



Gemeinde Sustrum

Bebauungsplan Nr. 20 „Neusustrum - Dorfmitte IV“

Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung

Wasserwirtschaftliche Vorplanung

INHALTSVERZEICHNIS

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

Projektnummer: 218560

Datum: 2020-03-12

INHALTSVERZEICHNIS

1	Veranlassung	2
2	Verwendete Unterlagen	2
3	Bestehende Verhältnisse	2
3.1	Lage	2
3.2	Boden	3
3.3	Grundwasser.....	3
3.4	Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer.....	3
3.5	Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen.....	3
3.6	Vorhandene Schutzzonen	4
4	Geplante Maßnahmen	4
4.1	Oberflächenentwässerung.....	4
4.1.1	Allgemeines	4
4.1.2	Regenwasserkanalisation	5
4.1.3	Regenrückhaltebecken.....	5
4.1.4	Versickerung auf den Privatgrundstücken	5
4.2	Überflutungsschutz- Starkregeneignis.....	6
4.3	Schmutzwasserentsorgung	6
4.4	Baukosten	6
5	Wasserrechtliche Verhältnisse	7
6	Zusammenfassung	7

Bearbeitung:

Jonas Petranowitsch, M. Sc.

Wallenhorst, 2020-03-12

Proj.-Nr.: 218560

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 Gemeinde Sustrum in der Samtgemeinde Lathen beabsichtigt weitere Wohnbauflächen zu erschließen.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 20 „Neusustrum - Dorfmitte IV“ soll das vorhandene Wohnbaugebiet erweitert werden.

Für die Erschließung des Gebiets 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 des Bebauungsplans Nr. 20 „Neusustrum - Dorfmitte IV“ vom 27.02.2020, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [2] Bauentwurf und Wasserrechtsantrag vom 29.09.2004 für den Bebauungsplan Nr. 16 „Neusustrum - Dorfmitte III“, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [3] Bodenuntersuchung im Plangebiet vom 04.12.2019, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [4] Bestandsunterlagen aus dem Kanalkataster der Gemeinde Sustrum vom 20.12.2018.
- [5] Bestandsüberprüfung und eine lage- und höhenmäßige Vermessung des Gebietes, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [6] Bestandsunterlagen der Ver- und Entsorgungsunternehmen soweit vorhanden.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage

Das geplante Wohngebiet mit einer Größe von rd. 2,6 ha liegt in der Ortslage Neusustrum der Gemeinde Sustrum im Landkreis Emsland, westlich des Bebauungsplans Nr. 16 „Neusustrum - Dorfmitte III“ und nördlich des vorhandenen Regenrückhaltebeckens.

Im Norden grenzt eine Fläche von rd. 1,7 ha an das geplante Wohngebiet, durch die das Gebiet in einem weiteren Bauabschnitt erweitert werden soll (Bauabschnitt II).

Das fast ebene Gelände weist Höhenunterschiede von rd. 0,5 m auf. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle in nördliche Richtung.

3.2 Boden

Im gesamten Erschließungsgebiet wurden zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Bodens im Dezember 2019 vier gestörte Sondierbohrungen bis zu 3 m unter Gelände niedergebracht, vier Doppelringinfiltrationsmessungen und vier Rammsondierungen durchgeführt. Unter einer rd. 0,3 m starken Oberbodenschicht wurden Mittelsand und Feinsand angetroffen.

Aus den Doppelringinfiltrationsmessungen unterhalb des humosen Horizontes lässt sich eine Infiltrationsrate von $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s ermitteln.

Die Bohr- und Infiltrationsstellen sind im Lageplan eingetragen und der Versickerungsnachweis ist im Anhang beigefügt.

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten in Tiefen von rd. 0,85 m bis 1,50 m unter vorhandenem Gelände angetroffen.

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

3.4 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer

Die derzeitige Oberflächenentwässerung des Plangebiets erfolgt oberflächlich entsprechend dem natürlichen Geländegefälle in nördliche Richtung und durch direkte Versickerung in den Untergrund.

In der Neulandstraße, die teilweise im Osten durch das Plangebiet verläuft, ist bereits ein Regenwasserkanal (DN 300 bis DN 400) mit Anschluss an ein bestehendes Regenrückhaltebecken (Staugraben) im Süden des Plangebiets vorhanden. Vom Regenrückhaltebecken werden die Oberflächenabflüsse retendiert und gedrosselt in den Neusustrumer Dorfgraben abgeleitet.

3.5 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

In der Neulandstraße, die teilweise im Osten durch das Plangebiet verläuft, ist bereits ein Schmutzwasserkanal DN 200 vorhanden, an den die geplanten Grundstücke angeschlossen werden können.

Die Ver- und Entsorgungsleitungen sind, soweit bekannt, im Lageplan eingetragen. Für die Bauausführung ist die genaue Lage und Vollständigkeit der Leitungsangaben bei den Versorgungsunternehmen zu erfragen und ggf. durch Querschlag festzustellen.

3.6 Vorhandene Schutzzonen

Das Plangebiet befindet sich außerhalb von Trinkwasserschutzzonen und gesetzlich ausgewiesenen 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 wird vor Einleitung in die Vorflut das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ beachtet und die erforderlichen Maßnahmen zur Vorreinigung (Absetzbecken, Leichtflüssigkeitsrückhalt) und Retention (Regenrückhaltebecken) gem. DWA-A 117 getroffen. Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Vorplanung werden die erforderlichen Maßnahmen aufgrund des vereinfachten Bewertungsverfahrens ermittelt und konzipiert. Ziel ist es, die Vorflut qualitativ und quantitativ vor übermäßigen Belastungen zu schützen.

Aufgrund der angetroffenen Grundwasserstände ist eine planmäßige zentrale bzw. dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse unter Beobachtung anderer wasser- und umwelttechnischer Belange und Vorschriften nur eingeschränkt zu empfehlen.

Die Oberflächenentwässerung des Plangebiets soll entsprechend dem Bauentwurf und Wasserrechtsantrag zum Bebauungsplan Nr. 16 „Neusustrum - Dorfmitte III“ vom 29.09.2004 erfolgen. Die Oberflächenabflüsse von den öffentlichen Straßenverkehrsflächen werden über Regenwasserkanäle gesammelt und dem bestehenden Regenrückhaltebecken im südlichen Teil des Plangebiets zugeführt. Das auf den Privatgrundstücken anfallende Oberflächenwasser wird vor Ort dezentral versickert. Aufgrund der eingeschränkten Versickerungsfähigkeit im Plangebiet werden für die Versickerungsanlagen im Versagensfall Notüberläufe mit oberflächiger Ableitung in das bestehende Regenrückhaltebecken geplant. Die Oberflächenabflüsse werden im Regenrückhaltebecken retendiert und auf den natürlichen Abfluss gedrosselt der Vorflut zugeleitet.

Das bestehende Regenrückhaltebecken wurde im Zuge des Bauentwurfs und Wasserrechtsantrags für die im Lageplan dargestellten Einzugsgebiete A, B und C bemessen. Das betrachtete Plangebiet sowie der zweite Bauabschnitt (Einzugsgebiete A1 und A2) liegen größtenteils innerhalb der Einzugsgebiete, für die das Regenrückhaltebecken dimensioniert wurde.

Es ist zu prüfen, ob das bestehende Regenrückhaltebecken unter Berücksichtigung der zusätzlichen Einzugsgebiete (A1 und A2) und nach den heutigen Bemessungsgrundlagen dazu in der Lage ist, die erhöhten Oberflächenabflüsse schadlos mit aufzunehmen.

4.1.2 Regenwasserkanalisation

Die Linienführung der rd. 660 m langen Regenwasserkanäle wird bestimmt durch die geplanten Straßentrassen, die Lage des bestehenden Regenrückhaltebeckens sowie das Geländegefälle.

Bedingt durch die topographischen Verhältnisse müssen der zweite Bauabschnitt sowie ein Teilbereich im Westen des Plangebiets auf mindestens 11,50 m NHN aufgehört werden, um für den geplanten Regenwasserkanal die notwendige Überdeckung zu erhalten.

4.1.3 Regenrückhaltebecken

Das bestehende Regenrückhaltebecken (RRB) ist als ein zentrales Becken am südlichen Rand des Plangebietes angeordnet. Das RRB wurde für die in den Lageplänen dargestellten Einzugsgebiete A, B, und C für ein 5-jährliches Regenereignis bemessen und hat ein Volumen von rd. 650 m³.

Es ist zu prüfen, ob das bestehende RRB die erhöhten Oberflächenabflüsse, die durch das Plangebiet (Neusustrum - Dorfmitte IV) entstehen, nach den heutigen Bemessungsansätzen schadlos mit aufnehmen kann.

Das Volumen des bestehenden RRBs wird daher noch einmal für die vorhandene Bebauung (Einzugsgebiete B und C) sowie für das Plangebiet inkl. zweitem Bauabschnitt (Einzugsgebiete A1 und A2), die sich größtenteils innerhalb des Einzugsgebiets A befinden, überprüft.

Die Größenordnung des RRBs ergibt sich aus dem Oberflächenzufluss aus der Regenwasserkanalisation und der erforderlichen Drosselung des Abflusses auf die natürliche Abflussmenge der angeschlossenen Plangebietsfläche. Weiterhin maßgebend ist für die Dimensionierung des Beckens die Schutzbedürftigkeit der unterliegenden Gebiete. Hierdurch ergibt sich ein erforderliches Stauvolumen von rd. 570 m³ bei einer Überstauhäufigkeit von $n = 0,2$ (5-jährlich) und einer unveränderten maximalen Drosselabflussspende von $2,4 \text{ l/(s*ha)}$.

Bei einem erforderlichen Stauvolumen von 570 m³ und einem vorhandenen Volumen von rd. 650 m³ ist ausreichend Stauvolumen vorhanden, um die Oberflächenabflüsse des geplanten Wohngebiets inkl. des zweiten Bauabschnitts schadlos mit aufnehmen zu können.

4.1.4 Versickerung auf den Privatgrundstücken

Die Oberflächenabflüsse auf den Privatgrundstücken sind vor Ort zu versickern, ein Anschluss an einen Regenwasserkanal ist nicht vorgesehen.

Die Versickerung muss in oberflächennahen Versickerungsanlagen wie z. B. Mulden in Rasen oder Beetflächen geschehen. Eine Versickerung in Mulden-Rigolen ist wegen der hohen Grundwasserstände nicht möglich.

Die Bemessung ist in den hydraulischen Berechnungen exemplarisch für eine Grundstücksgröße von 700 m² aufgeführt. Grundsätzlich ist bei einer Muldentiefe von mindestens 0,3 m eine Versickerungsfläche von mindestens 19 % der angeschlossenen befestigten Fläche vorzuhalten, bzw. 10 % der Grundstücksfläche.

4.2 Überflutungsschutz- Starkregenereignis

Alle Gebäude sind über dem Straßenniveau zu errichten. Die geplanten Versickerungsanlagen auf den Privatgrundstücken müssen aufgrund der eingeschränkten Versickerungsfähigkeit im Plangebiet mit einem oberflächigen Notüberlauf zur öffentlichen Straßenparzelle hergestellt werden. Grundstücke, die direkt an das bestehende RRB angrenzen, erhalten für die Versickerungsanlagen einen oberflächigen Notüberlauf direkt an das RRB.

Damit ist eine Überflutung der Baugrundstücke weitestgehend ausgeschlossen.

4.3 Schmutzwasserentsorgung

Die im Wohngebiet anfallenden Schmutzwasserabflüsse werden über rd. 600 m Rohrleitung zum vorhandenen Schmutzwasserkanal in der Neulandstraße abgeleitet.

Privatgrundstücke, die sich in unmittelbarer Nähe zum vorhandenen Schmutzwasserkanal befinden, können an diesen angeschlossen werden.

Die geringen Schmutzwassermengen können noch mit aufgenommen werden.

4.4 Baukosten

Die Baukosten werden wie folgt geschätzt:

660 m	Regenwasserkanalisation, B DN 300 bis DN 500	300,- €/m	198.000,00 €
600 m	Schmutzwasserkanalisation	250,- €/m	150.000,00 €
38 St.	Hausanschlüsse Schmutzwasser	1.400,- €/St.	53.200,00 €
	insgesamt		401.200,00 €
	für Unvorhergesehenes und zur Aufrundung rd.	1,24%	4.962,46 €
	Zwischensumme		406.162,46 €
	Planung und Bauleitung rd.	20%	81.232,49 €
	Zwischensumme		487.394,96 €
	Mehrwertsteuer	19%	92.605,04 €
	<u>GESAMTKOSTEN rd.</u>		<u>580.000,00 €</u>

5 Wasserrechtliche Verhältnisse

Die Erschließung des Bebauungsplans Nr. 20 „Neusustrum - Dorfmitte IV“ führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die retendiert oder versickert werden müssen.

1. Für die Einleitung der zusätzlich anfallenden Oberflächenabwässer aus dem Plangebiet in das Gewässer „Neusustrumer Dorfgraben“ ist eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 10 WHG i. V. m. § 8 NWG erforderlich.
2. Die Versickerung von Oberflächenwasser auf den Privatgrundstücken stellt gem. § 86 Abs. 1 NWG eine erlaubnisfreie Benutzung dar, da das Niederschlagswasser auf Dach-, Hof- oder Wegeflächen von Wohngrundstücken anfällt. Die Versickerung hat über eine belebte Bodenzone zu erfolgen.

Der entsprechende Wasserrechtsantrag ist im Rahmen einer Entwurfs- und Genehmigungsplanung auszuarbeiten.

6 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden wasserwirtschaftlichen Vorplanung wird die Gesamtkonzeption für die Erschließung des Bebauungsplans Nr. 20 „Neusustrum - Dorfmitte IV“ inkl. zweitem Bauabschnitt in Bezug auf die Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung aufgezeigt.

Das im Plangebiet anfallende Oberflächenwasser wird dezentral auf den jeweiligen Privatgrundstücken versickert. Das Oberflächenwasser von der öffentlichen Straßenverkehrsfläche wird über Regenwasserkanalisationen gesammelt und dem bestehenden Regenrückhaltebecken (Staugraben) am südlichen Rand des Plangebiets zugeleitet. Die geplanten Versickerungsanlagen auf den Privatgrundstücken werden mit einem oberflächigen Notüberlauf zur öffentlichen Straßenparzelle oder zum Regenrückhaltebecken hergestellt.

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser wird über Schmutzwasserkanäle gesammelt und in die vorhandene Schmutzwasserkanalisation in der Neulandstraße abgeleitet.

Weitergehende Details sind im Rahmen einer Entwurfsplanung aufzuzeigen.

Wallenhorst, 2020-03-12

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG



Rudolf Stromann

1 Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-Katalog 2010R in der Zeitspanne Januar - Dezember (ohne Zuschläge)

Ort: **Sustrum (NI)**

Spalte: **13**

Zeile: **30**

D	T	1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
		h _N	R _N																
5 min		5,6	185,8	8,0	265,2	9,3	311,6	11,1	370,1	13,5	449,5	15,9	528,9	17,3	575,4	19,0	633,9	21,4	713,3
10 min		8,5	142,5	11,5	191,2	13,2	219,7	15,3	255,6	18,3	304,4	21,2	353,1	22,9	381,6	25,1	417,5	28,0	466,2
15 min		10,4	115,6	13,7	152,2	15,6	173,6	18,1	200,6	21,4	237,2	24,6	273,8	26,6	295,3	29,0	322,3	32,3	358,9
20 min		11,7	97,2	15,3	127,1	17,4	144,6	20,0	166,6	23,6	196,5	27,2	226,4	29,3	243,9	31,9	266,0	35,5	295,9
30 min		13,3	73,7	17,3	96,2	19,7	109,4	22,7	125,9	26,7	148,4	30,8	170,9	33,1	184,0	36,1	200,6	40,2	223,1
45 min		14,6	54,1	19,2	71,0	21,8	80,9	25,2	93,4	29,8	110,3	34,3	127,2	37,0	137,1	40,4	149,5	44,9	166,4
60 min		15,4	42,8	20,4	56,6	23,3	64,6	26,9	74,8	31,9	88,6	36,9	102,4	39,8	110,5	43,4	120,6	48,4	134,4
90 min		16,6	30,8	21,8	40,3	24,8	45,8	28,5	52,8	33,7	62,3	38,8	71,8	41,8	77,4	45,6	84,4	50,7	93,9
120 min	2 h	17,6	24,4	22,8	31,7	25,9	35,9	29,7	41,3	35,0	48,6	40,2	55,8	43,3	60,1	47,1	65,5	52,4	72,7
180 min	3 h	19,0	17,6	24,4	22,6	27,5	25,5	31,5	29,2	36,9	34,2	42,3	39,2	45,5	42,1	49,5	45,8	54,9	50,8
240 min	4 h	20,0	13,9	25,5	17,7	28,8	20,0	32,9	22,8	38,4	26,7	43,9	30,5	47,2	32,7	51,2	35,6	56,8	39,4
360 min	6 h	21,6	10,0	27,3	12,6	30,7	14,2	34,9	16,1	40,6	18,8	46,3	21,4	49,6	23,0	53,8	24,9	59,5	27,6
540 min	9 h	23,3	7,2	29,2	9,0	32,7	10,1	37,0	11,4	42,9	13,2	48,8	15,1	52,2	16,1	56,6	17,5	62,5	19,3
720 min	12 h	24,6	5,7	30,7	7,1	34,2	7,9	38,6	8,9	44,6	10,3	50,7	11,7	54,2	12,5	58,6	13,6	64,6	15,0
1080 min	18 h	26,6	4,1	32,8	5,1	36,5	5,6	41,0	6,3	47,2	7,3	53,5	8,2	57,1	8,8	61,7	9,5	67,9	10,5
1440 min	24 h	28,1	3,3	34,5	4,0	38,2	4,4	42,8	5,0	49,2	5,7	55,6	6,4	59,3	6,9	63,9	7,4	70,3	8,1
2880 min	48 h	35,1	2,0	42,3	2,4	46,6	2,7	51,9	3,0	59,2	3,4	66,4	3,8	70,7	4,1	76,0	4,4	83,3	4,8
4320 min	72 h	39,9	1,5	47,7	1,8	52,2	2,0	58,0	2,2	65,8	2,5	73,5	2,8	78,1	3,0	83,8	3,2	91,6	3,5

(Tabelle ohne Zuschläge)

*) Der Klassenfaktor wird gemäß DWD-Vorgabe eingestellt

						Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100							
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	15	60	24	72								
		min	min	h	h	15	60	Berechnungsregenspenden für Dachflächen, maßgebende Regendauer 5 Minuten					
1 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)	1,00	1,00	Bemessung r _{5,5} =	419,1	l/(s*ha)	Notentwässerung r _{5,100} =	859,3	l/(s*ha)
	h _N [mm]	10,40	15,40	28,10	39,90	10,50	16,00	Bemessung r _{5,2} =	284,5	l/(s*ha)	Notentwässerung r _{5,30} =	682,4	l/(s*ha)
100 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)	1,00	1,00	Bemessung r _{10,2} =	201,2	l/(s*ha)	Notentwässerung r _{10,30} =	430,9	l/(s*ha)
	h _N [mm]	32,30	48,40	70,30	91,60	36,00	50,00	Bemessung r _{15,2} =	159,3	l/(s*ha)	Notentwässerung r _{15,30} =	325,9	l/(s*ha)

D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen

h_N Niederschlagshöhe in [mm] R_N Niederschlagsspende in [l/(s*ha)]

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

gedruckt 2020-03-12
Stand (Dr) 2017-11-17

2 Dimensionierung Rückhaltebecken

Prüfung RRB-Volumen für Bestand (EZG: B, C) und Erweiterung (EZG: A1, A2)

(Einfaches Verfahren für $A_{E,k} \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ min., gem. DWA - A 117 12/2013)

2.1 Bemessungsgrundlagen

Einzugsgebietsfläche:	$A_E =$	10,77 ha	($A_E = A_{E,nb} + A_{E,b}$) öffentl. Straßen; EZG: A1, A2, B, C Asphalt Privatgrundstücke; EZG: A1, A2, B, C Notentlastung Versickerungsanlagen ($q_{dr,k} = (q_{dr,k \min} + q_{dr,k \max}) / 2$) ($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	1,01 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	0,90 -	
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	9,75 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert bef. Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	0,10 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} =$	0,00 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} =$	0,00 -	
Trockenwetterabfluss:	$Q_{t24} =$	0,0 l/s	
Drosselabflussspende min.:	$q_{dr,k \min} =$	0,0 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende max.:	$q_{dr,k \max} =$	2,4 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende i. M.:	$q_{dr,k} =$	1,2 l/(s.ha)	
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a	

2.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

$$A_u = \sum A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + \sum A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb}$$

$$A_u = 1,89 \text{ ha} + 0,00 \text{ ha}$$

$A_u = 1,89 \text{ ha}$

2.3 Ermittlung der Drosselabflussspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 1,2 \times 10,7655$$

$Q_{dr} = 12,92 \text{ l/s}$

Bemessung Drossel, max. Drosselabfluss

$$Q_{dr} = q_{dr,k \max} \times A_E$$

$$Q_{dr} = 2,4 \times 10,77$$

$Q_{dr} = 25,84 \text{ l/s}$

$$q_{dr,r,u} = (Q_{dr} - Q_{t24}) / A_u$$

$$q_{dr,r,u} = (12,92 - 0,00) / 1,89$$

$q_{dr,r,u} = 6,85 \text{ l/s.ha}$

Drosselabflussspende

$$(2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)} !)$$

2.4 Ermittlung des Abminderungsfaktors f_A

Gültigkeitsbereich: $0 \text{ min} \leq t_f \leq 30 \text{ min}$; $2 \text{ l/(s.ha)} \leq q_{dr,r,u} \leq 40 \text{ l/(s.ha)}$; $0,1 / a \leq n \leq 1,0 / a$

$$t_f = 5 \text{ min}$$

(Annahme: $v = 1 \text{ m/s}$; damit ist $t_f = \text{Fließlänge } L \text{ [m]}$)

$$f_A = (0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134) \quad f_1 = 0,9979$$

$$f_A = 0,9989$$

$\text{gew. } f_A = 1,0000$

2.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

$f_z =$	1,20	geringes Risiko einer Unterbemessung
$f_z =$	1,15	mittleres Risiko einer Unterbemessung
$f_z =$	1,10	hohes Risiko einer Unterbemessung
$f_z =$	1,00	hohes Risiko einer Unterbemessung

$f_z = 1,2$
 geringes Risiko einer Unterbemessung

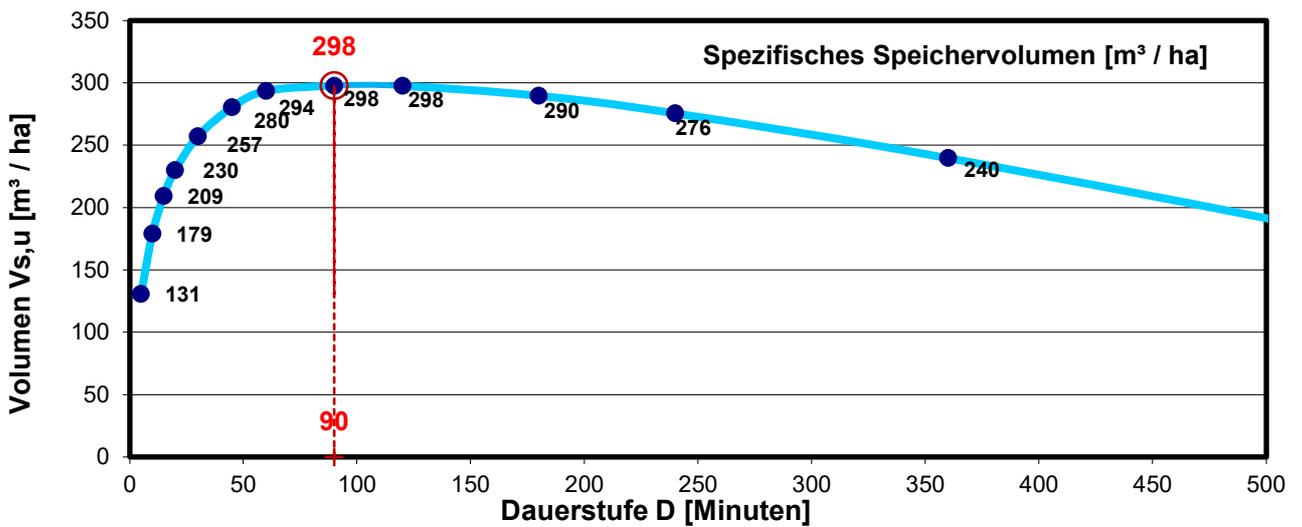
2.6 Bestimmung der statistischen Niederschlagshöhen und Regenspenden
 Ermittlung nach KOSTRA-Katalog 2010R (11-2017)

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,2	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	11,1	370,1
10	15,3	255,6
15	18,1	200,6
20	20,0	166,6
30	22,7	125,9
45	25,2	93,4
60	26,9	74,8
90	28,5	52,8
120	29,7	41,3
180	31,5	29,2
240	32,9	22,8
360	34,9	16,1
540	37,0	11,4
720	38,6	8,9
1080	41,0	6,3
1440	42,8	5,0
2880	51,9	3,0
4320	58,0	2,2

2.7 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{dr,r,u}) * D * f_z * f_A * 0,06$$

Dauerstufe	Drosselabflussspende	Differenz	spezifisches Speichervolumen
D	q _{dr,n,u}	r - q _{dr,r,u}	V _{s,u}
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m ³ /ha]
5	6,8	363,3	131
10	6,8	248,8	179
15	6,8	193,8	209
20	6,8	159,8	230
30	6,8	119,1	257
45	6,8	86,6	280
60	6,8	68,0	294
90	6,8	46,0	298
120	6,8	34,5	298
180	6,8	22,4	290
240	6,8	16,0	276
360	6,8	9,3	240
540	6,8	4,6	177
720	6,8	2,1	106
1080	6,8	-0,5	
1440	6,8	-1,8	
2880	6,8	-3,8	
4320	6,8	-4,6	



Größtwert bei D = 90 min

V _{s,u} =	298	m ³ /ha
--------------------	-----	--------------------

2.8 Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumens

$$V = V_{s,u} * A_u$$

$$V = 562 \text{ m}^3$$

rd. V =	570	m ³
---------	-----	----------------

2.9 Entleerungszeit (theoretisch)

$$T_e = V / (Q_{ab} - Q_t) =$$

$$T_e = 43.485 \text{ s} = 0,5 \text{ d}$$

T _e =	12,08 h
	für n = 0,2

2.10 Volumen des vorhandenen Regenrückhaltebeckens / Staugrabens

rd. V =	650	m ³	>	570	m ³
---------	-----	----------------	---	-----	----------------

3 Ermittlung der erforderlichen Regenwasser-Vorbehandlung gemäß DWA - M 153

Abschnitte: A1, A2, B, C

Einleitgewässer: Fließgewässer

kein Trinkwasserschutzgebiet

3.1 Berechnung der angeschlossenen undurchlässigen Fläche

Teilfl.-Nr.	Befestigungsart	phi	A [m²]	A _u [m²]	fi [%-Anteil]
1	öffentl. Straßen; EZG: A1, A2, B, C	0,90	10.125	9.113	0,48
2	Privatgrundstücke; EZG: A1, A2, B, C	0,10	97.530	9.753	0,52
	Summe		107.655	18.866	1,00

3.2 Berechnung der Abflussbelastung

	Herkunft des Regenwassers	Flächenanteil fi (Kapitel 4)		Luft Li (Tab.2)		Flächen Fi (Tab.3)		Abflussbelastung
		A _{ui}	fi	Typ	Pkte	Typ	Pkte	Bi
1	öffentl. Straßen; EZG: A1, A2, B, C	9.113	0,48	L1	1	F3	12	6,28
2	Privatgrundstücke; EZG: A1, A2, B, C	9.753	0,52	L1	1	F3	12	6,72
	Summe	18.866	1,00	Summe Abflussbelastung B =				13,00

3.3 Berechnung des Schutzbedürfnisses des Gewässers

	Gewässertyp		Typ	Gewässerpunkte	
1	Fließgewässer	kleiner Flachlandbach (b _{Sp} < 1 m; v < 0,3 m/s)	G6	G =	15,00

3.4 Berechnung des Durchgangswertes

Wenn Abflussbelastung B <= Gewässerpunkte G, ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich

Wenn Abflussbelastung B > Gewässerpunkte G, ist eine Regenwasserbehandlung gem. Ziff. 5 erforderlich

--> **keine Regenwasserbehandlungsanlage erforderlich**

maximal zulässiger Durchgangswert **D_{max} = G / B = 1,15**

3.5 Nachweis der vorgesehenen Behandlungsanlage

	Anlagentyp	Typ	Durchgangswerte Di
1	keine Regenwasserbehandlungsanlage erforderlich		1,00
2			1,00
3			1,00
	Durchgangswert D = Produkt aller Di (Kapitel 6.2.2)		Di = 1,00

Emissionswert	E = B x D	E = 13,00
----------------------	------------------	------------------

Sollwert:	Emissionswert E <= Gewässerpunkte G	E <= G !	13,00 <= 15,00
------------------	-------------------------------------	--------------------	--------------------------

4 Dimensionierung einer Versickerungsmulde

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138 (April 2005) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Versickerung auf Privatgrundstücken

Exemplarische Berechnung für ein 700 m² großes Grundstück

Eingabewerte

4.1 Bemessungsgrundlagen $[A_E \leq 200 \text{ ha}; t_f \leq 15 \text{ Min}; n \geq 0,1; T_n \leq 10a; q_s \geq 2 \text{ l/(s.ha)}]$

Einzugsgebietsfläche:	$A_E =$	700 m²	($A_E \leq 200 \text{ ha}$)
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	420 m²	Grundstück; GRZ=0,4 + 50% Überschr.
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	0,85 -	Dach; Abminderung Pflaster
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} =$	280 m²	Grünflächen etc.
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} =$	0,05 -	flaches Gelände
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f =$	2,0E-05 m/s	s. Versickerungsnachweis
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,2 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a!$)

4.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 420 \times 0,85 + 280 \times 0,05 = 357 + 14$$

$$A_u = 371 \text{ m}^2$$

$$A_u / A_s = 5,4$$

$A_u / A_s \leq 5$ In der Regel breitflächige Versickerung

$5 < A_u / A_s \leq 15$ In der Regel dezentrale Flächen- und Muldenversickerung, Mulden-Rigolen-Elemente

$A_u / A_s > 15$ In der Regel zentrale Mulden- und Beckenversickerung

4.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

$$f_A = 1,0$$

(für Versickerung keine Abminderung)

4.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z (DWA-A 117)

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

$f_z = 1,20$ geringes Risikomaß

$f_z = 1,15$ mittleres Risikomaß

$f_z = 1,10$ hohes Risikomaß

$f_z = 1,00$ hohes Risikomaß

$$f_z = 1,20$$

4.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

22 m mittlere Muldenlänge

2,14 m mittlere Muldenbreite

Obere Muldenabmessungen

23 m obere Muldenlänge

3 m obere Muldenbreite

$$\text{gew. } A_s \text{ i.M.} = 47 \text{ m}^2$$

$$\text{gew. } A_s \text{ oben} = 69 \text{ m}^2$$

19% der angeschlossenen versiegelten Fläche sind mind. als Versickerungsfläche vorzusehen.

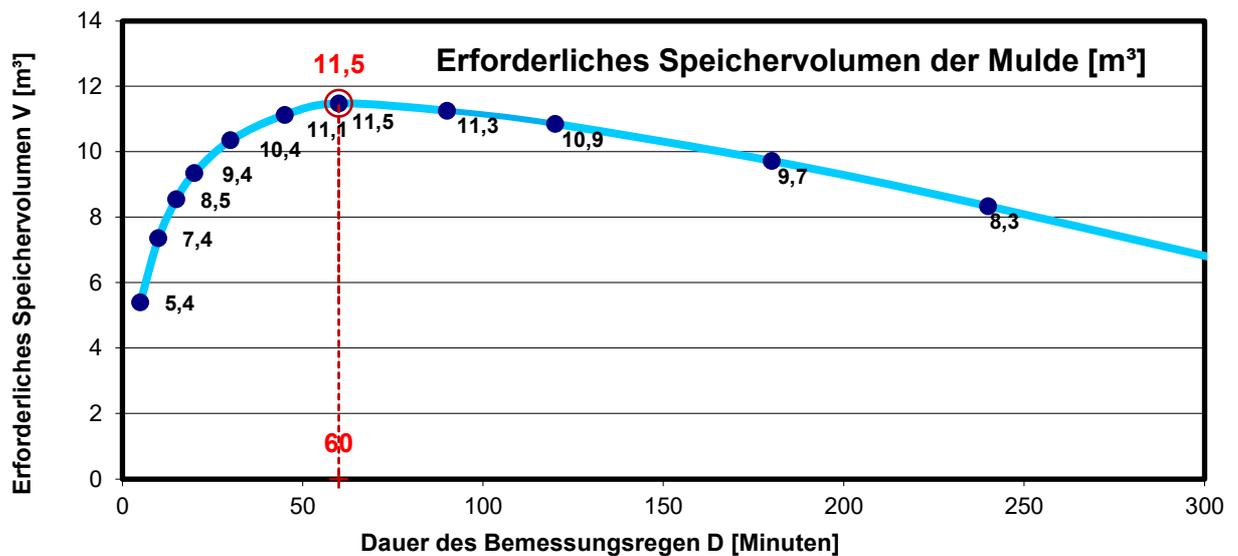
10% der Grundstücksfläche sind mind. als Versickerungsfläche vorzusehen.

4.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2010R (11-2017)

$$V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f/2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,2	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m ³]
5	11,1	370,1	5,4
10	15,3	255,6	7,4
15	18,1	200,6	8,5
20	20,0	166,6	9,4
30	22,7	125,9	10,4
45	25,2	93,4	11,1
60	26,9	74,8	11,5
90	28,5	52,8	11,3
120	29,7	41,3	10,9
180	31,5	29,2	9,7
240	32,9	22,8	8,3
360	34,9	16,1	5,2
540	37,0	11,4	0,2
720	38,6	8,9	0,0
1080	41,0	6,3	0,0
1440	42,8	5,0	0,0
2880	51,9	3,0	0,0
4320	58,0	2,2	0,0



Größtwert bei Regendauer D = 60 min erf. V = 11,5 m³

gew. V = 11,5 m³

4.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

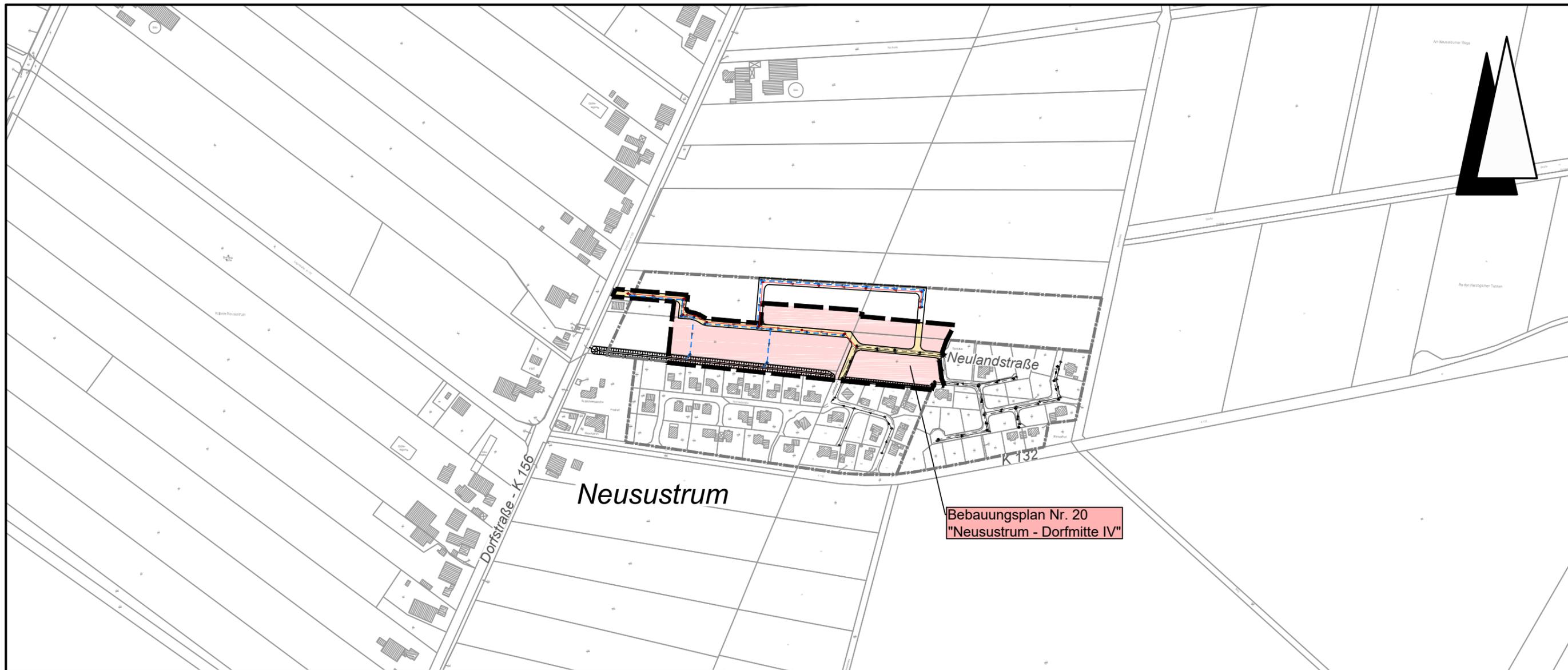
$$z_M = V / A_s = 11,5 / 47$$

z_M = 0,24 m < geplante Muldentiefe 0,3

4.8 Nachweis der Entleerungszeit (t_E ≤ 24 h für n = 1,0)

$$t_E = 2 \times z_M / k_f = 2,0 \times 0,24 / 2,0E-05$$

t_E = 24.000 s, 6,7 h < erf. t_E = 24 h (für n = 0,2)

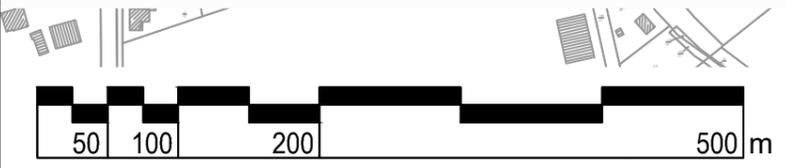


LEGENDE

- Bebauungsplangrenze
- vorhandener Regenwasserkanal (Gemeinde Sustrum, 2018-12-20)
- vorhandener Schmutzwasserkanal (Gemeinde Sustrum, 2018-12-20)
- geplanter Regenwasserkanal
- geplanter Schmutzwasserkanal
- Einzugsgebietsgrenze Regenrückhaltebecken (IPW, Bauentwurf und Wasserrechtsantrag vom 2004-09-29)

Quelle:

Kataster Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2018 vom 30.01.2019



Lagebezug: ETRS89 UTM 32N

Pfad: H:\SUSTRUM\218560\PLAENEWAU2_wa_uelp02.dwg (A3) - (V2-1-0)

Entwurfsbearbeitung:

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG
 Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst
 Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88

R. Stemann

Wallenhorst, 2020-03-12

GEMEINDE SUSTRUM

Bebauungsplan Nr. 20
"Neusustrum - Dorfmitte IV"
 Oberflächenentwässerung und
 Schmutzwasserentsorgung
 Wasserwirtschaftliche Vorplanung

	Datum	Zeichen
bearbeitet	2020-03	Pe
gezeichnet	2020-03	Ds/Rs
geprüft	2020-03	St
freigegeben	2020-03	St
Plotdatum:	2020-03-12	
Speicherdatum:	2020-03-12	

Übersichtslageplan

Maßstab 1 : 5.000

Unterlage : 2
 Blatt Nr. : 1/1

Quelle:

Kataster

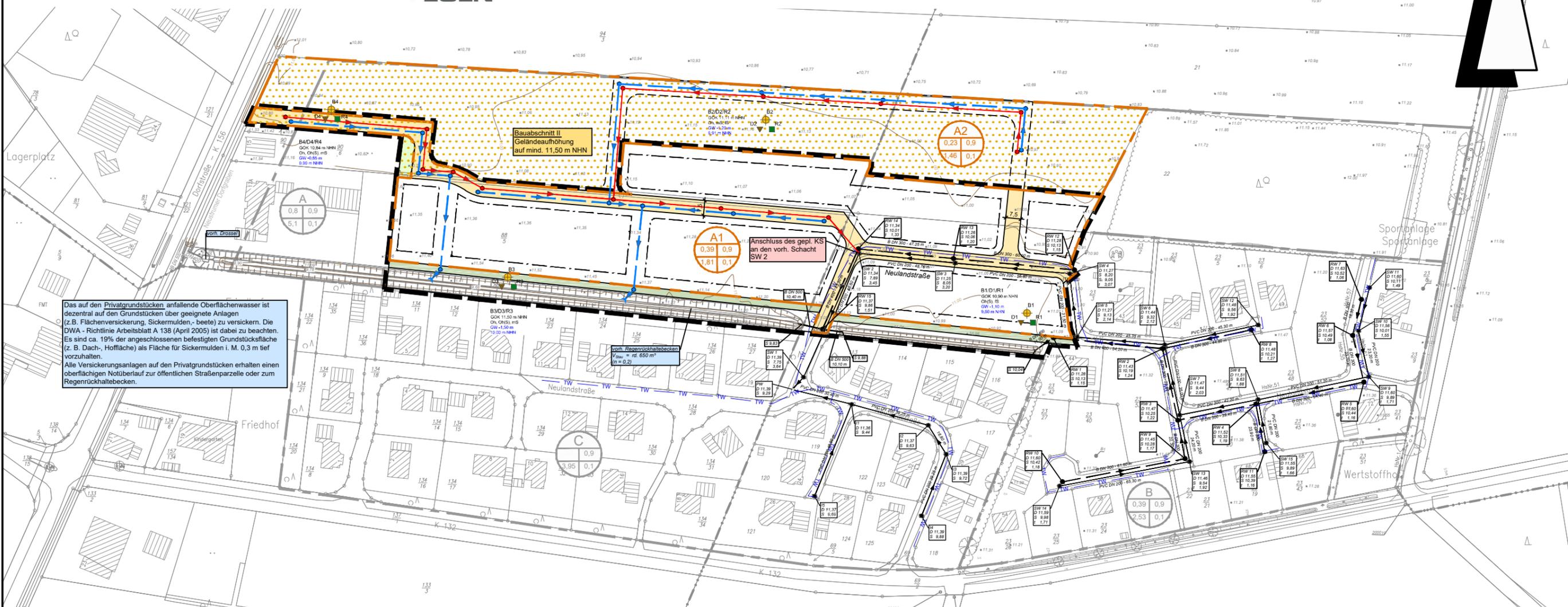
Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2018



Vermessung

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG
Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst
Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88

vom 25.03.2004
vom 09.12.2019

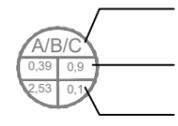


Das auf den Privatgrundstücken anfallende Oberflächenwasser ist dezentral auf den Grundstücken über geeignete Anlagen (z.B. Flächenversickerung, Sickermulden, -beete) zu versickern. Die DWA - Richtlinie Arbeitsblatt A 138 (April 2005) ist dabei zu beachten. Es sind ca. 19% der angeschlossenen befestigten Grundstücksfläche (z. B. Dach-, Hoffläche) als Fläche für Sickermulden i. M. 0,3 m tief vorzuzulassen. Alle Versickerungsanlagen auf den Privatgrundstücken erhalten einen oberflächigen Notüberlauf zur öffentlichen Straßenparzelle oder zum Regenrückhaltebecken.

LEGENDE

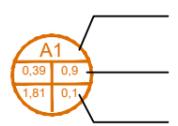
- Bebauungsplangrenze
- vorhandener Regenwasserkanal (Gemeinde Sustrum, 2018-12-20)
- vorhandener Schmutzwasserkanal (Gemeinde Sustrum, 2018-12-20)
- geplanter Regenwasserkanal
- geplanter Schmutzwasserkanal
- vorhandene Trinkwasserleitung (Wasserverband Hümming, 2019-02-20)
- Einzugsgebietsgrenze Regenrückhaltebecken (IPW, Bauentwurf und Wasserrechtsantrag vom 2004-09-29)
- Einzugsgebietsgrenze Plangebiet
- gepl. Geländeaufhöhung
- B1
GOK 10,90 m NHN
Oh(S), fs,
GW-1,10
9,80 m NHN
- D1 / R1
Doppelringinfiltrationsmessung
Rammkernsondierung (IPW, 2019-12-09)

vorhandenes Regenrückhaltebecken (IPW, Bauentwurf und Wasserrechtsantrag vom 2004-09-29)



Einzugsgebietsnummer
Einzugsgebietsfläche (ha)/Abflussbeiwert (ψ) für öffentl. Straßenverkehrsflächen
Einzugsgebietsfläche (ha)/Abflussbeiwert (ψ) für Privatgrundstücke als Notentlastung

geplante Erweiterung



Einzugsgebietsnummer
Einzugsgebietsfläche (ha)/Abflussbeiwert (ψ) für öffentl. Straßenverkehrsflächen
Einzugsgebietsfläche (ha)/Abflussbeiwert (ψ) für Privatgrundstücke als Notentlastung

Pfad: H:\SUSTRUM\218560\PLAENE\WAU3_wa_lp02.dwg (A3) - (V3-1-0)

Entwurfsbearbeitung: **IPW** INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG
Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst
Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88

R. Stromann

Wallenhorst, 2020-03-12

Lageplan

GEMEINDE SUSTRUM

Bebauungsplan Nr. 20
"Neusustrum - Dorfmitte IV"

Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung
Wasserwirtschaftliche Vorplanung

Maßstab 1 : 2.000

	Datum	Zeichen
bearbeitet	2020-03	Pe
gezeichnet	2020-03	Ds/Rs
geprüft	2020-03	St
freigegeben	2020-03	St
Plottdatum:	2020-03-12	
Speicherdatum:	2020-03-12	
Unterlage :	3	
Blatt Nr. :	1/1	



GEMEINDE SUSTRUM

LANDKREIS EMSLAND

**Bebauungsplan Nr. 20
„Dorfmitte IV“**

Versickerungsnachweis

Erläuterungsbericht

Unterlage 1

Infiltration

Unterlage 2

Rammsondierung

Unterlage 3

Lageplan und

Unterlage 4

Schichtenprofil

Proj.-Nr.: 218560
Wallenhorst, 2019-12-09

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

Bearbeitung:

Timo Langemeyer

Wallenhorst, 2019-12-09

Proj.-Nr.: 218560

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

Erläuterungsbericht

Veranlassung

Mit der geplanten Bebauung gemäß Bauleitplanung Nr. 20 „Dorfmitte IV“, in der Ortslage Neusustrum, ist ein erhöhter Oberflächenabfluss zu erwarten, der nicht ohne weiteres in eine Vorflut eingeleitet werden darf.

Zur Planung sowie funktions- und rechtssicheren Realisierung von Konzepten zur naturnahen Regenwasserbewirtschaftung müssen die örtlichen Untergrundverhältnisse, insbesondere die Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie die Grundwasserverhältnisse bekannt sein.

Allgemeines

Der Untersuchungsbereich liegt in der Bodenregion der Altmoränenlandschaften mit den Merkmalen von Böden der Niederungen und Urstromtäler.

Zur Feststellung der allgemeinen Boden-, Versickerungs- und Grundwasserverhältnisse wurden 4 gestörte Sondierbohrungen bis zu 3,0 m Tiefe, 4 Doppelringinfiltrationsmessungen und 4 Rammsondierungen durchgeführt. Die Bohr- und Infiltrationsstellen sind im Lageplan eingetragen und die Schichtenprofile in Unterlage 4 dargestellt.

Bodenaufbau

Der Untersuchungsbereich stellt sich als landwirtschaftlich genutztes Areal (Acker / Wiese) mit ebener Geländeoberfläche dar. Als Boden- und Profiltyp ist hier Podsol ausgewiesen. Bei den Bohrungen wurden Mittelsand und Feinsand sowie eine Oberbodenmächtigkeit von 0,3 bis 0,6 m ermittelt. Einzelheiten des Bodenaufbaus sind aus den Schichtenprofilen zu ersehen.

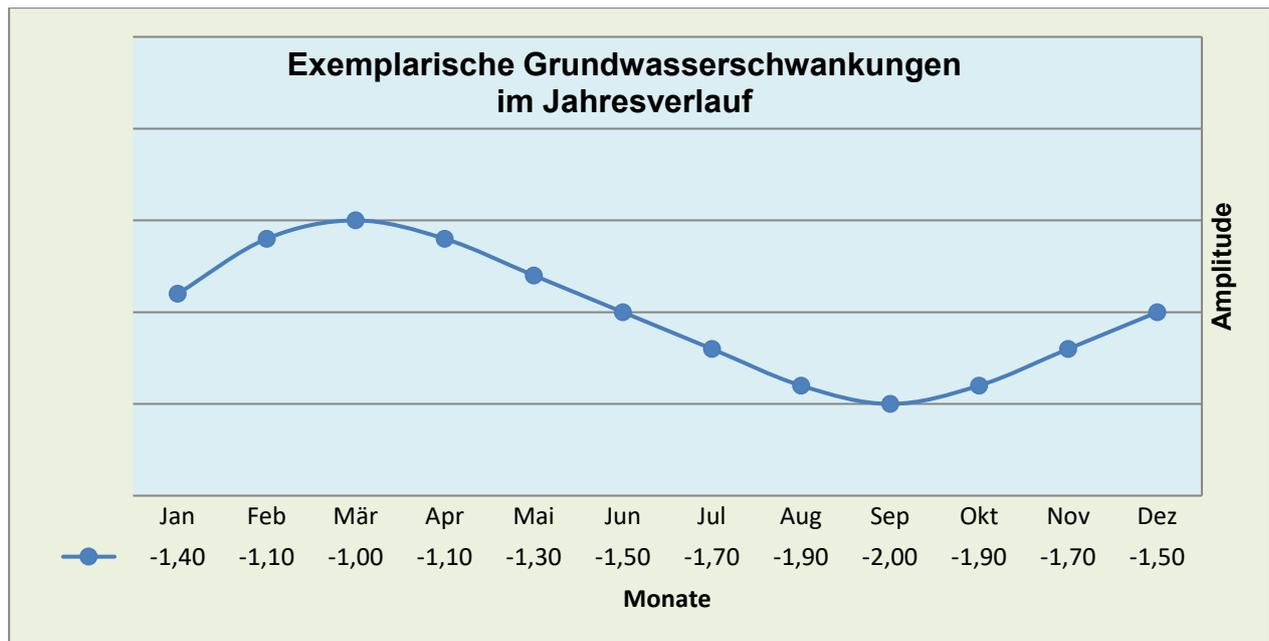
Bodengruppe

Es lassen sich die Bodengruppen OH und SE ansprechen.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten Anfang Dezember 2019 wurde Grundwasser zwischen 0,85 und 1,50 m unter der Geländeoberkante angetroffen.

Da im Jahresverlauf im Monat Dezember einer der mittleren Grundwasserstände anzutreffen ist, muss zu anderen Jahreszeiten auch mit höheren bzw. tieferen Grundwasserständen gerechnet werden.



Generelle Versickerungsmöglichkeit

Maßgebliche Kriterien für die Versickerung von Niederschlagswasser sind neben qualitativen Anforderungen an das Niederschlagswasser die hydrologische und qualitative Eignung des Untergrundes. Dazu zählen eine ausreichende Durchlässigkeit, eine ausreichende Mächtigkeit des Grundwasserleiters und ein ausreichender Grundwasserflurabstand.

Nach DWA Arbeitsblatt A138 kommen zur Versickerung Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 10^{-3}$ m/s bis 10^{-6} m/s in Betracht.

Aus den Doppelringinfiltrationen unterhalb des humosen Horizontes lässt sich eine Infiltrationsrate von $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s ermitteln.

Die Rammsondierungen weisen eine mittlere bis hohe Lagerungsdichte auf.

Mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s ist zwar ein Grenzwert der zulässigen Versickerungsfähigkeit erreicht. Dennoch ist eine Versickerung, bedingt durch die ermittelten Wasserstände, unter Beobachtung anderer wasser- und umwelttechnischer Belange und Vorschriften nur eingeschränkt zu empfehlen.

Wallenhorst, 2019-12-04

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

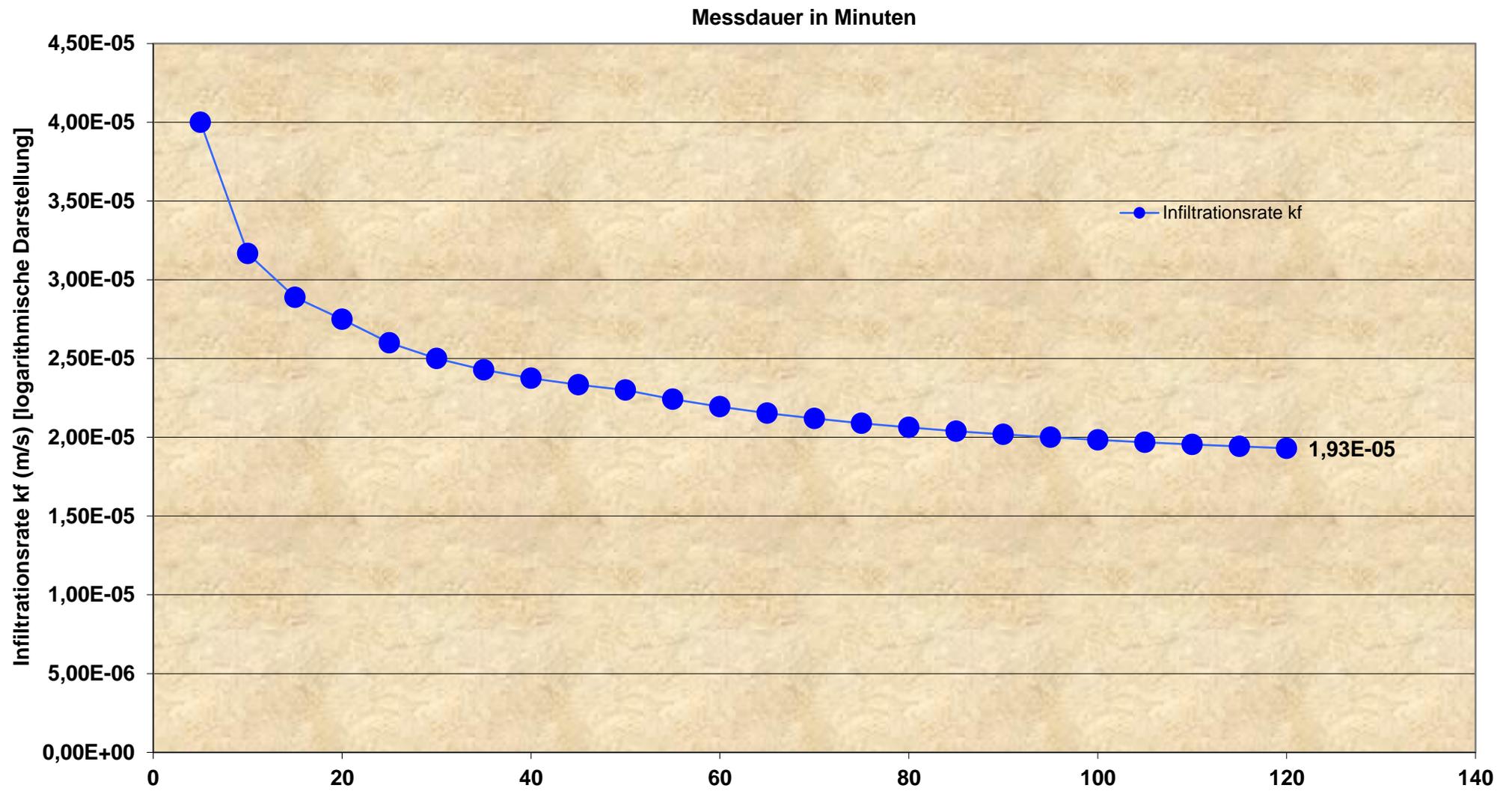
i. A. *Langemeyer*

Timo Langemeyer

Doppelringinfiltration

D 1

vom 04.12.19

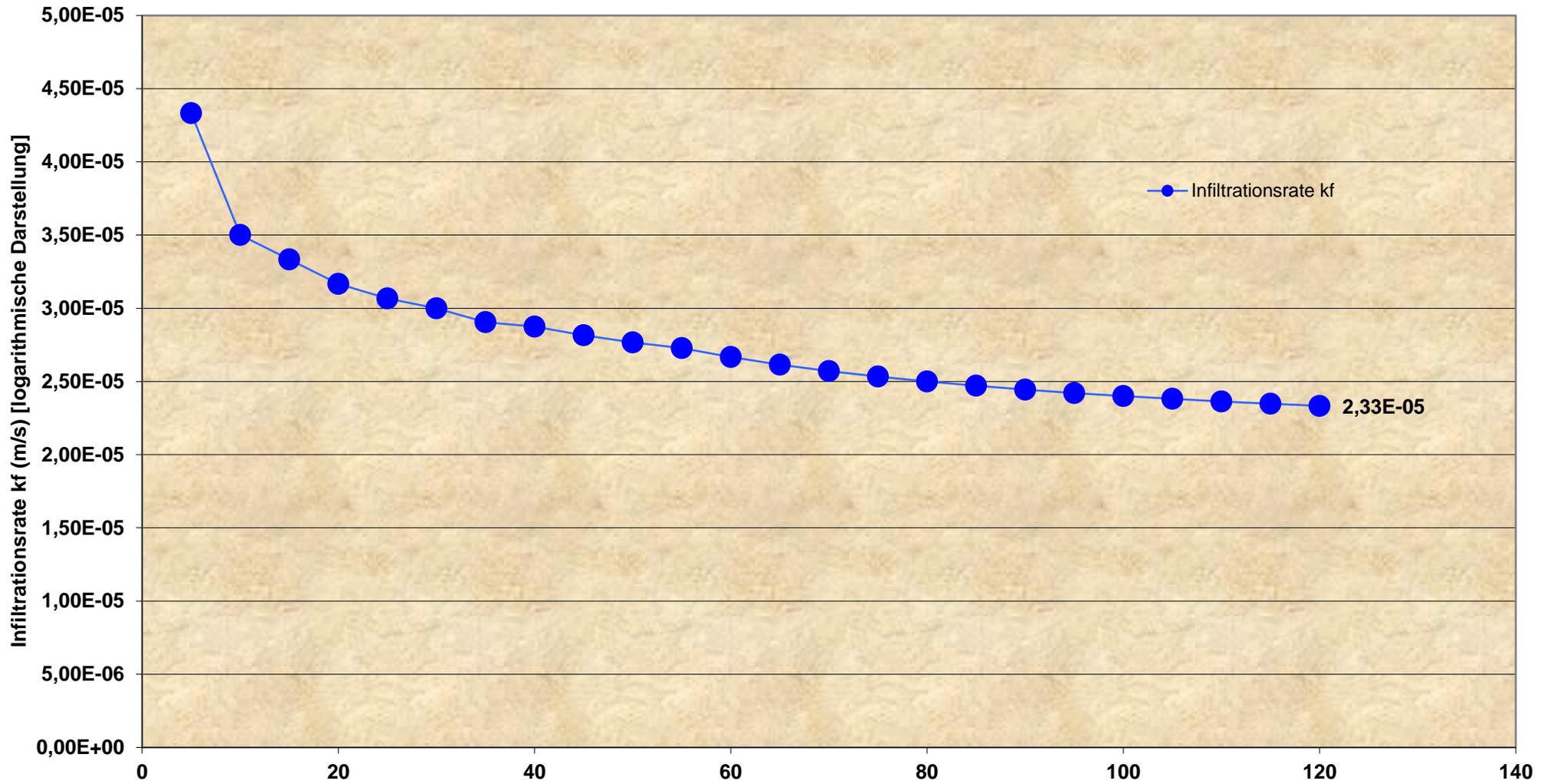


Doppelringinfiltration

D 2

vom 04.12.19

Messdauer in Minuten

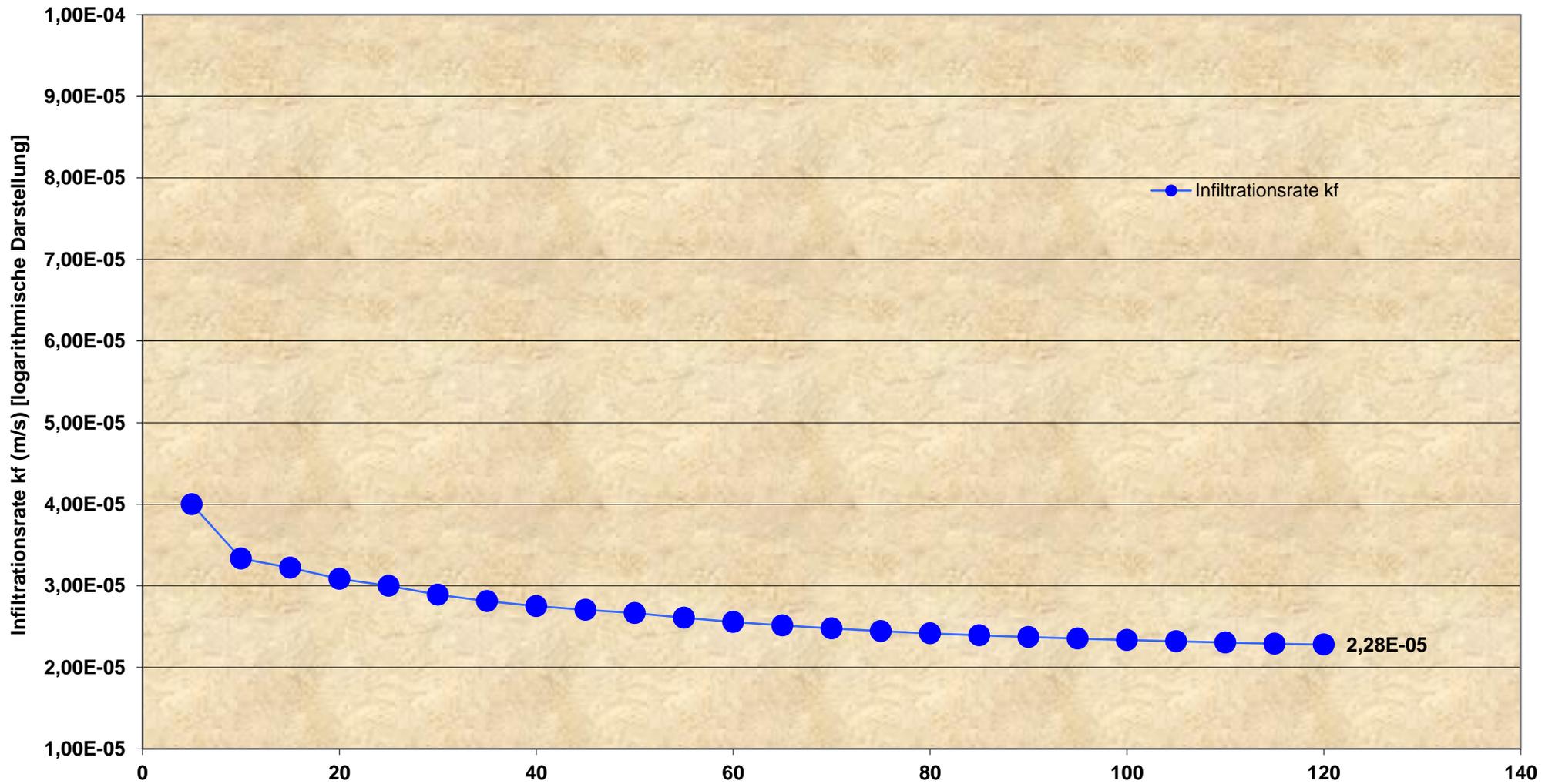


Doppelringinfiltration

D 3

vom 04.12.19

Messdauer in Minuten

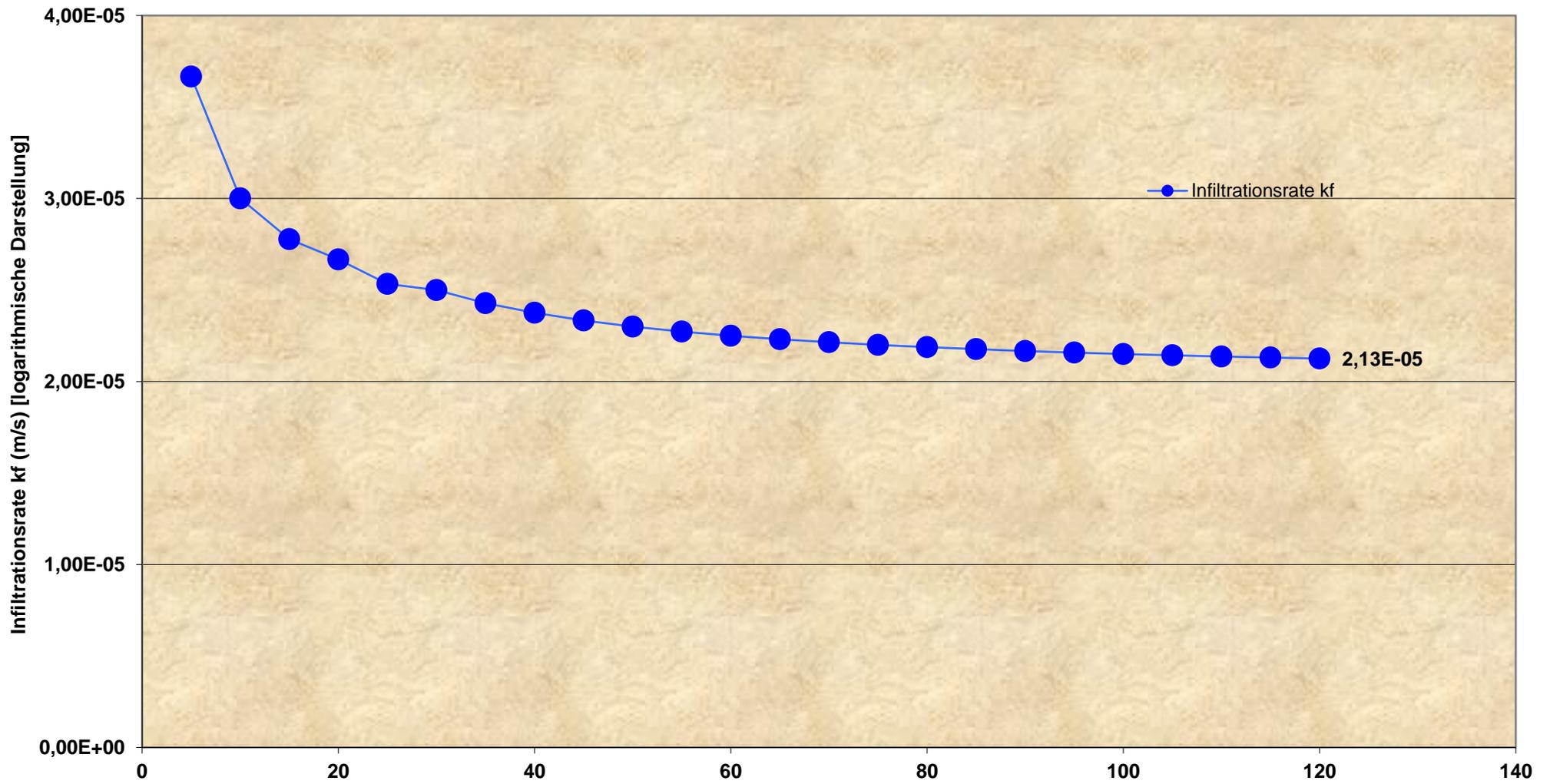


Doppelringinfiltration

D 4

vom 04.12.19

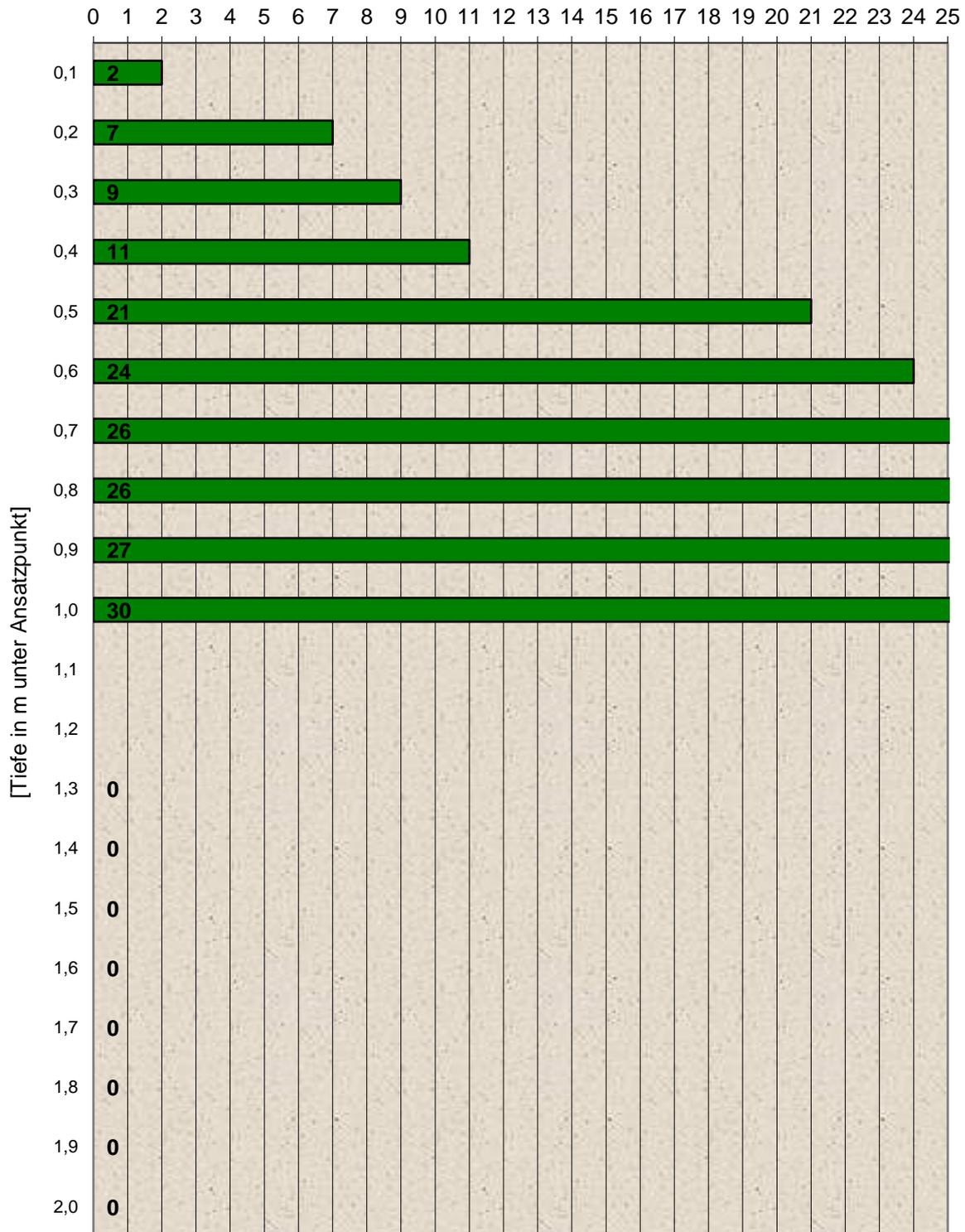
Messdauer in Minuten



Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

R 1 vom 04.12.19

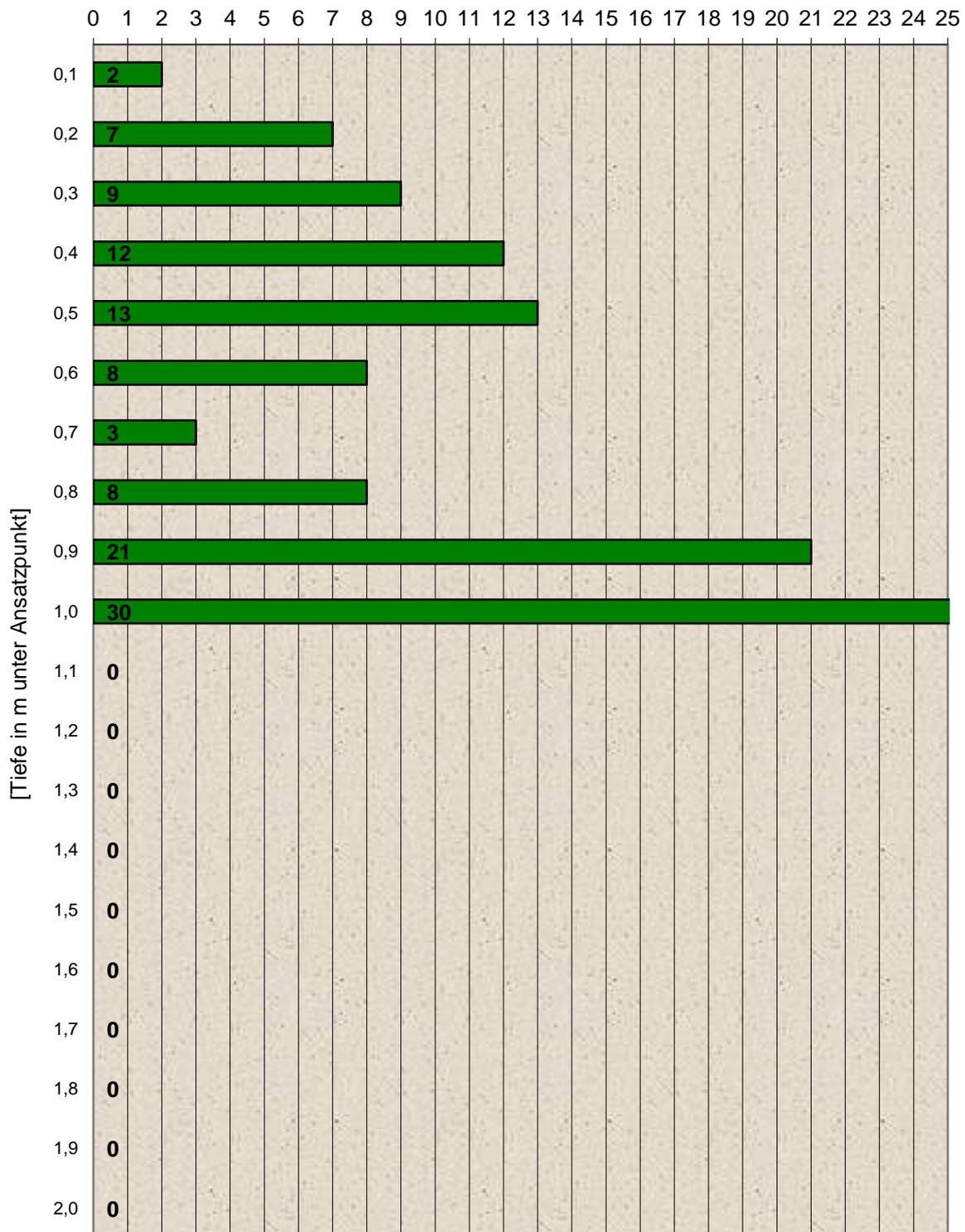
[Schläge / 10 cm Eindringtiefe N₁₀]



Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

R 2 vom 04.12.19

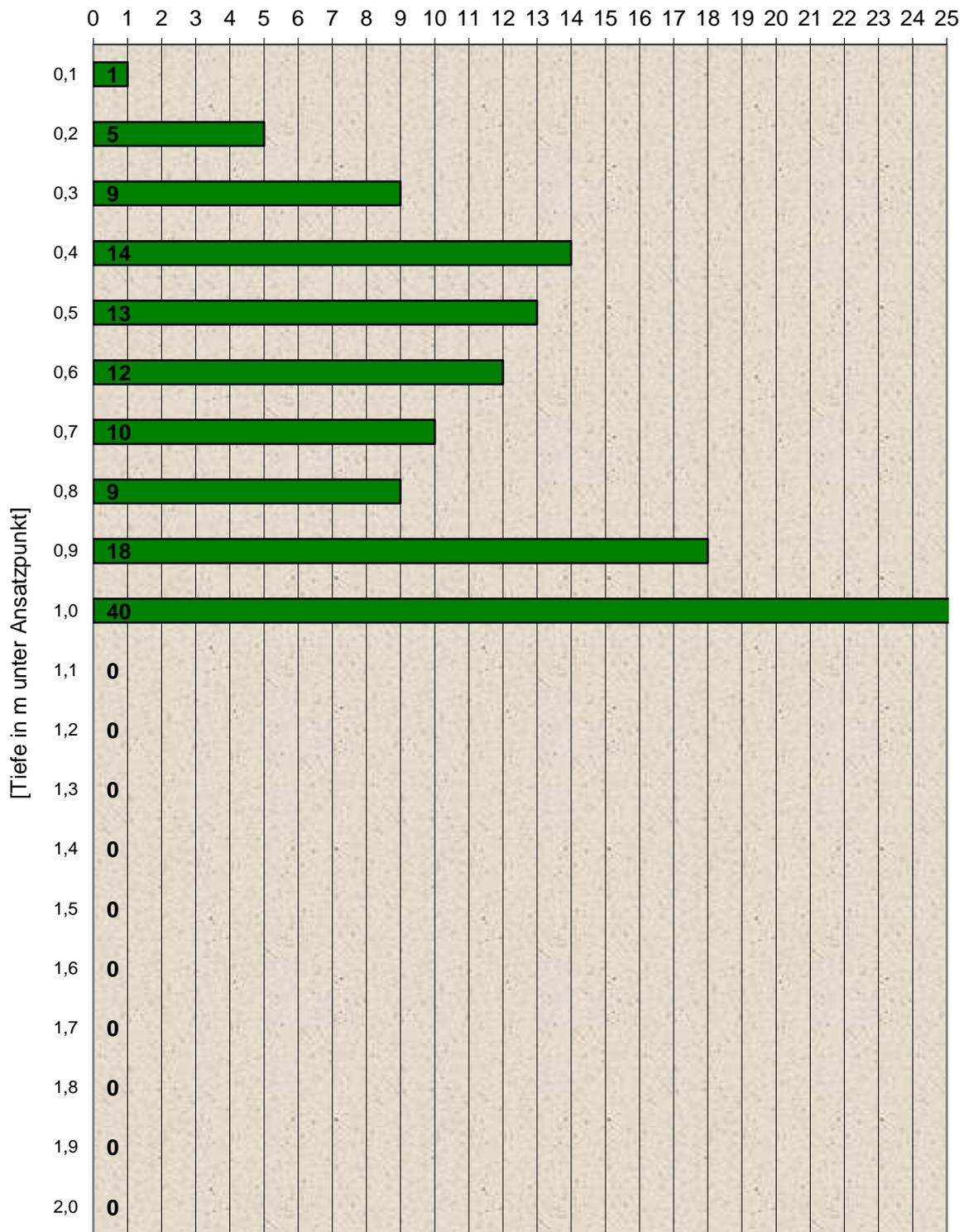
[Schläge / 10 cm Eindringtiefe N₁₀]



Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

R 3 vom 04.12.19

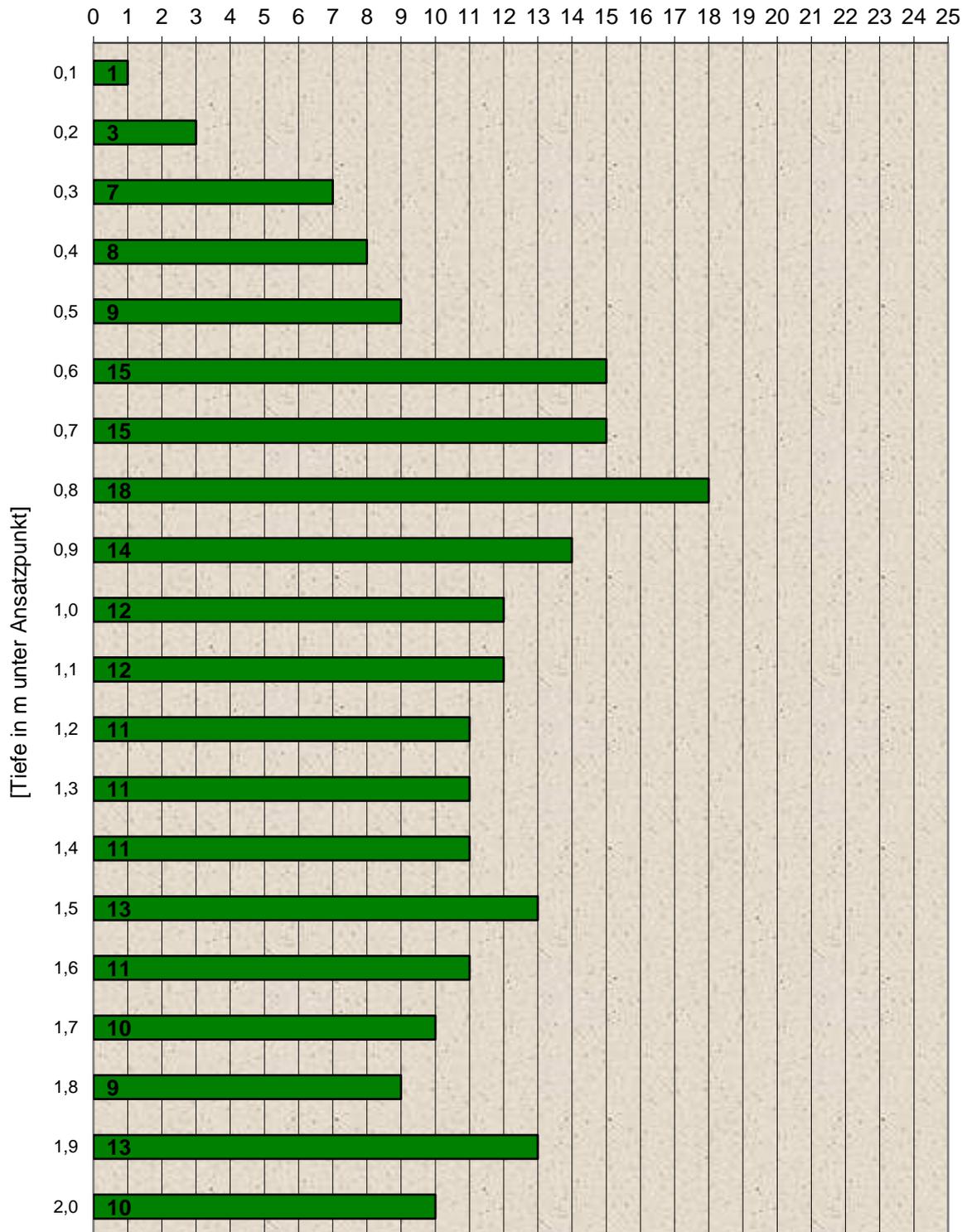
[Schläge / 10 cm Eindringtiefe N₁₀]



Widerstandslinie der Rammkernsondierung (DPL)

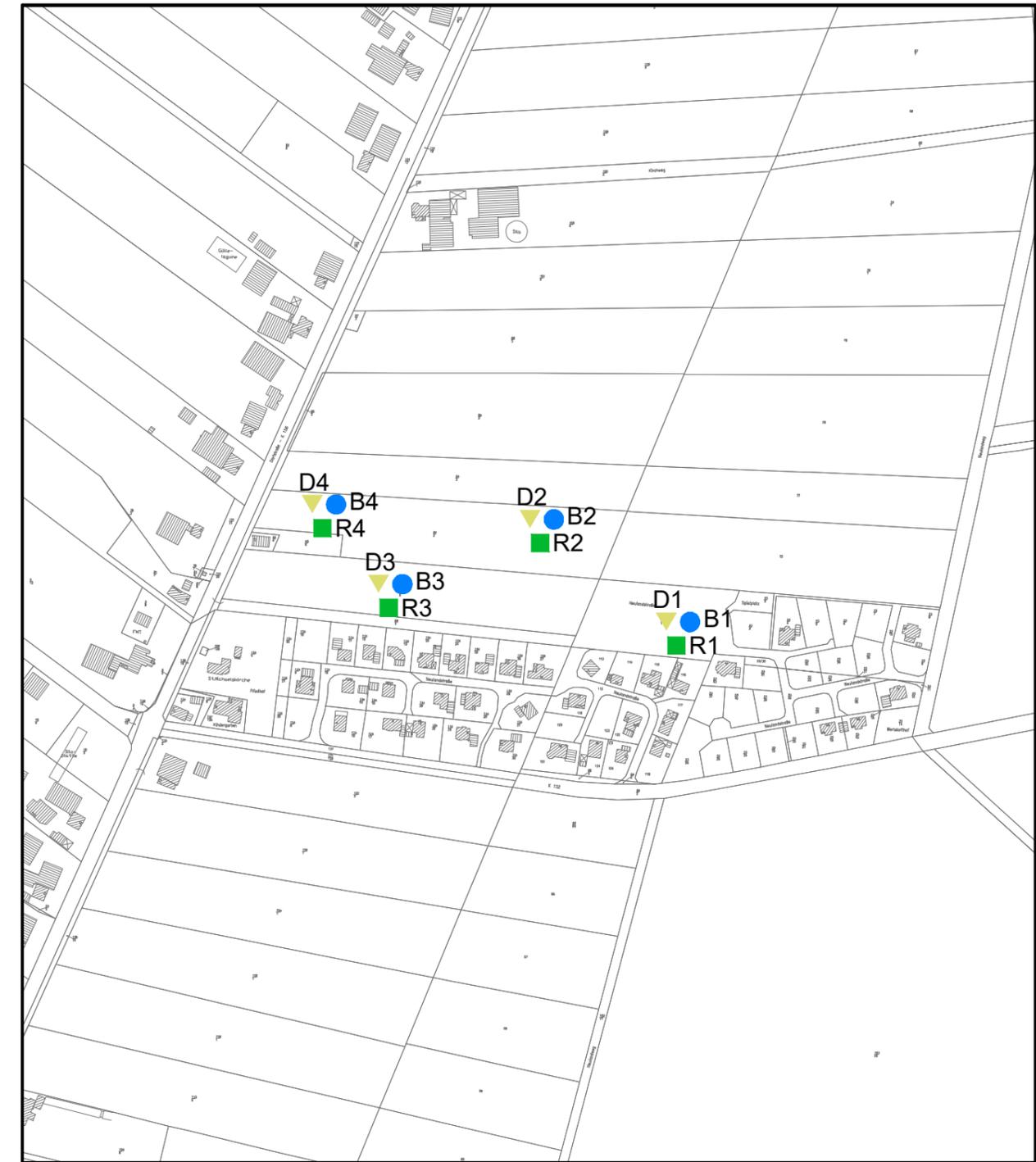
R 4 vom 04.12.19

[Schläge / 10 cm Eindringtiefe N₁₀]



- B1 ● Schichtenprofil
- D1 ▼ Doppelringinfiltration
- R1 ■ Rammsondierung
- ▽ Wasserspiegel
- Oh,(S) Oberboden
- fS Feinsand
- mS Mittelsand
- gS Grobsand
- lS lehmiger Sand
- uS schluffiger Sand
- tS toniger Sand
- Tf Torf
- fK Feinkies
- mK Mittelkies
- gK Grobkies
- sL sandiger Lehm
- uL schluffiger Lehm
- tL toniger Lehm
- L Lehm
- sU sandiger Schluff
- lU lehmiger Schluff
- U Schluff
- sT sandiger Ton
- lT lehmiger Ton
- T Ton

untersucht am: 2019-12-04



Plan-Nummer: H:\SUSTRUM\218560\PLAENE\VM\vm_spr01.dwg (spr B1)-V6-1-O

Bodenuntersuchung: IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88 Wallenhorst, den 2019-12-09 i.V. <i>Frau</i>	Gemeinde Sustrum Landkreis Emsland B-Plan Nr. 20 "Dorfmitte IV"	Datum	Zeichen	
		untersucht	2019-12	Lg
		gezeichnet	2019-12	Lg
		geprüft	2019-12	Tm
		freigegeben	2019-12-09	Tm
		Plotdatum:	2019-12-09	
		Speicherdatum:	2019-12-09	
Schichtenprofile o. M.	Übersichtskarte o.M.	Unterlage :	4	
		Blatt Nr. :	1	

