



Stadt Bersenbrück

Bebauungsplan Nr. 124 „Innenentwicklung Wasserkamp / An der Freude“

Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung

Wasserwirtschaftliche Vorplanung

INHALTSVERZEICHNIS

Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen

Unterlage 1

Übersichtslageplan

Unterlage 2

Lageplan

Unterlage 3

Versickerungsnachweis

Anhang

Projektnummer: 224012

Datum: 26.08.2024

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

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	Versickerung auf den Privatgrundstücken	5
4.2	Schmutzwasserentsorgung	5
5	Wasserrechtliche Verhältnisse	5
6	Zusammenfassung	6

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) Sabine Fischer

Wallenhorst, 26.08.2024

Proj.-Nr.: 224012

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 Bersenbrück beabsichtigt in einem bestehenden Wohngebiet weitere Wohnbauflächen durch Nachverdichtung und Bauen in zweiter Reihe zu erschließen.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 124 „Innenentwicklung Wasserkamp / An der Freude“ werden hierfür die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen.

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 des Bebauungsplanes Nr. 124 „Innenentwicklung Wasserkamp / An der Freude“ vom 24.06.2024, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [2] Bodenuntersuchung im Plangebiet vom 27.06.2024, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [3] Bestandsüberprüfung und eine lage- und höhenmäßige Vermessung des Gebietes, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [4] Bestandsunterlagen der Ver- und Entsorgungsunternehmen soweit vorhanden.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Lage

Das geplante Wohngebiet mit einer Größe von rd. 1,8 ha liegt in zentraler Lage der Stadt Bersenbrück, nördlich der vorhandenen Bebauung.

Das Plangebiet wird eingegrenzt durch die Straße An der Freude im Norden, die Quakenbrücker Straße im Westen und die Straße Wasserkamp im Süden.

Das Plangebiet umfasst derzeit noch mehrere unbebaute bzw. brachliegende Flächen oder Hausgärten.

Das fast ebene Gelände fällt von der Mitte aus in Richtung Nordosten und Südosten. Die Höhenunterschiede betragen vom Geländehochpunkt mit 37,5 mNHN in nordöstliche Richtung rd. 1,6 m mit 35,9 mNHN am nordöstlichen Plangebietsrand und in südöstliche Richtung rd. 1,0 m mit 36,5 mNHN am südöstlichen Plangebietsrand. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle in nordöstliche Richtung.

3.2 Boden

Im gesamten Erschließungsgebiet wurden zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Bodens im Juni 2024 drei gestörte Sondierbohrungen bis ca. 3 m unter Gelände niedergebracht und drei Doppelringinfiltrationsmessungen durchgeführt. Unter einer rd. 0,7 m starken Oberbodenschicht wurde Mittelsand und schluffiger Sand angetroffen.

Aus den Doppelringinfiltrationen, welche auf den gewachsenen Boden eingesetzt wurden, lässt sich eine Infiltrationsrate der vorherrschenden Böden zwischen mit ausreichender Genauigkeit auf einen mittleren Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ und $k_f = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ ermitteln.

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

3.3 Grundwasser

Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten in Tiefen von rd. 2,4 m bis 2,75 m unter vorhandenem Gelände angetroffen.

Entsprechend der Jahreszeit (Juni) sind die Grundwasserstände als im Jahreszyklus tiefe Grundwasserstände einzustufen. Zu anderen Jahreszeiten sind auch höhere Grundwasserstände anzutreffen.

3.4 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer

Die derzeitige Oberflächenentwässerung erfolgt auf den unbebauten Flächen durch oberflächige Versickerung vor Ort.

3.5 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

In den Straßen An der Freude und Wasserkamp ist jeweils ein Schmutzwasserkanal DN 200 mit ausreichender Tiefenlage vorhanden, um im Freigefälle die geplanten Schmutzwasserkanäle anzuschließen. Die Schmutzwasserkanäle sind entsprechend dem vorhandenen Geländegefälle in nordöstliche Richtung ausgerichtet.

Parallel zu den Schmutzwasserkanälen verläuft ein Regenwasserkanal Beton DN 300 mit nordöstlicher Fließrichtung in einer Tiefenlage von 1,22 m bis 1,36 m in der Straße An der Freude bzw. von 1,11 m bis 1,66 m in der Straße Wasserkamp.

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 ist die Zielvorgabe der Erhalt des lokalen Wasserhaushaltes und damit verbunden der möglichst weitgehende Erhalt der Flächendurchlässigkeit (Verdunstung, Versickerung, Grundwasserneubildung) sowie die Stärkung der städtischen Vegetation (Verdunstung) als Bestandteile der Infrastruktur. Damit kann der oberflächige Abfluss gegenüber abwasserbetonten Entwässerungskonzepten reduziert und an den unbebauten Zustand angenähert werden.

Ist ein planmäßiger Erhalt der Flächendurchlässigkeit (Verdunstung, Versickerung, Grundwasserneubildung) nicht möglich (Bodenverhältnisse, Grundwasserstand), wird im Rahmen der Erschließung eine Sammlung und Ableitung der Oberflächenabflüsse vorgesehen. Dezentrale Maßnahmen durch Flächendurchlässigkeit (Abflussvermeidung, Abflussverzögerung durch Verdunstung, Versickerung, Grundwasserneubildung etc.) sollten soweit möglich dennoch genutzt werden.

Hinsichtlich einer möglichen Regenwasserbehandlung wird vor Einleitung in ein Gewässer das Arbeitsblatt DWA-A 102-2 „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“ und vor Einleitung in das Grundwasser das Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ in Verbindung mit der DWA-A 138 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ beachtet.

Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Vorplanung werden die erforderlichen Maßnahmen in Bezug auf die Niederschlagswasserbehandlung und -retention ermittelt und konzipiert. Ziel ist es, die Vorflut qualitativ und quantitativ vor übermäßigen Belastungen zu schützen.

Unter Beachtung der DWA-A 102-2 wird auf Grundlage der Belastungskategorie für Niederschlagswasser von bebauten und befestigten Flächen nach Flächentyp und Flächennutzung (Anhang A, Tabelle A.1) für dieses Plangebiet und seiner angeschlossenen Flächen keine gesonderte Regenwasserbehandlung notwendig (Einstufung der Flächenarten in Kategorie I (D, VW1, V1), gemäß Tabelle A.1).

Aufgrund des angetroffenen Bodens und der Grundwasserstände ist eine dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse anzustreben.

Die Bemessungsgrundlagen sind den beigefügten hydraulischen Berechnungen zu entnehmen.

4.1.2 Versickerung auf den Privatgrundstücken

Die Oberflächenabflüsse auf den Privatgrundstücken sind vor Ort zu versickern. Zur Notentlastung der Versickerungsanlagen ist eine Anschlussmöglichkeit an den öffentlichen Regenwasserkanal vorgesehen. Die Trassenführung der Entlastungsleitung führt über das vorderliegende Grundstück mit Anschluss an die dort bestehende Regenwasserhausanschlussleitung. Die Herstellung eines neuen Hausanschlusses an den öffentlichen Regenwasserkanal ist nicht vorgesehen.

Die Versickerung auf den hinterliegenden Grundstücken kann in oberflächennahen Versickerungsanlagen wie z. B. Mulden in Rasen oder Beetflächen geschehen. Für das nicht schädlich verunreinigte Dachflächenwasser ist auch die Versickerung in Rigolen möglich. Eine Schachtversickerung ist nicht zugelassen.

Die Bemessung der Sickermulde ist in den hydraulischen Berechnungen exemplarisch für eine Grundstücksgröße von 600 m² aufgeführt. Grundsätzlich ist bei einer Muldentiefe von mindestens 0,3 m eine Versickerungsfläche von mindestens 18 % der angeschlossenen befestigten Fläche vorzuhalten.

Für eine exemplarische Dachflächengröße von 100 m² ist bei einem Rigolenquerschnitt von $b = 0,8$ m und $h = 0,66$ m (Kunststoffsickerkästen) eine Länge (in m) von 8 % der angeschlossenen befestigten Dachfläche (in m²) erforderlich.

4.2 Schmutzwasserentsorgung

Die auf den geplanten Wohngrundstücken anfallenden Schmutzwasserabflüsse werden mit Schmutzwasserleitungen über die vorderliegenden Grundstücke an die dort vorhandene Schmutzwasserhausanschlussleitung angeschlossen. Die Herstellung eines neuen Hausanschlusses an den öffentlichen Schmutzwasserkanal ist nicht vorgesehen.

Die geringen Schmutzwassermengen können im Schmutzwasserkanal noch mit aufgenommen werden.

5 Wasserrechtliche Verhältnisse

Die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 124 „Innenentwicklung Wasserkamp / An der Freude“ führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die versickert werden müssen.

Eine Erlaubnis oder Bewilligung ist gem. § 86 Abs. 1 NWG nicht erforderlich für das Einleiten von Niederschlagswasser in das Grundwasser, wenn das Niederschlagswasser auf Dach-, Hof- oder Wegeflächen von Wohngrundstücken anfällt und auf dem Grundstück versickert, verregnet oder verrieselt werden soll; für die Einleitung des auf Hofflächen anfallenden Niederschlagswassers gilt dies jedoch nur, soweit die Versickerung, Verregnung oder Verrieselung über die belebte Bodenzone erfolgt.

6 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Vorplanung wird die Gesamtkonzeption für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 124 „Innenentwicklung Wasserkamp / An der Freude“ in Bezug auf die Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung aufgezeigt.

Das auf den Grundstücken im Plangebiet anfallende Oberflächenwasser kann auf den Privatgrundstücken versickert werden. Zur Notentlastung der Versickerungsanlagen besteht eine Anschlussmöglichkeit an den öffentlichen Regenwasserkanal. Die Trassenführung der Entlastungsleitung erfolgt über das vorderliegende Grundstück mit Anschluss an den dort bestehenden Regenwasserhausanschluss.

Die Entsorgung des Schmutzwasseranfalls der hinterliegenden geplanten Wohngrundstücke erfolgt über das vorderliegende Grundstück mit Anschluss an die bestehende Schmutzwasserhausanschlussleitung.

Für den Anschluss des anfallenden Schmutzwassers und des Notüberlaufes der Versickerungsanlagen sind die bestehenden Hausanschlussleitungen der vorderliegenden Grundstücke zu nutzen. Eine Herstellung neuer Hausanschlüsse an die öffentliche Kanalisation in den Straßen An der Freude und Wasserkamp ist nicht vorgesehen.

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

Wallenhorst, 26.08.2024

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG



i. V. Vincent Barke

1. Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-Katalog 2020 in der Zeitspanne Januar - Dezember (ohne Zuschläge)

Die Rasterfelder haben sich gegenüber 2010R verkleinert und daher die Nr. geändert!

Ort: Bersenbrück

Spalte: 116

Zeile : 105

D \ T	1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a	
	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N	h_N	R_N
5 min	6,7	223,3	8,3	276,7	9,4	313,3	10,7	356,7	12,7	423,3	14,7	490,0	16,1	536,7	17,8	593,3	20,3	676,7
10 min	8,7	145,0	10,9	181,7	12,3	205,0	14,1	235,0	16,7	278,3	19,3	321,7	21,1	351,7	23,3	388,3	26,6	443,3
15 min	10,0	111,1	12,6	140,0	14,1	156,7	16,2	180,0	19,1	212,2	22,2	246,7	24,2	268,9	26,8	297,8	30,5	338,9
20 min	11,0	91,7	13,7	114,2	15,5	129,2	17,7	147,5	20,9	174,2	24,3	202,5	26,5	220,8	29,3	244,2	33,4	278,3
30 min	12,4	68,9	15,5	86,1	17,5	97,2	20,0	111,1	23,6	131,1	27,4	152,2	29,9	166,1	33,1	183,9	37,7	209,4
45 min	13,9	51,5	17,4	64,4	19,6	72,6	22,4	83,0	26,5	98,1	30,8	114,1	33,5	124,1	37,2	137,8	42,4	157,0
60 min	15,1	41,9	18,9	52,5	21,2	58,9	24,3	67,5	28,7	79,7	33,3	92,5	36,3	100,8	40,2	111,7	45,9	127,5
90 min	16,8	31,1	21,1	39,1	23,7	43,9	27,1	50,2	32,1	59,4	37,2	68,9	40,5	75,0	44,9	83,1	51,2	94,8
120 min 2 h	18,2	25,3	22,7	31,5	25,5	35,4	29,3	40,7	34,6	48,1	40,1	55,7	43,7	60,7	48,5	67,4	55,3	76,8
180 min 3 h	20,2	18,7	25,3	23,4	28,4	26,3	32,5	30,1	38,5	35,6	44,6	41,3	48,6	45,0	53,9	49,9	61,5	56,9
240 min 4 h	21,8	15,1	27,2	18,9	30,6	21,3	35,1	24,4	41,5	28,8	48,1	33,4	52,4	36,4	58,1	40,3	66,2	46,0
360 min 6 h	24,2	11,2	30,2	14,0	34,0	15,7	39,0	18,1	46,1	21,3	53,4	24,7	58,2	26,9	64,5	29,9	73,5	34,0
540 min 9 h	26,8	8,3	33,6	10,4	37,7	11,6	43,2	13,3	51,1	15,8	59,3	18,3	64,6	19,9	71,6	22,1	81,6	25,2
720 min 12 h	28,9	6,7	36,1	8,4	40,6	9,4	46,5	10,8	55,0	12,7	63,8	14,8	69,6	16,1	77,1	17,8	87,9	20,3
1.080 min 18 h	32,0	4,9	40,1	6,2	45,1	7,0	51,6	8,0	61,1	9,4	70,8	10,9	77,2	11,9	85,5	13,2	97,5	15,0
1.440 min 24 h	34,5	4,0	43,1	5,0	48,5	5,6	55,6	6,4	65,7	7,6	76,2	8,8	83,1	9,6	92,0	10,6	104,9	12,1
2.880 min 48 h	41,1	2,4	51,5	3,0	57,9	3,4	66,3	3,8	78,4	4,5	90,9	5,3	99,1	5,7	109,8	6,4	125,2	7,2
4.320 min 72 h	45,6	1,8	57,1	2,2	64,2	2,5	73,5	2,8	87,0	3,4	100,8	3,9	109,9	4,2	121,8	4,7	138,8	5,4
5.760 min 4d	49,1	1,4	61,4	1,8	69,1	2,0	79,1	2,3	93,6	2,7	108,5	3,1	118,3	3,4	131,0	3,8	149,4	4,3
7.200 min 5d	52,0	1,2	65,0	1,5	73,1	1,7	83,7	1,9	99,0	2,3	114,8	2,7	125,2	2,9	138,7	3,2	158,1	3,7
8.640 min 6d	54,4	1,0	68,1	1,3	76,6	1,5	87,7	1,7	103,8	2,0	120,3	2,3	131,1	2,5	145,3	2,8	165,6	3,2
10.080 min 7d	56,6	0,9	70,8	1,2	79,7	1,3	91,2	1,5	107,9	1,8	125,1	2,1	136,4	2,3	151,1	2,5	172,3	2,8

(Tabelle ohne Zuschläge)

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100						
Berechnungsregenspenden für Dachflächen, maßgebende Regendauer 5 Minuten						
	UC(%)	Aufschlag	Toleranzwert auf Standardwert	UC(%)		
Bemessung $r_{5,5} =$	17%	417,3	$I/(s \cdot ha)$ Jahuntertregen $r_{5,100} =$	21%	818,8	$I/(s \cdot ha)$
Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen, 5 - 10 - 15 Minuten						
Bemessung $r_{5,2} =$	15%	318,2	$I/(s \cdot ha)$ Überflutungsprüfung $r_{5,30} =$	20%	644,0	$I/(s \cdot ha)$
Bemessung $r_{10,2} =$	18%	214,4	$I/(s \cdot ha)$ Überflutungsprüfung $r_{10,30} =$	23%	432,6	$I/(s \cdot ha)$
Bemessung $r_{15,2} =$	20%	168,0	$I/(s \cdot ha)$ Überflutungsprüfung $r_{15,30} =$	25%	336,1	$I/(s \cdot ha)$

Der von der DIN 1986-100 geforderte "Wert an der oberen Bereichsgrenze" ist in der KOSTRA-DWD-2020-Auswertung nicht mehr enthalten. Die Anwendung des Toleranzwertes UC ist eine Ersatzlösung.

Der Klassenfaktor wird gemäß DWD-Vorgabe eingestellt

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

h_N Niederschlagshöhe in [mm]

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne,

in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet

UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%], (hier nicht dargestellt, die Werte sind der PDF aus dem Programm KOSTRA-DWD 2020 zu entnehmen)

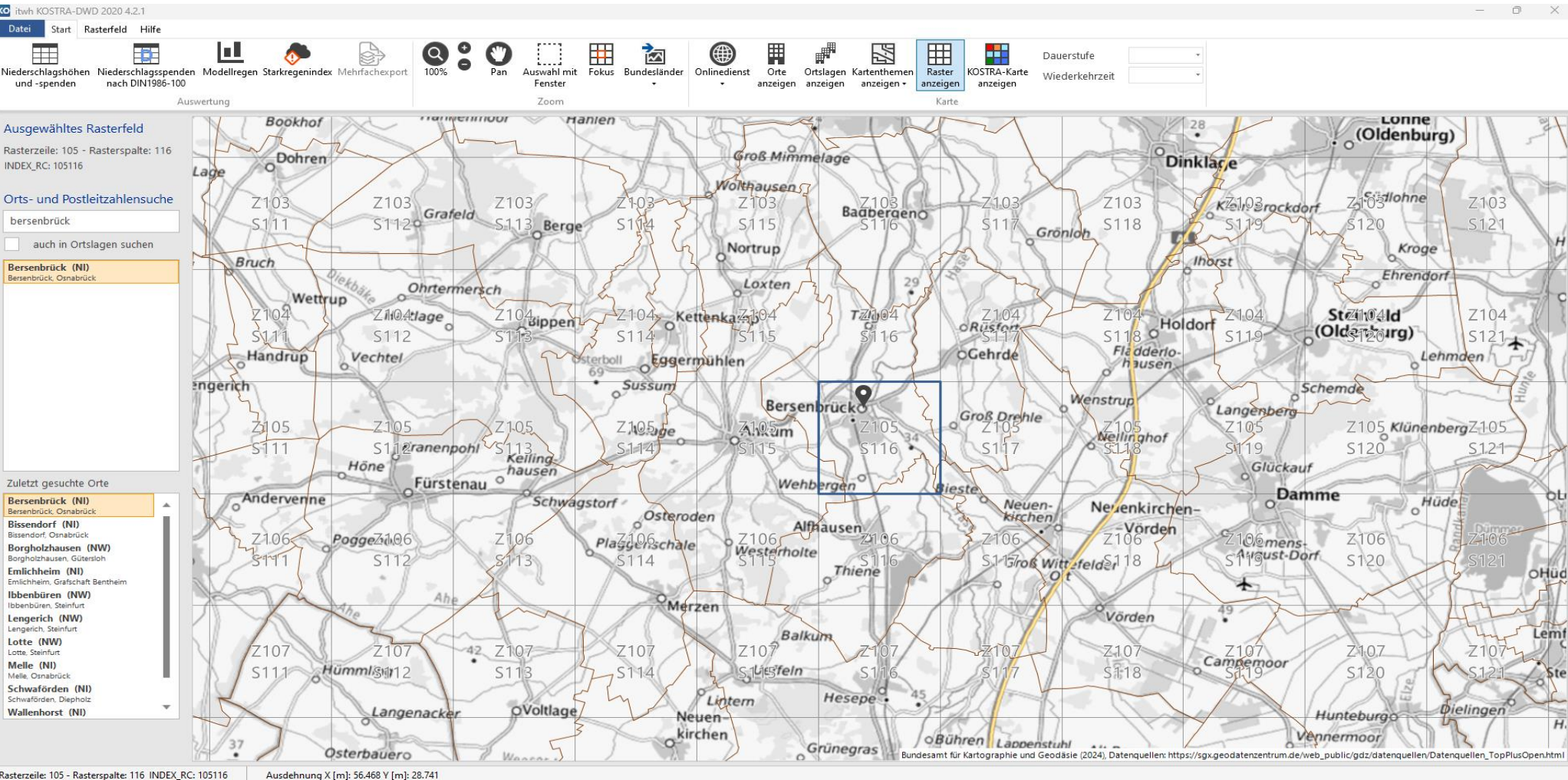
Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-Katalog 2020 in der Zeitspanne Januar - Dezember (ohne Zuschläge)

Die Rasterfelder haben sich gegenüber 2010R verkleinert und daher die Nr. geändert!

Ort: Bersenbrück

Spalte: 116

Zeile : 105



2 Dimensionierung einer Versickerungsmulde

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

Exemplarische Berechnung für ein 600 m² großes Grundstück

Eingabewerte

2.1 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:	$A_E =$	600 m ²	($A_E \leq 200 \text{ ha}$)
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	600 m ²	Grundstück
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	0,52 -	GRZ = 0,4 + 30%
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} =$	0 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} =$	0,05 -	
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,1 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f =$	1,8E-05 m/s	(Mittel- bis Feinsand)
Bestimmungsmethode zur Festlegung des k_f -Wertes =	Feldmethode	- 2,0 (Korrekturfaktor)	
Der Korrekturfaktor wird gewählt mit:	1,0	keine Abminderung	

2.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 600 \times 0,52 + 0 \times 0,05 = 312 + 0$$

$$A_u = 312 \text{ m}^2$$

$$A_u / A_s = 5,7$$

$A_u / A_s \leq 5$ 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

2.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

$$f_A = 1,0$$

(für Versickerung keine Abminderung)

2.4 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

$$f_z = 1,20$$

2.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

10 m mittlere Muldenlänge

4 m mittlere Muldenbreite

Obere Muldenabmessungen

11 m obere Muldenlänge

5 m obere Muldenbreite

$$\text{gew. } A_s \text{ i.M.} = 40 \text{ m}^2$$

$$\text{gew. } A_s \text{ oben} = 55 \text{ m}^2$$

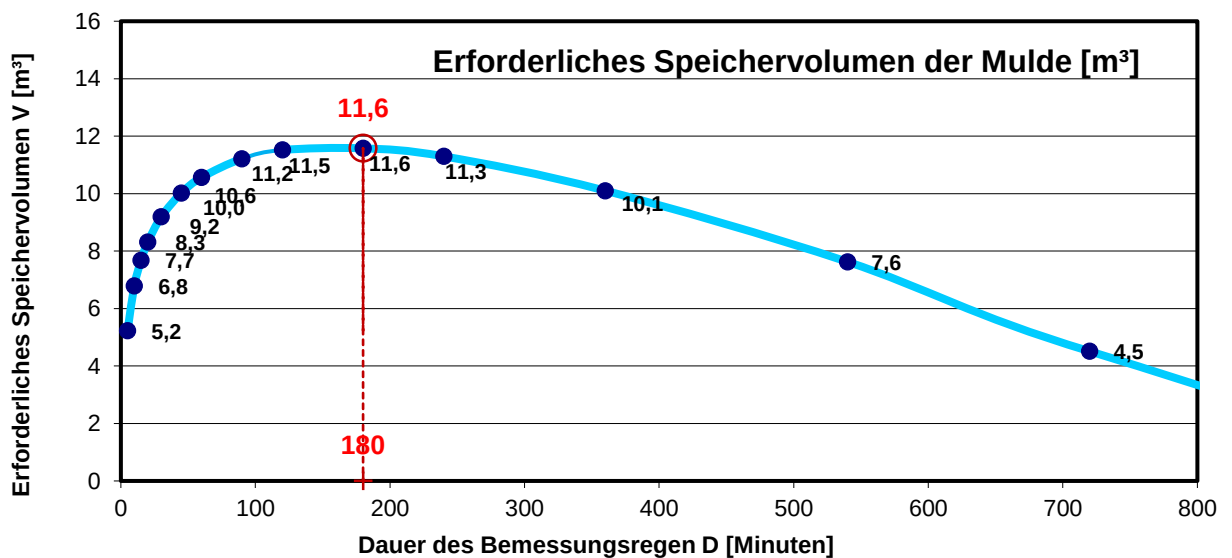
18% der angeschlossenen versiegelten Fläche sind mind. als Versickerungsfläche vorzusehen.

2.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2020 (01-2023)

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

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,1	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m³]
5	12,7	423,3	5,2
10	16,7	278,3	6,8
15	19,1	212,2	7,7
20	20,9	174,2	8,3
30	23,6	131,1	9,2
45	26,5	98,1	10,0
60	28,7	79,7	10,6
90	32,1	59,4	11,2
120	34,6	48,1	11,5
180	38,5	35,6	11,6
240	41,5	28,8	11,3
360	46,1	21,3	10,1
540	51,1	15,8	7,6
720	55,0	12,7	4,5
1080	61,1	9,4	0,0
1440	65,7	7,6	0,0
2880	78,4	4,5	0,0
4320	87,0	3,4	0,0



GrößtWert bei Regendauer D = 180 min erf. V = 11,6 m³

gew. V = 11,6 m³

2.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

$$z_M = V / A_s = 11,6 / 40$$

$$z_M = 0,29 \text{ m} < \text{geplante Muldentiefe } 0,3$$

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

$$t_E = 2 \times z_M / k_f = 2,0 \times 0,29 / 1,8E-05$$

$$t_E = 32.222 \text{ s, } 9,0 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h (für n = 0,1)}$$

3 Dimensionierung einer Rigole

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

Exemplarische Berechnung für eine 100 m² große Dachfläche

Eingabewerte

3.1 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:	$A_E =$	100 m ²	($A_E \leq 200 \text{ ha}$)
Befestigte Fläche:	$A_{E,b} =$	100 m ²	Dachfläche
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b} =$	1,00 -	Dachziegel
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb} =$	0 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb} =$	0,00 -	
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert:	$k_f =$	1,8E-05 m/s	(Mittel- bis Feinsand)
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,1 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)

3.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$A_u = A_{E,b} \times \Psi_{m,b} + A_{E,nb} \times \Psi_{m,nb} = 100 \times 1 + 0 \times 0 = 100 + 0$$

$$A_u = 100 \text{ m}^2$$

3.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (ATV A 117)

$$f_A = 1,0$$

(für Versickerung keine Abminderung)

3.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z (ATV 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

$$f_z = 1,2$$

3.5 Ermittlung der Rigolenabmessung

Breite der Rigole $b_R = 0,80 \text{ m}$

Höhe der Rigole $h_R = 0,66 \text{ m}$

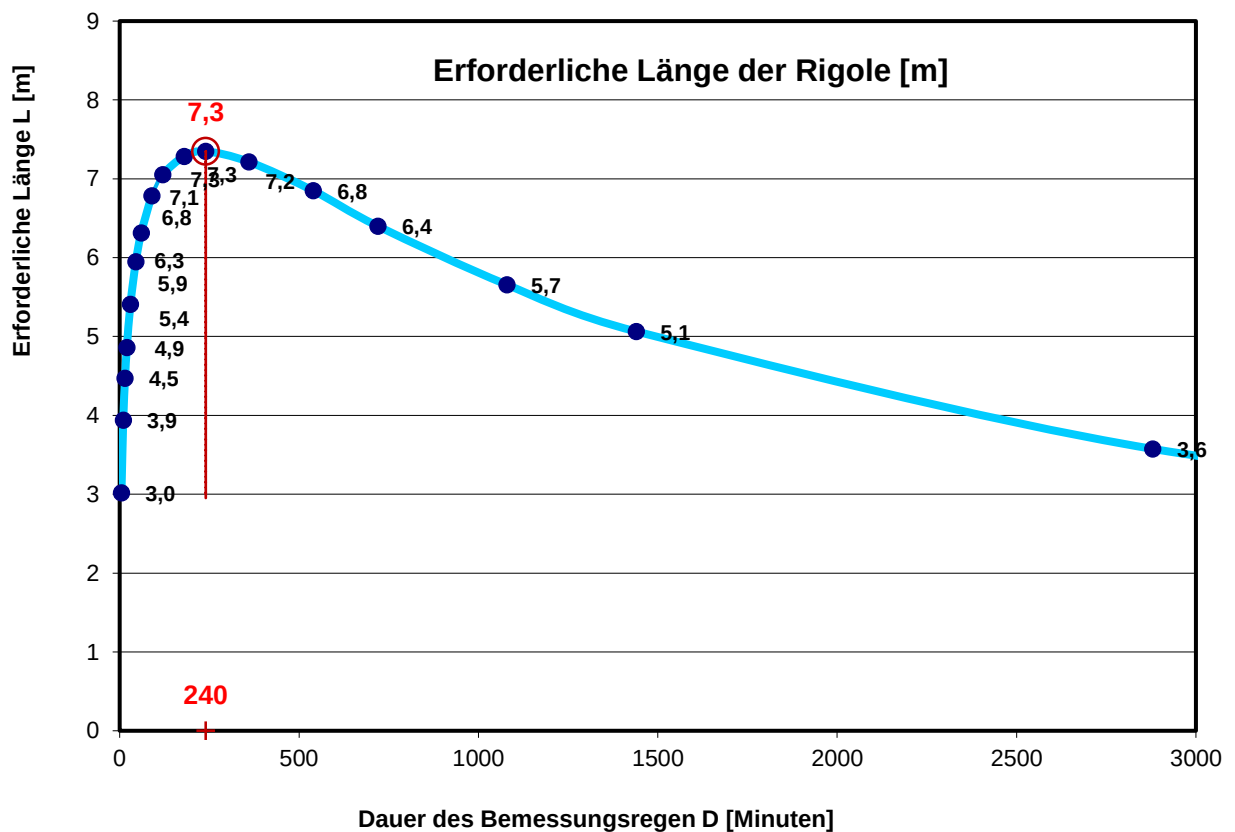
Rigolenfüllung mit einem Porenanteil von $s_R = 0,95$ (Kunststoff-Sickerkästen)

3.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

Ermittlung der statistischen Niederschlagshöhen nach KOSTRA-Katalog 2020 (01-2023)

$$L = A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} / [b_R \cdot h_R \cdot s_R / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2]$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,1	Zugehörige Regenspende	erforderliche Rigolenlänge
D	hN	r	L
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m]
5	12,7	423,3	3,0
10	16,7	278,3	3,9
15	19,1	212,2	4,5
20	20,9	174,2	4,9
30	23,6	131,1	5,4
45	26,5	98,1	5,9
60	28,7	79,7	6,3
90	32,1	59,4	6,8
120	34,6	48,1	7,1
180	38,5	35,6	7,3
240	41,5	28,8	7,2
360	46,1	21,3	6,8
540	51,1	15,8	6,4
720	55,0	12,7	5,7
1080	61,1	9,4	5,1
1440	65,7	7,6	4,9
2880	78,4	4,5	3,6
4320	87,0	3,4	2,9



Größtwert bei Regendauer D = 240 min L = 7,3 m

gew. L = 8,0 m

8% der angeschlossenen versiegelten Fläche sind mind. als Rigolenlänge vorzusehen.

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

Abschnitt: Wohngrundstück

Einleitgewässer: Grundwasser

kein Trinkwasserschutzgebiet

4.1 Berechnung der angeschlossenen undurchlässigen Fläche

Teilfl.- Nr.	Befestigungsart	phi	A [m²]	A _{ui} [m²]	fi [%-Anteil]
1	Dachflächen	1,00	125	125	0,53
2	Hoffl. sickerfähiges Pfl., gering verschmutzt	0,60	187	112	0,47
3					
4					
5					
6					
7					
Summe			312	237	1,00

Grundstücksfläche rd. 600 m²

mit GRZ = 0,4 + 30% A_{red} = 312 m²

Annahme:

Dachfläche 40 % = 125 m²

gepfl. Fläche 60% = 187 m²

4.2 Berechnung der Abflussbelastung

	Herkunft des Regenwassers	Flächenanteil fi (Kapitel 4)		Luft Li (Tab.2)		Flächen Fi (Tab.3)		Abfluss- belastung
		A _{ui}	fi	Typ	Pkte	Typ	Pkte	Bi
1	Dachflächen	125	0,53	L1	1	F2	8	4,74
2	Hoffl. sickerfähiges Pfl., gering verschmutzt	112	0,47	L1	1	F3	12	6,15
3								
4								
Summe		237	1,00	Summe Abflussbelastung B =				10,89

4.3 Berechnung des Schutzbedürfnisses des Gewässers

	Gewässertyp		Typ	Gewässer- punkte	
1	Grundwasser	außerhalb von Schutzgebieten	G12	G =	10,00

4.4 Berechnung des Durchgangswertes

Wenn Abflussbelastung B ≤ Gewässerpunkte G, ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich

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

--> Regenwasserbehandlung erforderlich gemäß Ziff.5

maximal zulässiger Durchgangswert

$$D_{\max} = G / B = 0,92$$

4.5 Nachweis der vorgesehenen Behandlungsanlage

Sickermulde

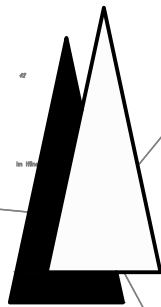
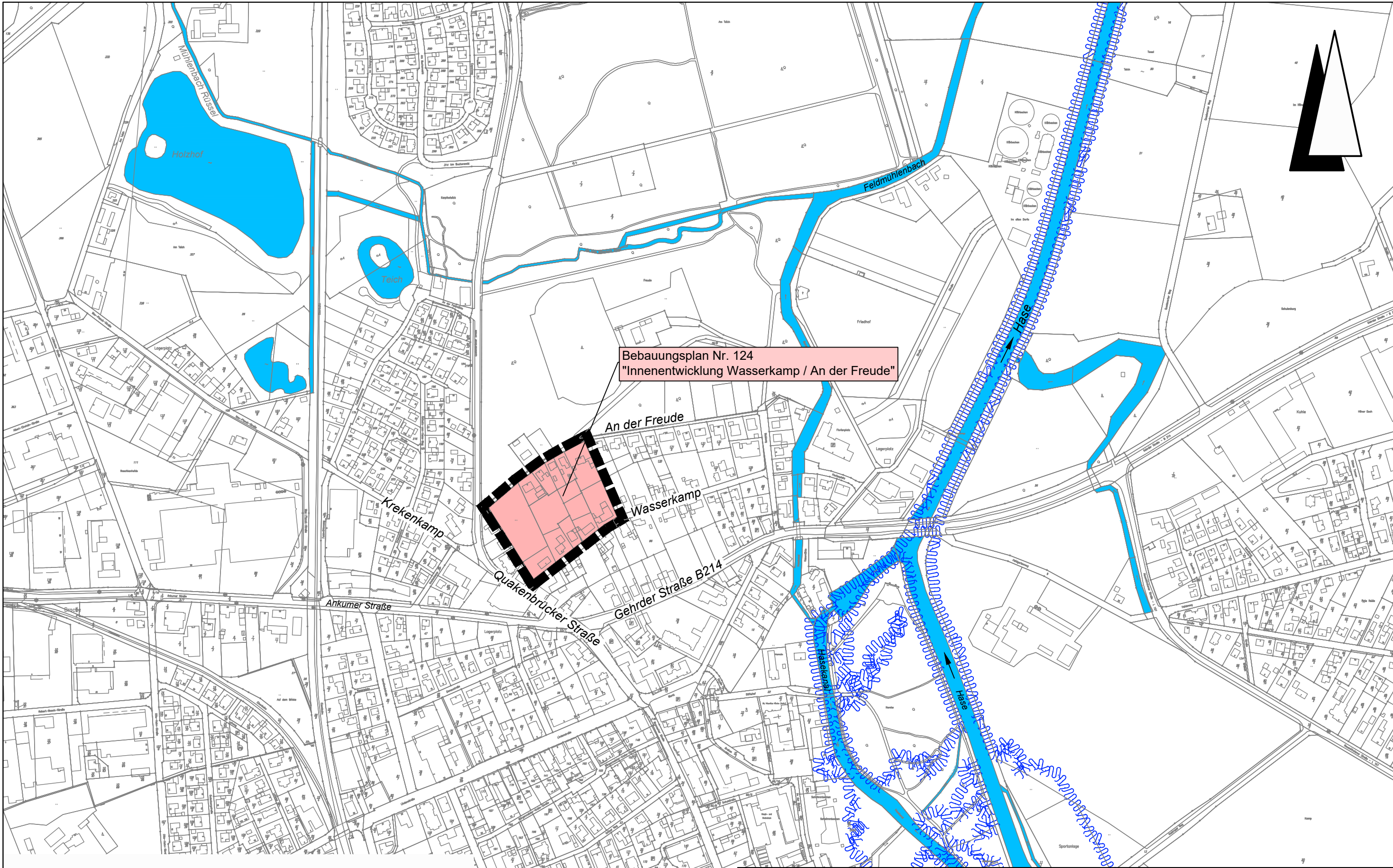
$$A_s = 55 \text{ m}^2$$

$$\text{Verhältnis: } A_u / A_s = 4,3 : 1 \text{ [-]}$$

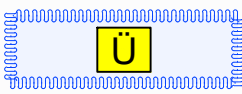
	Anlagentyp	Typ	Durchgangswerte Di
1	Versickerung durch 20 cm Oberboden	D 2 a	0,20
2			
3			
Durchgangswert D = Produkt aller Di (Kapitel 6.2.2)			Di = 0,20

Emissionswert	E = B x D	E = 2,18
----------------------	------------------	-----------------

Sollwert:	Emissionswert E ≤ Gewässerpunkte G	E ≤ G !	2,18 ≤ 10,00
------------------	------------------------------------	----------------	---------------------



Legende



Überschwemmungsgebiet
Quelle: Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



Bebauungplangrenze

Pfad: H:\BERSENBR\224012\PLAENE\WA\U2_wa_uelp01.dwg(A3) - (Ex-1-0)

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

V. Barke
i. V. Vincent Barke

Wallenhorst, 26.08.2024

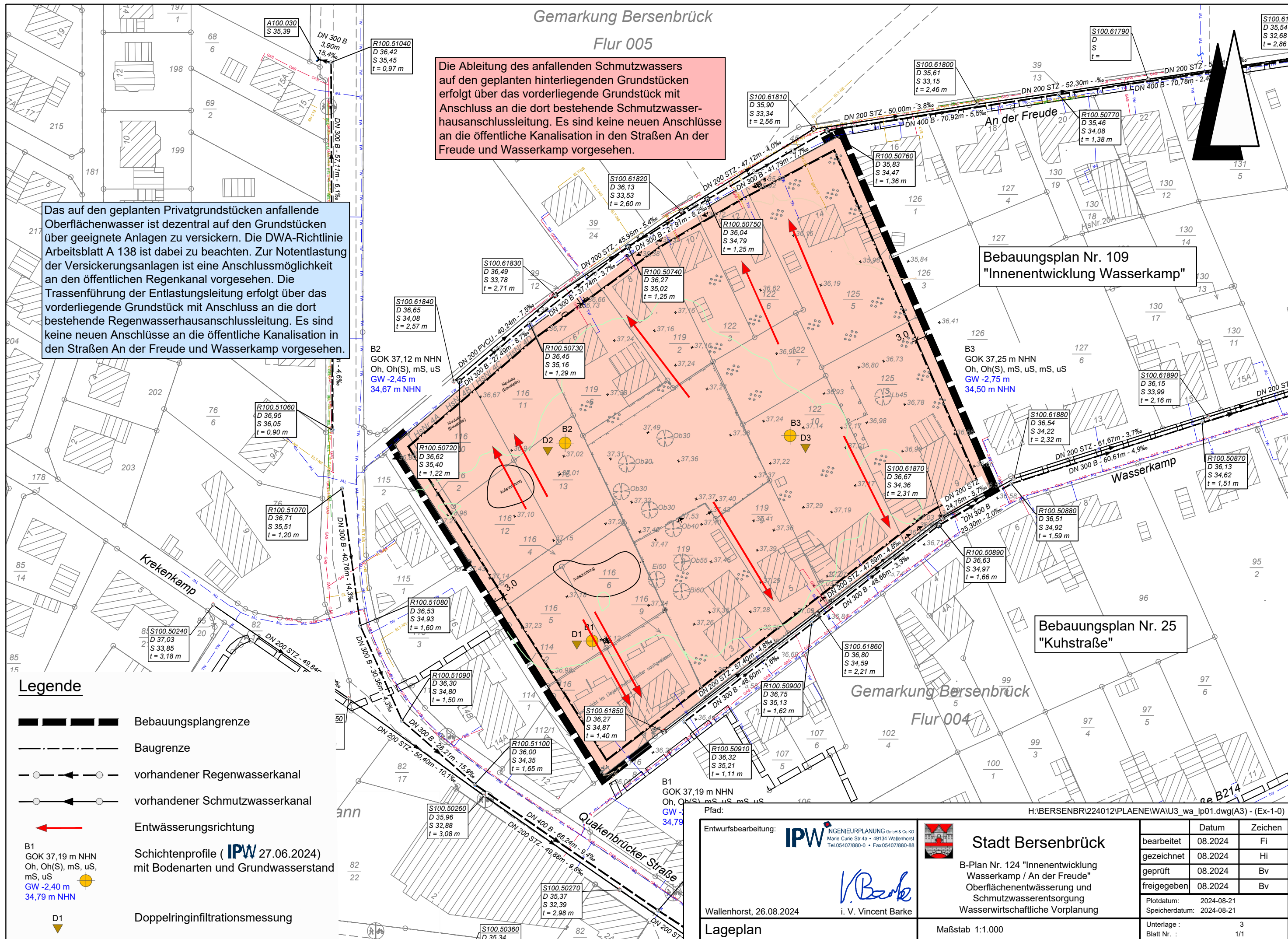
Stadt Bersenbrück

B-Plan Nr. 124 "Innenentwicklung Wasserkamp / An der Freude"
Oberflächenentwässerung und
Schmutzwasserentsorgung
Wasserwirtschaftliche Vorplanung

	Datum	Zeichen
bearbeitet	08.2024	Fi
gezeichnet	08.2024	Hi
geprüft	08.2024	Bv
freigegeben	08.2024	Bv
Plotdatum: 2024-08-21 Speicherdatum: 2024-07-18		
Unterlage :	2	
Blatt Nr. :	1/1	

Übersichtslageplan

Maßstab 1:5.000





**STADT
BERSENBRÜCK**

Landkreis Osnabrück

**Bebauungsplan Nr. 124
„Wasserkamp / An der Freunde“**

Versickerungsnachweis

Erläuterungsbericht

Unterlage 1

**Infiltration
Lageplan und
Schichtenprofil**

**Unterlage 2
Unterlage 3**

Proj.-Nr.: 224012
Wallenhorst, 2024-07-01

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

Bearbeitung:

Timo Langemeyer

Wallenhorst, 2024-07-01

Proj.-Nr.: 224012

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 Bebauungsplan Nr. 124 „Wasserkamp / An der Freude“, 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 3 gestörte Sondierbohrungen bis zu 3,0 m Tiefe und 3 Doppelringinfiltrationsmessungen durchgeführt. Die Bohr- und Infiltrationsstellen sind im Lageplan eingetragen und die Schichtenprofile in Unterlage 3 dargestellt.

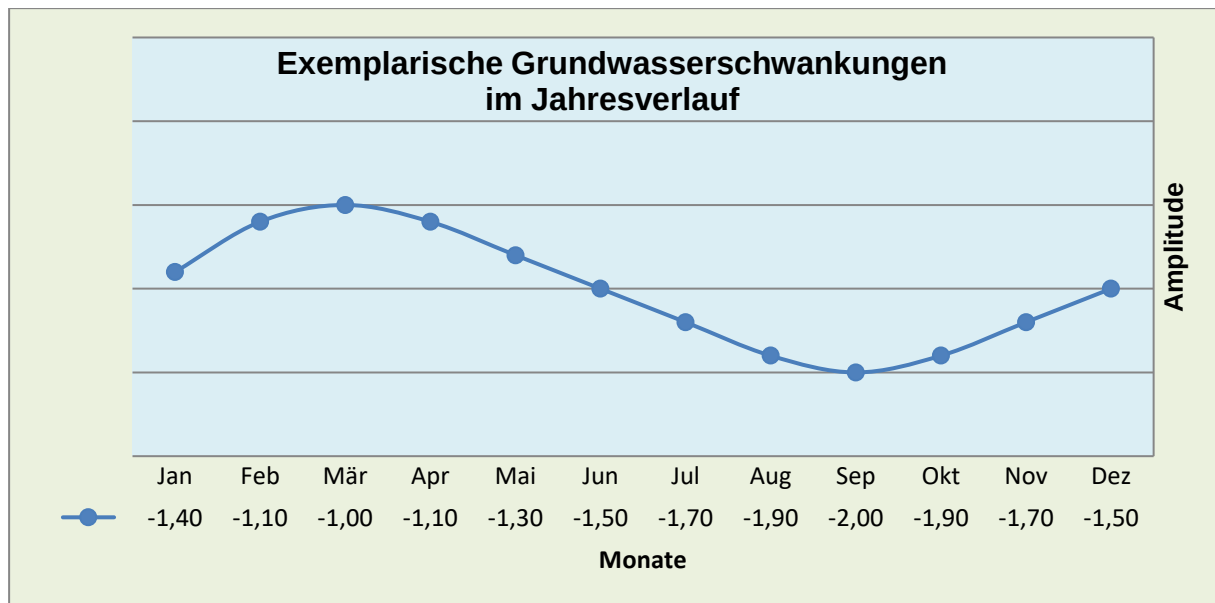
Bodenaufbau

Der Untersuchungsraum stellt sich als privat genutztes Areal (Brachland; B1 und B2 bzw. Garten; B3) mit fast ebener Geländeoberfläche dar. Als Boden- und Profiltyp ist hier Mittlere Parabraunerde ausgewiesen. Bei den Bohrungen wurde Mittelsand sowie schluffiger Sand angetroffen und eine Oberbodenmächtigkeit von 0,7 bis 0,8 m ermittelt. Einzelheiten des Bodenaufbaus sind aus den Schichtenprofilen zu ersehen.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten Ende Juni 2024 wurde Grundwasser zwischen 2,40 und 2,75 m unter der Geländeoberkante angetroffen (siehe Schichtenprofile).

Da im Jahresverlauf im Monat Juni einer der mittleren Grundwasserstände anzutreffen ist, kann 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 $k_f = 10^{-3} \text{ m/s}$ bis 10^{-6} m/s in Betracht, wobei die Mächtigkeit des Sickerraumes mit mindestens 1,0 m angegeben wird.

Aus den Doppelringinfiltrationen, welche auf den gewachsenen Boden eingesetzt wurden, lässt sich eine Infiltrationsrate zwischen $k_f = 2 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ und $k_f = 4 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ ermitteln. Diese gemessenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte liegen innerhalb der Grenzwerte der zulässigen Versickerungsfähigkeit nach DWA.

Die Grundwasserstände wurden durch wiederholte Abtutung zwischen 2,40 und 2,75 m unter Geländeoberkante ermittelt. Der jahreszeitlich schwankende Pegelstand (Grundwasserschwankung bis zu $\pm 0,5 \text{ m}$) ist zu berücksichtigen. Die vorgeschriebene Mächtigkeit des Sickerraumes wird damit in allen Bereichen eingehalten.

Eine abschließende Bewertung kann nur unter Beachtung der wasserwirtschaftlichen Vorschriften, den daraus resultierenden technischen Lösungsansätzen und einer Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde erfolgen.

Wallenhorst, 2024-07-01

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

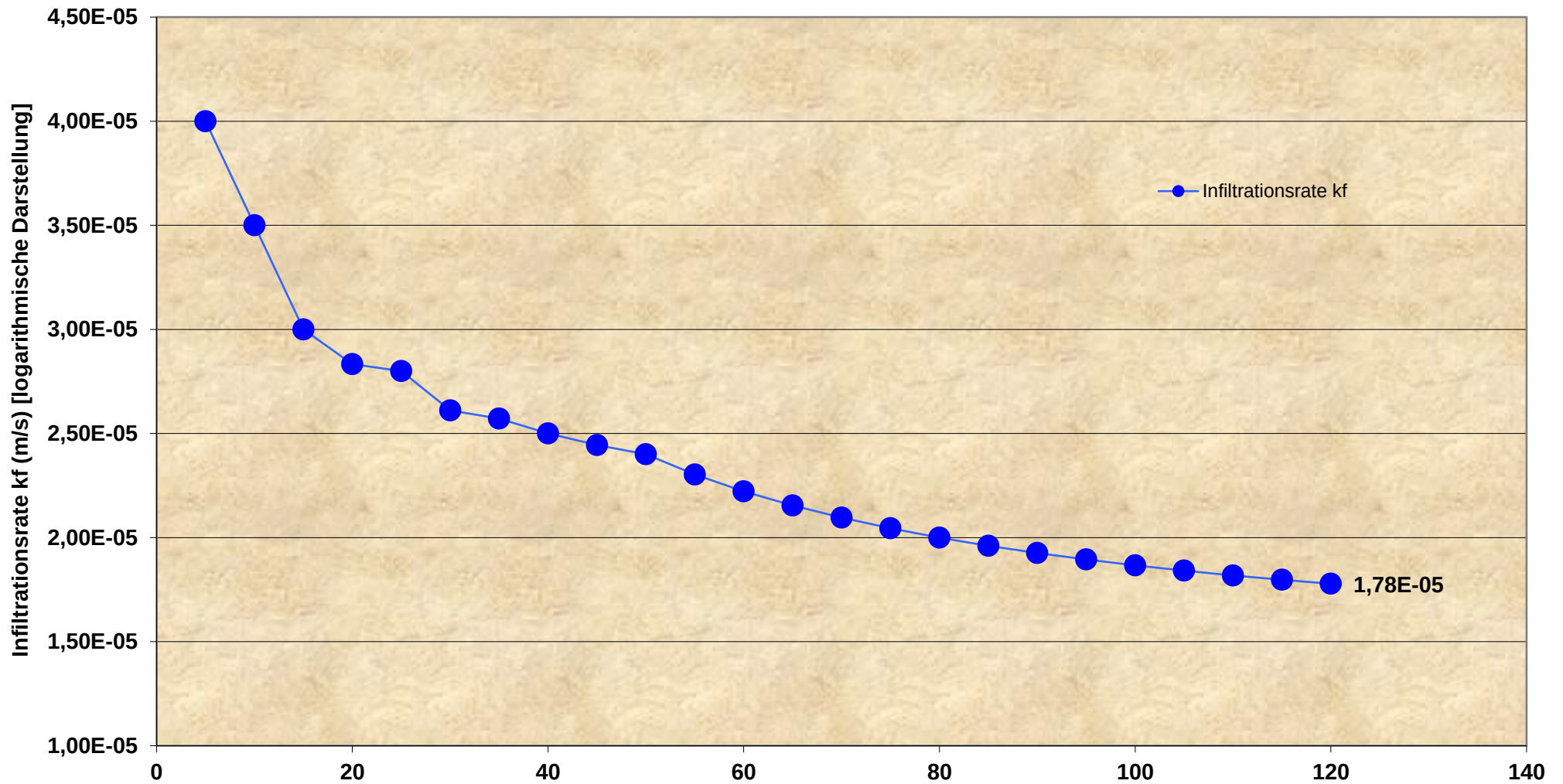
Langemeyer
i. A. Timo Langemeyer

Doppelringinfiltration

D 1

vom 27.06.24

Messdauer in Minuten

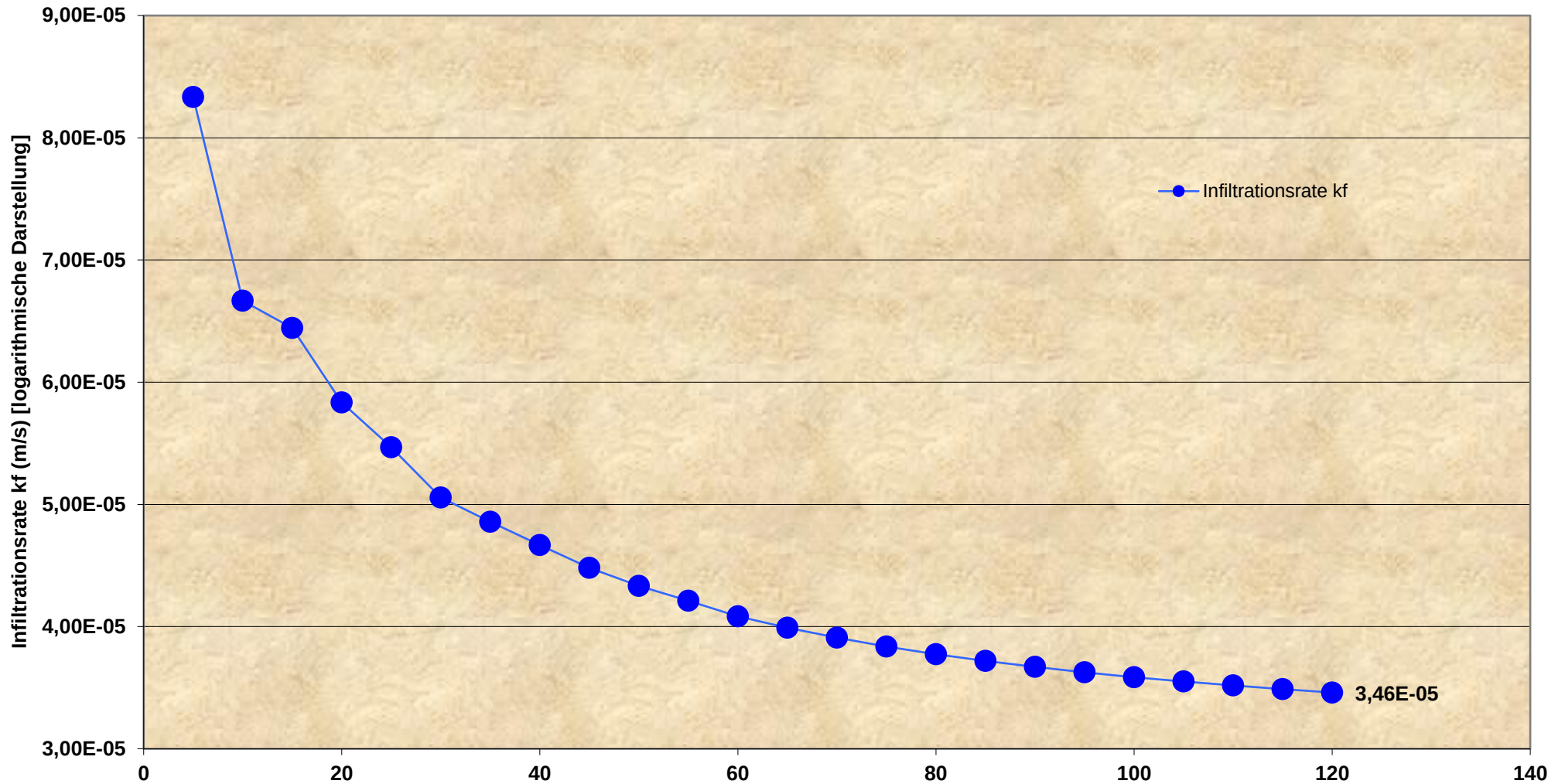


Doppelringinfiltration

D 2

vom 27.06.24

Messdauer in Minuten

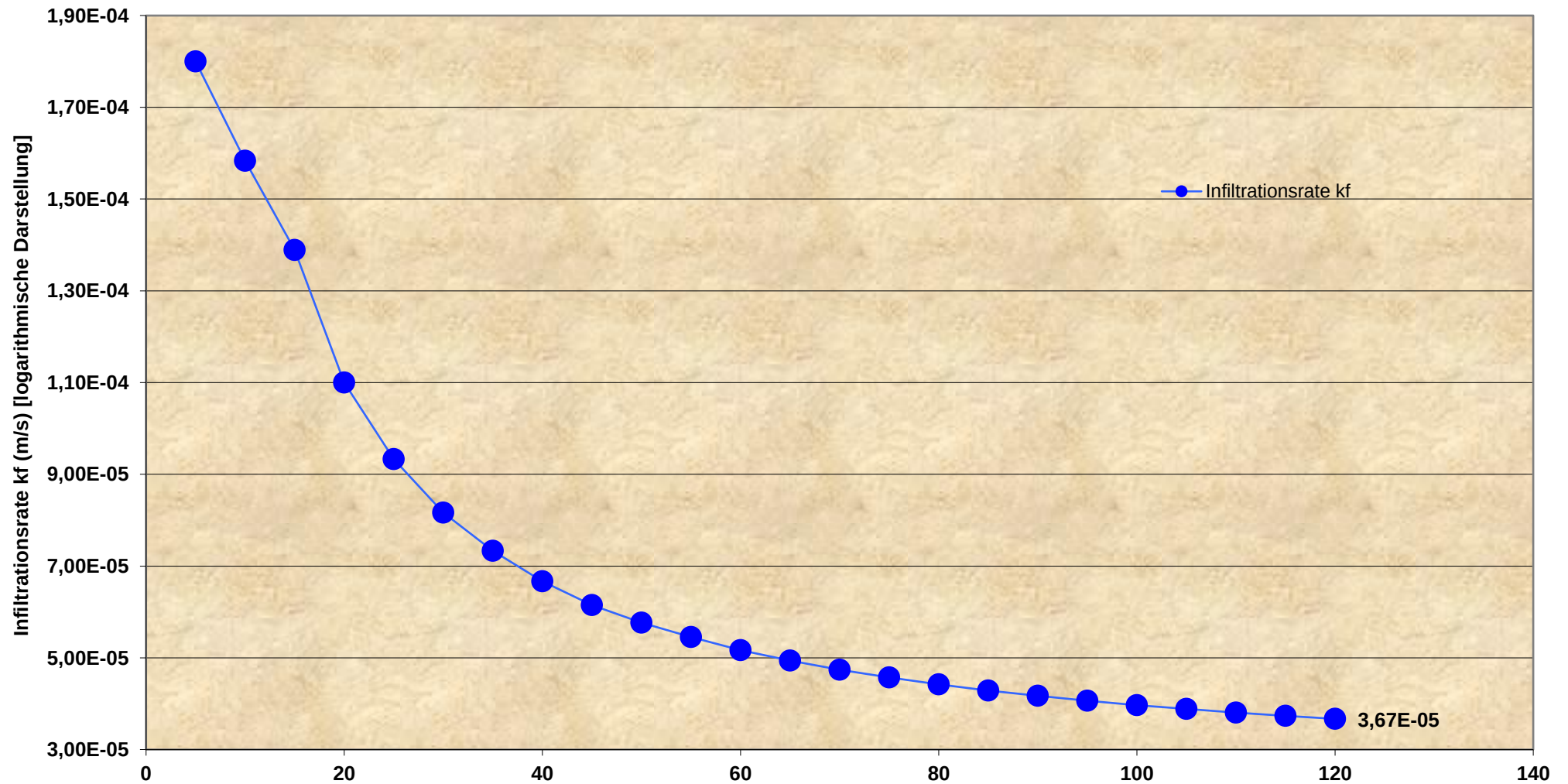


Doppelringinfiltration

D 3

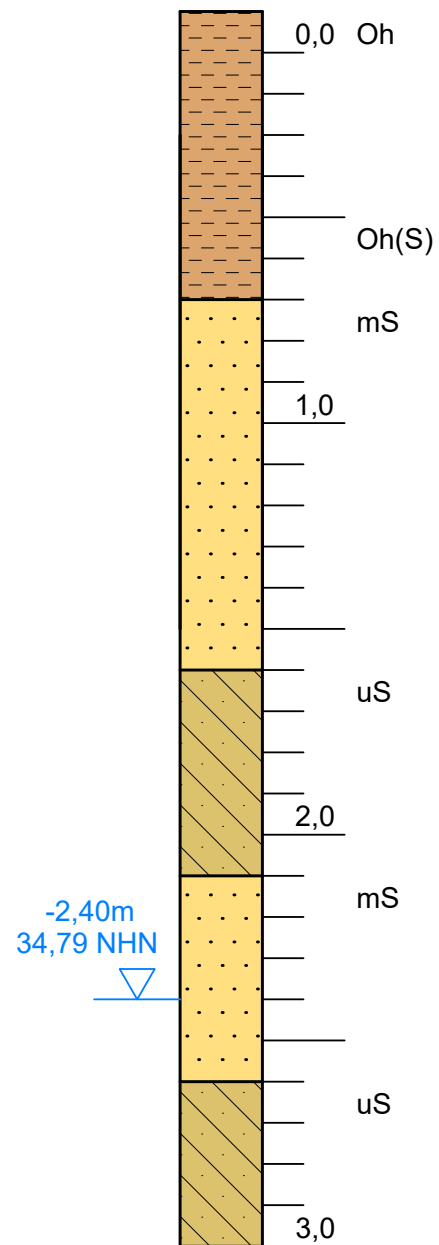
vom 27.06.24

Messdauer in Minuten



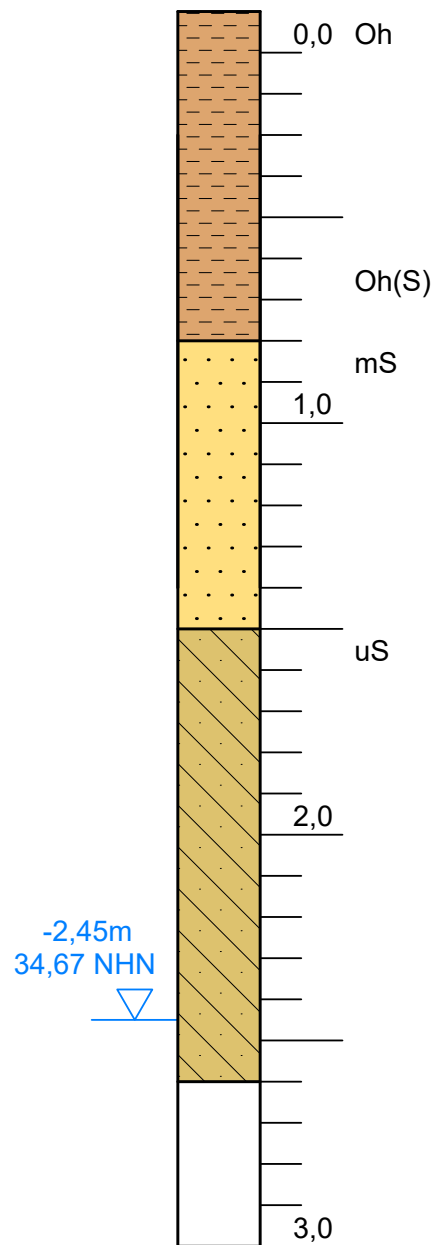
B1

37,19 NHN



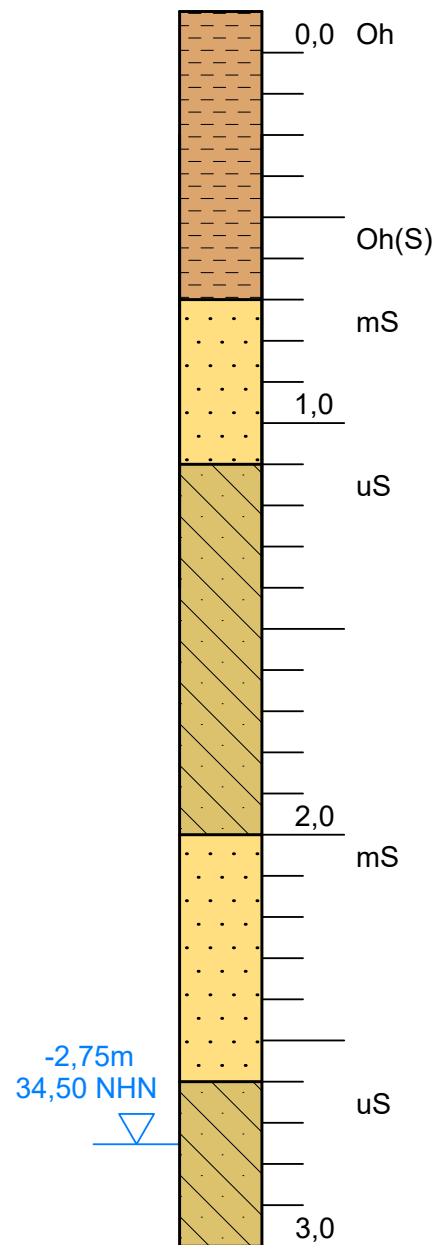
B2

37,12 NHN



B3

37,25 NHN



- B1 ● Schichtenprofil
D1 ▼ Doppelringinfiltration
Wasserspiegel
- Oh,(S) Oberboden
fS Feinsand
mS Mittelsand
gS Grobsand
IS 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
IU lehmiger Schluff
U Schluff
sT sandiger Ton
IT lehmiger Ton
T Ton

untersucht am: 2024-06-27



Pfad: H:\BERSENBR\224012\PLAENE\VM\vm_spr01.dwg (spr B1)-V6-1-0

Bodenuntersuchung:

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

Wallenhorst, 2024-07-01 i.V. Franz-Joseph Thomm

Schichtenprofile o. M.

Stadt Bersenbrück
B-Plan Nr. 124
"Wasserkamp / An der Freude"

Übersichtskarte o.M.

	Datum	Zeichen
untersucht	2024-06	Lg/Do
gezeichnet	2024-06	Lg
geprüft	2024-06	Tm
freigegeben	2024-06	Tm
Plotdatum:	2024-08-09	
Speicherdatum:	2024-08-09	
Unterlage :	3	
Blatt Nr. :	1	