

Genehmigungsplanung



Stadt Ettenheim

Erschließung Gewerbegebiet „Wolfsmatten“ - Entwässerung -

Erläuterungsbericht



Der Unternehmensträger:

Der Entwurfsverfasser:
Lauf, 29.09.2023, Chi-don

ZINK
INGENIEURE
Poststraße 1 • 77936 Lauf
Fon 07841 703-0 • www.zink-ingenieure.de

Inhaltsverzeichnis:

1. Allgemeines und Veranlassung.....	3
2. Planungsgrundlagen.....	3
2.1 Bestehende Entwässerung	3
2.2 Leitungsbestand	3
2.3 Vermessungsdaten	3
2.4 Geologie	3
2.5 Gewässer	4
2.6 Schutzgebiete	4
2.7 Regendaten	4
3. Entwässerungskonzept	5
3.1 Oberflächenentwässerung Versickerung.....	5
3.1.1 Regenwasserkanal.....	5
3.1.2 Versickerungsmulde I.....	6
3.1.3 Versickerungsmulde II.....	7
3.1.4 Versickerungsmulde III.....	8
3.1.3 Bewertungsverfahren Regenwasserbehandlung – Versickerung Grundwasser.....	9
3.3 Schmutzwasser	10
4. Zusammenfassung.....	11

Anhänge:

- Anhang 1 - KOSTRA DWD 2020 (S111, Z200)
- Anhang 2 - Nachweis Berechnung Versickerungsmulde 1
- Anhang 3 - Nachweis Berechnung Versickerungsmulde 2
- Anhang 4 - Nachweis Berechnung Versickerungsmulde 3

1. Allgemeines und Veranlassung

Die Stadt Ettenheim plant die Erschließung des Gewerbegebiets „Wolfsmatten“ im Westen von Ettenheim. Die zu erschließende Fläche beträgt ca. 3,62 ha. Hierfür wurde eine Genehmigungsplanung für die Oberflächenentwässerung der Straßenflächen erarbeitet. Das anfallende Niederschlagswasser soll in mehrere dezentrale Versickerungsanlagen eingeleitet werden. Zusätzlich wurde die Planung für eine Schmutzwasserableitung an den bestehenden Verbandssammler erstellt.

2. Planungsgrundlagen

2.1 Bestehende Entwässerung

Im Bereich der Erschließung des Gewerbegebiets ist keine bestehende Oberflächenentwässerung vorhanden. Von Südwest nach Nord verläuft ein Verbandssammler der Nennweite DN 600.

2.2 Leitungsbestand

Die Leitungsabfrage ergab auf der westlichen Seite der bestehenden Rheinstraße das Vorhandensein von Starkstromleitungen (20 KV-Leitungen). Auf der östlichen Seite der Rheinstraße befindet sich die Haupttrinkwasserleitung DN 200 sowie weitere Strom- oder Telekomleitungen.

2.3 Vermessungsdaten

Für den Bereich der Erschließung wurde eine Bestandsvermessung des Geländes von Zink Ingenieure durchgeführt. Zudem wurde der Damm des Ettenbachs über eine Länge von ca. 500 m vermessen. Aufgrund mehrfacher Berührungspunkte mit der Trinkwasserhauptleitung wurde diese an einigen Punkten mit Hilfe von Suchschürfen vermessungstechnisch aufgenommen.

2.4 Geologie

Von der Ingenieurgruppe Geotechnik liegt ein geotechnischer Bericht bezüglich der Erschließung des Gewerbegebiets „Wolfsmatten“ vom 15.06.2021 vor. Das Baugebiet ist größtenteils eben und im Bestand nicht ausgebaut. Es wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Der Untergrund besteht zu großen Teilen aus Schluff bzw. sandigem Schluff, dieser ist nicht oder nur bedingt für die Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Die Belastbarkeit kann durch einen Bodenaustausch mit stark verdichtbarem Material (z. B. Kies) erhöht werden. Die Rheinkiese stehen erst ab einer Tiefe von mehr als 5,50 m unter Geländeoberkante an.

Im Zuge der geotechnischen Untersuchungen wurden auch Untersuchungen bezüglich des Grundwassers durchgeführt.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung ergaben sich Grundwasserschwankungen und das Vorkommen von Schichtenwasser, weshalb die Grundwasserstände aus den vorhandenen Grundwassermessstellen (0116/067-5 und 0127/067-5) interpoliert wurden. Das Ergebnis ist in der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Süden/Südosten	
Mittlerer Wasserstand MW	ca. 161,9 m+NN
Mittlerer Hochwasserstand MHW	ca. 162,6 m+NN
Höchster Grundwasserstand HHW	ca. 166,0 m+NN
Niedrigster Grundwasserstand NNW	ca. 160,9 m+NN
Bemessungswasserstand BW	166,3 m+NN
Nordwesten	
Mittlerer Wasserstand MW	ca. 161,9 m+NN
Mittlerer Hochwasserstand MHW	ca. 162,5 m+NN
Höchster Grundwasserstand HHW	ca. 165,8 m+NN
Niedrigster Grundwasserstand NNW	ca. 160,9 m+NN
Bemessungswasserstand BW	166,1 m+NN

Tabelle 1: Grundwasserstände aus geotechnischem Gutachten vom 15.06.2021

Die Rheinkiese weisen eine gute Versickerungsfähigkeit auf, daher ist eine Versickerung im Baufeld möglich. Hierfür wird empfohlen die bindigen Schichten mit einem Durchstich und Sickerpackungen zu durchstoßen, um eine Sickerfähigkeit zu gewährleisten. Die genaue Tiefe und der Aufbau des Durchstichs ist mittels eines geotechnischen Gutachtens jeweils an der Stelle der geplanten Versickerungsanlage zu untersuchen und zu ermitteln.

2.5 Gewässer

Das zu erschließende Gewerbegebiet „Wolfsmatten“ befindet sich in unmittelbarer Nähe des Vorfluters Ettenbach. Der Ettenbach ist ein großer Flachlandbach G5 und mit 18 Gewässerpunkten, nach den LfU - Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten, Stand 2005, einzustufen.

Der Wasserstand bei mittlerem Niedrigwasserabfluss im Ettenbach beträgt ca. 167,48 m+NN und bei Mittelwasserabfluss ca. 167,50 m+NN. Da der Ettenbach im Hochwasserfall gesteuert ist, hat er bei einem HQ₁₀, HQ₅₀ und HQ₁₀₀ denselben Wasserstand von ca. 168,90 m+NN.

2.6 Schutzgebiete

Das Baugebiet zur Erschließung des Gewerbegebiets „Wolfsmatten“ liegt nicht innerhalb einer Wasserschutzgebietszone. Andere Schutzgebiete sind nicht vorhanden.

2.7 Regendaten

Die Niederschlagsdaten und der daraus resultierende Bemessungsregen erfolgen nach den Daten des Deutschen Wetterdienstes der KOSTRA DWD 2020, hier die Spalte 111, Zeile 200.

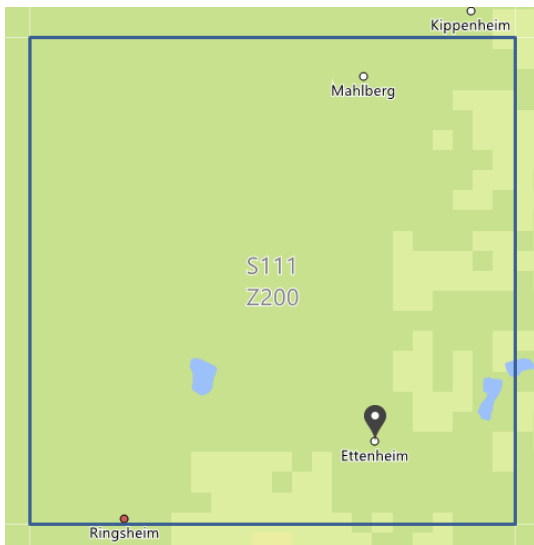


Abbildung 1: KOSTRA DWD 2020 (S111, Z200) – Ettenheim

Für die Bemessung der Regenwasserkanäle sind die Niederschlagsdaten der Jährlichkeit $TN = 5$ a und eine Dauer von 10 Minuten maßgebend. Die Versickerungsmulden werden für die Jährlichkeit $TN = 30$ a nachgewiesen.

Die Regendaten der KOSTRA DWD 2020 (S111, Z200) befinden sich in Anhang 1.

3. Entwässerungskonzept

3.1 Oberflächenentwässerung Versickerung

Das anfallende Oberflächenwasser der Dach- und Hofflächen auf den privaten Grundstücken wird auf den jeweiligen Grundstücken dezentral versickert ($TN = 5$ a). Der Anschluss eines Notüberlaufs an das öffentliche Regenwasserkanalnetz ist erlaubt. Das Oberflächenwasser der öffentlichen Straßenflächen wird in mehreren Versickerungsmulden im Gebiet versickert. Alle Versickerungsanlagen haben denselben Aufbau. Das Niederschlagswasser versickert über eine belebte Bodenzone mit 0,30 m Stärke. Anschließend steht eine stabilisierende Sandschicht von 0,20 m an, darunter folgt ein Bodenaustausch bis auf die sickerfähigen Rheinkiese mit einem Kies-Splitt (2/5 mm) Gemisch.

Die Kostenberechnung ist in der Anlage 1.2 zu finden.

3.1.1 Regenwasserkanal

Für die Ableitung des Oberflächenwassers der Straßenflächen ist der Neubau von Regenwasserkanälen erforderlich. In der Erschließungsstraße sind Kanäle der Nennweite DN 500 mit Mindestgefälle herzustellen. Die Einleitung erfolgt in die Versickerungsmulde 1 und 2. In der Straße Wolfsmatten ist von Süden nach Norden ein Regenwasserkanal DN 500 herzustellen, welcher in die Versickerungsmulde 2 einleitet. Im südlichen Abschnitt der Straße Wolfsmatten ist ein Kanal DN 300 mit Mindestgefälle erforderlich, welcher in eine Versickerungsmulde am südöstlichen Plangebietsrand einleitet.

Die Regenwasserkanäle sind ausreichend dimensioniert, um die Notentlastungen der dezentralen Versickerungsanlagen der privaten Grundstücke aufnehmen zu können.

Als Material der Regenwasserkanäle ist Stahlbeton (Perfect Pipe) vorgesehen.

3.1.2 Versickerungsmulde I

Das Einzugsgebiet der Versickerungsmulde I beinhaltet den nordwestlichen Teilbereich des Gebietes. Darin liegt auch ein Teilbereich der öffentlichen Straßenflächen. Zudem leiten die Abflüsse der privaten Notentlastungen ebenfalls aus dem Teilbereich mit ein.

Der Nachweis für die Versickerungsanlage ergibt eine mittlere Versickerungsfläche von ca. 245 m² bei einer Jährlichkeit von TN = 30 a. Nachfolgend sind die wichtigsten Kenndaten aufgelistet:

- Angeschlossene Gesamtfläche (A_{ges}) 0,759 ha
- Angeschlossene abflusswirksame Fläche (A_u) 0,625 ha
- Sickerrate (Q_s) 3,06 l/s
- Erforderliche Versickerungsfläche (A_s) 245,00 m²
- Erforderliches Versickerungsvolumen (V_{erf}) 413,26 m³
- Tiefe der Mulde (t) 2,05 m
- Höhe der Muldensohle (S_b) 165,30 m+NN
- Böschungsneigung (m) 1:2 [-]
- Koordinaten Muldenmitte (UTM) 410368 / 5346559
- Flurstück-Nummer Einlauf 1524

Die Einstauhöhen der Versickerungsmulde 1 sind nachfolgend dargestellt:

Abflüsse	Jährlichkeit TN	Einstauhöhe in m
Öffentliche Straßenflächen	5 a	0,13
Öffentliche Straßenflächen	10 a	0,16
Öffentl. Straßenflächen und Private	10 a	1,34
Öffentliche Straßenflächen	30 a	0,21
Öffentl. Straßenflächen und Private	30 a	1,69

Da der mittlere höchste Grundwasserstand bei 162,5 m+NN liegt und die Sohle der Mulde bei 165,30 m+NN, ist der erforderliche Grundwasserflurabstand von mindestens 1,0 eingehalten.

Der Nachweis zur Bemessung der Versickerungsmulde befindet sich in Anhang 2.

Da die Versickerungsmulde 2,05 m tief ist, könnte ein Zaun um die gesamte Versickerungsmulde herum erforderlich werden. Im östlichen Bereich der Mulde ist ein Tor für eine Zufahrts- und Parkmöglichkeit angedacht. Ein Unterhaltungsweg ist zwischen den Versickerungsmulden I und II vorgesehen. In dieser Trasse verläuft auch der bestehende Mischwassersammler. Im Bereich des Muldenzulaufs sind Erosionsschutzmaßnahmen vorzusehen.

Der Zulaufbereich, mit Wasserbausteinen versehen, dient als Absetzbecken und ist regelmäßig zu räumen.

3.1.3 Versickerungsmulde II

Das Einzugsgebiet der Versickerungsmulde II beinhaltet einen großen Teil der Erschließungsstraße im nördlichen Ausbaubereich vom Wendehammer bis in etwa zum Bereich der Kreuzung mit dem bestehenden Mischwasserkanal. Außerdem entwässert auch die Straße „Wolfsmatten“ in die Versickerungsmulde II. Zudem leiten die Abflüsse der privaten Notentlastungen aus dem beschriebenen Teilbereich ebenfalls ein.

Der Nachweis für die Versickerungsanlage ergibt eine mittlere Versickerungsfläche von ca. 760 m² bei einer Jährlichkeit von TN = 30 a. Nachfolgend sind die wichtigsten Kenndaten aufgelistet:

• Angeschlossene Gesamtfläche (A_{ges})	2,93	ha
• Angeschlossene abflusswirksame Fläche (A_u)	2,41	ha
• Sickerrate (Q_s)	9,50	l/s
• Einstauhöhe (z_M)	1,94	m
• Erforderliche Versickerungsfläche (A_s)	760,00	m ²
• Erforderliches Versickerungsvolumen (V_{erf})	1.476,49	m ³
• Tiefe der Mulde (t)	2,30	m
• Höhe der Muldensohle (S_b)	165,05	m+NN
• Böschungsneigung (m)	1:2	[-]
• Koordinaten Muldenmitte	410377 / 5346524	
• Flurstück-Nummer Einlauf	1525 und 1528	

Die Einstauhöhen der Versickerungsmulde 2 sind nachfolgend dargestellt:

Abflüsse	Jährlichkeit TN	Einstauhöhe in m
Öffentliche Straßenflächen	5 a	0,17
Öffentliche Straßenflächen	10 a	0,21
Öffentl. Straßenflächen und Private	10 a	1,54
Öffentliche Straßenflächen	30 a	0,27
Öffentl. Straßenflächen und Private	30 a	1,94

Da der mittlere höchste Grundwasserstand bei 162,5 m+NN liegt und die Sohle der Mulde bei 165,05 m+NN, ist der erforderliche Grundwasserflurabstand von mindestens 1,0 m eingehalten.

Der Nachweis zur Bemessung der Versickerungsmulde befindet sich in Anhang 3.

Da die Versickerungsmulde 2,30 m tief ist, könnte ein Zaun um die gesamte Versickerungsmulde herum erforderlich werden. Im nordwestlichen Bereich der Mulde ist ein Tor für eine Zufahrts- und Parkmöglichkeit angedacht.

Ein Unterhaltungsweg ist zwischen den Versickerungsmulden I und II vorgesehen. In dieser Trasse verläuft auch der bestehende Mischwassersammler. Im Bereich des Beckenzulaufs sind Erosionsschutzmaßnahmen vorzusehen.

Der Zulaufbereich, mit Wasserbausteinen versehen, dient als Absetzbecken und ist regelmäßig zu räumen.

3.1.4 Versickerungsmulde III

Das Einzugsgebiet der Versickerungsmulde III beinhaltet den südlichen Teil des Ausbaubereichs. Der südliche Bereich der Straße „Wolfsmatten“, der entlang des Ettenbachs verläuft, entwässert in die Versickerungsmulde III.

Der Nachweis für die Versickerungsanlage ergibt eine mittlere Versickerungsfläche von ca. 195 m² bei einer Jährlichkeit von TN = 30 a. Nachfolgend sind die wichtigsten Kenndaten aufgelistet:

- Angeschlossene Gesamtfläche (A_{ges}) 0,106 ha
- Angeschlossene abflusswirksame Fläche (A_u) 0,106 ha
- Sickerrate (Q_s) 2,44 l/s
- Einstauhöhe (z_M) 0,30 m
- Erforderliche Versickerungsfläche (A_s) 195,00 m²
- Erforderliches Versickerungsvolumen (V_{erf}) 58,54 m³
- Tiefe der Mulde (t) 1,50 m
- Höhe der Muldensohle (S_b) 166,15 m+NN
- Böschungsneigung (m) 1:2 [-]
- Koordinaten Muldenmitte 410492 / 5346388
- Flurstück-Nummer Einlauf 1550

Die Einstauhöhen der Versickerungsmulde 3 sind nachfolgend dargestellt:

Abflüsse	Jährlichkeit TN	Einstauhöhe in m
Öffentliche Straßenflächen	5 a	0,19
Öffentliche Straßenflächen	10 a	0,23
Öffentliche Straßenflächen	30 a	0,30

Da der mittlere höchste Grundwasserstand bei 162,5 m+NN liegt und die Sohle der Mulde bei 166,15 m+NN, ist der erforderliche Grundwasserflurabstand von mindestens 1,0 m eingehalten.

Der Nachweis zur Bemessung der Versickerungsmulde befindet sich in Anhang 4.

Da die Versickerungsanlage aufgrund der Einstauhöhe < 0,30 m eine Mulde ist, ist kein Zaun um die Mulde herum erforderlich. Ein Unterhaltungsweg ist nicht vorgesehen. Im Bereich des Zulaufs sind Erosionsschutzmaßnahmen vorzusehen.

Der Zulaufbereich, mit Wasserbausteinen versehen, dient als Absetzbecken und ist regelmäßig zu räumen.

3.1.3 Bewertungsverfahren Regenwasserbehandlung – Versickerung Grundwasser

Der Nachweis der Regenwasserbehandlung wird auf Grundlage der Vorgaben der Arbeitshilfen für den Umgang mit Regenwasser in und außerhalb von Siedlungsgebieten der LUBW geführt. Die anzurechnenden Flächen ergeben sich aus der nachstehenden Tabelle. Diese sind prozentual geschätzt, da eine genaue Bebauung nicht bekannt ist.

	A_{ges} [ha]	Ψ [-]	A_u [ha]	f_i [-]
Dach	1,50	0,9	1,39	0,43
Straße	0,62	1,0	0,62	0,19
Hof	1,50	0,8	1,25	0,38
Summe	3,62		3,26	1,00

Tabelle 4: Anzurechnende Flächen für die Regenwasserbehandlung

Da nur das Oberflächenwasser der öffentlichen Straßenflächen in die Versickerungsanlage eingeleitet wird, werden auch nur diese Flächen in der Bewertung beachtet.

Die Einleitung erfolgt in mehrere Versickerungsanlagen und anschließend in das Grundwasser. Die Versickerung ist als Gewässertyp Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten (Typ G 12) mit 10 Gewässerpunkten angesetzt.

Die Belastung aus der Luft wird mit 2 Punkten (Typ L 2) Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen (300 - 5.000 Kfz) angesetzt.

Für die Straßenflächen ist eine mittlere Belastung mit Typ F 4 und 19 Punkten für Straßen mit DTV 300 – 5.000 Kfz vorgesehen.

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte G	Bemerkung
Grundwasser außerhalb von Trinkwasserschutzgebiet	G 12	G = 10	

Flächenanteil f _i (Kapitel 4)		Luft L _i (Tabelle 2)		Flächen F _i (Tabelle 3)		Abflussbelastung B _i	
A _{u,i}	f _i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B _i = f _i x (L _i + F _i)	
0,62	1,00	L 2	2	F 4	19	21,00	Straßenflächen
0,62	1,00					B = 21,00	

B	≤	G
21,00	≤	10

Bedingung nicht erfüllt

Es ist eine Regenwasserbehandlung erforderlich.

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$	$D_{\max} =$ 0,48
--	-------------------

vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen 4a und 4c)	Typ	Durchgangswerte D
Versickerung über 30 cm Oberbodenzone	D 1c	0,45
Durchgangswert D = Produkt aller D_i (Kapitel 6.2.2):		D = 0,45

Emissionswert $E = B \times D$:	E = 9,45
----------------------------------	----------

E = 9,45 ; G = 10 Kriterium erfüllt

Tabelle 5: Umgang mit Regenwasser in Siedlungsgebieten, Bewertungsverfahren - Grundwasser

Aufgrund des Bewertungsverfahrens ergibt sich, dass eine Erfordernis einer Behandlung des Regenwassers notwendig ist. Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über eine ca. 0,30 m starke Oberbodenzone ist als Behandlung ausreichend.

3.3 Schmutzwasser

Die Ableitung des Schmutzwassers erfolgt über eine neue Schmutzwassertrasse in der Erschließungsstraße, welche an den bestehenden Verbandssammler anschließt. Ein Kanal der Nennweite DN 250 mit einem Mindestgefälle von ca. 4 ‰ ist ausreichend für die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers aus der Bebauung des Gewerbegebiets.

Zusätzlich wird ein Stutzen für den Anschluss einer potentiellen Erweiterung des Gewerbegebiets „Wolfsmatten“ vorgesehen – im Bereich des Wendehammers (Schacht SW01). Wie der Regenwasserkanal ist auch der Schmutzwasserkanal aus Stahlbeton (Perfect Pipe) vorgesehen.

Die Hausanschlüsse sind in der Nennweite DN 150 vorgesehen und werden an die entsprechenden Kanalhaltungen angeschlossen. Die Anschlüsse werden ca. 1,0 m bis hinter der Grundstücksgrenze hergestellt.

4. Zusammenfassung

Die Stadt Ettenheim plant die Erweiterung des Gewerbegebietes „Wolfsmatten“ westlich von Ettenheim. Für die Erschließungsfläche von ca. 3,62 ha wurde eine Planung für die zukünftige Entwässerung erarbeitet.

Das anfallende Oberflächenwasser soll im Plangebiet versickert werden. Das Oberflächenwasser der privaten Flächen wird hier dezentral auf den jeweiligen Grundstücken versickert. Das Oberflächenwasser der öffentlichen Flächen sowie die Notüberläufe der privaten Versickerungsanlagen werden in mehrere Versickerungsanlagen eingeleitet.

Neben dem Neubau der Oberflächenentwässerung ist auch ein neuer Schmutzwasserkanal mit Anschluss an den Verbandssammler in der Erschließungsstraße erforderlich.

Die Stadt Ettenheim beantragt den Bau und Betrieb der abwassertechnischen Anlagen und bittet um den Erhalt einer wasserrechtlichen Genehmigung.

Zink Ingenieure, Lauf, 29.09.2023

Anhänge

Anhang 1: KOSTRA DWD 2020 (S111, Z200)

Anhang 2: Nachweis Berechnung Versickerungsmulde 1

Anhang 3: Nachweis Berechnung Versickerungsmulde 2

Anhang 4: Nachweis Berechnung Versickerungsmulde 3

Anhang 1

KOSTRA DWD 2020 (S111, Z200)

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 111, Zeile 200
Ortsname : Ettenheim (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	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	8,9	10,7	11,8	13,3	15,4	17,5	18,9	20,8	23,5
10 min	11,5	13,8	15,2	17,1	19,8	22,6	24,5	26,9	30,3
15 min	13,0	15,7	17,3	19,4	22,5	25,7	27,8	30,5	34,4
20 min	14,2	17,0	18,8	21,1	24,5	27,9	30,2	33,1	37,4
30 min	15,8	19,0	21,0	23,6	27,3	31,1	33,7	37,0	41,7
45 min	17,5	21,0	23,2	26,1	30,2	34,5	37,3	41,0	46,2
60 min	18,8	22,6	24,9	28,0	32,4	37,0	40,0	44,0	49,6
90 min	20,7	24,8	27,4	30,8	35,7	40,8	44,1	48,4	54,6
2 h	22,1	26,6	29,3	33,0	38,2	43,6	47,1	51,8	58,4
3 h	24,2	29,1	32,2	36,2	41,9	47,8	51,7	56,8	64,1
4 h	25,9	31,1	34,3	38,6	44,7	51,0	55,2	60,6	68,4
6 h	28,3	34,1	37,6	42,3	49,0	55,9	60,4	66,4	74,9
9 h	31,0	37,3	41,2	46,3	53,6	61,2	66,2	72,7	82,0
12 h	33,1	39,8	43,9	49,3	57,2	65,2	70,5	77,5	87,4
18 h	36,2	43,5	48,0	54,0	62,5	71,4	77,2	84,7	95,6
24 h	38,6	46,4	51,2	57,5	66,6	76,1	82,2	90,3	101,9
48 h	44,9	54,0	59,6	67,0	77,7	88,6	95,8	105,2	118,7
72 h	49,1	59,1	65,2	73,3	84,9	96,9	104,8	115,1	129,8
4 d	52,4	62,9	69,5	78,1	90,5	103,3	111,7	122,6	138,3
5 d	55,0	66,1	73,0	82,0	95,1	108,5	117,3	128,8	145,3
6 d	57,3	68,8	76,0	85,4	98,9	112,9	122,1	134,1	151,3
7 d	59,2	71,2	78,6	88,3	102,4	116,8	126,3	138,7	156,5

Legende

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

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

hN Niederschlagshöhe in [mm]

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 111, Zeile 200
 Ortsname : Ettenheim (BW)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	296,7	356,7	393,3	443,3	513,3	583,3	630,0	693,3	783,3
10 min	191,7	230,0	253,3	285,0	330,0	376,7	408,3	448,3	505,0
15 min	144,4	174,4	192,2	215,6	250,0	285,6	308,9	338,9	382,2
20 min	118,3	141,7	156,7	175,8	204,2	232,5	251,7	275,8	311,7
30 min	87,8	105,6	116,7	131,1	151,7	172,8	187,2	205,6	231,7
45 min	64,8	77,8	85,9	96,7	111,9	127,8	138,1	151,9	171,1
60 min	52,2	62,8	69,2	77,8	90,0	102,8	111,1	122,2	137,8
90 min	38,3	45,9	50,7	57,0	66,1	75,6	81,7	89,6	101,1
2 h	30,7	36,9	40,7	45,8	53,1	60,6	65,4	71,9	81,1
3 h	22,4	26,9	29,8	33,5	38,8	44,3	47,9	52,6	59,4
4 h	18,0	21,6	23,8	26,8	31,0	35,4	38,3	42,1	47,5
6 h	13,1	15,8	17,4	19,6	22,7	25,9	28,0	30,7	34,7
9 h	9,6	11,5	12,7	14,3	16,5	18,9	20,4	22,4	25,3
12 h	7,7	9,2	10,2	11,4	13,2	15,1	16,3	17,9	20,2
18 h	5,6	6,7	7,4	8,3	9,6	11,0	11,9	13,1	14,8
24 h	4,5	5,4	5,9	6,7	7,7	8,8	9,5	10,5	11,8
48 h	2,6	3,1	3,4	3,9	4,5	5,1	5,5	6,1	6,9
72 h	1,9	2,3	2,5	2,8	3,3	3,7	4,0	4,4	5,0
4 d	1,5	1,8	2,0	2,3	2,6	3,0	3,2	3,5	4,0
5 d	1,3	1,5	1,7	1,9	2,2	2,5	2,7	3,0	3,4
6 d	1,1	1,3	1,5	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9
7 d	1,0	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 111, Zeile 200
 Ortsname : Ettenheim (BW)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	13	13	14	14	14	15	15	15	16
10 min	17	18	18	19	19	20	20	21	21
15 min	19	20	20	21	22	22	23	23	23
20 min	20	21	22	22	23	24	24	24	25
30 min	21	22	23	23	24	25	25	25	26
45 min	21	22	23	24	24	25	25	26	26
60 min	21	22	23	23	24	25	25	26	26
90 min	20	22	22	23	24	24	25	25	25
2 h	20	21	22	22	23	24	24	24	25
3 h	19	20	20	21	22	22	23	23	24
4 h	18	19	20	20	21	22	22	22	23
6 h	17	18	19	19	20	20	21	21	22
9 h	16	17	17	18	19	19	20	20	20
12 h	15	16	17	17	18	18	19	19	19
18 h	15	15	16	16	17	17	18	18	18
24 h	14	15	15	16	16	17	17	17	18
48 h	14	14	15	15	15	16	16	16	17
72 h	14	15	15	15	15	16	16	16	16
4 d	15	15	15	15	15	16	16	16	16
5 d	15	15	15	15	16	16	16	16	16
6 d	16	16	16	16	16	16	16	16	16
7 d	16	16	16	16	16	16	16	16	16

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

Anhang 2

Nachweis Berechnung
Versickerungsmulde 1

Muldenversickerung nach ATV-DVWK-A 138

Versickerungsbecken 1

Straßen+Private

Eingabedaten

A_u	=	6.176,00 m ²	undurchlässige Fläche
k_f	=	3,E-05 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert
A_s	=	245,00 m ²	Versickerungsfläche i.M.
A_s/A_u	=	0,04 -	
f_z	=	1,20 -	Zuschlagfaktor

Berechnungsergebnisse

TN	V	D	rN	V	z_M	vorh.t _E	Q_s
	[m ³]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]	[m]	[h]	[l/s]
1a	151,24	240,00	18,40	151,24	0,62	13,72	3,06
2a	202,28	240,00	23,00	202,28	0,83	18,35	3,06
3a	233,51	360,00	18,80	233,51	0,95	21,18	3,06
5a	273,46	360,00	21,20	273,46	1,12	24,80	3,06
10a	328,38	360,00	24,50	328,38	1,34	29,78	3,06
20a	381,64	360,00	27,70	381,64	1,56	34,62	3,06
30a	413,26	360,00	29,60	413,26	1,69	37,48	3,06
50a	455,12	540,00	23,00	455,12	1,86	41,28	3,06
100a	512,54	540,00	25,30	512,54	2,09	46,49	3,06

Volumen erforderlich

maßgebende Regendauer

maßgebende Regenspende

Volumen gewählt

maximale Einstauhöhe

Entleerungszeit

Sickerrate

Muldenversickerung nach ATV-DVWK-A 138

Versickerungsbecken 1

Straßen

Eingabedaten

A_u	=	926,00 m ²	undurchlässige Fläche
k_f	=	3,E-05 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert
A_s	=	245,00 m ²	Versickerungsfläche i.M.
A_s/A_u	=	0,26 -	
f_z	=	1,20 -	Zuschlagfaktor

Berechnungsergebnisse

TN	V	D	rN	V	z_M	vorh.t _E	Q_s
	[m ³]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]	[m]	[h]	[l/s]
1a	15,31	30,00	86,70	15,31	0,06	1,39	3,06
2a	21,61	45,00	83,10	21,61	0,09	1,96	3,06
3a	25,70	45,00	93,90	25,70	0,10	2,33	3,06
5a	31,03	60,00	87,50	31,03	0,13	2,81	3,06
10a	38,93	60,00	103,10	38,93	0,16	3,53	3,06
20a	46,77	60,00	118,60	46,77	0,19	4,24	3,06
30a	51,37	60,00	127,70	51,37	0,21	4,66	3,06
50a	57,19	60,00	139,20	57,19	0,23	5,19	3,06
100a	65,03	60,00	154,70	65,03	0,27	5,90	3,06

Volumen erforderlich

maßgebende Regendauer

maßgebende Regenspende

Volumen gewählt

maximale Einstauhöhe

Entleerungszeit

Sickerrate

Anhang 3

Nachweis Berechnung
Versickerungsmulde 2

Muldenversickerung nach ATV-DVWK-A 138

Versickerungsbecken 2

Straßen+Private

Eingabedaten

A_u	=	21.529,00	m ²	undurchlässige Fläche
k_f	=	3,E-05	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert
A_s	=	760,00	m ²	Versickerungsfläche i.M.
A_s/A_u	=	0,04	-	
f_z	=	1,20	-	Zuschlagfaktor

Berechnungsergebnisse

TN	V	D	rN	V	z_M	vorh.t _E	Q_s
	[m ³]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]	[m]	[h]	[l/s]
1a	544,52	240,00	18,40	544,52	0,72	15,92	9,50
2a	730,13	360,00	16,90	730,13	0,96	21,35	9,50
3a	839,89	360,00	18,80	839,89	1,11	24,56	9,50
5a	978,55	360,00	21,20	978,55	1,29	28,61	9,50
10a	1.169,20	360,00	24,50	1.169,20	1,54	34,19	9,50
20a	1.363,83	540,00	20,00	1.363,83	1,79	39,88	9,50
30a	1.476,49	540,00	21,30	1.476,49	1,94	43,17	9,50
50a	1.623,81	540,00	23,00	1.623,81	2,14	47,48	9,50
100a	1.823,13	540,00	25,30	1.823,13	2,40	53,31	9,50

Volumen erforderlich

maßgebende Regendauer

maßgebende Regenspende

Volumen gewährt

maximale Einstauhöhe

Entleerungszeit

Sickerrate

Muldenversickerung nach ATV-DVWK-A 138

Versickerungsbecken 2

Straßen

Eingabedaten

A_u	=	3.679,00	m ²	undurchlässige Fläche
k_f	=	3,E-05	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert
A_s	=	760,00	m ²	Versickerungsfläche i.M.
A_s/A_u	=	0,21	-	
f_z	=	1,20	-	Zuschlagfaktor

Berechnungsergebnisse

TN	V	D	rN	V	z_M	vorh.t _E	Q_s
	[m ³]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]	[m]	[h]	[l/s]
1a	62,61	30,00	86,70	62,61	0,08	1,83	9,50
2a	88,74	45,00	83,10	88,74	0,12	2,59	9,50
3a	104,70	60,00	76,00	104,70	0,14	3,06	9,50
5a	126,75	60,00	87,50	126,75	0,17	3,71	9,50
10a	156,67	60,00	103,10	156,67	0,21	4,58	9,50
20a	186,39	60,00	118,60	186,39	0,25	5,45	9,50
30a	203,84	60,00	127,70	203,84	0,27	5,96	9,50
50a	225,90	60,00	139,20	225,90	0,30	6,61	9,50
100a	256,58	90,00	110,60	256,58	0,34	7,50	9,50

Volumen erforderlich

maßgebende Regendauer

maßgebende Regenspende

Volumen gewährt

maximale Einstauhöhe

Entleerungszeit

Sickerrate

Anhang 4

Nachweis Berechnung
Versickerungsmulde 3

Muldenversickerung nach ATV-DVWK-A 138

Versickerungsanlage - Mulde 3

Eingabedaten

A_u	=	1.056,00 m ²	undurchlässige Fläche
k_f	=	3,E-05 m/s	Durchlässigkeitsbeiwert
A_s	=	195,00 m ²	Versickerungsfläche i.M.
A_s/A_u	=	0,18 -	
f_z	=	1,20 -	Zuschlagfaktor

Berechnungsergebnisse

TN	V	D	rN	V	z_M	vorh.t _E	Q_s
	[m ³]	[min]	[l/(s*ha)]	[m ³]	[m]	[h]	[l/s]
1a	18,25	45,00	64,50	18,25	0,09	2,08	2,44
2a	25,78	45,00	83,10	25,78	0,13	2,94	2,44
3a	30,54	60,00	76,00	30,54	0,16	3,48	2,44
5a	36,76	60,00	87,50	36,76	0,19	4,19	2,44
10a	45,19	60,00	103,10	45,19	0,23	5,15	2,44
20a	53,57	60,00	118,60	53,57	0,27	6,10	2,44
30a	58,54	90,00	91,70	58,54	0,30	6,67	2,44
50a	65,03	90,00	99,70	65,03	0,33	7,41	2,44
100a	73,86	90,00	110,60	73,86	0,38	8,42	2,44

Volumen erforderlich

maßgebende Regendauer

maßgebende Regenspende

Volumen gewährt

maximale Einstauhöhe

Entleerungszeit

Sickerrate