



Stadt Enger

LANDKREIS HERFORD

**Innenbereichssatzung
„Enger Heide“
gem. § 34 Abs. 4 Nr. 3 BauGB
- Einbeziehungssatzung -**

Wasserwirtschaftliche Vorplanung

INHALTSVERZEICHNIS

Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen	Unterlage 1
Übersichtslageplan	Unterlage 2
Lageplan	Unterlage 3
Bodengutachten	Anhang

Projektnummer: 220450
Datum: 2021-05-11

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	2
2	Verwendete Unterlagen	2
3	Bestehende Verhältnisse	2
3.1	Lage.....	2
3.2	Boden	2
3.3	Grundwasser.....	3
3.4	Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer.....	3
3.5	Vorhandene Schutzzonen / Überschwemmungsgebiet	3
4	Geplante Maßnahmen	3
4.1	Oberflächenentwässerung.....	3
4.1.1	Allgemeines	3
4.1.2	Regenwasserableitung.....	4
4.1.3	Regenwasserretention – /versickerung	4
4.2	Schmutzwasserentsorgung	5
5	Zusammenfassung	5

Bearbeitung:

M.Eng. Thomas Jürging

Wallenhorst, 2021-05-11

Proj.-Nr.: 220450

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

Ingenieure ♦ Landschaftsarchitekten ♦ Stadtplaner

Telefon (0 54 07) 8 80-0 ♦ Telefax (0 54 07) 8 80-88

Marie-Curie-Straße 4a ♦ 49134 Wallenhorst

<http://www.ingenieurplanung.de>

Beratende Ingenieure – Ingenieurkammer Niedersachsen

Qualitätsmanagementsystem TÜV-CERT DIN EN ISO 9001-2015

1 Veranlassung

Die Stadt Enger bzw. ein privater Investor beabsichtigt eine einzelne Außenbereichsfläche, die durch die bauliche Nutzung des angrenzenden Bereichs entsprechend geprägt ist, in den im Zusammenhang bebauten Ortsteil mit einzubeziehen (Einbeziehungssatzung).

Geplant ist auf der Fläche eine kleine Siedlung mit 4-8 Einfamilien- und/oder Doppelhäusern mit Wohnungen zu errichten. Angestrebt wird vom Investor generell ein Vorhaben mit gemeinschaftlichen nach ökologischen Grundsätzen aufgebautes Wohnen. Die umfangreichen, nicht bebaubaren zukünftigen Grünflächen sollen zum einen als Gemeinschaftsgarten, zum anderen für die Regenwasserversickerung genutzt werden.

Für die Erschließung des Gebietes ist eine wasserwirtschaftliche Vorplanung aufzustellen. Dabei ist zu prüfen und aufzuzeigen, in welcher Form das anfallende Oberflächenwasser im Baugebiet schadlos abgeleitet oder versickert und das anfallende Schmutzwasser entsorgt werden kann.

2 Verwendete Unterlagen

Die wasserwirtschaftliche Vorplanung ist aufgestellt unter Berücksichtigung folgender Unterlagen:

- [1] Planunterlagen der Innenbereichssatzung „Enger Heide“, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [2] Bodenuntersuchung zur Versickerungseignung im Plangebiet vom 05.02.2021, GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde.
- [3] Auszug Kanalkataster Stadt Enger, Wirtschaftsbetriebe Stadt Enger (Stand 11.05.2021)

Das Konzept ist mit der Unteren Wasserbehörde, Kreis Herford, abgestimmt.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage

Der Geltungsbereich der Innenbereichssatzung „Enger Heide“ umfasst rd. 0,67 ha. Die geplante Erweiterung befindet sich südöstlich des Stadtzentrums sowie nördlich der L557 (Westfalenring) und grenzt im Norden an die vorhandene Wohnbebauung.

Das Plangebiet befindet sich in der Gemarkung Enger, Flur 4 und umfasst den nördlichen Bereich des Flurstückes 608 und einen Teilbereich des Flurstückes 74. Die Gesamtgröße des Flurstückes beträgt ca. 0,94 ha.

Der Geltungsbereich wird zurzeit landwirtschaftlich genutzt. Das Gelände weist Höhenunterschiede von rd. 0,80 m auf, mit ca. 113,10 mNHN im östlichen und 112,30 mNHN im westlichen Teil des Plangebietes. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle in westliche Richtung. Das mittlere Geländeniveau liegt bei 112,70 mNHN.

3.2 Boden

Im gesamten Plangebiet wurden zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Bodens im Januar 2021 drei Rammkernsondierungen bis ca. 4 m unter Gelände abgeteuft. Unter einer

rd. 0,3 m starken Oberbodenschicht wurde überwiegend Lößlehm (Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig) angetroffen.

Gemäß der Durchlässigkeitsermittlung aus der Kornverteilung lässt sich eine Infiltrationsrate zwischen $k_f = 1,6 \cdot 10^{-7}$ m/s und $k_f = 8,8 \cdot 10^{-8}$ m/s ermitteln.

Die Bohrstellen sind im Lageplan eingetragen und das Bodengutachten ist im Anhang beigefügt.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten in Tiefen von rd. 2,20 m unter vorhandenem Gelände angetroffen.

Entsprechend der Jahreszeit (Januar) sind die Grundwasserstände als im Jahreszyklus eher mittlere bis höhere Grundwasserstände einzustufen. Zu anderen Jahreszeiten sind auch niedrigere Grundwasserstände anzutreffen.

3.4 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer

Die derzeitige Oberflächenentwässerung erfolgt oberflächlich entsprechend dem natürlichen Geländegefälle in südwestliche Richtung.

3.5 Vorhandene Schutzzonen / Überschwemmungsgebiet

Das Plangebiet befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutzzonen sowie gesetzlich festgelegten Überschwemmungsgebieten.

4 Geplante Maßnahmen

4.1 Oberflächenentwässerung

4.1.1 Allgemeines

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Erschließung sind für die Oberflächenentwässerung grundsätzlich zuerst die Versickerungsmöglichkeiten (gem. DWA-A 138) zu überprüfen. Ist eine planmäßige zentrale bzw. dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse nicht möglich, wird im Rahmen der Erschließung eine Sammlung und Ableitung der Oberflächenabflüsse vorgesehen.

Hinsichtlich einer Regenwasserbewirtschaftung sind vor Einleitung in die Vorflut die erforderlichen Maßnahmen an eine Retention (Regenrückhaltung gemäß DWA-A 117) und die „Anforderungen an die Niederschlagsentwässerung im Trennverfahren“ (RdErl. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz - IV-9 031 001 2104 - vom 26.5.2004) zu beachten. Der sogenannte Trennerlass regelt in Nordrhein-Westfalen die emissionsbezogenen Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung im Trennsystem und ersetzt somit in gewisser Weise das bundesweit geltende DWA Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“.

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Vorplanung werden die erforderlichen Maßnahmen auf Grundlage der Flächeneinteilung in die Verschmutzungskategorien (Kategorie I-III) konzipiert. Ziel ist es, die Vorflut qualitativ und quantitativ vor übermäßigen Belastungen zu schützen.

Die künftige Nutzung des Plangebietes dient der Wohnbebauung. Dementsprechend sind die privaten Dach- und Hofflächen nach Trennerlass NRW der Kategorie I (unbelastetes Niederschlagswasser) und die öffentlichen Verkehrsflächen der Kategorie IIa (Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen mit geringer Verkehrsbelastung), $DTV < 300 \text{ KFZ/a}$ zuzuordnen. Folglich wird keine gesonderte Niederschlagswasserbehandlung erforderlich.

Aufgrund der hydraulischen Auslastung des kommunalen Kanalnetzes kann das anfallende Niederschlagswasser nicht in das öffentliche Entwässerungssystem eingeleitet werden. Da auch keine alternativen Entwässerungsmöglichkeiten (z.B. Gewässer) in unmittelbarer Umgebung vorhanden sind, soll das Niederschlagswasser ortsnah auf dem Flurstück 608 zurückgehalten und versickert werden. Aufgrund der eher ungünstigen Versickerungseigenschaften der anstehenden Böden wird ein großer Flächenbedarf für eine Retentions- /Versickerungsfläche erforderlich. Dieser Flächenbedarf kann im südlichen Bereich des Flurstückes 608 (außerhalb des Geltungsbereiches) zu Verfügung gestellt werden. Die nicht bebaubare zur Verfügung stehende Fläche beläuft sich auf ca. 2.950 m^2 .

4.1.2 Regenwasserableitung

Die Entwässerung der Dach- und Hofflächen erfolgt oberflächennah mittels flach ausgebildeten Entwässerungsmulden in die südlich gelegene Retentions- /Versickerungsfläche. Eine neu herzustellende Regenwasserkanalisation ist nicht vorgesehen.

4.1.3 Regenwasserretention – /versickerung

Die anfallenden Oberflächenabflüsse werden in der geplanten Retentions- /Versickerungsfläche südlich des Plangebietes retentiert bzw. versickert.

Die Größenordnung der Retentions- /Versickerungsfläche ergibt sich aus dem Oberflächenzufluss und der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens. Der Bemessungswert k für die Durchlässigkeit gem. DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ liegt im Bereich der geplanten Versickerungsfläche bei $3,4 \cdot 10^{-8} \text{ m/s}$. Eine vereinfachte Bemessung einer Versickerungsmulde gem. DWA-A 138 ist somit nicht durchführbar (max. Grenzwert: $k = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$).

Sind die k_r -Werte $< 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$, stauen die Versickerungsanlagen lange ein und eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung sowie Verdunstung ist nur mit hoher zeitweiliger Speicherung möglich. Im Regelfall ist eine Versickerung bei derartigen Bodenverhältnissen nicht praktikabel, da das Verhältnis zwischen abflusswirksamer Fläche bzw. zu entwässernder Grundstücksfläche und der erforderlichen Versickerungsfläche nicht gegeben ist.

Im vorliegenden Fall existiert - verglichen mit herkömmlichen Erschließungsvorhaben - eine unverhältnismäßig große Flächenverfügbarkeit für eine Versickerung und Verdunstung.

Die Bemessung der Flächenversickerung erfolgte unter Ansatz einer Langzeitkontinuumsimulation mit KOSIM (Itwh-Software, Hannover). Es wurde eine über 60-jährige Niederschlagsreihe der Regenstation Bielefeld-Sudbrack zugrunde gelegt.

Es erfolge eine Simulation unter möglicher Vollversiegelung der Fläche (GZR von 0,2 + Überschreitung entspricht $A_{E,k,bef} = \text{ca. } 1.995 \text{ m}^2$) sowie eine Simulation unter der vom Investor vorgesehenen Flächenversiegelung (Gründach Nebengebäude (100 %) und Hauptgebäude (50 %), Rasengittersteine, Fugenpflaster etc. entspricht $A_{E,k,bef} = \text{ca. } 1.650 \text{ m}^2$).

Dem beigefügten Ergebnisbericht der Berechnung ist zu entnehmen, dass sich bei einer Versickerungsfläche von ca. 1.600 m^2 eine rechnerische Überschreitungshäufigkeit der Flächenversickerung von ca. 0,2 a einstellt, sofern auf der Versickerungsfläche zeitgleich ein Retentionsvolumen von ca. 1.000 m^3 realisiert wird.

Die Versickerungsfläche selbst ist als ebene Grünfläche anzulegen, damit eine gleichmäßige Verteilung / Beschickung der Niederschlagszuflüsse auf der Fläche ermöglicht wird. Dies bedeutet zugleich eine maximal mögliche Verdunstungsrate. Die Fläche kann in naturnaher Gestaltung mit geschwungener Sohl- und Böschungslinie ausgeführt werden.

Die Ausmuldung der Fläche beträgt im Mittel ca. 0,70 m. Alternativ ist zur Erreichung des erforderlichen Volumens auch eine umliegende Verwallung möglich. Einschnitte ins Grundwasser sind gemäß Bodengutachten nicht zu erwarten (ca. 2,20 m unter Geländeoberkante). Der Abfluss bei Überschreitung der Bemessungshäufigkeit wird aufgrund der Topographie schadlos in westlicher bzw. dann nördlicher Richtung über die landwirtschaftlichen Flächen abgeführt. Aufgrund der geringen Flächenversiegelung von weniger als 2.000 m^2 in Bezug auf ein max. Retentionsvolumen von ca. 1.000 m^3 ist von sehr geringen Abflüssen auszugehen.

4.2 Schmutzwasserentsorgung

Die Wohngrundstücke werden jeweils über separate Hausanschlussleitungen an ein neu geplantes SW-System (Freispiegelabfluss) angeschlossen. Der geplante Schmutzwasserkanal (DN 200, Länge ca. 90 m) wird in nördlicher Richtung an den vorhandenen Schmutzwasserkanal „Auf der Flur“ angebunden.

5 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Vorplanung wird die Gesamtkonzeption für die Entwässerung des Plangebietes der Innenbereichssatzung „Enger Heide“ in Bezug auf die Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung aufgezeigt.

Weitergehende Details sind im Rahmen einer Entwurfs- und Genehmigungsplanung sowie einer Ausführungsplanung aufzuzeigen.

Wallenhorst, 2021-05-11

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

i.V. Thomas Jürging

Inhaltsverzeichnis

Modus: Nachweis

Inhaltsverzeichnis	
Inhaltsverzeichnis	0
Allgemeines	1
Gebiete	2
Mulden	3

Allgemeines

Modus: Nachweis

Allgemeines	
Projekt	
Auftraggeber	
Auftragnehmer	IPW Ingenieurplanung GmbH & Co. KG Wasserwirtschaft
Straße	Marie-Curie-Straße 4a
Ort	49134 Wallenhorst
Telefon	05407 / 8800
Fax	05407 / 88088
E-Mail	ipw@ingenieurplanung.de
Bearbeiter	Thomas Jürging M.Eng.
Allgemeines	
Rechenlauf	
	210503_Enger
Simulationsbeginn	01.01.1960 00:00:00
Simulationsende	31.12.2016 23:55:00
DeltaT [min]	5
Verdunstungsmenge	657 mm/a
Verdunstung bei Ereignis	ja
Verdunstungsart	periodisch
Jahresgang	ja
Tagesgang	ja
Rückstau Hltg.	nein
Dateiname	C:\Users\t.juerging\Desktop\Kosim\210503_Enger.klsb

Gebiete

Modus: Nachweis

Gebiete						
Erschließung "Auf der Flur" G GRZ 0.2 + 50 % Berschreitung	Typ	MS	A _{E,b}	0,1995 ha	Q _{T,d}	0,00 l/s
	EW	0,000 E	A _{E,nb}	0,0000 ha	Q _{T,x}	0,00 l/s
	wd	I/E/d	A _{E,nat}	0,0000 ha	Nbrutto	872,8 mm/a
	Q _{s,d}	0,00 l/s	A _E	0,1995 ha	VQ _T	0 m³/a
	Q _F	0,00 l/s	x,stat	0,0 -	VQ _{R,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	0,0 %			VQ _R	1.039 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ _M	1.039 m³/a
Erschließung "Auf der Flur" PI Geplante Bebauung mit Gründach	Typ	MS	A _{E,b}	0,1650 ha	Q _{T,d}	0,00 l/s
	EW	0,000 E	A _{E,nb}	0,0000 ha	Q _{T,x}	0,00 l/s
	wd	I/E/d	A _{E,nat}	0,0000 ha	Nbrutto	872,8 mm/a
	Q _{s,d}	0,00 l/s	A _E	0,1650 ha	VQ _T	0 m³/a
	Q _F	0,00 l/s	x,stat	0,0 -	VQ _{R,Tr}	0 m³/a
	Q _{F,Prz}	0,0 %			VQ _R	918 m³/a
	Periode F	-	Periode wd	-	VQ _M	918 m³/a
Gesamt	Q _{s,d}	0,00 l/s	A _{E,b}	0,3645 ha	Q _{T,d}	0,00 l/s
	Q _F	0,00 l/s	A _{E,nb}	0,0000 ha	Q _{T,x}	0,00 l/s
	Q _{F,Prz}	0,0 %	A _{E,nat}	0,0000 ha	VQ _T	0 m³/a
			A _E	0,3645 ha	VQ _{R,Tr}	0 m³/a
					VQ _R	1.958 m³/a
				VQ _M	1.958 m³/a	

Mulden

Modus: Nachweis

Mulden						
Versickerung GRZ + 50%	Länge	40,00 m	A _{E,b}	0,1995 ha	V,Verd	56.585 m ³
	Breite	40,00 m	kf-Wert	3*10 ⁻⁰⁸ m/s	V,Vers	46.538 m ³
	Tiefe	0,70 m	Qsick	97,9 l/h	VQue	17.082 m ³
	Neigung 1:	2,50 -	Mächtigkeit	0,30 m	Que,max	59,85 l/s
	Oberfläche	1.600,00 m ²	Vvorh	1.024,86 m ³	Verf	1.043,46 m ³
	Sohlfläche	1.332,25 m ²	n,erf	0,20 1/a	n,vorh	0,20 1/a
	Versickerung Planung	Länge	40,00 m	A _{E,b}	0,1650 ha	V,Verd
Breite		40,00 m	kf-Wert	3*10 ⁻⁰⁸ m/s	V,Vers	45.945 m ³
Tiefe		0,70 m	Qsick	97,9 l/h	VQue	11.619 m ³
Neigung 1:		2,50 -	Mächtigkeit	0,30 m	Que,max	54,73 l/s
Oberfläche		1.600,00 m ²	Vvorh	1.024,86 m ³	Verf	905,20 m ³
Sohlfläche		1.332,25 m ²	n,erf	0,20 1/a	n,vorh	0,16 1/a
Gesamt		Länge	80,00 m	A _{E,b}	0,3645 ha	V,Verd
	Breite	80,00 m	Qsick	195,84 l/h	V,Vers	92.483 m ³
	Oberfläche	3.200,00 m ²			VQue	28.701 m ³
	Sohlfläche	2.664,50 m ²	Vvorh	2.049,72 m ³	Verf	1.948,66 m ³

Dr. Loh

Beratende Geologen + Ingenieure



Dr. Hartmut Loh • GeoAnalytik
Fahreschweg 32 • 32257 BÜNDE

Herrn

Andreas Stockey

Waldenburger Straße 2

32139 Spenge

Untersuchungen • Gutachten

- ▽ Baugrund und Gründung
- ▽ Erdbaulabor
- ▽ Beweissicherungen
- ▽ Altlastenuntersuchung
- ▽ Sanierungsberatung

Unser Zeichen
G5544473

Ihr Ansprechpartner
Dr. Hartmut Loh

Telefon
05223 - 522130

Datum
05.02.2020

Versickerungseignung im Erschließungsgebiet „Auf der Flur“ in 32130 Enger

Ihre Bestellung über Herrn Bäunker (*Bäunker&Cawalla*, Rödinghausen) vom 12.09.2019

Sehr geehrter Herr Stockey,

in Enger (Gemarkung Enger, Flur 4) soll das Flurstück 608 als Baugebiet „Auf der Flur“ erschlossen werden. Das von Dachflächen der Wohnhäuser und der Planstraße anfallende Niederschlagswasser soll soweit möglich versickert werden.

Zur Prüfung der Versickerungseignung der im Erschließungsgebiet anstehenden Böden wurde eine stichprobenartige Untersuchung und ein Gutachten beauftragt.

1 Vorgehensweise und Untersuchungsumfang

Zur Prüfung und Aufnahme des Bodenprofils und zur Ermittlung der Grundwasserverhältnisse wurden am 17.01.2020 drei Rammkernsondierungen (RKS, DIN 22475-1, DN 50 - 36 mm) bis 4,0 m unter OK Gelände abgeteuft. Die Lage der Untersuchungspunkte ist in Anlage 1 skizziert.

Die Bodenprofile sind in Anlage 2 nach DIN 14688-1 in Schichtenverzeichnissen und in Anlage 3 nach DIN 4023 in Säulenprofilen dargestellt.

Aufgrund der bindigen Bodenbeschaffenheit und der entsprechend geringen Durchlässigkeit wurde auf die Feldversuche zur Versickerung (Open-End-Tests) verzichtet. Die Durchlässigkeit wurde somit nur rechnerisch aus drei Kornverteilungsanalysen (DIN 17892-4) ermittelt.



2 Bodenprofil

Das Normalprofil ist auf der Grundlage der drei Rammkernsondierungen als deutlich gegliedertes **Vier-Schichten-Profil** wie folgt zu beschreiben:

Tabelle 1: Bodenprofil

Schicht 1:	bis \geq 0,25 - 0,30 m GOK	Oberboden	Holozän
Oberboden (Schluff, sandig), humos / durchwurzelt, braun bis dunkelbraun.			
Schicht 2:	bis \geq 3,20 - 3,50 m GOK	Lößlehm	Pleistozän
Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach tonig bis schwach tonig, hellbraun bis dunkelgraubraun, feucht bis nass.			
Schicht 3:	bis \geq 3,6 - ET 4,00 m GOK	Geschiebelehm	Pleistozän
Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig, hellbraun bis braun oder graubraun, stark feucht bis nass.			
Schicht 4:	bis ET 4,00 m GOK	Felsersatz	Pleistozän
nur in RKS 3 aufgeschlossen: zu tonigem Schluff verwittertes Festgestein mit Gesteinsstücken in Sand- und Kiesfraktion, dunkelbraun bis dunkelgraubraun, schwach feucht.			

Die Mächtigkeitsangaben entsprechen den in den Bodenaufschlüssen ermittelten Werten. Es kann erfahrungsgemäß nicht ausgeschlossen werden, dass außerhalb des Homogenbereiches der Sondierungen abweichende Schichtstärken und -folgen auftreten können, was insbesondere für anthropogen geprägte Böden gilt.

2.1 Grundwasser

In den feinsandigen Schluffböden wurde Grundwasser ab 2,2 m unter OK Gelände festgestellt. Das angetroffene Grundwasser entspricht Stauwasser auf den *gering durchlässigen* bzw. stauenden Geschiebeböden.

2.2 Altlasten

An der Geländeoberfläche und am Bohrgut aus den Sondierungen waren keine Hinweise auf umwelt- und entsorgungsrelevante Bodenbelastungen und somit Altlasten festzustellen.

Dennoch ist grundsätzlich zu empfehlen, insbesondere bei Erdarbeiten in anthropogen geprägten Böden besonderes Augenmerk auf bodenuntypische Bestandteile sowie entsprechende Verfärbungen und Gerüche zu richten.

3 Bodenmechanische Laboranalysen

3.1 Kornverteilungsanalysen

Zur Abschätzung der Durchlässigkeit wurden bodenmechanische Laboranalysen wie folgt ausgeführt:

Tabelle 2: Kornverteilungsanalysen [DIN 17892-4] und Bodengruppen [DIN 18196]

Probe	Kornverteilung [DIN 17892-4]	Bodengruppe [DIN 18196]
RKS 1/2 (0,30 - 1,30 m)	Schluff, schwach feinsandig	UL
RKS 2/3 (1,30 - 2,60 m)	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig	UL
RKS 3/2 (0,30 - 1,30 m)	Schluff, schwach tonig, schwach feinsandig	UL

Die Lößböden entsprechen nach DIN 18196 „*feinkörnigen Böden*“ der Bodengruppe UL.

Die Geschiebeböden sind erfahrungsgemäß als „*fein- bis gemischtkörnige Böden*“ den Bodengruppen UL - SU* - ST* zuzuordnen.

Die vollständigen Kornverteilungen mit prozentualen Massenangaben (T / U / S / G) ist den Körnungslinien in Anlage 4 zu entnehmen.

4 Durchlässigkeit

Soweit unter Berücksichtigung der Ausschlusskriterien (Feinkornanteil, Ungleichförmigkeit) zulässig, sind rechnerisch nach USBR (UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION), HAZEN und BEYER folgende Durchlässigkeiten aus der Kornverteilung zu bestimmen:

Tabelle 3: Durchlässigkeitsermittlung aus der Kornverteilung

Probe	Bodengruppe [DIN 18196]	Durchlässigkeit k [m/s]		
		nach USBR	nach HAZEN	nach BEYER
RKS 1/2	UL	$1,7 \times 10^{-7}$	nicht zulässig	
RKS 2/4	UL	$8,8 \times 10^{-8}$		
RKS 3/2	UL	$1,6 \times 10^{-7}$		

Nach ATV DWA-A 138 sind Sieblinienauswertungen mit Faktor 0,2 zu korrigieren:

Tabelle 4: nach ATV-DWA korrigierte Durchlässigkeit

Probe	korrigierte Durchlässigkeit k [m/s]			Bewertung nach DIN 18130
	nach USBR	nach Hazen	nach Beyer	
RKS 1/2	$3,4 \times 10^{-8}$	nicht zulässig		gering durchlässig
RKS 2/4	$1,7 \times 10^{-8}$			
RKS 3/2	$3,2 \times 10^{-8}$			

Die schwach tonigen und schwach feinsandigen Schluffböden sind nach der rechnerischen Ermittlung aus der Kornverteilung und auf Grundlage von Erfahrungswerten „*gering durchlässig*“.

5 Versickerung

Für die Bemessung und Ausführung von Versickerungsanlagen ist das DWA-Regelwerk „*Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*“ (Arbeitsblatt DWA-A 138) maßgebend. Danach sind Böden mit einer Durchlässigkeit von $k \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s für eine Versickerung geeignet.

Auf der Grundlage von Erfahrungswerten und der aus den Kornverteilungsanalysen abzuleitenden Durchlässigkeiten (vgl. Anlage 4) sind die Schluffböden „*schwach durchlässig*“ und somit für eine effektive Versickerung von Regenwasser nicht geeignet.

Bezugnehmend auf das o.g. Regelwerk ist eine effektive Versickerung somit nicht praktikabel.

6 Zusammenfassende Bewertung

Die Untersuchung der Versickerungseignung im Erschließungsgebiet „*Auf der Flur*“ bzw. auf dem Flurstück 608 in Enger ergab unter dem Oberboden überwiegend feinkörnig-bindige und damit gering durchlässige Löß- und Geschiebeböden über gering durchlässigen Verwitterungsböden des Festgesteins.



Eine effektive Versickerung von Regenwasser ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Böden nicht realisierbar.

Bünde, den 05.02.2020

- GeoAnalytik -



Dr. Hartmut Loh

Konny-Sebastian Zihrul, M. Sc. Geow.

Anlagen:

Lageplan,
Schichtenverzeichnisse (DIN 14688-1),
Bodenprofile (DIN 4023),
3 x Kornverteilungen (DIN 17892-4)

per E-Mail:

sb@bcplan.de Herrn Stefan Bäunker (*Bäunker&Cawalla Architekten*, Rödinghausen)



Andreas Stockey
 Waldenburger Straße 2
 32139 Spenge

GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh
 Fahreschweg 32, 32257 Bünde
 Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132

Versickerungseignung zur
 Erschließungsmaßnahme Stockey,
 "Auf der Flur" in 32130 Enger
 Lageplan mit Untersuchungspunkten

Projekt-Nr.: G5544473	Maßstab: rel.
Datei: G5544473-LP.bop Datum: 20.01.2020	Anlage: 1

1		2		3		4		5		6		7	
Tiefe bis m		Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)		Farbe Kalkgehalt		Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.		Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.		Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe		Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge	
0.30		Oberboden, Schluff, sandig, sehr schwach tonig		braun		weich		leicht zu bohren		1\1/0.30		stark feucht	
				o									
		Oberboden Holozän											
3.50		Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach tonig - schwach tonig		hellbraun		weich - steif		leicht zu bohren - mittelschwer zu bohren		1\2/1.30 1\3/2.50		stark feucht - nass, GW angebohrt (2.5)	
				o						1\4/3.50		Bohrloch offen bis 2.5 m GOK	
		Lößlehm Pleistozän											
4.00		Schluff, stark sandig, schwach tonig - tonig sehr schwach kiesig		braun		steif		mittelschwer zu bohren		1\5/4.00		stark feucht - nass	
				o									
		Geschiebelehm Pleistozän											

Ing.-Büro GeoAnalytik Dr. Loh, Bünde
Auftraggeber: Andreas Stockey
Bohrverfahren: rammend Datum: 17.01.2020
Durchmesser: 50 - 38 mm
Projekt: Versickerungseignung "Auf der Flur" in Enger

**Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1
und ISO 14689-1**

Name des qualifizierten Technikers: Thomas Jording

Anlage: 2.1
Aufschluss: RKS 1
ProjektNr.: G5544473

SW

NE

RKS 3

0.00 m

RKS 2

0.00 m

RKS 1

0.00 m

m rel.
0.00

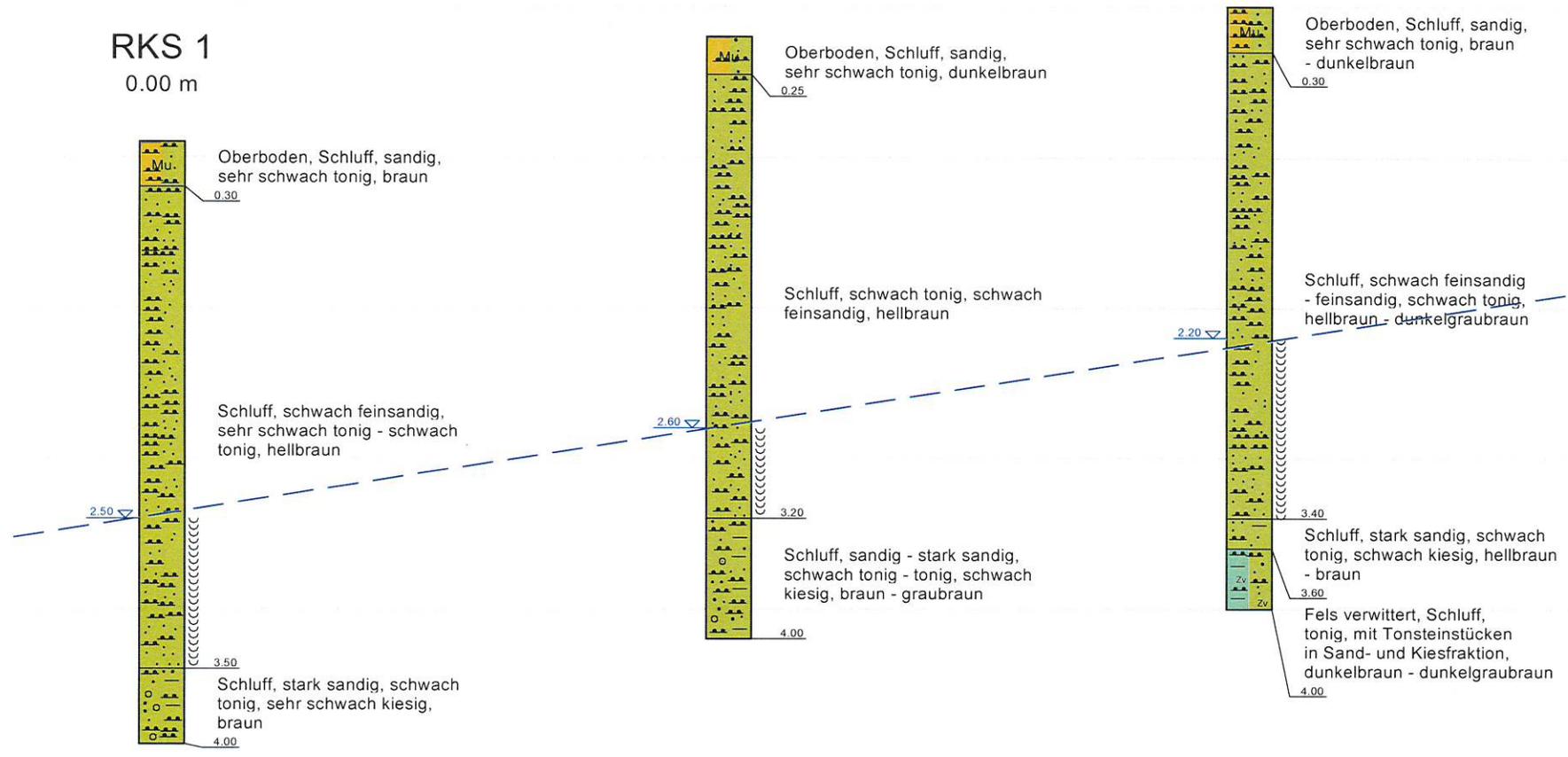
-1.00

-2.00

-3.00

-4.00

-5.00



Signatur und Bodenarten	
	Fels verwittert
	nass
	Zv Fels verwittert
	Mu Mutterboden
	Schluff

Andreas Stockey Waldenburger Straße 2 32139 Spenge		Versickerungseignung zur Erschließungsmaßnahme Stockey, "Auf der Flur" in 32130 Enger Bodenprofile	
GEOANALYTIK Dr. Hartmut Loh Fahreschweg 32, 32257 Bünde Tel.: 05223 - 522 130, Fax: 05223 - 522 132		Projekt-Nr.: G5544473	Maßstab: rel.
		Datei: G5544473.bop Datum: 05.02.2020	Anlage: 3

GeoAnalytik Dr. H. Loh
 Fahreschweg 32
 32257 Bünde
 Tel.: 05223 - 522130, Fax: 05223 - 522132

Bearbeiter: M. Demin

Datum: 29.01.2020

Körnungslinie

Andreas Stockey

Versickerungseignung "Auf der Flur" in 32130 Enger

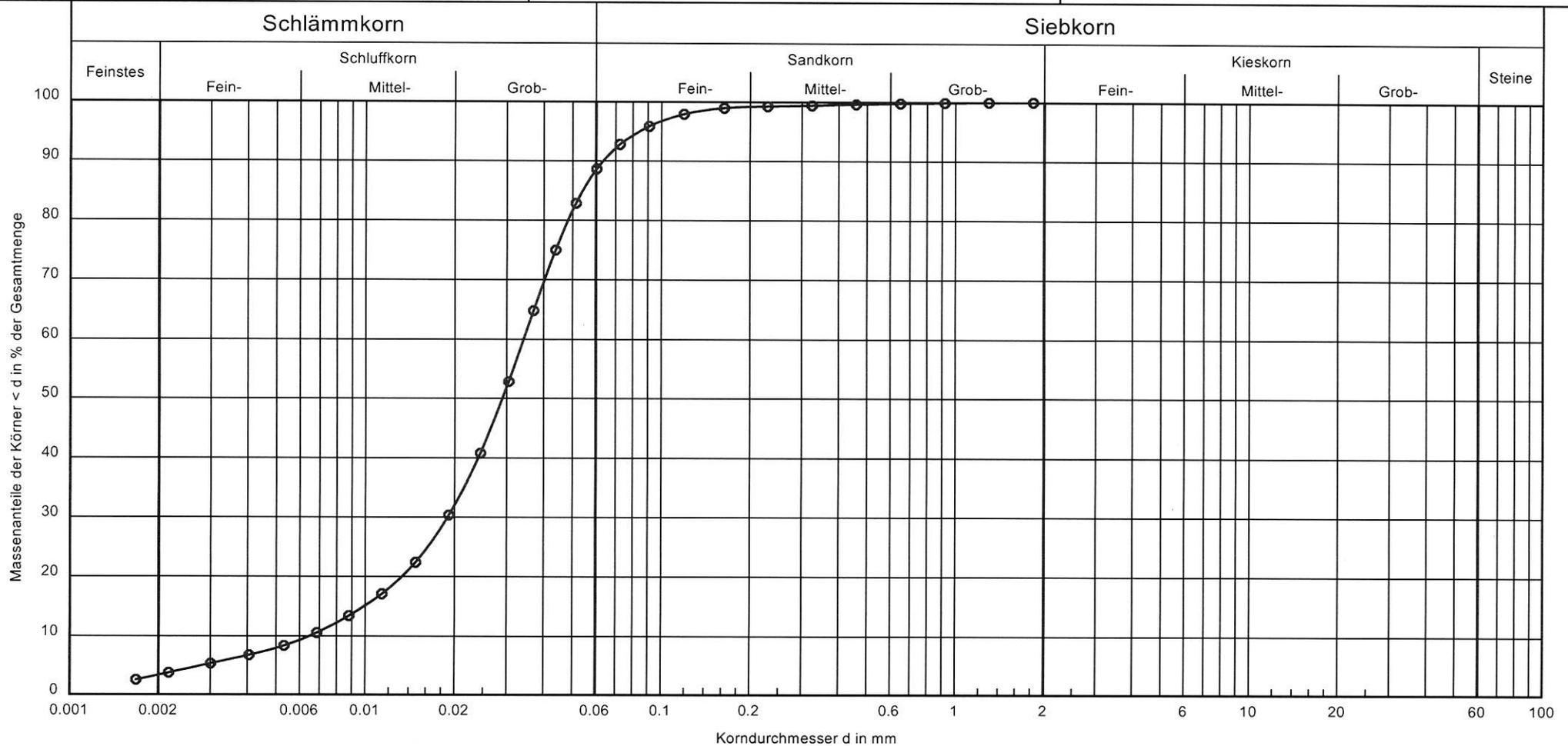
Prüfungsnummer: G5544473

Probe entnommen am: 17.01.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Datei
 G5544473-1.kvs



Bezeichnung:	RKS 1/2	Bemerkungen: k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit	Bericht: G5544473 Anlage: 4.1
Bodenart:	U, fs'		
Tiefe:	0,30 - 1,30 m		
k [m/s] (USBR):	$1.7 \cdot 10^{-7}$		
U/Cc	5.3/1.6		
T/U/S/G [%]:	3.3/85.1/11.5/ -		
Bodengruppe:	UL		

GeoAnalytik Dr. H. Loh
 Fahreschweg 32
 32257 Bünde
 Tel.: 05223 - 522130, Fax: 05223 - 522132

Bearbeiter: M. Demin

Datum: 29.01.2020

Körnungslinie

Andreas Stockey

Versickerungseignung "Auf der Flur" in 32130 Enger

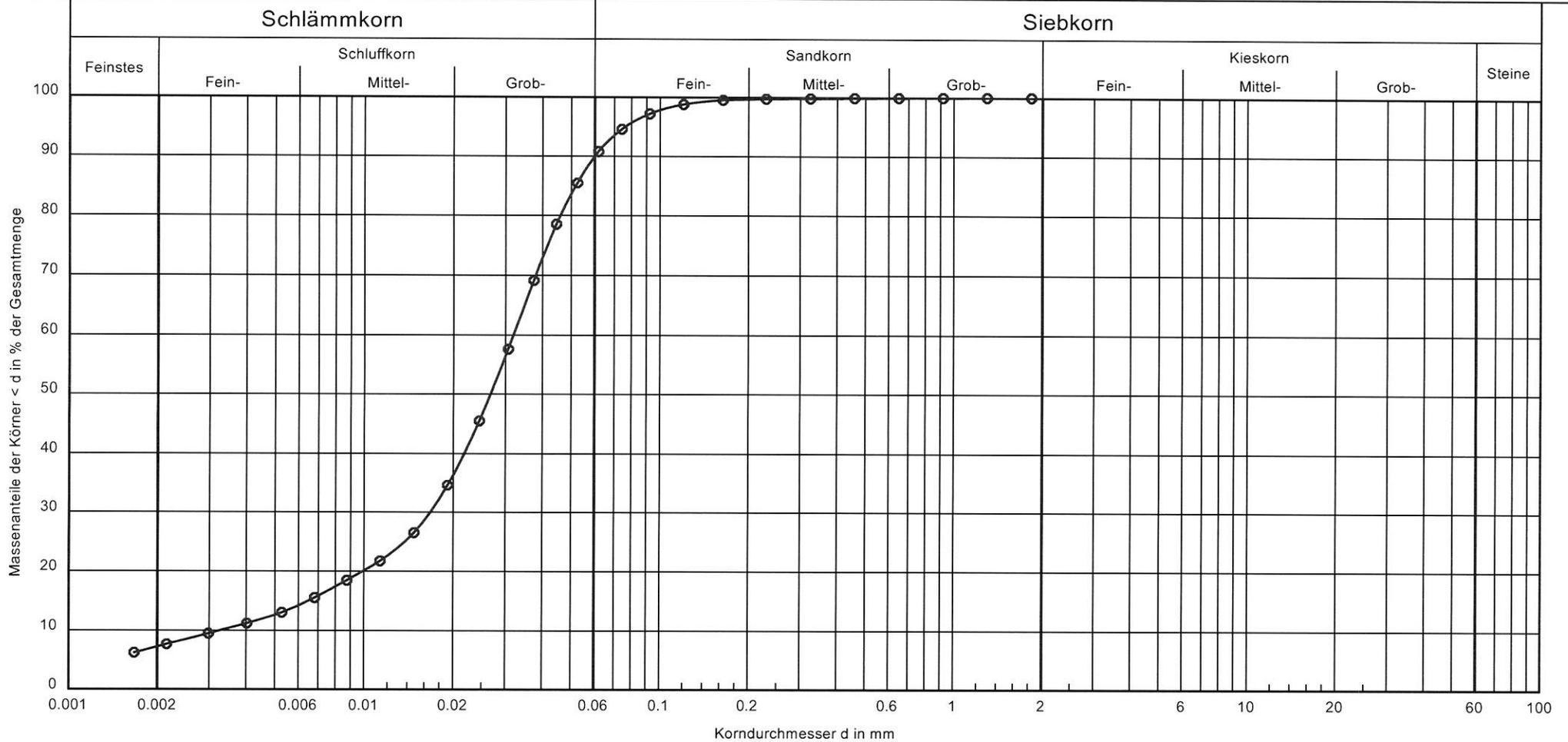
Prüfungsnummer: G5544473

Probe entnommen am: 17.01.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Datei
 G5544473-2.kvs



Bezeichnung:	RKS 2/3	Bemerkungen: k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit	Bericht: G5544473 Anlage: 4.2
Bodenart:	U, t', fs'		
Tiefe:	1,30 - 2,60 m		
k [m/s] (USBR):	$8,8 \cdot 10^{-8}$		
U/Cc	9.8/2.7		
T/U/S/G [%]:	7.2/82.7/10.1/ -		
Bodengruppe:	UL		

GeoAnalytik Dr. H. Loh
 Fahreschweg 32
 32257 Bünde
 Tel.: 05223 - 522130, Fax: 05223 - 522132

Bearbeiter: M. Demin

Datum: 29.01.2020

Körnungslinie

Andreas Stockey

Versickerungseignung "Auf der Flur" in 32130 Enger

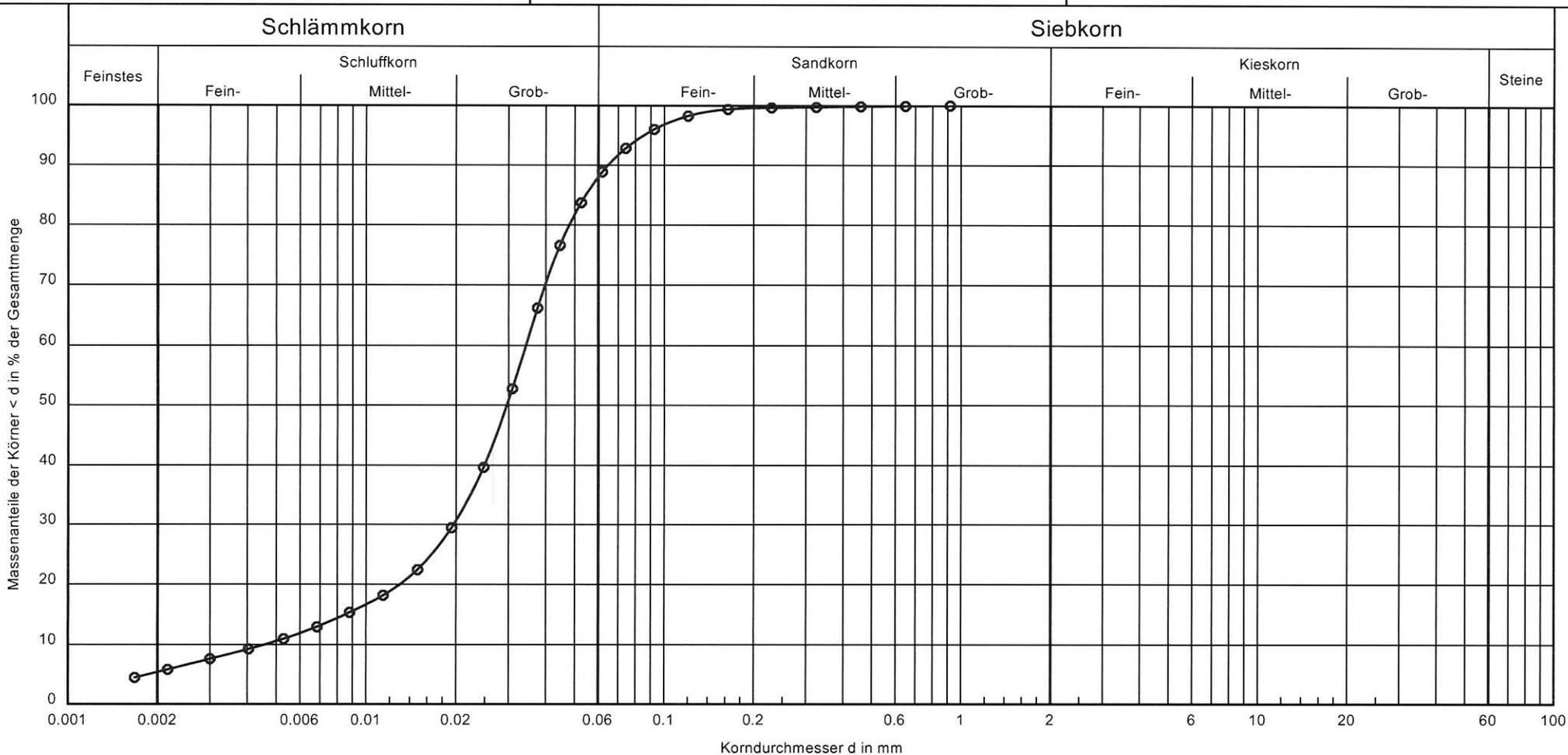
Prüfungsnummer: G5544473

Probe entnommen am: 17.01.2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb- und Schlämmanalyse

Datei
 G5544473-3.kvs



Bezeichnung:	RKS 3/2	Bemerkungen: k [m/s] (Hazen): keine Gültigkeit k [m/s] (Beyer): keine Gültigkeit	Bericht: G5544473 Anlage: 4.3
Bodenart:	U, t', fs'		
Tiefe:	0,30 - 1,30 m		
k [m/s] (USBR):	$1.6 \cdot 10^{-7}$		
U/Cc	7.5/2.4		
T/U/S/G [%]:	5.4/82.6/12.0/ -		
Bodengruppe:	UL		