

Entwässerungskonzept – Vorentwurf



Erweiterung der Flächen um ein Mischgebiet und Gewerbegebiet

B-Plan Nr. 11 „Im Rehr - Erweiterung“, Gemeinde Wittorf

Bauherren:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG
Hauptstraße 50, 21357 Wittorf

TNM Immobilien GmbH & Co. KG
Hauptstraße 50, 21357 Wittorf

Isenberg Tief- und Straßenbau GmbH
Neulander Weg 49, 21357 Wittorf

Aufgestellt:
Großenwörden, 11.09.2025

JL INGENIEURE

Dipl.-Ing. Jens Lüneberg
Deichstraße 11
21712 Großenwörden
Tel.: 0 47 75 / 89 84 34
Fax: 0 47 75 / 89 89 763
E-Mail: info@jl-ingenieure.de
www.jl-ingenieure.de

Erläuterungsbericht
Vorentwurfsplanung zum B-Plan
Regen- und Schmutzwasserableitung

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Örtliche Verhältnisse	4
2.1	Örtliche Lage	4
2.2	Bebauungsplan Nr. 11 „Im Rehr – Erweiterung“	4
2.3	Topographie / Baugrundverhältnisse	4
2.4	Vorhandene Anlagen zur Entwässerung	5
3	Geplante Bebauung	6
3.1	Gebäude und Verkehrsanlagen	6
3.2	Anlagen zur Oberflächenentwässerung	6
3.3	Anlagen zur Schmutzwasserableitung	7
3.4	Schlusswort	8

1 Veranlassung

Die Gemeinde Wittorf plant die Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 11 „Im Rehr – Erweiterung“ mit einem Misch- und Gewerbegebiet nordöstlich und südlich des Gewerbegebietes, B-Plan Nr. 11 „Im Rehr“ in Wittorf.

Im Rahmen dieser Vorentwurfsplanung soll einerseits eine gesicherte Oberflächenentwässerung und andererseits eine mögliche Schmutzwasserableitung als erstes Entwässerungskonzept für den B-Plan Nr. 11 „Im Rehr – Erweiterung“ aufgezeigt werden.

JL INGENIEURE, Dipl.-Ing. Jens Lüneberg aus Großenwörden erhielt den Auftrag, die Vorentwurfsplanung sowie die weiterführenden Leistungsphasen zur Einholung der Entwässerungsgenehmigungen zu übernehmen.

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Örtliche Lage

Das Plangebiet liegt nördlich des bebauten Siedlungsgebietes der Gemeinde Wittorf und kann über die Straße „Im Rehr“ erschlossen werden. Derzeit wird die Grundstücksfläche als Ackerbaufläche und Grünfläche intensiv genutzt. Nördlich, südlich u. westlich sind bereits bebaute Gewerbe- und Wohngrundstücke vorhanden. Im Osten schließen landwirtschaftliche Flächen an. Der gesamte Änderungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 11 hat eine Größe von ca. 3,32 ha.

Das Plangebiet liegt nicht in einem Wasserschutz- oder Landschaftsschutzgebiet.

2.2 Bebauungsplan Nr. 11 „Im Rehr – Erweiterung“

Südlich des bereits bebauten Gewerbegrundstückes der TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG soll ein kleines Mischgebiet, nördlich des vorhandenen Verwaltungsgebäudes entstehen. Dieses befindet sich auf den Flurstücken 28/6, 28/7 und Teilstücke des Flurstückes 29/30. Das Gebiet hat eine abflusswirksame Fläche von ca. 6.402,49 m² (in CAD ermittelt). Das Mischgebiet ist über einen Privatweg, welcher von der Straße „Im Rehr“ erstellt wird erschlossen und erhält zusätzlich eine Verbindung über die vorhandene Erschließung des südlichen Flurstückes 28/4 zur Hauptstraße K12. Der B-Plan Nr. 11 (Im Rehr - Erweiterung) liegt derzeit im Vorentwurf vor und hat für das Mischgebiet folgendes Maß der Nutzung:

MI, offene Bauweise (o), GRZ 0,40, außerdem wird die Firsthöhe auf 12,0 m Höhe begrenzt. Gemäß der BauNV darf die ausgewiesene GRZ für Verkehrsflächen (GRZ II) überschritten werden. Die hier angesetzte Größe für GRZ II wurde auf max. 0,60 festgelegt.

Nordöstlich des vorhandenen Gewerbegrundstückes der TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG soll das bestehende Gewerbegebiet „Im Rehr“ erweitert werden. Dieses wird durch die Flurstücke 29/30 u. 30/3 gebildet. Das Gebiet hat eine abflusswirksame Fläche von ca. 16.295,89 m² (in CAD ermittelt). Im Süden werden Teilstücke als private Grünflächen abgegrenzt. Außerdem ist hier ein Lärmschutzwall zu errichten. Östlich und nördlich sind Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen ausgewiesen. Die Gewerbegebietserweiterung weist 2 Grundstücke (Willke Rail Construction u. Isenberg Straßen- u. Tiefbau) aus, welche über die Straße „Im Rehr“ erschlossen werden. Der B-Plan Nr. 11 (Im Rehr - Erweiterung) liegt derzeit im Vorentwurf vor und hat für das Gewerbegebiet folgendes Maß der Nutzung:

GE, Zahl der Vollgeschosse (I), offene Bauweise (o), GRZ 0,55, außerdem wird die Firsthöhe auf 12,0 m Höhe begrenzt. Gemäß der BauNV darf die ausgewiesene GRZ für Verkehrsflächen (GRZ II) überschritten werden. Hier wird die GRZ II von 0,80 akzeptiert.

2.3 Topographie / Baugrundverhältnisse

Das Plangebiet weist ein nur geringes Geländegefälle Richtung Norden auf. Die Geländehöhen liegen ca. zwischen + 5,80 mNHN im Süden (Mischgebiet) und +5,0 mNHN im Nordwesten (Gewerbegebiet). Die mittlere Geländehöhe liegt bei ca. 5,50 mNHN.

Die Straße „Im Rehr“ weist eine Höhe von ca. +5,38 mNHN in Höhe der zukünftigen Zufahrten zu den Gewerbegrundstücken auf.

Gemäß Baugrundgutachten vom Büro für Bodenprüfung GmbH aus Lüneburg vom 24.06.2025 wurde folgender Baugrundaufbau ermittelt:

Oberboden ca. 35 – 50 cm dick,
Sand / Fein- u. Mittelsand, Mächtigkeit bis ca. 5,00 m Ansatzpunkt (i. M. + 5,50 m NHN).
Der Baugrund ist als gut wasserundurchlässig anzusehen, daher ist eine Versickerung des Regenwassers möglich.
Der Grundwasserstand ist bei ca. 1,20 – 1,50 m unter Ansatzpunkt (also ca. bei + 4,00 mNHN) zu erwarten. Die Oberkante der Sohle der Neubebauung steht noch nicht fest, wird aber bei ca. + 6,00 – 6,30 mNHN liegen. Ein ausreichender Flurabstand ist daher gegeben.

2.4 Vorhandene Anlagen zur Entwässerung

In der Straße „Im Rehr“ ist kein öffentlicher Regenwasserkanal vorhanden. Längs der Straße sind Entwässerungsgräben, welche westlich der Gewerbegebietserweiterung in den Fienengraben (Gewässer III. Ordnung), nördlich der Straße „Im Rehr“ entwässern. Wie bereits beim bestehenden Gewerbebau erstellt, kann ein Notüberlauf an die vorhandenen Gräben angeschlossen werden. Die Einleitung ist jedoch auf 1,5 l/(sxha) zu begrenzen.

Vom bereits bebauten Gewerbegrundstück, Flurstück 28/8 wird das hier anfallende Schmutzwasser nach Süden abgeführt und über den Grundstücksanschluss „Hauptstraße 50“ an den öffentlichen Schmutzwasserkanal in der Hauptstraße abgeleitet. Das neu zu erstellende Mischgebiet kann an diese Grundstücksentwässerung angeschlossen werden. Aufgrund der Entfernung und der Geländehöhen ist ein Anschluss der neuen Gewerbegrundstücke nicht möglich. Unterhalb der Straße „Im Rehr“ verläuft eine Schmutzwasserdruckrohrleitung. Nach Rücksprache mit der Gemeinde und dem Abwasserzweckverband kann das Schmutzwasser der Gewerbegrundstücke über jeweils ein Kleinpumpwerk an vorgenannte Schmutzwasserdruckrohrleitung angeschlossen werden.

3 Geplante Bebauung

3.1 Gebäude und Verkehrsanlagen

Im Rahmen einer Vorentwurfsplanung wurde vom Architekt Herrn Stefan Schwericke aus Hamburg eine erste mögliche Bebauung des Mischgebietes aufgezeigt, welche in dieser Vorentwurfsplanung berücksichtigt wurde. Für die neuen Gewerbegrundstücke liegt noch keine Planung vor, so dass hier über das Maß der Nutzung (maximale Bebauung) ein Nachweis für die Oberflächenentwässerung geführt wird. Die abflusswirksamen Flächen wurden je Gebiet ermittelt. Im Einzugsgebieteplan V02 Bl. 2 wurden dann Abflussbeiwerte zugeordnet. Der Entwurf kann später abweichend ausfallen, ein Nachweis ist hiermit jedoch mit maximaler Auslegung geführt.

3.2 Anlagen zur Oberflächenentwässerung

Die Regenwasserableitung erfolgt im Trennverfahren. Eine Versickerung des Regenwassers ist laut Bodengutachten möglich. Die Planung zielt daher auf eine Versickerung über Mulden-Rigolen-Elemente ab. Die Mulden-Rigolen-Elemente der Gewerbegebiete werden im Norden jeweils mit einem Notüberlauf zum Entwässerungsgraben, südlich der Straße „Im Rehr“, mit Ableitung über das Gewässer III. Ordnung „Fienengraben“ vorgesehen.

Die Grundstücksentwässerung wird nach DIN 1986-100 in Verbindung mit dem DWA-Arbeitsblatt A 118 ausgelegt. Dabei werden die Rohrleitungen für eine Regenhäufigkeit von 1 x 2a bemessen (im Vorentwurf noch kein Nachweis). Die Mulden-Rigolen-Systeme werden für eine Regenhäufigkeit: Mulden von 1 x 1a und Rigolen von 1 x 5a nach DWA-Arbeitsblatt A 138 bemessen. Ein Überflutungsnachweis wird in der Entwurfsplanung zusätzlich nach DIN 1986-100 für ein 10- bzw. 30-jähriges Ereignis geführt. Der Drosselabfluss ist dabei auf 1,5 l/(sxha) begrenzt. Die Regenspenden werden dem KOSTRA-Atlas des Dt. Wetterdienstes entnommen.

Im Rahmen des Vorentwurfes werden die vorerst grundlegenden Bemessungen in der hydraulischen Berechnung aufgezeigt. Hieraus geht hervor, dass eine schadlose Regenwasserableitung mit der hier vorgesehenen Planung gegeben ist. In den späteren Antragsverfahren werden die hydraulischen Bemessungen dann noch vervollständigt und auf die jeweils geplante Bebauung angepasst.

Im Mischgebiet wird das auf Dach- und Verkehrsflächen anfallende Regenwasser jeweils zugeordneten Mulden-Rigolen-Elementen zugeführt und hier versickert. Die flachen Mulden (ca. 20 – 40 cm tief) werden dabei so groß erstellt, dass auch Starkregenereignisse kurzzeitig eingestaut werden können. Jede Mulde erhält einen Notüberlauf, welcher einen Überstau der Mulden absichert. Bei besonders starken Regenereignissen wird bei einer gewissen Stauhöhe das Regenwasser direkt über den Notüberlauf den Rigolen zugeführt (zusätzlich Kurzzeitspeicher) und hier versickert. Das Regenwasser wird bei der Versickerung aus den Mulden in die Rigolen, über eine belebte Oberbodenzone, mit einer Dicke von ca. 20 – 30 cm versickert (Verkehrsflächen). Das Regenwasser von den Dachflächen wird jeweils direkt den Rigolen über die Grundstücksentwässerung zugeführt. Eine Regenwasservorbehandlung ist damit in ausreichendem Maße gegeben. Der Nachweis nach Merkblatt DWA-A102 wird im Antragsverfahren geführt.

Die Wege zwischen und zu den Gebäuden entwässern jeweils in die Grünflächen (Flächenversickerung).

Im Gewerbegebiet wird bei TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG, Flurstück 29/30 eine langes Mulden-Rigolen-Element im Süden u. Osten vorgesehen. Im Osten liegt dieses auf der Grenze (Mitte Mulde = Grenze), so dass diese Anlage zur Oberflächenentwässerung auch vom Grundstück der Fa. Isenberg, Flurstück 30/3 mitgenutzt werden kann. Bei dem Grundstück der Fa. Isenberg Straßen- u. Tiefbau, Flurstück 30/3 ist zusätzlich ein Mulden-Rigolen-Element im Osten und Norden vorgesehen, da dieses Grundstück breiter ist und somit zu beiden Seiten entwässern kann. Beide Mulden-Rigolen-Elemente werden jeweils einen Notüberlauf zum Entwässerungsgraben längs der Straße „Im Rehr“ erhalten. Diese Ausführung und Anordnung der Anlagen zur Oberflächenentwässerung wurde einerseits gewählt, damit sichergestellt werden kann, dass das Regenwasser von Hof- und Verkehrsflächen oberflächlich über eine belebte Oberbodenzone in den Mulden, in die Rigolen versickern kann, andererseits um möglichst kurze Gefällestrrecken zu gewährleisten.

Das jeweilig unbelastete Dachflächenwasser wird über die Rinnen und Fallrohre der Gebäude, der Grundstücksentwässerung und folgend direkt den Rigolen zugeführt. Die Mulden u. Rigolen werden dabei auch als Zwischenspeicher ausgelegt, so dass ein Starkregenereignis aufgenommen werden kann.

Bei besonders starken Regenereignissen wird bei einer gewissen Stauhöhe das Regenwasser direkt über einen Notüberlauf den Rigolen zugeführt und hier versickert. Ist diese Speicherlamelle ebenfalls erschöpft wird über eine Rohrleitung in der Rigole (Anschluss OK Rigole) in den Entwässerungsgraben längs der Straße „Im Rehr“ abgeschlagen.

Das Regenwasser wird bei der Versickerung aus den Mulden in die Rigolen über eine belebte Oberbodenzone, mit einer Dicke von ca. 20 – 30 cm versickert (Verkehrsflächen). Eine Regenwasservorbehandlung ist damit in ausreichendem Maße gegeben. Der Nachweis nach Merkblatt DWA-A102 wird im Antragsverfahren geführt.

Die Rückstauerebenen sind im Rahmen der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Die Anlagen zur Oberflächenentwässerung werden regelmäßig gewartet und unterhalten. Ein sicherer Betrieb ist damit gewährleistet.

3.3 Anlagen zur Schmutzwasserableitung

Die Planung und Ausführung der Entwässerungsanlage für die Schmutzwasserableitung erfolgt nach DIN EN 12056 Teil 1 – 5 und DIN 1986. Außerhalb der Gebäude gilt zusätzlich DIN EN 752. Die Schmutzwasserableitung erfolgt im Trennverfahren. Im Mischgebiet werden Freigefällekanäle erstellt, die das häusliche Schmutzwasser direkt über die vorhandene Grundstücksentwässerung in die öffentliche Kanalisation in der Hauptstraße abführt.

Die Höhen des Grundstückanschlusses Hauptstraße 50 sind im Bau noch einmal zu kontrollieren.

Da im Bereich der Wohngebäude Auffüllungen vorgesehen sind (OKFF EG zw. + 6,25 mNHN u. + 6,35 mNHN) ist eine ausreichende Überdeckung der Grundstücksentwässerung gegeben. Die vorhandenen Schächte werden in der Höhe entsprechend angepasst.

Im neuen Gewerbegebiet ist ein Anschluss an die vorhandene öffentliche Druckrohrleitung in der Straße Im Rehr über jeweils ein Kleinpumpwerk vorgesehen. Die Schmutzwasserableitung bis zum Kleinpumpwerk auf dem jeweiligen Grundstück kann aufgrund der geplanten Auffüllungen im Freigefälle erfolgen.

Auf einen hydraulischen Nachweis im Rahmen der Vorentwurfsplanung wurde verzichtet, da die Auslegung der Grundstücksentwässerungsanlage hier keinen hohen Schwierigkeitsgrad aufweist und derzeit aufgrund fehlender Grundlagen (Vorplanung für Gewerbegrundstücke liegt noch nicht vor) nicht möglich ist. Eine schadloسة Abführung ist sichergestellt.

Die Rückstauerebenen sind im Rahmen der weiteren Planung zu berücksichtigen.

3.4 Schlusswort

Mit dem hier vorgelegten Entwässerungskonzept wird eine Planung und Ausführung nach dem Stand der Technik sichergestellt. Eine schadloسة Ableitung des anfallenden Regen- und Schmutzwassers ist gewährleistet.

Die beigelegten Pläne haben Vorentwurfscharakter. Mit dem jeweiligen Antragsverfahren werden dann noch Systemschnitte u. Details ergänzt.

Großenwörden, 11.09.2025


JL INGENIEURE
Dipl.-Ing. Jens Lüneberg

Anlagen:

- Hydraulische Berechnungen mit Anhang A - C
- Vorentwurfsspläne
 - o V01 Liegenschaftskarte
 - o V02 Bl. 1 Lageplan Entwässerung
 - o V02 Bl. 2 Lageplan Einzugsgebiete

Hydraulische und abwassertechnische Berechnungen
Vorentwurfsplanung um B-Plan
Regen- und Schmutzwasserableitung

Inhaltsverzeichnis

1	Berechnung der Entwässerungsanlagen	3
1.1	Berechnungsgrundlagen	3

Anhang A: Örtliche Regendaten, (2 Seiten)

Anhang B: Ermittlung der abflusswirksamen Flächen, (25 Seite)

Anhang C: Dimensionierung der Mulden-Rigolen-Elemente (54 Seiten)

1 Berechnung der Entwässerungsanlagen

1.1 Berechnungsgrundlagen

Regenspenden:

$r_{5,5} = 383,3 \text{ l/(s x ha)}$
 $r_{5,2} = 300,0 \text{ l/(s x ha)}$
 $r_{10,2} = 191,7 \text{ l/(s x ha)}$,
Berechnungsregenspenden
DIN 1986-100:2016-12,
KOSTRA-DWD 2020
(Angaben Deutscher Wetterdienst, inkl.
Zuschlag Toleranzwert UC,
Anhang A)

Bemessungshäufigkeit
Regenwasserversickerung: $T = 1$ (Mulden), $T = 5$ (Rigolen)

Durchlässigkeitsbeiwert: $k_f = 9,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$
(siehe Baugrundgutachten)

Bei dem Durchlässigkeitsbeiwert wurde vorerst der schlechteste Wert des Baugrundaufschlusses gewählt.

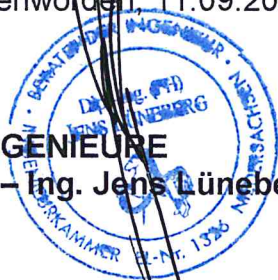
Mulde/ Mulden- Rigolen Element	Dachflächen (Schrägdach) Nr. / Größe	Verkehrsflächen (Pflaster) Nr. / Größe	Grünflächen Nr. / Größe
1	6.9 (50%) 1.000 m ²	6.8 (50 %) 2.999 m ²	7 (50 %), 1.000 m ²
2	6.9 (50%), 6.5 2.150 m ²	6.8 (50 %), 6.4 5.537 m ²	7 (50 %), 6.6 2.135 m ²
3	4.0, 4.1, 3.1, 3.2 156 m ²	3.5, 3.9 143 m ²	3.4 344 m ²
4	1.7, 1.8, 1.9, 2.8 156 m ²	2.5, 2.7 69 m ²	
5	1.4, 1.5, 1.6 117		1.2 431
6	2.9, 3.0 78 m ²	2.2, 2.0 93 m ²	2.1 231 m ²
7	4.2, 4.5 78 m ²	3.6, 3.7 193 m ²	3.8 320 m ²
8	4.3, 4.4 78 m ²	4.7 70 m ²	4.6 232 m ²
9	5.5, 5.6, 5.7, 5.8, 5.9, 6.0 234 m ²	4.7, 4.9, 4.8, 5.0, 5.3, 6.1 879 m ²	6.2 966 m ²
10 (Mulde)		1.3, 2.3 327 m ²	2.4 (50 %) 288 m ²
11		5.1, 5.2 113 m ²	

Ein Überflutungsnachweis wird bei den Gewerbeflächen vorerst nicht geführt, da hier ein Notüberlauf vorhanden ist. Für das Mischgebiet (Wohnbebauung) ist u. E. kein Überflutungsnachweis erforderlich. Sollte dieses doch der Fall sein, so wird der Nachweis im Rahmen der Entwurfs- und Genehmigungsplanung geführt. Rohrleitungsquerschnitte wurden vorerst im Vorentwurf nicht bemessen.

Auf einen Nachweis für die Schmutzwasserableitung wird vorerst verzichtet, da diese klar geregelt und hydraulisch unbedenklich ist.

Großenwörden, 11.09.2025

JL INGENIEURE
 Dipl. – Ing. Jens Lüneberg



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 88, Spalte 149 INDEX_RC : 088149
 Ortsname : Wittorf (NI)
 Bemerkung :
 Zuschlag : Zuschlag Toleranzwert UC

Die angezeigten Werte enthalten den gewählten Zuschlag auf die DWD-Ausgangswerte.

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	7,2	9,0	10,1	11,5	13,7	15,8	17,4	19,2	22,0
10 min	9,3	11,5	13,0	15,0	17,8	20,7	22,5	25,1	28,6
15 min	10,5	13,2	14,9	17,1	20,2	23,5	25,8	28,6	32,7
20 min	11,4	14,4	16,3	18,7	22,1	25,8	28,2	31,2	35,8
30 min	12,8	16,1	18,2	20,8	24,9	29,0	31,6	35,2	40,0
45 min	14,3	17,9	20,2	23,2	27,7	32,3	35,1	39,1	44,5
60 min	15,3	19,3	21,8	25,0	29,6	34,5	37,8	41,8	48,0
90 min	16,7	21,2	24,0	27,5	32,6	38,0	41,6	46,5	52,8
2 h	18,1	22,7	25,6	29,4	35,1	40,9	44,5	49,6	56,7
3 h	19,8	25,0	28,1	32,2	38,6	45,0	48,9	54,5	61,9
4 h	21,1	26,6	30,0	34,4	41,2	47,9	52,0	58,1	66,5
6 h	23,2	29,1	32,9	37,7	45,1	52,5	57,2	63,7	72,5
9 h	25,4	32,0	36,1	41,5	49,1	57,2	62,8	69,4	79,4
12 h	27,4	34,4	38,4	44,1	52,8	61,5	66,8	74,5	84,7
18 h	30,2	37,7	42,5	48,8	58,0	67,4	73,3	81,8	92,9
24 h	32,5	40,1	45,2	51,9	61,7	71,8	78,1	87,1	99,0
48 h	38,6	47,6	53,8	61,3	72,7	84,6	92,0	101,7	116,6
72 h	43,1	53,2	59,5	67,8	80,4	92,8	101,8	112,4	127,8
4 d	46,7	57,2	63,9	72,8	86,4	99,7	108,3	120,8	137,3
5 d	49,8	60,9	67,5	77,0	91,2	105,3	114,6	127,7	145,2
6 d	52,1	63,8	71,4	81,3	95,5	110,2	119,9	133,6	151,9
7 d	54,7	67,0	74,1	84,5	99,2	114,6	124,5	138,9	157,8

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]



Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Zeile 88, Spalte 149
 Ortsname : Wittorf (NI)
 Bemerkung :
 Zuschlag : Zuschlag Toleranzwert UC

INDEX_RC : 088149

Die angezeigten Werte enthalten den gewählten Zuschlag auf die DWD-Ausgangswerte.

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	240,0	300,0	336,7	383,3	456,7	526,7	580,0	640,0	733,3
10 min	155,0	191,7	216,7	250,0	296,7	345,0	375,0	418,3	476,7
15 min	116,7	146,7	165,6	190,0	224,4	261,1	286,7	317,8	363,3
20 min	95,0	120,0	135,8	155,8	184,2	215,0	235,0	260,0	298,3
30 min	71,1	89,4	101,1	115,6	138,3	161,1	175,6	195,6	222,2
45 min	53,0	66,3	74,8	85,9	102,6	119,6	130,0	144,8	164,8
60 min	42,5	53,6	60,6	69,4	82,2	95,8	105,0	116,1	133,3
90 min	30,9	39,3	44,4	50,9	60,4	70,4	77,0	86,1	97,8
2 h	25,1	31,5	35,6	40,8	48,8	56,8	61,8	68,9	78,8
3 h	18,3	23,1	26,0	29,8	35,7	41,7	45,3	50,5	57,3
4 h	14,7	18,5	20,8	23,9	28,6	33,3	36,1	40,3	46,2
6 h	10,7	13,5	15,2	17,5	20,9	24,3	26,5	29,5	33,6
9 h	7,8	9,9	11,1	12,8	15,2	17,7	19,4	21,4	24,5
12 h	6,3	8,0	8,9	10,2	12,2	14,2	15,5	17,2	19,6
18 h	4,7	5,8	6,6	7,5	9,0	10,4	11,3	12,6	14,3
24 h	3,8	4,6	5,2	6,0	7,1	8,3	9,0	10,1	11,5
48 h	2,2	2,8	3,1	3,5	4,2	4,9	5,3	5,9	6,7
72 h	1,7	2,1	2,3	2,6	3,1	3,6	3,9	4,3	4,9
4 d	1,4	1,7	1,8	2,1	2,5	2,9	3,1	3,5	4,0
5 d	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,4
6 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,6	2,9
7 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	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 : Zeile 88, Spalte 149
 Ortsname : Wittorf (NI)
 Bemerkung :

INDEX_RC : 088149

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	11	12	12	13	14	14	15	15	16
10 min	13	14	15	17	18	19	19	20	20
15 min	14	16	17	18	19	20	21	21	22
20 min	14	17	18	19	20	21	22	22	23
30 min	15	17	18	19	21	22	22	23	23
45 min	15	17	18	19	21	22	22	23	23
60 min	14	17	18	19	20	21	22	22	23
90 min	13	16	17	18	19	20	21	22	22
2 h	13	15	16	17	19	20	20	21	22
3 h	12	14	15	16	18	19	19	20	20
4 h	11	13	14	15	17	18	18	19	20
6 h	10	12	13	14	16	17	17	18	18
9 h	9	11	12	13	14	15	16	16	17
12 h	9	11	11	12	14	15	15	16	16
18 h	9	10	11	12	13	14	14	15	15
24 h	9	9	10	11	12	13	13	14	14
48 h	9	9	10	10	11	12	12	12	13
72 h	10	10	10	10	11	11	12	12	12
4 d	11	10	10	10	11	11	11	12	12
5 d	12	11	10	10	11	11	11	12	12
6 d	12	11	11	11	11	11	11	12	12
7 d	13	12	11	11	11	11	11	12	12

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 [±%]

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	Regenspende
Datenherkunft / Niederschlagsstation	Wittorf
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	149
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	88
KOSTRA-Datenbasis	2020
Zuschlag	UC

Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	240,0	300,0	336,7	383,3	456,7	526,7	580,0	640,0	733,3
10	155,0	191,7	216,7	250,0	296,7	345,0	375,0	418,3	476,7
15	116,7	146,7	165,6	190,0	224,4	261,1	286,7	317,8	363,3
20	95,0	120,0	135,8	155,8	184,2	215,0	235,0	260,0	298,3
30	71,1	89,4	101,1	115,6	138,3	161,1	175,6	195,6	222,2
45	53,0	66,3	74,8	85,9	102,6	119,6	130,0	144,8	164,8
60	42,5	53,6	60,6	69,4	82,2	95,8	105,0	116,1	133,3
90	30,9	39,3	44,4	50,9	60,4	70,4	77,0	86,1	97,8
120	25,1	31,5	35,6	40,8	48,8	56,8	61,8	68,9	78,8
180	18,3	23,1	26,0	29,8	35,7	41,7	45,3	50,5	57,3
240	14,7	18,5	20,8	23,9	28,6	33,3	36,1	40,3	46,2
360	10,7	13,5	15,2	17,5	20,9	24,3	26,5	29,5	33,6
540	7,8	9,9	11,1	12,8	15,2	17,7	19,4	21,4	24,5
720	6,3	8,0	8,9	10,2	12,2	14,2	15,5	17,2	19,6
1.080	4,7	5,8	6,6	7,5	9,0	10,4	11,3	12,6	14,3
1.440	3,8	4,6	5,2	6,0	7,1	8,3	9,0	10,1	11,5
2.880	2,2	2,8	3,1	3,5	4,2	4,9	5,3	5,9	6,7
4.320	1,7	2,1	2,3	2,6	3,1	3,6	3,9	4,3	4,9

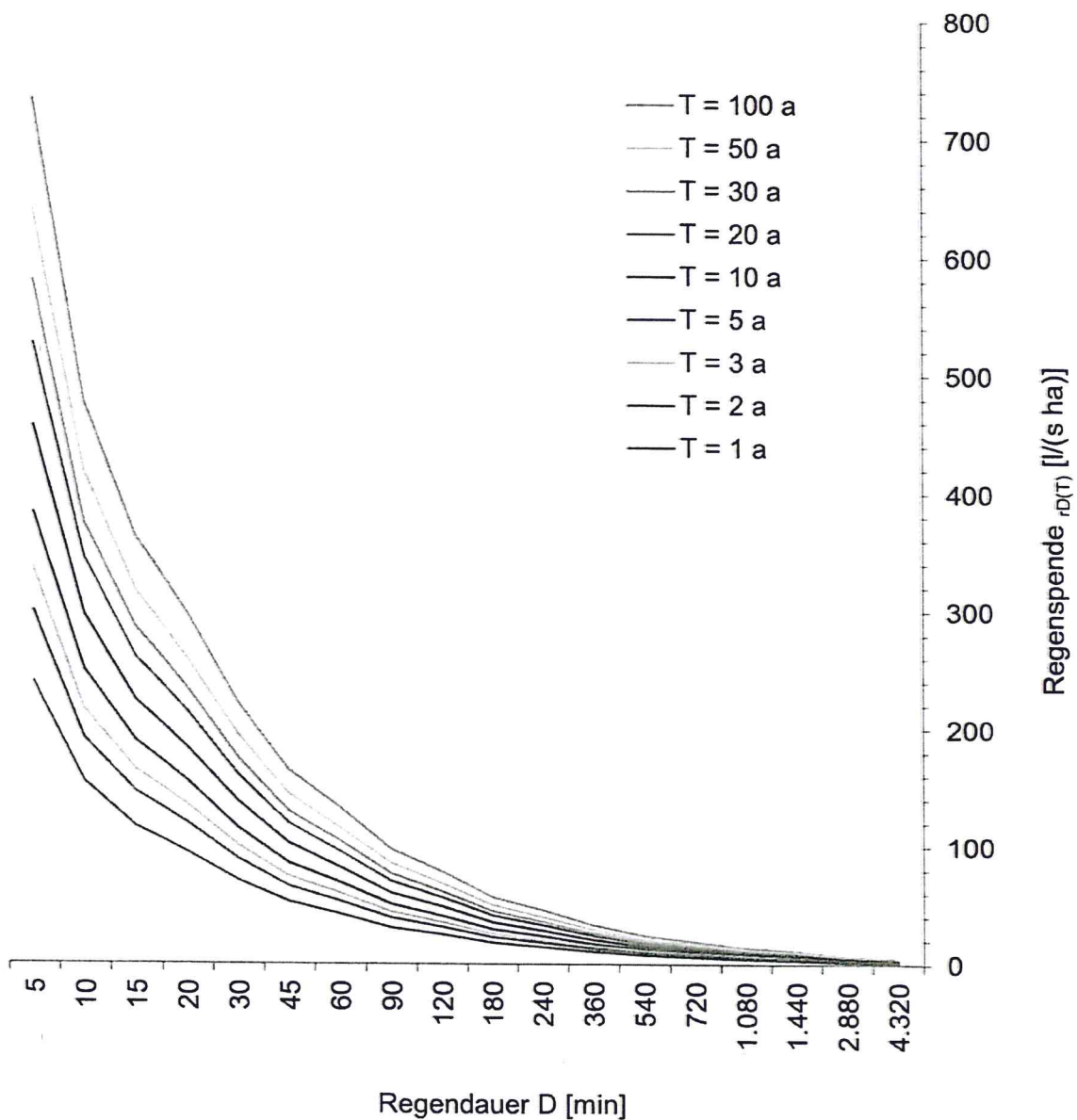
Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach DWA-A 138-1

Datenherkunft	Regenspende
Datenherkunft / Niederschlagsstation	Wittorf
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	
KOSTRA-Datenbasis	
Zuschlag	UC

Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 1

Flächen-art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,s} [m ²]	Flächen-gruppe	Belastungs-kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen ≤ 50 m ²		D	I
	Dachflächen > 50 m ² außer der unter SD1 und SD2 fallenden			
Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrsflächen (V)	Fuß-, Rad- und Wohnwege		VW1	I
	Hof- / Wegeflächen ohne Kfz-Verkehr in Sport und Freizeitanlagen			
	Hofflächen ohne Kfz-Verkehr in Wohngebieten (keine KFZ-Wäsche)			
	Garagenzufahrten bei Einzelhausbebauung			
	Fußgängerzonen ohne Marktstände und seltenen Freiluftveranstaltungen			
	Hof- / Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 300 Kfz/d oder ≤ 50 WE)		V1	
	Park- und Stellplätze mit geringer Frequentierung			II
	Marktplätze		VW2	
	Flächen, auf denen häufig Freiluftveranstaltungen stattfinden			
	Einkaufsstraßen in Wohngebieten			
	Hof- und Verkehrsflächen außerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mäßigem Kfz-Verkehr (DTV 300 bis 15.000 Kfz/d)		V2	
	Park- und Stellplätze mit mäßiger Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000 Kfz/d) mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden	5.998		III
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)		V3	
	Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000 Kfz/d), mit Ausnahme der unter SV und SWV fallenden			
Betriebsflächen (B) und sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)	Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau auf freier Strecke sowie im Bahnhofsbereich bis 100.000 LT/d (Leistungstonnen/Tag) pro Gleis mit Ausnahme der unter SG fallenden		BG1	I
	Start- und Landebahnen und weitere Betriebsflächen von Flughäfen (F) mit Ausnahme der unter SF fallenden		BF	II
	Landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit Ausnahme der unter SL fallenden		BL	
	Gleisanlagen (G) mit Schotteroberbau im Bahnhofsbereich > 100.000 BRT/(Tag-Gleis)		BG2	
	Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn bis 100.000 BRT/(Tag-Gleis), mit Ausnahme der unter SG fallenden			

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 1)

Nr.	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [m ²]	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie
Betriebsflächen (B) und sonstige Flächen mit besonderer Belastung (S)	Dachflächen (D) mit hohen Anteilen (20 % bis 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen führen		SD1	II
	Dachflächen (D) mit sehr hohen Anteilen (> 70 % der Gesamtdachfläche) an Materialien, die im Niederschlagswasser zu signifikanten Belastungen mit gewässerschädlichen Substanzen führen		SD2	III
	Hof- und Verkehrsflächen sowie Park- und Stellplätze (V) innerhalb von Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten, auf denen sonstige besondere Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität zu erwarten sind		SV bzw. SVW	
	Flächen von Flughäfen, auf denen eine Wäsche von Flugzeugen erfolgt		SF	
	Flächen im unmittelbaren Umfeld von Flächen mit Betankung oder Enteisung von Flugzeugen			
	Landwirtschaftliche Hofflächen und sonstige Flächen (L) mit großen Tieransammlungen, oder landwirtschaftliche Hofflächen (L) mit sonstigen starken Beeinträchtigungen der Niederschlagswasserqualität		SL	
	Gleisanlagen (G) mit fester Fahrbahn > 100.000 Lt/d pro-Gleis mit Ausnahme der unter SG fallenden		BG3	
	Gleisanlagen mit betriebsbedingt stark erhöhter Beeinträchtigung der Niederschlagswasserqualität		SG	
	Hof- und Verkehrsflächen auf Abwasser- und Abfallanlagen (A) mit stark erhöhter Beeinträchtigung der Niederschlagswasserqualität		SA	

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 1)

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,600
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III	$A_{b,a,III}$	ha	0,000

Anforderung an Versickerungsanlagen (gem. DWA-A 138-1 Tabelle 6)

maßgebende Fläche für die Behandlungsanforderung	V2
erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (20 cm Bodenpassage) bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit $n_{\text{Mulde max. 1/a}}$	≤ 30
erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (30 cm Bodenpassage) bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit $n_{\text{Mulde max. 1/a}}$	≤ 50

Anforderung an Vorbehandlungsanlagen (gem. DWA-A 138-1 Tabelle 7)

erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung η_{AFS63}	70 %
Beispielsweise. dezentrale Behandlungsanlage mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung DIBt. Mögliche zusätzliche Sicherheitsaspekte (Tauchwand, Absperrschieber, Beprobung auf Schadstoffakkumulation etc.) im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abstimmen.	
erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung $\eta_{\text{gelöste Stoffe}}$	65 %
Beispielsweise. dezentrale Behandlungsanlage mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung DIBt. Mögliche zusätzliche Sicherheitsaspekte (Tauchwand, Absperrschieber, Beprobung auf Schadstoffakkumulation etc.) im Einzelfall mit der zuständigen Behörde abstimmen.	

Bemerkungen:

Bei der Kategorisierung der Gewerbeflächen bleiben die Dach- und Grünflächen unberücksichtigt.

Zur Niederschlagswasserbehandlung werden die Mulden mit 20 cm Oberboden hergestellt.

Das Flächenverhältnis von ≤ 30 ist einzuhalten.

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	1.000	1,00	0,90	C _m	900
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	2.999	0,90	0,70	C _m	2.099
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielflächen)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	1.000	0,20	0,10	C _m	100
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	4.999
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,62
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	3.099
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,78
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,62
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	3.999
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,72
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	1.000
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 1

Einzugsgebiet = 50% vom nordöstlichen Gewerbegrundstück

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	2.150	1,00	0,90	C _m	1.935
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	5.537	0,90	0,70	C _m	3.876
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	2.135	0,20	0,10	C _m	214
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	9.822
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,61
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	5.991
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,77
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,61
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	7.672
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,71
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	2.150
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 2

Einzugsgebiet = 50% vom nordöstlichen Gewerbegrundstück + westliches Gewerbegrundstück

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	156	1,00	0,90	C _m	140
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	143	0,90	0,70	C _m	100
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C_i , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s / C_m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C_m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C_m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C_m	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C_m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C_m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	344	0,20	0,10	C_m	34
	steiles Gelände		0,30	0,20	C_m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C_m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	643
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,43
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	276
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,55
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,43
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	487
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,41
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	156
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 3

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
	Dachflächen					
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	156	1,00	0,90	C _m	140
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
	Rampen					
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	69	0,90	0,70	C _m	48
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C_i , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s / C_m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C_m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C_m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C_m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C_m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C_m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	210	0,20	0,10	C_m	21
	steiles Gelände		0,30	0,20	C_m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C_m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	435
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,48
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	209
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,60
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,48
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	279
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,37
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	156
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 4

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	117	1,00	0,90	C _m	105
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C _m	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C_i , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s / C_m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C_m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C_m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C_m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C_m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C_m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	431	0,20	0,10	C_m	43
	steiles Gelände		0,30	0,20	C_m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C_m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	548
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,27
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	148
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,37
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,27
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	431
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,20
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	117
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 5

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
	Dachflächen					
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	78	1,00	0,90	C _m	70
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
	Rampen					
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	93	0,90	0,70	C _m	65
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C_i , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s / C_m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C_m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C_m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C_m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C_m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C_m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	231	0,20	0,10	C_m	23
	steiles Gelände		0,30	0,20	C_m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C_m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	402
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,39
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	157
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,52
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,39
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	324
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,40
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	78
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 6

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
	Dachflächen					
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	78	1,00	0,90	C _m	70
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
	Rampen					
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
	Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	193	0,90	0,70	C _m	135
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrassen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	320	0,20	0,10	C _m	32
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	591
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,40
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	236
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,53
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,40
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	513
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,46
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	78
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 7

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	78	1,00	0,90	C _m	70
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	70	0,90	0,70	C _m	49
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielflächen)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C_i , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s / C_m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C_m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C_m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C_m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C_m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C_m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	232	0,20	0,10	C_m	23
	steiles Gelände		0,30	0,20	C_m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C_m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	380
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,37
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	141
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,49
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,37
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	302
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,36
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	78
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 8

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	234	1,00	0,90	Cm	211
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	Cm	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	Cm	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	Cm	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	Cm	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	Cm	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	Cm	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	Cm	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	Cm	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	879	0,90	0,70	Cm	615
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	Cm	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	Cm	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	Cm	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	Cm	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	Cm	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10	Cm	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	966	0,20	0,10	C _m	97
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	2.079
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,44
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	915
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,59
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,44
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	1.845
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,53
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	234
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 9

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	327	0,90	0,70	C _m	229
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrezufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	288	0,20	0,10	C _m	29
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C _m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	615
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,42
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	258
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,57
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,42
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	615
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,57
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	0
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	0,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,00

Bemerkungen:

Mulde 10

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teilfläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m ²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss		1,00	0,80	C _m	0
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	113	0,90	0,70	C _m	79
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C_i , die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C_s [-]	C_m [-]	Gewählt C_s / C_m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C_m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C_m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C_m	0
	Tennisflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C_m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C_m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände		0,20	0,10	C_m	0
	steiles Gelände		0,30	0,20	C_m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen		1,00	1,00	C_m	0

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	113
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,70
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	79
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,70
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	113
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,90
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m ²	0
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	0,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	0,00

Bemerkungen:

Mulden-Rigolen-Element 11

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Englbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 1

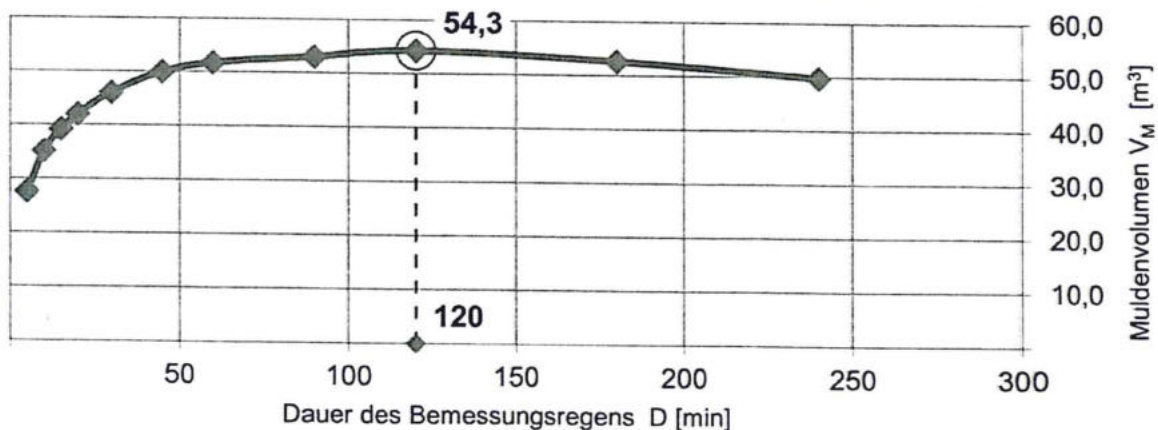
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E.b.a}$	m^2	4.999
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,62
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	3.099
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	314
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	54,3
gewählte Muldenbreite	b_M	m	1,65
gewählte Muldenlänge	L_M	m	190,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	313,50
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,173
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	7,5
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	9,9



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

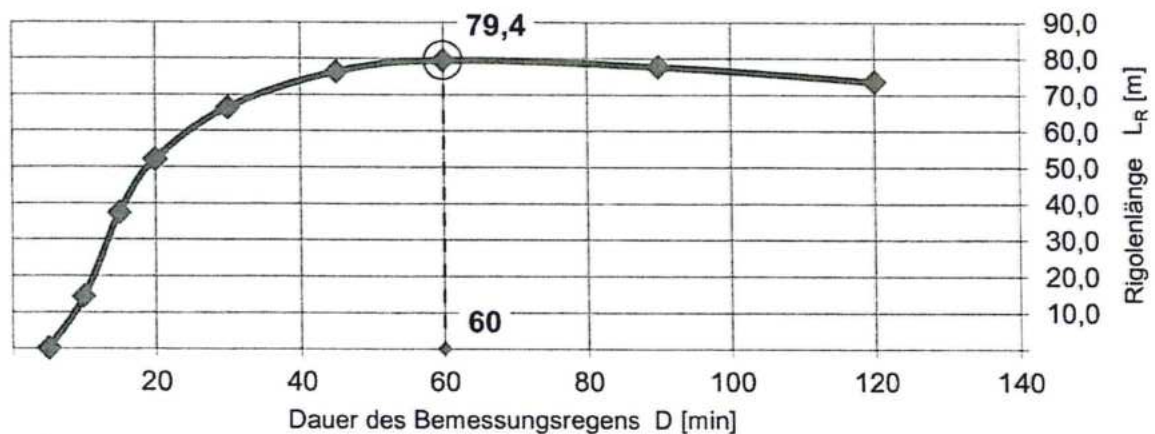
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_u	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	79,4
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	21,7
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	100
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	27,4
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	28,8
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m^2	116,3
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	$[l/(s \cdot ha)]$	21,6



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	3,2
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	75,5

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	27,57	383,3	0,0	0,00
10	155,0	35,12	250,0	14,3	3,19
15	116,7	39,15	190,0	37,4	10,74
20	95,0	41,98	155,8	52,1	16,32
30	71,1	46,08	115,6	66,4	23,22
45	53,0	49,93	85,9	76,3	30,50
60	42,5	51,74	69,4	79,4	35,45
90	30,9	53,02	50,9	77,7	41,11
120	25,1	54,30	40,8	73,6	44,37
180	18,3	52,62	29,8	65,1	47,08
240	14,7	49,81	23,9	58,3	47,52
360	10,7	40,81	17,5	48,4	44,16
540	7,8	24,32	12,8	39,0	33,62
720	6,3	7,00	10,2	32,8	18,83
1.080	4,7	0,00	7,5	25,7	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	21,3	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	13,3	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	10,2	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 1

Eingabedaten:

Muldenlänge	l	m	190,0
Muldenbreite	b	m	2,5
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	l_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	l_q	%	0,0

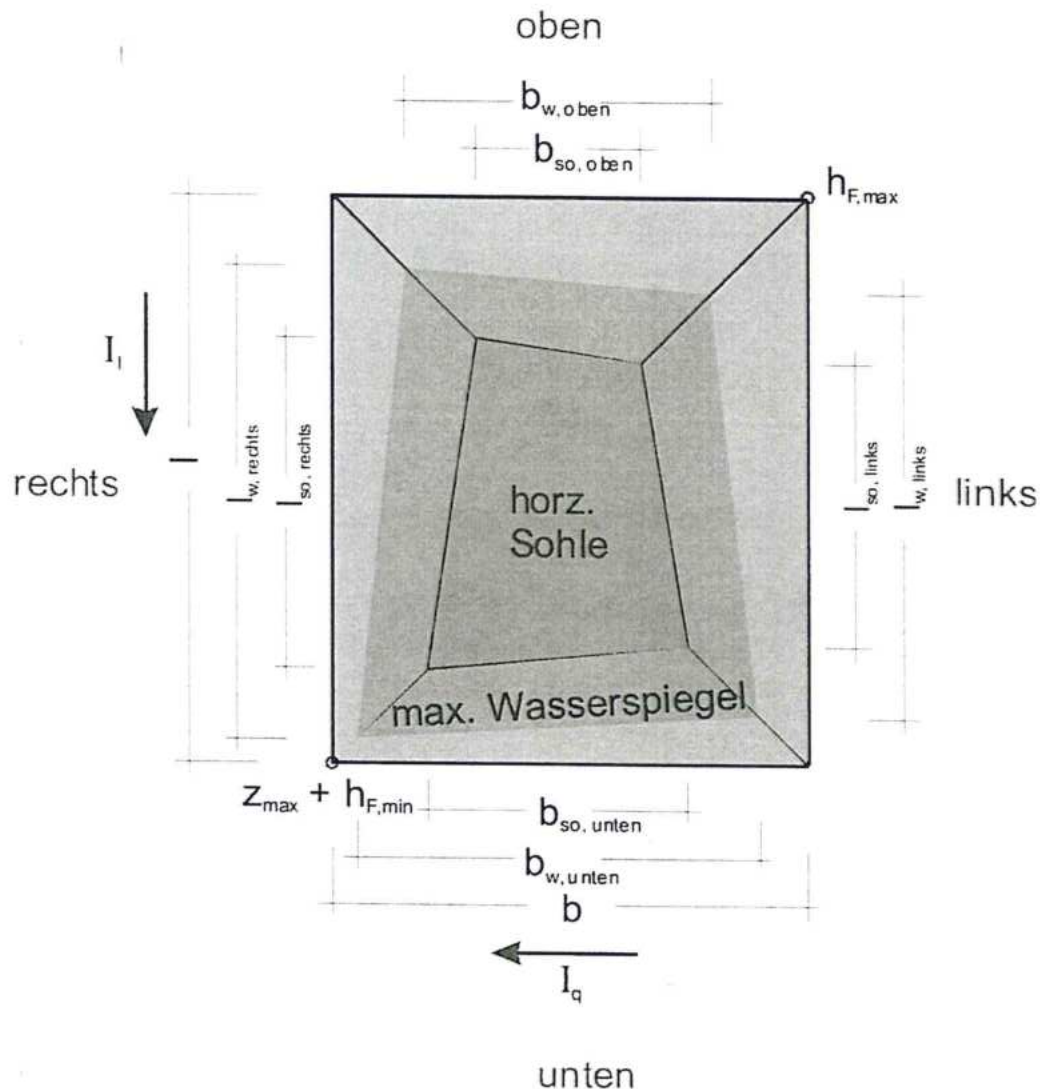
Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	76,9
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w, \text{oben}}$	m	2,3
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w, \text{unten}}$	m	2,3
Wasserspiegellänge links	$l_{w, \text{links}}$	m	189,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w, \text{rechts}}$	m	189,8
Sohlbreite oben	$b_{so, \text{oben}}$	m	1,0
Sohlbreite unten	$b_{so, \text{unten}}$	m	1,0
Sohllänge links	$l_{so, \text{links}}$	m	188,5
Sohllänge rechts	$l_{so, \text{rechts}}$	m	188,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Muldengeometrie

im Gelände mit Längs- und Quergefälle
bei waagerechter Muldensohle



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 2

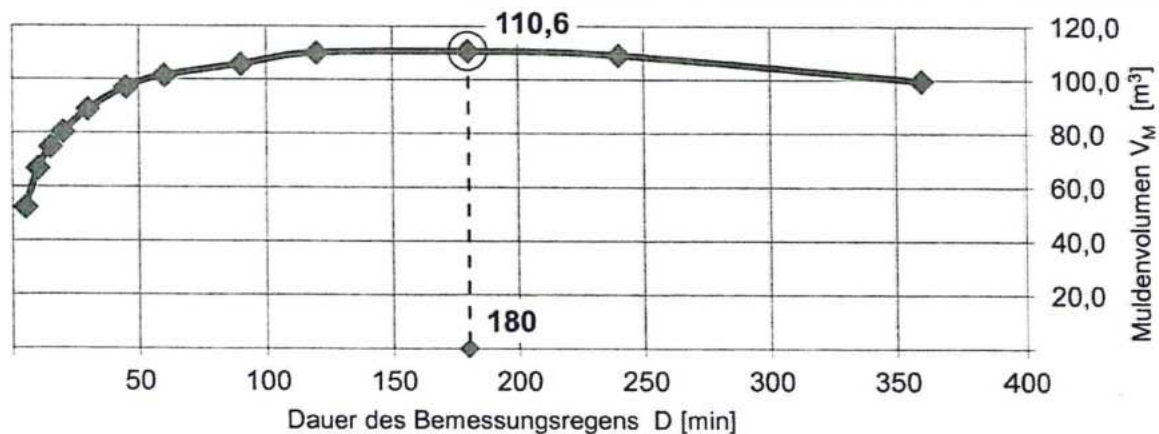
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	9.822
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,61
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	5.991
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	450
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	110,6
gewählte Muldenbreite	b_M	m	2,15
gewählte Muldenlänge	L_M	m	210,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	451,50
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,245
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	10,6
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	13,3



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

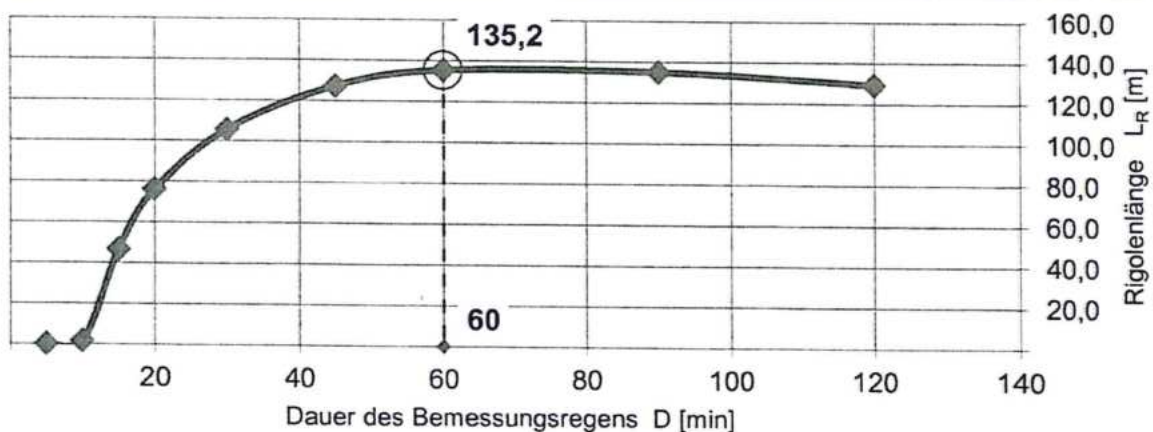
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_u	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	135,2
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	37,0
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	210
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	57,5
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	60,5
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m^2	243,9
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	$[l/(s \cdot ha)]$	23,4



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	13,1
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	15
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	190
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	111,0

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	52,34	383,3	0,0	0,00
10	155,0	66,90	250,0	1,5	0,00
15	116,7	74,82	190,0	46,7	13,05
20	95,0	80,47	155,8	76,1	23,88
30	71,1	88,84	115,6	105,5	37,54
45	53,0	97,06	85,9	127,0	52,23
60	42,5	101,41	69,4	135,2	62,51
90	30,9	105,72	50,9	134,9	75,09
120	25,1	110,02	40,8	129,2	83,13
180	18,3	110,63	29,8	115,6	92,00
240	14,7	109,11	23,9	104,4	96,61
360	10,7	99,67	17,5	87,4	97,83
540	7,8	79,90	12,8	70,9	89,27
720	6,3	58,53	10,2	59,8	72,70
1.080	4,7	10,99	7,5	47,2	34,76
1.440	3,8	0,00	6,0	39,3	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	24,7	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	19,0	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 2

Eingabedaten:

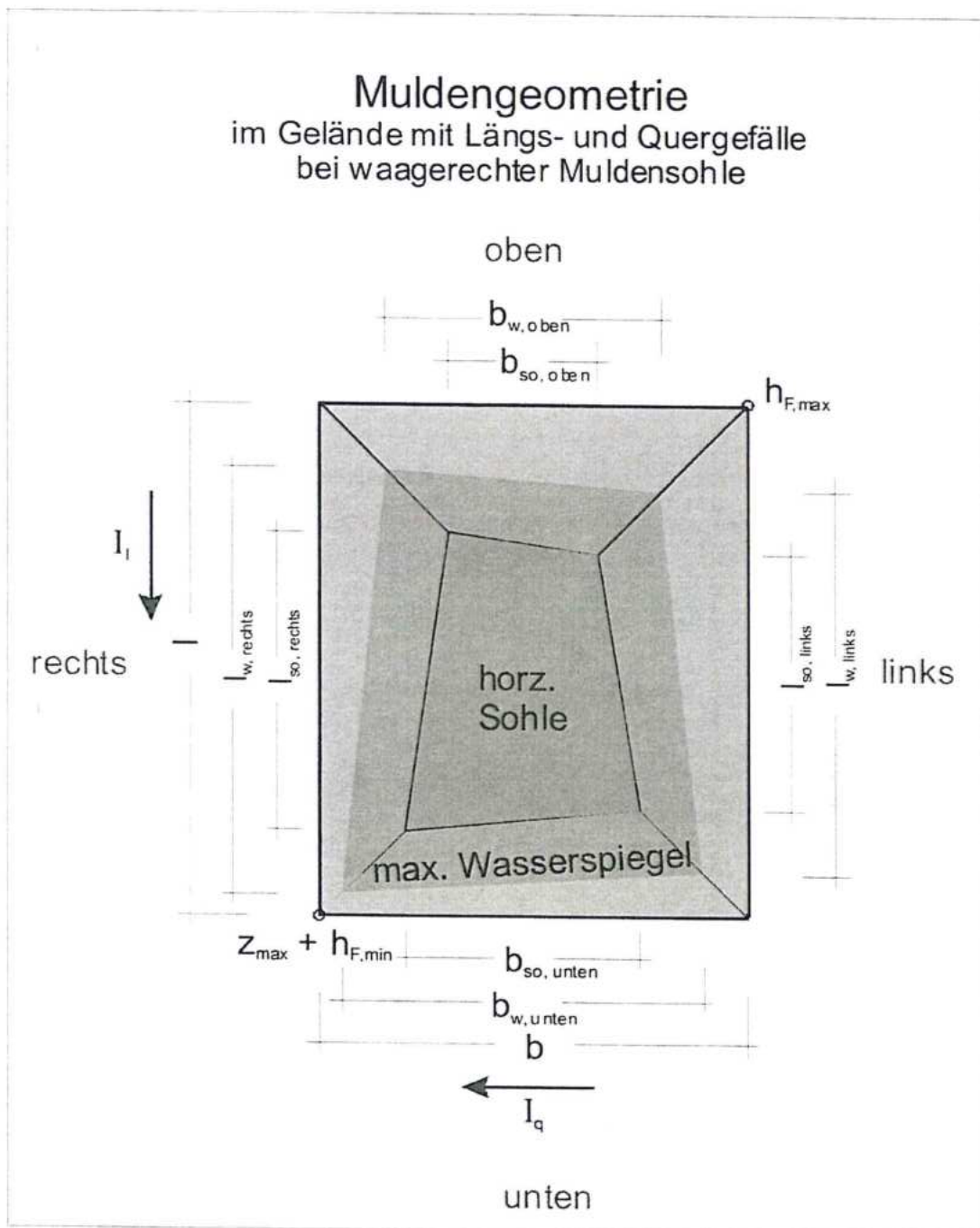
Muldenlänge	l	m	210,0
Muldenbreite	b	m	3,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	I_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	111,1
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w, \text{oben}}$	m	2,8
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w, \text{unten}}$	m	2,8
Wasserspiegellänge links	$l_{w, \text{links}}$	m	209,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w, \text{rechts}}$	m	209,8
Sohlbreite oben	$b_{so, \text{oben}}$	m	1,5
Sohlbreite unten	$b_{so, \text{unten}}$	m	1,5
Sohllänge links	$l_{so, \text{links}}$	m	208,5
Sohllänge rechts	$l_{so, \text{rechts}}$	m	208,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 3

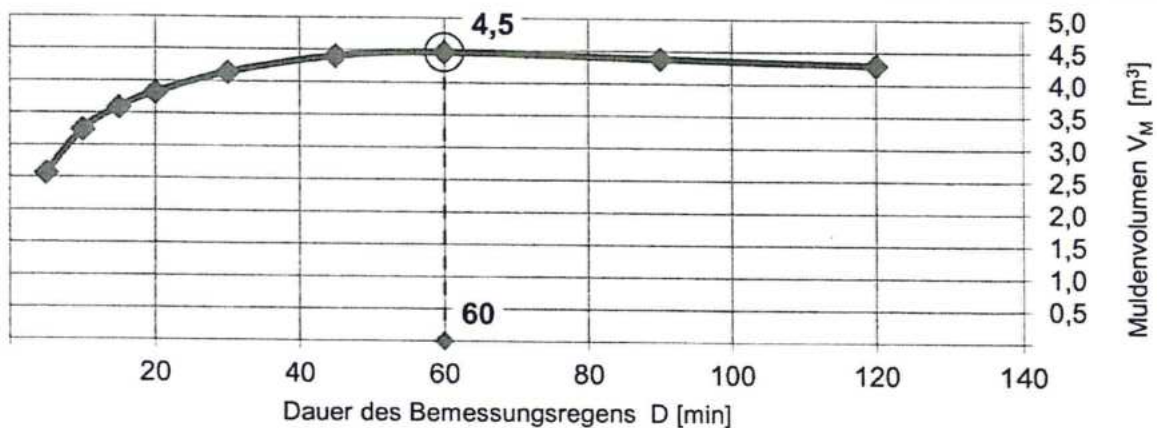
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	643
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,43
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	276
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	45
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	4,5
gewählte Muldenbreite	b_M	m	1,65
gewählte Muldenlänge	L_M	m	18,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	29,70
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,150
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	6,5
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	6,1



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

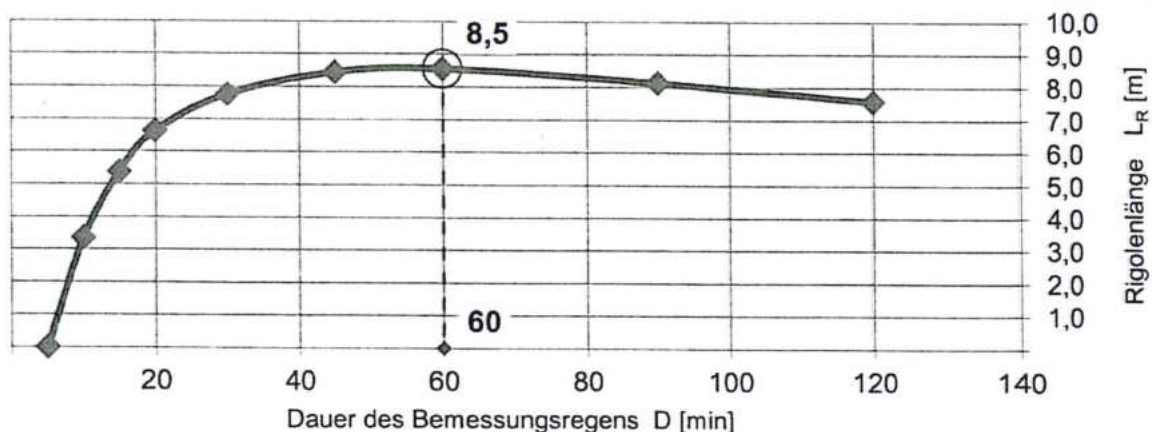
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_U	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_i	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	8,5
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	2,3
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	18
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	4,9
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	5,2
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m ²	21,2
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	[l/(s*ha)]	44,1



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	0,9
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	6,6

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	2,56	383,3	0,0	0,00
10	155,0	3,24	250,0	3,3	0,88
15	116,7	3,59	190,0	5,4	1,56
20	95,0	3,82	155,8	6,6	2,05
30	71,1	4,14	115,6	7,8	2,63
45	53,0	4,40	85,9	8,4	3,22
60	42,5	4,46	69,4	8,5	3,58
90	30,9	4,38	50,9	8,1	3,91
120	25,1	4,30	40,8	7,6	4,01
180	18,3	3,73	29,8	6,6	3,86
240	14,7	3,06	23,9	5,8	3,49
360	10,7	1,39	17,5	4,7	2,36
540	7,8	0,00	12,8	3,7	0,14
720	6,3	0,00	10,2	3,1	0,00
1.080	4,7	0,00	7,5	2,3	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	1,9	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	1,1	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	0,8	0,00

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 3

Eingabedaten:

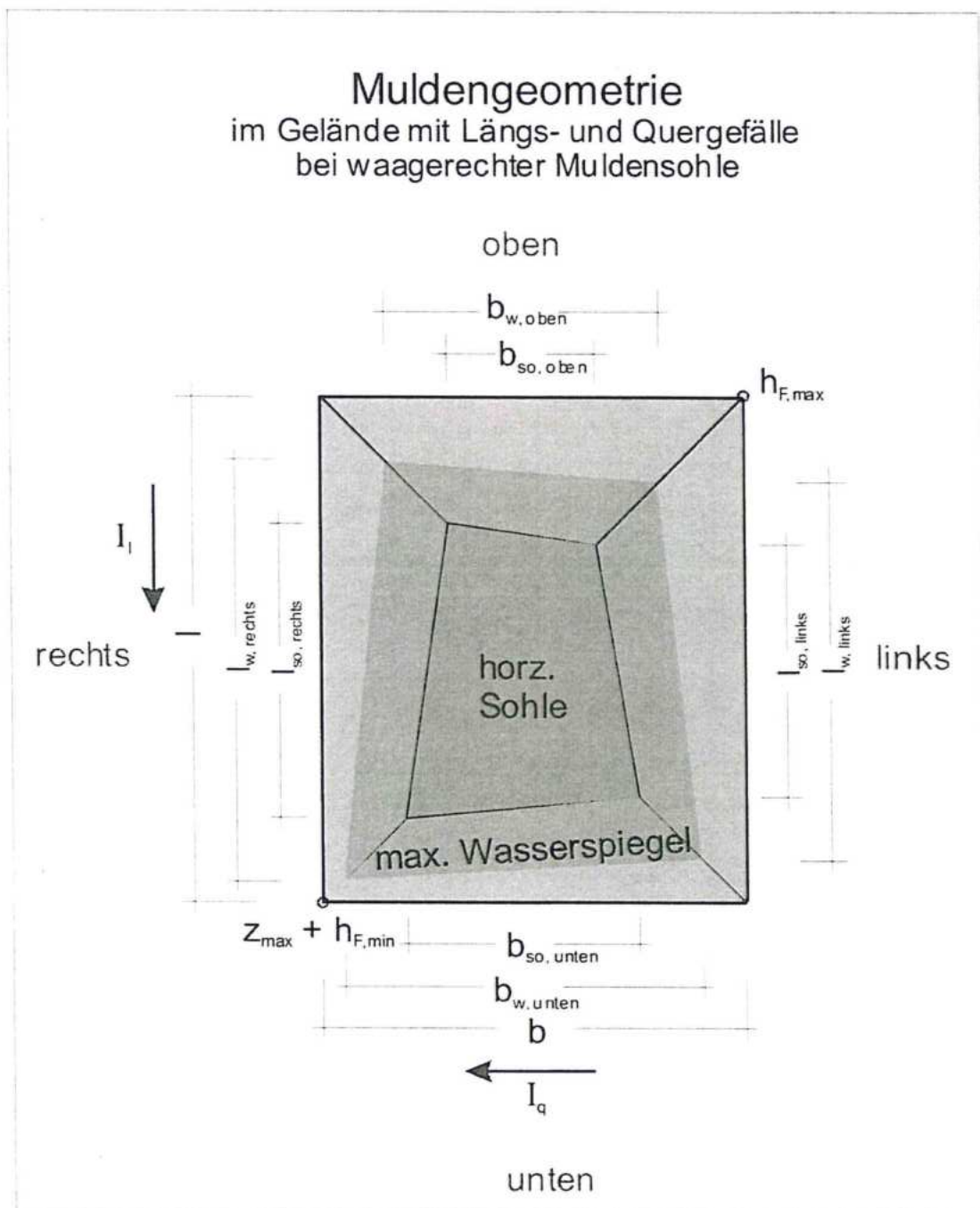
Muldenlänge	l	m	18,0
Muldenbreite	b	m	2,5
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	I_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	7,0
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w,\text{oben}}$	m	2,3
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w,\text{unten}}$	m	2,3
Wasserspiegellänge links	$l_{w,\text{links}}$	m	17,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w,\text{rechts}}$	m	17,8
Sohlbreite oben	$b_{so,\text{oben}}$	m	1,0
Sohlbreite unten	$b_{so,\text{unten}}$	m	1,0
Sohllänge links	$l_{so,\text{links}}$	m	16,5
Sohllänge rechts	$l_{so,\text{rechts}}$	m	16,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 4

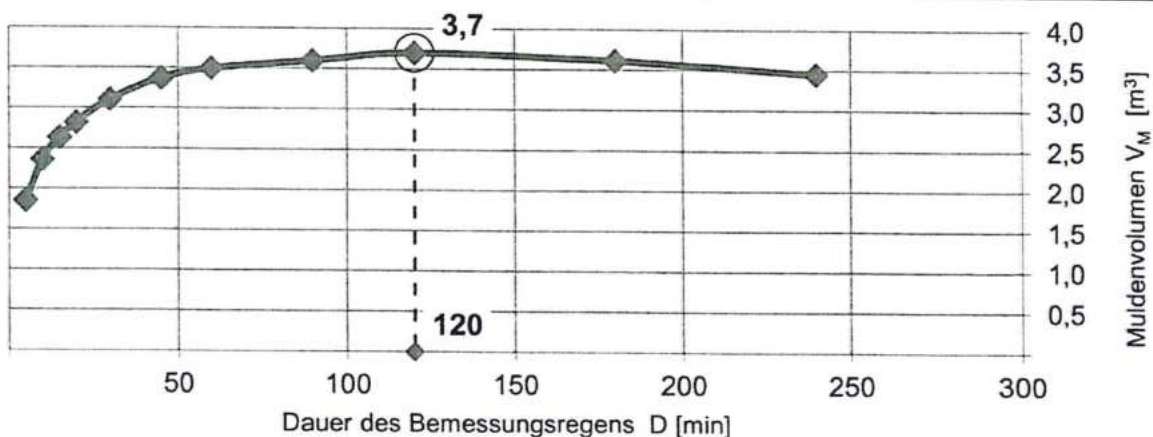
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	435
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,48
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	209
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	20
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	3,7
gewählte Muldenbreite	b_M	m	1,15
gewählte Muldenlänge	L_M	m	17,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	19,55
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,189
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	8,2
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	10,4



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

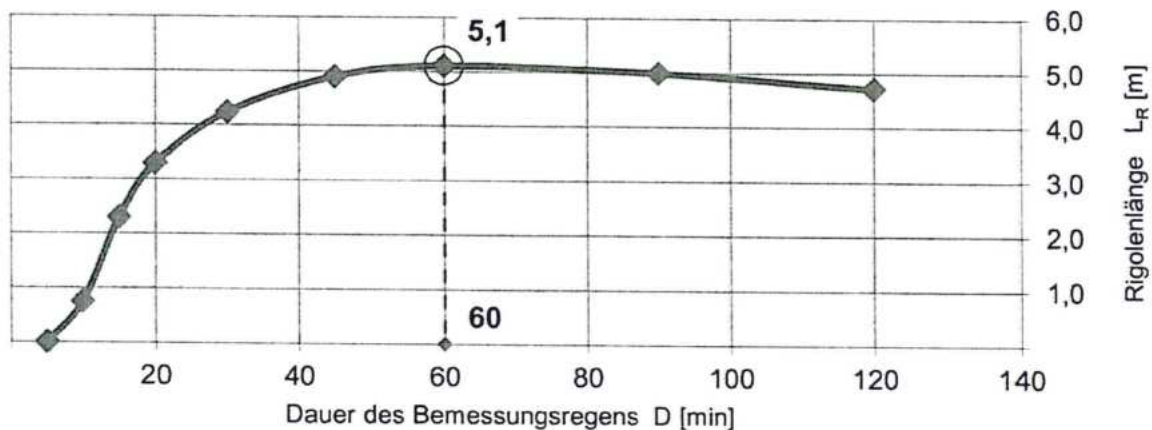
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_u	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	5,1
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	1,4
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	17
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	4,7
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	4,9
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m^2	20,0
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	$[l/(s \cdot ha)]$	55,2



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	0,2
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	5,1

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	1,85	383,3	0,0	0,00
10	155,0	2,36	250,0	0,8	0,16
15	116,7	2,63	190,0	2,3	0,67
20	95,0	2,82	155,8	3,3	1,05
30	71,1	3,10	115,6	4,2	1,51
45	53,0	3,37	85,9	4,9	2,01
60	42,5	3,50	69,4	5,1	2,35
90	30,9	3,60	50,9	5,0	2,74
120	25,1	3,70	40,8	4,7	2,97
180	18,3	3,61	29,8	4,1	3,18
240	14,7	3,45	23,9	3,7	3,24
360	10,7	2,90	17,5	3,0	3,07
540	7,8	1,88	12,8	2,4	2,45
720	6,3	0,80	10,2	2,0	1,54
1.080	4,7	0,00	7,5	1,5	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	1,2	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	0,7	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	0,5	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 4

Eingabedaten:

Muldenlänge	l	m	16,0
Muldenbreite	b	m	2,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	I_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	4,3
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w,\text{oben}}$	m	1,8
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w,\text{unten}}$	m	1,8
Wasserspiegellänge links	$l_{w,\text{links}}$	m	15,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w,\text{rechts}}$	m	15,8
Sohlbreite oben	$b_{so,\text{oben}}$	m	0,5
Sohlbreite unten	$b_{so,\text{unten}}$	m	0,5
Sohllänge links	$l_{so,\text{links}}$	m	14,5
Sohllänge rechts	$l_{so,\text{rechts}}$	m	14,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 5

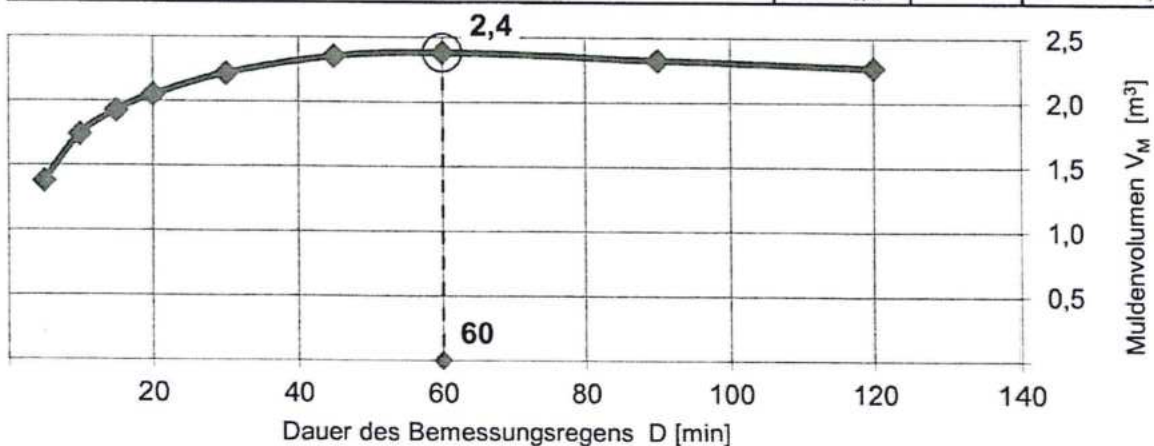
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	548
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,27
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	148
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	25
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	2,4
gewählte Muldenbreite	b_M	m	1,65
gewählte Muldenlänge	L_M	m	15,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	24,75
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,096
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	4,2
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	5,9



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

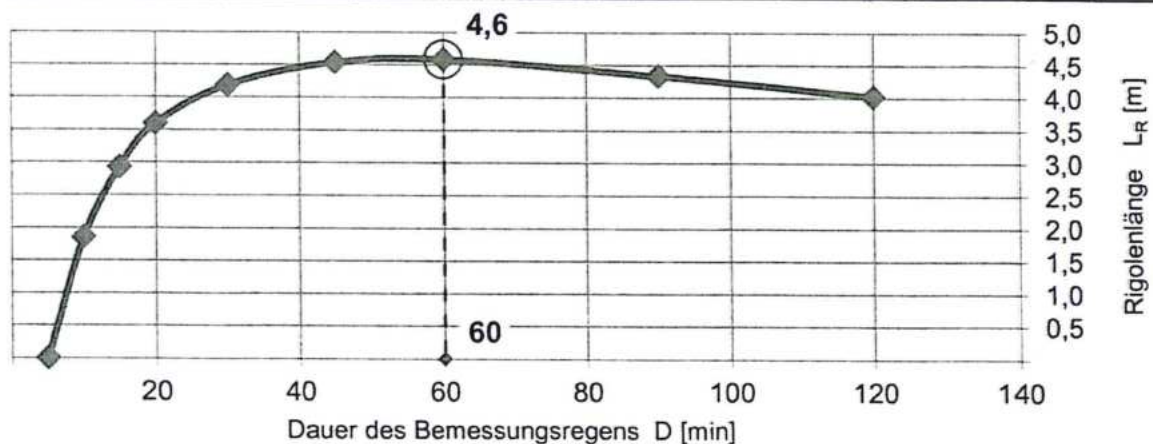
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_u	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	4,6
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	1,3
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	15
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	4,1
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	4,3
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m ²	17,7
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	[l/(s*ha)]	68,9



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technische-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	0,5
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	3,5

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	1,38	383,3	0,0	0,00
10	155,0	1,74	250,0	1,8	0,49
15	116,7	1,92	190,0	2,9	0,85
20	95,0	2,05	155,8	3,6	1,12
30	71,1	2,21	115,6	4,2	1,43
45	53,0	2,35	85,9	4,5	1,74
60	42,5	2,38	69,4	4,6	1,93
90	30,9	2,33	50,9	4,3	2,09
120	25,1	2,27	40,8	4,0	2,14
180	18,3	1,94	29,8	3,5	2,03
240	14,7	1,56	23,9	3,0	1,82
360	10,7	0,62	17,5	2,4	1,16
540	7,8	0,00	12,8	1,9	0,00
720	6,3	0,00	10,2	1,5	0,00
1.080	4,7	0,00	7,5	1,2	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	0,9	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	0,5	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	0,3	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 5

Eingabedaten:

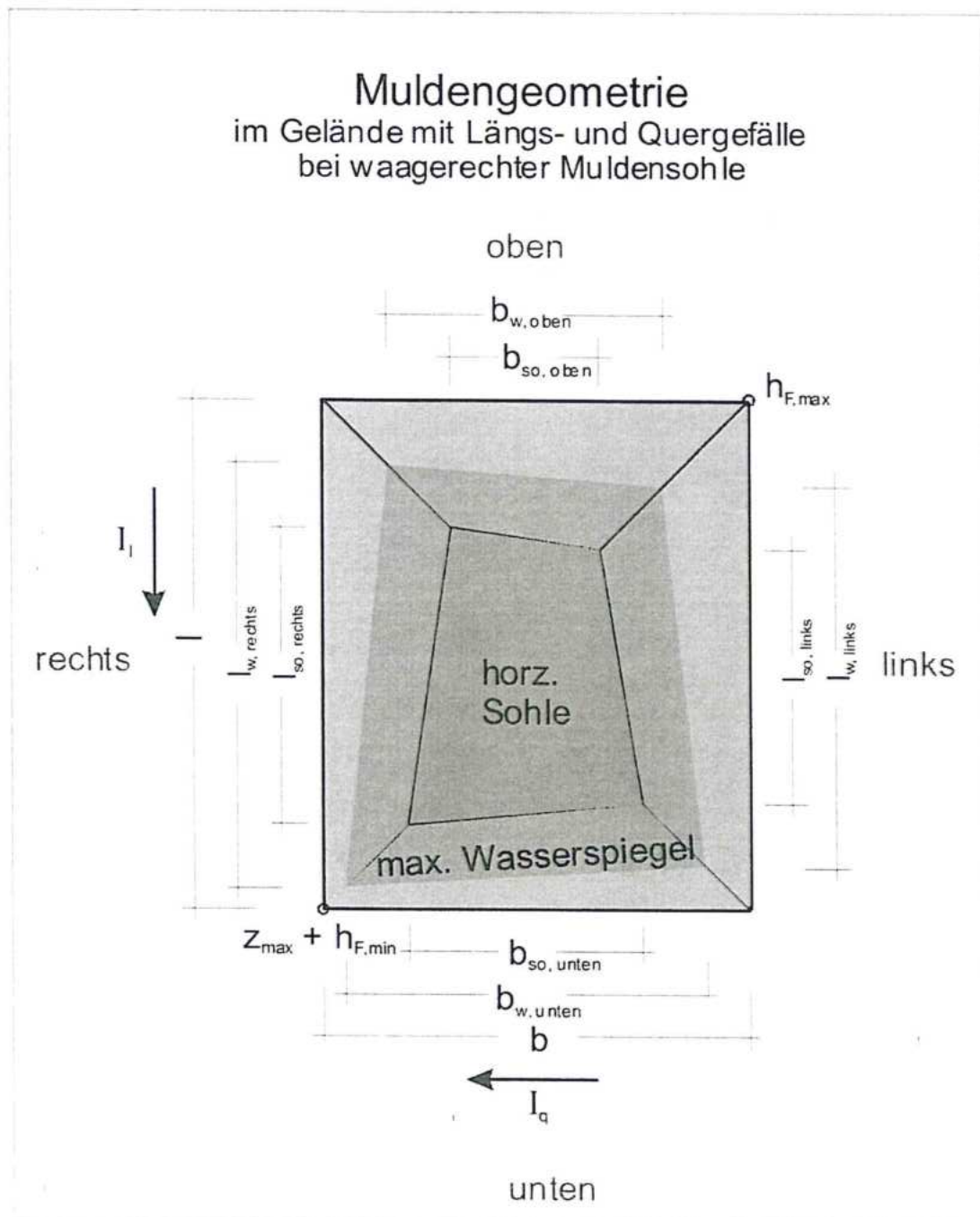
Muldenlänge	l	m	16,0
Muldenbreite	b	m	2,5
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	l_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	l_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	6,2
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w,\text{oben}}$	m	2,3
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w,\text{unten}}$	m	2,3
Wasserspiegellänge links	$l_{w,\text{links}}$	m	15,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w,\text{rechts}}$	m	15,8
Sohlbreite oben	$b_{so,\text{oben}}$	m	1,0
Sohlbreite unten	$b_{so,\text{unten}}$	m	1,0
Sohllänge links	$l_{so,\text{links}}$	m	14,5
Sohllänge rechts	$l_{so,\text{rechts}}$	m	14,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 6

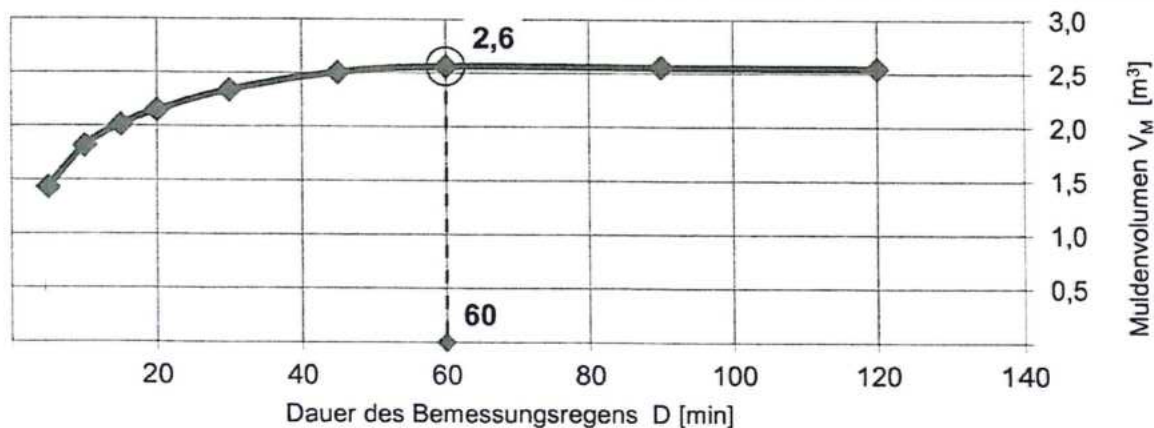
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	402
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,39
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	157
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	22
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	2,6
gewählte Muldenbreite	b_M	m	2,15
gewählte Muldenlänge	L_M	m	10,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	21,50
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,119
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	7,1



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

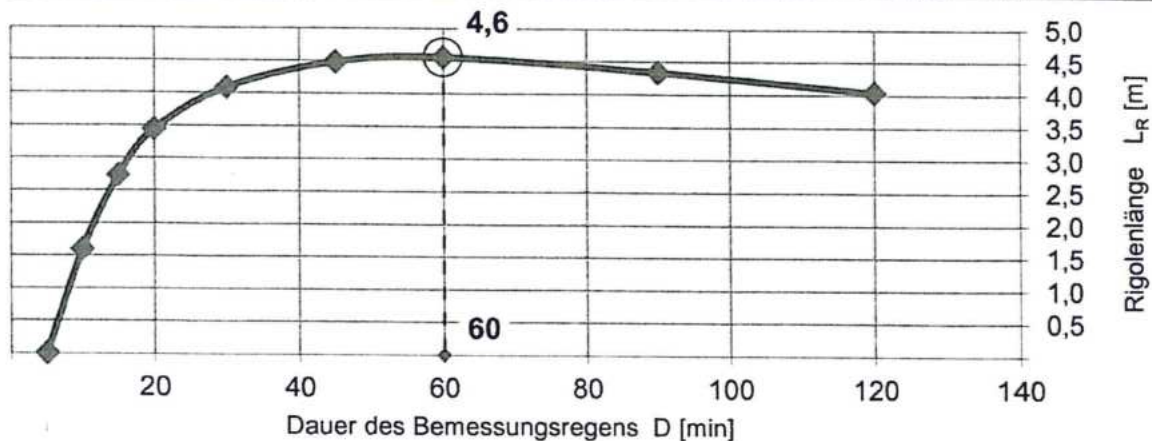
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_U	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	4,6
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	1,2
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	10
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	2,7
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	2,9
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m^2	11,9
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	$l/(s \cdot ha)$	43,7



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xls 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	0,4
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	3,8

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	1,43	383,3	0,0	0,00
10	155,0	1,81	250,0	1,6	0,42
15	116,7	2,01	190,0	2,7	0,81
20	95,0	2,15	155,8	3,4	1,09
30	71,1	2,34	115,6	4,1	1,42
45	53,0	2,50	85,9	4,5	1,77
60	42,5	2,56	69,4	4,6	1,99
90	30,9	2,56	50,9	4,3	2,21
120	25,1	2,55	40,8	4,0	2,31
180	18,3	2,31	29,8	3,5	2,31
240	14,7	2,02	23,9	3,1	2,18
360	10,7	1,25	17,5	2,5	1,71
540	7,8	0,00	12,8	1,9	0,72
720	6,3	0,00	10,2	1,6	0,00
1.080	4,7	0,00	7,5	1,2	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	0,9	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	0,5	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	0,3	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 6

Eingabedaten:

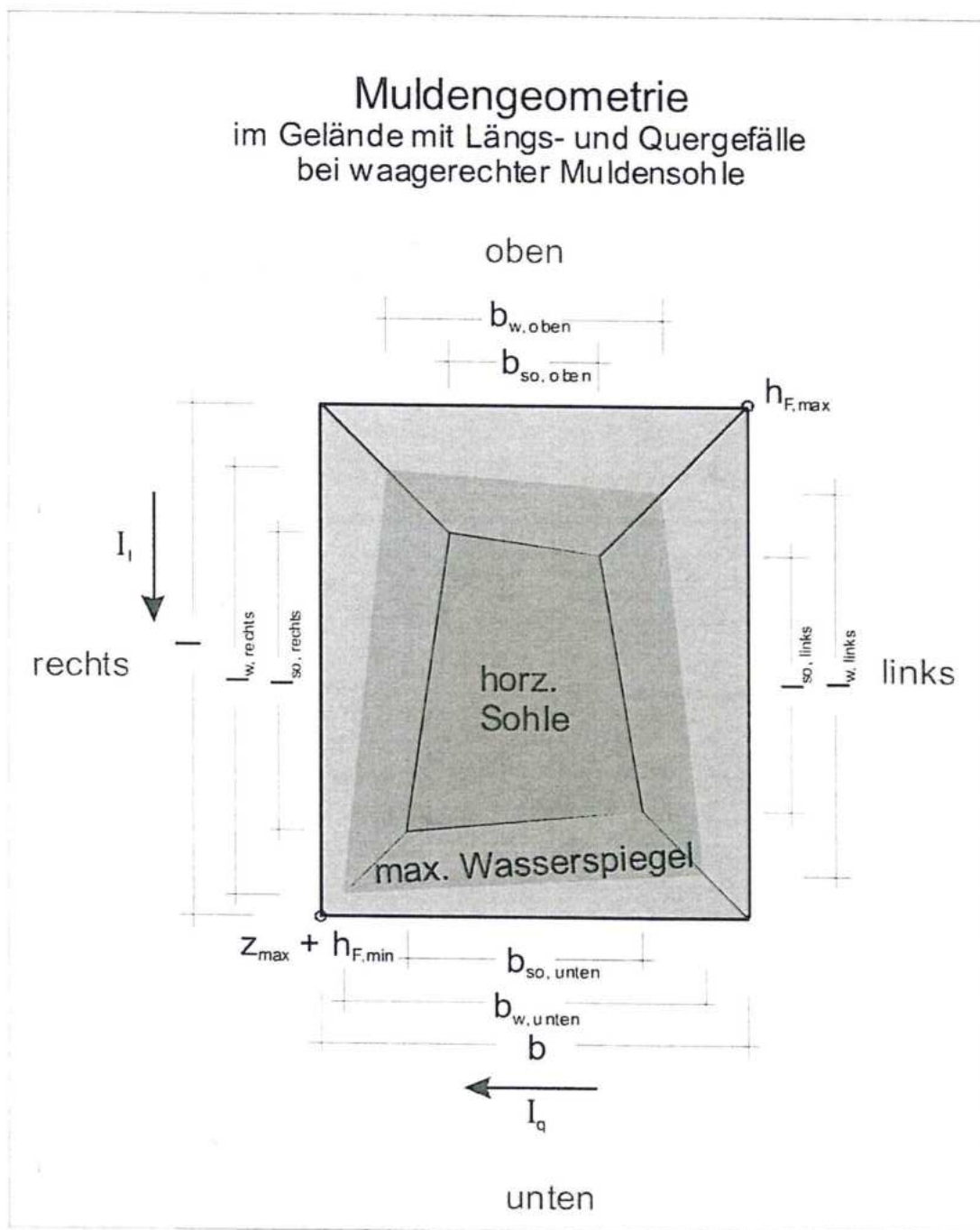
Muldenlänge	l	m	11,0
Muldenbreite	b	m	3,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	I_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	5,4
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w,\text{oben}}$	m	2,8
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w,\text{unten}}$	m	2,8
Wasserspiegellänge links	$l_{w,\text{links}}$	m	10,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w,\text{rechts}}$	m	10,8
Sohlbreite oben	$b_{so,\text{oben}}$	m	1,5
Sohlbreite unten	$b_{so,\text{unten}}$	m	1,5
Sohllänge links	$l_{so,\text{links}}$	m	9,5
Sohllänge rechts	$l_{so,\text{rechts}}$	m	9,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 7

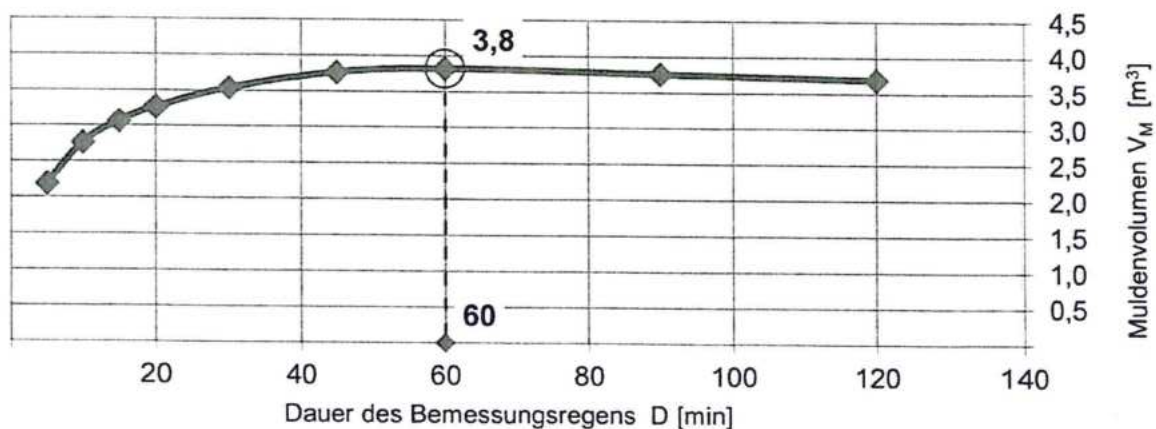
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	591
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,40
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	236
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	38
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	3,8
gewählte Muldenbreite	b_M	m	3,15
gewählte Muldenlänge	L_M	m	12,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	37,80
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,101
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	4,4
Verhältnis AC / $A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	AC / $A_{s,m}$	-	6,2



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

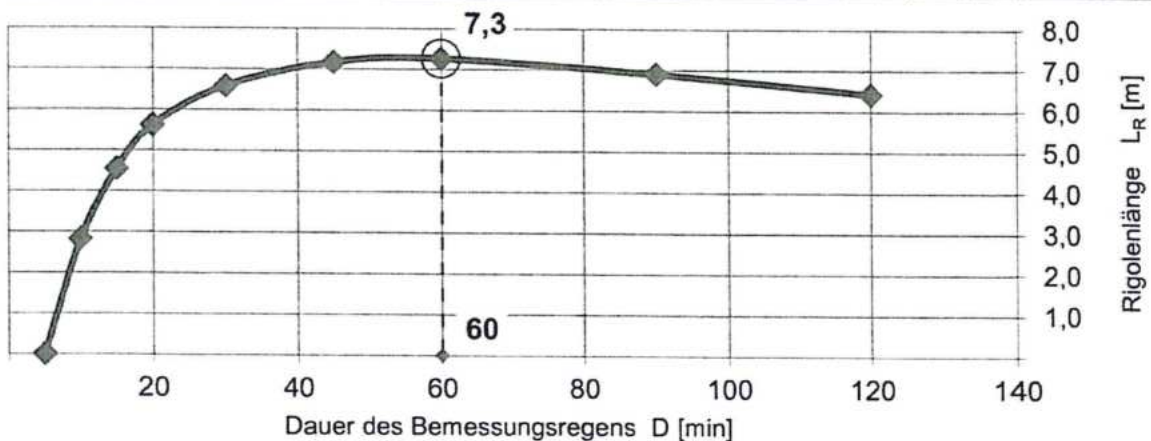
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_U) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_U	m ²	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Orl}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	7,3
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m ³	2,0
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	12
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m ³	3,3
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m ³	3,5
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m ²	14,2
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	[l/(s*ha)]	34,6



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	0,7
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	5,7

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	2,19	383,3	0,0	0,00
10	155,0	2,77	250,0	2,8	0,74
15	116,7	3,06	190,0	4,5	1,32
20	95,0	3,26	155,8	5,6	1,74
30	71,1	3,54	115,6	6,6	2,24
45	53,0	3,76	85,9	7,2	2,74
60	42,5	3,82	69,4	7,3	3,06
90	30,9	3,76	50,9	6,9	3,34
120	25,1	3,69	40,8	6,4	3,43
180	18,3	3,22	29,8	5,6	3,31
240	14,7	2,65	23,9	4,9	3,01
360	10,7	1,25	17,5	4,0	2,07
540	7,8	0,00	12,8	3,1	0,20
720	6,3	0,00	10,2	2,6	0,00
1.080	4,7	0,00	7,5	2,0	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	1,6	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	0,9	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	0,6	0,00

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 7

Eingabedaten:

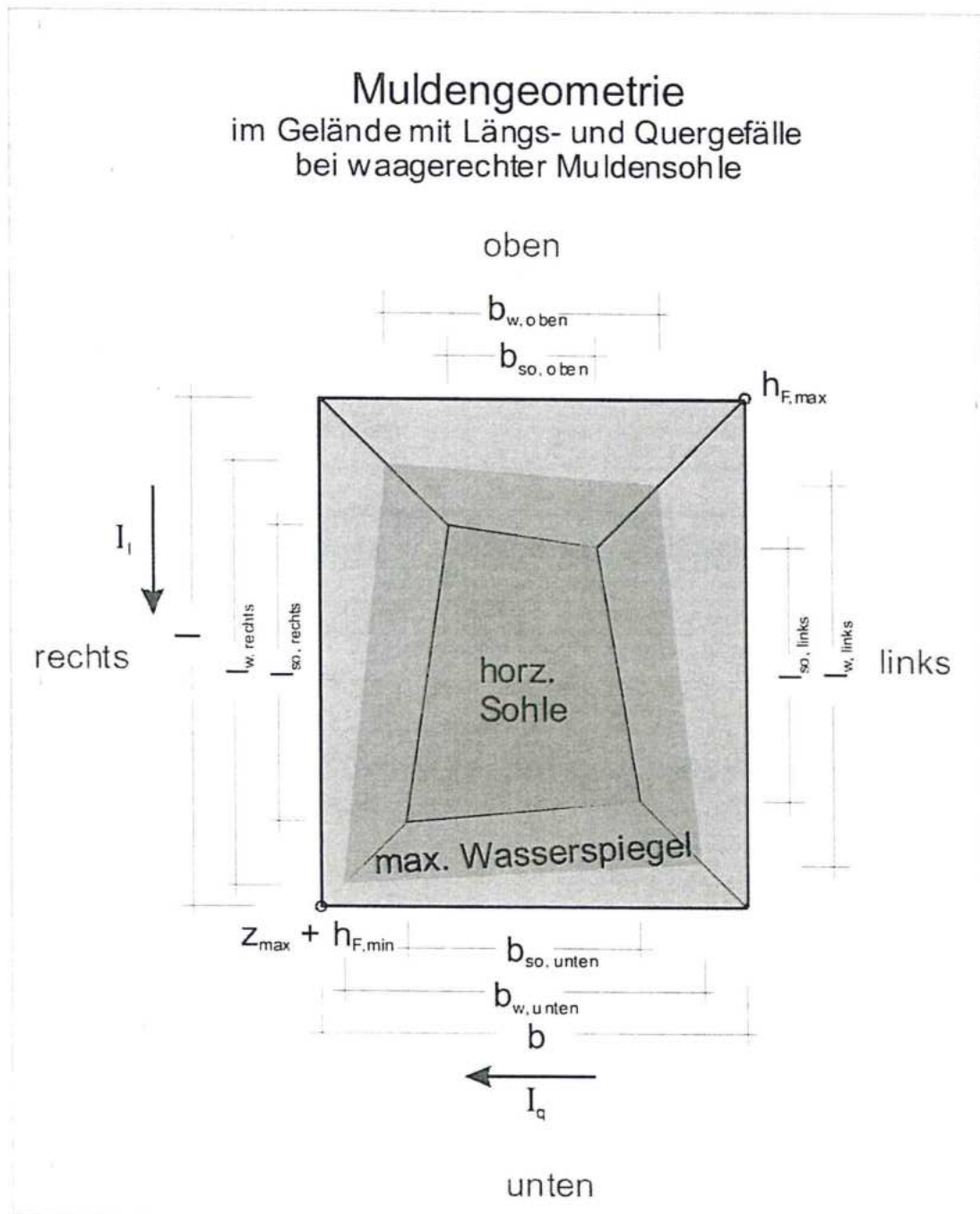
Muldenlänge	l	m	13,0
Muldenbreite	b	m	4,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	l_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	l_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	9,5
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w, \text{oben}}$	m	3,8
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w, \text{unten}}$	m	3,8
Wasserspiegellänge links	$l_{w, \text{links}}$	m	12,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w, \text{rechts}}$	m	12,8
Sohlbreite oben	$b_{so, \text{oben}}$	m	2,5
Sohlbreite unten	$b_{so, \text{unten}}$	m	2,5
Sohllänge links	$l_{so, \text{links}}$	m	11,5
Sohllänge rechts	$l_{so, \text{rechts}}$	m	11,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 8

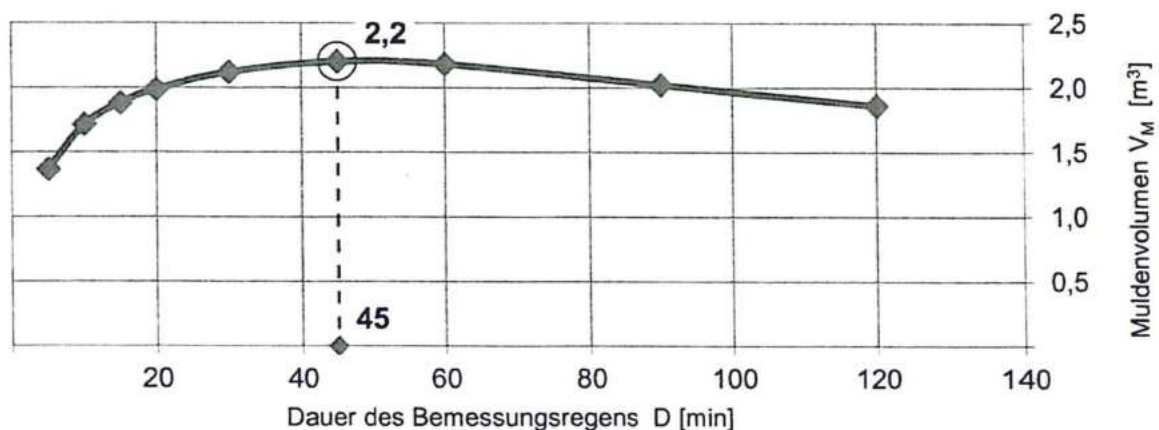
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	380
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,37
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	141
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	33
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	2,2
gewählte Muldenbreite	b_M	m	1,65
gewählte Muldenlänge	L_M	m	20,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	33,00
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,067
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,9
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	4,3



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

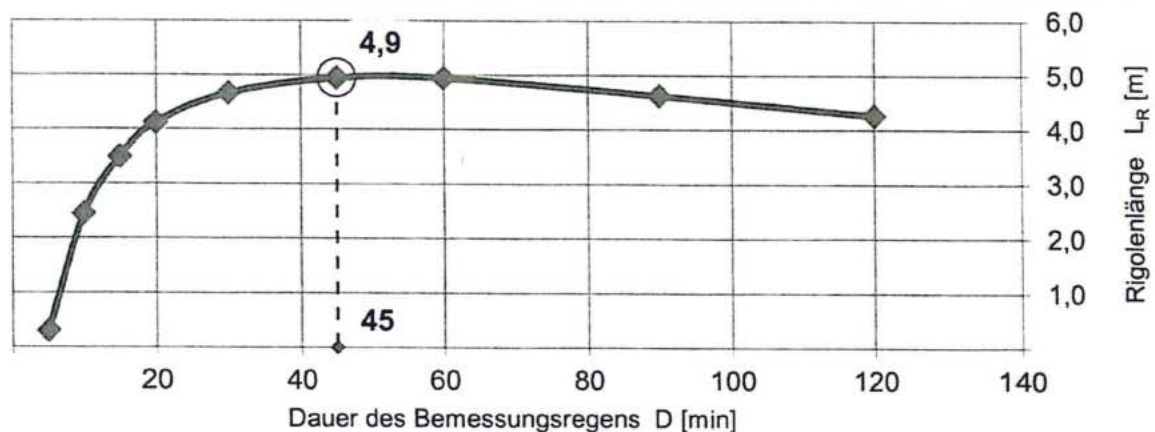
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_u	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	0,80
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	4,9
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	1,4
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	20
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	5,5
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	5,8
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m^2	23,5
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	$[l/(s \cdot ha)]$	96,2



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	0,0
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	5
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	383,3
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	5,2

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	1,36	383,3	0,3	0,02
10	155,0	1,71	250,0	2,4	0,65
15	116,7	1,88	190,0	3,5	0,99
20	95,0	1,98	155,8	4,1	1,24
30	71,1	2,12	115,6	4,7	1,52
45	53,0	2,20	85,9	4,9	1,77
60	42,5	2,18	69,4	4,9	1,91
90	30,9	2,02	50,9	4,6	1,97
120	25,1	1,86	40,8	4,3	1,91
180	18,3	1,32	29,8	3,6	1,60
240	14,7	0,73	23,9	3,2	1,17
360	10,7	0,00	17,5	2,6	0,10
540	7,8	0,00	12,8	2,0	0,00
720	6,3	0,00	10,2	1,6	0,00
1.080	4,7	0,00	7,5	1,2	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	0,9	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	0,5	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	0,3	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 8

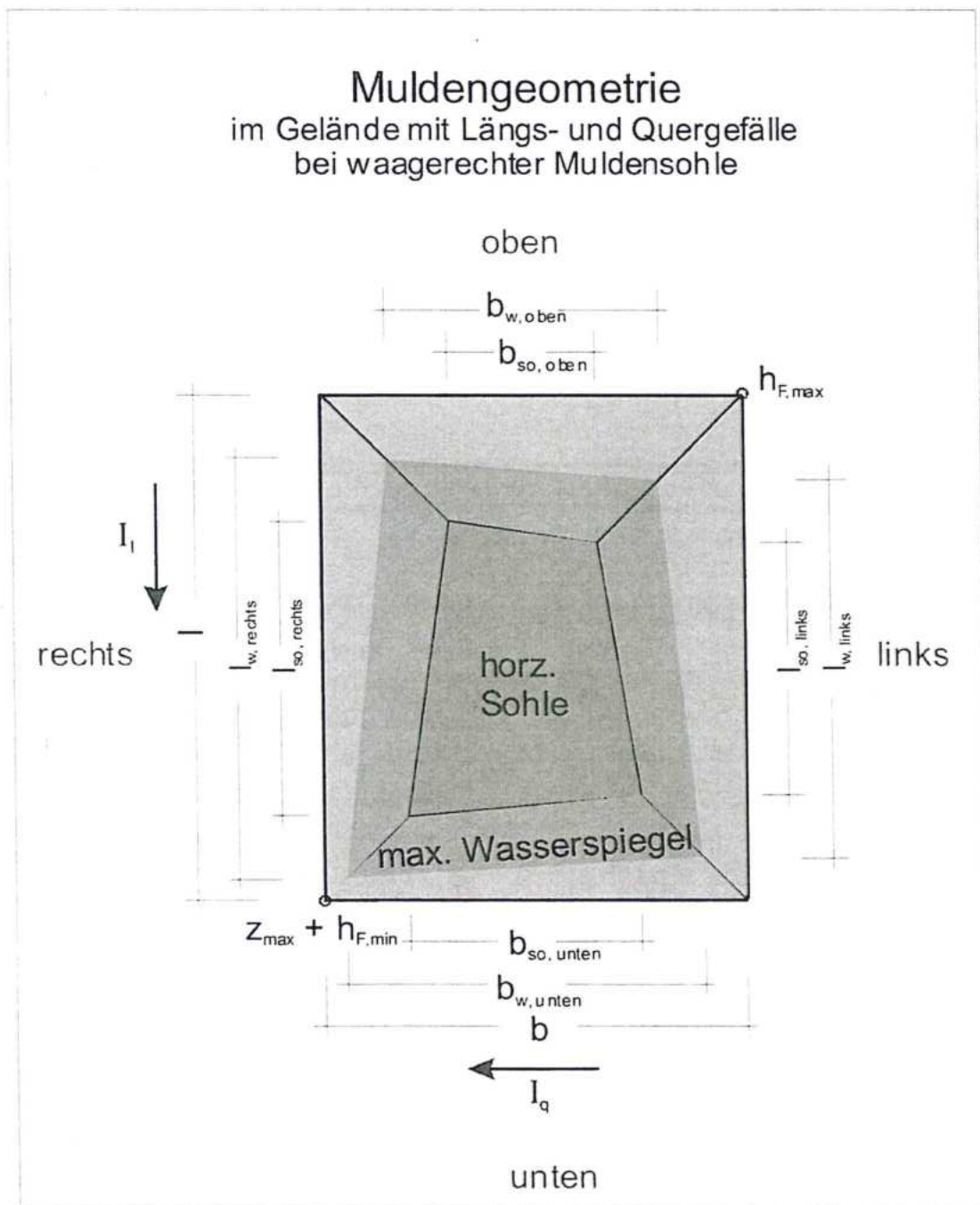
Eingabedaten:

Muldenlänge	l	m	21,0
Muldenbreite	b	m	2,5
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	I_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	8,2
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w,\text{oben}}$	m	2,3
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w,\text{unten}}$	m	2,3
Wasserspiegellänge links	$l_{w,\text{links}}$	m	20,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w,\text{rechts}}$	m	20,8
Sohlbreite oben	$b_{so,\text{oben}}$	m	1,0
Sohlbreite unten	$b_{so,\text{unten}}$	m	1,0
Sohllänge links	$l_{so,\text{links}}$	m	19,5
Sohllänge rechts	$l_{so,\text{rechts}}$	m	19,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 9

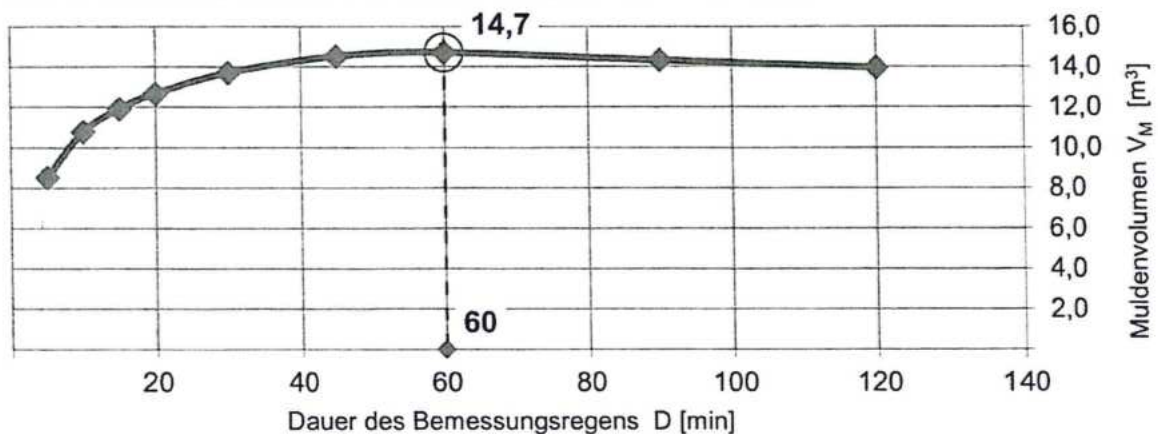
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	2.079
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,44
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	915
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	157
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	14,7
gewählte Muldenbreite	b_M	m	7,15
gewählte Muldenlänge	L_M	m	22,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	157,30
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,093
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	4,1
Verhältnis AC / $A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	AC / $A_{s,m}$	-	5,8



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

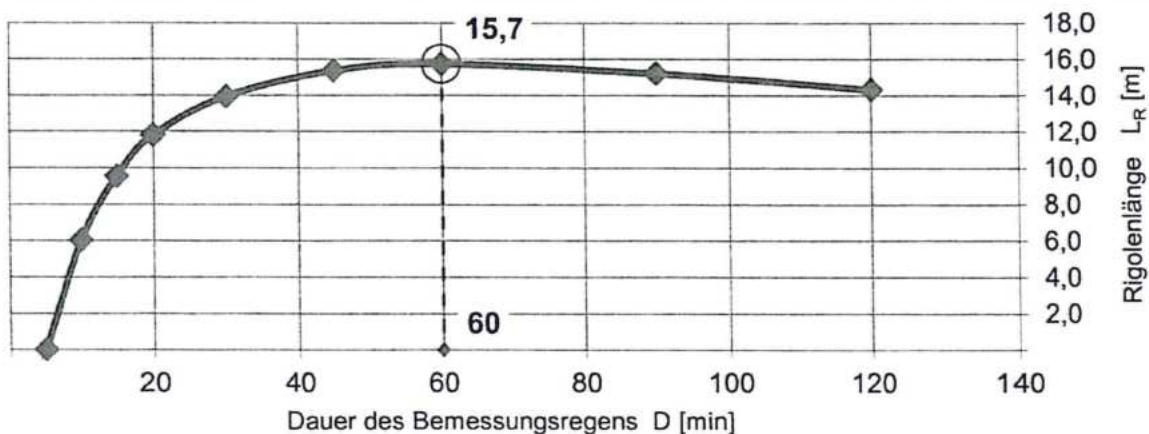
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_u	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	1,60
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	15,7
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	8,6
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	22
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	12,0
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	12,7
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m^2	43,7
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	$[l/(s \cdot ha)]$	27,5



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	3,1
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	21,9

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	8,53	383,3	0,0	0,00
10	155,0	10,77	250,0	6,0	3,10
15	116,7	11,91	190,0	9,6	5,34
20	95,0	12,66	155,8	11,8	6,96
30	71,1	13,69	115,6	13,9	8,87
45	53,0	14,52	85,9	15,4	10,77
60	42,5	14,70	69,4	15,7	11,94
90	30,9	14,33	50,9	15,2	12,94
120	25,1	13,95	40,8	14,3	13,19
180	18,3	11,88	29,8	12,6	12,49
240	14,7	9,45	23,9	11,2	11,08
360	10,7	3,53	17,5	9,3	6,93
540	7,8	0,00	12,8	7,4	0,00
720	6,3	0,00	10,2	6,2	0,00
1.080	4,7	0,00	7,5	4,8	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	3,9	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	2,3	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	1,7	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 9

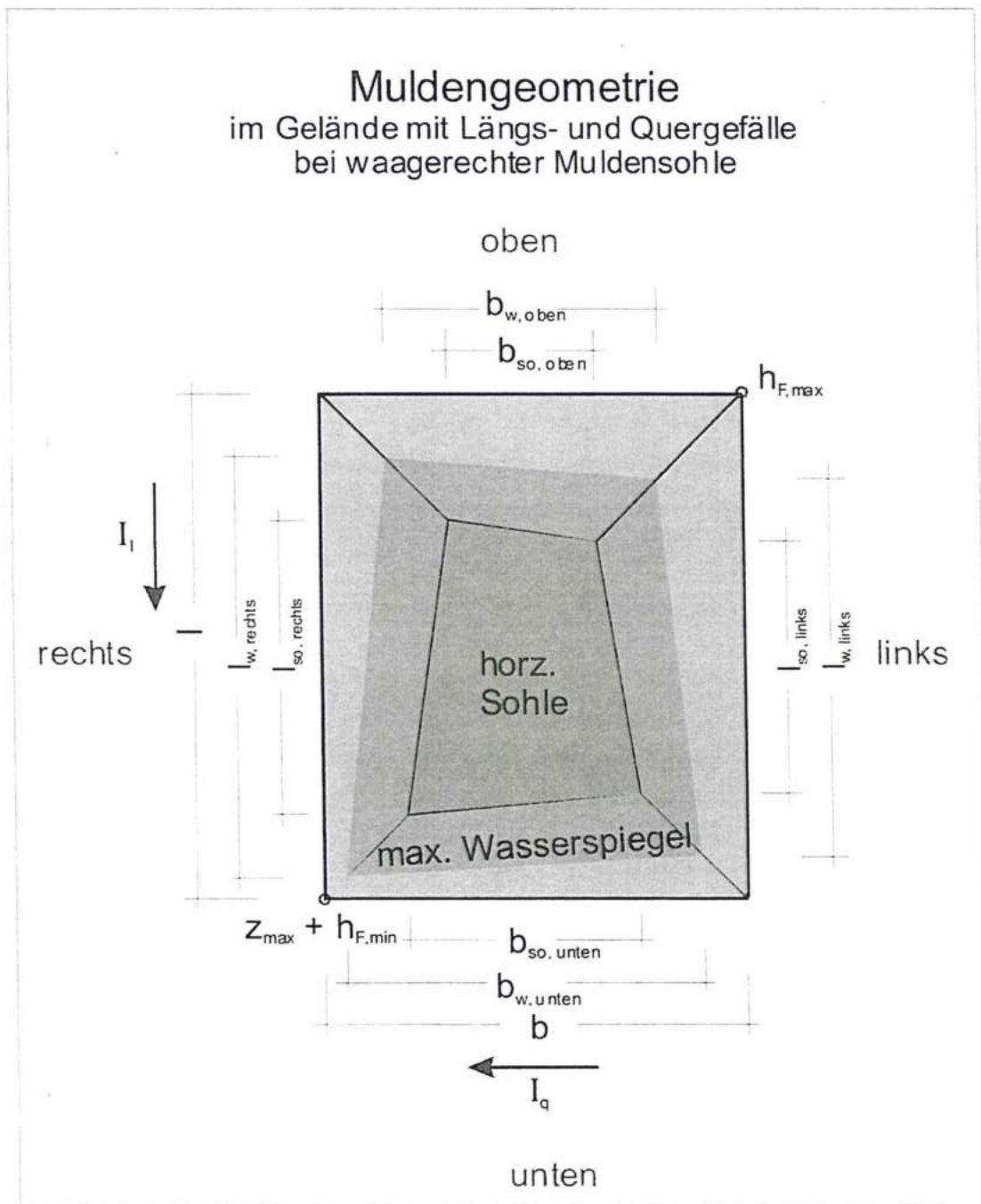
Eingabedaten:

Muldenlänge	l	m	23,0
Muldenbreite	b	m	8,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	I_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	39,4
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w, \text{oben}}$	m	7,8
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w, \text{unten}}$	m	7,8
Wasserspiegellänge links	$l_{w, \text{links}}$	m	22,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w, \text{rechts}}$	m	22,8
Sohlbreite oben	$b_{so, \text{oben}}$	m	6,5
Sohlbreite unten	$b_{so, \text{unten}}$	m	6,5
Sohllänge links	$l_{so, \text{links}}$	m	21,5
Sohllänge rechts	$l_{so, \text{rechts}}$	m	21,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:



Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulde 10

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

mit $A_{VA} = A_{S,m}$ (vereinfachtes Verfahren)

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	615
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,42
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	258
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m^2	45
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	6,4E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	40,8
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	7,9
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,17
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	7,6
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	11,1
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	5,7

Bemerkungen:

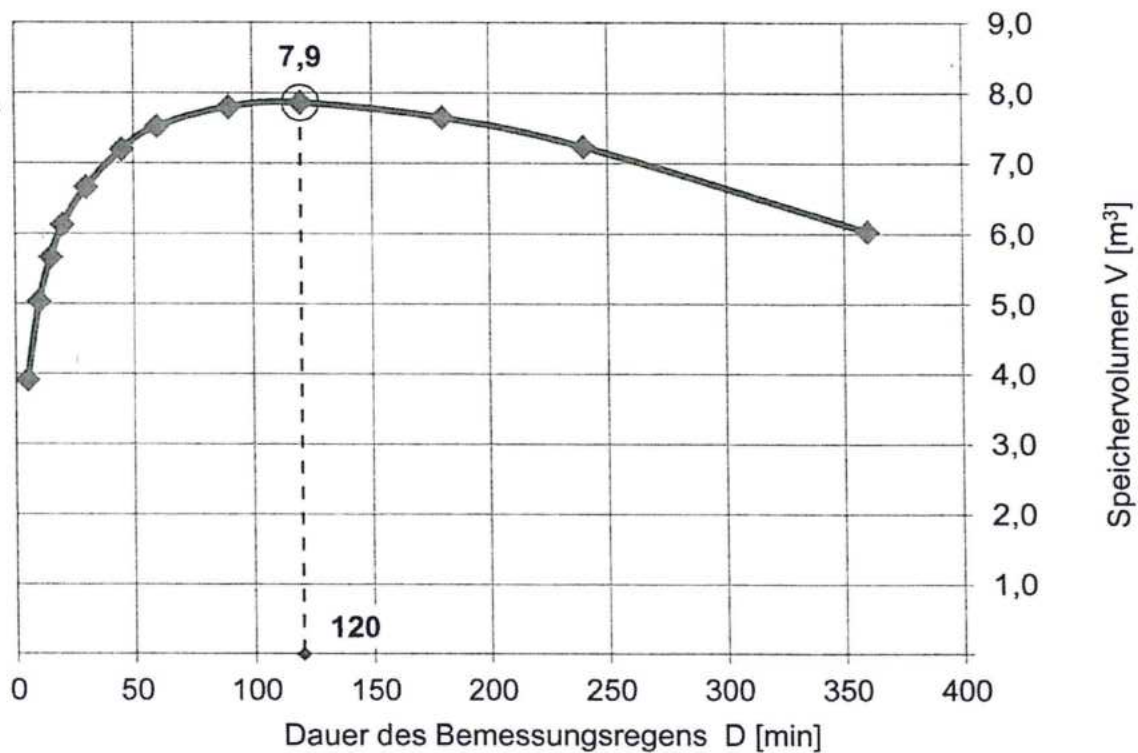
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	383,3	3,91
10	250,0	5,03
15	190,0	5,67
20	155,8	6,12
30	115,6	6,66
45	85,9	7,20
60	69,4	7,52
90	50,9	7,80
120	40,8	7,86
180	29,8	7,65
240	23,9	7,23
360	17,5	6,03
540	12,8	3,73
720	10,2	1,06
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,6	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
 © 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulde 10

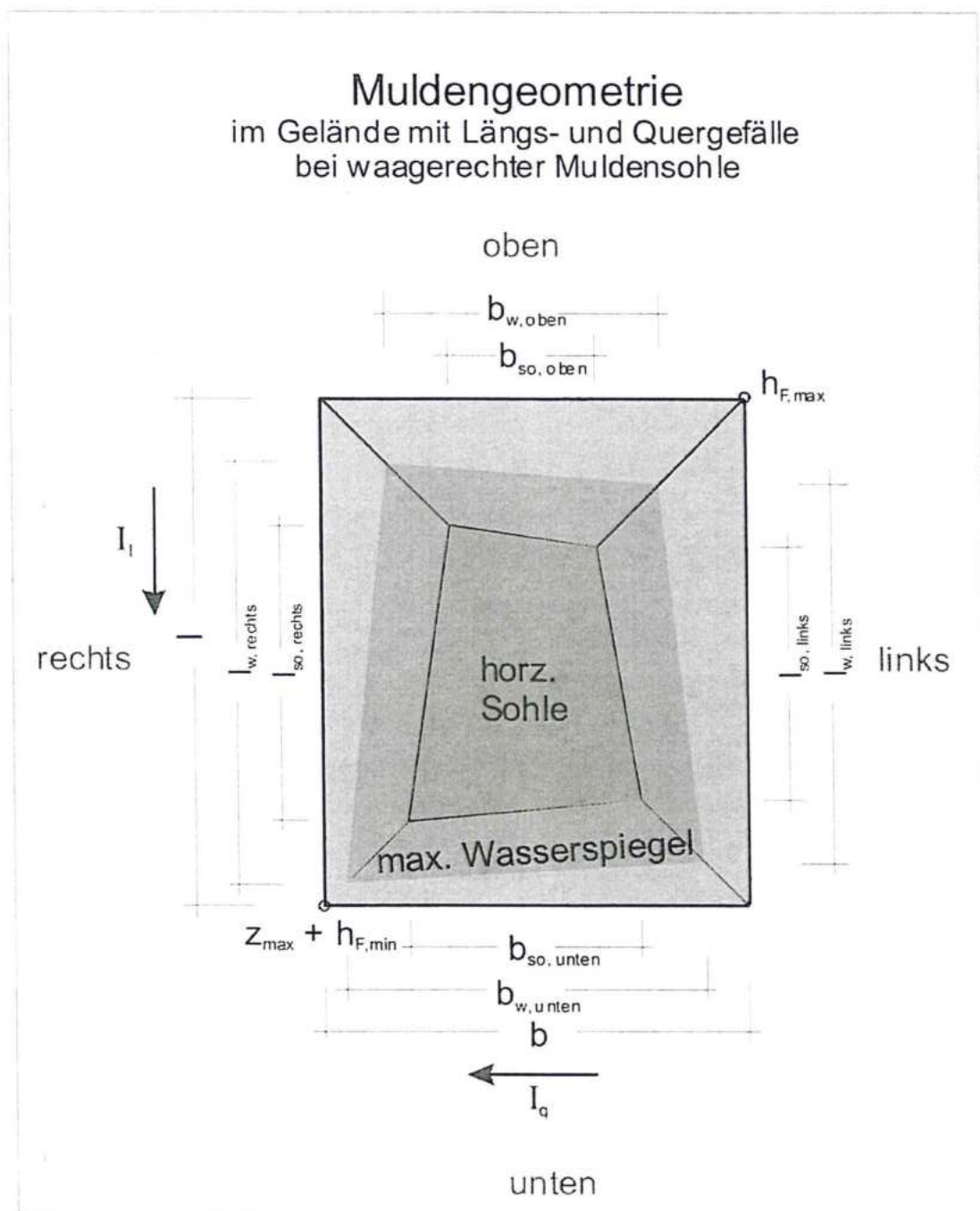
Eingabedaten:

Muldenlänge	l	m	57,0
Muldenbreite	b	m	1,5
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,20
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	l_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	l_q	%	0,0

Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	8,5
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w,\text{oben}}$	m	1,3
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w,\text{unten}}$	m	1,3
Wasserspiegellänge links	$l_{w,\text{links}}$	m	56,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w,\text{rechts}}$	m	56,8
Sohlbreite oben	$b_{so,\text{oben}}$	m	0,3
Sohlbreite unten	$b_{so,\text{unten}}$	m	0,3
Sohllänge links	$l_{so,\text{links}}$	m	55,8
Sohllänge rechts	$l_{so,\text{rechts}}$	m	55,8
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,25

Bemerkungen:



Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Mulden-Rigolen-Element:

Mulden-Rigolen-Element 11

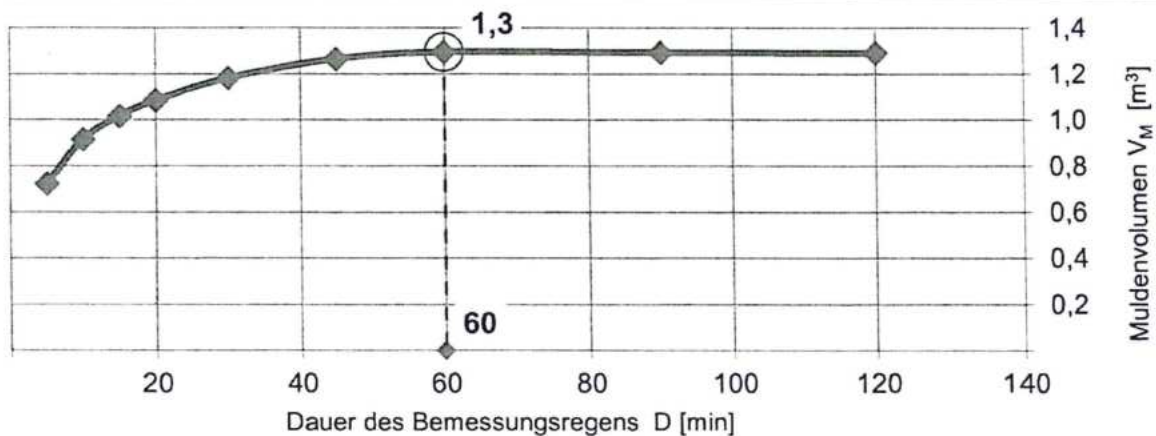
$$V_M = [(AC + A_{VA}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{VA} \cdot k_i] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M}$$

Eingabedaten Mulde:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	113
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,70
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	79
gewählte Versickerungsfläche der Mulde	A_{VA}	m^2	11
Durchlässigkeitsbeiwert des Muldenbettes	$k_{f,M}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,80
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,80
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	$k_{i,M}$	m/s	6,4E-06
Regenhäufigkeit Mulde	n_M	1/Jahr	1
Zuschlagsfaktor Mulde	$f_{Z,M}$	-	1,15

Ergebnisse Muldenbemessung:

erforderliches Muldenvolumen	V_M	m^3	1,3
gewählte Muldenbreite	b_M	m	2,15
gewählte Muldenlänge	L_M	m	5,0
vorhandene Muldenfläche	$A_{S,M \text{ vorh}}$	m^2	10,75
Einstauhöhe in der Mulde	h_M	m	0,120
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2
Verhältnis $AC / A_{s,m}$ (mit $A_{s,m} = A_{VA}$)	$AC / A_{s,m}$	-	7,2



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Versickerung aus der Rigole über: Seiten-, Stirn- und Sohlflächen (gem DWA-A 138-1)

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + (b_R + h_R) \cdot k_{i,R}]}$$

$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - b_R \cdot h_R \cdot k_i - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + b_R \cdot k_{i,R}]}$$

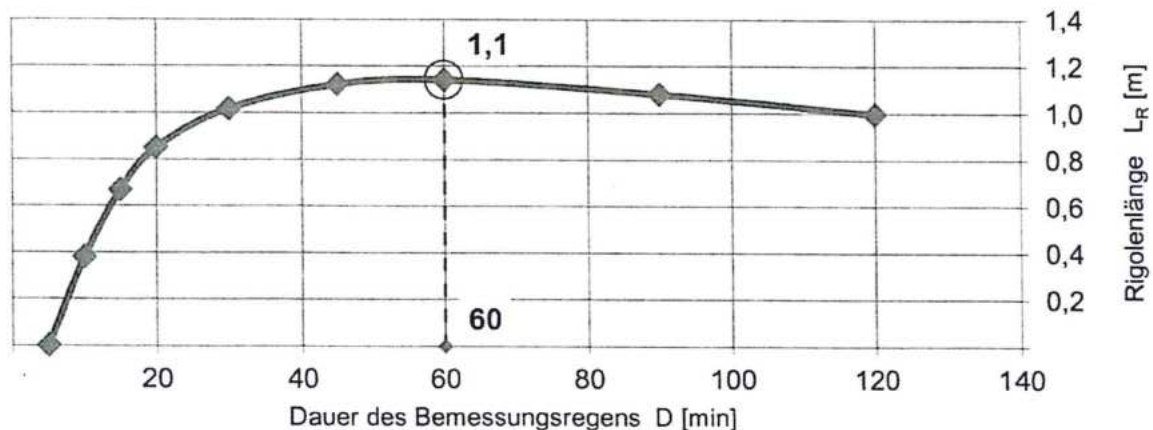
$$L_R = \frac{[(AC + A_{VA} + A_u) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - V_M / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R})]}{[(b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_{Z,R}) + h_R \cdot k_{i,R}]}$$

Eingabedaten Rigole:

undurchlässige Fläche direkt an Rigole	A_u	m^2	0
gewählte Breite der Rigole	b_R	m	1,60
gewählte Höhe der Rigole	h_R	m	0,36
Speicherkoeffizient des Füllmaterials der Rigole	s_F	-	0,95
Außendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_a	mm	
Innendurchmesser Rohr(e) in der Rigole	d_i	mm	
gewählte Anzahl der Rohre in der Rigole	az	-	
Speicherkoeffizient der Rigole	s_R	-	0,950
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	9,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	0,8
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,8
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	5,8E-05
Regenhäufigkeit Rigole	n_R	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor Rigole	$f_{Z,R}$	-	1,15

Ergebnisse Rigolenbemessung:

erforderliche Länge der Rigole	L_R	m	1,1
erforderliches Rigolen-Speichervolumen	V_R	m^3	0,6
gewählte Rigolenlänge	$L_{R,gew}$	m	5
gewähltes Rigolen-Speichervolumen	$V_{R,gew}$	m^3	2,7
Rigolenaushub	$V_{R,Aushub}$	m^3	2,9
versickerungswirksame Fläche der Rigole	$A_{S,Rigole}$	m^2	10,4
spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	$[l/(s \cdot ha)]$	75,6



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Mulden-Rigolen-Element nach DWA-A 138-1

Bemessungsabfluss für den Überlauf:

$$V_{\bar{u},M} = [(AC + A_{VA}) \cdot r_{D(n),R} \cdot 10^{-7} - A_{VA} \cdot k_{i,M}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{Z,M} - V_M$$

$$Q_{\bar{u},M} = AC \cdot 10^{-4} \cdot r_{\bar{u}} - A_{VA} \cdot k_{i,M} \cdot 1.000$$

Ergebnisse für den Muldenüberlauf:

Überlaufvolumen Mulde	$V_{\bar{u},M}$	m ³	0,2
bei kleinster Dauerstufe ($V_{\bar{u},M} > 0$)	D	min	10
maßgebliche Regenspende des Muldenüberlaufs	$r_{\bar{u}}$	[l/(s*ha)]	250
Bemessungsabfluss	$Q_{\bar{u},M}$	l/s	1,9

örtliche Regendaten und Berechnung:

Regen- dauer D [min]	Mulde		Rigole		Überlauf Mulde $V_{\bar{u},M}$ [m ³]
	n = 1 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Volumen V_M [m ³]	n = 0,2 $r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Länge L_R [m]	
5	240,0	0,72	383,3	0,0	0,00
10	155,0	0,92	250,0	0,4	0,21
15	116,7	1,02	190,0	0,7	0,41
20	95,0	1,08	155,8	0,9	0,55
30	71,1	1,18	115,6	1,0	0,72
45	53,0	1,26	85,9	1,1	0,89
60	42,5	1,29	69,4	1,1	1,00
90	30,9	1,29	50,9	1,1	1,12
120	25,1	1,29	40,8	1,0	1,17
180	18,3	1,17	29,8	0,8	1,17
240	14,7	1,03	23,9	0,7	1,11
360	10,7	0,65	17,5	0,5	0,87
540	7,8	0,00	12,8	0,4	0,38
720	6,3	0,00	10,2	0,3	0,00
1.080	4,7	0,00	7,5	0,1	0,00
1.440	3,8	0,00	6,0	0,1	0,00
2.880	2,2	0,00	3,5	0,0	0,00
4.320	1,7	0,00	2,6	0,0	0,00

Bemerkungen:

Verfügbares Muldenvolumen bei Quer- und Längsgefälle

JL Ingenieure

Auftraggeber:

TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG

Muldenversickerung:

Mulden-Rigolen-Element 11

Eingabedaten:

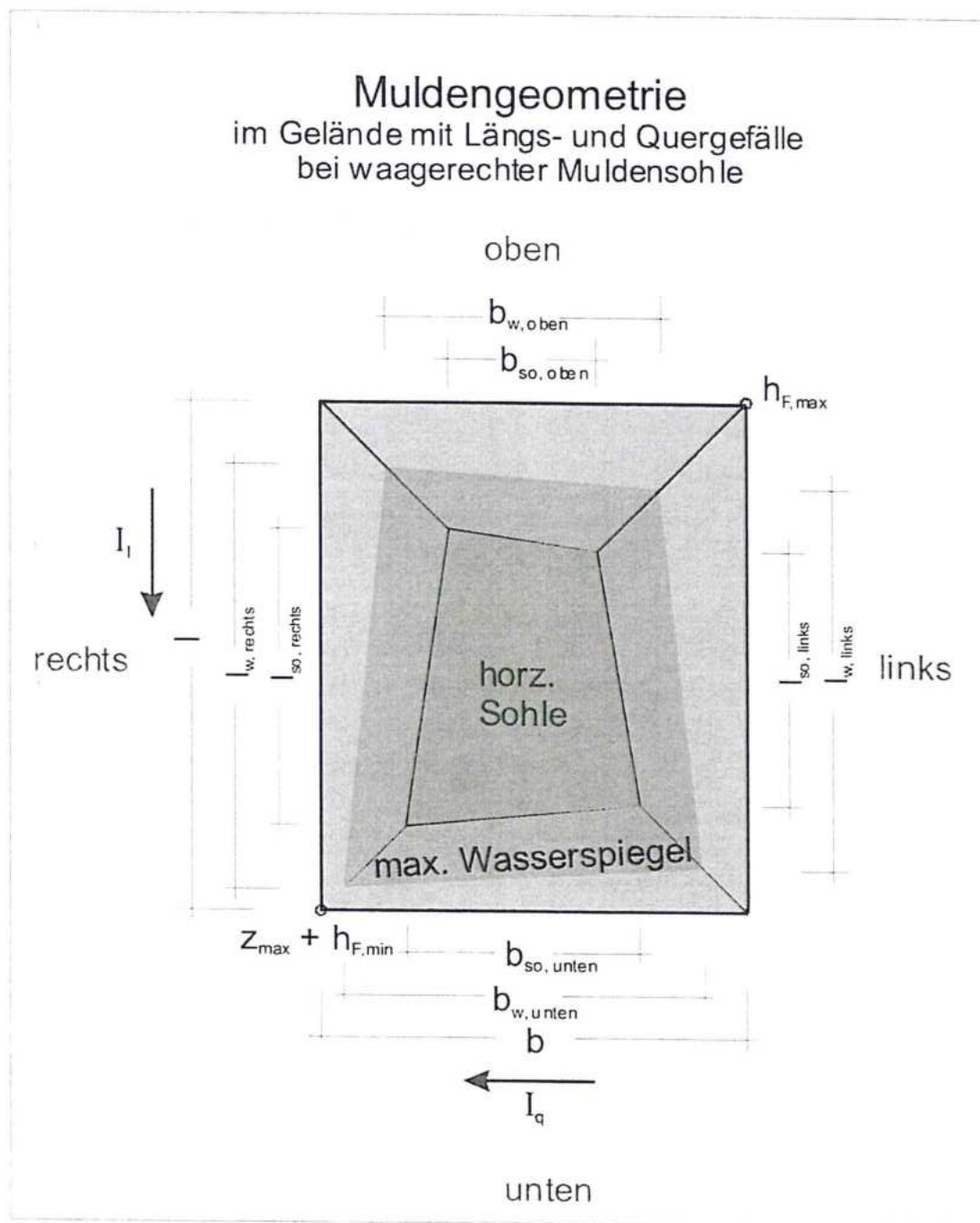
Muldenlänge	l	m	6,0
Muldenbreite	b	m	3,0
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	2,5
max. Einstauhöhe	$h_{\max}$	m	0,25
min. Freibord	$h_{F,\min}$	m	0,05
Längsgefälle (Gelände)	I_l	%	0,0
Quergefälle (Gelände)	I_q	%	0,0

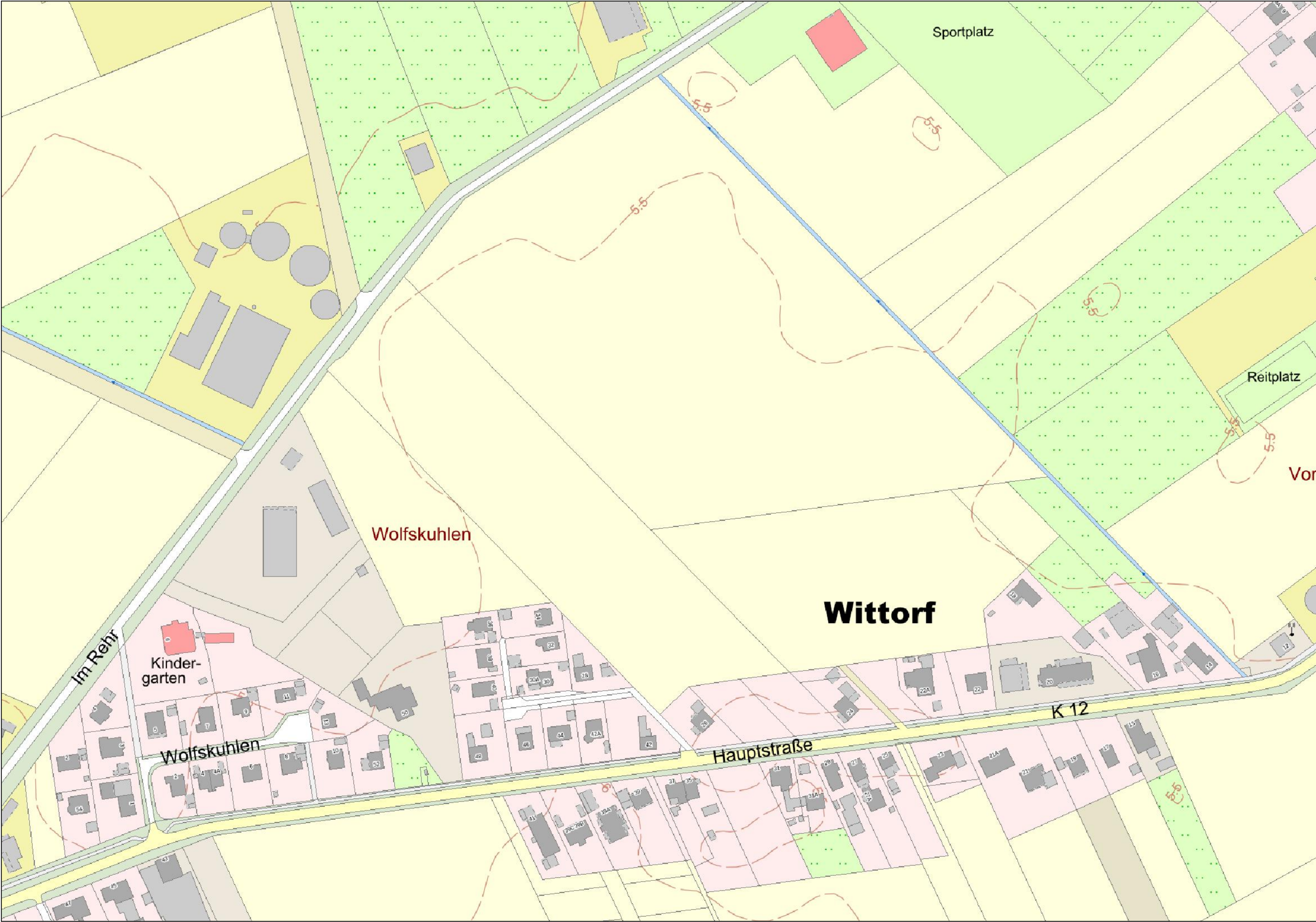
Ergebnisse:

verfügbares Muldenspeichervolumen	V	m^3	2,8
Wasserspiegelbreite oben	$b_{w,\text{oben}}$	m	2,8
Wasserspiegelbreite unten	$b_{w,\text{unten}}$	m	2,8
Wasserspiegellänge links	$l_{w,\text{links}}$	m	5,8
Wasserspiegellänge rechts	$l_{w,\text{rechts}}$	m	5,8
Sohlbreite oben	$b_{so,\text{oben}}$	m	1,5
Sohlbreite unten	$b_{so,\text{unten}}$	m	1,5
Sohllänge links	$l_{so,\text{links}}$	m	4,5
Sohllänge rechts	$l_{so,\text{rechts}}$	m	4,5
max. Freibord	$h_{F,\max}$	m	0,30

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0243
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de





Legende:	
	Neubau
	Abbruch
	Bestand
Alle Maße sind am Bau zu überprüfen !	

Vorentwurfsplanung

Index	Änderung	Datum	Gezeichnet
-------	----------	-------	------------

Bauvorhaben
Erweiterung der Flächen um ein Mischgebiet- u. Gewerbegebiet, B-Plan Nr. 11 "Im Rehr - Erweiterung", Gemeinde Wittorf

Bauherr
TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG Hauptstraße 50, 21357 Wittorf

TNM Immobilien GmbH & Co. KG Hauptstraße 50, 21357 Wittorf

Isenburg Tief- u. Straßenbau Neulander Weg 49, 21357 Wittorf

Entwurfteil
Liegenschaftskarte

www.jl-ingenieure.de Bausanierung und Bautenschutz Industrie- und Gewerbebau Erschließungsplanung Wasserbau und Wasserwirtschaft SiGeKo Beratung	 Dipl.-Ing. Jens Lüneberg beratende Ingenieure Deichstraße 11 21712 Großenwörden Telefon: 0 47 75 / 89 84 34 Fax: 0 47 75 / 89 89 763 E-Mail: info@jl-ingenieure.de Planung	Projektnr.	Anlage / Blatt
		25.30	V01
		Bearb. / Gez.	Maßstab
		Lü/Ti	1:2000
		Format	Datum
		620x297	19.08.2025
Grafischer Maßstab			
			
Bauleitung			



Luftbild, unmaßstäblich

Legende:

- Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§9 Abs. 1 Nr. 25 Buchstabe a) und Abs. 6 BauGB)
- Umgrenzung von Flächen mit Bindung für Bepflanzung und für die Erhaltung von Bäumen, Sträuchern und sonstige Bepflanzungen sowie von Gewässern (§9 Abs. 1 Nr. 25 Buchstabe a) und Abs. 6 BauGB)
- Umgrenzung der Flächen für Nutzungsbeschränkung oder für Vorkehrungen zum Schutz gegen schädliche Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, hier: Lärmschutzwahl mit einer Höhe von 2 m
- Geltungsbereich B-Plan Nr. 11 "Im Rehr - Erweiterung"
- Baugrenze
- Bohrpunkte Baugrunduntersuchung
- SW-Leitung Bestand
- RW-Leitung Bestand
- SW Kanal neu
- RW Kanal neu
- Grünfläche gem. B-Plan
- Private Grünfläche
- Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung: Wirtschaftsweg
- Gebäude Bestand
- Straße u. Wege Bestand
- Parkplätze Bestand
- Gebäude Neu
- Straße Neu
- Parkplätze Neu
- Plattenbelag Terrasse
- Wege Neu, Betonstein
- Baum Bestand
- Baumart und Stammdurchmesser
- Baum Neu
- geplante Höhen
- Höhen Bestand
- Mulden-Rigolen- Element MRE mit Notüberlauf

Projekt: / Anlage
25.30 / V02 Bl.1

Vorentwurfsplanung

Index	Änderung	Datum	Gezeichnet
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56			
57			
58			
59			
60			
61			
62			
63			
64			
65			
66			
67			
68			
69			
70			
71			
72			
73			
74			
75			
76			
77			
78			
79			
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88			
89			
90			
91			
92			
93			
94			
95			
96			
97			
98			
99			
100			

Erweiterung der Flächen um ein Mischgebiet- u. Gewerbegebiet, B-Plan Nr. 11 "Im Rehr - Erweiterung", Gemeinde Wittorf

Bauherr
TNM Wolfskühlen GmbH & Co. KG
Hauptstraße 50, 21357 Wittorf

TNM Immobilien GmbH & Co. KG
Hauptstraße 50, 21357 Wittorf

Isenburg Tief- u. Straßenbau
Neulander Weg 49, 21357 Wittorf

Entwurf
Lageplan Entwässerung

www.jl-ingenieure.de
JL INGENIEURE
Bausanierung und Bauteenschutz
Industrie- und Gewerbebau
Erschließungsplanung
Wasserbau und Wasserwirtschaft
SIOeko
E-Mail: info@ingenieure.de

Dipl.-Ing. Jens Lüneburg
berater Ingenieure
Deichstraße 11
21712 Großeförden
Telefon: 0 47 75 / 89 84 34
Fax: 0 47 75 / 89 89 763
E-Mail: info@ingenieure.de

Projekt: 25.30
Bearb.: Gz.
Lü/Ti
Form: 965x720
Datum: 25.07.2025

Anlage / Blatt
V02 Bl.1
Maßstab
1:500

Grafischer Maßstab
0 1 2 3 4 5 m

Beratung Planung Bauleitung



Luftbild, unmaßstäblich

Legende:

- 1.1 = Gebietsnummer
1,0 = Befestigungsgrad
66 = Fläche in m²
Einzugsgebietsfläche

Projektnr. / Anlage
25.30 / V02 Bl.2

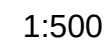


Legende:

- Neubau
Abbruch
Bestand
Alle Maße sind am Bau zu überprüfen !

Vorentwurfsplanung

Index	Änderung	Datum	Gezeichnet
Bauvorhaben			
Erweiterung der Flächen um ein Mischgebiet- u. Gewerbegebiet, B-Plan Nr. 11 "Im Rehr - Erweiterung", Gemeinde Wittorf			
Bauherr			
TNM Wolfskuhlen GmbH & Co. KG Hauptstraße 50, 21357 Wittorf			
TNM Immobilien GmbH & Co. KG Hauptstraße 50, 21357 Wittorf			
Isenburg Tief- u. Straßenbau Neulander Weg 49, 21357 Wittorf			
Entwurfteil			
Einzugsgebieteplan			
www.jl-ingenieure.de		Projektnr. 25.30	Anlage / Blatt V02 Bl.2
Bausanierung und Bautenschutz Industrie- und Gewerbebau Erschließungsplanung Wasserbau und Wasserwirtschaft SiGeKo		Bearb. / Gez. Lü/Ti	Maßstab 1:500
Dipl.-Ing. Jens Lüneberg beratende Ingenieure Deichstraße 11 21712 Großenwörden Telefon: 0 47 75 / 89 84 34 Fax: 0 47 75 / 89 89 763 E-Mail: info@jl-ingenieure.de		Format 720x540	Datum 25.07.2025
Beratung Planung Bauleitung		Grafischer Maßstab 0 1 2 3 4 5m	



Die Inhalte des Geoportals werden ausschließlich zu Informationszwecken bereitgestellt. Rechtsverbindliche Auskünfte erhalten Sie bei den Trägern der öffentlichen Aufgabe. Die geometrische Genauigkeit der Kartendarstellung kann eingeschränkt sein. Quelle: Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen

