

Meyer zu Hörste GmbH & Co. KG

Osnabrücker Straße 26, 49214 Bad Rothenfelde

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

2. Änderung B-Plan Nr. 32
"Osnabrücker Straße / Amselweg"
In Bad Rothenfelde

Osnabrück, den 30.06.2021
1. Ausfertigung



- Wasserwirtschaft · Infrastruktur
- Straßenbau · Verkehr
- Landschaftsplanung
- Stadtplanung
- Ingenieurvermessung
- Geoinformationssysteme

INHALT

Textteil

	Seite
1. Veranlassung	1
2. Bestehende Verhältnisse	1
3. Darstellung der Planung	2
3.1 Allgemeines	2
3.2 Überschwemmungs- und weitere Schutzgebiete	3
3.3 Untersuchung des Kanalzustandes	3
3.4 Oberflächenentwässerung	3
3.4.1 Regenwasserkanalisation	4
3.4.2 Versickerungsanlage	4
3.4.3 Einleitungsmenge	4
3.4.4 Vorbehandlung der Oberflächenabflüsse	5
3.5 Schmutzwasserableitung	5
4. Rechtliche Fragen	6

Anhang

Auszug aus KOSTRA-DWD 2010R	Anhang 1
Technische Berechnung	Anhang 2
Hydrogeologisches Gutachten der OWS Ingenieurgeologen vom 27. Januar 2021	Anhang 3

Zeichnerische Unterlagen

Übersichtsplan	M 1 : 5.000	Anlage 1
Lageplan Kanalisation	M 1 : 500	Anlage 2

1. Veranlassung

Die Gemeinde Bad Rothenfelde plant die 2. Änderung des Bebauungsplans Nr. 32 „Osnabrücker Straße / Amselweg“.

Das Ingenieurbüro Hans Tovar & Partner wurde mit der Erstellung einer wasserwirtschaftlichen Voruntersuchung zum B-Plan beauftragt.

2. Bestehende Verhältnisse

Lage im Raum

Das Plangebiet umfasst einen Lebensmittelmarkt (K+K) und befindet sich im nördlichen Bereich der Gemeinde Bad Rothenfelde.

Im Westen wird das Plangebiet durch die Osnabrücker Straße erschlossen. Hier befindet sich auch die Zufahrt auf den Parkplatz des Verbrauchermarkts. Nördlich und südlich des Plangebietes befinden sich Wohnbebauungen bzw. Garagen, wohingegen im Osten eine freie Fläche (Wiese / Acker) anschließt.

Oberflächenentwässerung

Im östlichen Bereich des Plangebiets befindet sich ein Regenwasserkanal. Dieser verläuft Richtung Süden zum Amselweg und im weiteren Verlauf zum Süßbach. Der vorhandene Regenwasserkanal entwässert die im Bestand vorhandenen Flächen.

Schmutzwasserableitung

Die Schmutzwasserableitung erfolgt aktuell zum Schmutzwasserkanal in der Osnabrücker Straße. Es findet keine Änderung der Schmutzwasserableitung statt, daher wird in dieser Voruntersuchung nicht auf die Schmutzwasserableitung eingegangen.

Wasserversorgung

Die Wasserversorgung ist ebenfalls aktuell bereits gesichert. Hier findet keine Änderung statt.

Versorgungsleitungen

Im Planbereich befinden sich Hausanschlussleitungen diverser Versorgungsunternehmen. Die Stadtwerke Versmold betreiben die Gas-, Strom-, und Wasserleitung. Telekommunikationskabel sind von der EWE Netz GmbH, Telekom und von Vodafone vorhanden. Die Schmutz- und Regenwasserkanalisation wird von der Gemeinde Bad Rothenfelde betrieben.

Ingenieurvermessung

Eine topographische Geländeaufnahme wurde nicht durchgeführt.

Baugrunduntersuchungen

Mit Datum vom 27. Januar 2021 wurde durch die OWS Ingenieurgeologen ein hydrogeologisches Gutachten erstellt.

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes wurden am 22. Dezember 2020 insgesamt fünf Rammkernsondierbohrungen (RKS 1 bis RKS 5) niedergebracht. Die Lage der

Bohrungen ist im Lageplan (Anlage 2) dargestellt. Die Untersuchung liegt der Voruntersuchung als Anhang bei.

Folgende Schichtenfolge wurde erschlossen:

In den Bohrungen RKS 1, 3-5 wurden in den oberen Schichten Auffüllungen unter dem Pflasterbelag angetroffen. Bei RKS 2 wurde erwartungsgemäß Mutterboden bis in einer Tiefe von 0,5 m erbohrt.

Bis zur maximalen Bohrtiefe von 5,0 m wurden in allen Bohrstellen überwiegend sandige Böden (Feinsand, Mittelsand) angetroffen. Der Bohrpunkt RKS 2 weist ab einer Tiefe von 1,2 m bis 2,5 m eine bindige Schicht aus schluffigem Boden auf. Diese Schicht ist auch bei RKS 3 anzutreffen, jedoch in einer viel geringeren Schichtstärke von ca. 40 cm. Eine detaillierte Beschreibung der Bodenschichten ist in Anhang 3 zu finden.

Die Wasserdurchlässigkeiten der verschiedenen Bodenschichten wurden ebenfalls ermittelt. Die Durchlässigkeit wurde über Körnungslinien und den daraus resultierenden k-Werten (m/s) bestimmt. Gemäß DWA-Regelwert werden diese k-Werte mit einem Korrekturfaktor von 0,2 belegt. Diese Korrektur ergibt die Bemessungs-k-Werte (k_f -Werte). Die Durchlässigkeit schwankt im B-Plangebiet sehr stark und ist abhängig von den angetroffenen Bodenschichten.

Bei undurchlässigen Schluffen, z. B. bei RKS 2 in einer Tiefe zwischen 1,4 und 2,5 m, liegt der Wert bei $k_f = 2,2 \cdot 10^{-9}$ m/s. Wohingegen bei durchlässigen Sanden, z. B. bei RKS 5 in einer Tiefe zwischen 0,6 und 2,0 m, der Wert bei $k_f = 1,3 \cdot 10^{-5}$ m/s liegt.

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 m ü. NHN und ca. 100,1 m ü. NHN gemessen. Die Bohrung RKS 4 wurde noch oberhalb des Grundwasserspiegels eingestellt.

Rohr- und Verbaustatik

Es wird empfohlen, im Zuge der Ausführungsplanung eine Rohr- und Verbaustatik aufstellen zu lassen.

Kampfmitteluntersuchung

Zum Nachweis der Kampfmittelfreiheit wird empfohlen eine Luftbildauswertung beim LGLN zu beauftragen. Die Bearbeitungszeit beträgt erfahrungsgemäß mehrere Wochen, daher ist eine zeitnahe Beauftragung sinnvoll.

3. Darstellung der Planung

3.1 Allgemeines

Das Plangebiet umfasst eine Fläche von rund 0,9 ha. Hiervon entfallen rund 0,26 ha auf die Dachflächen des Verbrauchermarktes, ca. 0,3 ha auf die vorhandenen Parkplätze und ebenfalls rund 0,3 ha auf nicht versiegelte Grünflächen.

Es ist geplant im Bereich der nicht versiegelten Flächen einen weiteren Parkplatz und Garagen mit einer Fläche von rund 0,25 ha anzulegen.

Die schadlose Ableitung von nicht verunreinigtem Oberflächenwasser ist gemäß Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde, Landkreis Osnabrück, für den neu

geplanten Parkplatz als auch für die geplanten Garagen nachzuweisen. In einer Differenzbetrachtung werden die bestehenden und die geplanten Flächen dargestellt und die Entwässerung für die neu versiegelten Flächen nachgewiesen.

Gemäß den allgemeinen Grundsätzen der Regenwasserbewirtschaftung ist eine Versickerung der Oberflächenabflüsse einer Ableitung grundsätzlich vorzuziehen. Kann eine Versickerung aufgrund zu hoher Grundwasserstände oder zu geringer Durchlässigkeiten des Baugrundes nicht erfolgen, so ist eine gedrosselte Ableitung zu untersuchen. Ist auch dies nicht realisierbar, kann eine ungedrosselte Ableitung der Oberflächenabflüsse erfolgen.

Die Versickerungseignung der Böden wurde im Zuge der Baugrunduntersuchung der OWS Ingenieurgeologen untersucht. Der Grundwasserstand wurde ebenfalls während der Untersuchung ermittelt.

3.2 Überschwemmungs- und weitere Schutzgebiete

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes liegt im Heilquellenschutzgebiet „Bad Rothenfelde“ (NLWKN 19981101), Schutzzone I mit Beschluss vom 5. Mai 1959 und Verordnung zur Änderung vom 19.06.1990 (Az.: 502 e.B.-62032-2).

Für das Schutzgebiet gelten nachstehende Beschränkungen:

Folgende Arbeiten dürfen nur mit vorheriger Genehmigung der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Osnabrück vorgenommen werden,

- Bohrungen und Aufgrabungen (auch im Zuge von Baumaßnahmen) mit einer Tiefe von 2,0 m und mehr,
- Errichtung neuer und Erweiterung bestehender Wassergewinnungsanlagen,
- Errichtung und Betrieb von Anlagen, die eine Versickerung von Wasser oder Abwasser in den Untergrund bezwecken (Sickerschächte, Schluckbrunnen),
- Anlage von geschlossenen Siedlungen,
- Lagerung von Müll und Schutt.

Das B-Plangebiet liegt außerhalb des Trinkwassergewinnungsgebiet „Dissen - Bad Rothenfelde“ (LKOS 03459015102).

3.3 Untersuchung des Kanalzustandes

Eine optische Untersuchung der vorhandenen Kanäle im oder um das Plangebiet wurde nicht durchgeführt. Eine Untersuchung der öffentlichen Entwässerung um das Plangebiet liegt nicht im Aufgabenbereich des Verbrauchermarktes.

Im Plangebiet ist lediglich der Schmutzwasserhausanschluss bis zum Übergabeschacht sowie die vorhandene Regenwasserkanalisation regelmäßig auf die ordnungsgemäße Funktion zu überprüfen.

3.4 Oberflächenentwässerung

Grundwasser wurde im kompletten Plangebiet bei 3,0 bis 4,0 m unter GOK angetroffen. Somit ist der Abstand zum Grundwasser für eine Versickerungsanlage ausreichend vorhanden.

Bei den Aufschlussbohrungen RKS 2 und RKS 4 wurden im mittleren Profilschnitt schluffige Böden mit geringer Durchlässigkeit angetroffen. Hier ist auf Grund der Mächtigkeit (>1,0 m) der Bodenschicht ein Austausch des Bodens wirtschaftlich nicht sinnvoll, wenn es bessere Standorte gibt.

In Abstimmung mit dem Landkreis Osnabrück sollen auf Grund der Lage im Heilquellenschutzgebiet keine Oberflächenabflüsse der Verkehrsflächen versickert werden. Die Dachabflüsse der neugebauten Garagen sollen versickert werden.

Im Bereich des neu geplanten Parkplatzes befindet sich die Aufschlussbohrung RKS3. Hier wurden überwiegend Sande angetroffen, welche auch nach der Korrektur gemäß DWA-A 138 (Ausgabe April 2005) „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ Regelwerk als "durchlässig" gemäß DIN 18130 „Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts“ einzustufen sind. Gemäß Bodengutachten liegt der Bemessungswert für die Wasserdurchlässigkeit bei $k_f = 2,2 \cdot 10^{-5}$ m/s.

3.4.1 Regenwasserkanalisation

Im Bereich des geplanten Parkplatzes (Anlage 2, Einzugsgebiet E02) wird das anfallende Oberflächenwasser über Straßenabläufe und Kanalrohre gesammelt und durch einen Absetzschacht an die vorhandene Regenwasserkanalisation im Plangebiet angeschlossen.

3.4.2 Versickerungsanlage

Zur Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse der Dachflächen (Anlage 2, Einzugsgebiet D02) ist in Abstimmung mit dem Landkreis Osnabrück, Untere Wasserbehörde, eine Rigolenanlage geplant.

Die Rigolenanlage wird auf ein 20-jährliches ($n=0,05$) Regenereignis ausgelegt, um einen Mehranschluss von vorhandenen Dachflächen zu ermöglichen und um einen gewissen Ausgleich zu der bestehenden Entwässerung zu schaffen.

Die geplanten Rigolenboxen (z. B. Fa. Fränkische oder Fa. Rehau) haben eine Höhe von 0,66 m sowie eine Länge und Breite von jeweils 0,8 m. Bei Anordnung von 10 Boxen in der Breite ist gemäß technischer Berechnung (vgl. Anhang 2) eine Länge von rund 16,0 m erforderlich. Dies entspricht rund 20 Boxen in der Länge.

Je nach Lage der Fallrohre ist während der Bauausführung zu prüfen, ob bestehende Dachflächen ebenfalls an die geplante Versickerungsanlage angeschlossen werden können.

3.4.3 Einleitmenge

Die Einleitmenge für die Versickerung der Dachflächen lässt sich über Formel 6 des DWA-A 138 ermitteln. Die Sickerfläche (A_s) ergibt sich über die Länge und Breite der geplanten Rigole. Gemäß DWA kann auch die Hälfte der Höhe der Rigole als Sickerfläche angesetzt werden. Somit ergibt sich die Sickerfläche sowie die Einleitmenge wie folgt:

$$A_s = (8m * 16m) + (48m * 0,33m) = 128 m^2 + 15,84 m^2 = 143,84 m^2$$
$$Q_s = V_{f,u} * A_s = \frac{k_f}{2} * A_s = \frac{2,2 * 10^{-5}}{2} * 143,84 m^2 = 0,00158 \frac{m^3}{s} = 1,58 l/s$$

3.4.4 Vorbehandlung der Oberflächenabflüsse

Gemäß DWA Merkblatt 153 (Ausgabe August 2007) „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ wurde die Notwendigkeit einer Vorbehandlung der Oberflächenabflüsse geprüft (vgl. Anhang 3).

Für die Bemessung wurden die Dachflächen (D01 $A_u = 0,23$ ha) in Ansatz gebracht. Für den Einfluss aus der Luft werden die Flächen dem Typ L1 „Siedlungsbereiche mit geringem Verkehr (DTV < 5.000 Kfz/24h)“ zugeordnet. Für die Belastung aus der Fläche werden die Flächen dem Typ F2 „Dachflächen und Terrassenflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten“ zugeordnet.

Weiter werden die Parkplätze und Hofflächen (E01 $A_u = 0,2$ ha+ E02 $A_u = 0,11$ ha) berücksichtigt. Für den Einfluss aus der Luft werden diese Flächen dem Typ L1 „Siedlungsbereiche mit geringem Verkehr (DTV < 5.000 Kfz/24h)“ zugeordnet. Für die Belastung aus der Fläche werden die Parkplätze und Hofflächen dem Typ F5 „Hofflächen und Pkw-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel in Mischgewerbe- und Industriegebieten“ zugeordnet.

Die vorhandene Kanalisation bzw. der Süßbach als Vorflut wird der Kategorie G5 „Kleiner Hügel und Berglandbach“ mit 18 Gewässerpunkten eingestuft. In Summe beläuft sich die Belastung der Abflüsse auf 19,9 Punkte (vgl. Anhang 3). Somit ist die Belastung größer als die Gewässerpunkte und eine Vorbehandlung des Niederschlagswassers ist erforderlich.

Für die Vorbehandlung wird ein Absatzschacht bzw. Sedimentationsschacht vor Anschluss an die vorhandene Kanalisation vorgesehen. Dies entspricht einer Vorbehandlung gemäß DWA-M 153 des Typs D25.

Durch die Vorbehandlung sinken die Belastungspunkte auf 15,9 und sind kleiner als die Gewässerpunkte von 18. Die Vorbehandlung ist somit ausreichend dimensioniert.

Für die Entwässerung der Dachabflüsse (D02) über die geplante Versickerungsanlage ist keine Vorbehandlung (vgl. Anhang 2, Seite 4) erforderlich.

3.5 Schmutzwasserableitung

Die Schmutzwasserableitung für das Plangebiet wird nicht geändert und bleibt wie im Bestand bestehen.

4. Rechtliche Fragen

Zur Einleitung von Oberflächenwasser in das Grundwasser ist ein Einleitungsantrag gemäß §§ 8 - 10 WHG erforderlich. Für das Herstellen einer Versickerungsanlage im Heilquellenschutzgebiet ist ein Antrag gemäß § 68 WHG sowie gemäß Heilquellenschutzverordnung erforderlich.

Aufgestellt:
Osnabrück, den 30. Juni 2021
Sh/Ti-9359.011

.....
(Der Bearbeiter)



Meyer zu Hörste GmbH & Co. KG

Osnabrücker Straße 26, 49214 Bad Rothenfelde

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

2. Änderung B-Plan Nr. 32
"Osnabrücker Straße / Amselweg"
in Bad Rothenfelde

Anhang 1

Auszug aus KOSTRA-DWD 2010R



- Wasserwirtschaft · Infrastruktur
- Straßenbau · Verkehr
- Landschaftsplanung
- Stadtplanung
- Ingenieurvermessung
- Geoinformationssysteme

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 20, Zeile 40
 Ortsname : Bad Rothenfelde (NI)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,5	182,6	7,3	244,4	9,8	326,1	11,6	387,8	13,5	449,6	14,6	485,8	15,9	531,3	17,8	593,1
10 min	8,5	142,4	11,1	185,0	14,5	241,3	17,0	283,9	19,6	326,5	21,1	351,4	23,0	382,8	25,5	425,5
15 min	10,5	116,7	13,6	151,0	17,7	196,3	20,8	230,6	23,8	264,8	25,6	284,9	27,9	310,2	31,0	344,4
20 min	11,9	98,8	15,4	128,2	20,0	167,1	23,6	196,4	27,1	225,8	29,2	243,0	31,8	264,7	35,3	294,0
30 min	13,6	75,7	17,9	99,3	23,5	130,6	27,8	154,2	32,0	177,9	34,5	191,7	37,6	209,1	41,9	232,8
45 min	15,1	56,0	20,3	75,0	27,0	100,2	32,2	119,2	37,3	138,2	40,3	149,4	44,1	163,4	49,2	182,4
60 min	16,0	44,4	21,9	60,8	29,6	82,3	35,5	98,6	41,4	114,9	44,8	124,5	49,1	136,5	55,0	152,8
90 min	17,6	32,7	23,9	44,3	32,2	59,6	38,4	71,1	44,7	82,7	48,3	89,5	52,9	98,0	59,2	109,6
2 h	18,9	26,3	25,5	35,4	34,1	47,4	40,6	56,4	47,2	65,5	51,0	70,8	55,8	77,5	62,4	86,6
3 h	20,9	19,3	27,8	25,8	37,0	34,3	44,0	40,7	51,0	47,2	55,0	51,0	60,2	55,7	67,1	62,2
4 h	22,4	15,5	29,7	20,6	39,3	27,3	46,6	32,3	53,8	37,4	58,1	40,3	63,5	44,1	70,7	49,1
6 h	24,7	11,4	32,4	15,0	42,7	19,8	50,4	23,3	58,2	26,9	62,7	29,0	68,4	31,7	76,2	35,3
9 h	27,2	8,4	35,5	10,9	46,4	14,3	54,7	16,9	62,9	19,4	67,7	20,9	73,8	22,8	82,1	25,3
12 h	29,2	6,8	37,8	8,8	49,2	11,4	57,9	13,4	66,5	15,4	71,6	16,6	77,9	18,0	86,6	20,0
18 h	32,2	5,0	41,4	6,4	53,5	8,3	62,7	9,7	71,9	11,1	77,3	11,9	84,1	13,0	93,3	14,4
24 h	34,5	4,0	44,1	5,1	56,8	6,6	66,5	7,7	76,1	8,8	81,7	9,5	88,8	10,3	98,4	11,4
48 h	43,4	2,5	53,7	3,1	67,3	3,9	77,6	4,5	87,9	5,1	94,0	5,4	101,6	5,9	111,9	6,5
72 h	49,6	1,9	60,3	2,3	74,5	2,9	85,2	3,3	95,9	3,7	102,2	3,9	110,1	4,2	120,8	4,7

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- hN Niederschlagshöhe in [mm]
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	10,50	16,00	34,50	49,60
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	31,00	55,00	98,40	120,80

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Meyer zu Hörste GmbH & Co. KG

Osnabrücker Straße 26, 49214 Bad Rothenfelde

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

2. Änderung B-Plan Nr. 32
"Osnabrücker Straße / Amselweg"
in Bad Rothenfelde

Anhang 2

Technische Berechnung



- Wasserwirtschaft · Infrastruktur
- Straßenbau · Verkehr
- Landschaftsplanung
- Stadtplanung
- Ingenieurvermessung
- Geoinformationssysteme

Meyer zu Hörste GmbH und Co. KG

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

2. Änderung B-Plan Nr. 32 "Osnabrücker Straße / Amselweg"

in Bad Rothenfelde

Bemessung der Versickerungsanlage**Zusammenstellung der Einzugsgebiete (Bestand)**

Einzugsgebiet	Fläche $A_{E,k}$ [ha]	Abfluss- beiwert ψ_m	undurchläss. Fläche A_u [ha]	Bemerkungen
versiegelte Einzugsgebiete $A_{E,i}$:				
E01	0,29	0,70	0,20	
E02	0,16	0,10	0,02	
E03	0,07	0,10	0,01	
D01	0,26	0,90	0,23	
D02	0,09	0,05	0,00	
SUMME A_N+A_E	0,87		0,46	

Zusammenstellung der Einzugsgebiete (geplant)

Einzugsgebiet	Fläche $A_{E,k}$ [ha]	Abfluss- beiwert ψ_m	undurchläss. Fläche A_u [ha]	Bemerkungen
versiegelte Einzugsgebiete $A_{E,i}$:				
E01	0,29	0,70	0,20	
E02	0,16	0,70	0,11	
E03	0,07	0,10	0,01	
D01	0,26	0,90	0,23	
D02	0,09	0,90	0,08	
SUMME A_N+A_E	0,87		0,64	

noch zu berücksichtigen**(Differenz zwischen Bestand und Planung)**

$$A_u = 0,17 \text{ ha}$$

Rigolenversickerung

gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 (Ausgabe April 2005)

$$I_R = \frac{A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}}{\frac{b_R \cdot h_R \cdot s_{RR}}{D \cdot 60 \cdot f_Z} + (b_R + h_R / 2) \cdot k_f / 2}$$

undurchlässige Fläche $A_u = 1.700 \text{ m}^2$
 maßgebende Regenspende $r_{D(n)} = 47,2 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
 Häufigkeit $n = 0,05$
 Dauer des Bemessungsregens $D = 180 \text{ min}$

Breite der Rigole $b_R = 8,00 \text{ m}$
 Höhe der Rigole $h_R = 0,66 \text{ m}$
 Speicherkoeffizient der Rigole $s_R = 0,95$

Grobkies 8 / 32 mm

Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone $k_f = 2,2E-05 \text{ m/s}$
 * Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117 $f_Z = 1,10$

Risikomaß	Zuschlagsfaktor f_Z
gering	1,2
mittel	1,15
hoch	1,1

Ermittlung der erforderlichen Rigolenlänge

D min	$r_{D(n)}$ l/(s·ha)	I_R m
60	114,9	14,4
90	82,7	15,0
120	65,5	15,4
180	47,2	15,6
240	37,4	15,6
360	26,9	15,1
540	19,4	14,2

erforderliche Länge der Rigole $I_R = 15,6 \text{ m}$

Nachweis zur Vorbehandlung des Regenwassers

gemäß DWA-Merkblatt M 153 (Ausgabe August 2007)

Emissionswert $E \leq$ Gewässerpunktezahl G

$E =$ Abflussbelastung $B \cdot$ Durchgangswert D

Abflussbelastung $B = \sum f_i (L_i + F_i)$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$
--

Bewertungspunkte für Gewässer (Tabellen A 1a und 1b; M 153)	Typ	Gewässerpunkte G
vorhandene Kanalisation / weiterer Verlauf Süßbach	G5	18

Flächenanteil f_i (Kapitel 4; M 153)			Luft L_i (Tabelle A 2; M 153)		Flächen F_i (Tabelle A 3; M 153)		Abflussbelastung B_i
EZG-Nr.	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
E01	2.000 m ²	0,37	L1	1	F5	27	10,4
E02	1.100 m ²	0,20	L1	1	F5	27	5,7
D01	2.300 m ²	0,43	L1	1	F2	8	3,8
	5.400 m ²	1,00	Abflussbelastung $B = \sum B_i$				19,9

Gewässerpunkte $G =$ 18
 Abflussbelastung $B =$ 19,9
 $B > G$

Es ist eine Vorbehandlung des Niederschlagwassers erforderlich!

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = 0,90$

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen A 4a, b und c; M 153)	Typ	Durchgangswert D
Sedimentationsanlage mit Dauerstau und max. 18 m ³ /(m ² /h) mit $r_{\text{krit}} = 15$ l/(s·ha)	D25	0,8

Emissionswert $E =$ 15,9
 $E \leq G$

Die Vorbehandlung des Niederschlagwassers ist ausreichend.

Nachweis zur Vorbehandlung des Regenwassers

gemäß DWA-Merkblatt M 153 (Ausgabe August 2007)

Emissionswert $E \leq$ Gewässerpunktzahl G
--

$E =$ Abflussbelastung $B \cdot$ Durchgangswert D

Abflussbelastung $B = \sum f_i (L_i + F_i)$

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$
--

Bewertungspunkte für Gewässer (Tabellen A 1a und 1b; M 153)	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser außerhalb von Trinkwassergewinnungsgebieten	G12	10

Flächenanteil f_i (Kapitel 4; M 153)			Luft L_i (Tabelle A 2; M 153)		Flächen F_i (Tabelle A 3; M 153)		Abflussbelastung B_i
EZG-Nr.	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	
D02	2.300 m ²	1,00	L1	1	F2	8	9,0
	2.300 m ²	1,00	Abflussbelastung $B = \sum B_i$				9,0

Gewässerpunkte $G =$ 10
 Abflussbelastung $B =$ 9,0
 $B < G$

Es ist keine Vorbehandlung des Niederschlagwassers erforderlich!

Aufgestellt:
 Osnabrück, den 30. Juni 2021
 Sh-9359.011

.....
 (Der Bearbeiter)



Meyer zu Hörste GmbH & Co. KG

Osnabrücker Straße 26, 49214 Bad Rothenfelde

Wasserwirtschaftliche Voruntersuchung

2. Änderung B-Plan Nr. 32
"Osnabrücker Straße / Amselweg"
in Bad Rothenfelde

Anhang 3

Hydrogeologisches Gutachten
der OWS Ingenieurgeologen
vom 27. Januar 2021



- Wasserwirtschaft · Infrastruktur
- Straßenbau · Verkehr
- Landschaftsplanung
- Stadtplanung
- Ingenieurvermessung
- Geoinformationssysteme

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 Grundstücksverwaltungsgesellschaft 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 vorliegende Hydrogeologische Gutachten mit Angaben zur Versickerungsmöglichkeit auszuarbeiten. Auftragsgrundlage ist das Angebot A2012-3486 vom 09.12.2020.

2.0 Untersuchungsumfang

Zur Erschließung der Boden- und Grundwasserverhältnisse und zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit 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 charakteristischen Bodenkennwerte abgeschätzt wurden.

An repräsentativ ausgewählten Bodenproben wurde im bodenmechanischen Labor die Korngrößenverteilung gem. DIN EN ISO 17892-4 ermittelt. Die Ergebnisse der Laborversuche wurden als Körnungslinien dargestellt und sind als Anlagen 3.1 bis 3.8 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 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 (glazifluviatile 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 Ver-nässungen 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
Steifenziffer (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
Steifenziffer (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

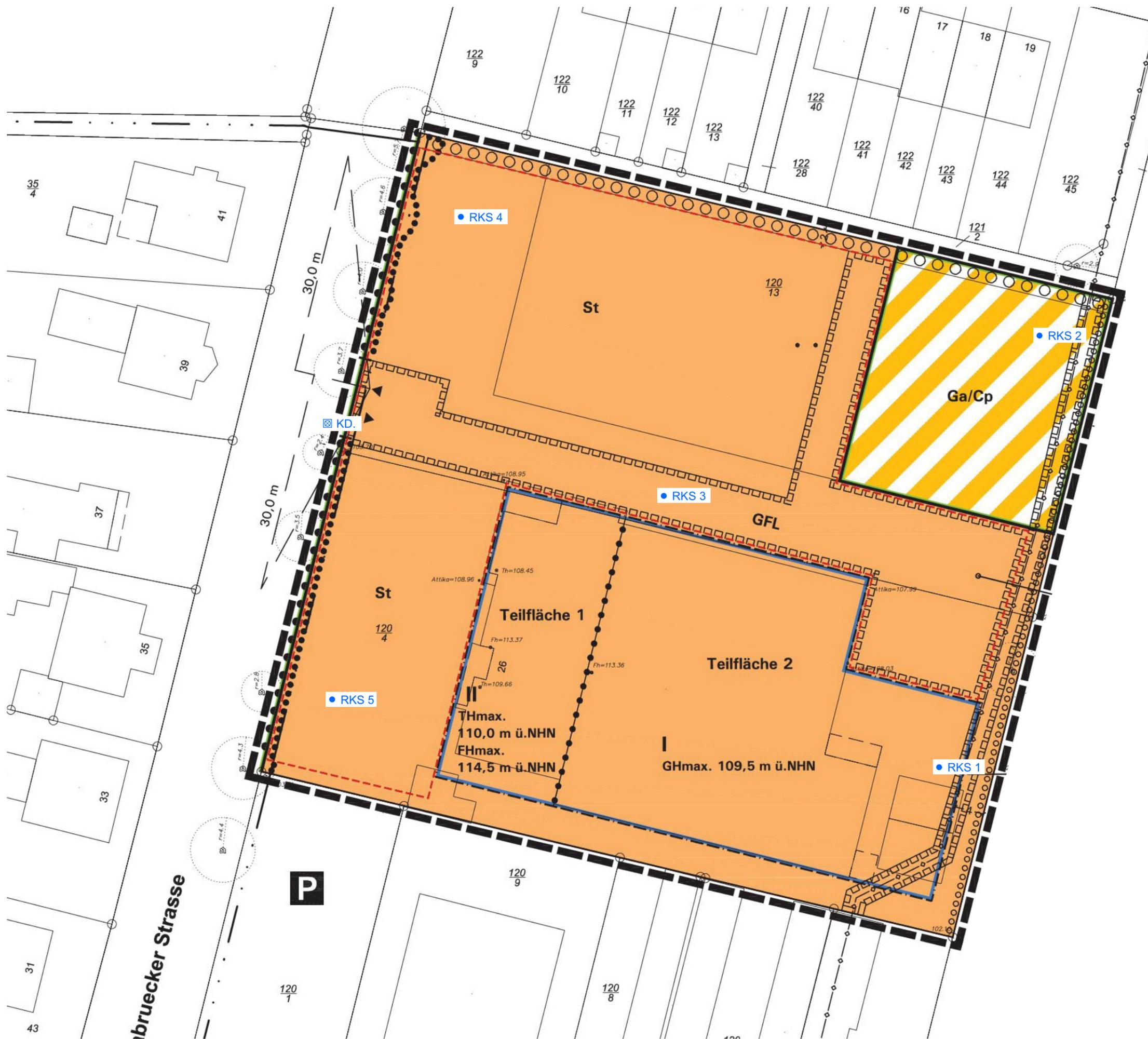
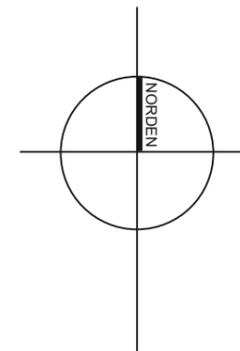


OWS Ingenieurgeologen
GmbH & Co. KG
Zum Wasserwerk 15
48268 Greven
Tel.: 02571 / 95 28 8-0
Fax: 02571 / 95 28 8-2
www.ows-online.de

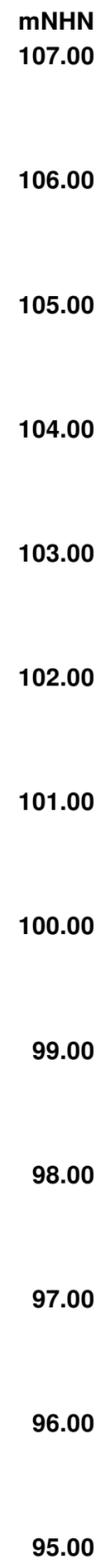
Dipl.-Ing. (FH) S. Goldberg

Legende

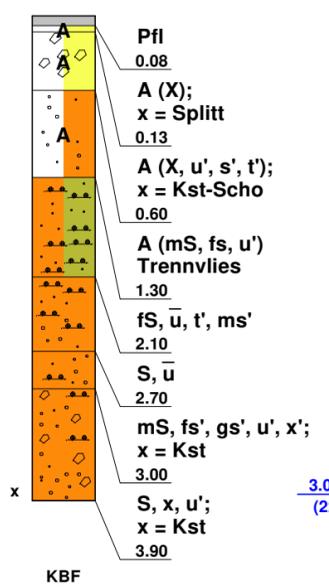
- RKS 1 Rammkernsondierbohrung DN 36/50 EN ISO 22475-1
- ☒ KD. Kanaldeckel mit 103,68 mNHN als Bezugspunkt für das Höhennivellement



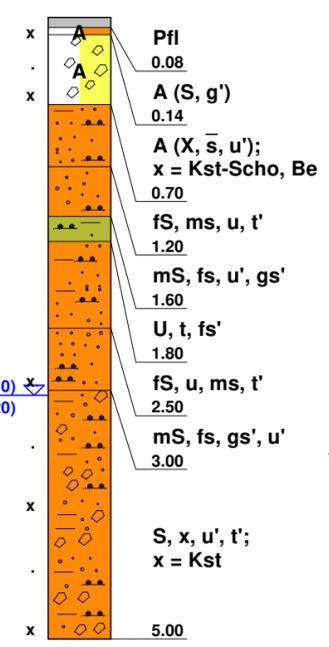
Zum Wasserwerk 15 48268 Greven		 OWS Ingenieurgeologen	
Tel.: 02571 / 95 28 8-0 Fax: 02571 / 95 28 8-2			
Projekt:	Bebauungsplan Nr. 32 Osnabrücker Straße/Amselweg in 49214 Bad Rothenfelde		
Planinhalt:	Lage der Bodenaufschlusspunkte RKS 1 - RKS 5		
Projekt-Nr.:	2012-4213	Maßstab:	1 : 500
Datum:	22.12.2020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



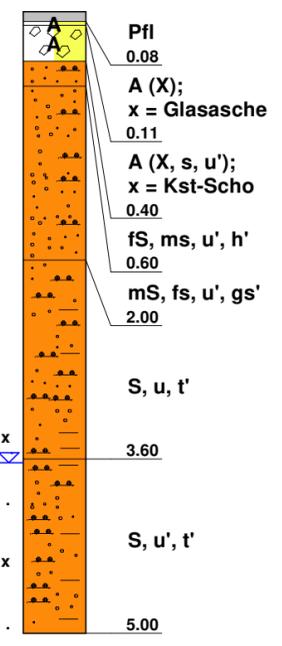
RKS 4
103,95 mNHN



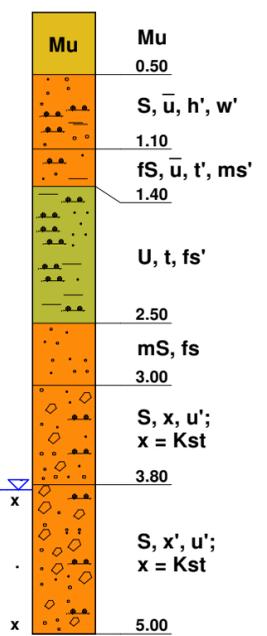
RKS 3
103,14 mNHN



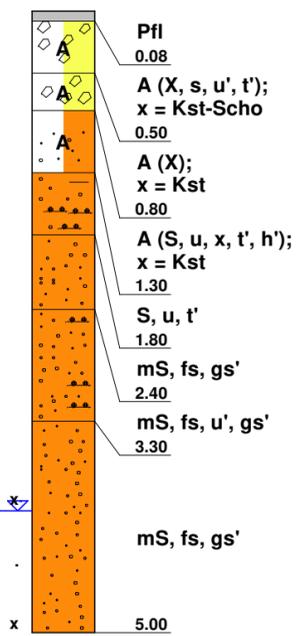
RKS 5
103,26 mNHN



RKS 2
102,94 mNHN



RKS 1
102,95 mNHN



Legende

Bodenarten

- Schluff (U)
- Sand (S)
- Feinsand (fs)
- Mittelsand (mS)
- Steine (X)
- Hum. Oberboden (Mu)
- Auffüllung (A)
- Pflaster (Pfl)

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 | v = stark verwittert |
| Scho = Schotter | v' = schwach verwittert |
| Tst = Tonstein | |
| Zb = Ziegelbruch | |

BZP = Kanaldeckel mit 103,68 mNHN (vgl. Anlage 1.2)
KBF = Kein Bohrfortschritt möglich

Grundwasser

- = Grundwasser angebohrt
- = Grundwasser nach Bohrende
- = Grundwasserruhestand
- x = nass / fließfähig
- x = Vernässung

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



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

Planinhalt: **Schichtenprofile RKS 1 - RKS 5**

Projekt-Nr.: 2012-4213 Maßstab: 1 : 50

Datum: 22.12.2020 Anlage: 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

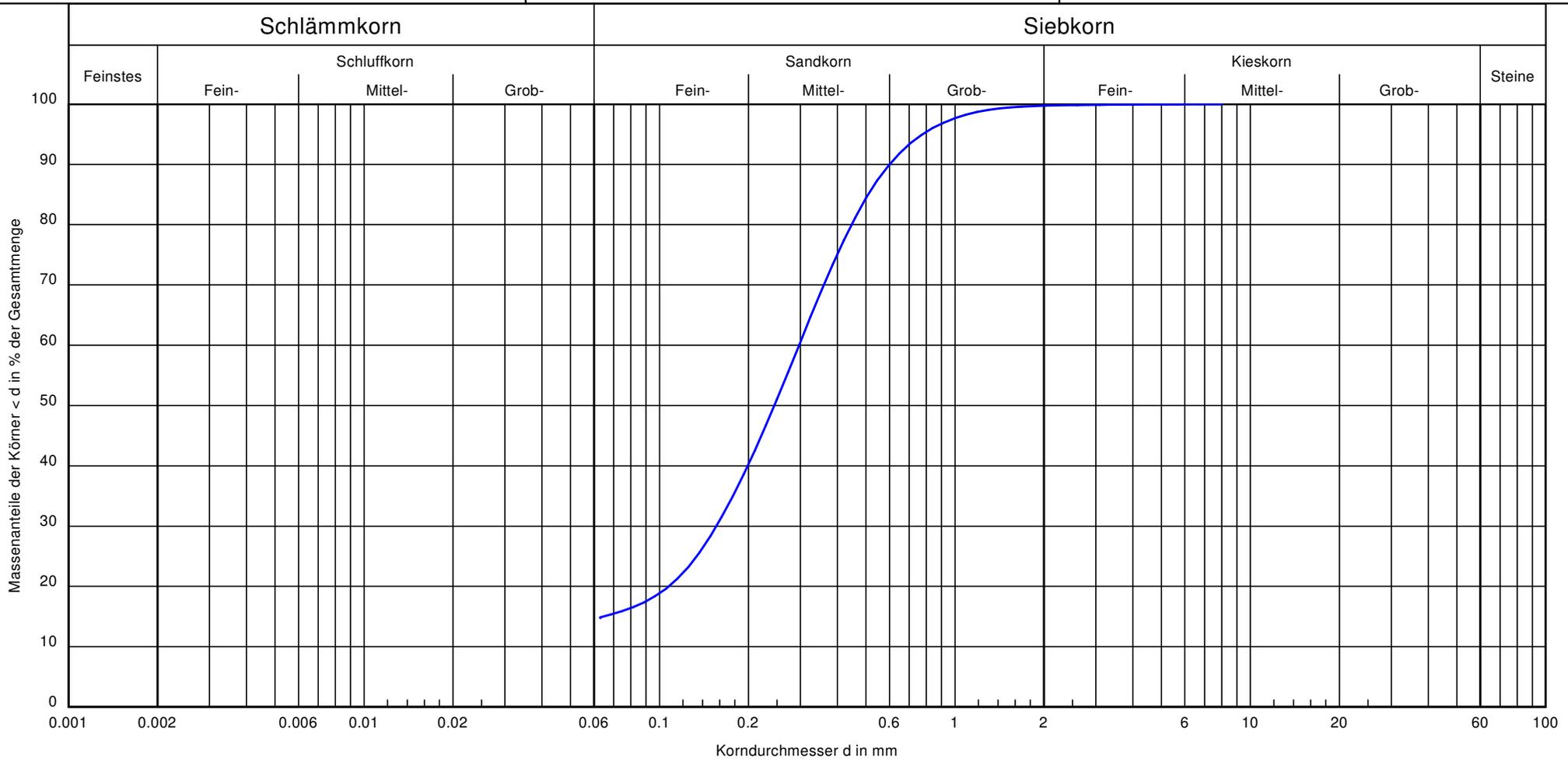
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

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

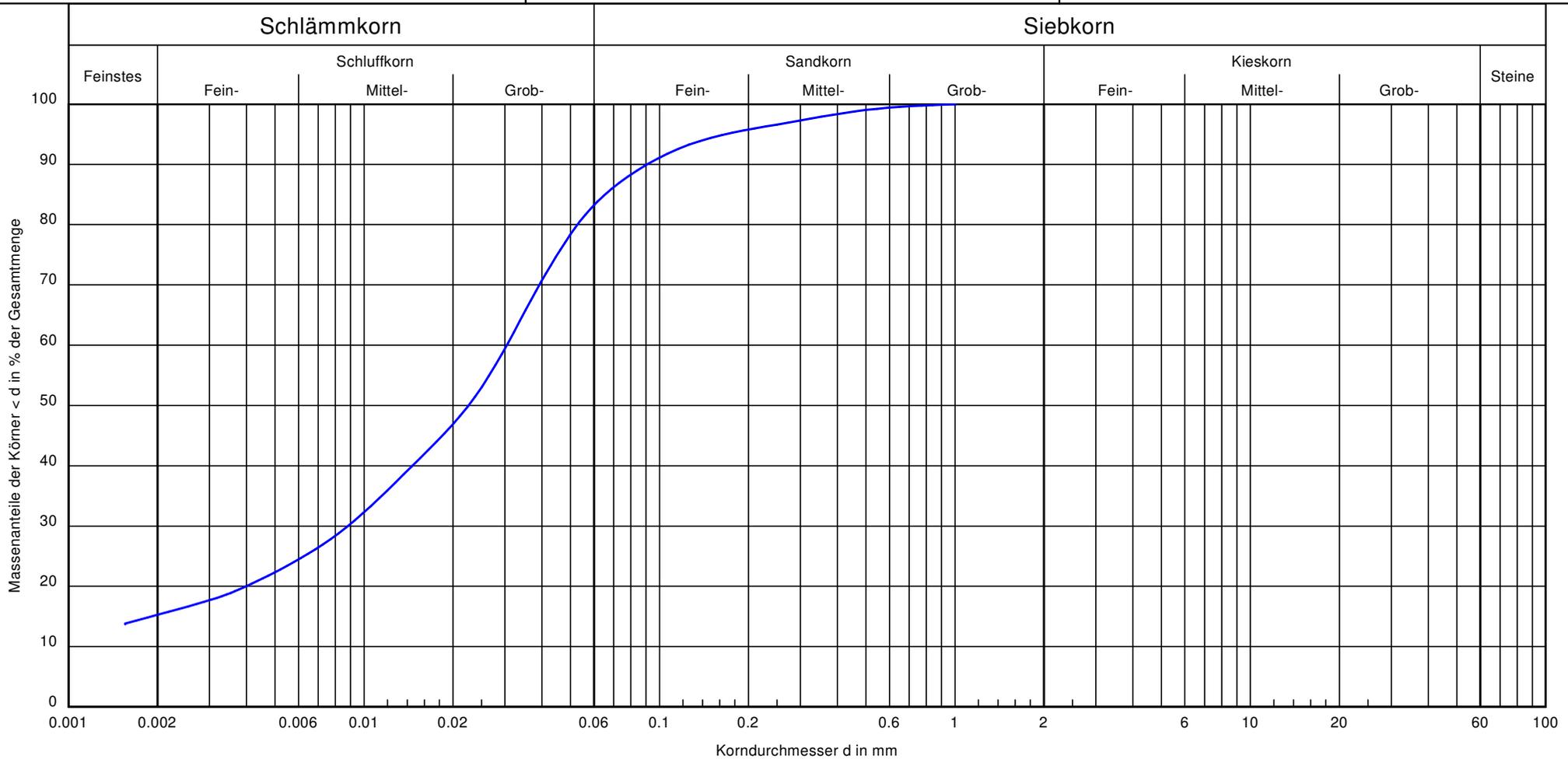
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



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

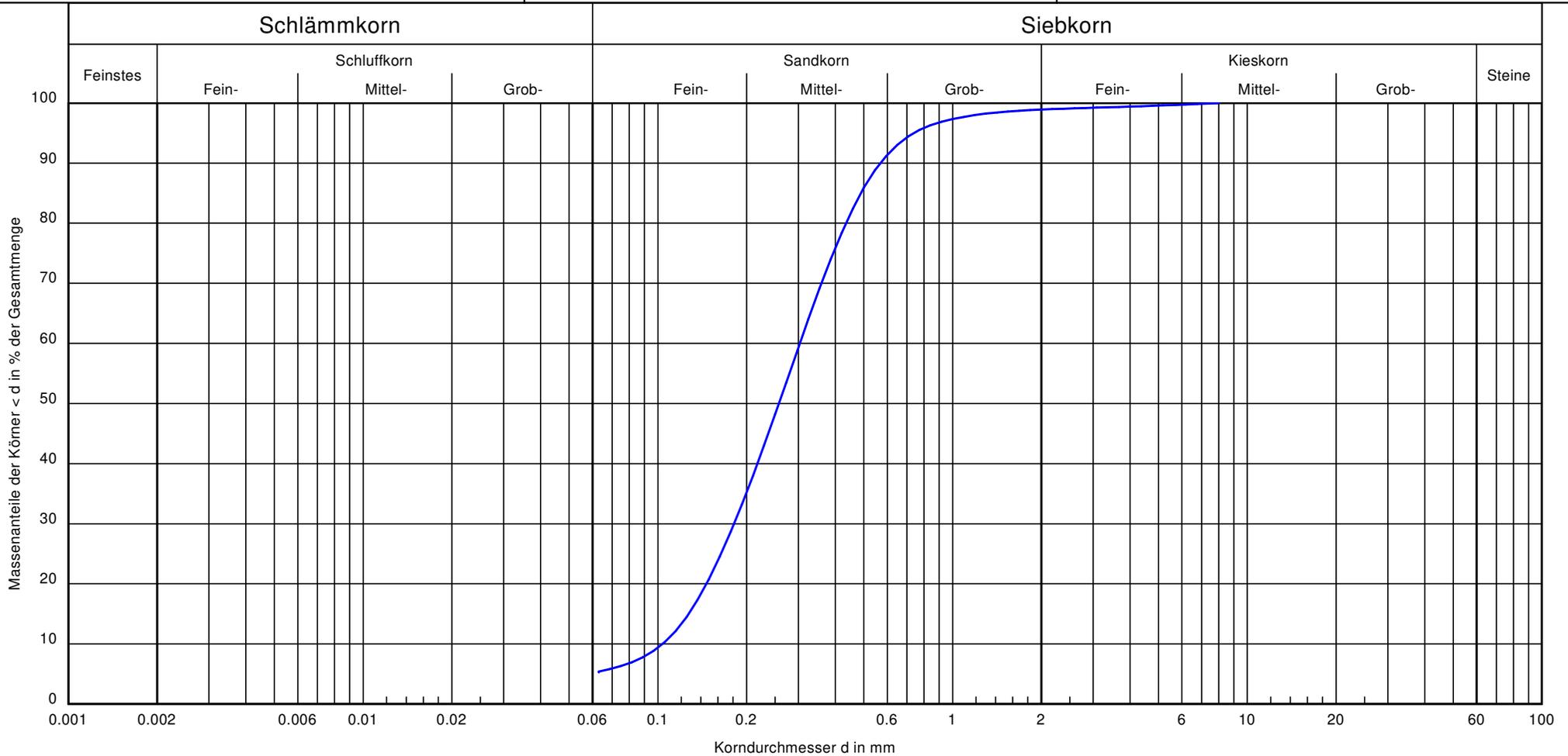
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



Bezeichnung:	RKS 3
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

Bemerkungen:

Bericht: 4213
 Anlage: 3.3

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

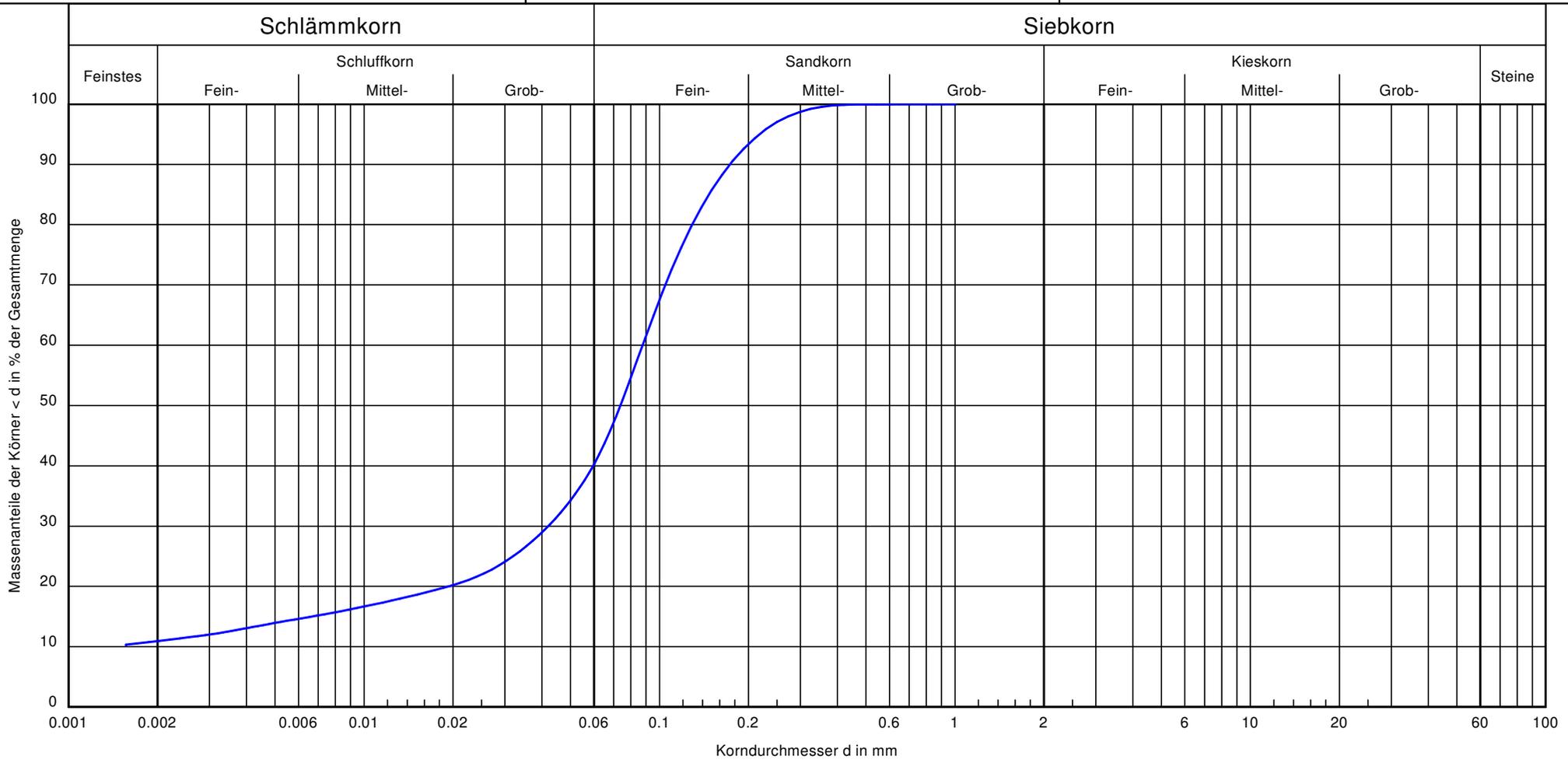
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombi. Sieb-/Schlammanalyse



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

Bemerkungen:

Bericht: 4213
 Anlage: 3.4

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

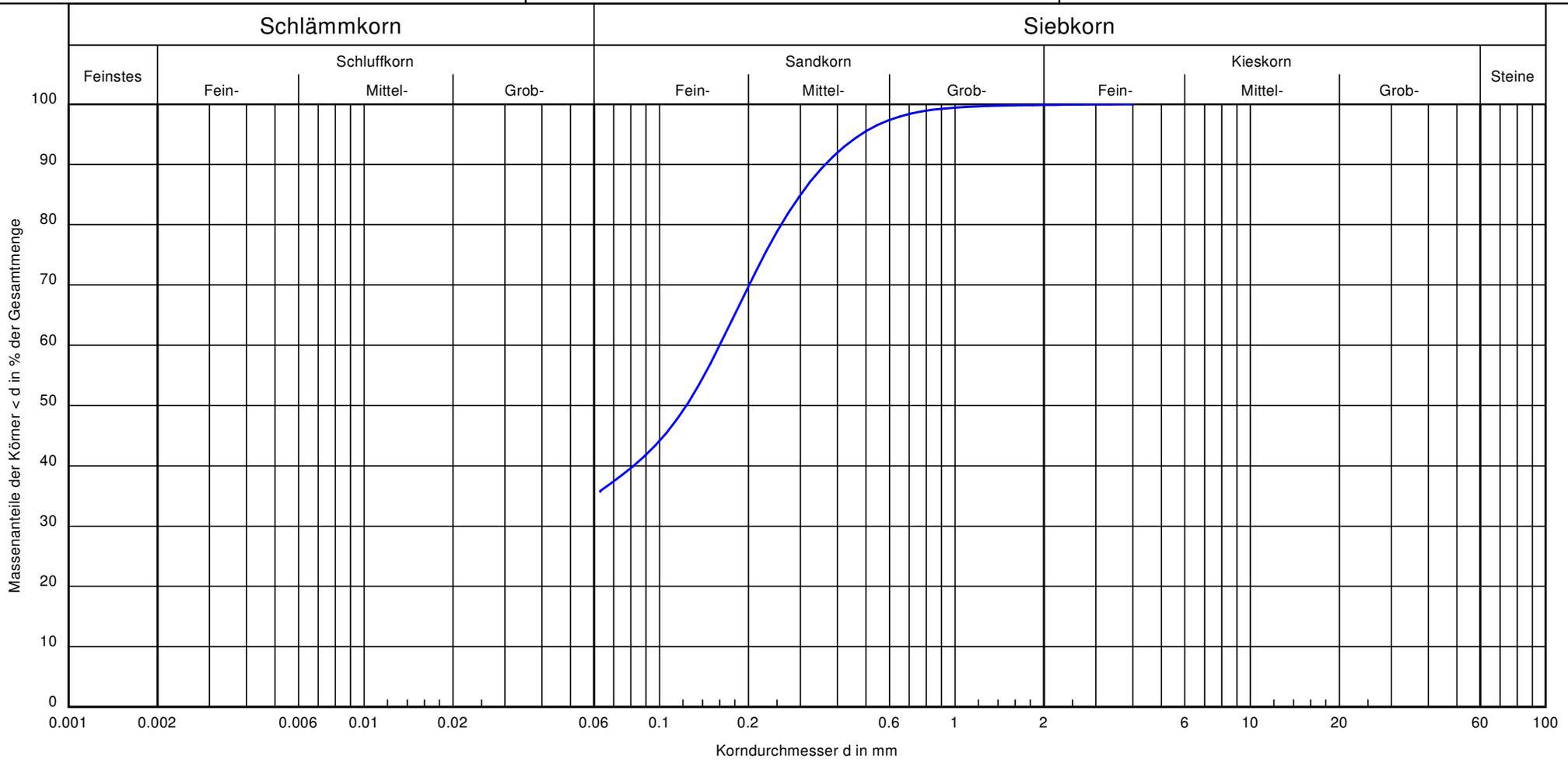
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse



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

Bemerkungen:

Bericht: 4213
 Anlage: 3.5

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

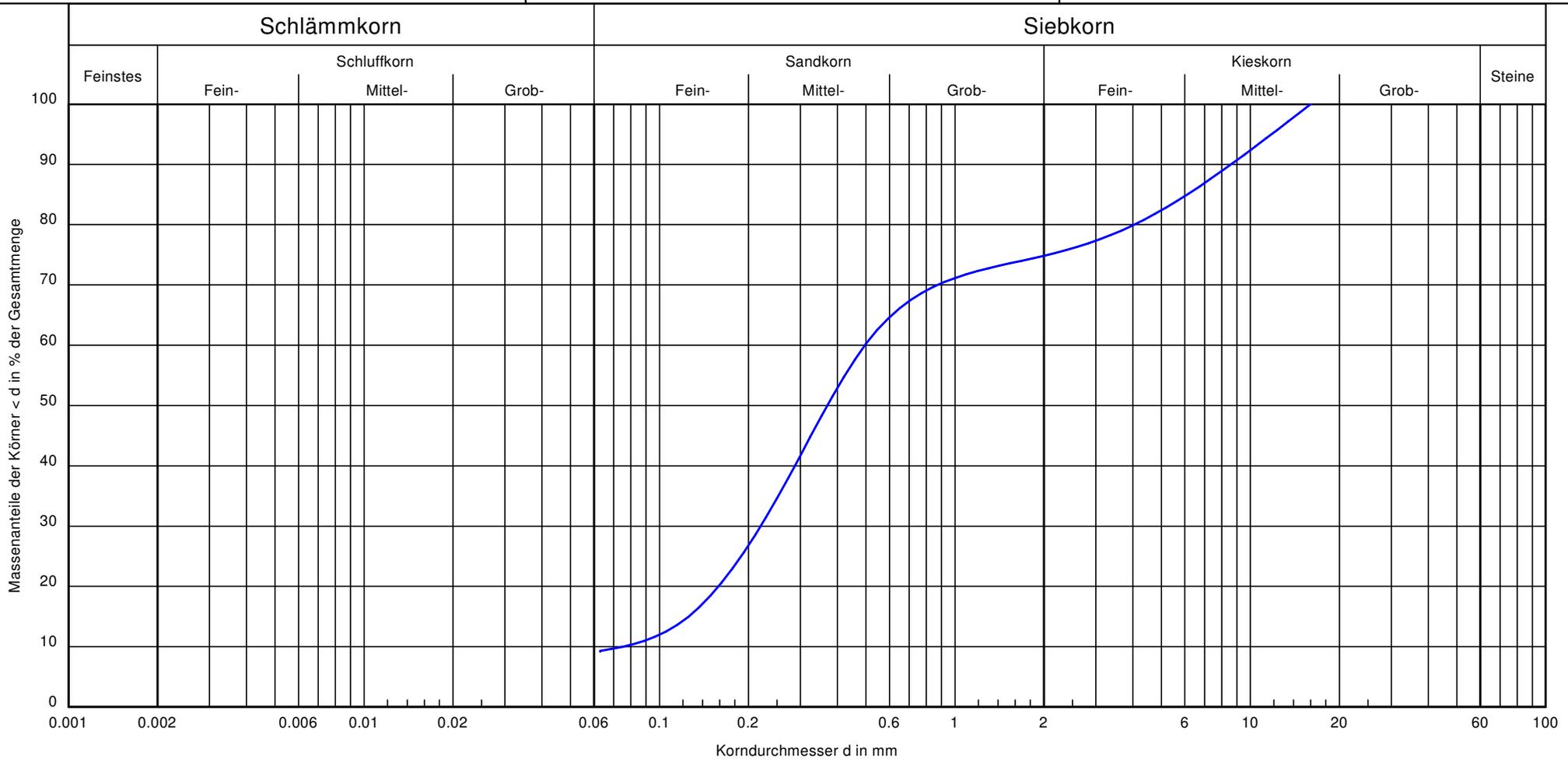
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

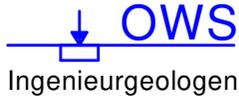


Bezeichnung:	RKS 4	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3,6
Bodenart:	S, mg, u', fg'		
Tiefe:	3,0 - 3,9		
U/Cc:	6,6/1,3		
k [m/s] (Beyer):	$4,5 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F1		

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

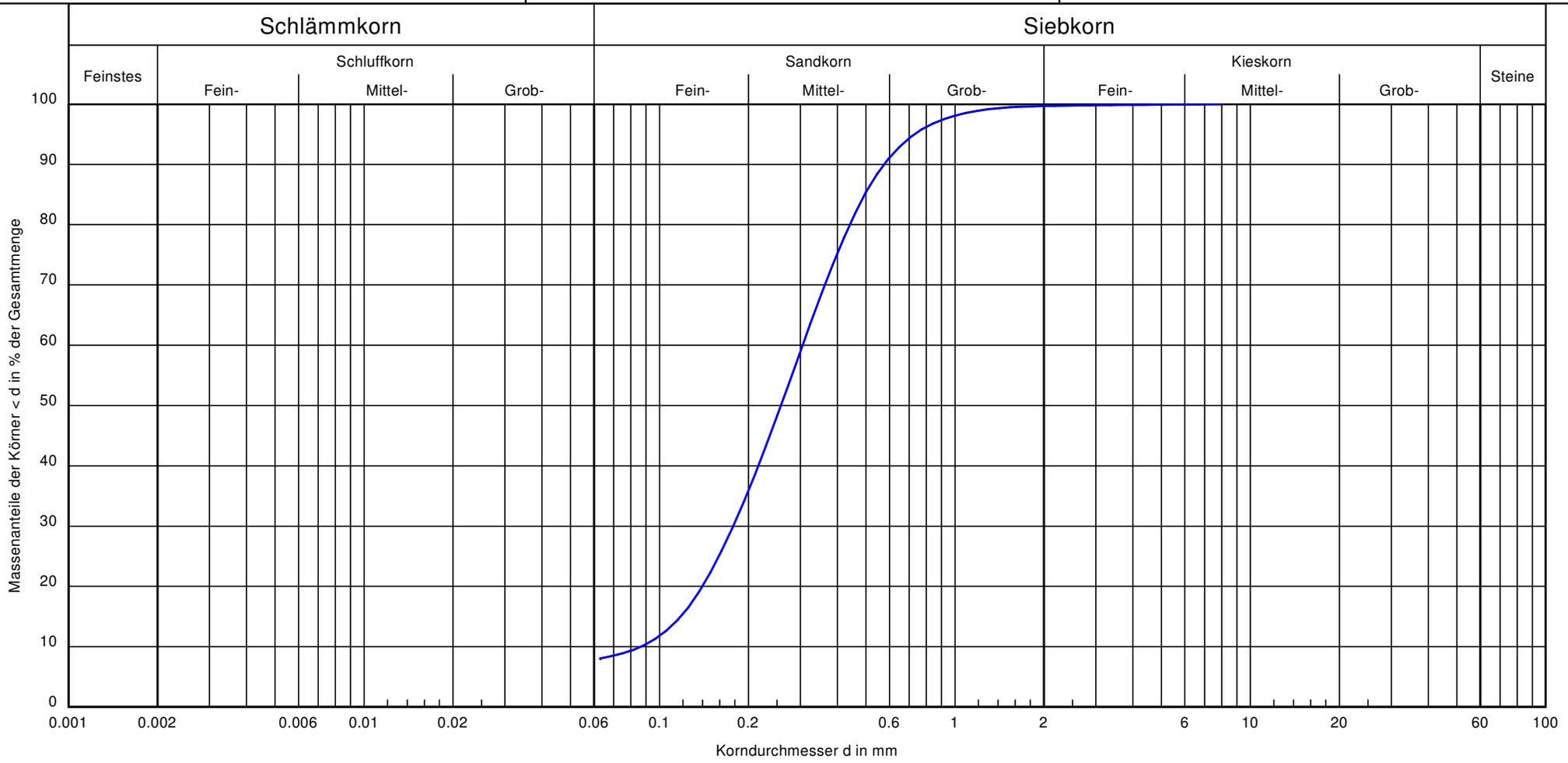
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

Projekt-Nr.: 2012-4213

Probe entnommen am: 22.12.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Siebanalyse

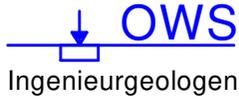


Bezeichnung:	RKS 5	Bemerkungen:	Bericht: 4213 Anlage: 3.7
Bodenart:	mS, fs, u', gs'		
Tiefe:	0,6 - 2,0		
U/Cc:	3.5/1.2		
k [m/s] (Beyer):	$6.7 \cdot 10^{-5}$		
Bodengruppe:	SU		
Frostsicherheit:	F1		

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

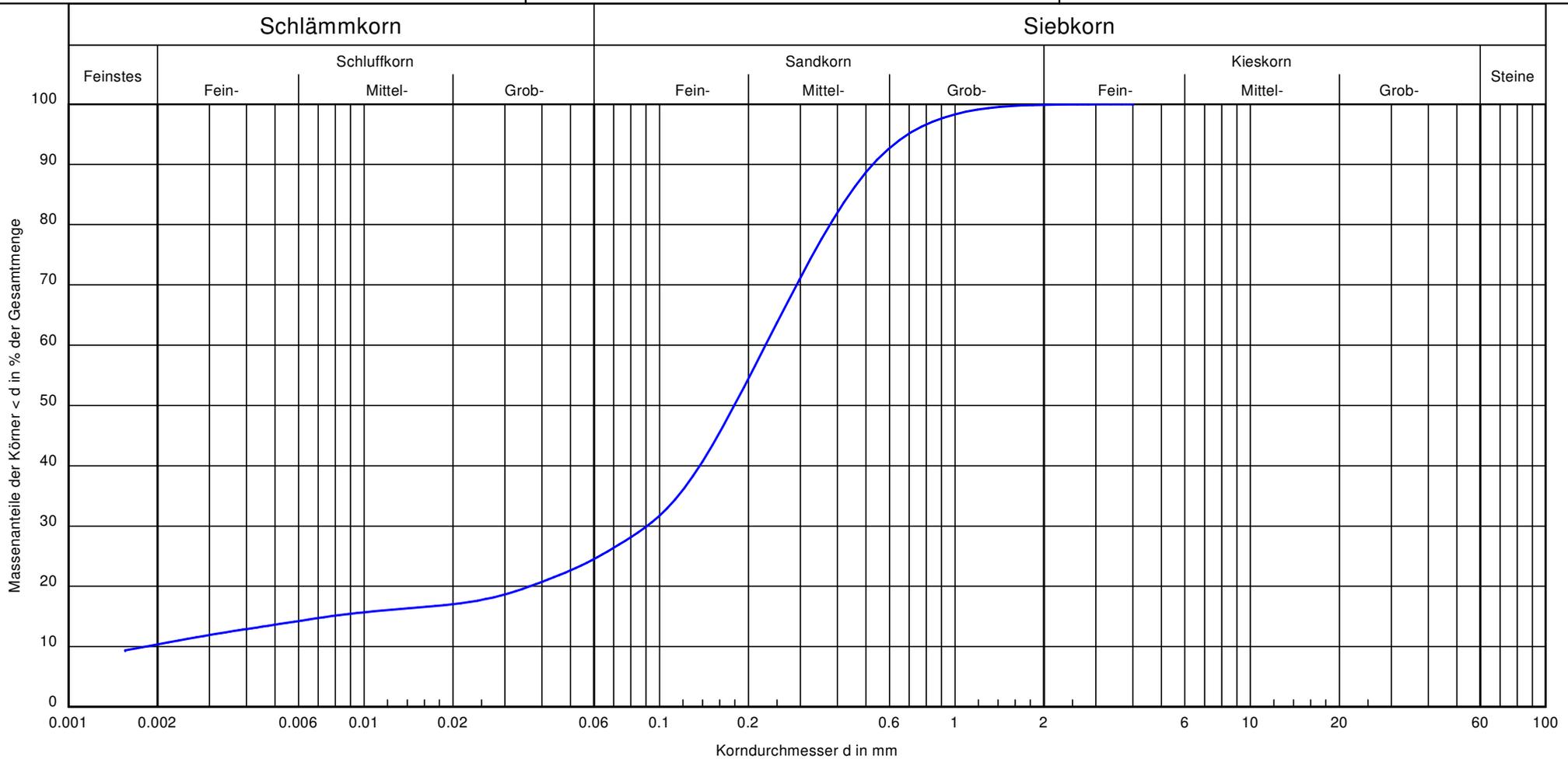
Osnabrücker Straße in 49214 Bad Rothenfelde

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		