Erläuterungsbericht

für die Einleitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser in das Grundwasser, sowie nicht verunreinigtem Niederschlagswasser in ein Oberflächengewässer

im Zuge des Bebauungsplans Nr. 198 „nördlich Gartenstraße“ in Jeddeloh II, Gemeinde Edewecht, Landkreis Ammerland

Vorhabenträger:	Gemeinde Edewecht Rathausstraße 7, 26188 Edewecht
Bauvorhaben:	Erschließung vom Bebauungsplan Nr. 198 „nördlich Gartenstraße“ in Jeddeloh II
Grundstück:	Gemeinde Edewecht; Gemarkung Edewecht; Flur 039 Flurstück: 20/9 + 20/19 + 20/20 + 21/119 + 21/124 „nördlich Gartenstraße“

Aufgestellt: Garrel, Januar 2022

WESSELS UND GRÜNEFELD
INGENIEURBERATUNG
TIEFBAU I STRASSENPLANUNG I KANALPLANUNG I BAUÜBERWACHUNG
BÖSELER STASSE 31 I 49681 GARREL
TEL.: 04474 505 23 0 I MAIL:INFO@ING-WUG.DE

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeines ... 3
1.1 Art, Umfang und Zweck des geplanten Vorhabens ... 3
1.2 Planerische Darstellung ... 3
1.3 Lage und Größe ... 4
1.4 Planerische Beschreibung ... 4
1.4.1 Vorhandene Situation ... 4
1.4.2 Zukünftige Situation ... 5
1.5 Gewässer ... 5
2 Geotechnische Verhältnisse ... 6
2.1 Grundwasser ... 6
2.2 Durchlässigkeitsbeiwert ... 6
3 Einzugsgebiete ... 6
3.1 Versiegelungsgrad ... 7
3.2 Abflussbeiwert ... 7
4 Regenwasser ... 8
4.1 Vorbemerkungen, rechtliche Grundlagen und technische Regelwerke ... 8
4.2 Ermittlung der Regenspenden ... 9
4.3 Bemessung Entwässerungseinheiten ... 10
4.3.1 Versickerung in das Grundwasser: Gemeindeflächen ... 10
4.3.1.1 Grundwasserflurabstand ... 10
4.3.1.2 Versickerungsmulde ... 11
4.3.1.3 Pflanzbeet mit Versickerungskörper ... 12
4.3.1.4 10-jähriges Regenereignis ... 12
4.3.2 Ableitung in ein Oberflächengewässer: Privatfläche ... 15
4.3.2.1 Drossel ... 15
4.3.2.2 Rückhaltesystem ... 15
4.3.2.3 10-jähriges Regenereignis ... 15
4.3.2.4 Rohrdimensionierung ... 16
5 Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-M 153 ... 16
5.1 Bewertungsverfahren DWA-M 153 ... 16
5.2 Bemessung der Einzugsgebiete ... 17
5.2.1 Einzugsgebiet I ... 17
5.2.2 Einzugsgebiet II ... 17
5.2.3 Teileinzugsgebiet III-I ... 18
5.2.4 Teileinzugsgebiet III-II ... 18
5.2.5 Einzugsgebiet IV ... 19
6 Schmutzwasser ... 19

1 Allgemeines

1.1 Art, Umfang und Zweck des geplanten Vorhabens

Die Gemeinde Edewecht beabsichtigt auf den überplanten Grundstücksflächen die Erschließung eines Wohngebietes in der Ortschaft Jeddeloh II. Ein Teil der heutigen Hofstelle wird als Entwicklungsfläche (Mischgebiet) berücksichtigt. Aus diesem Zweck werden die betroffenen Flächen des Bebauungsplan Nr. 198 „nördlich Gartenstraße“ ausgewiesen.

Für das geplante Bauvorhaben werden Regen- und Schmutzwasser im Trennverfahren abgeleitet. Der vorliegende Entwurf umfasst die Entwässerung (Regenwasserentsorgung) der Verkehrs- und Grundstücksflächen (8,45ha), sowie die Oberflächenentwässerung der Mischgebietsfläche.

Im Zuge der geplanten Oberflächenentwässerung sind für die Wohngebietsfläche die Herstellung von Versickerungsmulden, Rigolkästen unter der Verkehrsfläche, sowie ausgemuldete Pflanzbeete mit Rigolkästen geplant. Für das Mischgebiet sieht das Konzept ein Regenrückhaltebecken mit gedrosseltem Abfluss in den Graben vor.

Baurechtliche Grundlage für das geplante Bauvorhaben ist der Bebauungsplan Nr. 198 „nördlich Gartenstraße“ der Gemeinde Edewecht. Die überplante Fläche wird im Bereich der Bestandsbebauung als Mischgebiet (MI) und im neu überplanten Bereich als Allgemeines Wohngebiet (WA) ausgewiesen.

1.2 Planerische Darstellung

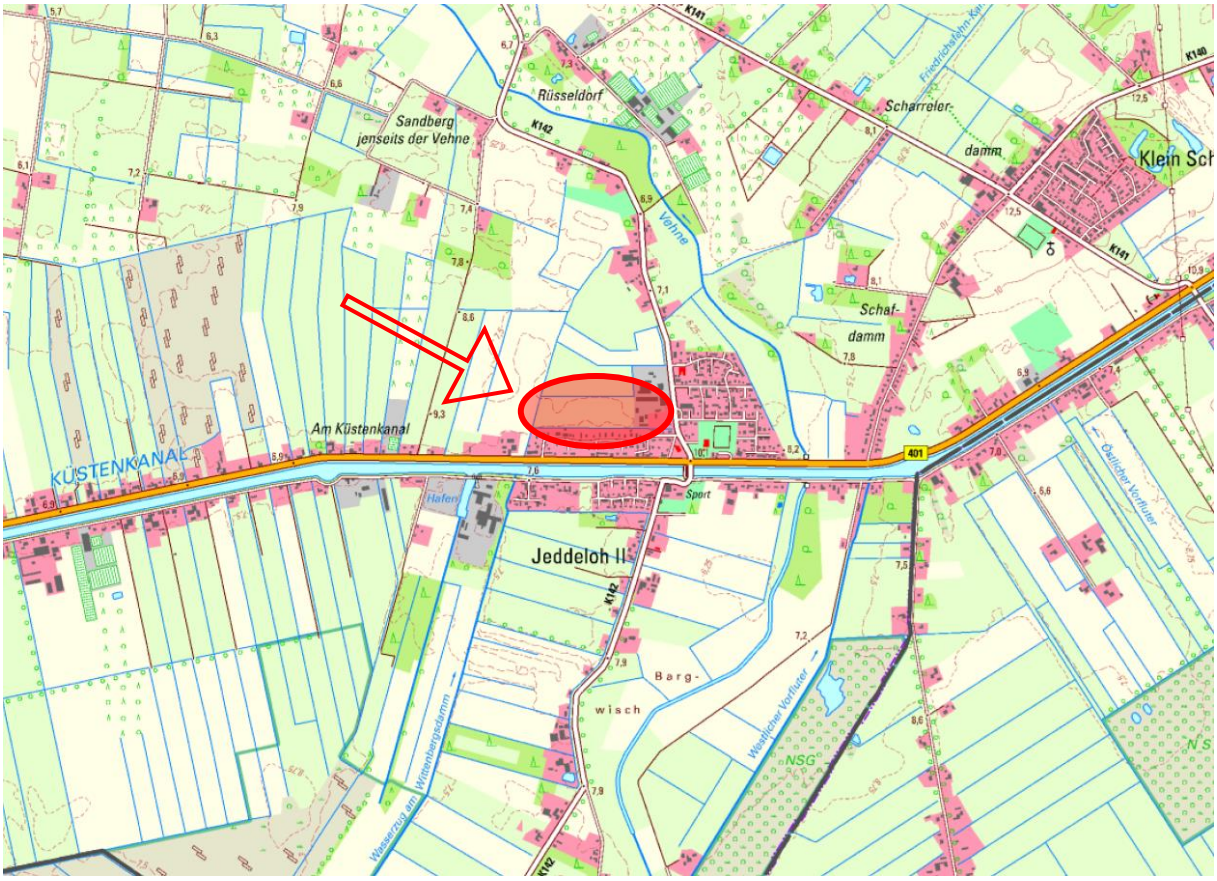

Abbildung: Kartenauszug NWSIB, Gemeinde Edewecht

Das Planungsgebiet liegt im Nordwesten der Ortschaft Jeddeloh II. Es befindet sich nördlich der Bundesstraße 401 und dem Küstenkanal. Im Norden und Westen ist die Planfläche durch Moorgebiet umrandet. Im Süden befindet sich bestehende Wohnbebauung der Ortschaft Jeddeloh II und im Osten liegt eine alte landwirtschaftliche Hofstelle. Die Erschließung der Wohngrundstücke erfolgt über zwei Zufahrtsstraßen von der vorh. Wohnstraße „Gartenstraße“. Die Mischgebietsfläche wird durch die bestehende Hofzufahrt von der Wischenstraße (K 142) erschlossen.

Die übergeordnete Erschließung der Planfläche erfolgt über die Bundesstraße 401 und die Kreisstraße 142. In der gesamtheitlichen Betrachtung liegt das Plangebiet südlich der Ortschaft Edewecht und nördlich vom Küstenkanal.

1.3 Lage und Größe

Stadt / Gemeinde:	Edewecht
Gemarkung:	Edewecht
Flur:	039
Flurstücke:	20/9+20/19+20/20+21/119+21/124
Größe:	gesamt 84.528 m²

<u>Höhenniveau:</u>

- Gelände nördl. Rand: 6,30 mNN bis 7,30 mNN
- Gelände südl. Rand: 6,30 mNN bis 7,15 mNN
- Gelände ösl. Rand: 6,30 mNN bis 6,60 mNN
- Gelände westl. Rand: 6,75 mNN bis 7,30 mNN

Alle weiteren Angaben sind der Übersichtskarte, dem Übersichtslageplan bzw. dem Lageplan zu entnehmen.

1.4 Planerische Beschreibung

1.4.1 Vorhandene Situation

Das vorherrschende Landschaftsbild im angrenzenden Bereich wird durch Wohnbebauung und Hochmoorflächen geprägt. Südöstlich der Planfläche befindet sich der Ortskern.

Die überplante Fläche befindet sich derzeit zum Großteil im unbebauten Zustand. Im östlichen Teil steht eine landwirtschaftliche Hofstelle. Diese wird teilweise zurückgebaut. Die gegenwärtige Nutzungsart der unbebauten Fläche ist als Weideland zu definieren.

Das vorhandene Geländeniveau des Plangebietes schwankt zwischen NN +6,30 m und NN +7,30 m. Die Topologie der Fläche ist grundlegend als flach zu bezeichnen. Vor der Bestandsbebauung ist längs der Nord-Süd-Achse ein Höhenversatz zu verzeichnen. Der Versprung beträgt zwischen 0,40 und 0,60 m.

Die gesamte Größe des betroffenen Grundstücks beträgt rd. 8,45 ha. An der Außenkante des Plangebietes im Norden, Westen und Süden verläuft ein Graben mit Entwässerungsfunktion und Anschluss an eine übergeordnete Vorflut. Im derzeitigen Zustand erfolgt eine anteilige Versickerung des Niederschlagswassers auf gesamter unbebauter Fläche.

1.4.2 Zukünftige Situation

Zukünftig wird das Plangebiet in zwei Bereich geteilt. Der westliche Teil wird durch eine Wohnbebauung genutzt. Geplant ist die Herstellung von Erschließungsstraßen. Weiterhin soll zur Entsorgung des Abwassers eine Schmutzkanalisation gebaut werden. Der östliche Teil, im Bereich der Hofstelle, ist als eine Mischgebietsfläche ausgewiesen. Die Fläche verbleibt in privater Hand und wird als zukünftige Projektentwicklungsfläche im Entwässerungsantrag berücksichtigt.

Wohnbebauung/Gemeindefläche:

Das anfallende Oberflächenwasser aus den versiegelten Flächen soll bei den außenliegenden Grundstücken über die Regenwasserleitungen direkt in die Umlaufende Versickerungsmulde eingeleitet werden. Die Grundstücke innerhalb des Wohnbaugebiets, ohne direkte Anschlussmöglichkeit an die Versickerungsmulden, entwässern über Leitungsstränge in die Rigolkästen. Diese sind dezentral unter den Verkehrsflächen und unterhalb der Pflanzbeete angeordnet. Die Verkehrsfläche selbst entwässert oberflächlich in die ausgemuldeten Pflanzbeete. Das Wasser wird über Rinnen zu den Pflanzbeeten geleitet.

Das einzuleitende Niederschlagswasser beinhaltet keine lösbaren schadstoffhaltigen / wassergefährdende Stoffe. Das anfallende Regenwasser kann daher schadlos in das Grundwasser eingeleitet werden. Das Plangebiet liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten. Besondere Maßnahmen der Entwässerung gemäß der RistWag sind daher nicht erforderlich.

Unterhalb der Versickerungsmulde und den Pflanzbeeten ist ein Bodenaustausch erforderlich. Der Torf ist in diesen Bereichen unumgänglich auszukoffern und durch eine Sandauffüllung zu ersetzen. Um unterschiedlich starke Setzungen zu vermeiden und die Standsicherheit für Kleinbauten zu erhöhen wird in der gesamten Baufläche der Boden ausgetauscht.

Mischgebiet/Privatfläche:

Das Niederschlagswasser wird in einem Regenrückhaltebecken (RRB) im nordwestlichen Teil der Mischgebietsfläche gespeichert. Durch eine Drossel wird das Wasser langsam an den Graben im Norden abgeleitet. Die Lage der Zuleitung zum RRB muss in der Projektentwicklung festgelegt werden.

1.5 Gewässer

Wohnbebauung/Gemeindefläche:

Durch die geplanten Maßnahmen zur Sicherstellung der Entwässerung in dem Plangebiet werden neue Einleitstellen in das Grundwasser geschaffen. Für größere Regenwassermassen, größer als das 30-jährige Regenereigniss, sind Einleitstellen in ein Oberflächengewässer geplant.

Die Versickerungsmulden erhalten in regelmäßigen Abständen Notüberläufe. Bei größeren Regenereignissen wird das Wasser in den umlaufenden Graben geleitet, welcher später in ein klassifiziertes Gewässer „Jeddeloher Küstenkanalgraben“ (7.10) der Ammerländer Wasseracht fließt.

Mischgebiet/Privatfläche:

Das Regenrückhaltebecken leitet das Wasser gedrosselt in den umlaufenden Graben ein. Dieser mündet in ein klassifiziertes Gewässer „Jeddeloher Küstenkanalgraben“ (7.10) der Ammerländer Wasseracht.

Koordinaten (UTM) der neuen Einleitstelle:

Rechtswert: 32.436.512,84 Hochwert: 5.883.013,98

2 Geotechnische Verhältnisse

Gemäß den Baugrunduntersuchungen der Baugrund Ammerland GmbH steht im unbebauten Bereich eine Schicht aus schwach feinsandigem und schwach schluffigem, dunkelbraunem Torf an. Diese Schicht hat eine Mächtigkeit von 2,10 bis 3,90 m. Darauffolgende Schichten weisen eine natürliche Lagerung aus Fein- und Mittelsanden auf.

Im unmittelbaren Umfeld der bestehenden Bebauung, sowie im direkten Bereich unter der Hofstelle ist bei den Baugrunduntersuchungen über dem Torfkörper eine Schicht aus schwach organischem Feinsand (Auffüllung) mit einer Stärke von 0,30 bis 1,40 m angetroffen worden.

2.1 Grundwasser

Im Hydrogeologischen Gutachten vom Büro Böker und Partner (Juni 2020) wurden die Grundwasserstände betrachtet. Bei den 6 Bohrungen liegt der Grundwasserstand zwischen 2,00 und 2,40 m unter Gelände. Ausgehend von den angegebenen Geländehöhen ergeben sich Grundwasserstände von rund 4,35 mNN bis 5,60 mNN (Bohrungen Mai 2020).

In den Gutachten werden unterschiedliche Situationen betrachtet. Eine Messreihe besteht aus jeweils 3 Bohrungen. Davon liegen zwei Bohrungen im Hochmoorgebiet und eine Bohrung im Bereich der Auffüllung. Das Grundwasser im Hochmoorgebiet wurde höher angetroffen, als die Wasserstände unter der Auffüllung. Die Messergebnisse für das Grundwasser unter der Auffüllung liegen bei 4,34 mNN und 4,61 mNN.

Durch den Bodenaustausch, wie unter dem Baugebiet „Gartenstraße“, wird ein Grundwasserstand von rund 4,60 mNN im Bereich der Auffüllung erwartet. Für die weitere Bearbeitung wird der Grundwasserstand, wie in den Bohrungen angetroffen, von 4,61 mNN verwendet.

2.2 Durchlässigkeitsbeiwert

Eine Eigenschaft von Böden ist die Wasserdurchlässigkeit. Je nach Zusammensetzung kann ein Boden stark wasserdurchlässig bis annähernd wasserundurchlässig sein. Der k_f-Wert stellt die Durchströmbarkeit des jeweiligen Bodens dar.

Der anstehende Torf hat eine schwache Wasserdurchlässigkeit. Daher ist der Boden unter den Versickerungssystemen auszutauschen. Anstelle des Torfes soll ein Sandboden mit dem k_f-Wert von $1{,}0 * 10^{-4}$ eingebaut werden.

Für die weiteren Berechnungen wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von k_f-Wert: $1{,}0 * 10^{-4}$ angesetzt.

3 Einzugsgebiete

Der Bebauungsplan umfasst eine Gesamtfläche von 84.528 m². Das zukünftige Mischgebiet wird in der Entwässerung separat betrachtet. Die restliche überplante Fläche wird in 3 Einzugsgebiete unterteilt (Anlage 10-1). Die Flächen werden in den Berechnungen separat betrachtet.

Das Einzugsgebiet EG I umfasst die Wohnbauflächen im Randbereich nordwestlich der Verkehrsfläche. Die hier erfassten Flächen liegen mit einer Grundstückskante direkt an dem für die Entwässerung vorgesehenen Bereich. Ebenfalls enthalten ist ein kleiner Anteil der Verkehrsfläche, die westliche Anbindung an die Gartenstraße. Mit ins Einzugsgebiet eingeschlossen ist die Grünfläche für die Entwässerung am nördlichen und westlichen Planungsrand.

Das Einzugsgebiet EG II umfasst die Wohnbauflächen im Randbereich südlich der Verkehrsfläche. Die hier erfassten Flächen liegen mit der südlichen Grundstückskante direkt an der für die Entwässerung vorgesehenen Bereich. Der Spielplatz wird ebenfalls im EG II berücksichtig. Mit ins Einzugsgebiet eingeschlossen ist die Grünfläche für die Entwässerung am südlichen Planungsrand.

Das Einzugsgebiet EG III umfasst die Wohnbauflächen im inneren des Plangebiets. Im TEG III-I ist der Hauptanteil der Verkehrsfläche berücksichtigt. Die hier erfassten Wohnbaubereiche liegen mit keiner Grundstückskante direkt an den Entwässerungsflächen. Das TEG III-II stellt mit einer Größe von 650 m² ein Grundstück exemplarisch dar. Für die Entwässerung wird eine Lösung mit Pflanzbeeten und Rigolkästen innerhalb der öffentlichen Verkehrsfläche angestrebt.

Das Einzugsgebiet EG IV umfasst die alte Hofstelle und berücksichtigt bei den Berechnungen eine mögliche Mehrversiegelung im Rahmen des Bebauungsplans. Das Regenwasser wird über Leitungen in ein Regenrückhaltebecken geleitet.

3.1 Versiegelungsgrad

Folgende Bemessungswerte werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 bei der Ermittlung eines mittleren Abflussbeiwertes für die unterschiedlichen Flächentypen berücksichtigt:

Abflussbeiwert für Schrägdachflächen	ψ_m	=	0,95
Abflussbeiwert für Pflasterflächen mit dichten Fugen (Parkplätze, Verkehrsfläche, Wege)	ψ_m	=	0,75
Abflussbeiwert für Grünflächen	ψ_m	=	0,10
Abflussbeiwert für Regenrückhalteflächen	ψ_m	=	0,90

3.2 Abflussbeiwert

Die Gesamtfläche der Grundstücke beträgt 8,45 ha und wurde per CAD ermittelt. Eine Unterteilung ist der Anlage 02 zu entnehmen.

Für die weitere Dimensionierung der Entwässerungseinheiten werden die abflusswirksamen Flächen anhand von Beiwerten ermittelt.

Der mittlere Abflussbeiwert der Einzugsgebietsfläche ergibt sich zu:

$$\Psi(m) = \frac{\sum A(u)}{\sum A(E)}$$

ψ_m	= [-]	mittlerer Abflussbeiwert
A_u	= [ha]	undurchlässige Fläche
A_E	= [ha]	Einzugsgebietsfläche

Gemäß der Ermittlung der abflusswirksamen Flächen *(s. Anlage 2)* ergeben sich folgende mittlere Abflussbeiwerte:

EG I: Fläche: 2,08 ha		Versiegelung: 35%
Größe	Abflussbw. (ψ_m)	Fläche A_U
20.843 m²	0,35	7.323 m²
EG II: Fläche: 1,68 ha		Versiegelung: 32%
Größe	Abflussbw. (ψ_m)	Fläche A_U
16.776 m²	0,32	5.353 m²
EG III: Fläche: 3,14 ha		Versiegelung: 48%
Größe	Abflussbw. (ψ_m)	Fläche A_U
31.444 m²	0,48	15.133 m²
TEG III-I: Fläche: 0,81 ha		Versiegelung: 62%
Größe	Abflussbw. (ψ_m)	Fläche A_U
8.141 m²	0,62	5.048 m²
TEG III-II: Fläche: 0,07 ha		Versiegelung: 46%
Größe	Abflussbw. (ψ_m)	Fläche A_U
650 m²	0,46	300 m²
EG IV: Fläche: 1,43 ha		Versiegelung: 48%
Größe	Abflussbw. (ψ_m)	Fläche A_U
14.340 m²	0,48	6.812 m²

Die Flächen der Einzugsgebiete wurden per CAD ermittelt und im Lageplan (Anlage 10-1) dargestellt. Eine weitere Unterteilung ist der Anlage 02 zu entnehmen.

4 Regenwasser

4.1 Vorbemerkungen, rechtliche Grundlagen und technische Regelwerke

Niederschlagsbedingte Abflüsse, die von der Flächenversiegelung durch Bebauung (Dachflächen, private Grundstücksbefestigungen) und Verkehrsflächen verstärkt werden, sollen möglichst an der Stelle bzw. in unmittelbarer Nähe ihres Anfalls reduziert werden, um nachgeschaltete Abflusssysteme vor Überlastung zu schützen.

Für die Gestaltung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen gilt als hier anzuwendendes technisches Regelwerk das Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) in der aktuell geltenden Fassung von April 2005.

Konzeptionell können Versickerungssysteme im Sinne des Arbeitsblattes in offener, geschlossener, technischer oder naturnaher Bauweise, als Versickerungskörper, Versickerungsmulde oder -becken und in Kombination mit Rückhalteräumen gestaltet werden. Für die Wahl eines geeigneten Versickerungssystems sind also große Spielräume vorhanden.

Für die Bemessung von Regenrückhalteräumen gilt als hier anzuwendendes technisches Regelwerk das Arbeitsblatt DWA-A 117 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) in der aktuell geltenden Fassung von Dezember 2013.

Die Vielfältigkeit an Ausführungsvarianten sind auch im Bereich der Rückhalteräume vorhanden. Eine Realisierung des Speichervolumens als unterirdisches Becken, Stauraumkanal oder auch Erdbeckens ist möglich. Die örtlichen Begebenheiten, sowie die Anforderungen an das System geben oft die ausschlaggebende Entscheidung für oder gegen ein Rückhaltesystem.

4.2 Ermittlung der Regenspenden

Die für die Berechnung der Regenwasserabflüsse maßgebenden Regenspenden r(D;n) werden aus dem Atlas des DWD „Starkniederschlagshöhen für Deutschland – KOSTRA“ (ITWH KOSTRA-DWD 2010 R3.2) entnommen (Anlage 01).

KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 19, Zeile 28
Ortsname :
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode: Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,5	5,9	6,7	7,7	9,1	10,5	11,3	12,3	13,7
10 min	7,4	9,3	10,5	11,9	13,8	15,8	16,9	18,3	20,3
15 min	9,3	11,7	13,1	14,8	17,2	19,6	21,0	22,7	25,1
20 min	10,7	13,4	15,1	17,1	19,8	22,6	24,2	26,2	28,9
30 min	12,6	16,0	17,9	20,4	23,8	27,1	29,1	31,6	34,9
45 min	14,3	18,4	20,8	23,8	28,0	32,1	34,5	37,5	41,6
60 min	15,3	20,1	22,8	26,3	31,1	35,9	38,6	42,1	46,9
90 min	16,8	21,9	24,8	28,6	33,6	38,7	41,6	45,4	50,4
2 h	18,0	23,3	26,4	30,2	35,5	40,8	43,9	47,8	53,1
3 h	19,8	25,4	28,7	32,8	38,4	44,0	47,3	51,4	57,1
4 h	21,1	27,0	30,4	34,7	40,6	46,5	49,9	54,2	60,1
6 h	23,2	29,5	33,1	37,7	43,9	50,2	53,8	58,4	64,6
9 h	25,5	32,2	36,0	40,9	47,5	54,2	58,0	62,9	69,5
12 h	27,3	34,2	38,3	43,4	50,3	57,2	61,2	66,3	73,3
18 h	30,0	37,4	41,7	47,1	54,4	61,8	66,1	71,5	78,9
24 h	32,1	39,8	44,3	49,9	57,6	65,3	69,8	75,4	83,1
48 h	40,0	48,1	52,9	58,8	67,0	75,1	79,8	85,8	93,9
72 h	45,5	53,9	58,8	64,9	73,3	81,7	86,6	92,7	101,1

Legende

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

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

hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,30	15,30	32,10	45,50
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,10	46,90	83,10	101,10

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- ~~bei 1 a < T < 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,~~
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

KOSTRA-DWD 2010R 3.2.3 · Copyright © itwh GmbH 2020 · Engelbosteler Damm 22 · D-30167 Hannover · www.itwh.de

Die Dimensionierung der Versickerungssysteme wird mit einem 10-jährigen Regenereignis zuzüglich eines Toleranzbetrags von 15% als Neubauzuschlag bemessen. (siehe Anlage 01-1 und 01-2)

4.3 Bemessung Entwässerungseinheiten

Das Entwässerungssystem weist weitere Kapazitäten auf. Diese Reserven sind für einen 30-jährigen Regen ausgelegt. Somit hält das Entwässerungskonzept auch im Rahmen einer Überflutungsprüfung ausreichend Volumen für die Rückhaltung bzw. die Versickerung vor.

4.3.1 Versickerung in das Grundwasser: Gemeindeflächen

Für die Entwässerung der geplanten Bebauung wird eine Versickerung in Form von Mulden und Rigolkörpern angestrebt. Hierbei werden die Teileinzugsgebiete einzeln betrachtet.

Die Einzugsgebiete EG I und EG II entwässern in die umlaufenden Versickerungsmulden. Das Einzugsgebiet EG III entwässert in Rigolkästen und Pflanzbeete.

4.3.1.1 Grundwasserflurabstand

Der Grundwasserstand wird aus den Bohrprofilen aus dem hydrogeologischen Gutachten (Mai 2020) bei 4,61 mNN angesetzt. Der Grundwasserflurabstand zwischen der Sohle des Versickerungssystems und dem Grundwasserstand (max.) hat mindesten 1,0 m zu betragen.

Die geplante Geländeoberfläche, innerhalb der Verkehrsfläche, orientiert sich an der Gradiente. Diese soll in den Tiefpunkten bei 6,90 mNN liegen, die Hochpunkte sind mit 7,20 mNN angesetzt. Die 6,90 mNN sind hier als Geländehöhe maßgebend.

<u>Einzugsgebiet I:</u>

Die Versickerungsmulde liegt an der westlichen und nördlichen Außenkante neben dem vorhanden Graben. Die Muldentiefe beträgt 0,80 m unter Böschungsoberkante. Die Geländeoberfläche wird mit 6,90 mNN angesetzt.

(Geländeoberkante - Muldentiefe) - Grundwasserstand = Grundwasserflurabstand
(6,90 mNN – 0,80 m) – 4,61 mNN = 1,49 m

Der Grundwasserflurabstand von 1,00 m wird eingehalten. Die Versickerung ist möglich.

Einzugsgebiet II:

Die Versickerungsmulde liegt an der südlichen Außenkante neben dem vorhanden Graben. Die Muldentiefe beträgt 0,80 m unter Böschungsoberkante. Die Geländeoberfläche wird mit 6,90 mNN angesetzt.

(Geländeoberkante - Muldentiefe) - Grundwasserstand = Grundwasserflurabstand
(6,90 mNN – 0,80 m) – 4,61 mNN = 1,49 m

Der Grundwasserflurabstand von 1,00 m wird eingehalten. Die Versickerung ist möglich.

Einzugsgebiet III:

Die Versickerungskörper liegen jeweils unter den Muldenflächen der Pflanzebeete oder unter der Verkehrsfläche. Die Rigolkörper haben eine Bauhöhe von 0,66 m. Zwischen Pflasteroberkante und Oberkante Rigolkörper sind 0,60 Bodenaufbau einzuhalten. Demnach liegt die Sohle der Körper auf 1,26 m unter Geländeoberkante. Das geplante Gelände liegt bei 6,90 mNN.

(Geländeoberkante - Sohle Rigole) - Grundwasserstand = Grundwasserflurabstand
(6,90 mNN – 1,26 m) – 4,61 mNN = 1,03 m

Der Grundwasserflurabstand von 1,00 m wird eingehalten. Eine Versickerung mit Rigolkörpern ist möglich.

4.3.1.2 **Versickerungsmulde**

Die Versickerungsmulde hat eine Tiefe von 0,80 m. Der maximale Einstau beträgt 0,30 m, daraus ergibt sich ein Freibord von 0,50 m. Die Böschungsneigung beträgt auf der Außenseite des Plangebietes 1:3. Auf der Innenseite, zum Plangebiet, ist die Böschung mit 1:2 steiler. In der Mulde ist eine Oberbodenandeckung von 10 cm vorgesehen. Unter der Sohle ist ein Sandkoffer mit einem k_f-Wert: $1{,}0 * 10^{-4}$ von geplant.

Mit den Flächenwerten von Sohle und maximaler Einstauhöhe aus der CAD-Zeichnung lässt sich das Volumen errechnen.

Einzugsgebiete I:

(Sohlfläche + Fläche max Einstau) / 2 * Wassertiefe = Rückhaltevolumen
(640 m² + 1.600 m²) / 2 * 0,30 m = 340,0 m³

Einzugsgebiete II:

(Sohlfläche + Fläche max Einstau) / 2 * Wassertiefe = Rückhaltevolumen
(350 m² + 890 m²) / 2 * 0,30 m = 190,0 m³

Um die Leitungssysteme der Grundstücke vor eindringendem Wasser und Kleintieren zu schützen ist in der Zulaufleitung eine Rückstausicherung zu empfehlen.

4.3.1.3 **Pflanzbeet mit Versickerungskörper**

In der Verkehrsfläche sind Pflanzbeete geplant. Diese haben neben der Verkehrsberuhigenden Wirkung einen wichtigen Anteil am Entwässerungssystem. Die Grünfläche im Pflanzbeet ist muldenförmig ausgebildet. Die Tiefe beträgt rund 0,35 von Rinnenoberkante und 0,50 m von Oberkannte Hochbord. Die Straßenflächen führen das Niederschlagswasser über die Rinne in das Pflanzbeet. Für die Oberbodenandeckung im Pflanzbeet sind 20 cm angesetzt. Für die Versickerung ist der Bodenaustausch erforderlich, ein k_f-Wert von 1,0 * 10^{-4} wird angesetzt.

Unter der Mulde im Pflanzbeet werden Rigolkästen angeordnet. Ein Rigolkörper hat die Abmessung (0,80m x 0,80 x 0,66), die Nutzungskapazität liegt bei 95%. Daraus ergibt sich ein Speichervolumen von 0,40 m³ je Körper. Die Versickerung erfolgt sowohl über die Sohlfläche, als auch die Seitenflächen. Die Fläche unter der Mulde soll, soweit erforderlich, vollständig mit Rigolkäsen genutzt werden. Je nach Bedarf ist der Rigolkörper auch länger als das Pflanzbeet geplant.

Um die Versickerungskörper wird ein Vlies gelegt, damit das Niederschlagswasser, von oben und seitlich eintretend, keine Bodenanteile einschwemmt. Mittig vom Pflanzbeet ist ein Ablauf geplant, dieser stellt eine Verbindung zwischen Mulde und Rigole her. Die Leitungen der Grundstücke im Einzugsgebiet III werden direkt an die Rigolkästen angeschlossen. Die größere Tiefe, im Vergleich zur Mulde, ermöglicht den Anschluss mit ausreichendem Gefälle. In den Stichwegen und in den Wendeanlagen werden zusätzliche Rigolkästen unter der Straßenoberfläche geplant

Die Aufteilung der einzelnen Entwässerungseinheiten für das Einzugsgebiet III sind in der Anlage 05-2 erläutert. Dabei werden die Versickerungsmulden und die Versickerungskörper getrennt betrachtet. Für die Verkehrsfläche ist die Berechnung nach DWA-A 138 als Versickerungsmulde angesetzt, für die Grundstücke ist die Berechnung als Versickerungsbecken verwendet worden. Für die Grundstücke, in der Konzeptplanung, wurde exemplarisch die Größe von 650 m² gewählt.

4.3.1.4 **10-jähriges Regenereignis**

Die Dimensionierung der Versickerungssysteme wird mit einem 10-jährigen Regenereignis zuzüglich eines Toleranzbetrags von 15% als Neubauzuschlag bemessen. Für ein geringes Risiko wird der Zuschlagsfaktor von 1,20 angesetzt.

<u>Einzugsgebiet EG I</u>

Berechnung $V_{erf.}$ erforderliches Speichervolumen. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

- Einzugsgebiet A_E = 20.843 m²
- Befestigte Fläche Ψ_m = 0,35
- Undurchlässigefläche A_u = 7.323 m²
- Durchlässigkeitsbeiwert k_f= 1 * 10^{-4} m/s
- Regenhäufigkeit n = 1/a = 0,1
- Zuschlagsfaktor f_z = 1,20
- maßg. Dauer Bemessungsregen D = 45 min

- maßg. Regenspende $r_{D(n)}$ = 119,25 l/(s*ha)

Für die Bemessung ist die Dauerstufe von 45 min maßgebend. Der Tabellenwert 103,7 l /(s*ha) aus dem Atlas des DWD (KOSTRA) erhöht sich durch den Toleranzbetrag (15%) auf **119,25 l/(s*ha)**.

Daraus ergibt sich für das EG I ein erforderliches Speichervolumen Verf. von 202,8 m³. Mit den Abmessungen der Versickerungsmulde lässt sich das vorhandene Volumen von 340 m³ berechnen.

Volumen: erf. Speichervolumen **202,8 m³** < vorh. Volumen **340 m³**

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem versickert werden.

Einzugsgebiet EG II

Berechnung $V_{erf.}$ erforderliches Speichervolumen. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

- Einzugsgebiet A_E = 16.776 m²
- Befestigte Fläche Ψ_m = 0,32
- Undurchlässigefläche A_u = 5.353 m²
- Durchlässigkeitsbeiwert k_f= 1 * 10^{-4} m/s
- Regenhäufigkeit n = 1/a = 0,1
- Zuschlagsfaktor f_z = 1,20
- maßg. Dauer Bemessungsregen D = 60 min
- maßg. Regenspende $r_{D(n)}$ = 99,36 l/(s*ha)

Für die Bemessung ist die Dauerstufe von 60 min maßgebend. Der Tabellenwert 86,4 l /(s*ha) aus dem Atlas des DWD (KOSTRA) erhöht sich durch den Toleranzbetrag (15%) auf **99,36 l/(s*ha)**.

Daraus ergibt sich für das EG II ein erforderliches Speichervolumen Verf. von 169,2 m³. Mit den Abmessungen der Versickerungskörper und dem Speicherkoeffizienten lässt sich das vorhandene Volumen von 190 m³ berechnen.

Volumen: erf. Speichervolumen **169,2 m³** < vorh. Volumen **190 m³**

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem versickert werden.

Einzugsgebiet TEG III-I

Berechnung $V_{erf.}$ erforderliches Speichervolumen. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

- Einzugsgebiet A_E = 8.141 m²
- Befestigte Fläche Ψ_m = 0,62
- Undurchlässigefläche A_u = 5.048 m²
- Durchlässigkeitsbeiwert k_f= 1 * 10^{-4} m/s

- Regenhäufigkeit n = 1/a = 0,1
- Zuschlagsfaktor f_z = 1,20
- maßg. Dauer Bemessungsregen D = 30 min
- maßg. Regenspende $r_{D(n)}$ = 152,03 l/(s*ha)

Für die Bemessung ist die Dauerstufe von 30 min maßgebend. Der Tabellenwert 132,2 l /(s*ha) aus dem Atlas des DWD (KOSTRA) erhöht sich durch den Toleranzbetrag (15%) auf **152,03 l/(s*ha)**.

Daraus ergibt sich für das TEG III-I ein erforderliches Speichervolumen Verf. von 107,5 m³. Mit den Abmessungen der Versickerungsmulden lässt sich das vorhandene Volumen von 158,8 m³ berechnen.

Volumen: erf. Speichervolumen **107,5 m³** < vorh. Volumen **158,8 m³**

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem versickert werden.

Einzugsgebiet TEG III-II

Berechnung $V_{erf.}$ erforderliches Speichervolumen für das exemplarische Grundstück. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

- Einzugsgebiet A_E = 650 m²
- Befestigte Fläche Ψ_m = 0,46
- Undurchlässigefläche A_u = 300 m²
- Drosselabflussspende k_f= 10 l/(s*ha)
- Durchlässigkeitsbeiwert k_f= $1 * 10^{-4}$ m/s
- Regenhäufigkeit n = 1/a = 0,1
- Zuschlagsfaktor f_z = 1,20
- maßg. Dauer Bemessungsregen D = 120 min
- maßg. Regenspende $r_{D(n)}$ = 56,70 l/(s*ha)

Für die Bemessung ist die Dauerstufe von 120 min maßgebend. Der Tabellenwert 49,3 l /(s*ha) aus dem Atlas des DWD (KOSTRA) erhöht sich durch den Toleranzbetrag (15%) auf **56,70 l/(s*ha)**.

Daraus ergibt sich für jedes Grundstück im TEG III-II ein erforderliches Speichervolumen Verf. von 12 m³. Mit den Abmessungen der Rigolkästen lässt sich das vorhandene Volumen je Grundstück von 15,7 m³ berechnen.

Volumen: erf. Speichervolumen **12 m³** < vorh. Volumen **15,7 m³**

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem versickert werden.

4.3.2 **Ableitung in ein Oberflächengewässer: Privatfläche**

Das Regenwasser aus dem Mischgebiet wird gedrosselt an den bestehenden Graben abgeleitet. Dieser mündet in ein Gewässer der Ammerländer Wasseracht „Jeddeloher Küstenkanalgraben“ (7.10).

4.3.2.1 **Drossel**

Für die Einleitung von Niederschlagswasser in ein offenes Gewässer wird vom Landkreis Ammerland ein maximaler Drosselabfluss von 1,5 l/(s*ha) vorgegeben. Dieser Wert orientiert sich an der natürlichen Abflussspende im Landkreis. Für das Einzugsgebiet mit einer Fläche von 14.340 m³ (1,43 ha) beträgt der Drosselabfluss Q_{dr}= 1,43 ha * 1,5 l/(s*ha) = 2,15 l/s.

Die erforderliche Öffnungsgröße der Drossel liegt bei 0,04 m (Anlage 04-1). Konstruktiv ist eine größere Drosselöffnung von 0,05 m zu wählen, um ein Verschluss der Öffnung durch Blätter oder andere Grobstoffe zu vermeiden. Sollte die Öffnung trotzdem verstopft sein, ist im Bauwerk ein Notüberlauf vorgesehen. Die Berechnungen erfolgen weiterhin mit dem Vorgabewerten vom Landkreis Ammerland.

Das Drosselbauwerk befindet sich zwischen dem Rückhaltebecken und dem Böschungsstück im Graben. Das zufließende so wie das abfließende Rohr haben einen Durchmesser DN 400. Für den Fall, dass das Wasser über den Notüberlauf abfließt, ist die Leitung DN 400 mit 5 ‰ ausreichend leistungsfähig um das Einzugsgebiet zu entwässern (Anlage 04-3).

Im Drosselschacht befindet sich unterhalb der Rohrsohle ein Schlammfang. Durch die reduzierte Fließgeschwindigkeit sinken die Schwebstoffe im Schacht zu Boden. Eine regelmäßige Kontrolle, sowie die Reinigung des Schlammfangs sind erforderlich.

4.3.2.2 **Rückhaltesystem**

Für die Entwässerung der geplanten Bebauung ist eine Rückhaltung erforderlich. Das Regenrückhaltebecken ist in der nordwestlichen Fläche des Einzugsgebietes angeordnet. Insgesamt ist das Becken (Abmessungen Böschungsoberkante) 18,5 m x 29,5 m groß und 1,5 m tief, die Böschungsneigung beträgt 1:2. Von der Geländeoberkante ist ein Freibord von 50 cm eingerechnet. Von der Sohle bis zum Freibord umfasst das RRB ein Volumen von rund **370 m³**. Der Freibord, zwischen maximalem Einstau und Geländeoberkante, bietet im Überflutungsfall eine Reserve von **245 m³** für die Rückhaltung (Anlage 05-4).

4.3.2.3 **10-jähriges Regenereignis**

Die Dimensionierung des Regenrückhaltebeckens wird mit einem 10-jährigen Regenereignis zuzüglich eines Toleranzbetrags von 15% als Neubauzuschlag bemessen. Für ein geringes Risiko wird der Zuschlagsfaktor von 1,20 angesetzt.

<u>Einzugsgebiet EG IV</u>

Berechnung $V_{erf.}$ erforderliches Speichervolumen. Folgende Eingabedaten sind in die Berechnung für ein 10-jähriges Regenereignis eingeflossen:

- Einzugsgebiet A_E = 14.340 m²

- Befestigte Fläche Ψ_m = 0,48
- Undurchlässigefläche A_u = 6.812 m²
- Drosselabfluss Q_{dr}= 2,15 l/s
- Regenhäufigkeit n = 1/a = 0,1
- Zuschlagsfaktor f_z = 1,20
- maßg. Dauer Bemessungsregen D = 540 min
- maßg. Regenspende $r_{D(n)}$ = 16,91 l/(s*ha)

Für die Bemessung ist die Dauerstufe von 540 min maßgebend. Der Tabellenwert 14,7 l /(s*ha) aus dem Atlas des DWD (KOSTRA) erhöht sich durch den Toleranzbetrag (15%) auf **16,91 l/(s*ha)**.

Daraus ergibt sich für das EG IV ein erforderliches Speichervolumen Verf. von 364 m³. Mit den Abmessungen des Regenrückhaltebeckens lässt sich das vorhandene Volumen von 370 m³ berechnen.

Volumen: erf. Speichervolumen **364 m³** < vorh. Volumen **370 m³**

Das 10-jährige Regenereignis kann in dem geplanten Entwässerungssystem zurückgehalten werden.

4.3.2.4 **Rohrdimensionierung**

Für die Rohrdimensionierung wird nur das Einzugsgebiet EG IV betrachtet, denn nur das EG IV leitet Regenwasser in das Regenrückhaltebecken und somit in den hier zu berechnenden Rohrquerschnitt ein.

Zur Rohrdimensionierung werden die angeschlossenen Grundstücks- und Verkehrsflächen angesetzt. Bemessen wird das Einlaufrohr vorab mit der Flächenbelastung aus dem Einzugsgebiet. Als Bemessungsgrundlage wurde ein 2-jähriges Regenereignis und eine 15 min Regendauer angesetzt. Die Regenspende beträgt 130,0 l/s*ha. Vorgesehen ist ein Betonrohr DN 400.

Die Belastung aus dem Einzugsgebiet erfolgt für die im Bebauungsplan zugelassene Versiegelung. Bei einem Gefälle von 0,5 % ergibt sich eine Ablaufleistung von **148,26 l/s**. Der Bemessungsabfluss für das Einzugsgebiet beträgt 88,6 l/s. Dies entspricht einer Auslastung von rd. **59,7 %**, das Rohr mit dem Durchmesser DN 400 ist ausreichend Dimensioniert. Ein Durchmesser DN 300 (Beton) wäre nicht ausreichend leistungsfähig.

Alle weiteren Angaben der Rohrdimensionierung können der Anlage 04-3 entnommen werden.

5 Bewertung des Regenwasserabflusses nach DWA-M 153

5.1 Bewertungsverfahren DWA-M 153

Die Bewertung erfolgt für die Einleitung des Niederschlagswasser in das Grundwasser bzw. in ein Oberflächengewässer. Für die Bewertung werden die jeweiligen Einzugsgebiete und Teileinzugsgebiete der Versickerungsanlagen betrachtet. Die gewählten Belastungen aus der Fläche (F) und der Luft (L) sind den einzelnen Anlagen 06 für die Bewertungen zu entnehmen.

Das dargestellte Bewertungsverfahren nach DWA-M 153 stellt die Einleitung der an die Entwässerung angeschlossenen Einzugsgebiete mit deren Verschmutzungsgraden in Vergleich. Gewählt wurde für die Einleitung der Gewässertyp „Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten“ (G 12) mit 10 Gewässerpunkten (G), sowie der Gewässertyp „kleiner Flachlandbach“ (G 6) mit 15 Gewässerpunkten (G).

5.2 Bemessung der Einzugsgebiete

Das nachfolgende Bewertungsverfahren des Regenwasserabflusses wird unter Berücksichtigung der unterschiedlich stark belasteten Flächentypen der geplanten Bebauung durchgeführt. Die Bewertung erfolgt für die einzelnen Versickerungsanlagen.

Für die Ermittlung der Flächenanteile aus dem Plangebiet erfolgt im Groben eine Einordnung in vier spezifische Flächentypen:

Flächentyp 1: Dachflächen
Flächentyp 2: Hoffläche (Pflaster)
Flächentyp 3: Straßenfläche (Pflaster)
Flächentyp 4: Grünflächen

Die genaue Einteilung ist den einzelnen Anlagen 02 bzw. in Auszügen den Anlagen 06 zu entnehmen.

5.2.1 Einzugsgebiet I

EG I: Fläche A_E= 20.843 m² → Fläche A_U = rd. 7323 m²

Für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes lassen sich folgende Flächenanteile festlegen:

	Einzugsgebiet (TEG)	Flächenanteil [fi] (s. Anlage 06-1)
A_{u1}:	3990 m² Dachfläche	0,545
A_{u2}:	1575 m² Hoffläche	0,215
A_{u3}:	350 m² Straßenfläche	0,048
A_{u4}:	1408 m² Grünfläche	0,192
A_{uges}:	**7323 m² (0,73 ha)**	**Σ 1,0 [100%]**

Teileinzugsgebiet: Abflussbelastung B (9,81) < G (10)

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist kleiner als die Werteinheit des Gewässers. Aufgrund dessen ist nach DWA-M 153 keine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit schadlos in das Grundwasser eingeleitet werden.

5.2.2 Einzugsgebiet II

EG II: Fläche A_E= 16.776 m² → Fläche A_U = rd. 5.353 m²

Für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes lassen sich folgende Flächenanteile festlegen:

	Einzugsgebiet (TEG)	Flächenanteil [fi] (s. Anlage 06-2)
A_{u1}:	2945 m² Dachfläche	0,550
A_{u2}:	1200 m² Hoffläche	0,224
A_{u3}:	0 m² Straßenfläche	0,000

A_{u4}:	1208 m² Grünfläche		0,226
A_{uges}:	**5353 m² (0,53 ha)**	**Σ 1,0**	**[100%]**

Teileinzugsgebiet: Abflussbelastung B (9,22) < G (10)

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist kleiner als die Werteinheit des Gewässers. Aufgrund dessen ist nach DWA-M 153 keine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit schadlos in das Grundwasser eingeleitet werden.

5.2.3 Teileinzugsgebiet III-I

TEG III-I: Fläche A_E= 8141 m² → Fläche A_U = rd. 5048 m²

Für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes lassen sich folgende Flächenanteile festlegen:

	Einzugsgebiet (TEG)		Flächenanteil [fi] (s. Anlage 06-3)
A_{u1}:	0 m² Dachfläche		0,000
A_{u2}:	0 m² Hoffläche		0,000
A_{u3}:	4885 m² Straßenfläche		0,968
A_{u4}:	163 m² Grünfläche		0,038
A_{uges}:	**5048 m² (0,50 ha)**	**Σ 1,0**	**[100%]**

Teileinzugsgebiet: Abflussbelastung B (19,55) > G (10)

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist größer als die Werteinheit des Gewässers. Aufgrund dessen ist nach DWA-M 153 eine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich.

Behandlungsmaßnahme:

Für die Behandlung wurde die Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden gewählt. Für diese Maßnahme des Typs D2 wird ein Durchgangswert von 0,35 angesetzt. Die Abflussbelastung (B=19,55) wird mit dem Durchganswert (D=0,35) multipliziert. Daraus ergibt sich für das Teileinzugsgebiet folgender Emissionswert

Durchgangswert	D = 0,35
Emissionswert	E = B * D E = 19,55 x 0,35 = 6,84

Teileinzugsgebiet: Emissionswert E (6,84) < G (10)

Ergebnis:

Der Emissionswert ist kleiner als die Werteinheit des Gewässers. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit schadlos in das Grundwasser eingeleitet werden.

5.2.4 Teileinzugsgebiet III-II

TEG III-II: Fläche A_E= 650 m² → Fläche A_U = rd. 300 m²

Für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes lassen sich folgende Flächenanteile festlegen:

	Einzugsgebiet (TEG)	Flächenanteil [fi] (s. Anlage 06-4)
A_{u1}:	190 m² Dachfläche	0,633

A_{u2}:	75 m² Hoffläche		0,250
A_{u3}:	0 m² Straßenfläche		0,000
A_{u4}:	35 m² Grünfläche		0,117
A_{uges}:	**300 m² (0,73 ha)**	**Σ 1,0**	**[100%]**

Teileinzugsgebiet: Abflussbelastung B (9,65) < G (10)

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist kleiner als die Werteinheit des Gewässers. Aufgrund dessen ist nach DWA-M 153 keine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit schadlos in das Grundwasser eingeleitet werden.

5.2.5 Einzugsgebiet IV

EG IV: Fläche A_E= 14.340 m² → Fläche A_U = rd. 6.812 m²

Für die abflusswirksamen Teilflächen des Einzugsgebietes lassen sich folgende Flächenanteile festlegen, dabei wird die Wasserfläche des RRB nicht berücksichtigt:

	Einzugsgebiet (EG)	Flächenanteil [fi] (s. Anlage 06-5)	
A_{u1}:	3515 m² Dachfläche		0,555
A_{u2}:	1425 m² Hoffläche		0,225
A_{u3}:	660 m² Straßenfläche		0,104
A_{u4}:	733 m² Grünfläche		0,116
A_{uges}:	**6333 m² (0,73 ha)**	**Σ 1,0**	**[100%]**

Teileinzugsgebiet: Abflussbelastung B (10,7) < G (15)

Der Wert der entstehenden Abflussbelastung des Einzugsgebietes ist kleiner als die Werteinheit des Gewässers. Aufgrund dessen ist nach DWA-M 153 keine Behandlungsmaßnahme zur Reinigung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich. Das Niederschlagswasser aus dem Planungsgebiet kann somit schadlos in das Gewässer eingeleitet werden.

6 Schmutzwasser

Die Abwässer der Grundstücke werden über Leitungen in einen Sammelkanal in der Straße abgeleitet. Der Schmutzwasserkanal wird an das Bestandsnetz in der Gartenstraße angeschlossen. Die Ableitung in Richtung Kläranlage ist gesichert.

Anlagenverzeichnis:

Anlage 01-1	Örtliche Regendaten zur Bemessung (10 Jahre)
Anlage 01-2	Örtliche Regendaten + 15% Toleranzbetrag
Anlage 02-1	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u für EG I
Anlage 02-2	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u für EG II
Anlage 02-3	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u für EG III
Anlage 02-4	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u für TEG III-I
Anlage 02-5	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u für TEG III-II
Anlage 02-6	Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u für EG IV
Anlage 03-1	Bemessung von Versickerungsmulde EG I
Anlage 03-2	Bemessung von Versickerungsmulde EG II
Anlage 03-3	Bemessung von Versickerungsmulde EG III-I
Anlage 03-4	Bemessung von Versickerungsbecken TEG III-II
Anlage 04-1	Bemessung der Drossel „kleine Öffnung“ EG IV
Anlage 04-2	Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117 für EG IV
Anlage 04-3	Vollfüllleistung einer Rohrleitung EG IV
Anlage 05-1	Nachweis Speichervolumen Versickerungsmulden
Anlage 05-2	Nachweis Speichervolumen Pflanzbeete und Rigolkästen
Anlage 05-3	Daten Rigolkästen - exemplarisch
Anlage 05-4	Nachweis Rückhaltevolumen RRB für EG IV
Anlage 06-1	Bewertung nach DWA-M 153 für EG I
Anlage 06-2	Bewertung nach DWA-M 153 für EG II
Anlage 06-3	Bewertung nach DWA-M 153 für TEG III-I
Anlage 06-4	Bewertung nach DWA-M 153 für TEG III-II
Anlage 06-5	Bewertung nach DWA-M 153 für EG IV
Anlage 07	Übersichtskarte 1:30.000
Anlage 08	Luftbild 1:2.500
Anlage 09	Übersichtsplan 1:2.500
Anlage 10-1	Lageplan Einzugsgebiete 1:1000
Anlage 10-2	Lageplan Regenwasserkanal 1:1000
Anlage 10-3	Lageplan Entwässerungskonzept 1:1000
Anlage 11-1	Systemschnitt Versickerungsmulde 1:50
Anlage 11-2	Systemschnitt Notüberlauf 1:50
Anlage 11-3	Systemschnitt Pflanzbeet 1:50
Anlage 11-4	Systemschnitt RRB 1:50
Anlage 12-1	Baugrunduntersuchung
Anlage 12-2	Hydrogeologisches Gutachten