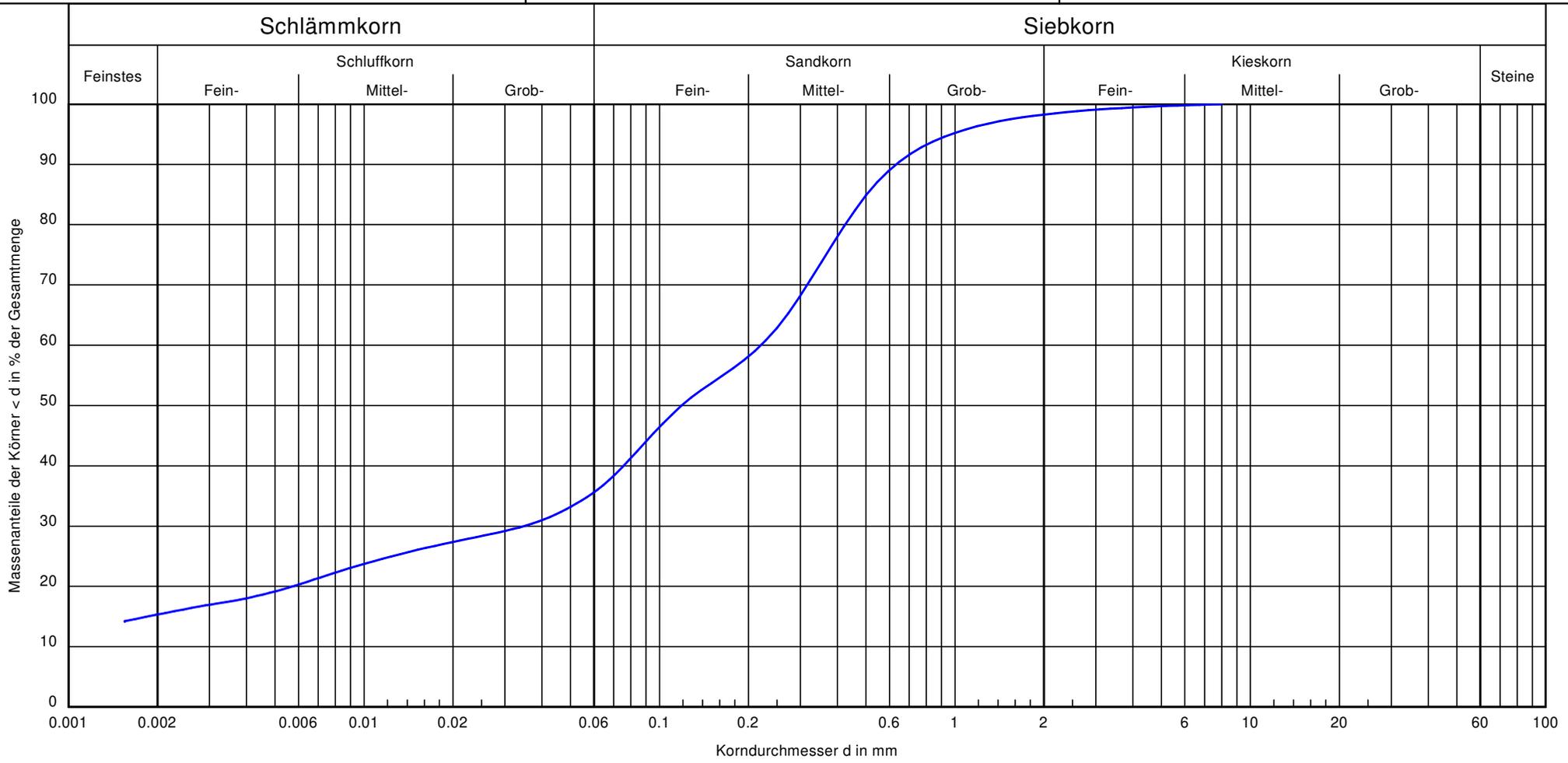
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B16	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3,21
Bodenart:	S, t, u		
Tiefe:	2,0-3,4		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	2,5 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



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

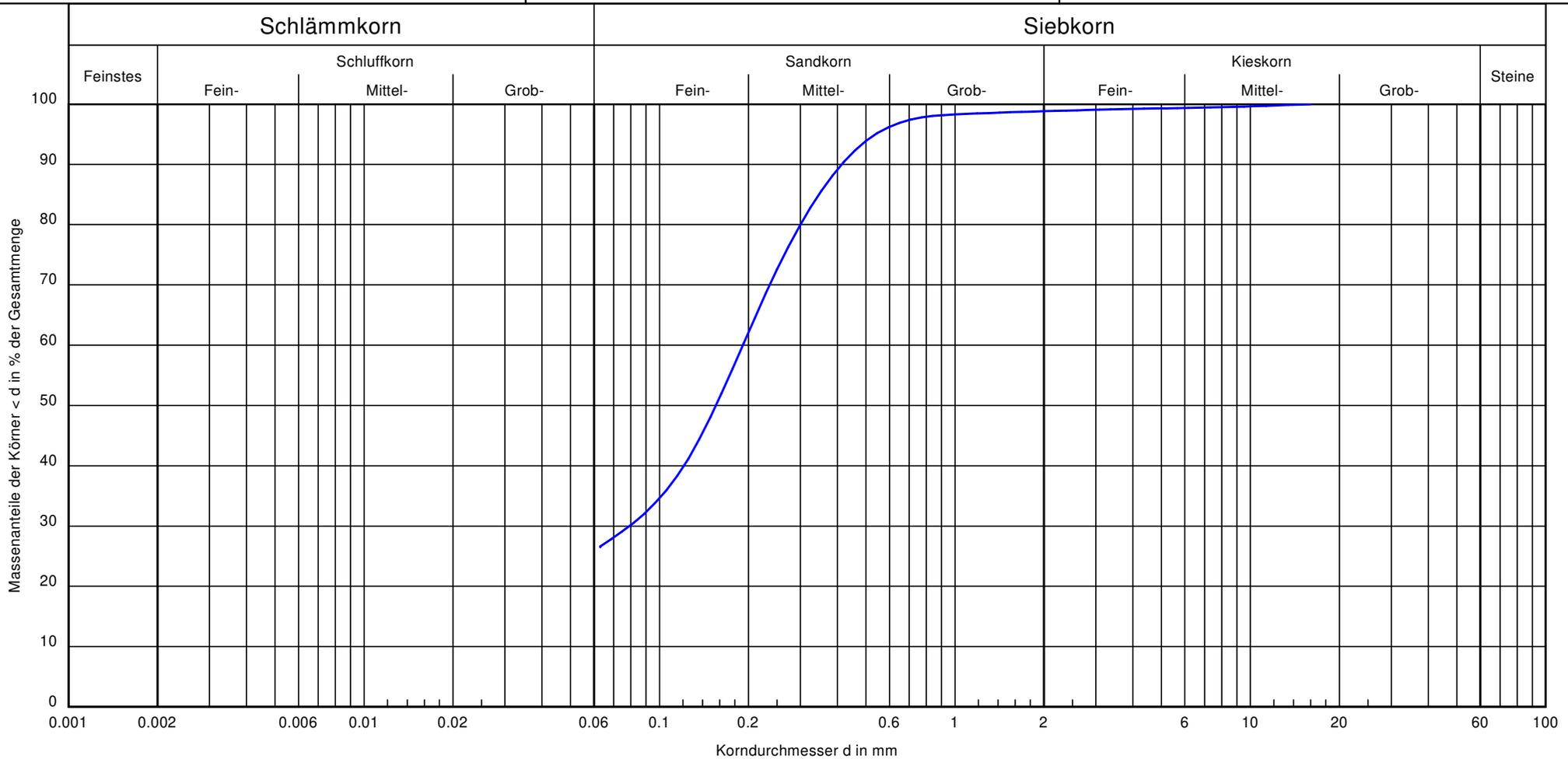
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	B16
Bodenart:	S, u
Tiefe:	3,4-5,0
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Krapp):	1,0 E-06
Bodengruppe:	SU*
Frostsicherheit:	F3

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.22

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

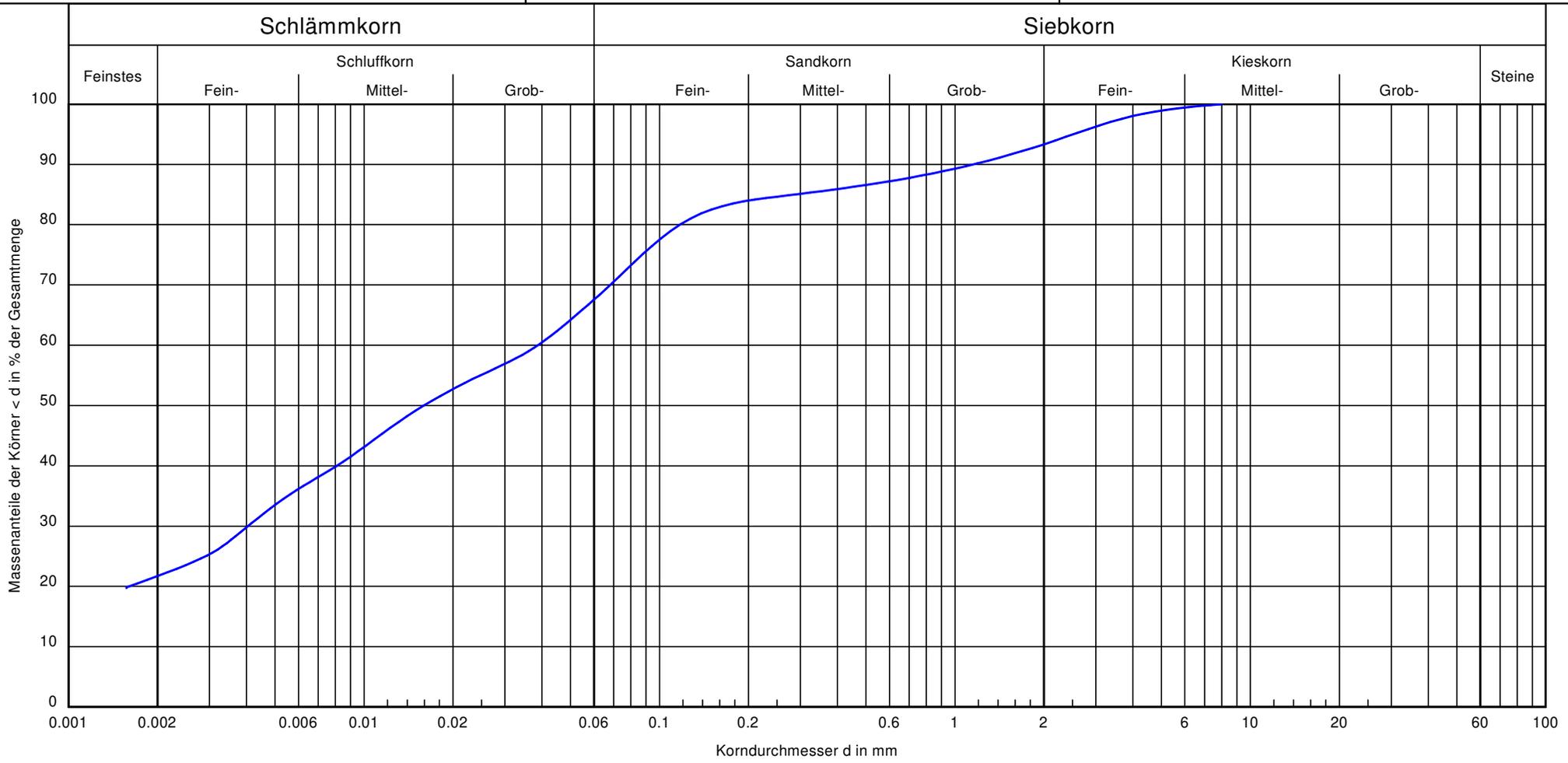
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B17
Bodenart:	U, s, t, g'
Tiefe:	1,0-1,5
U/Cc:	-/-
k [m/s] (Bialas):	1,3 E-09
Frostsicherheit:	-

Bemerkungen:

Bericht: 3108-2  
 Anlage: 3.23

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

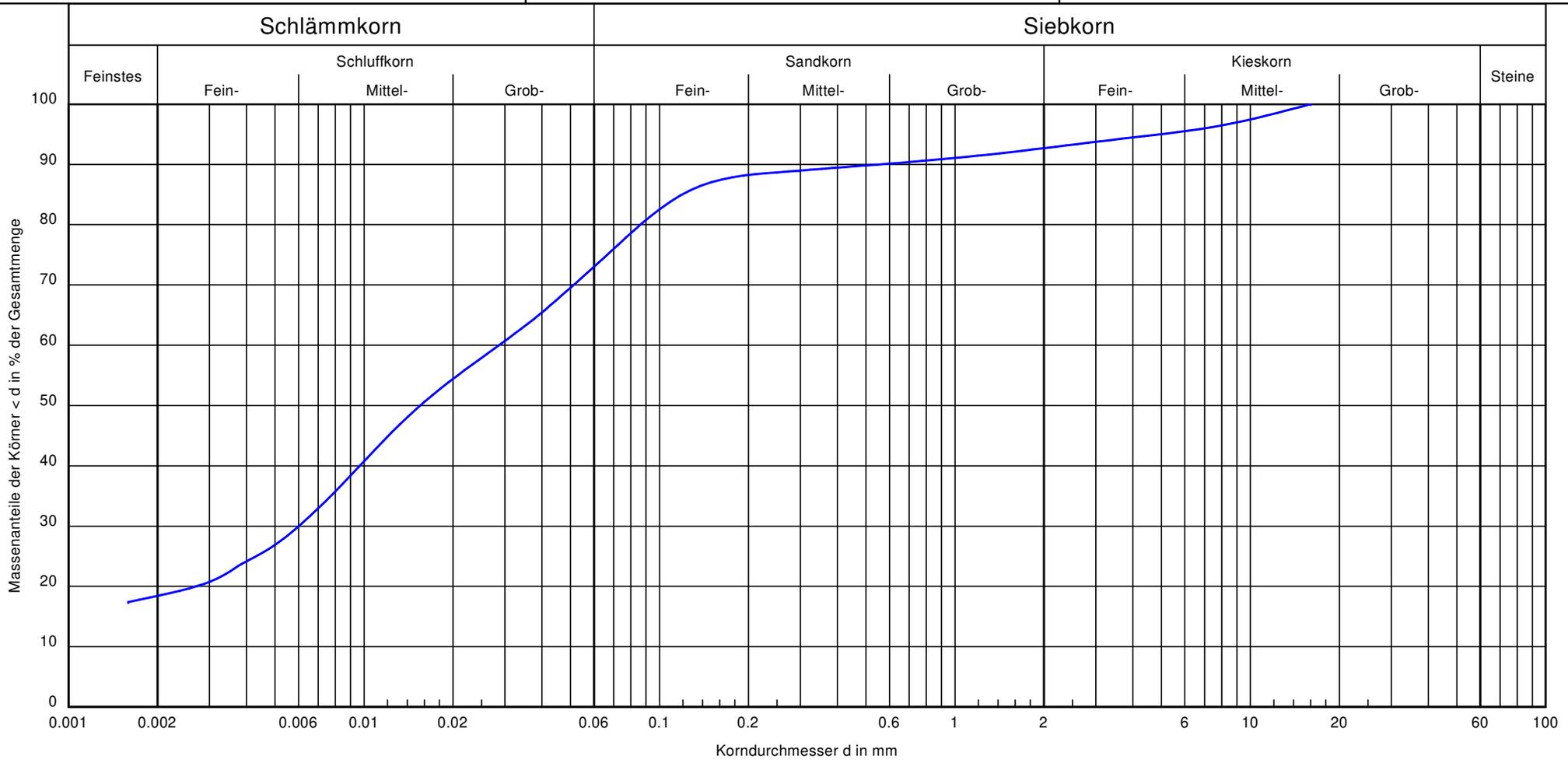
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B18	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.24
Bodenart:	U, t, g', fs'		
Tiefe:	2,0-2,7		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	4,5 E-09		
Frostsicherheit:	-		

Zum Wasserwerk 15  
48268 Greven

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

Bearbeiter: sr, mp



Datum: 14.10.2019

# Körnungslinie

Erschließung B-Plan Nr. 629

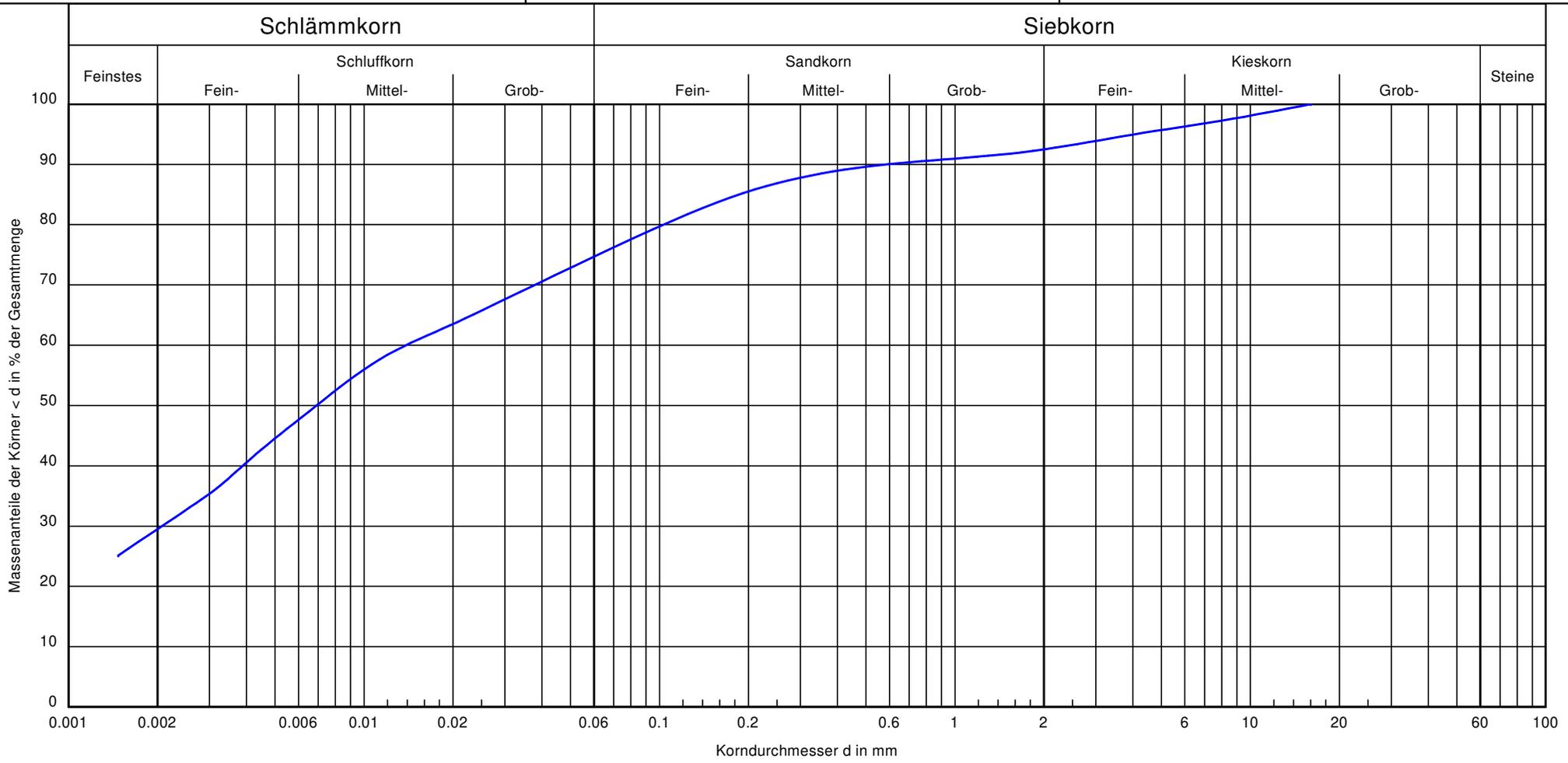
In der Steiniger Heide in 49086 Osnabrück-Voxtrup

Projekt-Nr.: 1909-3108-2

Probe entnommen am: 27.09.-09.10.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	B19	Bemerkungen:	Bericht: 3108-2 Anlage: 3.25
Bodenart:	U, t, g', fs'		
Tiefe:	0,5-1,0		
U/Cc:	-/-		
k [m/s]:	< 1 E-09		
Frostsicherheit:	-		