



**Bebauungsplan Nr. 94
„Südlich Wittlager Straße“**

**Oberflächenentwässerung und
Schmutzwasserentsorgung**

Wasserwirtschaftliche Vorplanung

INHALTSVERZEICHNIS

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

Projektnummer: 225169
Datum: 08.06.2026

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 Ver- und Entsorgungsleitungen	3
3.6	Vorhandene Schutzzonen	3
4	Geplante Maßnahmen	3
4.1	Oberflächenentwässerung	3
4.1.1	Allgemeines	3
4.1.2	Bemessungsgrundlage	4
4.1.3	Versickerung auf den öffentlichen Verkehrsflächen	5
4.1.4	Versickerung auf den Privatgrundstücken	6
4.2	Überflutungsschutz – Starkregenereignis	6
4.3	Schmutzwasserentsorgung	7
5	Baukosten	7
6	Wasserrechtliche Verhältnisse	7
7	Zusammenfassung	7

Bearbeitung:

Naung Naung Htun, M. Sc.

Wallenhorst, 08.06.2025

Proj.-Nr.: **Fehler! Verweisquelle konnte nicht g**

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 Bad Essen beabsichtigt mit dem Bebauungsplan Nr. 94 „Südlich Wittlager Straße“ die planungsrechtlichen Voraussetzungen für eine Erweiterung der Wohnbauflächen zu schaffen.

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

2 Verwendete Unterlagen

Die wasserwirtschaftliche Vorplanung ist aufgestellt unter Berücksichtigung folgender Unterlagen:

- [1] Planunterlagen des Bebauungsplanes Nr. 94 „Südlich Wittlager Straße“ vom 19.01.2026, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [2] Bodenuntersuchung im Plangebiet vom 09.03.2026, 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 Plangebiet befindet sich nordöstlich von Bad Essen in der Ortschaft Brockhausen mit einer Größe von rd. 1,5 ha. Das Plangebiet liegt zwischen bestehenden Wohngebieten und Ackerland. Das Plangebiet wird im Osten durch den Brockhauser Weg begrenzt. Im Norden gibt es bestehende Wohngebiete, im Süden und Westen wird es durch die Wittlager Straße begrenzt.

Das Gelände weist zwischen dem nördlichen Bereich (49,85 m NHN) und dem Südwesten (49,20 m NHN) einen Höhenunterschied von etwa 0,65 m auf; insgesamt ist das Gelände jedoch nahezu eben, ein eindeutiges Gefälle lässt sich nicht feststellen.

3.2 Boden

Zur Feststellung der allgemeinen Boden-, Versickerungs- und Grundwasserverhältnisse wurden 3 gestörte Sondierbohrungen bis zu 3,0 m Tiefe und 3 Doppelringinfiltrationsmessungen durchgeführt. Bei den Bohrungen wurde lehmiger Sand, sandiger Schluff, sandiger Ton sowie grober Sand angetroffen und eine Oberbodenmächtigkeit von 0,4m ermittelt. Aus den Doppelringinfiltrationen, welche auf den gewachsenen Boden eingesetzt wurden, lässt sich eine Infiltrationsrate zwischen $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 6 \cdot 10^{-6}$ m/s ermitteln. Der Untersuchungsraum stellt sich als landwirtschaftlich genutztes Areal (Acker) in einer ebenmäßigen Fläche dar. Als

Boden- und Profiltyp ist hier Mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Braunerde ausgewiesen. Die Bohr- und Versickerungsstellen sind im Lageplan eingezeichnet, der Versickerungsnachweis ist als Anlage beigelegt.

3.3 Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten Anfang März 2026 wurde Grundwasser zwischen 2,15 m und 2,80 m unter der Geländeoberkante angetroffen (siehe Schichtenprofile). Da im Jahresverlauf im Monat März einer der höchsten Grundwasserstände anzutreffen ist, kann zu anderen Jahreszeiten auch mit tieferen Grundwasserständen gerechnet werden.

3.4 Vorhandene Oberflächenentwässerung und Gewässer

Die derzeitige Oberflächenentwässerung erfolgt oberflächlich entsprechend dem natürlichen Geländegefälle in den südlichen Bereich des Plangebiets, bzw. versickert vor Ort in den Untergrund.

3.5 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

In der Wittlager Straße verläuft ein Schmutzwasserkanal DN 200, der das Schmutzwasser einem Pumpwerk am nordwestlichen Plangebietsrand zuführt, von wo aus es in südwestliche Richtung gepumpt wird.

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 liegt außerhalb von gesetzlich festgesetzten Trinkwasserschutzzonen und 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 Arbeitsblatt DWA-A 138-1 „Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau, Betrieb – Oktober 2024“ 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 138-1 wird auf Grundlage der Belastungskategorie für Niederschlagswasser von bebauten und befestigten Flächen nach Flächentyp und Flächennutzung (Tabelle 5) für dieses Plangebiet und seiner angeschlossenen Flächen bei Versickerung eine Regenwasserbehandlung notwendig (Einstufung der Flächenarten in Kategorie I (D, VW1, V1), gemäß Tabelle 5).

Die Versickerung über die bewachsene Bodenzone gilt als Behandlungsmaßnahme. Gemäß DWA-A 138-1, Tabelle 6, ist für die im Plangebiet vorliegenden Flächengruppen D, VW1 und V1 in der Regel eine mindestens ≥ 20 cm mächtige bewachsene Bodenzone vorzusehen, um eine wirksame Niederschlagswasserbehandlung zu ermöglichen.

Aufgrund der angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse ist eine dezentrale Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers anzustreben. Aufgrund des teilweisen anstehenden sandigen Tons und sandigen Schluffs in den Bodenschichten ist ein Bodenaustausch erforderlich. Der gering durchlässige Boden ist durch ausreichend durchlässiges Bodenmaterial (z. B. Mittelsand) zu ersetzen.

4.1.2 Bemessungsgrundlage

Als Regenspende werden die Niederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA DWD Katalog 2020 für die Gemeinde Bad Essen Spalte 122, Zeile 110 zu Grunde gelegt.

Bemessung Versickerungsmaßnahme

Überschreitungshäufigkeit $n = 0,2$ - (5-jährlich), Allgemeines Wohngebiet

Überschreitungshäufigkeit $n = 0,1$ - (10-jährlich), öffentliche Verkehrsfläche

Abflussbeiwert

$\psi = 0,45$ – Allgemeines Wohngebiet (GRZ = $0,3 + 50\%$ Überschreitung)

$\psi = 0,80$ – öffentliche Verkehrsfläche (Pflasterstraße)

4.1.3 Versickerung auf den öffentlichen Verkehrsflächen

Die gesammelten Oberflächenabflüsse aus den öffentlichen Verkehrsflächen werden in den Erschließungsstraßen über Quer- und Längsneigung in straßenbegleitende Sickermulden sowie Mulden-Rigolen-Elementen abgeleitet und dort versickert. Die Versickerungsanlagen auf den öffentlichen Verkehrsflächen sind für ein 10-jährliches Regenereignis zu bemessen.

Das auf den öffentlichen Verkehrsflächen anfallende Oberflächenwasser wird in die geplanten Mulden-Rigolen eingeleitet und dort zur Versickerung gebracht.

Für die 8,0 m breite Straße sowie den Wendehammer werden Mulden-Rigolen-Anlagen vorgesehen. Die Mulden dienen der Vorreinigung und weisen eine Gesamtlänge von 50 m, eine Mindestbreite von 2,0 m und eine Tiefe von 0,40 m auf. Die Rigolen dienen der Versickerung und weisen eine Gesamtlänge von 50 m, eine Breite von 1,2 m sowie eine Höhe von 0,80 m auf (Kunststoffsickerkasten mit einem Hohlraum von rd. 95 %). Die Mulden erhalten ein ausgerundetes Trapezprofil und werden mit Rasen begrünt. Sie werden straßenbegleitend parallel angeordnet. Das Regenwasser versickert über eine etwa 20 cm mächtige belebte Oberbodenschicht mit Filter- und Reinigungswirkung in den Untergrund.

Für die 6 m breite Straße im Norden und Süden ist die Errichtung eines Mulden-Rigolen-Anlagen vorgesehen. Dieses besteht aus einer 13 m langen Mulde mit einer Muldenbreite von 1,5 m und einer Muldentiefe von 0,4 m zur Vorreinigung des anfallenden Oberflächenwassers. Darunter wird eine 12 m lange Rigole mit einem Rigolenquerschnitt von $b = 0,80$ m und $h = 0,80$ m (Kunststoffsickerkasten mit einem Hohlraum von rd. 95 %) angeordnet. Mit diesen Abmessungen ist eine Länge (in m) von 9 % der angeschlossenen befestigten Fläche (in m²) vorzusehen. Bei der Verwendung von Kiesrigolen sind aufgrund des geringeren Hohlraums nach Setzung (rd. 35 %) größere Abmessungen zu wählen.

Um einem Einschlämmen und Verwurzeln vorzubeugen, wird die Rigole mit einem Geotextil mit hoher Festigkeit ummantelt. Die Rigole nimmt das aus den Mulden zusickernde Niederschlagswasser auf, verteilt es weitläufig und versickert es in den Untergrund.

In der Mulde wird als Entlastungsmöglichkeit ein Überlauf in die unterliegende Rigole angeordnet (z. B. mit einem kiesgefüllten Rohr oder einem Straßenablauf). Der Wegfall der Reinigungswirkung durch die Bodenpassage ist für die geringen Überlaufwassermengen unbedenklich.

In der nachfolgenden Entwurfs- und Ausführungsplanung ist die genaue Lage und Anordnung der Mulden und Rigolen unter Berücksichtigung der Grundstücksparzellierung, Grundstückszufahrten, Hausanschlussleitungen sowie der Straßenendausbauplanung (z. B. Rinnen, Pflanzbeete und Beleuchtung) festzulegen. Die dargestellte Anordnung ist exemplarisch.

Gemäß DWA-A 138 sind die Mulden je nach Bedarf (mindestens jährlich) zu mähen und zu pflegen. Bei Verschlämmungen sind die Mulden zu vertikutieren oder der Boden auszutauschen, um die Durchlässigkeit wiederherzustellen.

4.1.4 Versickerung auf den Privatgrundstücken

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

Die bautechnischen Details und Festlegungen der Anlagengrößen sind auf Grundlage des Arbeitsblatts DWA-A 138-1 festzulegen.

Die Versickerungsanlagen auf allen Privatgrundstücken sind für ein 5-jährliches Regenereignis zu bemessen. Die Mulden erhalten ein ausgerundetes Trapezprofil mit einer Tiefe von ca. 0,40 m. In den hydraulischen Berechnungen ist für ein 800 m² großes Grundstück ($\psi = 0,45$) exemplarisch der erforderliche Flächenanteil einer Sickermulde berechnet. Bei allen privaten Grundstücken beträgt die benötigte Fläche für eine Muldenversickerung rund 23 % der angeschlossenen befestigten Fläche. Das heißt bei einer befestigten Fläche auf dem Grundstück von 360 m² (z. B. Dach -, Hoffläche) ist eine Fläche von mind. 83 m² auf der restlichen nicht befestigten Grundstücksfläche für eine Sickermulde vorzuhalten.

4.2 Überflutungsschutz – Starkregenereignis

Die Hinweiskarte Starkregengefahren zeigt Simulationsergebnisse zu möglichen Starkregenszenarien. Die hier dargestellten Daten enthalten maximale Überflutungstiefen für ein extremes Niederschlagsereignis ($h_N = 100 \text{ mm/h}$).

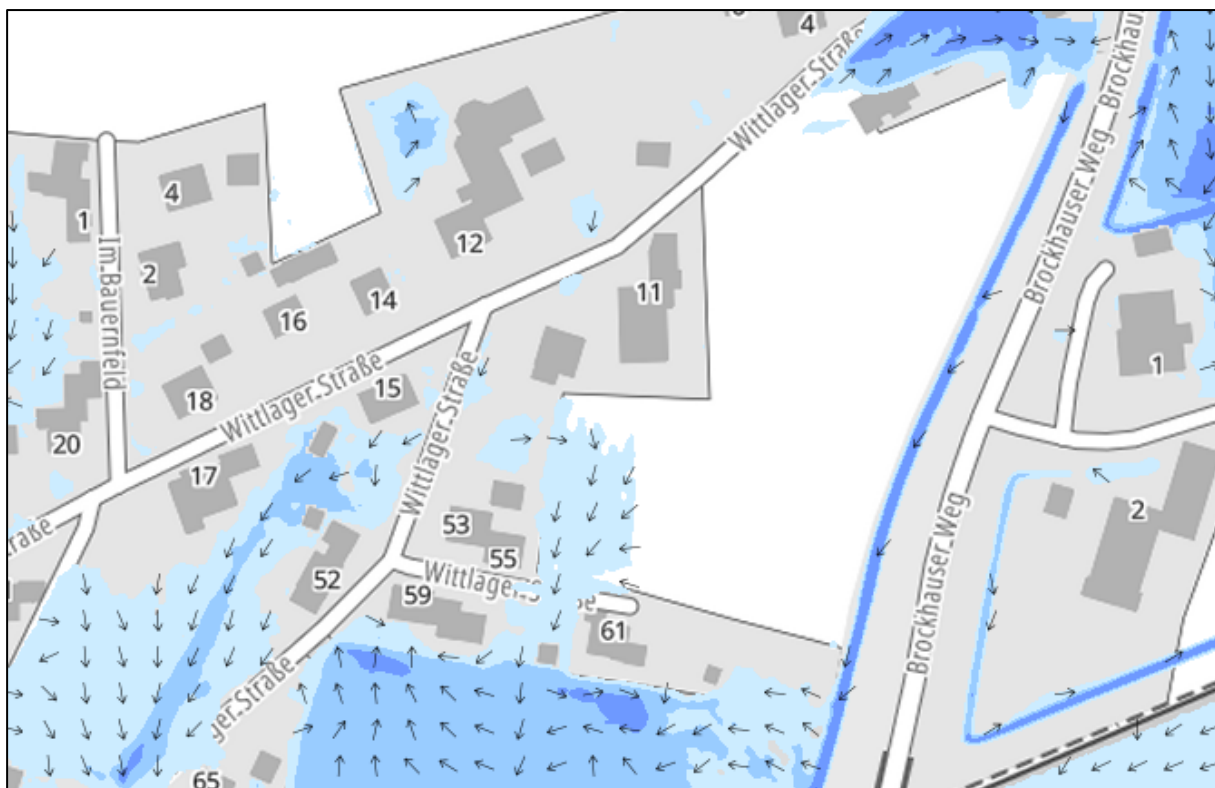


Abbildung 1: Extremes Niederschlagsereignis ($h_N = 100 \text{ mm/h}$) © Geoportal.de

Die Karte zeigt geringfügige Überflutungen (hellblaue Flächen: 10 cm bis 30 cm) im südöstlichen Plangebiet. Das Gelände der Privatgrundstücke ist hier entsprechend anzuheben.

Bei stärkeren Regenereignissen kann die Notentlastung der geplanten Versickerungsanlagen oberflächlich über die Planstraße zur Wittlager Straße erfolgen. Das Straßengefälle ist so auszurichten, dass bei einem Starkregenereignis das Oberflächenwasser aus dem gesamten Plangebiet über die Straßenoberfläche aus dem Plangebiet hinausgeleitet wird. Die privaten Grundstücke sollten höher als die Planstraße und die Wittlager Straße angelegt werden.

4.3 Schmutzwasserentsorgung

Die im Plangebiet anfallenden Schmutzwasserabflüsse können über die geplante Schmutzwasserkanalisation zum vorhandenen Schmutzwasserkanal in der Wittlager Straße abgeleitet werden. Die Grundstücke, die direkt an der Wittlager Straße liegen, werden an den Schmutzwasserkanal in der Wittlager Straße angeschlossen.

5 Baukosten

Die Baukosten werden wie folgt geschätzt:

76 m	Sickermulden in öffentlicher Straße	50 €/m	3.800,00 €
65 m ³	Rigole in öffentlicher Straße	400 €/m ³	26.000,00 €
150 m	Schmutzwasserkanalisation, PP DN 200	300 €/m	45.000,00 €
16 St.	Hausanschlüsse Schmutzwasserkanal	1.800 €/St.	28.800,00 €
insgesamt			103.600,00 €
Mehrwertsteuer		19%	19.684,00 €
Gesamtkosten, brutto			123.284,00 €

GESAMTKOSTEN rd. 130.000,00 €

6 Wasserrechtliche Verhältnisse

Die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 94 „Südlich Wittlager Straße“ führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die versickert werden müssen.

Für die Einleitung der anfallenden Oberflächenabwässer aus dem Plangebiet in das Grundwasser auf den öffentlichen Flächen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 10 WHG i. V. m. § 8 NWG erforderlich.

Die entsprechenden Wasserrechtsanträge werden im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung ausgearbeitet.

7 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Vorplanung wird die Gesamtkonzeption für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 94 „Südlich Wittlager Straße“ in Bezug auf die Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung aufgezeigt.

Das Oberflächenwasser der öffentlichen und privaten Flächen des Plangebietes ist vor Ort in dezentralen Versickerungsanlagen zu versickern.

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser wird in einem Freispiegelkanal gesammelt und an den Schmutzwasserkanal in der Wittlager Straße angeschlossen.

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

Wallenhorst, 08.06.2026

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG



Vincent Barke

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: **Bad Essen, Rabber**

Spalte: **122**

Zeile: **110**

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		7,2	240,0	9,0	300,0	10,1	336,7	11,5	383,3	13,6	453,3	15,8	526,7	17,2	573,3	19,0	633,3	21,7	723,3
10 min		9,1	151,7	11,4	190,0	12,8	213,3	14,6	243,3	17,3	288,3	20,0	333,3	21,8	363,3	24,1	401,7	27,5	458,3
15 min		10,3	114,4	12,9	143,3	14,5	161,1	16,5	183,3	19,5	216,7	22,6	251,1	24,7	274,4	27,3	303,3	31,1	345,6
20 min		11,2	93,3	14,0	116,7	15,7	130,8	18,0	150,0	21,2	176,7	24,6	205,0	26,8	223,3	29,7	247,5	33,8	281,7
30 min		12,6	70,0	15,7	87,2	17,6	97,8	20,1	111,7	23,8	132,2	27,6	153,3	30,0	166,7	33,2	184,4	37,9	210,6
45 min		14,0	51,9	17,5	64,8	19,6	72,6	22,5	83,3	26,5	98,1	30,7	113,7	33,5	124,1	37,1	137,4	42,3	156,7
60 min		15,1	41,9	18,9	52,5	21,2	58,9	24,2	67,2	28,6	79,4	33,2	92,2	36,1	100,3	40,0	111,1	45,6	126,7
90 min		16,8	31,1	21,0	38,9	23,5	43,5	26,9	49,8	31,8	58,9	36,8	68,1	40,1	74,3	44,5	82,4	50,7	93,9
120 min	2 h	18,1	25,1	22,6	31,4	25,4	35,3	29,0	40,3	34,3	47,6	39,7	55,1	43,2	60,0	47,9	66,5	54,5	75,7
180 min	3 h	20,1	18,6	25,0	23,1	28,1	26,0	32,2	29,8	38,0	35,2	44,0	40,7	47,9	44,4	53,1	49,2	60,5	56,0
240 min	4 h	21,6	15,0	26,9	18,7	30,2	21,0	34,6	24,0	40,9	28,4	47,3	32,8	51,6	35,8	57,1	39,7	65,1	45,2
360 min	6 h	23,9	11,1	29,8	13,8	33,5	15,5	38,3	17,7	45,3	21,0	52,4	24,3	57,1	26,4	63,3	29,3	72,1	33,4
540 min	9 h	26,5	8,2	33,0	10,2	37,1	11,5	42,4	13,1	50,1	15,5	58,1	17,9	63,3	19,5	70,1	21,6	79,8	24,6
720 min	12 h	28,5	6,6	35,5	8,2	39,9	9,2	45,6	10,6	53,9	12,5	62,4	14,4	68,0	15,7	75,3	17,4	85,8	19,9
1.080 min	18 h	31,5	4,9	39,3	6,1	44,2	6,8	50,5	7,8	59,7	9,2	69,1	10,7	75,3	11,6	83,4	12,9	95,0	14,7
1.440 min	24 h	33,9	3,9	42,3	4,9	47,5	5,5	54,3	6,3	64,1	7,4	74,3	8,6	80,9	9,4	89,6	10,4	102,1	11,8
2.880 min	48 h	40,3	2,3	50,3	2,9	56,4	3,3	64,6	3,7	76,3	4,4	88,3	5,1	96,2	5,6	106,6	6,2	121,4	7,0
4.320 min	72 h	44,6	1,7	55,6	2,1	62,5	2,4	71,5	2,8	84,4	3,3	97,8	3,8	106,5	4,1	118,0	4,6	134,4	5,2
5.760 min	4d	47,9	1,4	59,8	1,7	67,1	1,9	76,8	2,2	90,7	2,6	105,1	3,0	114,5	3,3	126,8	3,7	144,4	4,2
7.200 min	5d	50,7	1,2	63,2	1,5	71,0	1,6	81,2	1,9	95,9	2,2	111,1	2,6	121,0	2,8	134,1	3,1	152,7	3,5
8.640 min	6d	53,0	1,0	66,2	1,3	74,3	1,4	85,0	1,6	100,4	1,9	116,3	2,2	126,7	2,4	140,3	2,7	159,8	3,1
10.080 min	7d	55,1	0,9	68,8	1,1	77,2	1,3	88,3	1,5	104,3	1,7	120,9	2,0	131,7	2,2	145,8	2,4	166,1	2,7

(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 $r_{5,5} =$		383,3	$l/(s*ha)$ Jährentregnen $r_{5,100} =$		$l/(s*ha)$
Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen, 5 - 10 - 15 Minuten					
Bemessung $r_{5,2} =$		300,0	$l/(s*ha)$ Überflutungsprüfung $r_{5,30} =$		$l/(s*ha)$
Bemessung $r_{10,2} =$		190,0	$l/(s*ha)$ Überflutungsprüfung $r_{10,30} =$		$l/(s*ha)$
Bemessung $r_{15,2} =$		143,3	$l/(s*ha)$ Überflutungsprüfung $r_{15,30} =$		$l/(s*ha)$

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)

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.

\\192.27.1.206\Daten\B_ESSEN\225169\BERECHNUNG\WA\hyd260608wa.xlsx\Kostr-2020

gedruckt

2026-06-08

gemäß itwh GmbH - KOSTRA-DWD 2020 4.1.1 (01-2023)

IPW

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

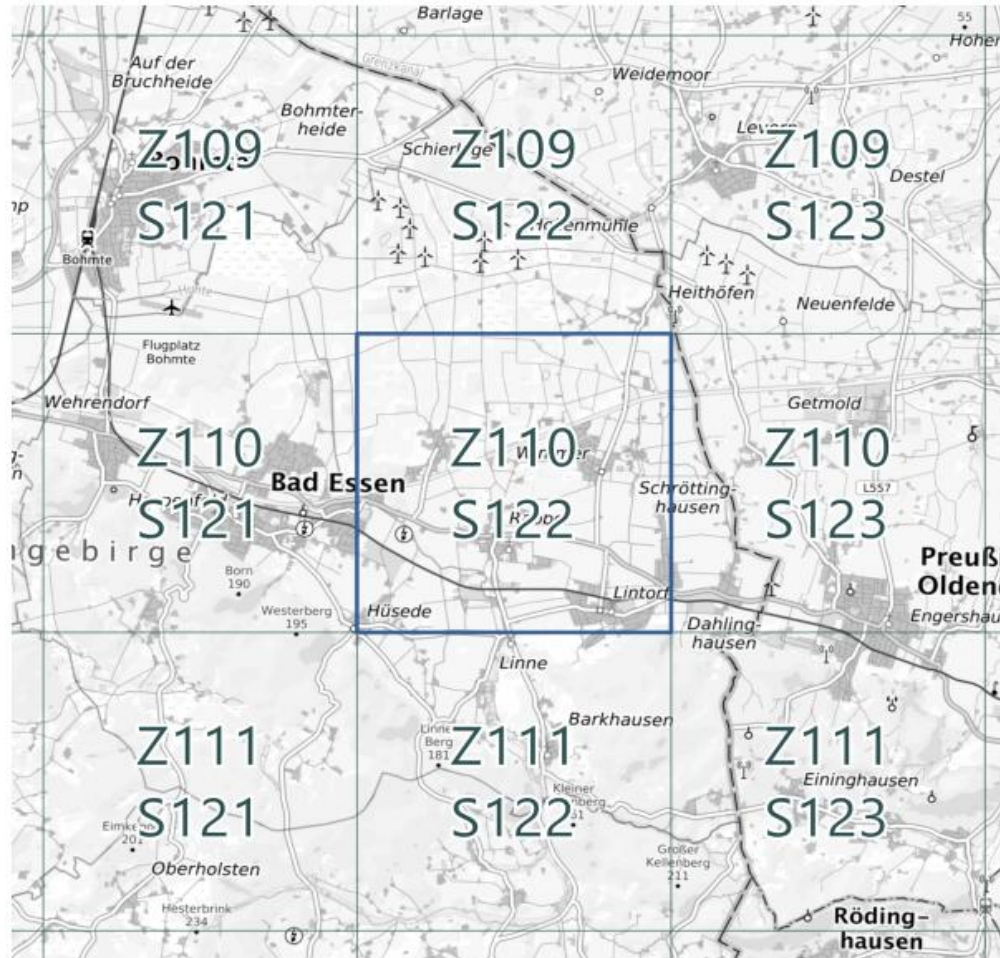
Die Rasterfelder haben sich gegenüber 2010R verkleinert und daher die Nr. geändert!

Ort:

Bad Essen, Rabber

Spalte: **122**

Zeile: **110**



\\192.27.1.206\Daten\B_ESSEN\225169\BERECHNUNG\WA\hyd260608wa.xlsx\Kostr-2020

gedruckt

2026-06-08

gemäß itwh GmbH - KOSTRA-DWD 2020 4.1.1 (01-2023)

IPW

1 Dimensionierung einer Versickerungsmulde ohne Drossel

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138, Teil 1 (10-2024) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Versickerung auf Privatgrundstücken

Exemplarische Berechnung für ein 800 m² großes Grundstück

Eingabewerte

1.1 Bemessungsgrundlagen [$A_E \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ Min; $n \geq 0,1$ bzw. $T_n \leq 10a$; $q_s \geq 2$ l/(s.ha) bezogen auf AC]

Einzugsgebietsfläche:	A_E	=	800 m ²	($A_E \leq 200$ ha)
Befestigte angeschl. Fläche:	$A_{E,b,a}$	=	800 m ²	Wohngebiet
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i}$	=	0,45 -	GRZ = 0,3 + 50%
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb,a}$	=	0 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i}$	=	0,00 -	
Überschreitungshäufigkeit:	n	=	0,2 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)
Abstand Sohle - MHGW mindestens	a	>=	1,0 m	
Mindestmächtigkeit bewachsene Bodenzone	$gew.$	=	0,2 m	min. 20 cm (REWS min. 30 cm)
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	k / k_f	=	6,0E-06 m/s	(lehmiger Sand - sandiger Schluff)
Korrekturfaktor örtliche Einflussfaktoren	f_{Ort}	=	0,65	0,3 - 1,0 entspr. Bewertungskriterien
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode	$f_{Methode}$	=	0,9	0,9 - Doppelring-Infiltrometer
result. Korrekturf. Wasserdurchl.	$f_K = f_{Ort} \cdot f_{Methode}$	=	0,59	resultierender Korrekturfaktor
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i = k \cdot f_K$	=	3,5E-06 m/s	

(unterhalb $1 \cdot 10^{-6}$ m/s ggf. anteilige Versickerung möglich)

1.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$AC = A_{E,b,a,i} \times C_{m,i} + A_{E,nb,a,i} \times C_{m,i} = 800 \times 0,45 + 0 \times 0 = 360 + 0$$

$$AC = 360 \text{ m}^2$$

$$AC / A_{S,m} = 7,5$$

1.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

$$gew. f_A = 1,0$$

Bei Versickerungsanlagen gilt in der Regel $f_A = 1$

1.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

$$f_z = 1,20$$

Erforderliche mittlere Versickerungsfläche $A_{S,m}$

Mittel-/Feinsand $0,1 \cdot AC$

schluffiger Sand (uS), sU , U $0,2 \cdot AC$

(Näherungswerte)

1.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

12 m mittlere Muldenlänge L_m

4 m mittlere Muldenbreite b_m

$$gew. A_{S,m} = 48 \text{ m}^2$$

Überregnete Fläche der Versickerungsanlage

14 m obere Muldenlänge L

6 m obere Muldenbreite b

$$gew. A_{VA} = 84 \text{ m}^2$$

Mittlere Böschungsneigung

$$n = 3 -$$

Abgeschätzt Wasserspiegelfläche

$$gew. A_{S,max} = 56 \text{ m}^2$$

Abgeschätzt mittlere Eintauffläche

$$gew. A_{S,m} = 48 \text{ m}^2$$

Abgeschätzt Sohlfläche

$$gew. A_{S,min} = 40 \text{ m}^2$$

11%

23% der angeschlossenen versiegelten Fläche sind mind. als Versickerungsfläche vorzusehen.

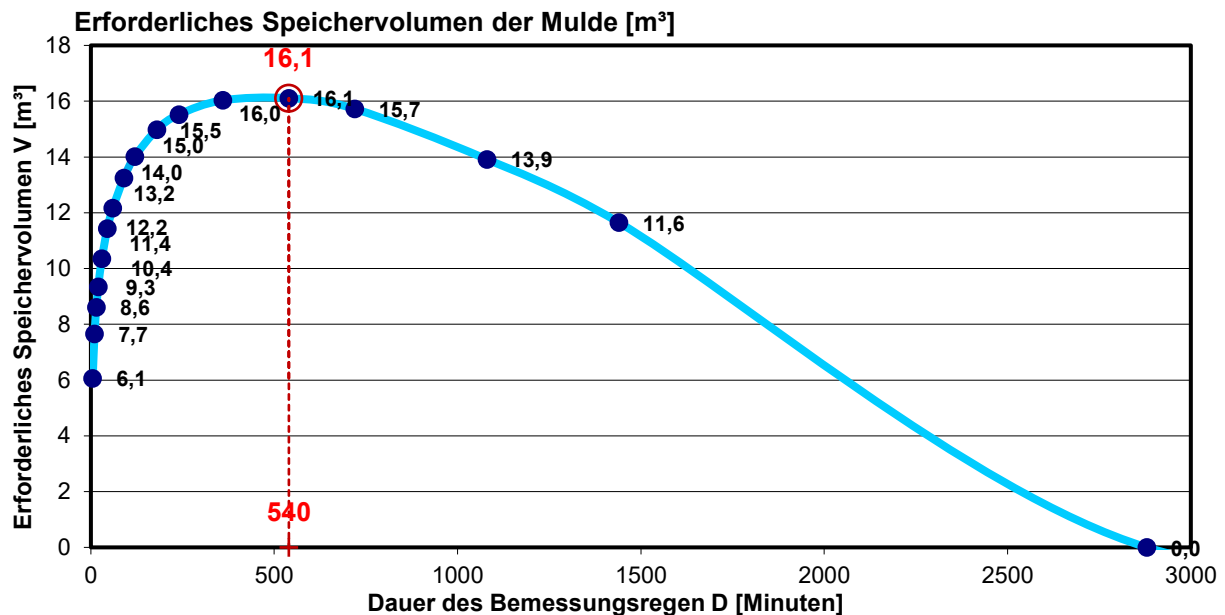
Für Einzelgrundstücke mit $AC > 800$ m² ist ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 erforderlich!

1.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

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

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z * f_A$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,2	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m³]
5	11,5	383,3	6,1
10	14,6	243,3	7,7
15	16,5	183,3	8,6
20	18,0	150,0	9,3
30	20,1	111,7	10,4
45	22,5	83,3	11,4
60	24,2	67,2	12,2
90	26,9	49,8	13,2
120	29,0	40,3	14,0
180	32,2	29,8	15,0
240	34,6	24,0	15,5
360	38,3	17,7	16,0
540	42,4	13,1	16,1
720	45,6	10,6	15,7
1080	50,5	7,8	13,9
1440	54,3	6,3	11,6
2880	64,6	3,7	0,0
4320	71,5	2,8	0,0
5760	76,8	2,2	0,0
7200	81,2	1,9	0,0
8460	85,0	1,6	0,0
10080	88,3	1,5	0,0



Größtwert bei Regendauer D =

540 min

erf. $V_M = 16,1 \text{ m}^3$

$Q_{zu} =$	0,47	l/s
$Q_s =$	0,17	l/s
gew. $V_M =$	16,1	m^3

$$Q_{zu} = AC * q_{S,AC} / 10^4$$

$$r = 13,1 \text{ l/(s.ha)}$$

$$Q_s = k_i * A_s * 10^3$$

$$q_{S,AC} = 4,65 \text{ l/(s.ha)} \geq 2 \text{ l/(s.ha)} !!!$$

1.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

$$h_M = \frac{V_M}{A_s} = \frac{16,1}{48}$$

$$h_M = 0,34 \text{ m geplante Muldentiefe } 0,40 \text{ m}$$

1.8 Nachweis der Entleerungszeit ($t_E \leq 84 \text{ h}$ für $n = 1,0$, REwS: $t_E \leq 48 \text{ h}$)

$$t_E = \frac{h_M}{k_i} = \frac{0,34}{3,5E-06}$$

$$t_E = 96.245 \text{ s, } 26,7 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 84 \text{ h (1/a) (berechnet für } n = 0,2 \text{)}$$

1 Dimensionierung einer Versickerungsmulde ohne Drossel

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138, Teil 1 (10-2024) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Versickerung auf den öffentlichen Verkehrsflächen (Straßenparzelle B = 6 m, nördlicher/südlicher Teil)

Vorreinigung (1-jährlich)

Eingabewerte

1.1 Bemessungsgrundlagen [$A_E \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ Min; $n \geq 0,1$ bzw. $T_n \leq 10a$; $q_s \geq 2$ l/(s.ha) bezogen auf AC]

Einzugsgebietsfläche:	$A_E =$	1.200 m ²	($A_E \leq 200$ ha)
Befestigte angeschl. Fläche:	$A_{E,b,a} =$	1.200 m ²	Straße (Pflaster)
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,80 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb,a} =$	0 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,00 -	
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	1,0 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)
Abstand Sohle - MHGW mindestens	$a \geq$	1,0 m	
Mindestmächtigkeit bewachsene Bodenzone	$gew. =$	0,2 m	min. 20 cm (REWS min. 30 cm)
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	$k / k_f =$	1,0E-05 m/s	(angefüllter Oberboden)
Korrekturfaktor örtliche Einflussfaktoren	$f_{Ort} =$	0,70	0,3 - 1,0 entspr. Bewertungskriterien
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode	$f_{Methode} =$	0,9	0,9 - Doppelring-Infiltrometer
result. Korrekturf. Wasserdurchl.	$f_K = f_{Ort} \cdot f_{Methode} =$	0,63	resultierender Korrekturfaktor
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i = k \cdot f_K =$	6,3E-06 m/s	

(unterhalb $1 \cdot 10^{-6}$ m/s ggf. anteilige Versickerung möglich)

1.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$AC = A_{E,b,a,i} \times C_{m,i} + A_{E,nb,a,i} \times C_{m,i} = 1200 \times 0,8 + 0 \times 0 = 960 + 0$$

$$AC = 860 \text{ m}^2$$

$$AC / A_{s,m} = 16,3$$

1.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

$$gew. f_A = 1,0$$

Bei Versickerungsanlagen gilt in der Regel $f_A = 1$

1.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

$$f_Z = 1,20$$

Erforderliche mittlere Versickerungsfläche $A_{s,m}$

Mittel-/Feinsand $0,1 \cdot AC$

schluffiger Sand (uS), sU, U $0,2 \cdot AC$

(Näherungswerte)

1.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

44 m mittlere Muldenlänge L_m

1,2 m mittlere Muldenbreite b_m

Überregnete Fläche der Versickerungsanlage

50 m obere Muldenlänge L

2 m obere Muldenbreite b

$$gew. A_{s,m} = 53 \text{ m}^2$$

$$gew. A_{VA} = 100 \text{ m}^2$$

Mittlere Böschungsneigung

$$n = 3 -$$

Abgeschätzt Wasserspiegelfläche

$$gew. A_{s,max} = 78 \text{ m}^2$$

Abgeschätzt mittlere Einstaufläche

$$gew. A_{s,m} = 53 \text{ m}^2$$

Abgeschätzt Sohlfläche

$$gew. A_{s,min} = 29 \text{ m}^2$$

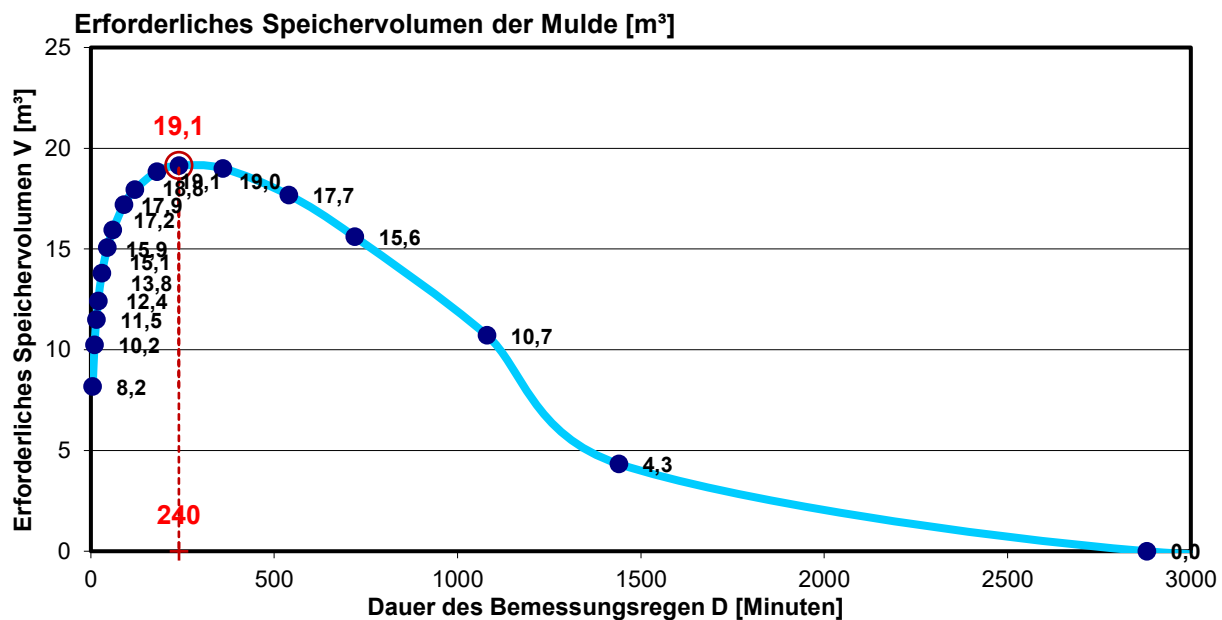
12% der angeschlossenen versiegelten Fläche sind mind. als Versickerungsfläche vorzusehen.

1.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

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

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z * f_A$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 1	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m³]
5	7,2	240,0	8,2
10	9,1	151,7	10,2
15	10,3	114,4	11,5
20	11,2	93,3	12,4
30	12,6	70,0	13,8
45	14,0	51,9	15,1
60	15,1	41,9	15,9
90	16,8	31,1	17,2
120	18,1	25,1	17,9
180	20,1	18,6	18,8
240	21,6	15,0	19,1
360	23,9	11,1	19,0
540	26,5	8,2	17,7
720	28,5	6,6	15,6
1080	31,5	4,9	10,7
1440	33,9	3,9	4,3
2880	40,3	2,3	0,0
4320	44,6	1,7	0,0
5760	47,9	1,4	0,0
7200	50,7	1,2	0,0
8460	53,0	1,0	0,0
10080	55,1	0,9	0,0

Größtwert bei Regendauer D = 240 min; erf. $V_M = 19,1 \text{ m}^3$

$Q_{zu} =$	1,29	l/s
$Q_s =$	0,33	l/s
gew. $V_M =$	19,1	m³

$$Q_{zu} = AC * q_{S,AC} / 10^4$$

$$Q_s = k_i * A_S * 10^3$$

$$r = 15 \text{ l/(s.ha)}$$

$$q_{S,AC} = 3,87 \text{ l/(s.ha)} \geq 2 \text{ l/(s.ha)} !!!$$

1.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

$$h_M = \frac{V_M}{A_s} = \frac{19,1}{53}$$

$$h_M = 0,36 \text{ m geplante Muldentiefe 040 m}$$

1.8 Nachweis der Entleerungszeit ($t_E \leq 84 \text{ h}$ für $n = 1,0$, REwS: $t_E \leq 48 \text{ h}$)

$$t_E = \frac{h_M}{k_i} = \frac{0,36}{6,3E-06}$$

$$t_E = 57.525 \text{ s, } 16,0 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 84 \text{ h (1/a)} \quad (\text{berechnet für } n = 1)$$

1 Dimensionierung einer Versickerungs-Rigole

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138, Teil 1 (10-2024) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Versickerung auf den öffentlichen Verkehrsflächen (Straßenparzelle B = 8 m, nördlicher/südlicher Teil)

10-jährlich

Eingabewerte

1.1 Bemessungsgrundlagen [$A_E \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ Min; $n \geq 0,1$ bzw. $T_n \leq 10a$; $q_s \geq 2$ l/(s.ha) bezogen auf AC]

Einzugsgebietsfläche:	$A_E =$	1.200 m ²	($A_E \leq 200$ ha)
Befestigte angeschl. Fläche:	$A_{E,b,a} =$	1.200 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,80 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb,a} =$	0 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,00 -	
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,1 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)
Abstand Sohle - MHGW mindestens	$a \geq$	1,0 m	
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	$k / k_f =$	6,4E-06 m/s	(Mittel- bis Feinsand)
Korrekturfaktor örtliche Einflussfaktoren	$f_{Ort} =$	0,7	0,3 - 1,0 entspr. Bewertungskriterien
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode	$f_{Methode} =$	0,9	0,9 - Doppelring-Infiltrrometer
result. Korrekturf. Wasserdurchl.	$f_K = f_{Ort} \cdot f_{Methode} =$	0,63	resultierender Korrekturfaktor
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i = k \cdot f_K =$	4,0E-06 m/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	0,00 l/s	mittlerer konstanter Drosselabfluss

(unterhalb $1 \cdot 10^{-6}$ m/s ggf. anteilige Versickerung möglich)

1.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$AC = A_{E,b,a,i} \times C_{m,i} + A_{E,nb,a,i} \times C_{m,i} = 1200 \times 0,8 + 0 \times 0 = 960 + 0$$

AC = 960 m²

1.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

gew. $f_A = 1,0$

Bei Versickerungsanlagen gilt in der Regel $f_A = 1$

1.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

$f_z = 1,20$

1.5 Ermittlung der Rigolabmessung

Breite der Rigole	$b_R =$	1,20 m	
Höhe der Rigole	$h_R =$	0,80 m	
Rigolenfüllung mit einem Porenanteil von	$s_R =$	0,95	(Kunststoff-Sickerkästen)

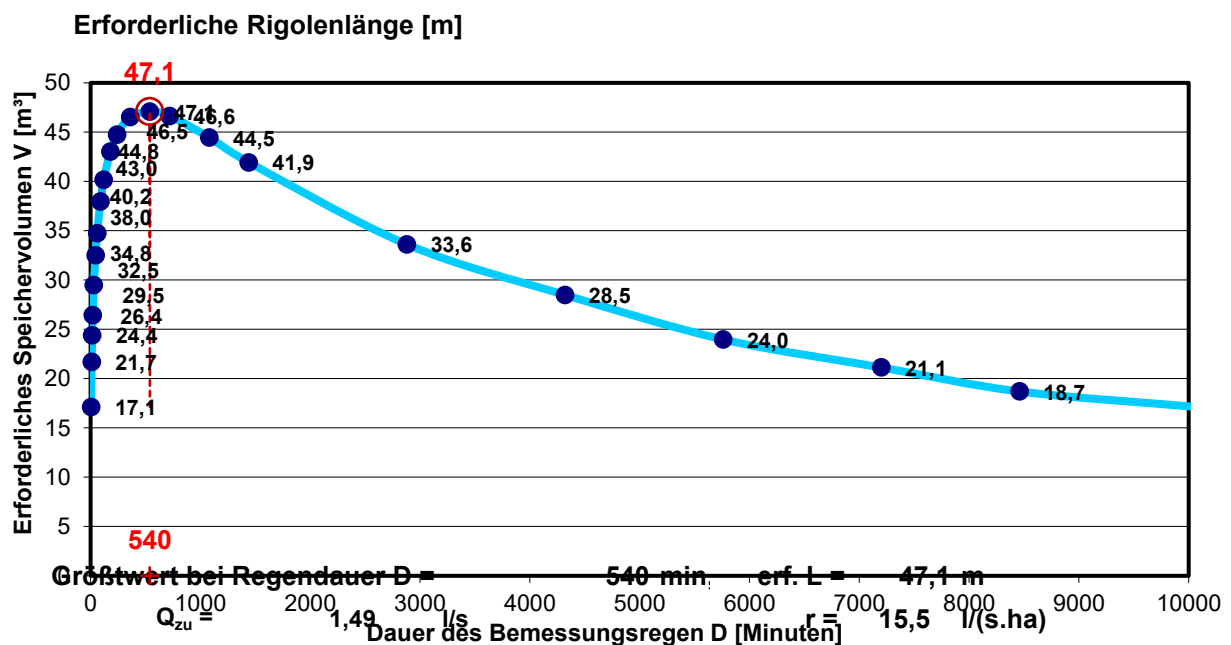
Für Einzelgrundstücke mit $AC > 800$ m² ist ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 erforderlich!

1.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens und erforderliche Rigollänge

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

$$L = \frac{[AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3}]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R) \cdot k_i]}$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für $n = 0,1$	Zugehörige Regenspende	Rigol-Länge
D	hN	r	L
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m]
5	13,6	453,3	17,1
10	17,3	288,3	21,7
15	19,5	216,7	24,4
20	21,2	176,7	26,4
30	23,8	132,2	29,5
45	26,5	98,1	32,5
60	28,6	79,4	34,8
90	31,8	58,9	38,0
120	34,3	47,6	40,2
180	38,0	35,2	43,0
240	40,9	28,4	44,8
360	45,3	21,0	46,5
540	50,1	15,5	47,1
720	53,9	12,5	46,6
1080	59,7	9,2	44,5
1440	64,1	7,4	41,9
2880	76,3	4,4	33,6
4320	84,4	3,3	28,5
5760	90,7	2,6	24,0
7200	95,9	2,2	21,1
8460	100,4	1,9	18,7
10080	104,3	1,7	17,1



erf. $L = 50,0 \text{ m}$

Mittlere Versickerungsfläche

$$A_{S,m} = (b_R + h_R) \cdot L_R + b_R \cdot h_R = 100,96 \text{ m}^2$$

$$Q_S = A_{S,m} \cdot k_i = 0,4 \text{ l/s}$$

1 Dimensionierung einer Versickerungsmulde ohne Drossel

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138, Teil 1 (10-2024) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Versickerung auf den öffentlichen Verkehrsflächen (Straßenparzelle B = 6 m, nördlicher/südlicher Teil)

Vorreinigung (1-jährlich)

Eingabewerte

1.1 Bemessungsgrundlagen [$A_E \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ Min; $n \geq 0,1$ bzw. $T_n \leq 10a$; $q_s \geq 2$ l/(s.ha) bezogen auf AC]

Einzugsgebietsfläche:	$A_E =$	200 m ²	($A_E \leq 200$ ha)
Befestigte angeschl. Fläche:	$A_{E,b,a} =$	200 m ²	Straße (Pflaster)
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,80 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb,a} =$	0 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,00 -	
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	1,0 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$!)
Abstand Sohle - MHGW mindestens	$a \geq$	1,0 m	
Mindestmächtigkeit bewachsene Bodenzone	gew. =	0,2 m	min. 20 cm (REWS min. 30 cm)
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	$k / k_f =$	1,0E-05 m/s	(angefüllter Oberboden)
Korrekturfaktor örtliche Einflussfaktoren	$f_{Ort} =$	0,70	0,3 - 1,0 entspr. Bewertungskriterien
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode	$f_{Methode} =$	0,9	0,9 - Doppelring-Infiltrometer
result. Korrekturf. Wasserdurchl.	$f_K = f_{Ort} \cdot f_{Methode} =$	0,63	resultierender Korrekturfaktor
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i = k \cdot f_K =$	6,3E-06 m/s	

(unterhalb $1 \cdot 10^{-6}$ m/s ggf. anteilige Versickerung möglich)

1.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$AC = A_{E,b,a,i} \times C_{m,i} + A_{E,nb,a,i} \times C_{m,i} = 200 \times 0,8 + 0 \times 0 = 160 + 0$$

$$AC = 141 \text{ m}^2$$

$$AC / A_{s,m} = 16,7$$

1.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

$$\text{gew. } f_A = 1,0$$

Bei Versickerungsanlagen gilt in der Regel $f_A = 1$

1.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_z

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

$$f_z = 1,20$$

Erforderliche mittlere Versickerungsfläche $A_{s,m}$

Mittel-/Feinsand $0,1 \cdot AC$

schluffiger Sand (uS), sU, U $0,2 \cdot AC$

(Näherungswerte)

1.5 Ermittlung der mittleren Versickerungsfläche

12 m mittlere Muldenlänge L_m

0,7 m mittlere Muldenbreite b_m

Überregnete Fläche der Versickerungsanlage

13 m obere Muldenlänge L

1,5 m obere Muldenbreite b

$$\text{gew. } A_{s,m} = 8 \text{ m}^2$$

$$\text{gew. } A_{VA} = 20 \text{ m}^2$$

Mittlere Böschungsneigung

$$n = 3 -$$

Abgeschätzt Wasserspiegelfläche

$$\text{gew. } A_{s,max} = 16 \text{ m}^2$$

Abgeschätzt mittlere Einstaufläche

$$\text{gew. } A_{s,m} = 8 \text{ m}^2$$

Abgeschätzt Sohlfläche

$$\text{gew. } A_{s,min} = 1 \text{ m}^2$$

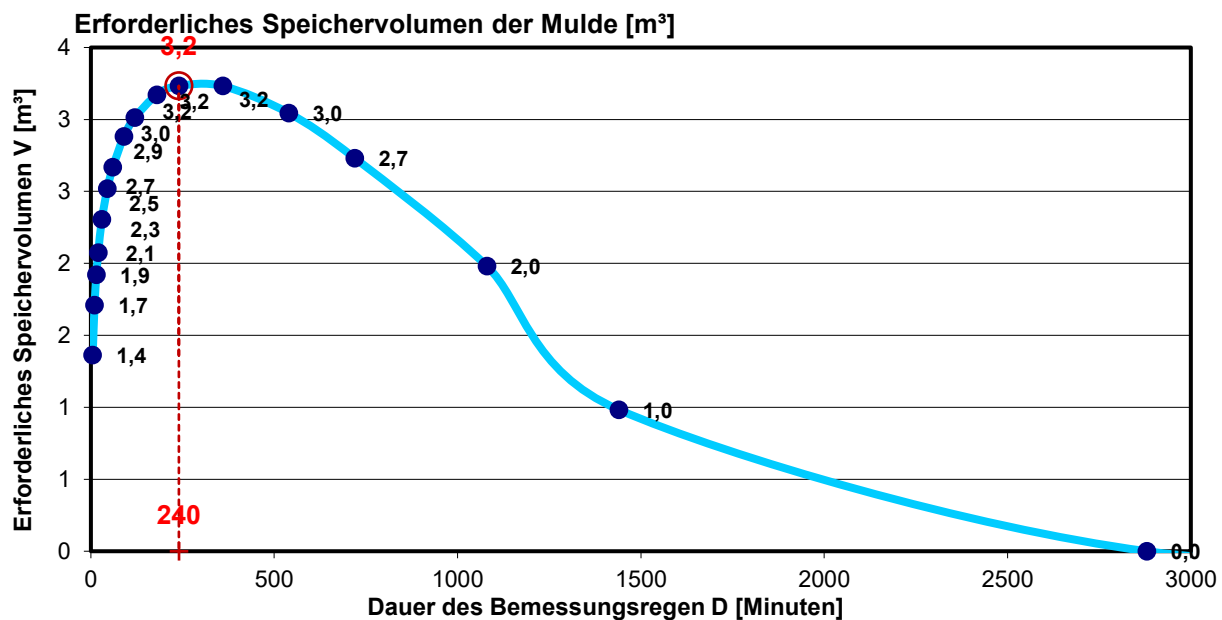
14% der angeschlossenen versiegelten Fläche sind mind. als Versickerungsfläche vorzusehen.

1.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens

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

$$V_M = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i] * D * 60 * f_Z * f_A$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 1	Zugehörige Regenspende	Speicher- volumen
D	hN	r	V
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m³]
5	7,2	240,0	1,4
10	9,1	151,7	1,7
15	10,3	114,4	1,9
20	11,2	93,3	2,1
30	12,6	70,0	2,3
45	14,0	51,9	2,5
60	15,1	41,9	2,7
90	16,8	31,1	2,9
120	18,1	25,1	3,0
180	20,1	18,6	3,2
240	21,6	15,0	3,2
360	23,9	11,1	3,2
540	26,5	8,2	3,0
720	28,5	6,6	2,7
1080	31,5	4,9	2,0
1440	33,9	3,9	1,0
2880	40,3	2,3	0,0
4320	44,6	1,7	0,0
5760	47,9	1,4	0,0
7200	50,7	1,2	0,0
8460	53,0	1,0	0,0
10080	55,1	0,9	0,0

Größtwert bei Regendauer D = 240 min; erf. $V_M = 3,2 \text{ m}^3$

$Q_{zu} =$	0,21	l/s
$Q_s =$	0,05	l/s
gew. $V_M =$	3,2	m³

$$Q_{zu} = AC * q_{S,AC} / 10^4$$

$$Q_s = k_i * A_S * 10^3$$

$$r = 15 \text{ l/(s.ha)}$$

$$q_{S,AC} = 3,77 \text{ l/(s.ha)} \geq 2 \text{ l/(s.ha)} !!!$$

1.7 Ermittlung der Einstauhöhe im Bemessungsfall

$$h_M = \frac{V_M}{A_s} = \frac{3,2}{8}$$

$$h_M = 0,38 \text{ m geplante Muldentiefe } 040 \text{ m}$$

1.8 Nachweis der Entleerungszeit ($t_E \leq 84 \text{ h}$ für $n = 1,0$, REwS: $t_E \leq 48 \text{ h}$)

$$t_E = \frac{h_M}{k_i} = \frac{0,38}{6,3E-06}$$

$$t_E = 61.087 \text{ s, } 17,0 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 84 \text{ h (1/a) (berechnet für } n = 1 \text{)}$$

1 Dimensionierung einer Versickerungs-Rigole

gem. DWA Arbeitsblatt DWA-A 138, Teil 1 (10-2024) nach dem einfachen Bemessungsverfahren

Versickerung auf den öffentlichen Verkehrsflächen (Straßenparzelle B = 8 m, nördlicher/südlicher Teil)

10-jährlich

Eingabewerte

1.1 Bemessungsgrundlagen [$A_E \leq 200$ ha oder $t_f \leq 15$ Min; $n \geq 0,1$ bzw. $T_n \leq 10a$; $q_s \geq 2$ l/(s.ha) bezogen auf AC]

Einzugsgebietsfläche:	$A_E =$	200 m ²	($A_E \leq 200$ ha)
Befestigte angeschl. Fläche:	$A_{E,b,a} =$	200 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,80 -	
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb,a} =$	0 m ²	
Mittlerer Abflussbeiwert:	$C_{m,i} =$	0,00 -	
Überschreitungshäufigkeit:	$n =$	0,1 1/a	($0,1/a \leq n \leq 1,0/a$)
Abstand Sohle - MHGW mindestens	$a \geq$	1,0 m	
Ungünstigster Durchlässigkeitsbeiwert	$k / k_f =$	6,4E-06 m/s	(Mittel- bis Feinsand)
Korrekturfaktor örtliche Einflussfaktoren	$f_{Ort} =$	0,7	,0 entspr. Bewertungskriterien
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode	$f_{Methode} =$	0,9	0,9 - Doppelring-Infiltrometer
result. Korrekturf. Wasserdurchl.	$f_K = f_{Ort} \cdot f_{Methode} =$	0,63	resultierender Korrekturfaktor
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_i = k \cdot f_K =$	4,0E-06 m/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	0,00 l/s	mittlerer konstanter Drosselabfluss

(unterhalb $1 \cdot 10^{-6}$ m/s ggf. anteilige Versickerung möglich)

1.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

$$AC = A_{E,b,a,i} \times C_{m,i} + A_{E,nb,a,i} \times C_{m,i} = 200 \times 0,8 + 0 \times 0 = 160 + 0$$

AC =	160	m ²
------	-----	----------------

1.3 Festlegung des Abminderungsfaktors f_A (DWA-A 117)

gew. $f_A =$	1,0
--------------	-----

Bei Versickerungsanlagen gilt in der Regel $f_A = 1$

1.4 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

Risikomaß = geringes Risikomaß der Überschreitung von V

$f_Z =$	1,20
---------	------

1.5 Ermittlung der Rigolabmessung

Breite der Rigole	$b_R =$	0,80 m	
Höhe der Rigole	$h_R =$	0,80 m	
Rigolenfüllung mit einem Porenanteil von	$s_R =$	0,95	(Kunststoff-Sickerkästen)

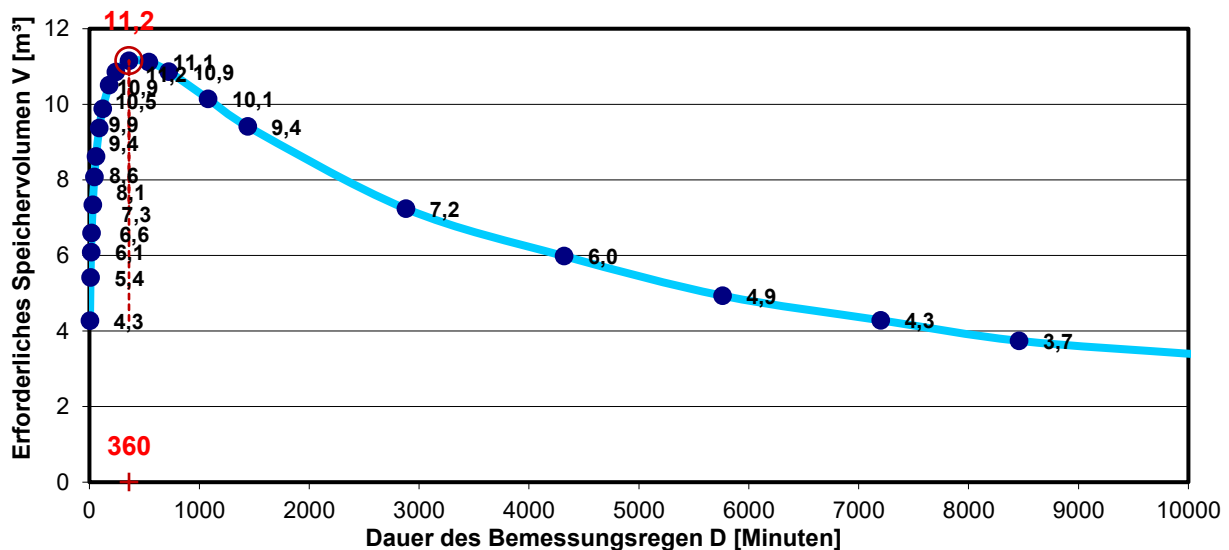
Für Einzelgrundstücke mit $AC > 800$ m² ist ein Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 erforderlich!

1.6 Ermittlung des spezifischen Speichervolumens und erforderliche Rigollänge

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

$$L = \frac{[AC \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - Q_{Dr} \cdot 10^{-3}]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_Z) + (b_R + h_R) \cdot k_i]}$$

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für n = 0,1	Zugehörige Regenspende	Rigol-Länge
D	hN	r	L
[min]	[mm]	[l/s.ha]	[m]
5	13,6	453,3	4,3
10	17,3	288,3	5,4
15	19,5	216,7	6,1
20	21,2	176,7	6,6
30	23,8	132,2	7,3
45	26,5	98,1	8,1
60	28,6	79,4	8,6
90	31,8	58,9	9,4
120	34,3	47,6	9,9
180	38,0	35,2	10,5
240	40,9	28,4	10,9
360	45,3	21,0	11,2
540	50,1	15,5	11,1
720	53,9	12,5	10,9
1080	59,7	9,2	10,1
1440	64,1	7,4	9,4
2880	76,3	4,4	7,2
4320	84,4	3,3	6,0
5760	90,7	2,6	4,9
7200	95,9	2,2	4,3
8460	100,4	1,9	3,7
10080	104,3	1,7	3,4

Erforderliche Rigolenlänge [m]

Größtwert bei Regendauer D =

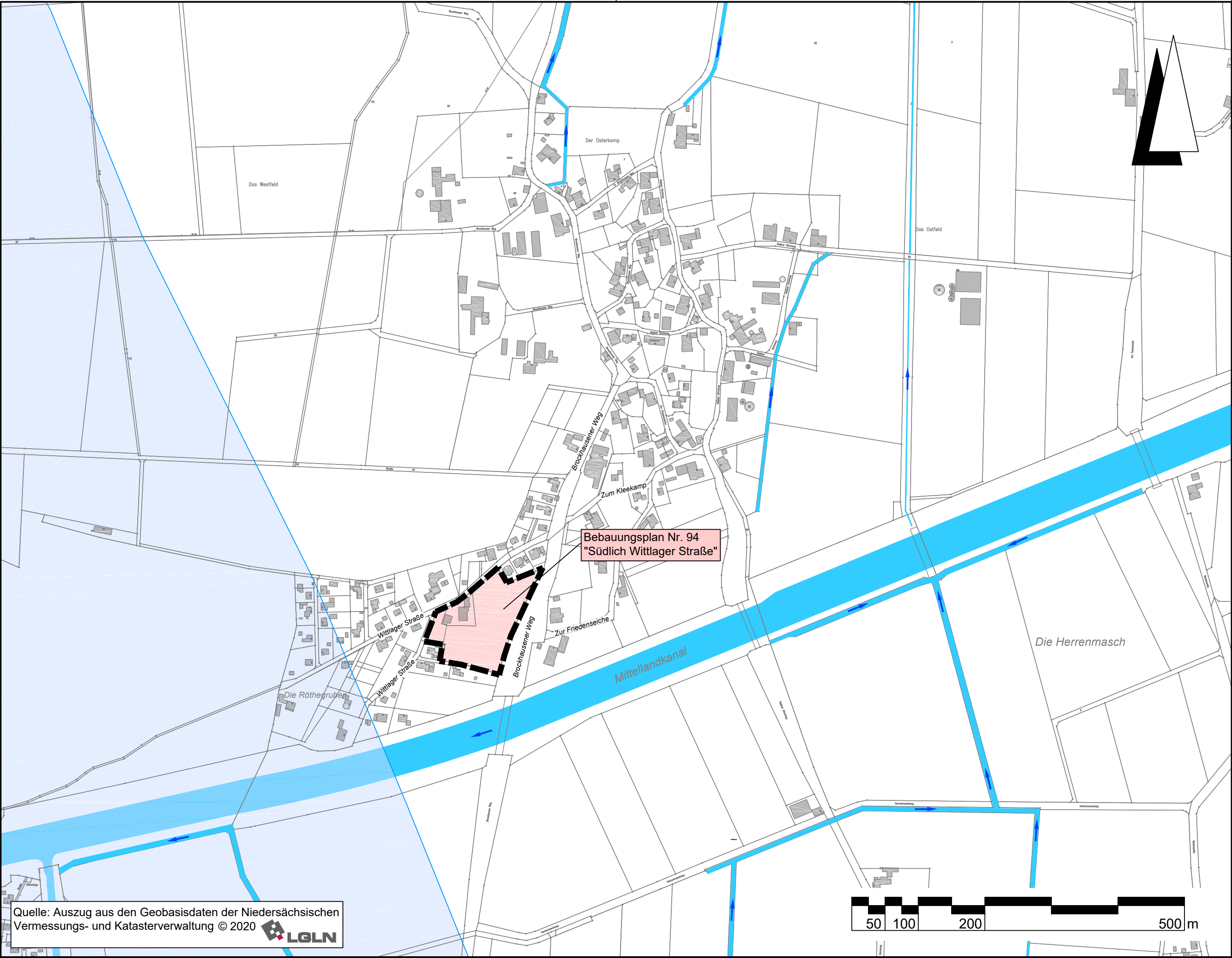
360 min.


erf. L = 11,2 m

 $Q_{zu} = 0,34$ l/s $r = 21$ l/(s.ha)**erf. L = 12,0 m****Mittlere Versickerungsfläche**


$$A_{S,m} = (b_R + h_R) \cdot L_R + b_R \cdot h_R = 19,84 \text{ m}^2$$

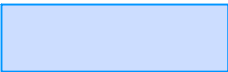

$$Q_S = A_{S,m} \cdot k_i = 0,1 \text{ l/s}$$



Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung © 2020 

Zeichenerklärung

 Bebauungspiangrenze

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

Lagebezug: ETRS89 UTM 32N (6-stellig)

5.			
4.			
3.			
2.			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

Entwurfsbearbeitung:  INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88 Wallenhorst, 08.06.2026  i. V. Vincent Barke		Datum	Zeichen
	bearbeitet	06.2026	Hn
	gezeichnet	06.2026	Hi
	geprüft	06.2026	Bv
	freigegeben	06.2026	Bv

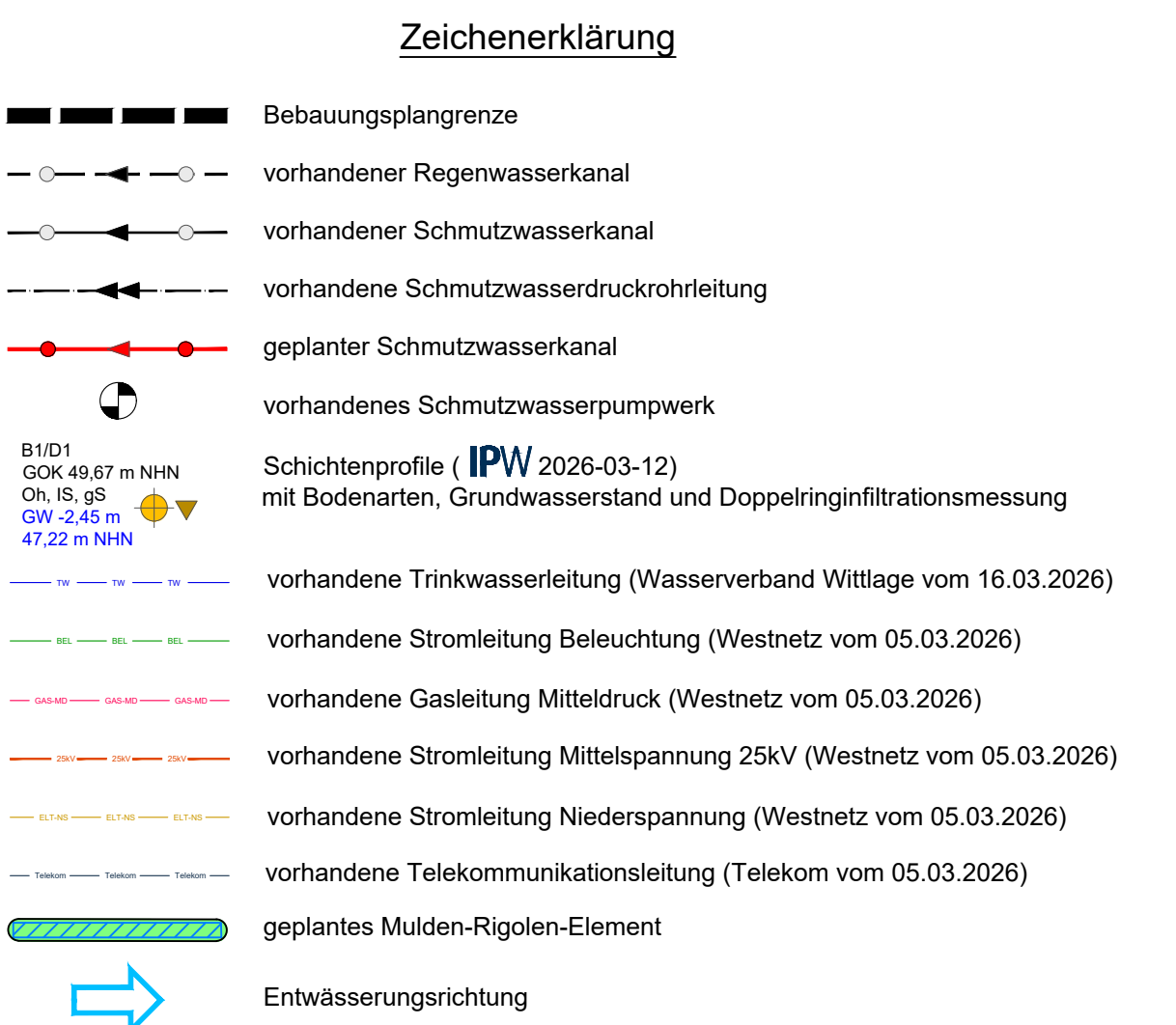
Pfad: H:\B_ESSEN\225169\PLAENE\WAI\U2_wa_uelp01.dwg(Uelp)






GEMEINDE BAD ESSEN

Bebauungsplan Nr. 94 "Südlich Wittlager Straße"
Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung
Wasserwirtschaftliche Vorplanung

Übersichtslageplan	Maßstab 1: 5.000	Unterlage : Blatt Nr. : 2 1/1
Aufgestellt:	Genehmigt:	



Lagebezug: ETRS89 UTM 32N (6-stellig)			
5.			
4.			
3.			
2.			
1.			
Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
Entwurfsbearbeitung:  INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG Marie-Curie-Str. 4a • 49134 Wallenhorst Tel. 05407/880-0 • Fax 05407/880-88  i. V. Vincent Barke		Datum	Zeichen
		bearbeitet	06.2026 Hn
		gezeichnet	06.2026 Bf/Hi
		geprüft	06.2026 Bv
Wallenhorst, 08.06.2026		freigegeben	06.2026 Bv

 <h1>GEMEINDE BAD ESSEN</h1>	
<p align="center">Bebauungsplan Nr. 94 "Südlich Wittlager Straße" Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung Wasserwirtschaftliche Vorplanung</p>	
<p>Aufgestellt:</p>	<p>Maßstab 1: 500</p> <p>Unterlage : 3 Blatt Nr. : 1/1</p>
<p>Genehmigt:</p>	



Bebauungsplan Nr. 94 „Südliche Wittlager Straße“

Versickerungsnachweis

Erläuterungsbericht

Unterlage 1

**Infiltration
Lageplan und
Schichtenprofil**

**Unterlage 2
Unterlage 3**

Proj.-Nr.: 225169
Wallenhorst, 11.03.2026

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

Bearbeitung:

Marc Knäuper

Wallenhorst, 11.03.2026

Proj.-Nr.: 225169

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. 94 „Südlich Wittlager Straße“ 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 des Bergvorlands mit den Merkmalen von Böden der Lössbörde. 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.

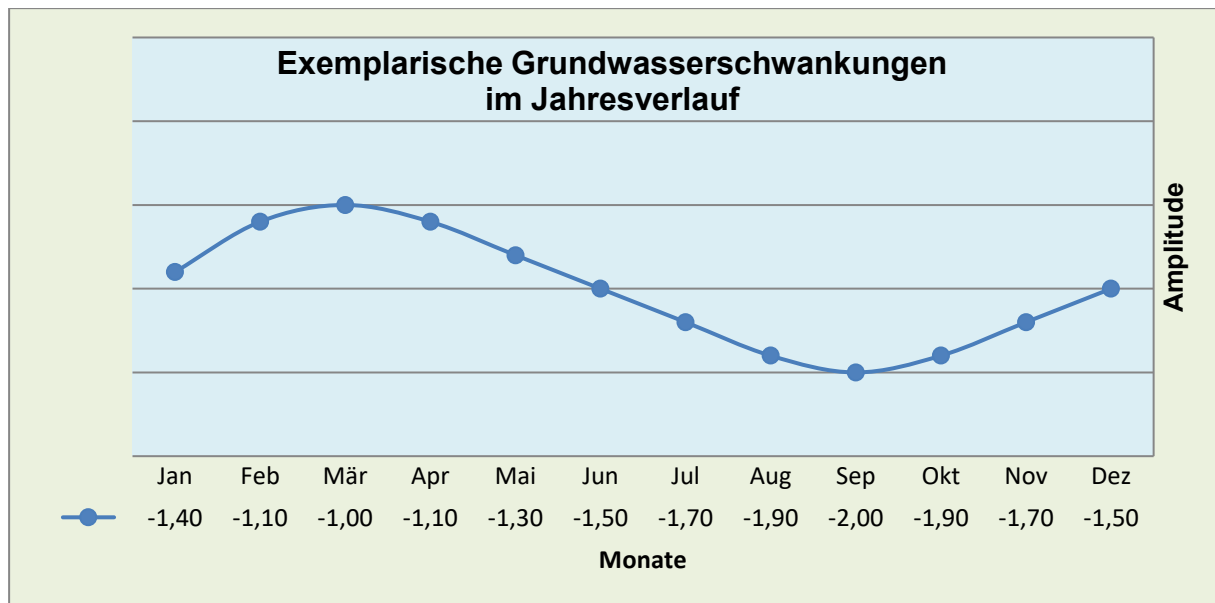
Bodenaufbau

Der Untersuchungsraum stellt sich als landwirtschaftlich genutztes Areal (Acker) in einer ebenmäßigen Fläche dar. Als Boden- und Profiltyp ist hier Mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Braunerde ausgewiesen. Bei den Bohrungen wurde lehmiger Sand, sandiger Schluff, sandiger Ton sowie grober Sand angetroffen und eine Oberbodenmächtigkeit von 0,4m ermittelt. Einzelheiten des Bodenaufbaus sind aus den Schichtenprofilen zu ersehen. Einzelheiten des Bodenaufbaus sind aus den Schichtenprofilen zu ersehen.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten Anfang März 2026 wurde Grundwasser zwischen 2,15m und 2,80 m unter der Geländeoberkante angetroffen (siehe Schichtenprofile).

Da im Jahresverlauf im Monat März einer der höchsten Grundwasserstände anzutreffen ist, kann zu anderen Jahreszeiten auch mit 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 $k_f = 6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ ermitteln.

Diese gemessenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte liegen innerhalb der Grenzwerte der zulässigen Versickerungsfähigkeit nach DWA.

Die Grundwasserstände wurden durch wiederholte Abtötung zwischen 2,15m und 2,80 m unter Geländeoberkante ermittelt. Der jahreszeitlich schwankende Pegelstand (Grundwasserschwankung bis zu +/- 0,5 m) ist zu berücksichtigen. Die vorgeschriebene Mächtigkeit des Sickerraumes wird damit in allen Bereichen eingehalten. Die bindigen Bodenschichten können zu Stauwassernässe führen.

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

Wallenhorst, 11.03.2026

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

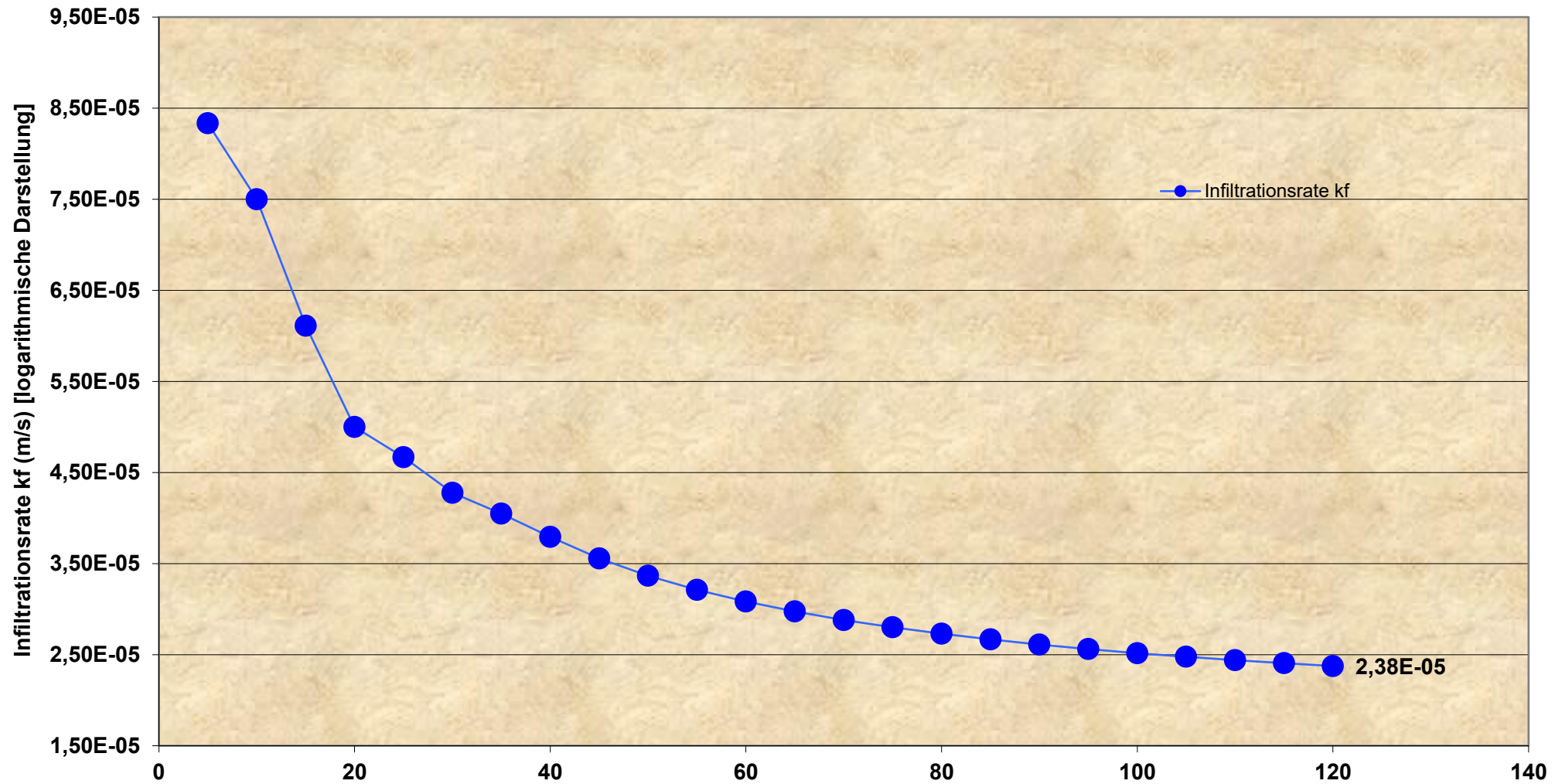
i. V. Franz-Joseph Thomm

Doppelringinfiltration

D 1

vom 09.03.26

Messdauer in Minuten

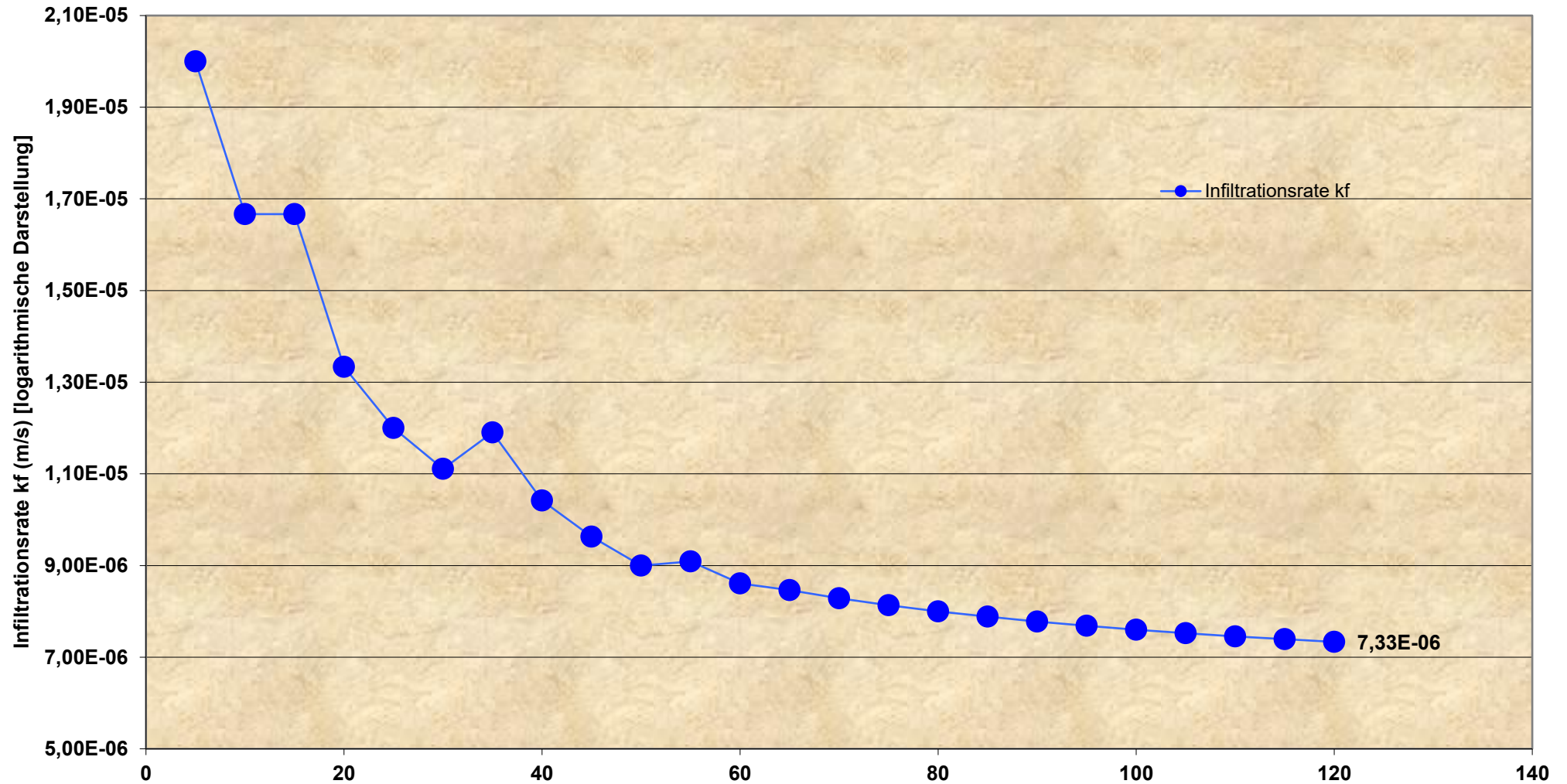


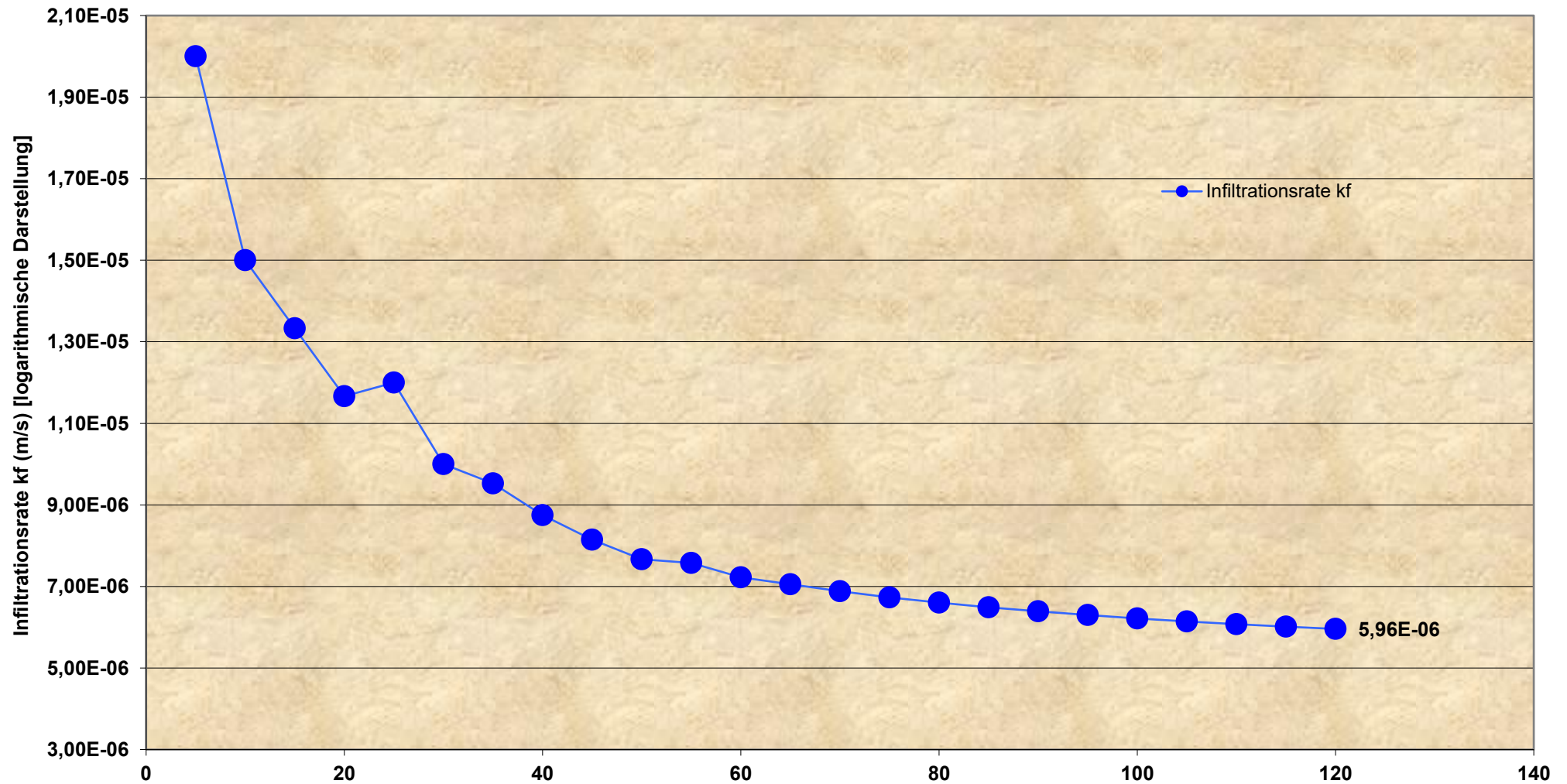
Doppelringinfiltration

D 2

vom 09.03.26

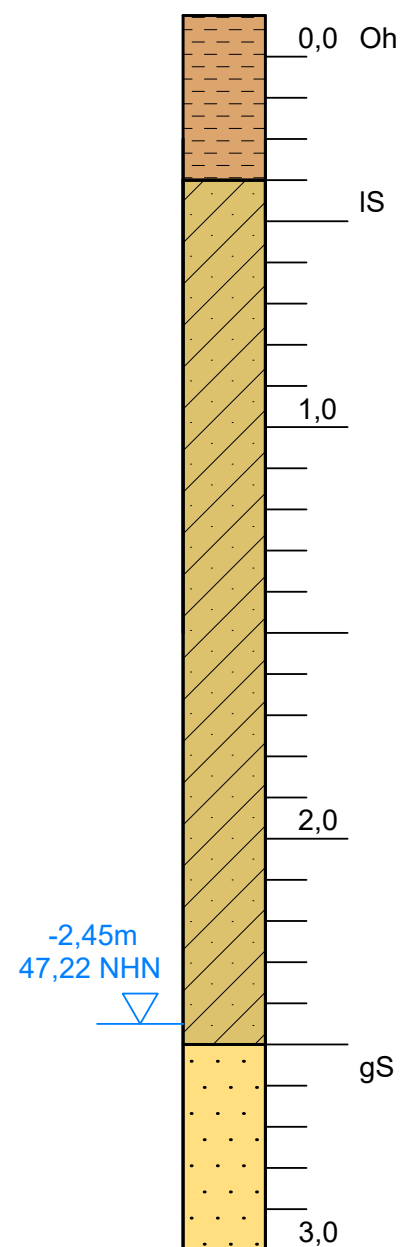
Messdauer in Minuten



Doppelringinfiltration**D 3****vom 09.03.26****Messdauer in Minuten**

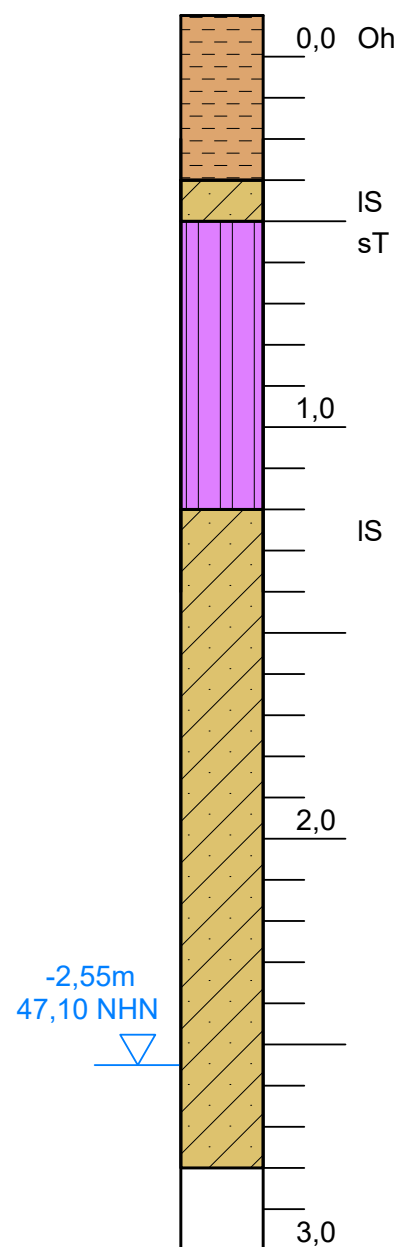
B1

49,67 NHN



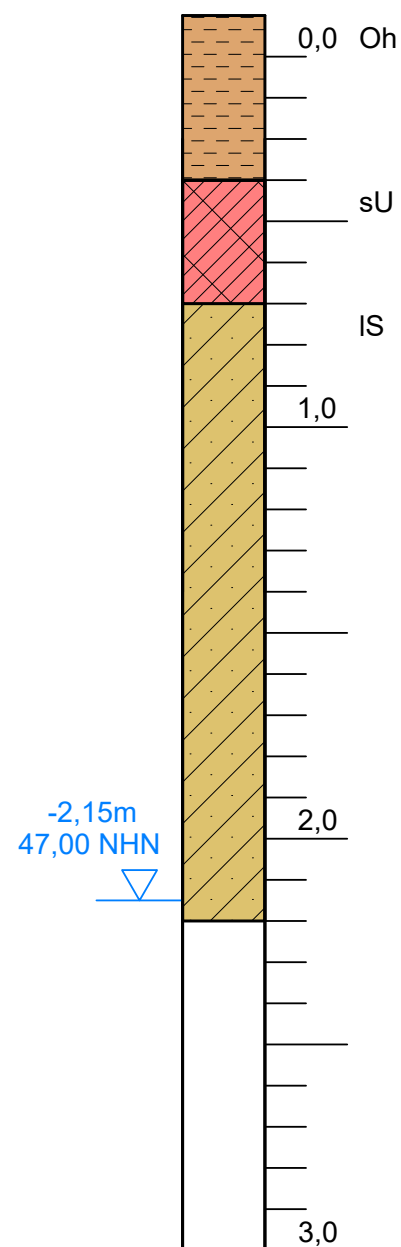
B2

49,65 NHN



B3

49,15 NHN



B1 ● Schichtenprofil
D1 ▼ Doppelringinfiltration

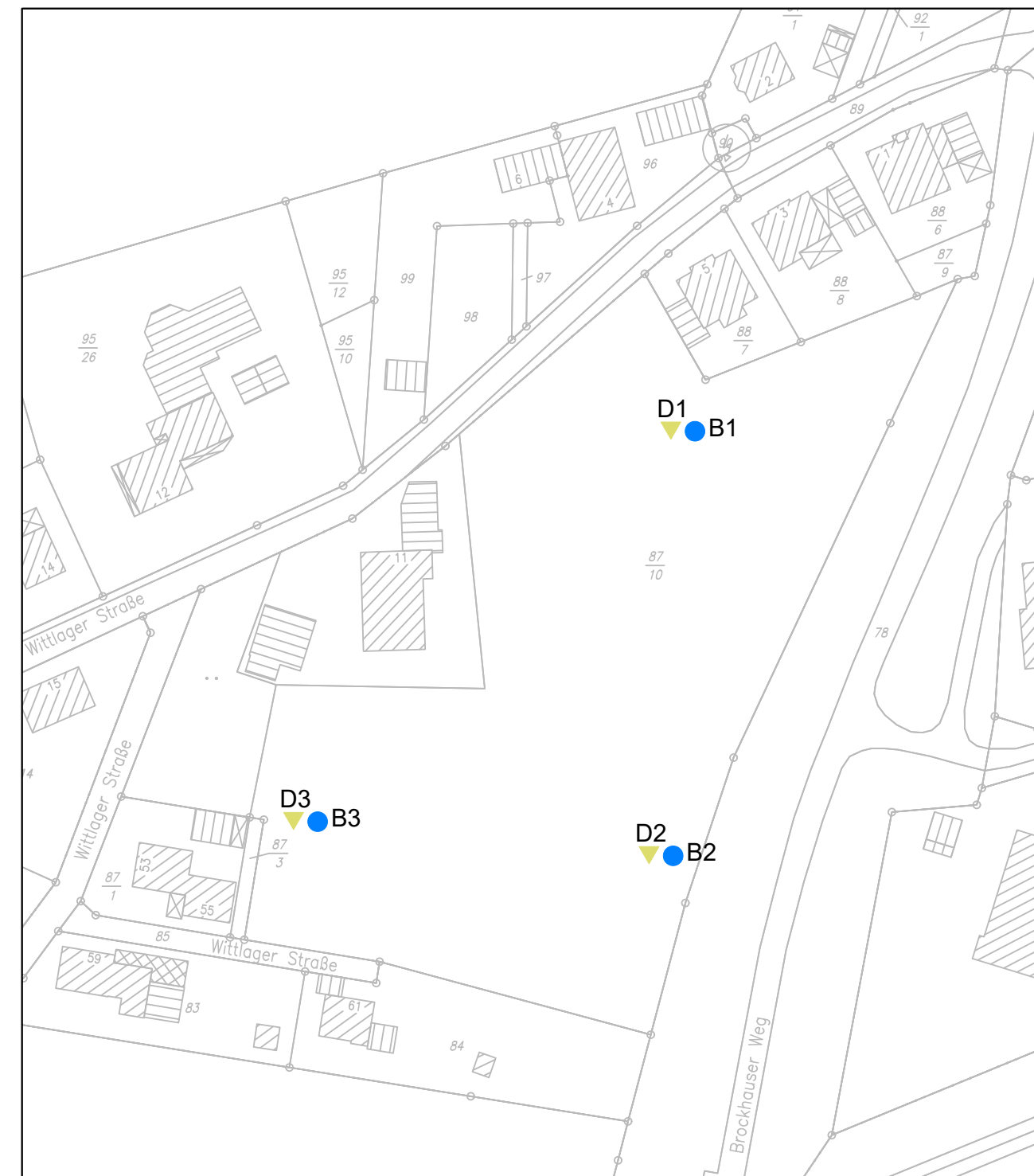
Wasserspiegel

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: 09.03.2026



Pfad: H:\B_ESSEN\225169\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, 12.03.2025 i.V. Franz-Joseph Thomm

Schichtenprofile o. M.

Gemeinde Bad Essen
Bebauungsplan Nr. 94
"Südlich Wittlager Straße"

Übersichtskarte o.M.

	Datum	Zeichen
untersucht	03.2026	Kn
gezeichnet	03.2026	Kn
geprüft	03.2026	Tm
freigegeben	03.2026	Tm
Plotdatum:	2026-03-12	
Speicherdatum:	2026-03-09	
Unterlage :	3	
Blatt Nr. :	1	