



Bebauungsplan Nr. 88 „In der Maate III“

Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung

Wasserwirtschaftliche Vorplanung

INHALTSVERZEICHNIS

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

Projektnummer: 221359
Datum: 2022-07-22

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	3
4	Geplante Maßnahmen	4
4.1	Oberflächenentwässerung	4
4.1.1	Allgemeines	4
4.1.2	Regenwasserkanalisation	5
4.1.3	Regenrückhaltebecken	5
4.2	Überflutungsschutz - Schadenspotentialanalyse	5
4.3	Schmutzwasserentsorgung	6
5	Baukosten	7
6	Wasserrechtliche Verhältnisse	7
7	Zusammenfassung	8

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) Sabine Fischer

Wallenhorst, 2022-07-22

Proj.-Nr.: 221359

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 im Ortsteil Rabber weitere Wohnbauflächen zu erschließen.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 88 „In der Maate III“ werden 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. 88 „In der Maate III“ vom 13.05.2022, Ingenieurplanung GmbH & Co. KG, Wallenhorst.
- [2] Bodenuntersuchung im Plangebiet vom 01.09.2021, 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. 2,2 ha liegt in der Ortslage Rabber der Gemeinde Bad Essen, südöstlich der vorhandenen Bebauung.

Das Plangebiet wird eingegrenzt durch Wohnbebauung an der Hauptstraße im Norden, ein Wohngebiet im Westen, den Brüchenweg im Süden und landwirtschaftliche Flächen im Osten.

Die künftigen Bauflächen werden zurzeit landwirtschaftlich genutzt.

Das Gelände weist Höhenunterschiede von rd. 0,9 m auf, mit 55,5 mNN im südöstlichen und 54,6 mNN im nordwestlichen Teil des Plangebietes. Insgesamt orientiert sich das Geländegefälle in nördliche Richtung.

3.2 Boden

Im gesamten Erschließungsgebiet wurden zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Bodens Ende August 2021 drei gestörte Sondierbohrungen bis ca. 3 m unter Gelände niedergebracht und drei Doppelringinfiltrationsmessungen durchgeführt. Unter einer rd. 0,3 m starken Oberbodenschicht wurde schluffiger Sand und lehmiger Sand angetroffen.

Aus den Doppelringinfiltrationen lässt sich eine Infiltrationsrate zwischen $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 4 \cdot 10^{-6}$ m/s ermitteln.

Die Rammsondierungen weisen eine mittlere bis hohe Lagerungsdichte auf.

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

3.3 Grundwasser

Zum Zeitpunkt der Sondierarbeiten wurde bis zu einer Tiefe von 3 m unter vorhandenem Gelände kein Grundwasser angetroffen.

Entsprechend der Jahreszeit (August) 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 oberflächlich entsprechend dem natürlichen Geländegefälle in nördliche Richtung zum Seitengraben der Hauptstraße. Dieser mündet in eine Verrohrung B DN 500 mit nördlicher Ausrichtung.

3.5 Vorhandene Ver- und Entsorgungsleitungen

In der nordwestlich angrenzenden Straße In der Maate ist ein Schmutzwasserkanal DN 200 mit ausreichender Tiefenlage vorhanden, um im Freigefälle den geplanten Schmutzwasserkanal anzuschließen. Der Schmutzwasserkanal ist entsprechend dem vorhandenen Geländegefälle in nordwestliche Richtung ausgerichtet.

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 den möglichst weitgehenden 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.

Erforderliche Maßnahmen in Bezug auf die Retention von Niederschlagswasser (Regenrückhaltebecken) erfolgen auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 117 „Bemessung von Regenrückhalträumen“.

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 (Dachflächen D, Hof- und Wegeflächen VW1 und Verkehrsflächen V1, gemäß Tabelle A.1).

Aufgrund des angetroffenen bindigen Bodens ist bei niederschlagsreichen Witterungsverhältnissen mit Stau- und Schichtenwasser mit einem Anstieg bis zur Geländeoberkante zu rechnen. Daher ist eine planmäßige zentrale bzw. dezentrale Versickerung der anfallenden Oberflächenabflüsse nicht möglich. Grundsätzlich ist im Rahmen der Erschließung eine Sammlung und Ableitung der Oberflächenabflüsse über Regenwasserkanalisationen mit Ableitung zu ei-

nem zentralen Regenrückhaltebecken (RRB) am nordwestlichen Plangebietsrand vorgesehen. In dem zentralen Regenrückhaltebecken werden die Oberflächenabflüsse retendiert und auf den natürlichen Abfluss gedrosselt der Vorflut zugeleitet.

4.1.2 Regenwasserkanalisation

Die Linienführung der rd. 310 m langen Regenwasserkanäle wird bestimmt durch die geplanten Straßentrassen, die Lage des Regenrückhaltebeckens und das Geländegefälle.

Die Oberflächenabflüsse aus dem gesamten Plangebiet werden an einer Einmündungsstelle in das geplante Regenrückhaltebecken eingeleitet.

4.1.3 Regenrückhaltebecken

Das Regenrückhaltebecken ist als ein zentrales Trockenbecken am Tiefpunkt im nordwestlichen Bereich des Plangebietes angeordnet. Die Größenordnung 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. 600 m³ bei einer Überstauhäufigkeit von $n = 0,1$ (10-jährlich). Eine Vorreinigung des Oberflächenwassers vor Einleitung in das Gewässer ist nicht erforderlich.

Die Bemessungsgrundlagen für die Dimensionierung des erforderlichen Stauvolumens sind den beigefügten hydraulischen Berechnungen zu entnehmen.

Der Drosselabfluss des Beckens erfolgt über eine geplante Rohrleitung in nördliche Richtung mit Anschluss an den vorhandenen Regenwasserkanal auf der Südseite der Hauptstraße.

Bei außerordentlichen Regenereignissen ist wegen der vorhandenen Querneigung (Dachprofil) in der Hauptstraße ein oberflächiger Abfluss des Notüberlaufes in nördliche Richtung zum vorhandenen Gewässer nicht möglich und kann nur über die vorhandene Kanalisation erfolgen. Für diese zusätzliche Wassermenge ist der vorhandene Regenwasserkanal jedoch in einigen Bereichen nicht ausgelegt und muss in zwei Abschnitten (jeweils rd. 30 m) von DN 300 auf DN 400 und von DN 400 auf DN 500 vergrößert werden.

4.2 Überflutungsschutz - Schadenspotentialanalyse

Die tiefste vorhandene Stelle im Plangebiet befindet sich im Nordwesten im Bereich des geplanten Regenrückhaltebeckens. Das Straßengefälle ist so auszurichten, dass bei einem Starkregenereignis das Oberflächenwasser aus dem gesamten Plangebiet über die Straßenfläche zum geplanten Regenrückhaltebecken abfließt.

Nach Anforderung des Landkreises Osnabrück (Untere Wasserbehörde) ist der Nachweis zu erbringen, dass ein Niederschlagsereignis der Häufigkeit von $T_N = 1a$ (1-jährlich) und der Dauerstufe von 15 min über den Notüberlauf des Regenrückhaltebeckens schadlos abgeführt werden kann. Für das Plangebiet beträgt die Abflussmenge mit einer abflusswirksamen Gesamtflächengröße von $A_u = 1,07 \text{ ha}$ ca. 120 l/s ($Q = 1,07 \text{ ha} * 112,2 \text{ l/(s*ha)}$). Zuzüglich der anfallenden Wassermengen der Bestandsflächen mit einer Regenspende $r_{15(0,5)} = 145,2 \text{ l/(s*ha)}$ gemäß DWA-A 118 ergibt sich für den **östlichen Bereich** (ab Einmündung aus dem RRB in den vorhandenen Regenwasserkanal) eine Abflussmenge von:

$$Q = (0,063 \text{ ha} * 0,8 + 0,36 \text{ ha} * 0,4 + 0,12 \text{ ha} * 0,05) * 145,2 \text{ l/(s*ha)} + 1,10 \text{ ha} * 112,2 \text{ l/(s*ha)} = \mathbf{152,5 \text{ l/s}}$$

Die vorhandene Leitung DN 300 mit einem angenommenen Gefälle von 6 ‰ hat ein $Q_{\text{voll}} = 75,8 \text{ l/s}$ und ist damit nicht ausreichend groß. Bei gleichem Gefälle und einem auf **DN 400** vergrößerten Durchmesser beträgt die Vollfülleleistung $Q_{\text{voll}} = \mathbf{162 \text{ l/s}}$. Hier ist der Austausch von rd. 30 m Rohrleitung erforderlich.

Im **westlichen Bereich** fließt ab Schacht RAR86 das Oberflächenwasser aus dem vorhandenen Wohngebiet „In der Maate“, der Tankstelle und eines Teilstücks der Hauptstraße zu. Die gesamte Abflussmenge beträgt ab diesem Punkt:

$$Q = 152,5 \text{ l/s} + (2,79 \text{ ha} * 0,4 + 0,13 \text{ ha} * 0,9 + 0,035 \text{ ha} * 0,8) * 145,2 \text{ l/(s*ha)} = \mathbf{336 \text{ l/s}}$$

Dem gegenüberstehend weist die Vollfülleleistung des vorhandenen Regenwasserkanals DN 400 bei einem Sohlgefälle von 2,0 ‰ eine hydraulische Leistungsfähigkeit von 93 l/s auf. Der vorhandene Schacht RAR87 hat eine tiefere Ablaufsohle, so dass der neu zu verlegende Kanal mit einem größeren Gefälle von rd. 8,5 ‰ verlegt werden kann. Bei Vergrößerung des Rohrdurchmessers auf **DN 500** beträgt die Vollfülleleistung $Q_{\text{voll}} = \mathbf{347 \text{ l/s}}$. Im westlichen Abschnitt ist somit der Kanal auf einer Gesamtlänge von rd. 30 m auszutauschen.

Im Regenrückhaltebecken ist ein Freibord von ca. 0,3 m vorgesehen (tiefste Geländeoberkante RRB – Stauziel), so dass zusätzlich noch Stauraum von rd. 250 m³ geschaffen werden kann. Aufgrund der zusätzlich zu schaffenden ausreichenden hydraulischen Leistungsfähigkeit der Regenwasserkanäle und einer größeren Höhenlage der Planstraße und der Baugrundstücke können sich keine höheren Wasserspiegellagen einstellen, von der eine Gefährdung der Infrastruktur oder Dritter ausgehen kann.

In Abstimmung mit dem Wasserverband Wittlage sollen auch die Haltungen zwischen den zu vergrößernden Abschnitten erneuert werden. Die Herstellkosten hierfür wird der Wasserverband übernehmen.

4.3 Schmutzwasserentsorgung

Die im Wohngebiet anfallenden Schmutzwasserabflüsse werden über rd. 380 m Rohrleitung zum vorhandenen Schmutzwasserkanal in der Straße In der Maate abgeleitet.

Die geringen Schmutzwassermengen können noch mit aufgenommen werden.

Die Linienführung der Schmutzwasserkanäle wird bestimmt durch die geplanten Straßentras-
sen, die Lage der vorhandenen Schmutzwasserkanalisation sowie das Geländegefälle.

5 Baukosten

Die Baukosten werden wie folgt geschätzt:

310 m	Regenwasserkanalisation, B DN 300 bis DN 400	300 €/m	93.000,00 €
22 St.	Hausanschlüsse Regenwasserkanal	1.800 €/St.	39.600,00 €
600 m³	Regenrückhaltebecken (inkl. Unterhaltungsweg, Drossel)	85 €/m³	51.000,00 €
65 m	Ablaufleitung Notentlastung, B DN 400	300 €/m	19.500,00 €
60 m	Vergrößerung vorh. KR auf DN 400 bzw. DN 500	450 €/St.	27.000,00 €
380 m	Schmutzwasserkanalisation, PP DN 200	280 €/m	106.400,00 €
22 St.	Hausanschlüsse Schmutzwasserkanal	1.800 €/St.	39.600,00 €
1 St.	Baustelleneinrichtung (ca. 5 % der Bausumme)	€/St.	18.900,00 €
insgesamt			395.000,00 €
Mehrwertsteuer			19% 75.050,00 €

GESAMTKOSTEN rd.

470.050,00 €

Hinweis:

Bedingt durch die Corona-Pandemie und den Ukraine-Krieg kommt es derzeit zu Lieferengpässen und Preissteigerungen bei wichtigen Baumaterialien. Als Ihre Planungspartner sind wir selbstverständlich daran interessiert weiterhin transparent und aktuell zu bleiben und informieren uns über die Preisentwicklung fast täglich. Dennoch ist es uns auf Grund der rasanten und nicht kalkulierbaren Entwicklung fast unmöglich, Ihnen im Moment eine Baukostensicherheit zu garantieren, dies gilt insbesondere bei langfristigen Projekten.

Bis Ende des Jahres 2021 vermeldete das Statistische Bundesamt für den Bereich Ingenieurbau (Straßen, Ortskanäle) eine Baupreisindexsteigerung von ca. 30 % gegenüber 2015 (Basis 100). Allein in den ersten beiden Quartalen 2022 wurde nochmals eine Erhöhung um ca. 15 % verzeichnet.

Mit Beginn des Krieges hat sich die Situation weiter verschärft. Russland, Ukraine und Weißrussland haben einen sehr großen Anteil an Bau- und Rohstofflieferungen.

6 Wasserrechtliche Verhältnisse

Die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 88 „In der Maate III“ führt zu zusätzlichen Versiegelungsflächen mit erhöhten Oberflächenabflüssen, die retendiert werden müssen.

Für die Einleitung der anfallenden Oberflächenabwässer aus dem Plangebiet in das Gewässer Straßenseitengraben an der Mindener Straße (B 65) ist eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 10 WHG i. V. m. § 8 NWG erforderlich.

Der entsprechende Wasserrechtsantrag wird im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung ausgearbeitet.

7 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden Vorplanung wird die Gesamtkonzeption für die Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 88 „In der Maate III in Bezug auf die Oberflächenentwässerung und Schmutzwasserentsorgung aufgezeigt.

Das im Plangebiet anfallende Oberflächenwasser wird in einer Regenwasserkanalisation gesammelt und zum nördlich geplanten Regenwasserrückhaltebecken abgeleitet. Die auf den natürlichen Abfluss gedrosselte Wassermenge wird in den vorhandenen Regenwasserkanal an der Hauptstraße abgeleitet und gelangt über die Regenwasserkanalisation mit einer Länge von rd. 265 m in den nördlich gelegenen Straßenseitengraben südlich der Mindener Straße (B 65).

Die Ableitung des Notüberlaufs aus dem Regenrückhaltebecken kann aufgrund der vorhandenen Geländestruktur nicht oberflächlich ablaufen. Hier erfolgt ebenfalls ein Abfluss über den Regenwasserkanal in der Hauptstraße. Um die größeren Wassermengen schadlos ableiten zu können, ist eine Vergrößerung der Durchmesser auf DN 400 bzw. DN 500 erforderlich.

Die Schmutzwasserentsorgung im Plangebiet erfolgt über Freispiegelleitungen mit Ableitung in nordwestliche Richtung zum vorhandenen Schmutzwasserkanal im westlich angrenzenden Wohngebiet „In der Maate“.

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

Wallenhorst, 2022-07-22

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG



i. V. Thomas Jürging

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

Ort: **Bad Essen**

Spalte: **22**

Zeile: **38**

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		5,2	173,5	7,0	233,1	8,0	268,0	9,4	311,9	11,1	371,5	12,9	431,1	14,0	466,0	15,3	509,9	17,1	569,5
10 min		8,2	136,3	10,6	177,3	12,1	201,3	13,9	231,5	16,4	272,5	18,8	313,5	20,2	337,5	22,1	367,7	24,5	408,7
15 min		10,1	112,2	13,1	145,2	14,8	164,4	17,0	188,7	20,0	221,7	22,9	254,6	24,6	273,9	26,8	298,2	29,8	331,1
20 min		11,4	95,4	14,8	123,6	16,8	140,1	19,3	160,9	22,7	189,1	26,1	217,3	28,1	233,8	30,6	254,6	33,9	282,8
30 min		13,2	73,4	17,3	96,0	19,7	109,3	22,7	126,0	26,8	148,7	30,8	171,3	33,2	184,6	36,2	201,3	40,3	223,9
45 min		14,7	54,5	19,6	72,7	22,5	83,3	26,1	96,8	31,0	115,0	36,0	133,2	38,8	143,9	42,5	157,3	47,4	175,5
60 min		15,6	43,3	21,2	58,9	24,5	68,1	28,6	79,5	34,3	95,1	39,9	110,7	43,1	119,9	47,3	131,3	52,9	146,9
90 min		17,1	31,7	23,1	42,7	26,5	49,1	30,9	57,3	36,9	68,3	42,8	79,3	46,3	85,7	50,7	93,8	56,6	104,9
120 min	2 h	18,3	25,4	24,5	34,0	28,1	39,0	32,6	45,3	38,8	54,0	45,0	62,6	48,7	67,6	53,2	73,9	59,4	82,6
180 min	3 h	20,0	18,5	26,6	24,6	30,4	28,2	35,3	32,7	41,8	38,7	48,4	44,8	52,2	48,4	57,1	52,9	63,6	58,9
240 min	4 h	21,4	14,8	28,2	19,6	32,2	22,4	37,3	25,9	44,1	30,6	50,9	35,4	54,9	38,2	60,0	41,7	66,8	46,4
360 min	6 h	23,4	10,8	30,7	14,2	34,9	16,2	40,3	18,6	47,5	22,0	54,8	25,4	59,0	27,3	64,3	29,8	71,6	33,1
540 min	9 h	25,7	7,9	33,4	10,3	37,9	11,7	43,5	13,4	51,2	15,8	58,9	18,2	63,4	19,6	69,0	21,3	76,7	23,7
720 min	12 h	27,4	6,3	35,4	8,2	40,1	9,3	46,0	10,7	54,0	12,5	62,0	14,4	66,7	15,4	72,6	16,8	80,6	18,7
1080 min	18 h	30,1	4,6	38,6	5,9	43,5	6,7	49,8	7,7	58,2	9,0	66,7	10,3	71,7	11,1	77,9	12,0	86,4	13,3
1440 min	24 h	32,1	3,7	40,9	4,7	46,1	5,3	52,6	6,1	61,5	7,1	70,3	8,1	75,5	8,7	82,0	9,5	90,8	10,5
2880 min	48 h	40,2	2,3	49,6	2,9	55,1	3,2	62,1	3,6	71,5	4,1	80,9	4,7	86,4	5,0	93,4	5,4	102,8	5,9
4320 min	72 h	45,8	1,8	55,6	2,1	61,3	2,4	68,5	2,6	78,3	3,0	88,0	3,4	93,7	3,6	100,9	3,9	110,7	4,3

(Tabelle ohne Zuschläge)

*) Der Klassenfaktor wird gemäß DWD-Vorgabe eingestellt

Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100											
Wiederkehrintervall	Klassenwerte	15 min	60 min	24 h	72 h						
		min	min	h	h						
1 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)						
	h_N [mm]	10,10	15,60	32,10	45,80						
100 a	Faktor [-]	*)	*)	*)	*)						
	h_N [mm]	29,80	52,90	90,80	110,70						
		15 min	60 min	Berechnungsregenspenden für Dachflächen, maßgebende Regendauer 5 Minuten							
		min	min	Bemessung $r_{5,5}$ =	338,8	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{5,100}$ =	629,7	$l/(s*ha)$	
		1,00	1,00	Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen, 5 - 10 - 15 Minuten							
		10,50	16,00	Bemessung $r_{5,2}$ =	249,9	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{5,30}$ =	512,8	$l/(s*ha)$	
		1,00	1,00	Bemessung $r_{10,2}$ =	187,7	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{10,30}$ =	364,7	$l/(s*ha)$	
		32,00	55,00	Bemessung $r_{15,2}$ =	152,6	$l/(s*ha)$		Notentwässerung $r_{15,30}$ =	293,1	$l/(s*ha)$	

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

2022-07-22

Stand (Dr)

2017-11-17

1 Dimensionierung Rückhaltebecken

RRB - Erdbecken

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

1.1 Bemessungsgrundlagen

		Eingabewerte	
Einzugsgebietsfläche:	A_E	= 2,18 ha	(A _E = A _{E,nb} + A _{E,b}) Wohngebiet gemittelt (GRZ 0,3 und 0,4) Planstraße
Befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	= 1,78 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert befestigte Fläche:	$\Psi_{m,b}$	= 0,47 -	
Befestigte Fläche:	$A_{E,b}$	= 0,25 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert bef. Fläche:	$\Psi_{m,b}$	= 0,75 -	Fläche RRB
Nicht befestigte Fläche:	$A_{E,nb}$	= 0,15 ha	
Mittlerer Abflussbeiwert nicht bef. Fläche:	$\Psi_{m,nb}$	= 0,50 -	
Trockenwetterabfluss:	Q_{t24}	= 0,0 l/s	
Drosselabflussspende min.:	$q_{dr,k \min}$	= 0,0 l/(s.ha)	(q _{dr,k} = (q _{dr,k min} + q _{dr,k max}) / 2) (0,1/a ≤ n ≤ 1,0/a !)
Drosselabflussspende max.:	$q_{dr,k \max}$	= 2,5 l/(s.ha)	
Drosselabflussspende i. M.:	$q_{dr,k}$	= 1,3 l/(s.ha)	
Überschreitungshäufigkeit:	n	= 0,1 1/a	

1.2 Ermittlung der für die Berechnung maßgebenden undurchlässigen Fläche

(einfaches Verfahren nach A 117)

A_u	=	$\Sigma A_{E,b}$	x	$\Psi_{m,b}$	+	$\Sigma A_{E,nb}$	x	$\Psi_{m,nb}$
A_u	=	1,02	ha		+	0,08	ha	
A_u	=	1,10	ha					

1.3 Ermittlung der Drosselabflussspenden

Bemessung RRB, mittlerer Drosselabfluss

Q_{dr}	=	$q_{dr,k}$	x	A_E
Q_{dr}	=	1,3	x	2,1773
Q_{dr}	=	2,72	l/s	

Bemessung Drossel, max. Drosselabfluss

Q_{dr}	=	$q_{dr,k \max}$	x	A_E
Q_{dr}	=	2,5	x	2,18
Q_{dr}	=	5,44	l/s	

$q_{dr,r,u}$	=	($Q_{dr} - Q_{t24}$) / A_u		Drosselabflussspende
$q_{dr,r,u}$	=	(2,72 - 0,00) /	1,10	
$q_{dr,r,u}$	=	2,48	l/s.ha	(2 l/(s.ha) ≤ q _{dr,r,u} ≤ 40 l/(s.ha) !)

1.4 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	min	(Annahme: v = 1 m/s; damit ist t _f = Fließlänge L [m])
f_A	=	(0,6134 * n + 0,3866) * f_1 - (0,6134 * n - 0,6134)	f_1	= 0,9994
f_A	=	0,9997		
gew. f_A	=	1,0000		

1.5 Festlegung des Zuschlagsfaktors f_Z

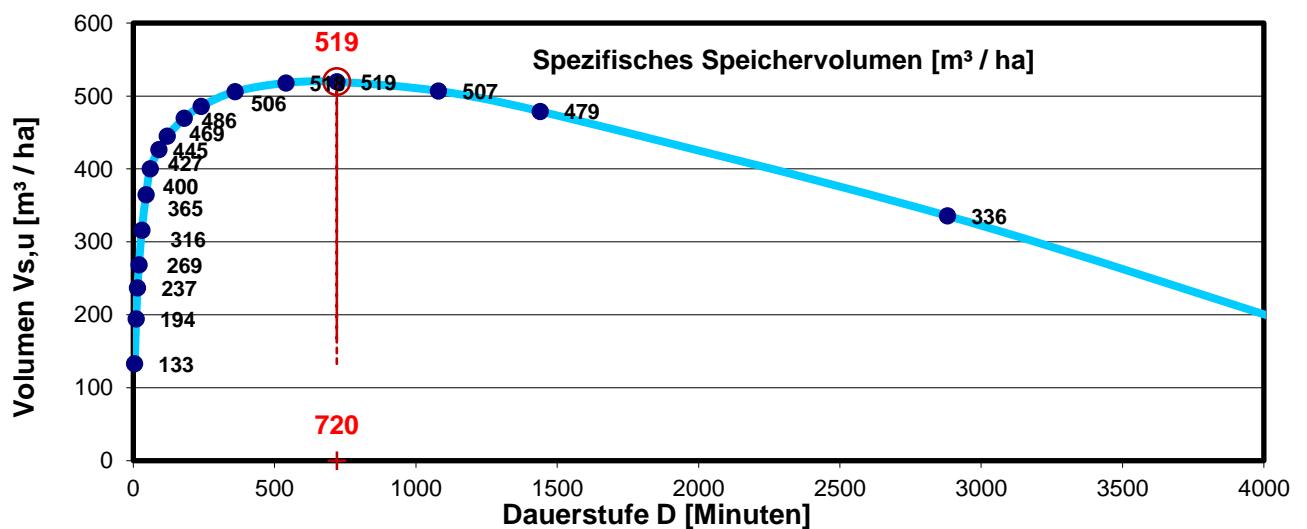
f_Z	=	1,2	geringes Risiko einer Unterbemessung
f_Z	=	1,15	mittleres Risiko einer Unterbemessung
f_Z	=	1,10	hohes Risiko einer Unterbemessung

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

Dauerstufe	Niederschlagshöhe für $n = 0,1$	Zugehörige Regenspende
D	hN	r
[min]	[mm]	[l/s.ha]
5	11,1	371,5
10	16,4	272,5
15	20,0	221,7
20	22,7	189,1
30	26,8	148,7
45	31,0	115,0
60	34,3	95,1
90	36,9	68,3
120	38,8	54,0
180	41,8	38,7
240	44,1	30,6
360	47,5	22,0
540	51,2	15,8
720	54,0	12,5
1080	58,2	9,0
1440	61,5	7,1
2880	71,5	4,1
4320	78,3	3,0

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

Dauer- stufe	Drossel- abfluss- spende	Differenz	spezifisches Speicher- volumen
D	$q_{dr,n,u}$	$r - q_{dr,r,u}$	$V_{s,u}$
[min]	[l/s.ha]	[l/s.ha]	[m³/ha]
5	2,5	369,0	133
10	2,5	270,0	194
15	2,5	219,2	237
20	2,5	186,6	269
30	2,5	146,2	316
45	2,5	112,5	365
60	2,5	92,6	400
90	2,5	65,8	427
120	2,5	51,5	445
180	2,5	36,2	469
240	2,5	28,1	486
360	2,5	19,5	506
540	2,5	13,3	518
720	2,5	10,0	519
1080	2,5	6,5	507
1440	2,5	4,6	479
2880	2,5	1,6	336
4320	2,5	0,5	161



Größtwert bei $D = 720$ min

$V_{s,u} = 519 \text{ m}^3/\text{ha}$

1.8 Bestimmung des erforderlichen Rückhaltevolumen:

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

$$V = 570 \text{ m}^3$$

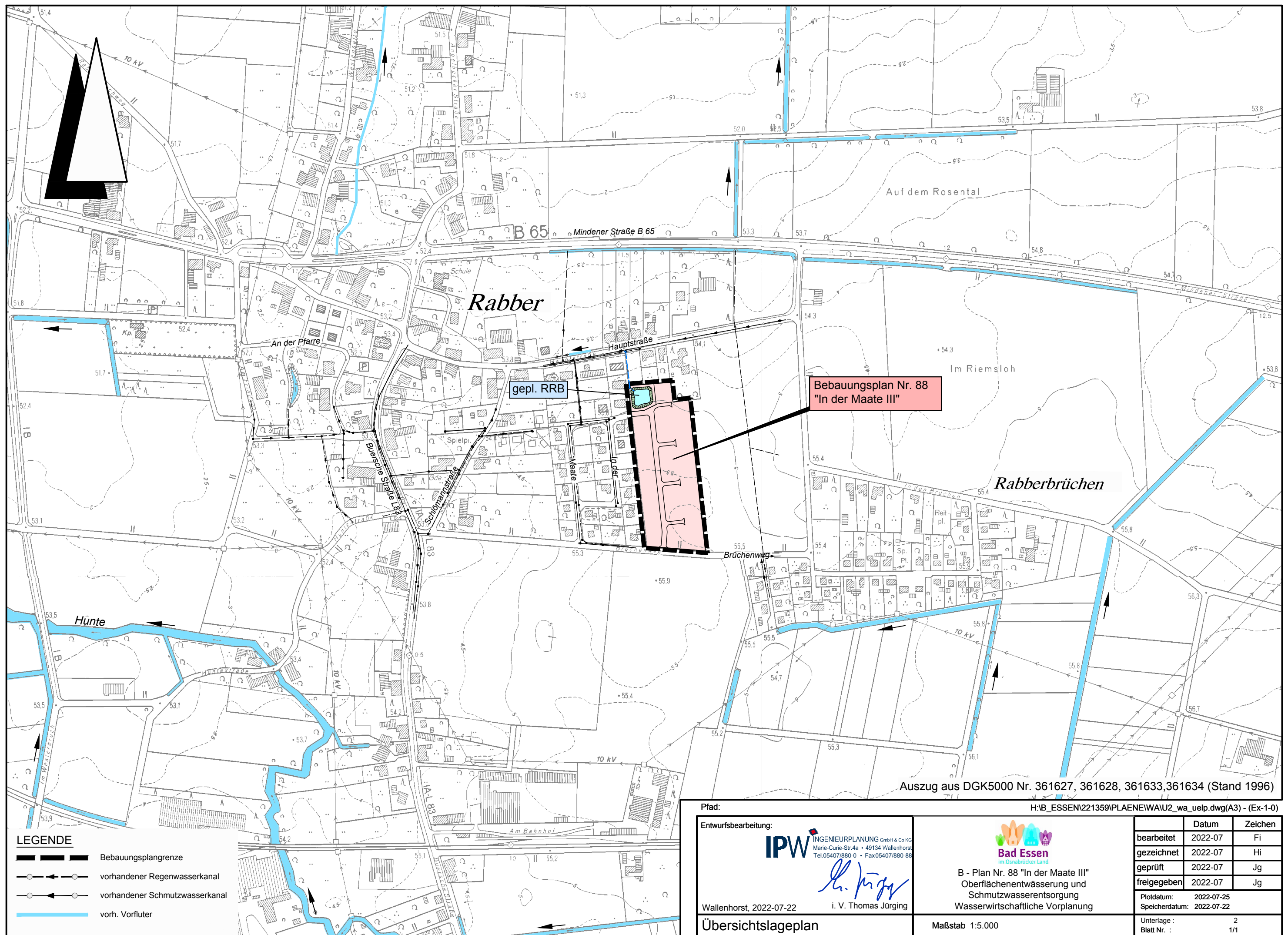
rd. $V = 600 \text{ m}^3$

1.9 Entleerungszeit (theoretisch)

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

$$T_e = 209.347 \text{ s} = 2,4 \text{ d}$$

$T_e = 58,15 \text{ h}$
 für $n = 0,1$



Auszug aus DGK5000 Nr. 361627, 361628, 361633, 361634 (Stand 1996)

LEGENDE

- Bebauungplangrenze
- vorhandener Regenwasserkanal
- vorhandener Schmutzwasserkanal
- vorh. Vorfluter

Pfad:

H:\B_ESSEN\221359\PLAENE\WAIU2_wa_uelp.dwg(A3) - (Ex-1-0)

Entwurfsbearbeitung:

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

Wallenhorst, 2022-07-22

Übersichtslageplan

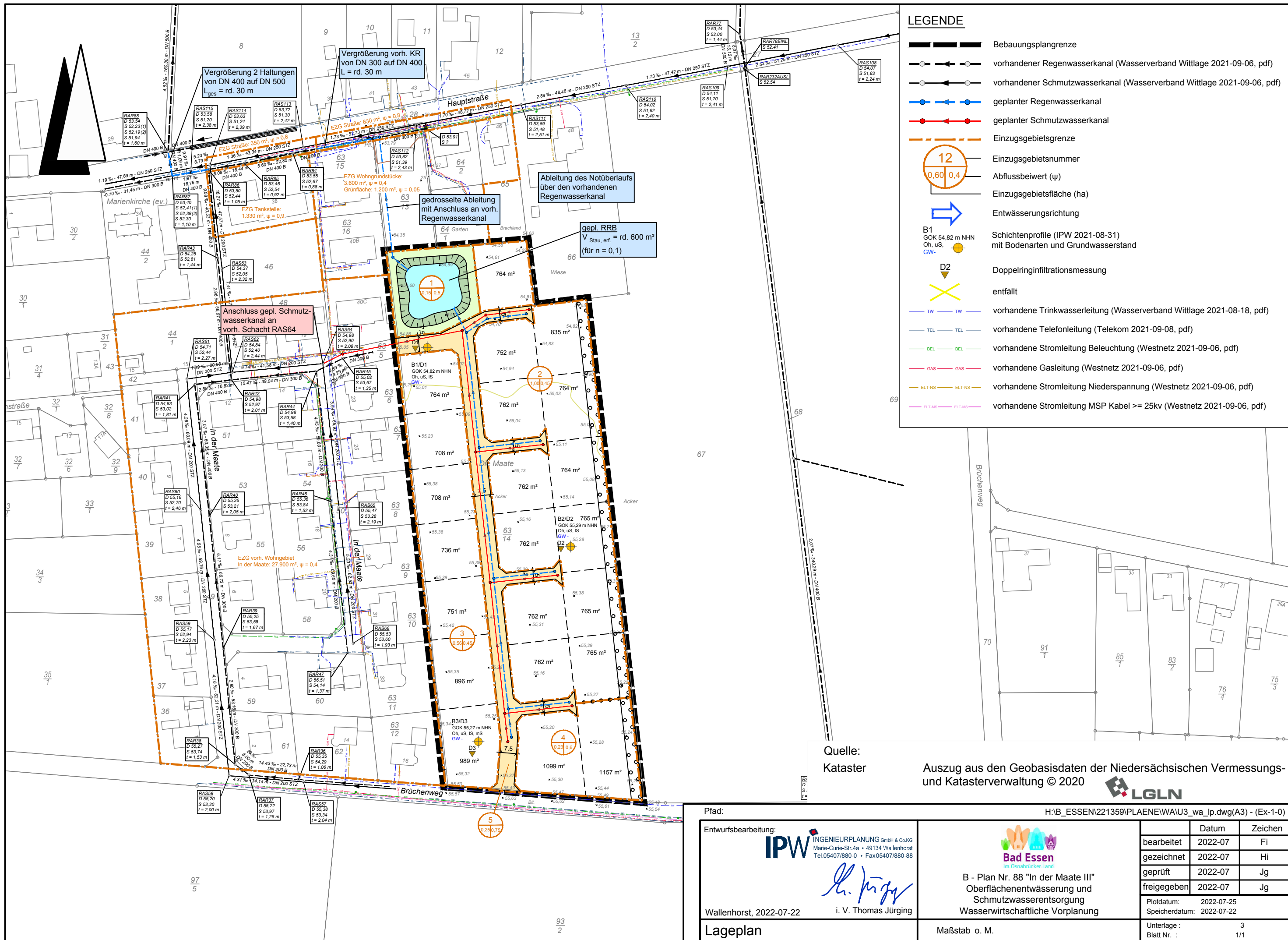
Th. Jürging
i. V. Thomas Jürging



B - Plan Nr. 88 "In der Maate III"
Oberflächenentwässerung und
Schmutzwasserentsorgung
Wasserwirtschaftliche Vorplanung

Maßstab 1:5.000

	Datum	Zeichen
bearbeitet	2022-07	Fi
gezeichnet	2022-07	Hi
geprüft	2022-07	Jg
freigegeben	2022-07	Jg
Plotdatum:	2022-07-25	
Speicherdatum:	2022-07-22	
Unterlage:	2	
Blatt Nr.:	1/1	





**Bebauungsplan Nr. 88
„In der Maate III“**

Versickerungsnachweis

Erläuterungsbericht

Unterlage 1

**Infiltration
Lageplan und
Schichtenprofil**

**Unterlage 2
Unterlage 3**

Proj.-Nr.: 221359
Wallenhorst, 2021-09-01

IPW
INGENIEURPLANUNG
Wallenhorst

Bearbeitung:

Timo Langemeyer

Wallenhorst, 2021-09-01

Proj.-Nr.: 221359

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. 88 „In der Maate III“ 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 Löss- und Sandlösslandschaften mit den Merkmalen von Böden der Lössbörden.

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.

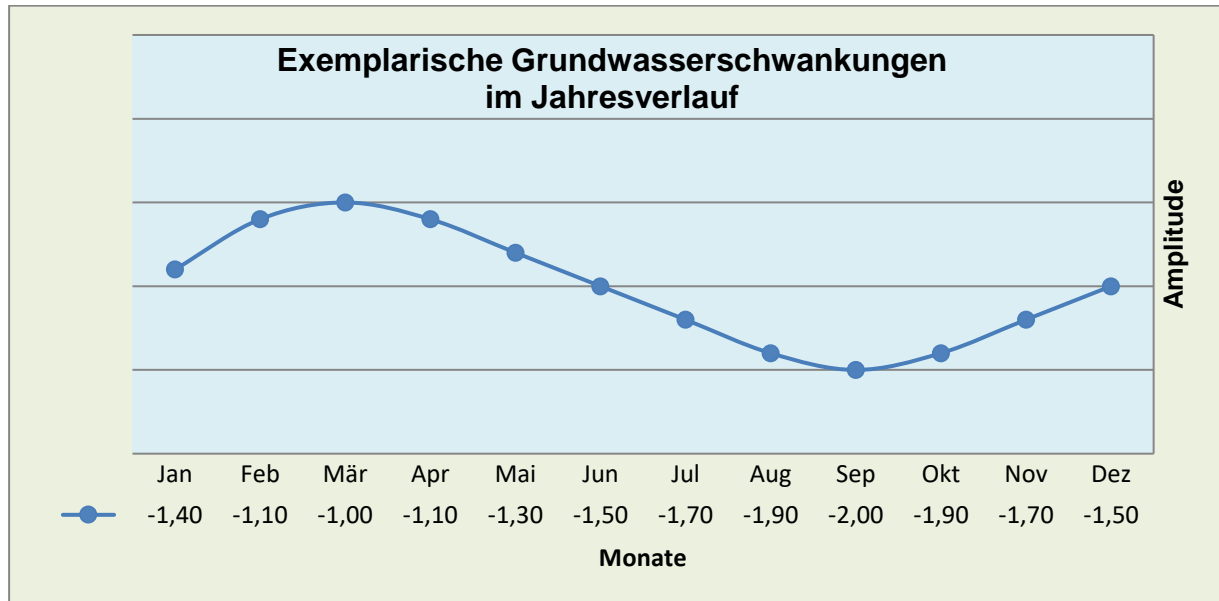
Bodenaufbau

Der Untersuchungsraum stellt sich als landwirtschaftlich genutztes Areal (Acker) mit ebener Geländeoberfläche dar. Als Boden- und Profiltyp ist hier mittlerer Brauner Plaggenesch unterlagert von Parabraunerde ausgewiesen. Bei den Bohrungen wurde schluffiger Sand, lehmiger Sand sowie Mittelsand angetroffen und eine Oberbodenmächtigkeit zwischen 0,3 und 0,4 m ermittelt. Einzelheiten des Bodenaufbaus sind aus den Schichtenprofilen zu ersehen.

Grundwasser

Bei den Bohrarbeiten Ende August 2021 wurde bis zu einer Tiefe von 3,0 m unter Geländeoberkante kein Grundwasser angetroffen.

Da im Jahresverlauf im Monat August einer der tieferen Grundwasserstände anzutreffen ist, kann zu anderen Jahreszeiten auch mit höheren 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, 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 $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s und $k_f = 4 \cdot 10^{-6}$ m/s ermitteln. Diese gemessenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte liegen innerhalb der Grenzwerte der zulässigen Versickerungsfähigkeit nach DWA.

Bis zu 3,0 m wurden keine Grundwasserstände ermittelt. Der jahreszeitlich schwankende Pegelstand (Grundwasser-schwankung bis zu +/- 0,5 m) ist dennoch zu berücksichtigen. Die vorgeschriebene Mächtigkeit des Sickerraumes wird eingehalten.

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

Wallenhorst, 2021-09-01

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co. KG

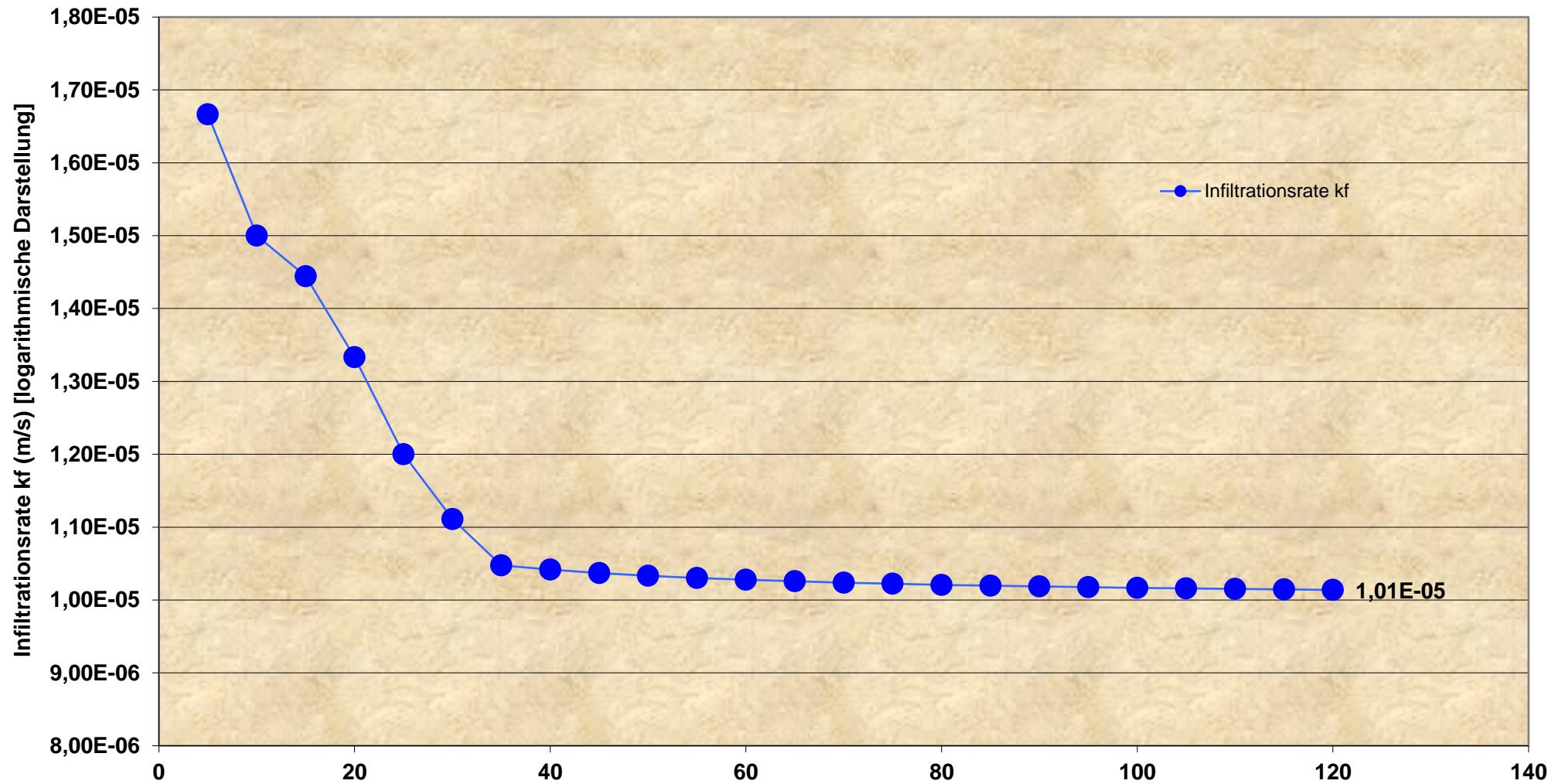
Langemeyer
i. A. Timo Langemeyer

Doppelringinfiltration

D 1

vom 31.08.21

Messdauer in Minuten

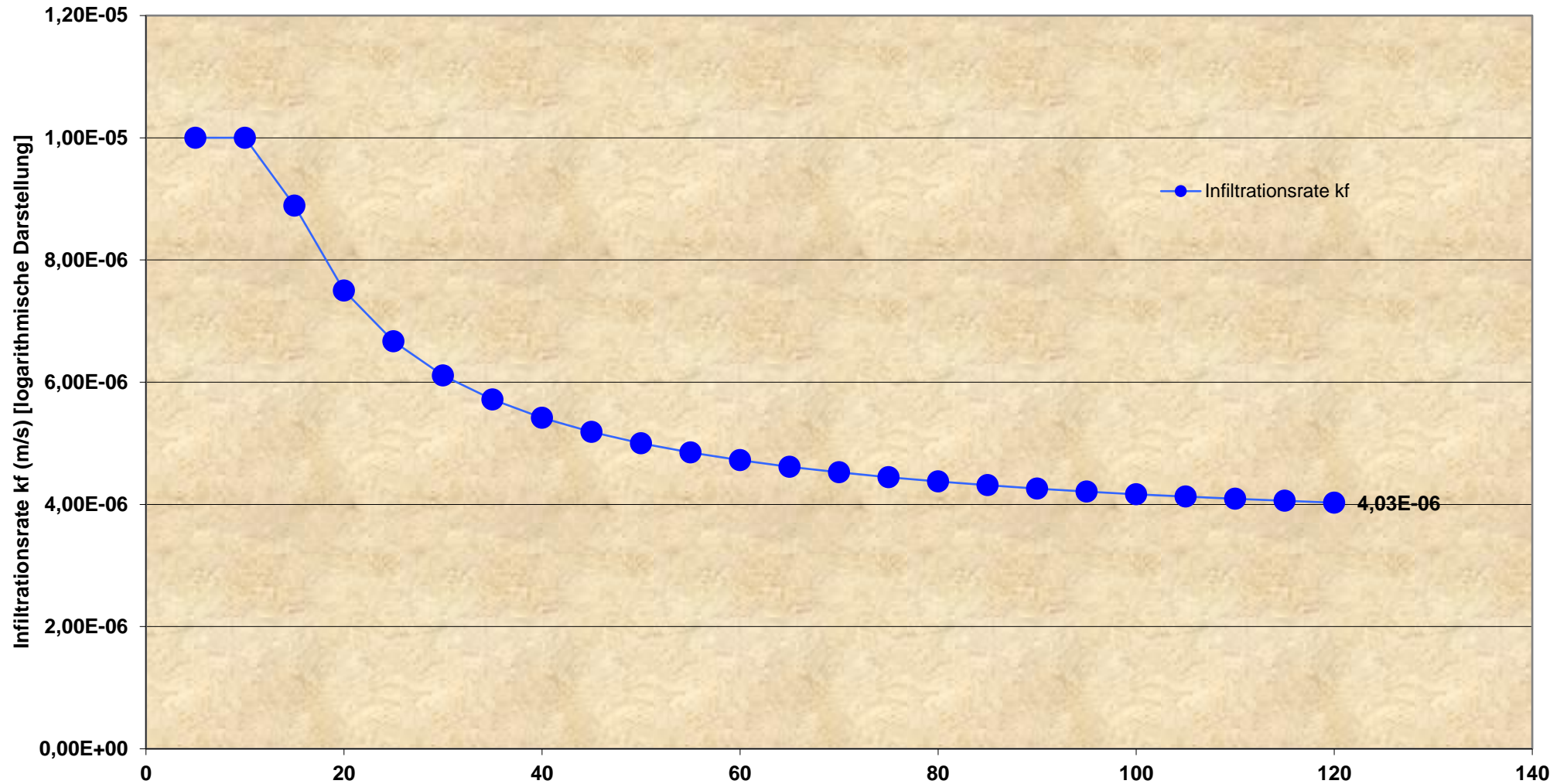


Doppelringinfiltration

D 2

vom 31.08.21

Messdauer in Minuten

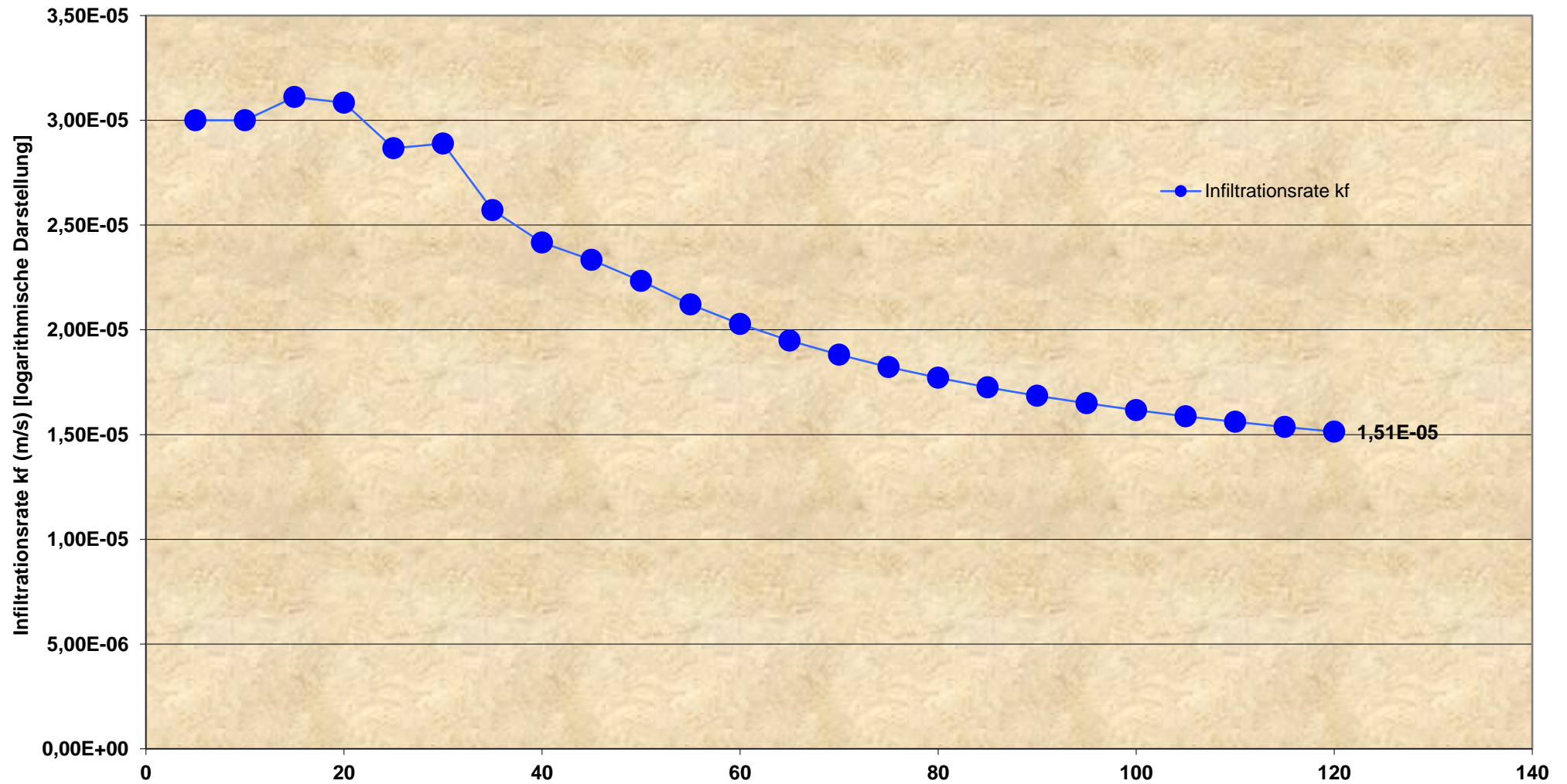


Doppelringinfiltration

D 3

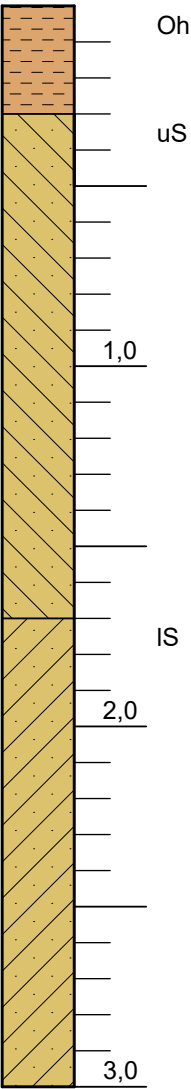
vom 31.08.21

Messdauer in Minuten



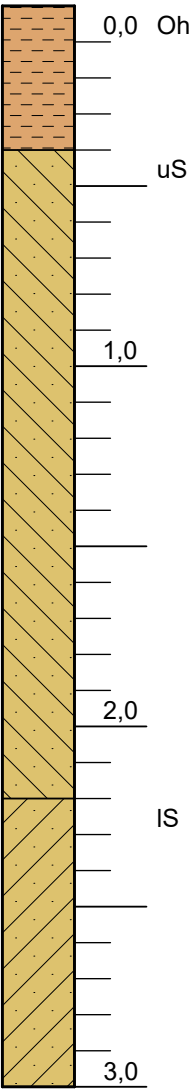
B1

54,82 NHN



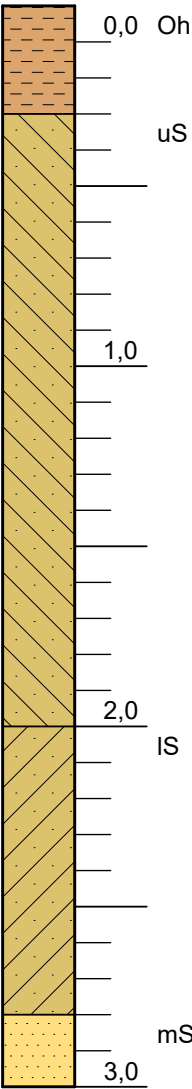
B2

55,29 NHN



B3

55,27 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: 2021-08-31



Pfad: H:\B_ESSEN\221359\PLAENE\VM\vm_spr01.dwg (spr B1)-V6-1-0

<div>Bodenuntersuchung:</div> <div><div><div><div></div><div>IPW</div></div><div><div>INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG</div><div>Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst</div><div>Tel.05407/880-0 • Fax05407/880-88</div></div></div><div><div>Wallenhorst, den 2021-09-01</div><div>i.V. </div></div><div>Schichtenprofile o. M.</div></div>	<div>Gemeinde Bad Essen</div> <div>Landkreis Osnabrück</div> <div>B-Plan Nr. 88</div> <div>"In der Maate III"</div> <div>Übersichtskarte o.M.</div>		Datum	Zeichen
		untersucht	2021-08	Mt/Do
		gezeichnet	2021-09	Lg
		geprüft	2021-09	Tm
		freigegeben	2021-09	Tm
		Plotdatum:		2021-09-01
		Speicherdatum:		2021-09-01
		Unterlage :		3
Blatt Nr. :		1		