



Markt Reichertshofen

**Entwässerungskonzept BG BP 43
Ronnweg-Südwest**

Entwässerungskonzept vom 08.03.2022

Vorhabensträger: Markt Reichertshofen

Schloßgasse 5

85084 Reichertshofen

Tel.: 08453 512-0

Landkreis: Landkreis Pfaffenhofen a. d. Ilm

Entwurfsverfasser: WipflerPLAN Planungsgesellschaft mbH

Hohenwarter Straße 124

85276 Pfaffenhofen an der Ilm

Tel.: 08441 5046-0; Fax: 08441 490204

INHALTSVERZEICHNIS

1	Erläuterung	
2	Hydrotechnik	
3	Lagepläne	
3.1	Übersichtskarte	M = 1:25.000
3.2	Übersichtslageplan	M = 1:5.000
3.3	Lageplan Entwässerung	M = 1:1.000
4	Geotechnischer Bericht	

ANLAGE 1

ERLÄUTERUNG

ERLÄUTERUNG

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorhabensträger.....	1
2	Zweck des Vorhabens	1
3	Bestehende Verhältnisse.....	1
3.1	Allgemeines.....	1
3.2	Baugrundverhältnisse.....	2
3.3	Struktur.....	3
3.4	Bestehende Abwasseranlagen	3
3.5	Gewässerverhältnisse	3
3.6	Grundwasserverhältnisse	3
4	Art und Umfang des Vorhabens.....	4
4.1	Schmutzwasserableitung.....	4
4.2	Niederschlagswasserbeseitigung	4
4.3	Einzugsgebietsgrößen.....	5
4.4	Vorbemessung der Versickerungsanlagen nach DWA-A138.....	5
4.5	Wild abfließendes Wasser von Außengebieten	5
5	Bewertung der Regenabflüsse nach DWA-M 153.....	6
6	Rechtsverhältnisse	7
7	Textvorschlag für die Festsetzungen im Bebauungsplan.....	7
8	Zusammenfassung.....	7

QUELLENVERZEICHNIS

Bebauungsplan Nr. 43 „Wohnbebauung Ronnweg-Südwest“, Wolfgang Weinzierl
Landschaftsarchitekten, Stand: 15.02.2022

DWA-A138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2015

DWA-M153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2007

Verordnung über die erlaubnisfreie schadlose Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser (Niederschlagswasserfreistellungsverordnung – NWFreiV), 01.01.2000

Geotechnischer Bericht vom 06.09.2021, Geotechnisches Büro Klaus Deller

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1: Schichtenaufbau des erkundeten Bodens.....	2
Tabelle 4-1: Einzugsgebietsflächen für öffentliche Sickermulden	5
Tabelle 4-2: Muldenbemessung nach DWA-A138	5
Tabelle 5-1: Qualitative Bewertung nach DWA-M153.....	6

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 3-1: Lage des Baugebiets Ronnweg-Südwest (Quelle Luftbild: Bayernatlas)	1
-----------------------------------------------------------------------------------------	---

1 Vorhabensträger

Träger des Vorhabens ist der Markt Reichertshofen, Schloßgasse 5 in 85084 Reichertshofen. Der Markt Reichertshofen wird durch den ersten Bürgermeister Herrn Michael Franken vertreten.

2 Zweck des Vorhabens

Der Markt Reichertshofen plant die Aufstellung des Bebauungsplans Nr. 43 „Ronnweg-Südwest“, hierzu wurde das Büro WipflerPLAN vom Markt beauftragt, Möglichkeiten der Entwässerung des Planungsgebiets zu untersuchen und ein entsprechendes Entwässerungskonzept auszuarbeiten.

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Allgemeines

Das Planungsgebiet befindet sich im Ortsteil Ronnweg und schließt direkt an die südlich des Langenbrucker Wegs angrenzende Wohnbebauung an. Zudem sind noch die Flurstücke 557/1 und 558/1 nördlich des Langenbrucker Wegs Teil des Bebauungsplanumgriffs. Der Umgriff des Bebauungsplans ist im Luftbild dargestellt.

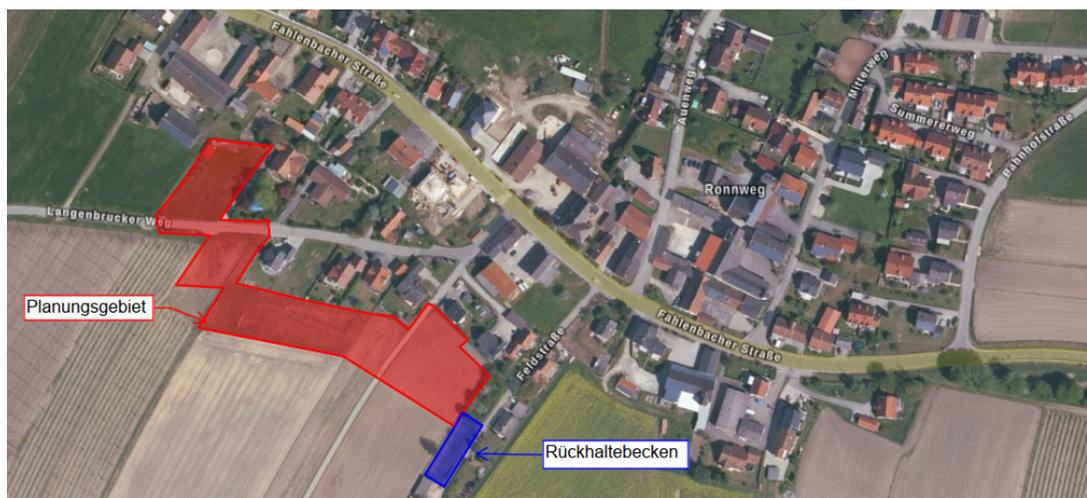


Abbildung 3-1: Lage des Baugebiets Ronnweg-Südwest (Quelle Luftbild: Bayernatlas)

Der Ort Ronnweg ist zum größten Teil im Mischsystem erschlossen, lediglich ein Teil der Fahlenbacher Straße verfügt über einen Regenwasserkanal.

Das Gelände fällt von der südlich von Ronnweg verlaufenden Autobahn A9 zum geplanten Baugebiet hin um ca. 19,5 m ab. Da die an das Plangebiet südlich angrenzenden Flächen landwirtschaftlich genutzt werden, teilweise Hopfenanbau, ist die geplante Bebauung vor wild abfließenden Außengebietswasser zu schützen. Vor Ort konnte festgestellt werden, dass manche Bewohner ihr Grundstück bereits mit Erdwällen o.ä. schützen. Westlich des Planungsgebiets am Langenbrucker Weg besteht ein Einlaufbauwerk in den Mischwasserkanal welches das Niederschlagswasser der landwirtschaftlichen Flächen entlang des Langenbrucker Wegs aufnehmen soll.

3.2 Baugrundverhältnisse

Im Zuge der Erstellung des Entwässerungskonzepts wurde vom Geotechnischen Büro Klaus Deller ein Baugrundgutachten erstellt. Hierzu wurden im Planungsgebiet 8 Kleinbohrungen und 4 Sondierungen mit der schweren Rammsonde durchgeführt.

Bei den Bohrungen wurden tertiäre Sande und Tone angetroffen, die in den oberen Lagen quartär umgelagert vorliegen. Die angetroffenen Schichten lassen wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 3-1: Schichtenaufbau des erkundeten Bodens

Schicht	Boden	SB1 Tiefe [m]	SB2 Tiefe [m]	SB3 Tiefe [m]	SB4 Tiefe [m]	SB5 Tiefe [m]	SB6 Tiefe [m]	SB7 Tiefe [m]	SB8 Tiefe [m]
Schicht 1a	Quartär, Fein- Mittelsand	0,4 - 1,5	0,4 - 1,8	0,5 - 1,3	0,3 - 0,9	0,3 - 1,3	0,5 - 0,8	0,5 - 1,6	0,4 - 1,5
Schicht 1b	Quartär, Sand, kiesig, Sand	1,5 - 2,3 3,0 - 3,7	-	-	-	-	0,8 - 1,2	-	-
Schicht 2	Quartär, Schluff	2,3 - 3,0	1,8 - 2,8	1,3 - 1,9	0,9 - 1,5	-	-	-	-
Schicht 3a	Tertiär, Fein- Mittelsand	4,8 - 5,0	-	1,9 - 3,2 3,7 - 4,6	2,3 - 3,0 3,5 - 5,0	1,3 - 5,0	1,2 - 5,0	1,7 - 5,0	1,5 - 5,0
Schicht 3b	Tertiär, Sand, kiesig, Kies	-	-	3,2 - 3,6	1,5 - 2,3 3,0 - 3,5	-	-	-	-
Schicht 4	Tertiär, Ton	3,7 - 4,8	2,8 - 5,0	3,6 - 3,7 4,6 - 5,0	-	-	-	1,6 - 1,7	-

Grundwasser wurde lediglich bei den Bohrungen SB 7 und SB 8 auf einer Höhe von rd. 405,8 m NHN erkundet. Weitere Angaben zum Grundwasserstand liegen nicht vor.

Die vorliegenden Fein- und Mittelsande der sind zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Anhand der Sieblinien wurden Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $k_f = 2 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $3 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt.

Anhand der Sieblinienauswertungen errechnet sich für das Gebiet ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwert von $8,28 \cdot 10^{-5}$ m/s. Nach DWA-A138 ist dieser mit einem methodenspezifischen Faktor zu multiplizieren. Somit wird für die Bemessung von Versickerungsanlagen folgender Durchlässigkeitsbeiwert angesetzt:

$$k_{f,Bem} = 8,28 \cdot 10^{-5} \text{ m/s} \cdot 0,2 = 1,66 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$$

3.3 Struktur

Der Ortsteil Ronnweg hat 252 Einwohner (Stand 30.09.2021) und ist im Wesentlichen durch Wohnbebauung sowie landwirtschaftliche Betriebe geprägt. Westlich des Ortes befinden sich Gewerbeflächen sowie die Autobahnauffahrt Langenbruck. In den Gewerbegebieten sind zwei Schnellrestaurants sowie ein Hotel als abwasserintensive Betriebe zu nennen.

3.4 Bestehende Abwasseranlagen

Der Ortsteil Ronnweg entwässert zum größten Teil im Mischsystem, lediglich ein Teilbereich des Ortes entlang der Fahlenbacher Straße verfügt über einen Regenwasserkanal, der über einen Entwässerungsgraben in den Auer Bach mündet.

3.5 Gewässerverhältnisse

Nördlich von Ronnweg verläuft der Auer Bach, dieser dient als Vorfluter für die Einleitung von Niederschlagswasser aus Ronnweg, den Gewerbegebieten sowie zur Einleitung von gereinigtem Abwasser aus der Kläranlage Ronnweg.

3.6 Grundwasserverhältnisse

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurde an den Bohrungen SB 7 und SB 8 bei ca. 405,8 m NHN Grundwasser angetroffen. Weitere Aussagen zum Grundwasserstand liegen nicht vor. In der Nähe des Planungsgebiets befinden sich keine Grundwasserpegel.

4 Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Schmutzwasserableitung

Es ist geplant das Baugebiet im Trennsystem zu erschließen, hierzu ist im Baugebiet ein Schmutzwasserkanal herzustellen, der an die bestehende Mischwasserkanalisation von Ronnweg anschließt. Alle Bauparzellen erhalten einen Anschluss an den geplanten Schmutzwasserkanal.

4.2 Niederschlagswasserbeseitigung

Es ist vorgesehen, anfallendes Niederschlagswasser zu versickern. Hierzu sind im öffentlichen Bereich straßenbegleitende Mulden vorgesehen, in denen das Straßenwasser versickert. Niederschlagswasser, das auf den Bauparzellen anfällt, ist von den Bauwerbern nach Möglichkeit über Mulden zu versickern. Für die Bemessung der Mulden ist das Regelwerk DWA-A138 zu berücksichtigen.

Kann ein Bauwerber durch ein entsprechendes Gutachten nachweisen, dass eine Versickerung von Niederschlagswasser auf dem eigenen Grundstück nicht möglich ist, ist das Niederschlagswasser an den Kanal anzuschließen, dies betrifft im Besonderen die Flurstücke 557/1 und 558/1, Gemarkung Ronnweg, da bei den Sondierungsbohrungen auf diesen Flächen undurchlässige Tonschichten erkundet wurden.

Um einen möglichen Anschluss von Dachflächenwasser der Flurstücke 557/1 und 558/1 an den bestehenden Mischwasserkanal im Freigefälle zu ermöglichen ist das Grundstück je nach Lage des geplanten Gebäudes durch die Bauwerber auf eine Höhe von **mindestens 411 m + NHN** anzuheben.

4.3 Einzugsgebietsgrößen

Für die Vorbemessung der öffentlichen Versickerungsmulden wird von folgenden Einzugsgebietsgrößen ausgegangen:

Tabelle 4-1: Einzugsgebietsflächen für öffentliche Sickermulden

Einzugsgebiet	A_E [m ²]	Ψ	A_U [m ²]
EZG A	200	0,9	180
EZG B	847	0,9	762,3
EZG C	291	0,9	261,9

4.4 Vorbemessung der Versickerungsanlagen nach DWA-A138

Die Mulden werden nach dem Regelwerk DWA-A138 für ein 5-jährliches Regenergeignis Vorbemessen. In der Bemessung wird die mindestens erforderliche Sickerfläche ermittelt, über die die Mulden verfügen müssen. Die Berechnungsergebnisse sind in nachfolgender Tabelle aufgeführt.

Tabelle 4-2: Muldenbemessung nach DWA-A138

Einzugsgebiet	A_E [m ²]	A_U [m ²]	erf. Sickerfläche $A_{s,erf.}$	max. Einstauhöhe z [m]	erf. Muldenvolumen V [m ³]
EZG A	200,00	180,00	21,50	0,30	6,50
EZG B	847,00	762,30	90,00	0,30	27,40
EZG C	291,00	261,90	31,00	0,30	9,40

Die Berechnungsausdrücke befinden sich im Teil Hydrotechnik, Abschnitt 2.

4.5 Wild abfließendes Wasser von Außengebieten

An das Baugebiet grenzen abfallende landwirtschaftliche Flächen an, von denen im Starkregenfall mit wild abfließendem Außengebietenwasser zu rechnen ist. Daher ist das Baugebiet entsprechend zu schützen. Für den Umgriff der Außeneinzugsgebiete wird auf den Übersichtslageplan Anlage 3.2 verwiesen.

Niederschlagswasser aus dem Außeneinzugsgebiet 2 wird durch die straßenbegleitende Sickermulde und durch die Querneigung der Fahrbahn von der Bebauung weggeleitet. Die Sickermulde ist im Zuge der Ausführung so auszubilden, dass diese bei einem Starkregen, der den bemessungsregen übersteigt in das Becken auf dem Flurstück 567/2 entlasten kann.

Das Außengebiet 1 ist bereits an den Mischwasserkanal angeschlossen. Um das Wasser besser fassen zu können, und um zu vermeiden, dass Schlamm in das Kanalnetz eingetragen wird, ist ein Schlammfang und Absetzraum vorgesehen. Das Grundstück 559/1 ist so zu modellieren, dass das Becken eine Trichterwirkung erhält und die angrenzende Bebauung so vor Außengebietswasser geschützt ist.

5 Bewertung der Regenabflüsse nach DWA-M 153

Zum Schutz des Gewässers werden Anforderungen an die Qualität und Menge des abzuleitenden Abflusses gestellt. Entsprechende Kriterien sind im Merkblatt DWA-M153 in Abhängigkeit von der Leistungsfähigkeit des Vorflutgewässers festgelegt.

Qualitative Bewertung

Da das Niederschlagswasser versickert wird ist nach DWA-M153 ist eine Reinigung zwingend erforderlich. Als Behandlung ist die Versickerung über eine 20 -30 cm starke Oberbodenschicht vorgesehen. Nach DWA-M153 erhält das Grundwasser 10 Gewässerpunkte (Typ G 12, Trinkwasser außerhalb von Schutzgebieten). Nachfolgende Tabelle listet die Mulden mit deren berechneter Belastung auf:

Tabelle 5-1: Qualitative Bewertung nach DWA-M153

Einzugsgebiet	Belastungswert B	Emissionswert E	Gewässertyp
EZG A	13	4,5	10
EZG B	13	4,5	10
EZG C	13	4,5	10

Gemäß obiger Tabelle ist die Versickerung über 20 cm bewachsenen Oberboden als Behandlung ausreichend. Die Berechnungsausdrucke sind im Teil Hydrotechnik, Abschnitt 3 enthalten.

Quantitative Bewertung

Da Das Niederschlagswasser versickert wird kann auf die quantitative Betrachtung verzichtet werden.

6 **Rechtsverhältnisse**

Da die Einzugsgebiete der Sickermulden kleiner als 1.000 m² sind, ist für die Mulden nach der NWFreiV kein Wasserrecht erforderlich.

7 **Textvorschlag für die Festsetzungen im Bebauungsplan**

Im Hinblick auf die Entwässerung der Privatflächen wird für die Festsetzungen im Bebauungsplan folgender Text vorgeschlagen:

Niederschlagswasser, welches auf den Baugrundstücken anfällt, ist auf diesen nach Möglichkeit über Mulden oder Rigolen mit entsprechender Vorreinigung zu versickern. Für die Bemessung der Versickerungsanlagen ist das Arbeitsblatt DWA-A138 in der gültigen Form zu berücksichtigen. Zudem sind die Regelwerke DWA-M153 sowie die Technischen Regeln zum schadlosen Einleiten von gesammeltem Niederschlagswasser in das Grundwasser (TRENGW) in der jeweils gültigen Form zu beachten.

Die Grundsätze der Abwasserbeseitigung § 55 des WHG sind zu beachten.

Es gilt das Versickerungsgebot. Ist eine Versickerung auf dem Grundstück nicht möglich, so ist dies über ein entsprechendes Gutachten nachzuweisen. In diesem Fall ist das Niederschlagswasser in die Kanalisation einzuleiten. Der Nachweis ist im Zuge des Baugenehmigungsverfahrens zu erbringen.

8 **Zusammenfassung**

Das geplante Baugebiet wird im Trennsystem erschlossen, zur Schmutzwasserab-
leitung ist ein neuer Schmutzwasserkanal mit Anschluss an die bestehende Misch-
wasserkanalisation herzustellen. Alle Grundstücke erhalten einen Anschluss an die
Schmutz- bzw. Mischwasserkanalisation.

Niederschlagswasser der öffentlichen Flächen wird über Straßenbegleitmulden ver-
sickert. Niederschlagswasser der Privatflächen ist auf diesen zu versickern. Kann
für ein Baugrundstück der Nachweis erbracht werden, dass eine Versickerung von
Niederschlagswasser auf dem Grundstück nicht möglich ist, ist das Wasser in die
Kanalisation einzuleiten.

Zum Schutz vor Außengebietswasser ist westlich des Baugebiets ein Absetzbecken
mit Ablauf in den Mischwasserkanal im Langenbrucker Weg vorgesehen

Das Entwässerungskonzept wurde mit dem Bearbeitungsstand vom 18.01.2022 per Mail zur Abstimmung ans Wasserwirtschaftsamt verschickt. Am 21.01. erfolgte vom Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt die Rückmeldung, dass mit dem Konzept Einverständnis besteht. Die Rückmeldung vom Wasserwirtschaftsamt Ingolstadt wurde an Herrn Zimmermann vom Markt Reichertshofen weitergeleitet.

Der Entwurfsverfasser

Pfaffenhofen, den 08.03.2022

WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Dipl.-Ing. Klaus Parth
M.Sc. Julian Rid

ANLAGE 2

HYDROTECHNIK

HYDROTECHNIK

INHALTSVERZEICHNIS

1	KOSTRA-DWD 2010R	2
1.1	Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R.....	2
1.2	Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R.....	3
2	Einzugsgebietsflächen.....	4
3	Bemessung Versickerungsanlagen nach DWA-A138	4
3.1	Einzugsgebiet A	4
3.2	Einzugsgebiet B	4
3.3	Einzugsgebiet C	5
4	Bewertung nach DWA-M153	6
4.1	Qualitative Bewertung Einzugsgebiet A.....	6
4.2	Qualitative Bewertung Einzugsgebiet B.....	6
4.3	Qualitative Bewertung Einzugsgebiet C.....	7

1 KOSTRA-DWD 2010R

1.1 Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 48, Zeile 86
 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	5,4	7,2	8,3	9,6	11,5	13,3	14,4	15,7	17,8
10 min	8,5	11,0	12,4	14,3	16,8	19,2	20,7	22,5	25,0
15 min	10,5	13,5	15,2	17,4	20,4	23,4	25,1	27,3	30,3
20 min	11,9	15,3	17,3	19,8	23,2	26,5	28,5	31,0	34,4
30 min	13,8	17,8	20,2	23,2	27,2	31,3	33,6	36,6	40,7
45 min	15,4	20,2	23,0	26,6	31,5	36,3	39,2	42,7	47,6
60 min	16,3	21,8	25,0	29,1	34,6	40,1	43,3	47,4	52,9
90 min	18,4	24,1	27,5	31,7	37,4	43,2	46,5	50,8	56,5
2 h	20,0	25,9	29,4	33,7	39,6	45,5	49,0	53,3	59,2
3 h	22,6	28,7	32,3	36,9	43,0	49,1	52,7	57,3	63,4
4 h	24,6	30,9	34,6	39,3	45,6	51,9	55,6	60,3	66,6
6 h	27,8	34,3	38,2	43,0	49,6	56,2	60,1	64,9	71,5
9 h	31,3	38,2	42,2	47,2	54,1	60,9	64,9	70,0	76,8
12 h	34,1	41,2	45,3	50,5	57,5	64,6	68,7	73,9	81,0
18 h	38,5	45,8	50,1	55,5	62,9	70,2	74,5	79,9	87,3
24 h	41,9	49,5	53,9	59,4	67,0	74,6	79,0	84,5	92,1
48 h	51,4	61,2	67,0	74,2	84,0	93,9	99,6	106,8	116,7
72 h	57,9	69,1	75,6	83,8	95,0	106,1	112,6	120,8	132,0

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]	10,50	16,30	41,90	57,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,30	52,90	92,10	132,00

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

- bei $1 a \leq T \leq 5 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 10 \%$,
- bei $5 a < T \leq 50 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 15 \%$,
- bei $50 a < T \leq 100 a$ ein Toleranzbetrag von $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

1.2 Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R



KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach
 KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 48, Zeile 86
 Ortsname :
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	180,0	240,0	276,7	320,0	383,3	443,3	480,0	523,3	586,7
10 min	141,7	183,3	206,7	238,3	280,0	320,0	345,0	375,0	416,7
15 min	116,7	150,0	168,9	193,3	228,7	260,0	278,9	303,3	338,7
20 min	99,2	127,5	144,2	165,0	193,3	220,8	237,5	258,3	286,7
30 min	76,7	98,9	112,2	128,9	151,1	173,9	186,7	203,3	226,1
45 min	57,0	74,8	85,2	98,5	116,7	134,4	145,2	158,1	176,3
60 min	45,3	60,6	69,4	80,8	96,1	111,4	120,3	131,7	146,9
90 min	34,1	44,6	50,9	58,7	69,3	80,0	86,1	94,1	104,6
2 h	27,8	36,0	40,8	46,8	55,0	63,2	68,1	74,0	82,2
3 h	20,9	26,6	29,9	34,2	39,8	45,5	48,8	53,1	58,7
4 h	17,1	21,5	24,0	27,3	31,7	36,0	38,6	41,9	46,3
6 h	12,9	16,9	17,7	19,9	23,0	26,0	27,8	30,0	33,1
9 h	9,7	11,8	13,0	14,6	16,7	18,8	20,0	21,6	23,7
12 h	7,9	9,5	10,5	11,7	13,3	15,0	15,9	17,1	18,8
18 h	5,9	7,1	7,7	8,6	9,7	10,8	11,5	12,3	13,5
24 h	4,8	5,7	6,2	6,9	7,8	8,6	9,1	9,8	10,7
48 h	3,0	3,5	3,9	4,3	4,9	5,4	5,8	6,2	6,8
72 h	2,2	2,7	2,9	3,2	3,7	4,1	4,3	4,7	5,1

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
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

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]	10,50	16,30	41,90	57,90
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	30,30	52,90	92,10	132,00

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.

2 Einzugsgebietsflächen

Einzugsgebiet	Flächenart	A_E [m ²]	Ψ	A_U [m ²]
EZG A	Fahrbahn	200	0,9	180
EZG B	Fahrbahn	847	0,9	762,3
EZG C	Fahrbahn	291	0,9	261,9

3 Bemessung Versickerungsanlagen nach DWA-A138

3.1 Einzugsgebiet A

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	A_U :	180	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	3	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="21,5"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1,66E-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="24"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t_Z :	<input type="text" value="1,20"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4465126 m	Hochwert: 5389340 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 48 vertikal 86	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	2,761 km westlich 0,291 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n:	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	6,5	m ³	Einstauhöhe z	0,30	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	5,0	h	Flächenbelastung A_U/A_S	8,4	-
Zufluss Q_{zu}	0,8	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	9,9	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	40,7	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	140	min

3.2 Einzugsgebiet B

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	A_U :	762	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	3	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="90"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1,66E-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="24"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	t_Z :	<input type="text" value="1,20"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	DWD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4465126 m	Hochwert: 5389340 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 48 vertikal 86	Räumlich interpoliert ?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	2,761 km westlich 0,291 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit	n:	<input type="text" value="0,2"/>	1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	27,4	m ³	Einstauhöhe z	0,30	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	5,1	h	Flächenbelastung A_U/A_S	8,5	-
Zufluss Q_{zu}	3,5	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	9,8	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	40,7	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	140	min

3.3 Einzugsgebiet C

Bemessungsgrundlagen			
Angeschlossene undurchlässige Fläche nach Flächenermittlung	A_U :	262	m ²
Abstand Geländeoberkante zum maßgebenden Grundwasserstand	h_{GW} :	3	m
mittlere Versickerungsfläche	A_S :	<input type="text" value="31"/>	m ²
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone des Untergrundes	k_f :	1,66E-5	m/s
Maximal zulässige Entleerungszeit für n = 1	$t_{E,max}$:	<input type="text" value="24"/>	h
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f_Z :	<input type="text" value="1,20"/>	-

Starkregen			
Starkregen nach:	Gauß-Krüger Koord.	D'WD Station:	
Gauß-Krüger Koordinaten	Rechtswert: 4465126 m	Hochwert: 5389340 m	
Geografische Koordinaten	nördl. Breite: ° ' "	östl. Länge: ° ' "	
Rasterfeldnummer KOSTRA Atlas	horizontal 48 vertikal 86	Räumlich interpoliert?	ja
Rasterfeldmittelpunkt liegt:	2,761 km westlich 0,291 km südlich		
Überschreitungshäufigkeit		n:	<input type="text" value="0,2"/> 1/a

Berechnungsergebnisse					
Muldenvolumen V_M	9,4	m ³	Einstauhöhe z	0,30	m
Entleerungszeit t_E für n = 1	5,1	h	Flächenbelastung A_U/A_S	8,5	-
Zufluss Q_{zu}	1,2	l/s	spez. Versickerungsrate q_S	9,8	l/(s·ha)
maßgebende Regenspende $r_{D,n}$	40,7	l/(s·ha)	maßgebende Regendauer D	140	min

4.3 Qualitative Bewertung Einzugsgebiet C

Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt :2013.216 Entwässerungskonzept BG Ronnwe-Südwest					Datum : 16.11.2021		
Gewässer						Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser						G 12	G = 10
Flächenanteile f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_u in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Fahrbahn	0,026	1	L 1	1	F 3	12	13
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 0,026$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \Sigma (B_i)$:				B = 13
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{max} = G/B$							$D_{max} = 0,77$
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen						Typ	Durchgangswerte D_i
20 cm bewachsener Oberboden						D 2b	0,35
						D	
						D	
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2) :							D = 0,35
Emissionswert $E = B \cdot D$:							E = 4,5
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 4,5 < G = 10$							