

Hydrogeologisches Gutachten

**OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG**
Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

Tel.: 02571-95288-0
Fax: 02571-95288-2

info@ows-online.de
www.ows-online.de

Projekt: Bebauungsplan Nr. 32
"Osnabrücker Straße/Amselweg"

in 49214 Bad Rothenfelde

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

Hier: Baugrunduntersuchungen zur Ermittlung
der Versickerungsfähigkeit

Projekt-Nr.: 2012-4213

**OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG**
Amtsgericht Steinfurt
HRA 5320
Steuernummer
327/5890/3240

Sachbearbeiterin: Dipl.-Ing. (FH) Sandra Goldberg

p.h.G.
OWS Ingenieurgeologen
Verwaltungs GmbH
Amtsgericht Steinfurt
HRB 7485

Bauherr: Grundstücksverwaltungsgesellschaft
Meyer zu Hörste GmbH & Co. KG
Osnabrücker Straße 26,
49214 Bad Rothenfelde

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

Planer: Ingenieurbüro Hans Tovar & Partner
Beratende Ingenieure GbR
Weiße Breite 3, 49084 Osnabrück

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

Datum: 27. Januar 2021

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

Vorliegende Unterlagen

- Nr. 1:** Bebauungsplan Nr. 32, 2. Änderung „*Osnabrücker Straße/Amselweg*“ mit örtlichen Bauvorschriften gemäß § 84 NBauO, Maßstab 1 : 1 000
- Nr. 2:** Kabel- und Leitungspläne der örtlichen Versorger, Maßstab 1 : 500, 1 : 1 000
- Nr. 3:** 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 : 500
- Nr. 2:** Schichtenprofile gem. DIN 4023, Höhenmaßstab 1 : 50
- Nr. 3:** Körnungslinien gem. DIN EN ISO 17892-4 (Anl. 3.1-3.8)

Inhaltsverzeichnis

1.0 Einleitung	4
2.0 Untersuchungsumfang	4
3.0 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Schichtenfolge	6
3.3 Grundwasser	8
3.4 Charakteristische Bodenkennwerte	9
4.0 Versickerung des anfallenden Regenwassers auf dem Baugelände	10
4.1 Grundlage zur Beurteilung	10
4.2 Ermittlung der Durchlässigkeit der Böden	11
4.3 Beurteilung des Grundwasserflurabstandes	12
4.4 Fazit	13
5.0 Schlusswort	15

1.0 Einleitung

Das Ingenieurbüro Hans Tovar & Partner erarbeitet für die Grundstücksverwaltungs- gesellschaft Meyer zu Hörste GmbH & Co. KG die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 32 "Osnabrücker Straße/Amselweg" in 49214 Bad Rothenfelde.

Die OWS Ingenieurgeologen wurden vom Planer im Namen des Bauherrn beauftragt, Baugrunduntersuchungen im Bereich des Plangebietes durchzuführen und das vorlie- gende Hydrogeologische Gutachten mit Angaben zur Versickerungsmöglichkeit auszu- arbeiten. Auftragsgrundlage ist das Angebot A2012-3486 vom 09.12.2020.

2.0 Untersuchungsumfang

Zur Erschließung der Boden- und Grundwasserverhältnisse und zur Ermittlung der Ver- sickerungsfähigkeit der anstehenden Böden wurden am 22.12.2020 im Plangebiet fünf Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 5, Bohrungen RKS gem. DIN 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 der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Bohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen, an denen die charakte- ristischen Bodenkennwerte abgeschätzt wurden.

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN EN ISO 17892-4 ermittelt. Die Ergebnisse der Labor- versuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlagen 3.1 bis 3.8 beige- fügt.

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 Allgemeines

Das Plangebiet liegt nördlich des Stadtzentrums von Bad Rothenfelde (vgl. Anl. 1.1).

Die Planfläche umfasst dabei eine aktuell mit einem Lebensmittelmarkt bestandene und eine bislang unbebaute Teilfläche. Die Freiflächen im Bereich des Lebensmittelmarktes sind $\pm$ eben und mit Betonsteinpflaster befestigt. Die nördlich angrenzende, bislang unbebauten Fläche ist $\pm$ eben und mit Gras bewachsen. Insgesamt fällt die Geländeoberkante von Nordwesten nach Südosten hin ab. Nach dem Höhennivellement der Sondieransatzpunkte liegt zwischen den Aufschlusspunkten eine max. Höhendifferenz von ca. 1,0 m vor.

Als Bezugspunkt (BZP) für das Höhennivellement der Sondieransatzpunkte wurde der im Lageplan (vgl. Anl. 1.2) eingezeichnete Kanaldeckel (KD.) mit der angegebenen Höhe von 103,68 mNHN gewählt.

Danach liegt das Gelände im Mittel ca. 0,4 m tiefer als der Bezugspunkt.

3.2 Schichtenfolge

Nach der Geologischen Karte im Maßstab 1 : 25 000 (GK25), abgerufen per NIBIS® Kartenserver, dem Niedersächsischen Bodeninformationssystem des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), sind im Plangebiet pleistozäne Grundmoränenablagerungen (Geschiebelehme/-mergel) oberhalb von glazifluviatilen Sanden verzeichnet.

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

bis 0,08 m unter GOK:

(nicht in RKS 2 angetroffen)

Pflasterdecke

bis ca. 0,1 m unter GOK:

(nicht in RKS 1 und RKS 2 angetroffen)

Pflasterbettung

Bestehend aus Sand, Splitt oder Glasaschen.

bis ca. 0,4/0,8 m unter GOK:

(nicht in RKS 2 angetroffen)

Ungebundene Schottertragschicht

Bestehend i. W. aus Kalksteinschotter bzw. -bruch, schwach sandig bis stark sandig, schwach schluffig und örtlich schwach tonig sowie vereinzelt mit Betonbruch durchsetzt.

bis ca. 0,5 m unter GOK:

(nur in RKS 2 angetroffen)

Humoser Oberboden

bis ca. 1,3 m unter GOK:

(nur in RKS 1 und RKS 4 angetroffen)

Anthropogene Auffüllungen

In der Bohrung RKS 1 als schwach humoses, inhomogen zusammengesetztes Gemisch aus Sand, Schluff, Steinen und Ton, wobei sich der Steinanteil i. W. aus Kalksteinbruch zusammensetzt. In der Bohrung RKS 4 als Mittel- und Feinsand, schwach schluffig (Füllsand) auf einer Trennvlieslage. Die Auffüllungen sind erdfeucht bis feucht.

**bis zur max. Aufschlusstiefe
von ca. 3,9/5,0 m unter GOK:**

**Fluviatile Sande und Schluffe
(Pleistozän bis Holozän)**

Fein- und Mittelsande in variierenden Zusammensetzungen, überwiegend schwach schluffig bis schluffig, vereinzelt auch stark schluffig, schwach tonig und zur Tiefe hin mit Steinanteilen (i. W. Kalksteinbruch) in Kieskorngroße. Die Sande sind oberflächennah z. T., schwach humos, erdfeucht bis grundwasserführend und im Grundwasserbereich dann fließfähig. Teilweise werden die Sande durch Schluffe ersetzt. Die Schluffe (Schluff, tonig bis schwach tonig, schwach feinsandig) sind erdfeucht bis vernässt (Staunässe).

Die Aufschlussbohrungen wurden bei Erreichen der avisierten Aufschlusstiefe bzw. bei Erreichen der maximalen Geräteauslastung und des dann fehlenden Bohrfortschritts in den Sanden eingestellt.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde bei den Baugrunduntersuchungen am 22.12.2020 mit dem Kabellichtlot zwischen ca. 3,0 m unter GOK und ca. 4,0 m unter GOK bzw. zwischen ca. 98,9 mNHN und ca. 100,1 mNHN gemessen. Die Bohrung RKS 4 wurde noch oberhalb des Grundwasserspiegels eingestellt. In ihrem Profiltiefsten wurden Vernässungen festgestellt, die auf den Kapillarsaum des Grundwassers schließen lassen.

Der bei den Baugrunduntersuchungen festgestellte Grundwasserspiegel besitzt eine nach Südosten hin, d. h. hangabwärts geneigte Oberfläche, sodass auch die Fließrichtung des Grundwassers zunächst nach Südosten hin angenommen wird.

Oberhalb der gemessenen Grundwasserstände wurden zudem Vernässungen innerhalb der ungebundenen Schottertragschicht festgestellt. Dabei handelt es sich um innerhalb des durchlässigeren Schottermaterials vorhandenes Sicker- und Schichtwasser, welches sich oberhalb der weniger durchlässigen Böden temporär aufstaut und dann nur stark zeitverzögert in den tieferen Untergrund versickern kann.

Nach den Daten des Niedersächsischen Bodeninformationssystems NIBIS® liegt das Baugrundstück im hydrogeologischen Übergangsbereich zwischen dem Porengrundwasserleiter (glazifluviale Sande) und dem Kluftgrundwasserleiter des westseitig anstehenden Festgesteins der Oberkreide.

Gemäß der Themenkarte Hydrologie der Umweltkarten Niedersachsen, herausgegeben vom Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, befindet sich in der näheren Umgebung keine öffentlich einsehbare Grundwassermessstelle.

Da für die untersuchte Baufläche keine langjährigen Grundwassermessdaten vorliegen, ist der zu erwartende maximale Grundwasserstand gem. DIN EN 1997-2, Abschnitt

3.6.3, auf Grundlage der begrenzt verfügbaren Informationen vorsichtig abzuschätzen. Der geschätzte max. Grundwasserstand $GW_{max.}$ wird jeweils 1,0 m höher als die gemessenen Grundwasserstände angesetzt.

Der zu erwartende niedrigste Grundwasserstand $GW_{min.}$ wird ca. 0,8 m tiefer als die jeweils gemessenen Grundwasserstände angesetzt.

Bei den Durchlässigkeiten der anstehenden Böden von $k < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s kann es auch oberhalb des geschätzten maximalen Grundwasserstandes ($GW_{max.}$) zu lokalen Aufstauungen von Sicker- und Schichtwasser (Stauwasser) kommen. Das Stauwasser kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernässungen führen.

3.4 Charakteristische Bodenkennwerte

Die für die erdstatischen Berechnungen erforderlichen charakteristischen Bodenkennwerte sind in Anlehnung an die Erfahrungswerte der DIN 1055-2, der EAB und EAU sowie unter Beachtung korrelativ aus den Ergebnissen eigener bodenmechanischer Laborversuche abgeleiteter Daten, wie folgt in Ansatz zu bringen:

Ungebundene Schottertragschicht

Raumgewicht (γ)	: 18,0-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 10,0-10,5 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 37,5-40,0 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 60-100 MN/m ²		

Anthropogene Auffüllungen

Raumgewicht (γ)	: 18,0-19,0 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 32,5-35,0 °	Kohäsion (c')	: 0 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 15-40 MN/m ²		

Sand

Raumgewicht (γ)	: 17,5-18,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 32,5-35,0 °	Kohäsion (c')	: 0-3 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 20-50 MN/m ²		

Schluff

Raumgewicht (γ)	: 19,0-19,5 kN/m ³	unter Wasser	: 9,5-10,0 kN/m ³
Reibungswinkel (φ)	: 25,0-27,5 °	Kohäsion (c')	: 5-15 kN/m ²
Steifeziffer (E_s)	: 15-30 MN/m ²		

4.0 Versickerung des anfallenden Regenwassers auf dem Baugelände

4.1 Grundlage zur Beurteilung

Maßgebend für „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ ist das diesbezügliche DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt A 138. Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gemäß v. g. Regelwerk der Durchlässigkeitsbeiwert (k -Wert) und der Grundwasser-Flurabstand heranzuziehen.

Das v. g. Regelwerk fordert einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s der anstehenden Böden im Bereich von Versickerungsflächen bzw. -anlagen. Zudem soll der max. Grundwasserspiegel zum Schutz des Grundwassers mind. 1,0 m unterhalb der Sohle der zukünftigen Versickerungsanlage liegen.

4.2 Ermittlung der Durchlässigkeit der Böden

An acht repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurden die Korngrößenverteilungen gem. DIN EN ISO 17892-4 im bodenmechanischen Labor ermittelt. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlage 3.1 bis 3.8 beigelegt.

Anhand der Körnungslinien wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte der untersuchten Böden rechnerisch nach den Methoden von BEYER und BIALAS ermittelt bzw. anhand der Vergleichskurven nach KRAPP abgeschätzt. Die im Labor aus Sieblinien ermittelten k-Werte gelten für wassergesättigte Böden bei horizontaler Durchströmung. Daher ist bei der Ermittlung des Durchlässigkeitswertes von Böden oberhalb des Grundwassers eine Betrachtung für den ungesättigten Zustand bei vertikaler Durchströmung maßgebend. Die ermittelten k-Werte wurden demzufolge noch mit dem nach DWA-Regelwerk geltenden Korrekturfaktor von 0,2 belegt.

Eine Übersicht der ermittelten und korrelierten k-Werte sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

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

Bohrung	Entnahmetiefe [von-bis m u. GOK]	Schicht	k-Werte [m/s]	Bemessungs- k-Werte [m/s]	Methode
RKS 1	2,4-3,3	Sand	$2,1 \cdot 10^{-5}$	$4,2 \cdot 10^{-6}$	BIALAS
RKS 2	1,4-2,5	Schluff	$1,1 \cdot 10^{-8}$	$2,2 \cdot 10^{-9}$	BIALAS
RKS 3	1,2-1,6	Sand	$1,1 \cdot 10^{-4}$	$2,2 \cdot 10^{-5}$	BEYER
RKS 4	1,3-2,1	Schluff	$4,1 \cdot 10^{-7}$	$8,2 \cdot 10^{-8}$	BIALAS
RKS 4	2,1-2,7	Sand	$8,0 \cdot 10^{-7}$	$1,6 \cdot 10^{-7}$	KRAPP
RKS 4	3,0-3,9	Sand	$4,5 \cdot 10^{-5}$	$9,0 \cdot 10^{-6}$	BEYER
RKS 5	0,6-2,0	Sand	$6,7 \cdot 10^{-5}$	$1,3 \cdot 10^{-5}$	BEYER
RKS 5	2,0-3,6	Sand	$1,8 \cdot 10^{-6}$	$3,6 \cdot 10^{-7}$	BIALAS

Nach den Ergebnissen der k-Wert-Bestimmungen weisen die anstehenden, z. T. bindigen Sande Durchlässigkeitsbeiwerte für den ungesättigten Zustand bei vertikaler Durchströmung von ca. $k = 1,6 \cdot 10^{-7}$ m/s bis ca. $k = 2,2 \cdot 10^{-5}$ m/s auf. Die Sande sind demnach als "durchlässig" bis "schwach durchlässig" gemäß DIN 18130 einzustufen.

Die örtlich anstehenden Schluffe weisen nach den Ergebnissen der k-Wert-Bestimmungen Durchlässigkeitsbeiwerte für den ungesättigten Zustand bei vertikaler Durchströmung von ca. $k = 2,2 \cdot 10^{-9}$ m/s bis ca. $k = 8,2 \cdot 10^{-8}$ m/s auf. Die Schluffe sind demnach als "schwach durchlässig" bis "sehr schwach durchlässig" gemäß DIN 18130 einzustufen.

4.3 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 Baugrunduntersuchungen am 22.12.2020 zwischen ca. 3,0 m unter GOK und ca. 4,0 m unter GOK bzw. zwischen ca. 98,9 mNHN und ca. 100,1 mNHN gemessen (vgl. Kap. 3.3). Örtlich wurden innerhalb der ungebundenen Schottertragschicht Vernässungen festgestellt.

Aufgrund der Ergebnisse der Grundwasserstandsmessung mit einer offenbar nach Südosten hin geneigten Grundwasseroberfläche wurde der maximale Grundwasserstand nicht einheitlich, sondern ca. 1,0 m höher als die jeweils gemessenen Grundwasserstände abgeschätzt. Der maximale Grundwasserstand liegt demnach zwischen ca. 101,1 mNHN im Nordwesten und ca. 99,9 mNHN im Südosten.

Zum Schutze des Grundwassers können die Sohlen möglicher Versickerungsanlagen daher max. bei ca. 102,1 mNHN im Nordwesten und ca. 100,9 mNHN im Südosten liegen.

Bei den anstehenden, mit Durchlässigkeitsbeiwerten von $k < 1 \cdot 10^{-4}$ m/s geringer durchlässigen Böden ist allerdings in niederschlagsreichen Zeiten bzw. nach anhaltenden starken Niederschlägen mit lokalen Vernässungen durch temporär aufgestauten (Hang-)Sicker- und Schichtwasser zu rechnen. Der Sickerwasseraufstau kann dann örtlich bis zur Geländeoberkante reichen und dort zu vorübergehenden Vernässungen führen.

4.4 Fazit

Die erschlossenen Sande weisen gemäß der k-Wert-Bestimmungen Durchlässigkeitsbeiwerte zwischen ca. $k = 1,6 \cdot 10^{-7}$ m/s bis ca. $k = 2,2 \cdot 10^{-5}$ m/s und die Schluffe k-Werte zwischen ca. $k = 2,2 \cdot 10^{-9}$ m/s bis ca. $k = 8,2 \cdot 10^{-8}$ m/s auf.

Die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte liegen demnach nur teilweise innerhalb des nach DWA-Regelwerk zulässigen Bereichs von $k = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Aufgrund der unregelmäßigen Schichtenfolge mit z. T. feinkörnigen Schichten kann eine oberflächennahe Versickerung (z. B. Muldenversickerung) nicht empfohlen werden.

In der Bohrung RKS 1 und RKS 2 stehen oberhalb des geschätzten maximalen Grundwasserstandes durchlässige Sande an, die jedoch durch bindige Schluffe und Sande überlagert werden. Eine Versickerung könnte in diesen Bereichen als Schachtversickerung mit entsprechender Filterschicht ausgeführt werden. Hierfür sind die anstehenden Böden im Bereich des Schachtes bis zum Antreffen der durchlässigen Sande, d. h. bis zu einer Tiefe von ca. 1,8 m unter GOK (RKS 1) bzw. von ca. 2,5 m unter GOK (RKS 2)

auszuheben. Zur Einhaltung des Schutzabstandes bzw. zur Schaffung eines ausreichenden Sickerraums gem. DWA-Regelwerk ist dann noch im Bereich der Bohrung RKS 2 eine Filterschicht aus gut durchlässigem, umweltverträglichem Material herzustellen.

Bei den übrigen Bohrungen liegen die durchlässigen Sande bereits innerhalb des Grundwasserschwankungsbereiches, sodass ein ausreichender Sickerraum hier nur künstlich hergestellt werden könnte (z. B. durch Bodenaustausch der darüberliegenden, bindigen Schichten).

Eine vollständige Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist daher nur bedingt möglich.

Versickerungsanlagen können auch als Teilversickerungsanlage im Sinne einer Regenrückhaltung mit Anschluss an eine Vorflut (Notüberlauf bzw. gedrosselter Abfluss ins Kanalsystem oder ein Gewässer) ausgebildet werden. Dabei ist zu beachten, dass die zulässigen Einstauzeiten gem. DWA-Regelwerk dann deutlich überschritten werden. Dies führt i. d. R. zu einem erhöhten Wartungsaufwand. Zu beachten sind die Mindestabstände von Versickerungsanlagen zu benachbarten Gebäuden gem. DWA-Regelwerk.

5.0 Schlusswort

In dem vorliegenden Hydrogeologischen Gutachten findet lediglich eine Bewertung der Versickerungsfähigkeit der bei den Baugrunduntersuchungen angetroffenen Böden statt. Auswirkungen auf das nähere Umfeld oder einer eventuellen Grundwasserbeeinflussung sind nicht Gegenstand des Gutachtens.

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

Greven, den 27. Januar 2021

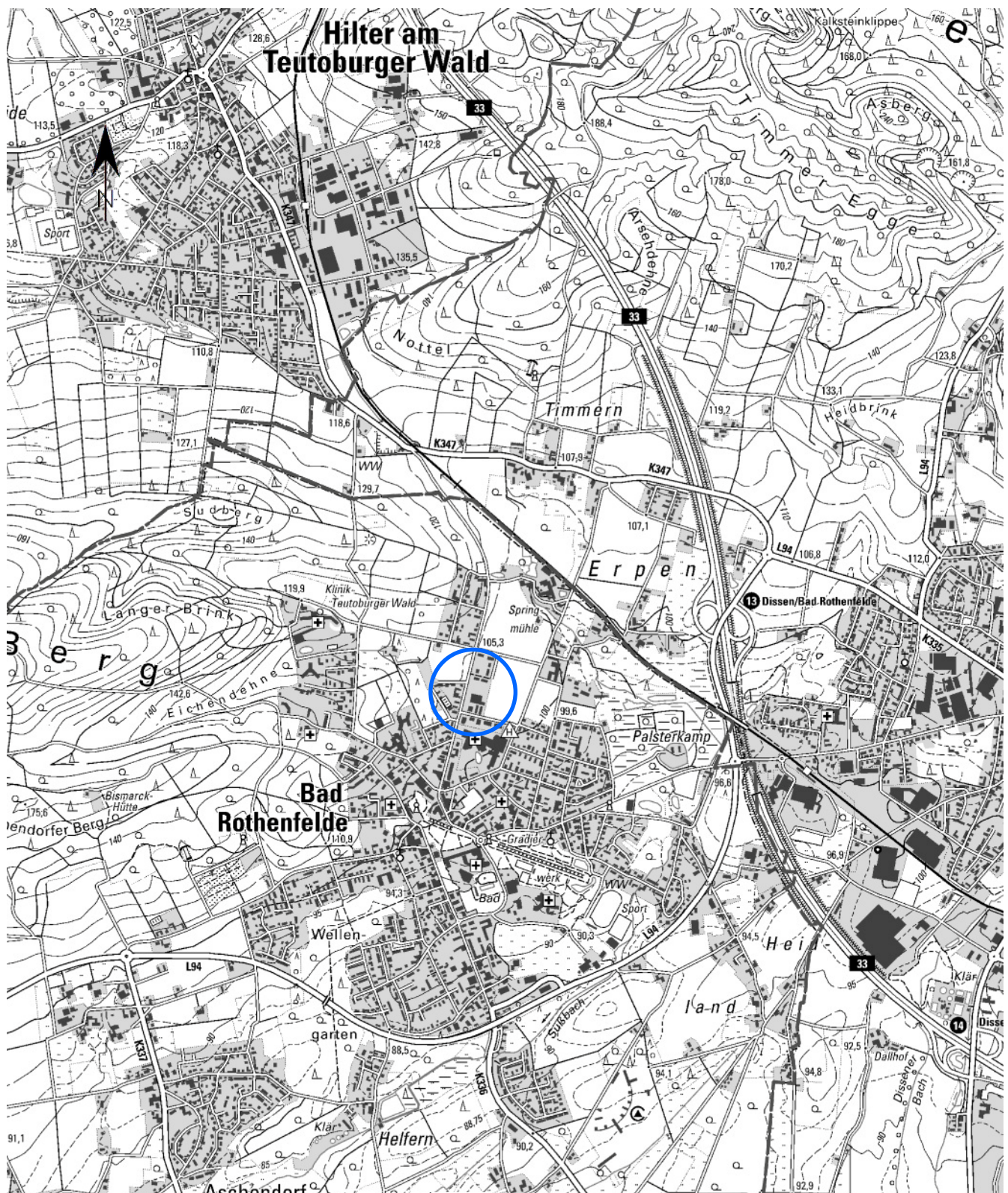
OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG
Zum Wasserwerk 15
48268 Greven
Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2
www.ows-online.de

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



Quelle: Geofachdaten © NLStBV 2020 - Geobasisdaten © LGLN 2020

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

 **OVS**
Ingenieur-geologen

Projekt: Bebauungsplan Nr. 32
Osnabrücker Straße/Amselweg
in 49214 Bad Rothenfelde

Planinhalt: Übersicht

Projekt-Nr.: 2012-4213

Maßstab: 1 : 25 000

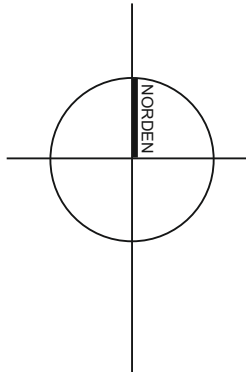
Datum: 22.12.2020

Anlage: 1.1



Legende

- RKS 1 Rammkernsondierbohrung DN 36/50 EN ISO 22475-1
- ▣ KD. Kanaldeckel mit 103,68 mNHN als Bezugspunkt für das Höhennivellement

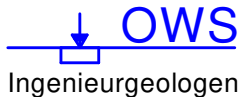


Zum Wasserwerk 15 48268 Greven Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2 ↓ OWS Ingenieurgeologen	
Projekt: Bebauungsplan Nr. 32 Osnabrücker Straße/Amselweg in 49214 Bad Rothenfelde	
Planinhalt: Lage der Bodenaufschlusspunkte RKS 1 - RKS 5	
Projekt-Nr.: 2012-4213	Maßstab: 1 : 500
Datum: 22.12.2020	Anlage: 1.2

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

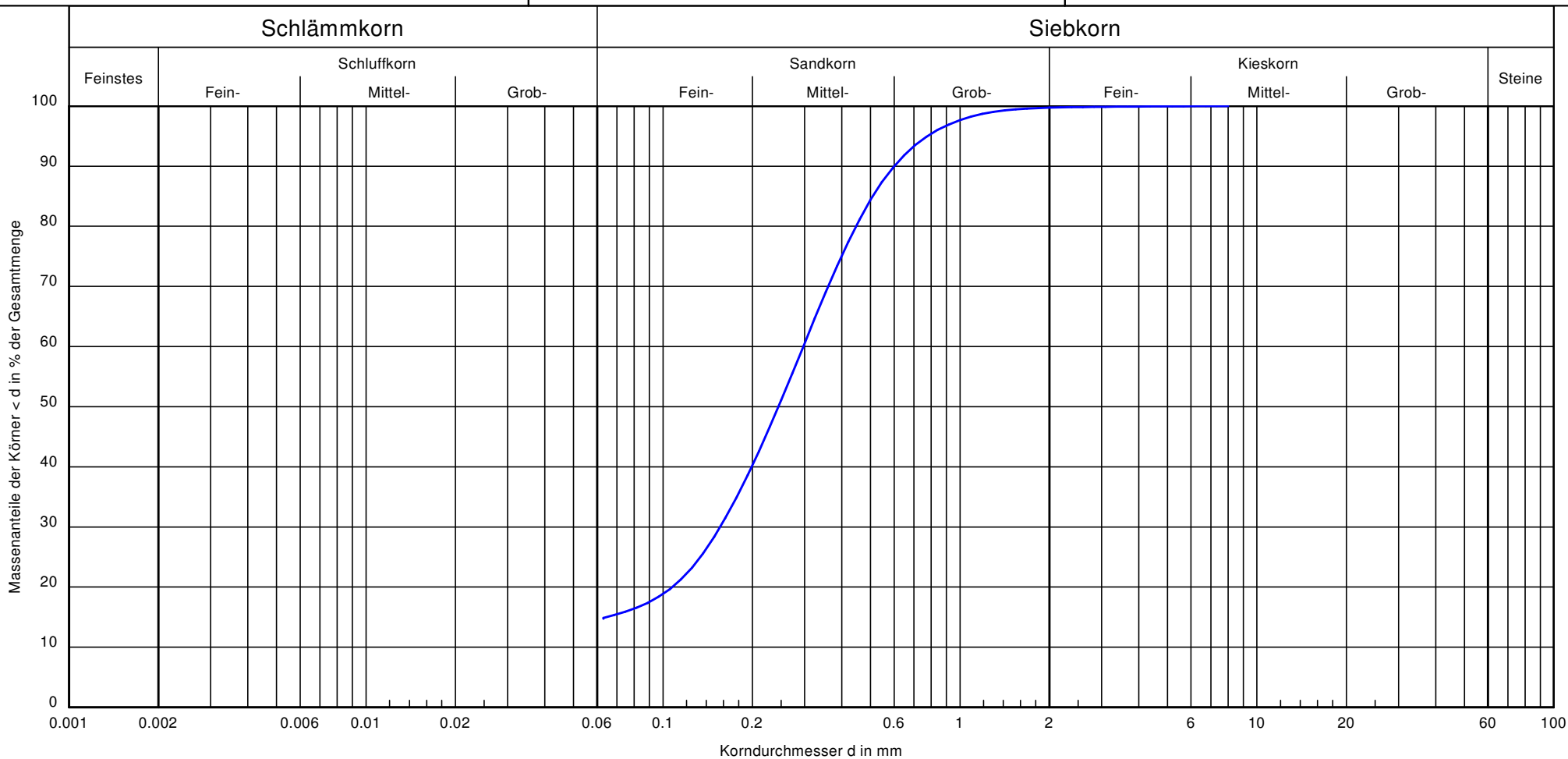
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

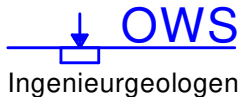


Bezeichnung:	RKS 1	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.1
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Tiefe:	2,4 - 3,3		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	2,1 E-05		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F2		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

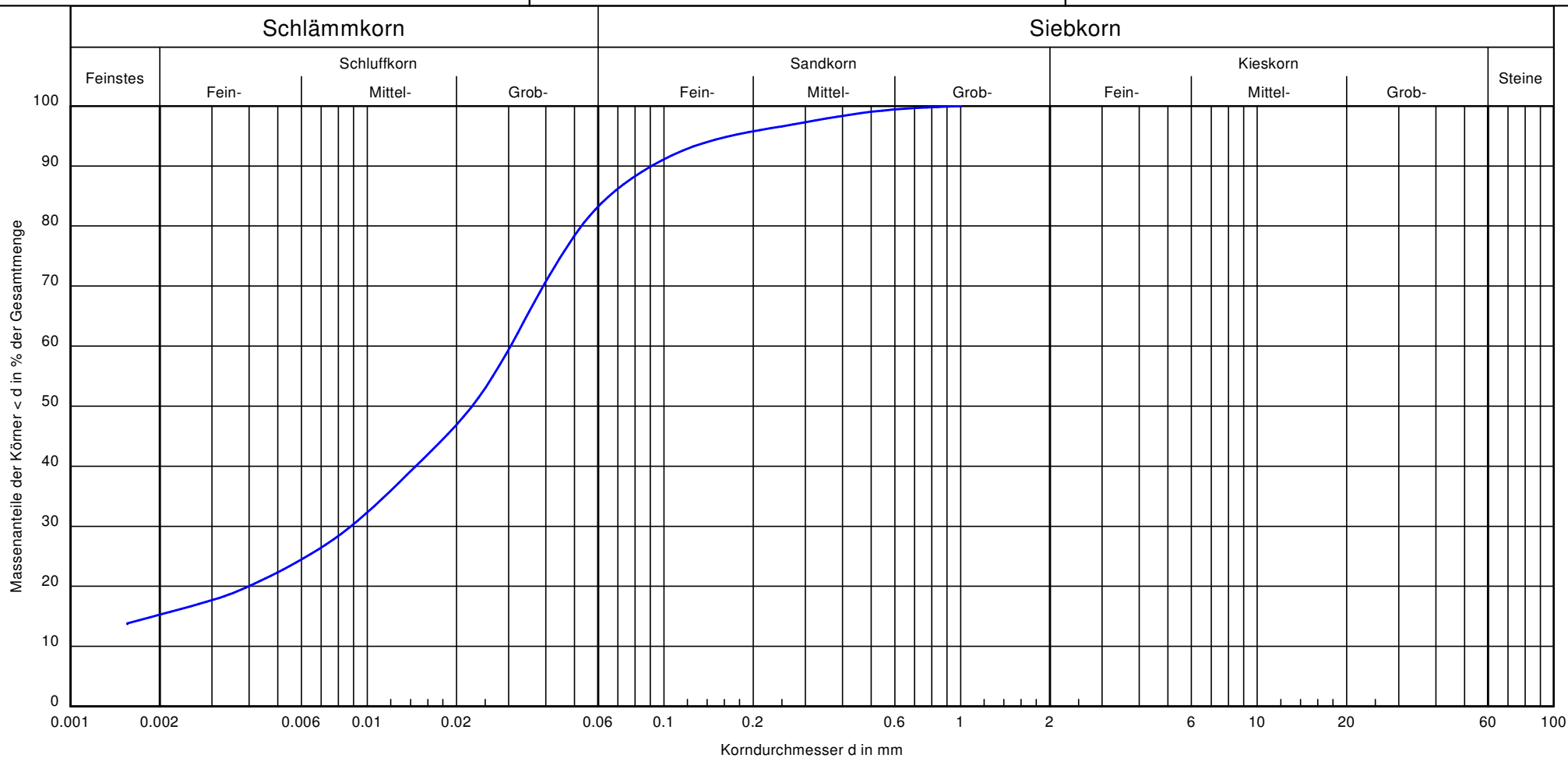
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlämmanalyse

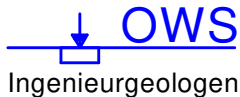


Bezeichnung:	RKS 2	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3,2
Bodenart:	U, t, fs'		
Tiefe:	1,4 - 2,5		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	1,1 E-08		
Bodengruppe:			
Frostsicherheit:	-		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

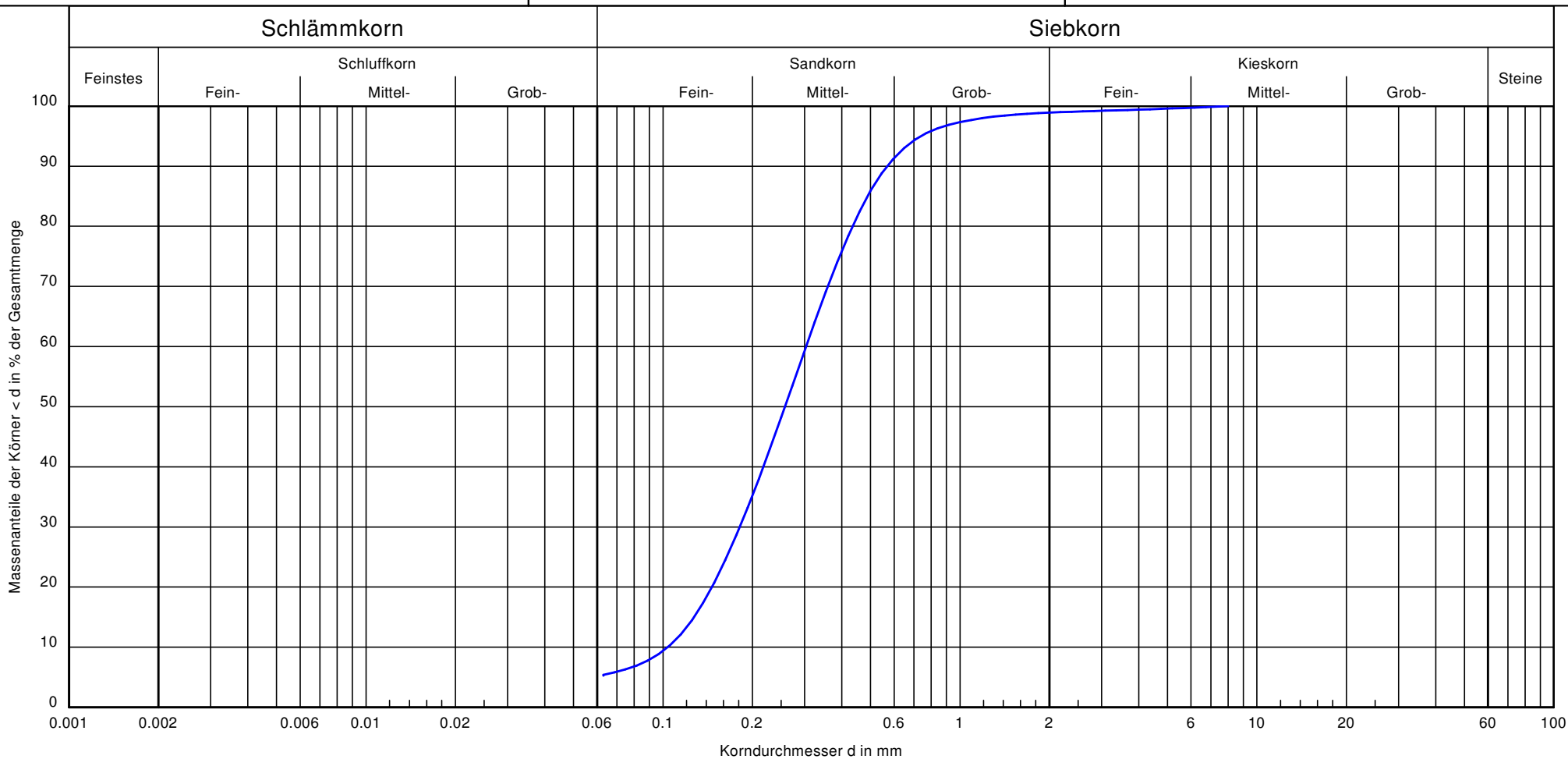
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

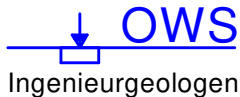


Bezeichnung:	RKS 3	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.3
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Tiefe:	1,2 - 1,6		
U/Cc:	2.9/1.0		
k [m/s] (Beyer):	$1.1 \cdot 10^{-4}$		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

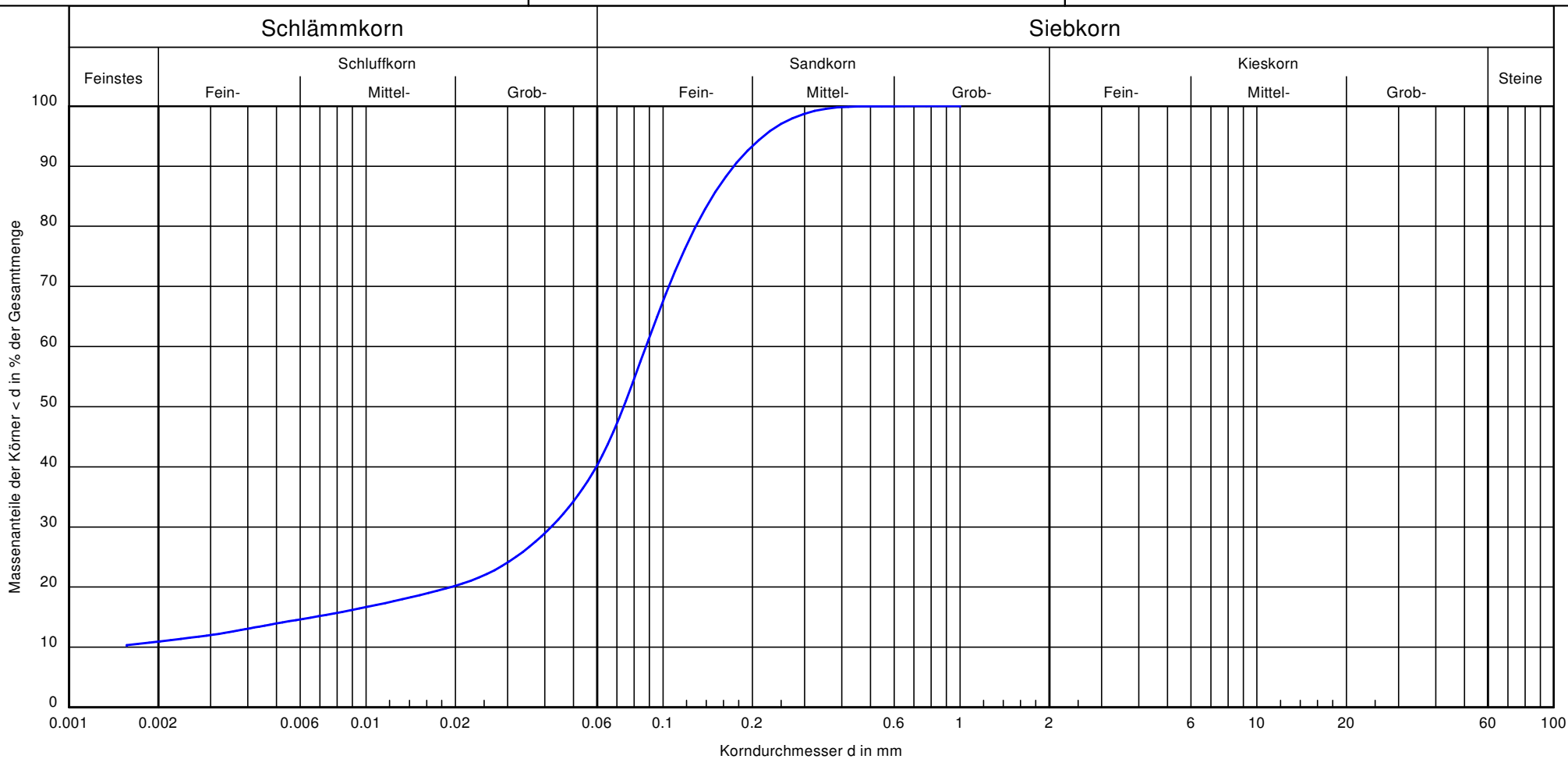
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse

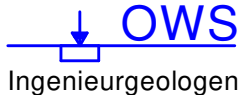


Bezeichnung:	RKS 4	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.4
Bodenart:	fS, u, t', ms'		
Tiefe:	1,3 - 2,1		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Bialas):	4,1 E-07		
Bodengruppe:			
Frostsicherheit:	-		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

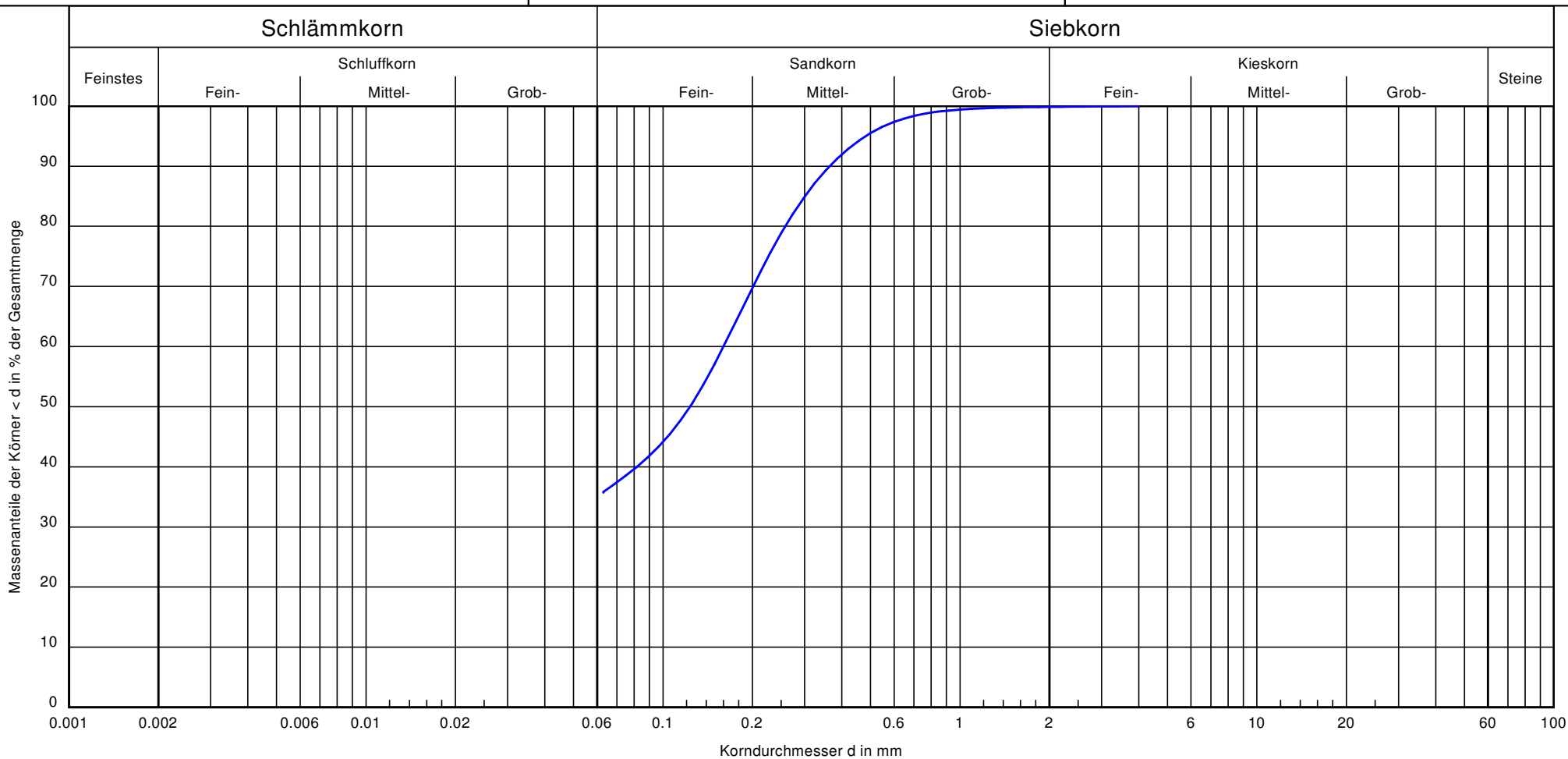
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

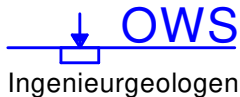


Bezeichnung:	RKS 4	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.5
Bodenart:	S, $\bar{u}$		
Tiefe:	2,1 - 2,7		
U/Cc:	-/-		
k [m/s] (Krapp):	8,0 E-07		
Bodengruppe:	SU*		
Frostsicherheit:	F3		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

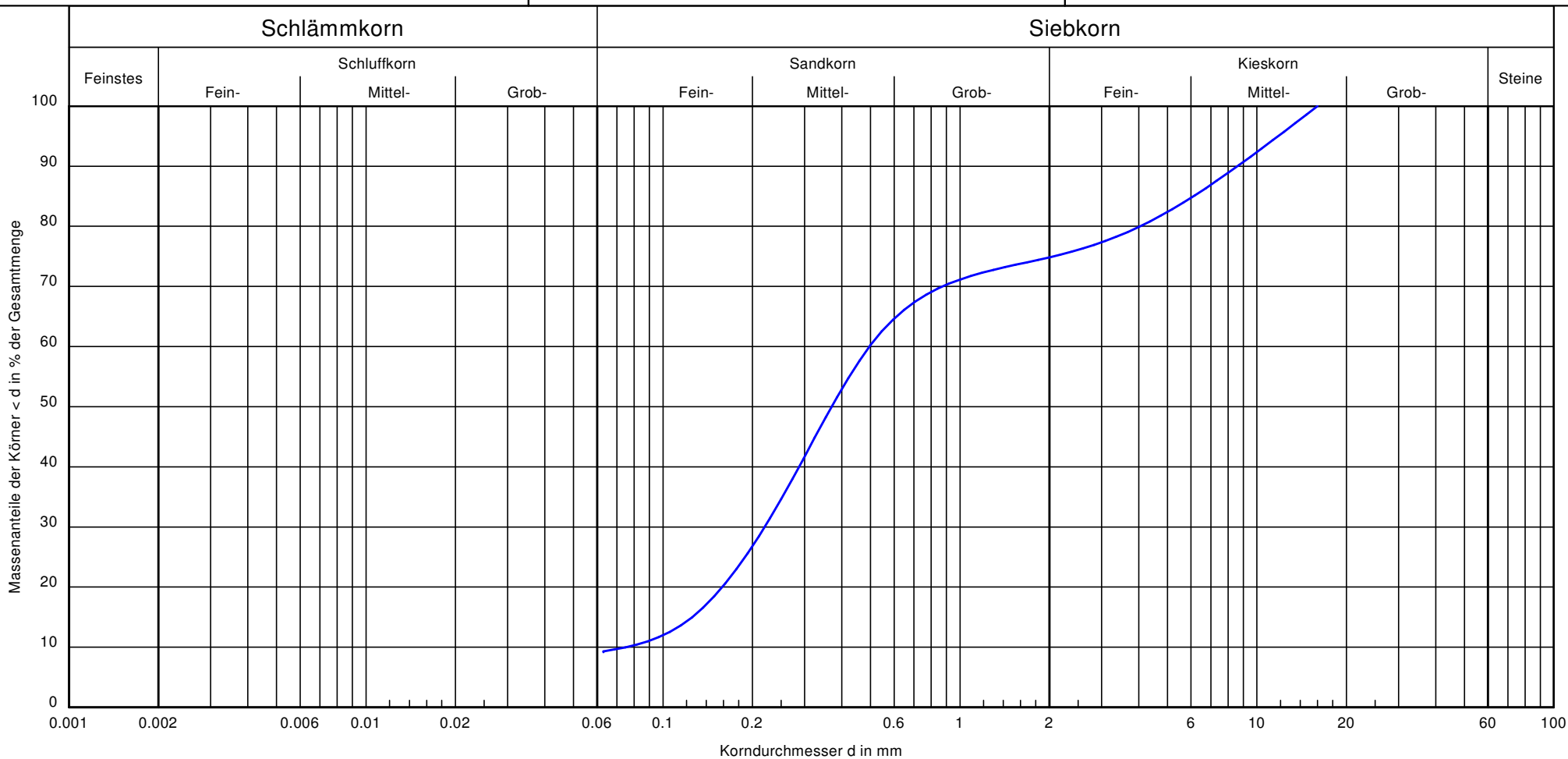
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

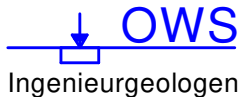


Bezeichnung:	RKS 4	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.6
Bodenart:	S, mg, u', fg'		
Tiefe:	3,0 - 3,9		
U/Cc:	6.6/1.3		
k [m/s] (Beyer):	$4.5 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

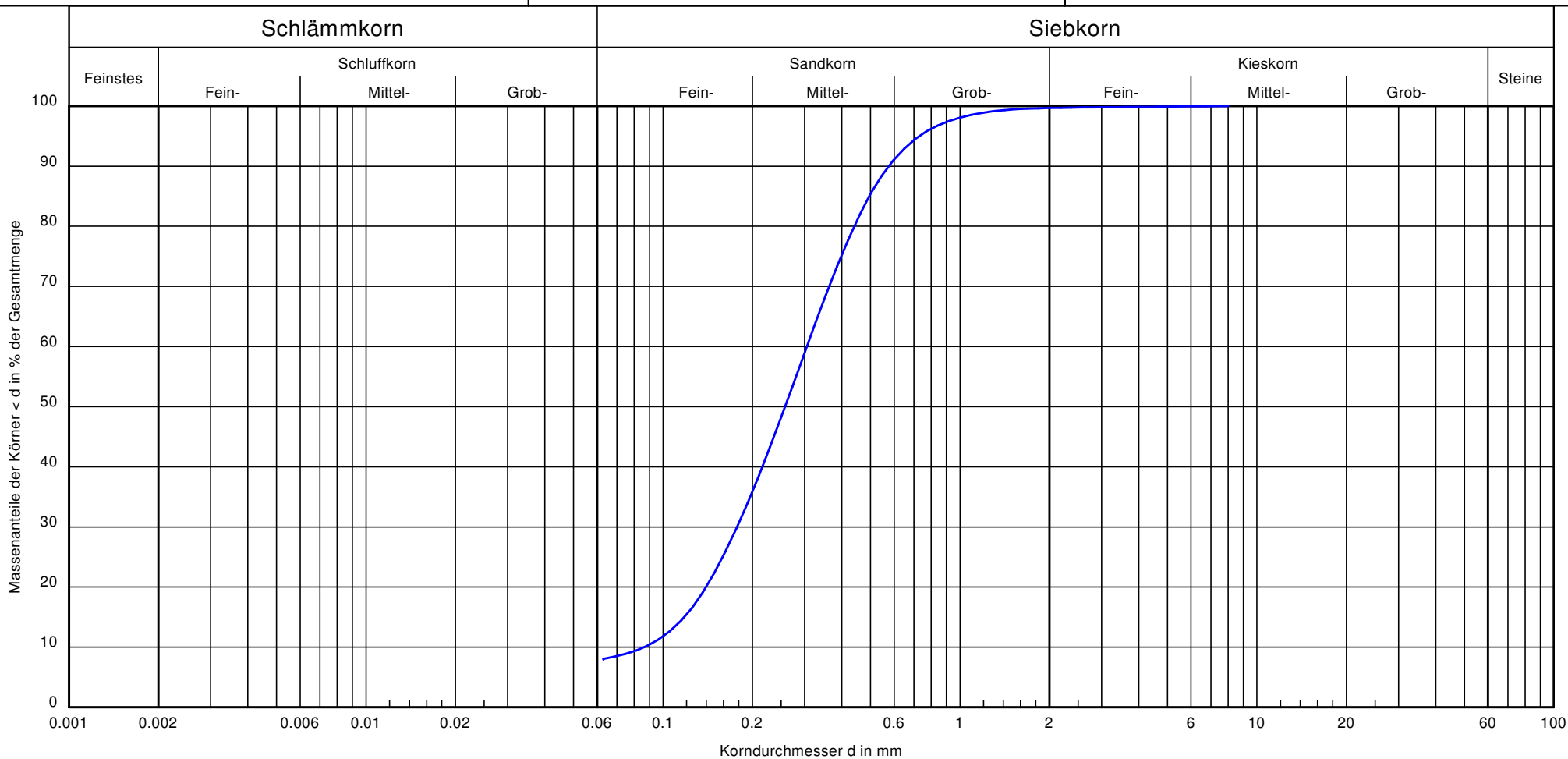
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

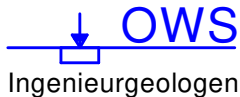


Bezeichnung:	RKS 5	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.7
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Tiefe:	0,6 - 2,0		
U/Cc:	3.5/1.2		
k [m/s] (Beyer):	$6.7 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F1		

Zum Wasserwerk 15
48268 Greven

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

Bearbeiter: ms, eh, ct



Datum: 11.01.2021

Körnungslinie

Bebauungsplan Nr. 32

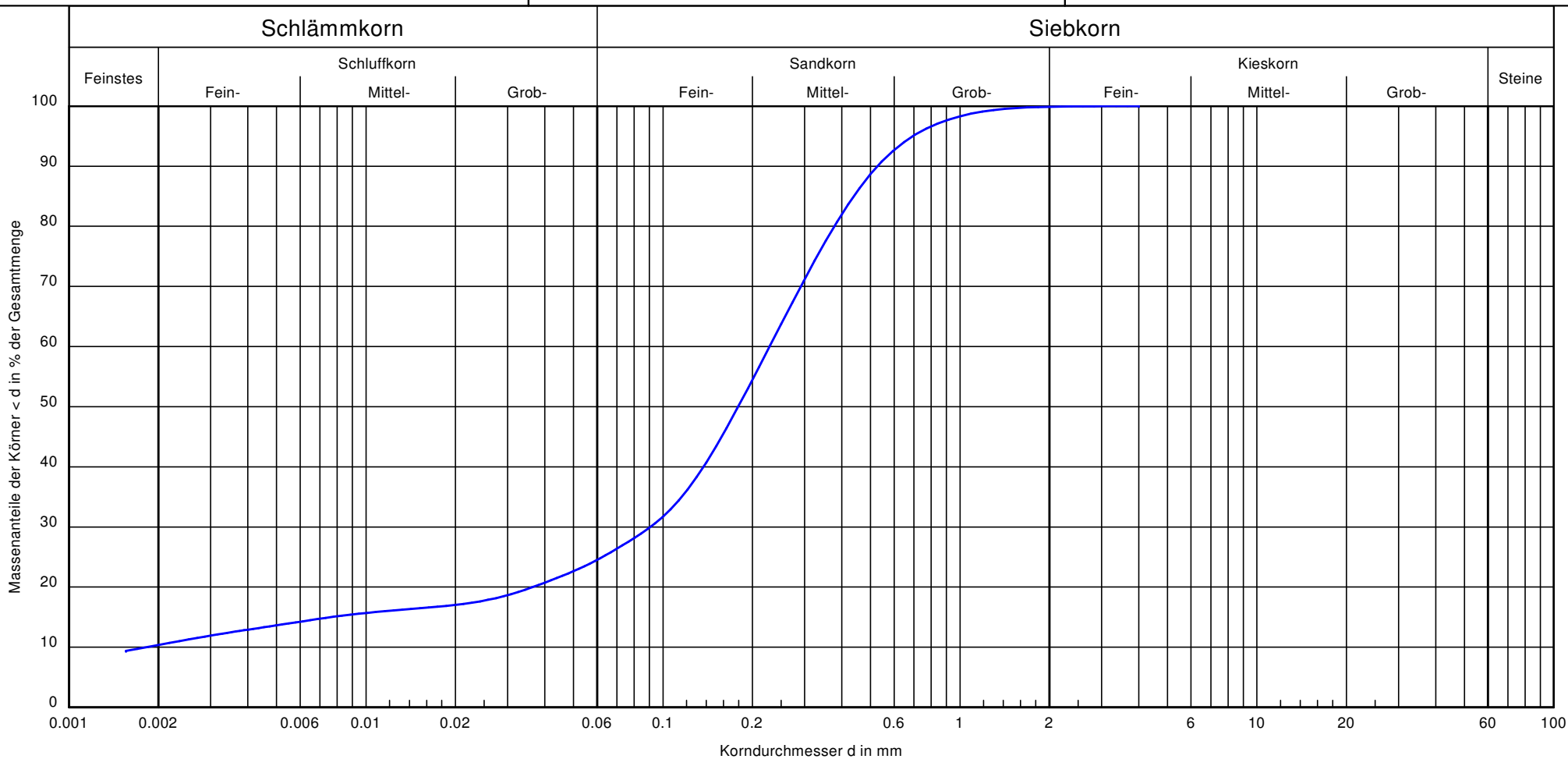
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



Bezeichnung:	RKS 5	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.8
Bodenart:	S, u, t'		
Tiefe:	2,0 - 3,6		
U/Cc:	125.5/19.7		
k [m/s] (Bialas):	1,8 E-06		
Bodengruppe:	SU*		
Frostsicherheit:	F3		