



BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10
15711 Königs Wusterhausen

Telefon: 0 33 75 / 4 69 86 – 0
Telefax: 0 33 75 / 4 69 86 – 86
E-Mail: mail@bev-ing.de
Internet: www.bev-ing.de

ERLÄUTERUNGSBERICHT

Auftraggeber: LUTRA GmbH
Hafenstraße 18
15711 Königs Wusterhausen

Bauvorhaben: Regenwasserbeseitigungskonzept
Änderung B-Plan Hafenhorst
Königs Wusterhausen OT Niederlehme

Projektnummer: 24 3 10

Planungsstand: März 2025

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2	Örtliche Verhältnisse	4
2.1	Lage im Raum	4
2.2	Grundstücksverhältnisse	5
2.3	Geologische Verhältnisse	6
2.3.1	Altlasten	9
2.4	Grundwasserstände	9
2.5	Schutzzonen	10
2.5.1	Wasserschutzgebiete	10
2.6	Denkmalschutz	11
2.7	Bestand	12
2.7.1	REWE-Markt	12
2.7.2	PENNY-Markt	14
3	Grundlagen der Regenentwässerung	16
3.1	Berechnungsverfahren	16
3.2	Baugrund und Wasserdurchlässigkeit	16
3.3	Oberflächen und Abflussbeiwert	17
3.4	Maßgebliche Regenwerte	17
3.5	Erforderliche Behandlungsmaßnahmen	18
4	Bestand Regenwassersystem	20
4.1	Bestandsgebäude REWE (zukünftiger PENNY-Markt)	21
4.2	Bestandsgebäude PENNY	22
5	Neuplanung Regenentwässerung	22
5.1	Planungsansatz	23
5.2	Bemessungsereignis (5- bzw. 10-jähriges Regenereignis)	23
5.2.1	Bestandsgebäude REWE (zukünftiger PENNY-Markt)	23
5.2.2	Neubaugebäude REWE	24
5.3	Reinigung nach DWA-A 138-1	26
5.4	Überflutungsnachweis	27
5.4.1	Bestandsgebäude REWE (zukünftiger Penny Markt)	27
5.4.2	Neubaugebäude REWE	28
6	Fazit	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2.1: Lage	4
Abbildung 2.2: Flurstücke	5
Abbildung 2.3: Beispiele Bohrprofile	8
Abbildung 2.7: Trinkwasserschutzgebiet Königs Wusterhausen	11
Abbildung 2.8: Parkflächen REWE-Markt	12
Abbildung 2.9: Parkplatz REWE-Markt mit Entwässerung in Kiesmulde	13
Abbildung 2.10: Straße für Anlieferverkehr	13
Abbildung 2.11: Planung Dachentwässerung	14
Abbildung 2.12: Planung Entwässerung Parkplätze	15
Abbildung 2.13: mögliche Lage der Rigole.....	15
Abbildung 2.14: Neuplanung Stand 2019.....	16

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: betroffene Flurstücke	5
Tabelle 2.2: ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande	6
Tabelle 2.3: Durchlässigkeitsbeiwerte gemäß Nass-/ Trockensiebung	7
Tabelle 2.4: Grundwasserstände der Grundwassermessstelle.....	9
Tabelle 3.1: Abflussbeiwerte	17
Tabelle 3.2: Regendaten KOSTRA Königs Wusterhausen.....	18
Tabelle 3.3: Belastungskategorien	19
Tabelle 3.4: Einordnung Flächen nach DWA-A 102 bzw. DWA-A 138-1.....	19
Tabelle 3.5: erforderliche Wirkungsgrade dezentrale Reinigungsanlagen bei Versickerungsanlagen.	20
Tabelle 5.1: Bemessungsereignis Versickerungsmulden Bestandsgebäude REWE	23
Tabelle 5.2: Bemessungsereignis Versickerungsmulde	25
Tabelle 5.3: Verhältnis $A_C / A_{S,m}$ Versickerungsmulden.....	26
Tabelle 5.4: Überflutungsnachweis Versickerungsmulden Bestandsgebäude REWE	27
Tabelle 5.5: Überflutungsnachweis Versickerungsmulden Neubaugebäude REWE.....	28

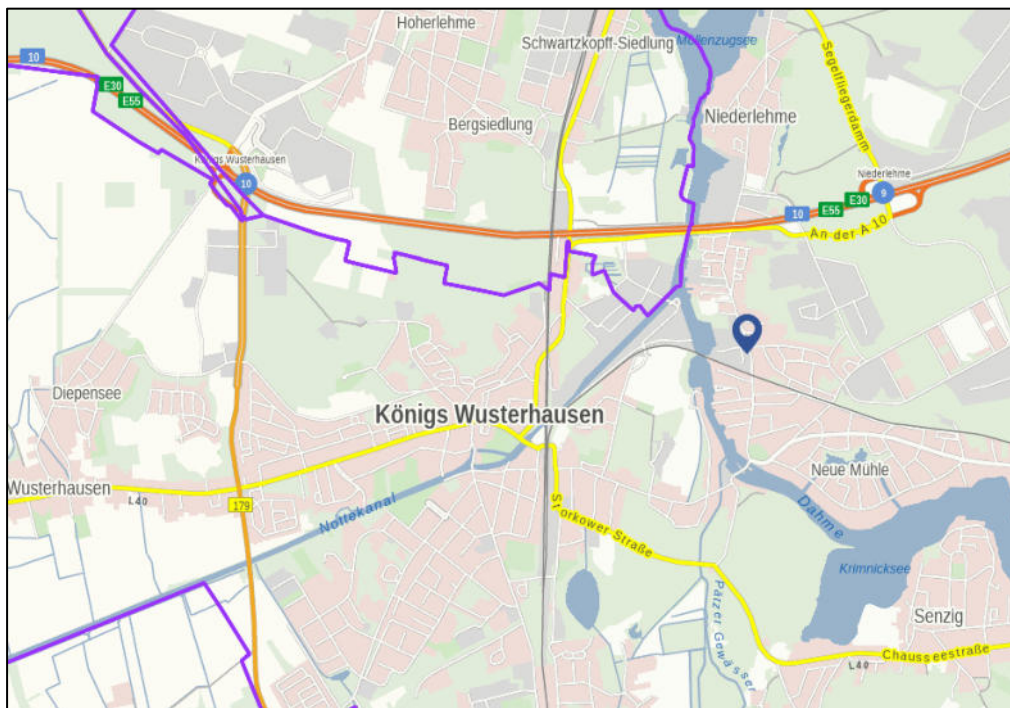
1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die LUTRA GmbH hat die BEV Ingenieure GmbH mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes für das Bebauungsplangebiet Hafenhorst in Niederlehme beauftragt. Im B-Plangebiet befindet sich ein REWE-Markt, welcher unverändert bleiben soll, sowie ein PENNY-Markt, auf dessen Gelände ein neuer Markt errichtet werden soll. Aufgrund der baulichen Änderungen muss der hydraulische Nachweis für die gesamte Fläche neu ermittelt werden. Zusätzlich ist ein Überflutungsnachweis für den 30-jährigen Regen zu führen. Dabei muss gewährleistet sein, dass auch im Überflutungsfall das anfallende Niederschlagswasser auf dem Grundstück verbleibt. Ziel des Vorhabens ist eine den heutigen Regeln der Technik entsprechende Regenentwässerung. Die vorliegenden Dokumente wurden im März 2025 nachträglich an das neue Arbeitsblatt der DWA (DWA-A 138-1) angepasst und korrigiert.

2 Örtliche Verhältnisse

2.1 Lage im Raum

Der Ortsteil Niederlehme gehört zu Königs Wusterhausen und liegt im Land Brandenburg, Landkreis Dahme Spreewald, süd-östlich von Berlin. Das Plangebiet befindet sich an der Karl-Marx-Straße und ist im Besitz der LUTRA GmbH.



Quelle: Brandenburg Viewer (2024)

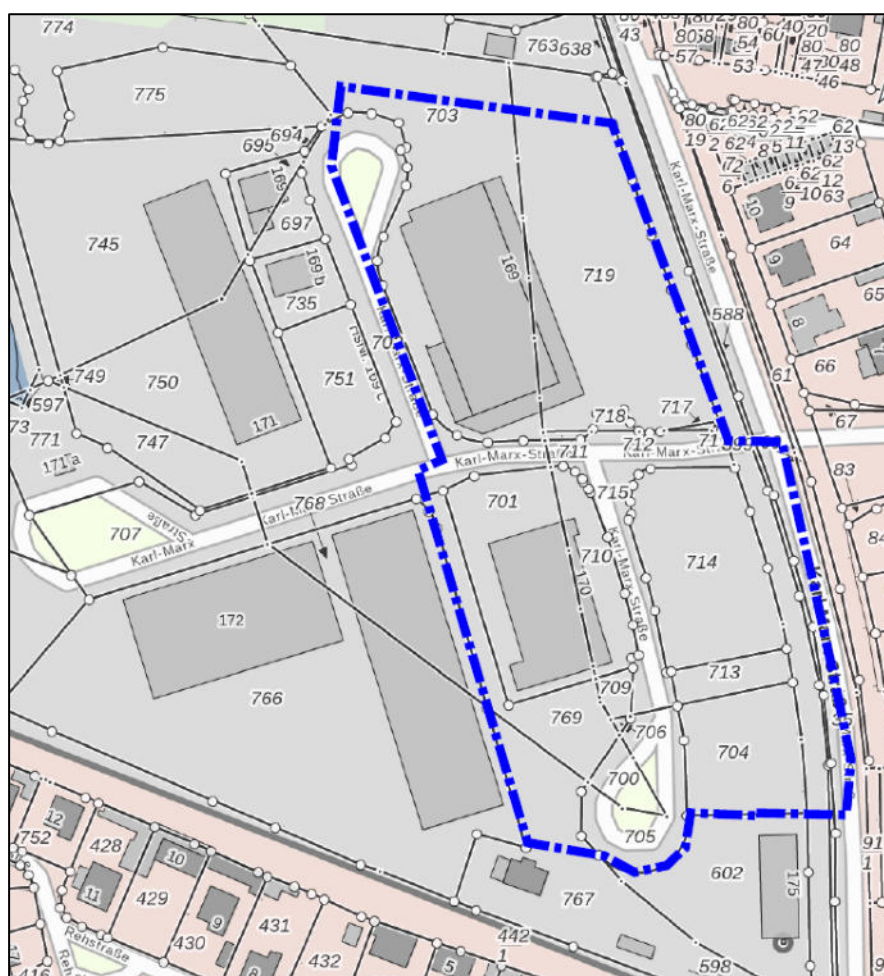
Abbildung 2.1: Lage

2.2 Grundstücksverhältnisse

In der nachstehenden Abbildung ist der Geltungsbereich des B-Plans und der dazugehörigen Flurstücke dargestellt. Im Rahmen des Konzeptes werden folgende Flurstücke berührt:

Tabelle 2.1: betroffene Flurstücke

Gemarkung	Flur	Flurstücke	
Niederlehme	006	703; 719	REWE-Markt
		702	Anlieferung REWE-Markt
		711; 716; 717; 718; 768	Betroffener Abschnitt Karl-Marx-Straße
		700; 701; 704; 705 706; 709; 710; 713; 714; 715	PENNY-Markt



Quelle: Brandenburg Viewer (2024)

Abbildung 2.2: Flurstücke

2.3 Geologische Verhältnisse

Es liegen zwei Baugrundgutachten vor. Beide Baugrundgutachten sind vom Büro Geotechnik und Dynamik Consult GmbH. Sie stammen aus den Jahren 2006 und 2007. Sie liefern hinsichtlich der Niederschlagsentwässerung ähnliche Ergebnisse. In den Gutachten wurden mehrere Kleinbohrungen und schwere Rammsondierungen in einer Tiefe bis zu 10 Metern durchgeführt. Unterhalb der wechselnden Schicht aus anthropogen bedingten Auffüllungen (Tiefe zwischen 1,30 m bis 3,40 m) befindet sich eine Schicht aus Sand, welche teilweise von Torf untersetzt wird. Grundwasser wurde bei rund 2,50 unter GOK angetroffen. **Die Sandschichten werden als versickerungsfähig eingeordnet. Da diese grundwasserführend sind, ist eine Versickerung in selbige möglich.** Im Bereich der Versickerungsanlagen sind sämtliche verunreinigte Böden zu entfernen, um den Sickerweg frei von Schadstoffen zu halten. Der Durchlässigkeitsbeiwert aus dem Baugrundgutachten ist ausschnittsweise in der folgenden Tabelle dargestellt.

Quelle: Baugrundgutachten

Tabelle 2.2: ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Sande

Aufschluss Nr.	Tiefe	Boden- gruppe nach DIN 18196	Bodenart nach DIN 4022	Ungleich- förmigkeit U	Durchlässig- keit nach HAZEN in m/s
BS 1/06	2,0 m	SE	mS, fs'	1,7	$4,8 \times 10^{-4}$
BS 3/06	9,5 m	SU*	fS, u*, ms'	-	-
BS 8/06	4,0 m	SE	mS+fS	1,6	$1,9 \times 10^{-4}$
BS 10/06	6,0 m	SE	mS, fs, gs'	3,7	$1,1 \times 10^{-4}$

Mit der neu erschienen DWA-A 138-1 hat sich die Berechnung des bemessungsrelevanten Durchlässigkeitsbeiwertes geändert. Dieser wird wie folgt berechnet:

$$k_i = k * f_K$$

$$f_K = f_{Ort} * f_{Methode}$$

Der Korrekturfaktor der Wasserdurchlässigkeit f_K errechnet sich aus einem Korrekturfaktor zur Erfassung der örtlichen Einflussfaktoren f_{Ort} und eines Korrekturfaktor für die Bestimmungsmethode der Wasserdurchlässigkeit $f_{Methode}$. Aufgrund der Anzahl der Bohrungen in Abhängigkeit der Versickerungsfläche wurde für f_{Ort} ein Wert von 1,00 für den Bereich des neuen REWE-Marktes angenommen. Da es kein Baugrundgutachten vom angrenzenden Penny-Markt gibt, dieser aber direkt nebenan liegt, wird hierfür ein Faktor von 0,80 angesetzt.

Im Baugrundgutachten wurden die Durchlässigkeiten mittels Sieblinie ermittelt, sodass sich ein Korrekturfaktor für $f_{Methode} = 0,1$ ergab. In der nachstehenden Tabelle sind die für die Berechnung gewählten Durchlässigkeiten dargestellt.

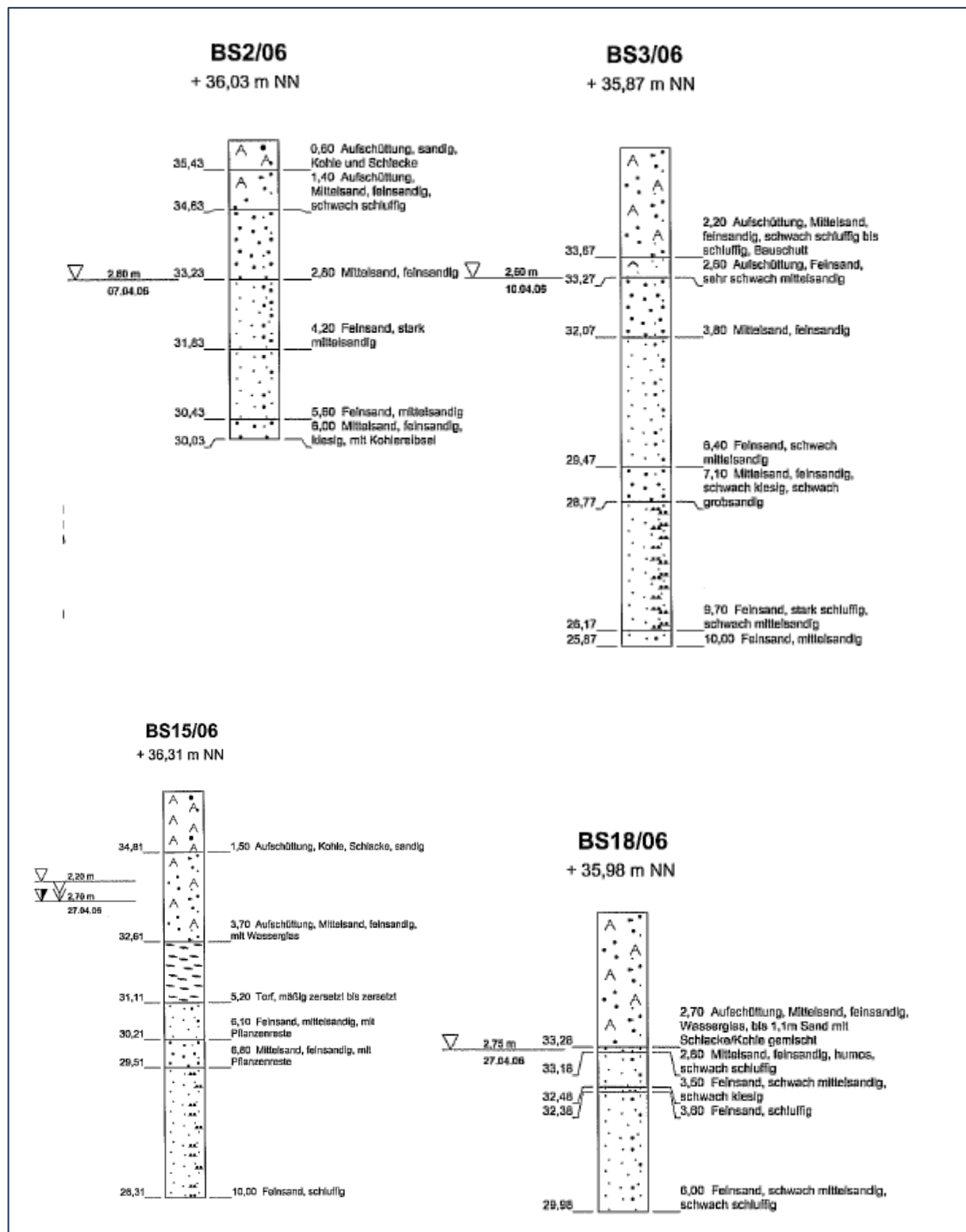
Tabelle 2.3: Durchlässigkeitsbeiwerte gemäß Nass-/ Trockensiebung

Bohrprobe	Entnahmetiefe	Durchlässigkeit Baugrund	anzunehmender Durchlässigkeit gemäß DWA-A 138-1 REWE-Markt (neu)	anzunehmender Durchlässigkeit gemäß DWA-A 138-1 PENNY-Markt (alter REWE- Markt)
BS 1/06	2,0 m	$4,8 \times 10^{-4}$ m/s	$4,8 \times 10^{-5}$ m/s	$3,84 \times 10^{-5}$ m/s
BS 8/06	4,0 m	$1,9 \times 10^{-4}$ m/s	$1,9 \times 10^{-5}$ m/s	$1,52 \times 10^{-5}$ m/s
BS 10/06	6,0 m	$1,1 \times 10^{-4}$ m/s	$1,1 \times 10^{-5}$ m/s	$8,8 \times 10^{-6}$ m/s

Die Sande besitzen mit einer Durchlässigkeit von $8,8 \times 10^{-6}$ bis $4,8 \times 10^{-4}$ m/s eine sehr gute Durchlässigkeit und werden für unterirdische Anlagen zur Dimensionierung herangezogen. Für die Berechnung der Aufnahmekapazitäten der oberirdischen Entwässerungsanlagen wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert für die bewachsene Oberbodenzone von 2×10^{-5} m/s angenommen, da dieser schlechter ist, als für die im relevanten Tiefenbereich befindlichen Sande (siehe Tabelle BS 1/06). Da eine Versickerung zum Grundwasserkomplex (hier ca. 2 Meter Tiefe) erforderlich ist, sind die sich darüber befindlichen Schichten maßgebend.

Gemäß der DWA-A 138 kann der Durchlässigkeitsbeiwert für den bewachsenen Oberboden im Bereich zwischen 1×10^{-5} bis 5×10^{-5} m/s angesetzt werden. Allerdings wenn dieser kleiner als 1×10^{-5} m/s gewählt wird, ist im langjährigen Betrieb nachzuweisen, dass die gewählte Durchlässigkeit gegeben ist.

Beide Baugrundgutachten beziehen sich auf das Grundstück vom bestehenden PENNY-Markt. Für die Bestandsberechnungen wurden die ehemaligen Durchlässigkeitsbeiwerte aus den alten Planungen übernommen.



Quelle: Baugrundgutachten

Abbildung 2.3: Beispiele Bohrprofile

2.3.1 Altlasten

Bei der Abfrage aus dem Altlastenkataster ergab sich, dass sich im Plangebiet Altlasten bzw. altlastverdächtige Flächen befinden. Auf dem Gelände kam es bis 1957 zu anthropogenen Aufschüttungen zur Nivellierung des seinerzeitigen Betriebsgeländes. Nach Einschätzung der Unteren Bodenschutzbehörde des Landkreises Dahme-Spreewald wurden die Prüfwerte für sensible Nutzung an zwei Messstellen gering überschritten, so dass sie davon ausgeht, dass es zu keiner Gefährdung von Umweltschutzgütern kommt (Untere Bodenschutzbehörde Landkreis Dahme-Spreewald, Auskunft Altlastenkataster Landkreis Dahme-Spreewald vom 19.11.2024).

Zu beachten sind ggf. Einschränkungen, die sich für künftige sensible Nutzungen ergeben können (Untere Bodenschutzbehörde Landkreis Dahme-Spreewald, Auskunft Altlastenkataster Landkreis Dahme-Spreewald vom 19.11.2024). Solche sensiblen Nutzungen sind nach dem derzeitigen Kenntnisstand für das Plangebiet nicht zu erwarten. Mit Planungskonzept werden gewerbliche Nutzungen, Stellplatzanlagen und öffentliche Verkehrsflächen sowie begrünte nicht-überbaubare Grundstücksflächen vorgesehen, die nicht den „sensiblen Nutzungen“ zuzuordnen sind.

Eine Versickerung durch diese ist gemäß WHG und DWA-A 138-1 nicht zulässig. Im Bereich der Versickerungsanlagen sind diese zu entfernen, um eine Verunreinigung des Grundwassers zu verhindern. Hierfür empfiehlt sich die Erstellung eines Fachgutachtens zum weiteren Umgang mit dem Plangebiet und den damit verbundenen Altlasten.

2.4 Grundwasserstände

Zur Ermittlung des MHGW wurde die Grundwassermessstelle (36471629 in Niederlehme) in der Nähe des Plangebietes herangezogen. Der bemessungsrelevante MHGW liegt bei 33,90 m ü. NHN. Das Plangebiet ist im Durchschnitt bei einer GOK zwischen 35,50 bis 36,00 m. ü. NHN. Somit liegt der MHW rund 1,6 bis 2,0 m unter GOK.

Tabelle 2.4: Grundwasserstände der Grundwassermessstelle

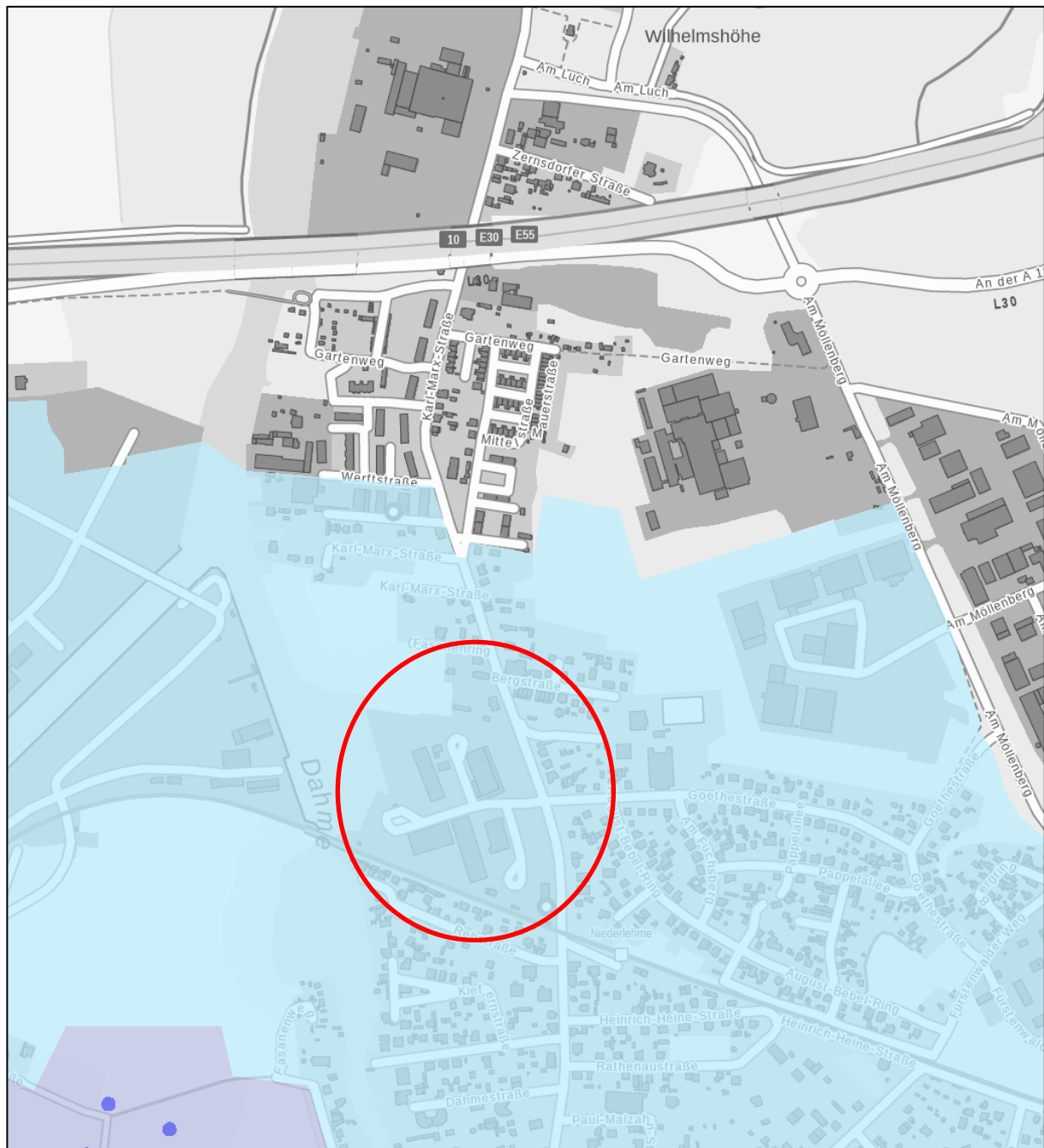
Hauptwert	Reihe	Grundwasser- stand	Grundwasser- stand	Datum
		cm u. Gelände	m.ü. NHN92	
NW -niedrigster Wert der Reihe	1965/2023	531	33,11	01.09.2022
MNW -mittlerer niedrigster Wasserstand	1965/2023	484	33,57	
MW -Mittelwert der Reihe	1965/2023	474	33,68	
MHW -mittlerer höchster Wasserstand	1965/2023	452	33,90	
HW -höchster Wert der Reihe	1965/2023	408	34,34	22.02.1988

2.5 Schutzzonen

Im Plangebiet sind keine Biotope, NATURA 2000-Gebiete, Natur- oder Landschaftsschutzgebiete vorhanden.

2.5.1 Wasserschutzgebiete

Das Plangrundstück befindet sich in der Trinkwasserschutzzone 3 des Wasserwerks Königs Wusterhausen (siehe Abbildung 2.4). Die entsprechenden Anforderungen (siehe Kapitel 5.1) werden in der Neuplanung berücksichtigt.



Quelle: Land Brandenburg (2024)

Abbildung 2.4: Trinkwasserschutzgebiet Königs Wusterhausen

2.6 Denkmalschutz

Gemäß den Angaben des Geoportals des Landes Brandenburgs berührt das Plangebiet kein Bodendenkmal.

2.7 Bestand

Das B-Plangebiet besteht hauptsächlich aus dem nördlich liegenden REWE-Markt und dem südlichen PENNY-Markt. Dazwischen befindet sich von der Karl-Marx-Straße aus, die Zufahrtsstraße.

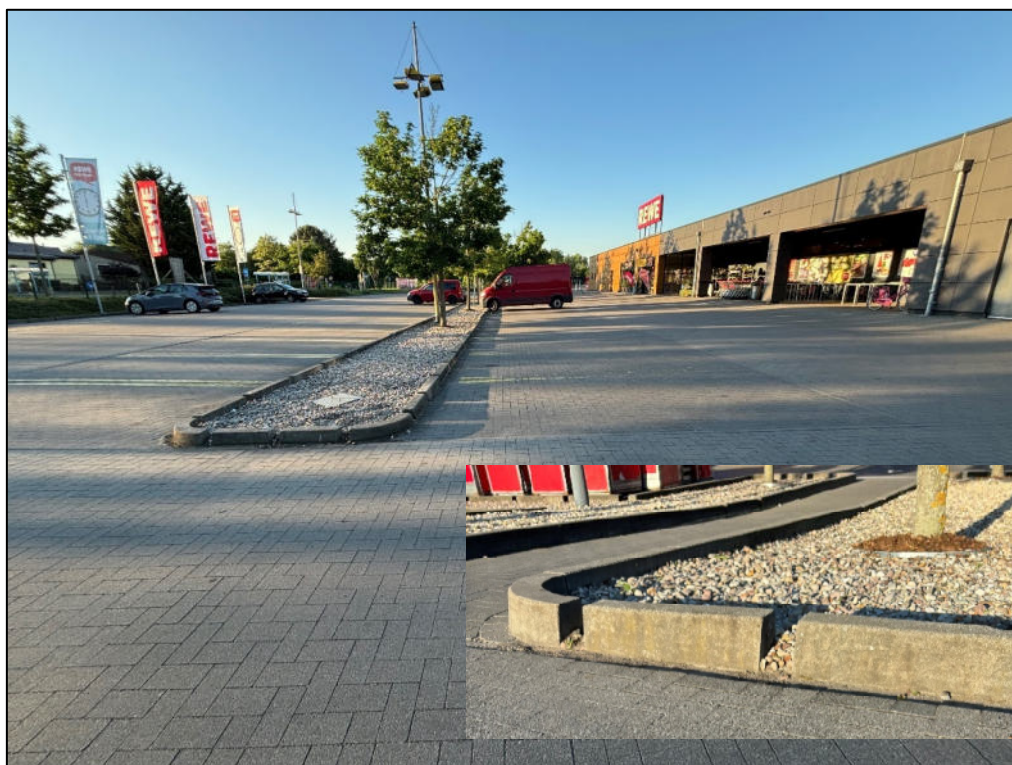
2.7.1 REWE-Markt

Der REWE-Markt befindet sich nördlich im Plangebiet. Die Dachflächen und die asphaltierte Straße für den Lieferverkehr entwässern über ein Kanalnetzsystem in ein nördlich angelegtes Versickerungsbecken. An dieses Becken werden ebenfalls Teile der Karl-Marx-Straße im Plangebiet entwässert. Das Niederschlagswasser von den gepflasterten Parkflächen werden in die Mitte des Parkplatzes in die Kies-Mulden oder seitlich in die Grünflächen oberflächlich abgeleitet.



Quelle: eigene Aufnahme (2024)

Abbildung 2.5: Parkflächen REWE-Markt



Quelle: eigene Aufnahme (2024)

Abbildung 2.6: Parkplatz REWE-Markt mit Entwässerung in Kiesmulde

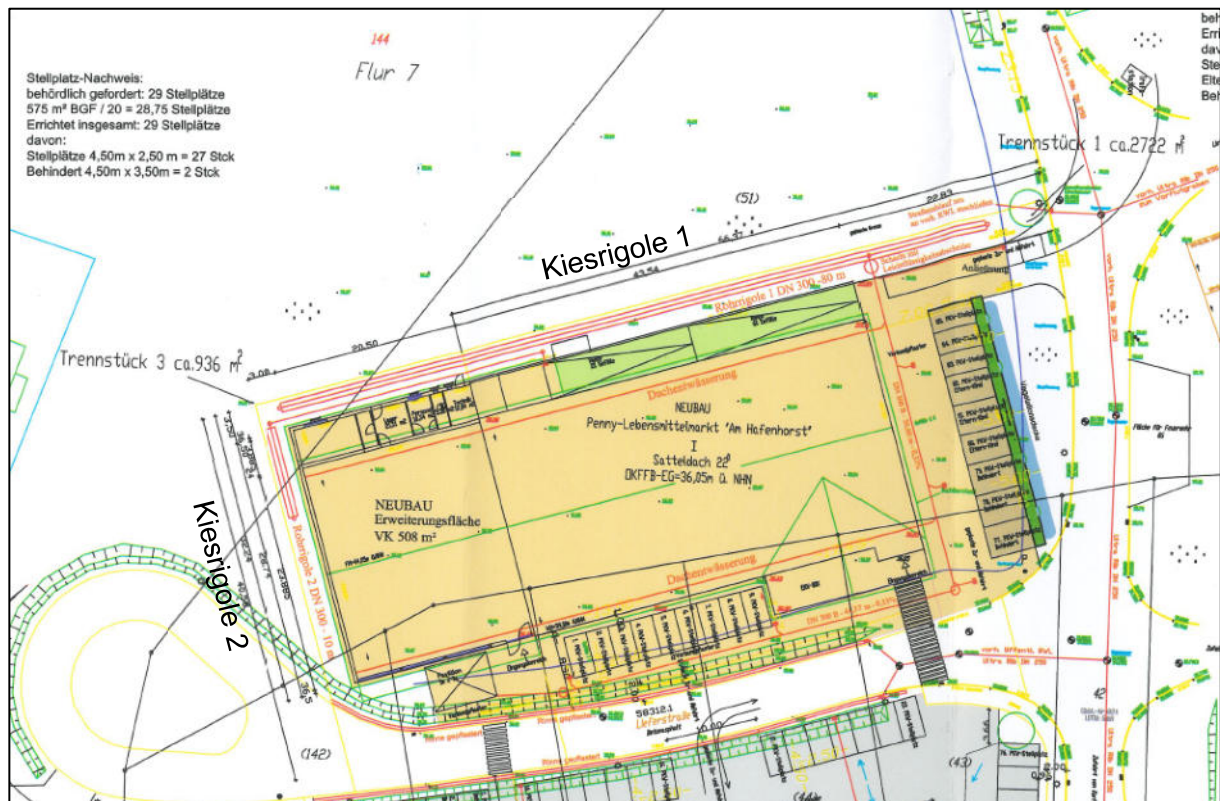


Quelle: eigene Aufnahme (2024)

Abbildung 2.7: Straße für Anlieferverkehr

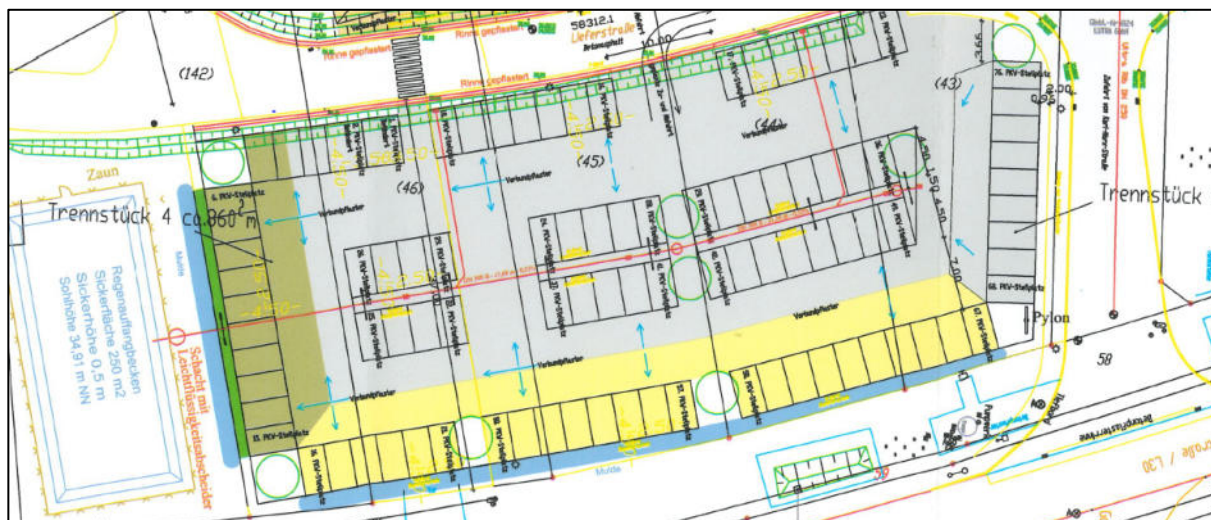
2.7.2 PENNY-Markt

Südlich des Plangebietes befindet sich im Bestand der PENNY-Markt. Aktuell entwässern die Dachfläche in zwei Kiesrigolen, welche angrenzend zum Gebäude errichtet wurden (siehe Abbildung 2.8). Die Zufahrtsstraße mit Wendeschleife ist asphaltiert und ist mittels Rinnen an den Kanal in der Karl-Marx-Straße angebunden. Die Parkplätze sind gepflastert, das Niederschlagswasser wird mittels Kanalnetzsystem einem Versickerungsbecken im Grünbereich zugeführt (siehe Abbildung 2.9). Auf dem Gelände soll ein neuer Markt errichtet werden, die Parkplätze sollen erweitert werden.



Quelle: Ingenieurbüro Krüger & Weinert

Abbildung 2.8: Planung Dachentwässerung



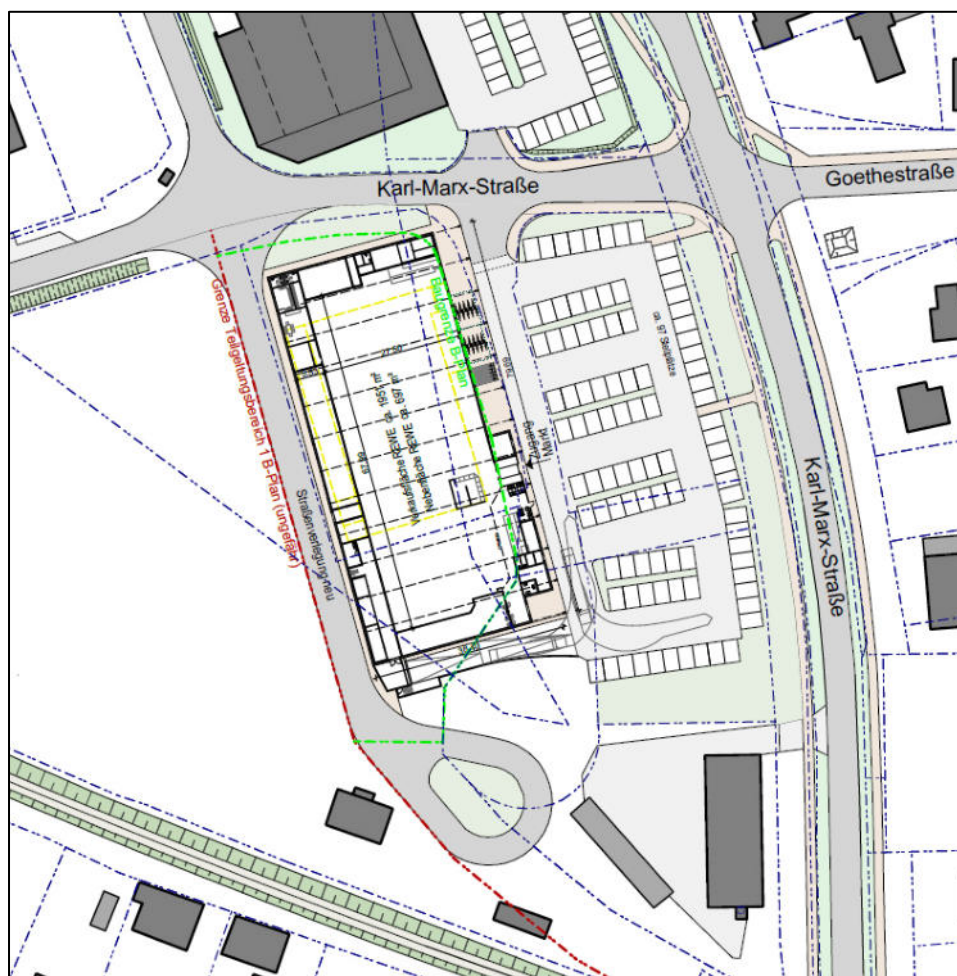
Quelle: Ingenieurbüro Krüger & Weinert

Abbildung 2.9: Planung Entwässerung Parkplätze



Quelle: eigene Aufnahme (2024)

Abbildung 2.10: mögliche Lage der Rigole



Quelle: Kentzel Architekten (2019)

Abbildung 2.11: Neuplanung Stand 2019

3 Grundlagen der Regenentwässerung

3.1 Berechnungsverfahren

Die geplanten Versickerungsanlagen werden nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 berechnet.

3.2 Baugrund und Wasserdurchlässigkeit

Nach Vorgaben der DWA-A 138-1 ist bei einem Abstand von der Sohle der Versickerungsanlage zum Grundwasser über einem Meter, keine weiteren Absprachen mit den Behörden notwendig. Der mittlere zu erwartende höchste Grundwasserstand wird bei 33,90 m ü. NHN angegeben. Die Sohle der Anlagen sind entsprechend bei 34,90 m ü. NHN zu profilieren, was in der nachstehenden Planung berücksichtigt wurde. Für die Versickerungsanlage wird ein Durchlässigkeitsbeiwert für eine bewachsene

Oberbodenschicht von 0,30 m mit 2×10^{-5} m/s angenommen. Für die unterirdische Rigole wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $4,8 \times 10^{-5}$ m/s angenommen.

3.3 Oberflächen und Abflussbeiwert

Gemäß den Empfehlungen des DWA-A 138-1 werden zur Berechnung der undurchlässigen, abflusswirksamen Fläche A_c folgende flächenspezifische Abflussbeiwerte c für die vorhandenen Oberflächenbefestigungen herangezogen. Für die Berechnungen der Versickerungsanlagen ist der mittlere Abflussbeiwert und für den Überflutungsnachweis der Spitzenabflussbeiwert maßgeblich.

Tabelle 3.1: Abflussbeiwerte

Bereich	Oberflächenbefestigung	mittlerer Abflussbeiwert C_m	Spitzenabflussbeiwert C_s
Dachflächen	Metall, Ziegel, Dachpappe	0,90	1,00
Parkplätze	Pflaster mit dichten Fugen	0,80	1,00
Feuerwehrstellplatz	Rasengittersteine	0,20	0,40
Verkehrsflächen	Asphalt, Beton	0,90	1,00

3.4 Maßgebliche Regenwerte

Zum Nachweis der Anlagen werden die Niederschlagsdaten aus dem KOSTRA Atlas des Deutschen Wetterdienstes (KOSTRA-DWD 2020) für Niederlehme in Königs Wusterhausen herangezogen. Das Wiederkehrintervall für die Versickerungsmulden- und -rigolen wurde auf 5 Jahre festgelegt ($n = 0,2$). Für Versickerungsbecken wird ein Wiederkehrintervall von 10 Jahren gemäß DWA-A 117 zur Dimensionierung festgesetzt. Zusätzlich wird der Überflutungsnachweis mit der Häufigkeit $n = 0,033$ (Starkregen alle 30 Jahre) geprüft.

Tabelle 3.2: Regendaten KOSTRA Königs Wusterhausen

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	15713 Königs Wusterhausen
Rasterfeld Spalten-Nr.	194
Rasterfeld Zeilen-Nr.	109
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	ohne

Regen- dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	220,0	283,3	320,0	370,0	440,0	513,3	563,3	623,3	716,7
10	148,3	188,3	213,3	246,7	295,0	343,3	375,0	418,3	478,3
15	113,3	144,4	164,4	190,0	225,6	263,3	288,9	321,1	366,7
20	93,3	119,2	135,0	155,8	185,8	216,7	236,7	263,3	301,7
30	70,0	88,9	101,1	116,7	138,9	162,2	177,2	197,2	226,1
45	51,9	66,3	75,2	86,7	103,3	120,4	131,9	146,7	167,8
60	41,9	53,3	60,6	69,7	83,3	97,2	106,4	118,3	135,3
90	30,7	39,3	44,4	51,3	61,3	71,5	78,1	87,0	99,6
120	24,7	31,5	35,7	41,3	49,2	57,4	62,8	69,9	79,9
180	18,1	23,1	26,1	30,2	36,0	42,0	45,9	51,1	58,5
240	14,5	18,5	20,9	24,2	28,8	33,6	36,8	40,9	46,8
360	10,6	13,5	15,3	17,6	21,1	24,5	26,9	29,9	34,2
540	7,7	9,8	11,1	12,9	15,3	17,9	19,6	21,8	24,9
720	6,2	7,9	8,9	10,3	12,3	14,3	15,6	17,4	19,9
1.080	4,5	5,7	6,5	7,5	8,9	10,4	11,4	12,7	14,5
1.440	3,6	4,6	5,2	6,0	7,1	8,3	9,1	10,1	11,6
2.880	2,1	2,7	3,0	3,5	4,2	4,8	5,3	5,9	6,7
4.320	1,5	1,9	2,2	2,5	3,0	3,5	3,9	4,3	4,9

3.5 Erforderliche Behandlungsmaßnahmen

Je nach Entwässerungsanlage (Entwässerung über Versickerungsanlagen oder Ableitung) wird die Behandlung gemäß DWA-A 138-1 oder DWA-A 102 gewählt. Da im Gebiet ausschließlich eine Versickerung geplant ist, wird die Behandlung mittels DWA-A 138-1 berech-

net. Die Bewertung und Verschmutzung des Niederschlagswassers und die Wahl einer notwendigen Behandlungsmaßnahme in Bezug auf den erforderlichen Nutzungsgrad wird auf Grundlage allgemeiner Kenntnisse zum Stoffaufkommen unterschiedlicher Herkunftsflächen bestimmt. Dabei wird vorrangig der Referenzparameter AFS63 (Korngröße 0,45 µm bis 63 µm) betrachtet. Die Flächen werden ihrer unterschiedlichen Nutzung und Belastungskategorie zugeordnet. Jeder Kategorie ist ein flächenspezifischer Stoffabtrag $b_{R,a,AFS63}$ in kg/ (ha*a) zugeordnet:

Tabelle 3.3: Belastungskategorien

Kategorie	Flächenspezifischer Stoffabtrag [kg/ha*a]
Kategorie I	280
Kategorie II	530
Kategorie III	760

Die Flächen im Plangebiet entsprechen den nachfolgenden Belastungskategorien:

Tabelle 3.4: Einordnung Flächen nach DWA-A 102 bzw. DWA-A 138-1

Flächen	Flächenart	Belastungskategorie
Dachflächen	Dachflächen (D)	I
Verkehrsflächen	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr (V2)	II

Für Versickerungsanlagen wird in der DWA-A 138-1 ein Verfahren zur Bestimmung der Dicke der bewachsenen Oberbodenschicht und ein Verfahren zur Bestimmung des Wirkungsgrades einer dezentralen Behandlungsanlage vorgestellt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Dachflächen nicht mit Materialien ausgeführt werden, von denen eine Beeinträchtigung zu erwarten ist.

Reinigung durch den bewachsenen Oberboden

Für die Versickerung durch den bewachsenen Oberboden wird der Verhältniswert aus den angeschlossenen Flächen, welche durch einen Abflussbeiwert abgemindert wurden und der mittleren Versickerungsfläche der Anlage gebildet. Je nach Verhältniswert ergibt sich ein Mindestmächtigkeit der bewachsenen Bodenzone zwischen 0,20 und 0,30 m.

Für Dachflächen ohne konkrete Belastungen (D) sind Abstimmungen mit der Behörde zu treffen. Hier werden für die Versickerung keine Reinigungsmaßnahmen definiert. Grundsätzlich ist beim Entfallen der Oberbodenpassage eine Reinigungsanlage vor der Versickerungsanlage mit DiBt-Zulassung vorzuschalten. Für das Projekt wurden erste Abstimmungen mit der Behörde mündlich getätigt und in der nachführenden Planung berücksichtigt.

Reinigung durch dezentrale Anlage

Für die Reinigungsanlagen vor einer unterirdischen Versickerungsanlage sind feste Wirkungsgrade für AFS63 und gelöste Stoffe definiert. Die Reinigungsleistung für gelöste Stoffe bezieht sich ausschließlich auf die Parameter Kupfer und Zink und sind für das Plangebiet nicht maßgeblich.

Tabelle 3.5: erforderliche Wirkungsgrade dezentrale Reinigungsanlagen bei Versickerungsanlagen

Belastungskategorie	η_{AFS63}	$\eta_{gelöste\ Stoffe}$
Flächengruppen mit der Belastungskategorie I (mit Ausnahme von Dachflächen (D))	40 %	50 %
Flächengruppen mit der Belastungskategorie II (mit Ausnahme von Sonderflächen (SD1))	70 %	65 %
Flächengruppen mit der Belastungskategorie III (mit Ausnahme von Sonderflächen (SD2; SV bzw. SVW; SF; SL; SG; SA))	80 %	75 %

4 Bestand Regenwassersystem

Beide Märkte sind im Bestand einschließlich der Entwässerungsanlagen vorhanden, zu denen alte Planunterlagen zur Verfügung stehen. Das Gebäude und die Außenanlagen des aktuellen REWE-Marktes sollen erhalten bleiben. Hierfür wird geprüft, ob die vorhandenen Entwässerungsanlagen ausreichend sind. Die bestehenden Versickerungsanlagen für den PENNY-Markt werden teilweise überbaut. Aufgrund dessen und der Erweiterung der Flächen erfolgt eine Neuplanung im Kapitel 5.

4.1 Bestandsgebäude REWE (zukünftiger PENNY-Markt)

Der REWE-Markt im nördlichen Bereich des Gebietes soll zukünftig als PENNY-Markt fungieren. Die Flächen sollen erhalten bleiben. Im Zuge der Bestandsberechnung wurde mit Hilfe der Vermessung und der damaligen Planung von AIGemeinschaft Beratender Ingenieure aus Zernsdorf geprüft, ob die bestehenden Anlagen ausreichend dimensioniert worden sind. Die Berechnungen lassen sich unterteilen in mehrere Versickerungsmulden und ein Versickerungsbecken. Es wurden die Durchlässigkeitsbeiwerte aus den damaligen Planungen übernommen.

Versickerungsmulden

Die Parkplätze sollen über Versickerungsmulden entwässert werden. Im Bestand befinden sich zentral im Parkplatz mit Kies überdeckte Entwässerungsmulden. Die an den Seiten befindlichen Parkplätze entwässern in die angrenzenden Grünflächen.

Mulden mit Kiesbedeckung

Die zentral liegende Mulde mit Kiesabdeckung besitzt eine Tiefe von ca. 0,15 m. Es ergaben sich nachstehende Ergebnisse:

Versickerungsfläche:	190 m ²
Tiefe:	0,10 m
erforderliches Volumen:	17,30 m ³
vorhandenes Volumen:	12,70 m ³

Die Versickerungsmulden sind zu klein dimensioniert. In der ehemaligen Planung sollten diese 0,30 m tief ausgebildet werden. Die Abdeckung mit Kies stellt zudem keine Reinigung des Niederschlagswassers dar. Das berechnete Volumen bezieht sich auf das reine Muldenvolumen ohne Kies. Bei einer Speicherkapazität von 35 % würde da zu Verfügung stehende Volumen nur knapp 4,5 m³ betragen

Mulden im Randbereich

Ein Teil der Parkplätze wurden so ausgebildet, dass das Niederschlagswasser in die angrenzenden Grünflächen geleitet werden. In der Vermessung sind die Versickerungsflächen nicht weiter abgebildet, sodass dieses als Neuplanung betrachtet und im Kapitel 5.2.1 berechnet werden.

Versickerungsbecken

Nördlich des Supermarktes, in der Nähe der Wendeschleife befindet sich in den Grünflächen ein Versickerungsbecken mit einer Tiefe von 1,2 m bis 1,4 m. Das Becken ist ca. 9,6 m breit und 9,8 m lang. Ursprünglich sollten für die Dachflächen zwei Versickerungsbecken mit einer Tiefe von 0,4 bis 0,5 m errichtet werden. An das Becken schließen die Dachflächen des Supermarktes, die Zufahrtstraße von der Karl-Marx-Straße aus bis zur Wendeschleife und im Bestand ein Teil der Flächen vom PENNY Parkplatz an.

Die maximale Einstautiefe des Beckens errechnet sich aus der Sohle des Versickerungsbeckens (34,90 m ü. NHN) und der Oberkante des niedrigsten Straßenablaufs (35,40 m ü. NHN). Die mögliche Einstautiefe liegt bei 0,50. Daraus ergibt sich folgendes Volumen:

Erforderliches Speichervolumen:	187 m ³
Vorhandenes Speichervolumen:	17 m ³

Das vorhandene Speichervolumen ist zu klein und muss im Zuge der Neuplanung erweitert werden (siehe Kapitel 5.2.1). Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Entwässerung der Flächen in das Versickerungsbecken ist ein funktionstüchtiger Kanal.

4.2 Bestandsgebäude PENNY

Im Rahmen der Neuplanung wird das Gebäude des Supermarktes ersetzt. Zudem sollen die Außenanlagen erweitert werden. Dadurch wird die grundlegende Struktur verändert und es wird keine Berechnung des Bestandes durchgeführt.

5 Neuplanung Regenentwässerung

Für die Planung relevant neben den technischen Regeln ist die Schutzverordnung der Trinkwasserschutzzone. Folgende Verbote sind von besonderer Bedeutung:

- „[...] 36. das Ausbringen von Abwasser, ausgenommen nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser, [...]“
- „[...] 37. das Einleiten oder Versickern von Abwasser in den Untergrund oder in das Grundwasser, ausgenommen nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser und ausgenommen das oberflächige großflächige Versickern des auf Straßen und Wegen anfallenden Niederschlagswassers über die belebte Bodenzone, [...]“
- „[...] 38. das Einleiten von Abwasser – mit Ausnahme von unbelastetem Niederschlagswasser – in oberirdische Gewässer, sofern das Gewässer anschließend die Zone II durchfließt, [...]“

Demnach ist nur eine breitflächige Versickerung durch den bewachsenen Oberboden zielführend.

5.1 Planungsansatz

Es soll ein Konzept zur Beseitigung des anfallenden Regenwassers entwickelt werden. Die Rückführung des Niederschlagwassers in den natürlichen Wasserkreislauf über eine dezentrale Versickerung, möglichst nah am Ort der Entstehung, ist aus wasserwirtschaftlicher, ökologischer und ökonomischer Sicht grundsätzlich die anzustrebende Lösung. Voraussetzung hierfür ist die Unbedenklichkeit des anfallenden Oberflächenwassers und eine ausreichende Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.

5.2 Bemessungsereignis (5- bzw. 10-jähriges Regenereignis)

5.2.1 Bestandsgebäude REWE (zukünftiger PENNY-Markt)

Versickerungsmulden

Die bestehenden Anlagen werden so angepasst, dass Sie eine ausreichende Kapazität aufweisen. Die Mulden in den seitlichen Grünflächen müssen gemäß den nachstehenden Berechnungen ausgebildet werden, um eine ordnungsgemäße Entwässerung zu gewährleisten. Die in der Mitte befindlichen Mulden sind mit einer bewachsenen Oberbodenschicht auszubilden, um eine Reinigung gemäß DWA-A 138-1 und der Verordnung für die Trinkwasserschutzverordnung gerecht zu werden.

Tabelle 5.1: Bemessungsereignis Versickerungsmulden Bestandsgebäude REWE

	Mulde 1.1	Mulde 1.2	Mulde 1.3	Mulde 1.4	Mulde 1.5
Versickerungsfläche:	190 m ²	96 m ²	66 m ²	40 m ²	115 m ²
Tiefe:	0,30 m	0,10 m		0,20 m	0,30 m
Erforderliches Volumen:	31,90 m ³	5,10 m ³	3,50 m ³	2,20 m ³	9,90 m ³
Gewähltes Volumen:	38,00 m ³	6,40 m ³	4,40 m ³	5,30 m ³	23,00 m ³

Aufgrund der bestehenden Höhenverhältnisse hinter den Parkplätzen der Mulde 1.2 und 1.3 sind eventuell Profilierungsmaßnahmen zu treffen. Gerade im Bereich zur öffentlichen Straße könnten Winkelstützen notwendig sein.

Versickerungsbecken

Das bestehende Versickerungsbecken ist zu klein dimensioniert. Im Zuge der Neuplanung bzw. Anpassung wird das Becken so dimensioniert, dass es für die angeschlossenen Flächen ausreichend ist.

Da die Straße für die Anlieferung keine Einfassung in Form von Hochborden besitzt, werden Teilflächen vom Versickerungsbecken abgetrennt und über dezentrale Mulden entwässert. Damit kann der bestehende niedrigste Straßenablauf vom Becken abgetrennt werden. Die Oberkante des für den Aufstau im Becken maßgebliche Straßenablaufs liegt dann bei 35,63 m ü. NHN. Falls ein Schachtdeckel unterhalb dieser Höhe liegt ist der Deckel durch einen rückstausicheren Deckel auszutauschen. Bei Ausbildung des Beckens bei einer Sohle von 34,90 m ü. NHN beträgt die maximale Einstauhöhe 0,73 m. Um eine Verschlammlung der Beckensohle zu verhindern und damit langfristig eine Durchlässigkeit von 2×10^{-5} m/s zu erhalten, ist ein Absetzschacht vor der Einleitung vorzusehen.

erforderliches Speichervolumen: 111 m³

gewähltes Speichervolumen: 162 m³

Ein Plan des Kanalnetzes lag nicht vor. Im Zuge der Umsetzung der Maßnahmen sollte der Kanal hydraulisch geprüft werden und bei Bedarf zu sanieren bzw. anzupassen.

5.2.2 Neubaugebäude REWE

Die aktuellen Parkplätze sollen erweitert werden. Im Bestand entwässern diese zum großen Teil in das vorhandene Sickerbecken südlich der Flächen. Dieses wird im Zuge der Neuplanung überbaut. Es soll südöstlich vom Plangebiet ein neues Becken errichtet werden, worin die südlichen Verkehrsflächen entwässern. Die restlichen Parkplatzflächen werden über Versickerungsmulden entwässert. Die Dachfläche soll an eine neu zu errichtende Kunststoffrigole anschließen. An den Bestandshöhen orientierend werden folgende Versickerungsanlagen vorgesehen:

Versickerungsmulden

Ein Teil der Parkplätze soll in die angrenzenden Grünflächen mittels Versickerungsmulden entwässern. Die Mulden zentral der Parkflächen sind mittels Drainageleitungen oder Rinnen zu verbinden. Hierfür ergaben sich folgende Ergebnisse:

Tabelle 5.2: Bemessungsereignis Versickerungsmulde

	Mulde 2.1	Mulde 2.2	Mulde 2.3
Versickerungsfläche:	100 m ²	405 m ²	60 m ³
Tiefe:	0,20 m	0,30 m	0,20 m
Erforderliches Volumen:	4,70 m ³	40,50 m ³	3,20 m ³
Gewähltes Volumen:	13,30 m ³	81,00 m ³	8,00 m ³

Versickerungsbecken

Das bestehende Becken soll überbaut werden, sodass ein neues Becken im süd-, westlichen Bereich vorgesehen wird. Das neue Versickerungsbecken soll in den Grünflächen des Flurstückes 767 errichtet werden. Die Berechnungen liefern folgende Ergebnisse:

erforderliches Speichervolumen: 57 m³
gewähltes Speichervolumen: 88 m³

Kunststoffrigole

Aktuell sind im Bestand zwei Kiesrigolen vorhanden. Aufgrund der Neuplanung können diese nicht weiterverwendet werden. Daher wird westlich eine Kunststoffrigole vorgesehen.

In der Neuplanung wird an die Rigole 1 nur die Dachfläche angeschlossen. Aufgrund der Lage im TW-Schutzgebiet müssen vor der Einleitung der Flächen in die Rigole Reinigungsschächte vorgesehen werden. Darauf aufbauend ergaben sich nachstehende Ergebnisse:

Breite Rigole: 3 x 0,80 m = 2,40 m
Höhe Rigole: 0,66 m
Länge Rigole: 36,80 m
Speicherkoeffizient: 0,95
erforderliches Volumen: 54,33 m³
gewähltes Volumen: 58,29 m³

Zwischen Rigole und Baum ist ein Mindestabstand von der Hälfte des maximalen Kronendurchmessers einzuhalten.

5.3 Reinigung nach DWA-A 138-1

Je nach Versickerungsanlage (oberflächige Versickerung mit bewachsenem Oberboden oder unterirdischer Anlage) ergaben sich unterschiedliche Anforderungen an die Reinigungsleistung. Die Berechnung gemäß DWA-A 138-1 ergab die nachstehenden Verhältnismerte. Gemäß diese wäre auch eine 0,20 m bewachsene Oberbodenschicht ausreichend. Da das Plangebiet sich innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes befindet, sind hierfür Absprachen mit den Behörden zu führen. Da die Reinigung durch den bewachsenen Oberboden die beste Reinigungsmethode darstellt, werden alle Verkehrsflächen über diese gereinigt. Hierbei ist eine bewachsene Oberbodenzone von 0,30 m auszubilden.

Tabelle 5.3: Verhältnis $A_c / A_{s,m}$ Versickerungsmulden

	Verhältnis $A_c / A_{s,m}$	Reinigung gemäß DWA-A 138-1
Versickerungsmulde 1.1	7,8	0,20 m bewachsene Oberbodenschicht ausreichend, wenn der Verhältnismerte ≤ 30 beträgt
Versickerungsmulde 1.2	2,9	
Versickerungsmulde 1.3	2,8	
Versickerungsmulde 1.4	3,0	
Versickerungsmulde 1.5	4,5	
Versickerungsbecken 1	12,5	
Versickerungsmulde 2.1	2,6	
Versickerungsmulde 2.2	5,0	
Versickerungsmulde 2.3	2,9	
Versickerungsbecken 2	6,2	

Im neu zu errichtenden Bereich wird für die Dachflächen eine Rigole vorgesehen. Für Dachflächen sind keine spezifischen Anforderungen in der Norm definiert. Hierbei ist die zuständige untere Wasserbehörde mit einzubeziehen. In mündlicher Absprache mit dieser sind, aufgrund der Lage im Trinkwasserschutzgebiet, vor der Einleitung in die Rigole kleinere Reinigungsschächte vorzusetzen. Es werden die Sedimentationsschächte Sedipoint der Firma FRÄNKISCHE vorgeschlagen.

Voraussetzung für eine ordnungsgemäße Entwässerung ist die Entfernung der anthropogenen Auffüllungen im Bereich der Entwässerungsanlagen. Laut Angaben des AG wurde im Bereich der ehemaligen Kiesrigolen diese schon entfernt.

5.4 Überflutungsnachweis

Die hydraulische Berechnung des Überflutungsfalls beim 30-jährigen Regenereignis erfolgt gemäß DWA-A 138-1. Im Überflutungsfall erfolgt die Abminderung der Flächen mittels Spitzenabflussbeiwert. Es muss gewährleistet sein, dass kein überschüssiges Niederschlagswasser zu den Nachbargrundstücken abfließt und keine Gefährdung für Gebäude oder Personen auf dem Grundstück erfolgt, bevor das Wasser verzögert in den Versickerungsanlagen in den Untergrund abgegeben wird. Hierbei ist wichtig zu erwähnen, dass das Rückhaltevolumen nicht zwangsläufig in Becken etc. sicherzustellen ist. Es können auch gezielte Einstauflächen (z.B. Grün- bzw. Hofflächen) auf dem Gelände erzeugt werden, wo das Wasser schadlos zurückgehalten wird und anschließend verzögert abfließt.

5.4.1 Bestandsgebäude REWE (zukünftiger Penny Markt)

Versickerungsmulden

Die Überflutungsprüfung für die Versickerungsmulden für den zukünftigen PENNY Markt ergaben die nachstehenden Ergebnisse:

Tabelle 5.4: Überflutungsnachweis Versickerungsmulden Bestandsgebäude REWE

	Mulde 1.1	Mulde 1.2	Mulde 1.3	Mulde 1.4	Mulde 1.5
Erforderliches Volumen:	81,60 m³			4,60 m³	20,70 m³
Gewähltes Volumen:	38,00 m³	6,40 m³	4,40 m³	5,30 m³	23,00 m³
zusätzliches Rückstauvolumen:	32,80 m³			nicht erforderlich	
Rückstaufläche:	Parkplatz				
vorhandenes zusätzliches Rückstauvolumen	93,0 m³				

Mittels digitalem Geländemodell wurde ein Aufstau von maximal 93,0 m³ auf den bestehenden Parkplätzen festgestellt, bevor das Wasser auf die öffentliche Straße und in das Gebäude läuft. Die Flächen sind ausreichend um das überschüssige Niederschlagswasser von den Mulden 1.1 bis 1.3 zurückzuhalten. Die Mulden 1.4 und 1.5 sind auch im Überflutungsfall ausreichend.

Versickerungsbecken 1

Bei einem geplanten Volumen von 162 m³ wird ein kein zusätzliches Rückstauvolumen erforderlich.

5.4.2 Neubaugebäude REWE

Versickerungsmulden

Für die Versickerungsmulden nahe der Parkplatzflächen ergaben sich nachstehende Ergebnisse:

Tabelle 5.5: Überflutungsnachweis Versickerungsmulden Neubaugebäude REWE

	Mulde 2.1	Mulde 2.2	Mulde 2.3
Erforderliches Volumen:	9,80 m³	84,00 m³	6,50 m³
Gewähltes Volumen:	13,30 m³	81,00 m³	8,00 m³
zusätzliches Rückstauvolumen:	entfällt	3,00 m³	entfällt
Rückstaufläche:		Verkehrsflächen	
vorhandenes zusätzliches Rückstauvolumen		25,50 m³	

Die Mulde 2.1 und Mulde 2.3 sind auch im Überflutungsfall ausreichend dimensioniert, sodass kein Rückstauvolumen erforderlich ist. Für die Mulde 2.2 wird ein Rückstauvolumen von knapp 1 m³ benötigt, um das überschüssige Niederschlagswasser zurückzuhalten. Wenn die angrenzenden Verkehrsflächen so ausgebildet werden, dass ein Aufstau von ca. 0,01 m möglich ist, ergibt sich ein ausreichendes Rückstauvolumen.

Rigole

Für die Kunststoffrigole ergibt sich ein erforderliches Volumen von 93,59 m³ bei einem bestehenden Volumen von 58,29 m³. Somit muss im Überflutungsfall ein Volumen von rund 35,3 m³ zurückgehalten werden. Wenn die Geländeprofilierung innerhalb der Grünfläche (in Planzeichnung als Überflutungsfläche gekennzeichnet) so profiliert wird, dass sich das Wasser im Überflutungsfall um knapp 0,15 m anstauen kann, würde eine Niederschlagswassermenge von knapp 50 m³ zurückgehalten werden können.

Aufstau Grünflächen

$$2/3 \times 520 \text{ m}^2 \times 0,15 \text{ m} = 52 \text{ m}^3$$

Versickerungsbecken 2

Im Überflutungsfall ergibt sich kein zusätzliches Rückstauvolumen für das Becken 2.

Eine detaillierte Überflutungsprüfung sollte nach Fertigstellung der Außenanlagenplanung (inklusive Höhen) nochmals erfolgen und ggf. angepasst werden. Die Rückhaltevolumina sind in der Außenanlagenplanung dringend zu berücksichtigen und entsprechend herzustellen.

6 Fazit

Die vorliegende Untersuchung stellt dar, dass eine Versickerung im Bebauungsplan möglich ist. Aufgrund der Lage im Trinkwasserschutzgebiet ist vor allem die aufwendige Reinigung des anfallenden Niederschlagswassers zu beachten. Die vorliegende Studie gewährleistet bei Berücksichtigung und Umsetzung eine Niederschlagsentwässerung gemäß dem Stand der Technik. Damit ist auch eine Reinigung gemäß DWA-A 138-1 und der Verordnung für das Wasserschutzgebiet Königs Wusterhausen sowie der Überflutungsfall „30-jähriges Regenereignis“ gemäß DWA-A 138-1 gewährleistet. Im Rahmen der weiteren Planung sind ggf. entsprechende Anpassungen vorzusehen.

Königs Wusterhausen, 19.03.2025, mp

Entwurfsverfasser:



BEV Ingenieure GmbH

Auftraggeber:

.....

Herr Fiedler

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		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	1.860	1,00	0,80	C _m	1.488
	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. 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
	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		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	1.860
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.488
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	1.860
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Mulde Parkplatz Bestand

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde Parkplatz Bestand

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	1.860
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	1.488
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m^2	190
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	8,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	8,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	246,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	17,3
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,09
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,3
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	102,2
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	7,8

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

12,7 m³

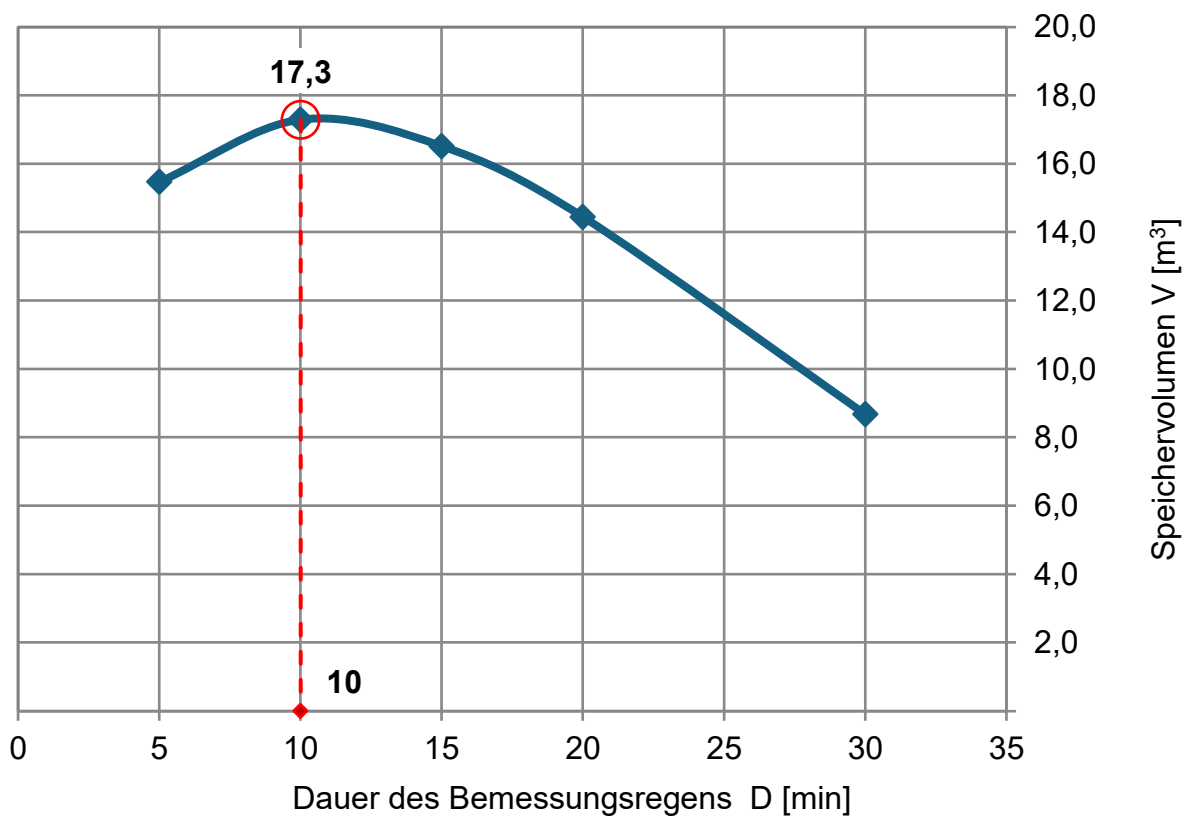
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	15,47
10	246,7	17,29
15	190,0	16,52
20	155,8	14,45
30	116,7	8,68
45	86,7	0,00
60	69,7	0,00
90	51,3	0,00
120	41,3	0,00
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	2.420	1,00	0,90	C _m	2.178
	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)	2.235	1,00	0,90	C _m	2.012
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	320	1,00	0,80	C _m	256
	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)	95	0,40	0,20	C _m	19
	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
	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		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	5.070
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,88
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	4.462
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,88
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	2.650
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,98
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	2.420
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Flächen Bestand Versickerungsbecken 1

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Beckenbemessung:

Bemessungsereignis (10-jähriges Regenereignis)
Versickerungsbecken 1

$$V_{VA} = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i - Q_{dr} * 10^{-3}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$A_{S,m} = (A_{VA} - A_{S,Sohle}) / 2 + A_{S,Sohle}$$

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	5.070
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,88
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	4.462
gewählte Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	6,5
gewählte Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	7,0
Überregnete Fläche des Versickerungsbecken	A_{VA}	m ²	45,5
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,5
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	4,5
Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	5,0
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{S,Sohle}$	m ²	23
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{S,Böschung}$	m ²	23
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	1,6E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	8,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Sohle	$k_{i,Sohle}$	m/s	1,6E-05
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Böschung	$k_{i,Böschung}$	m/s	8,0E-05
mittlerer flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k_i	m/s	4,8E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A138-1

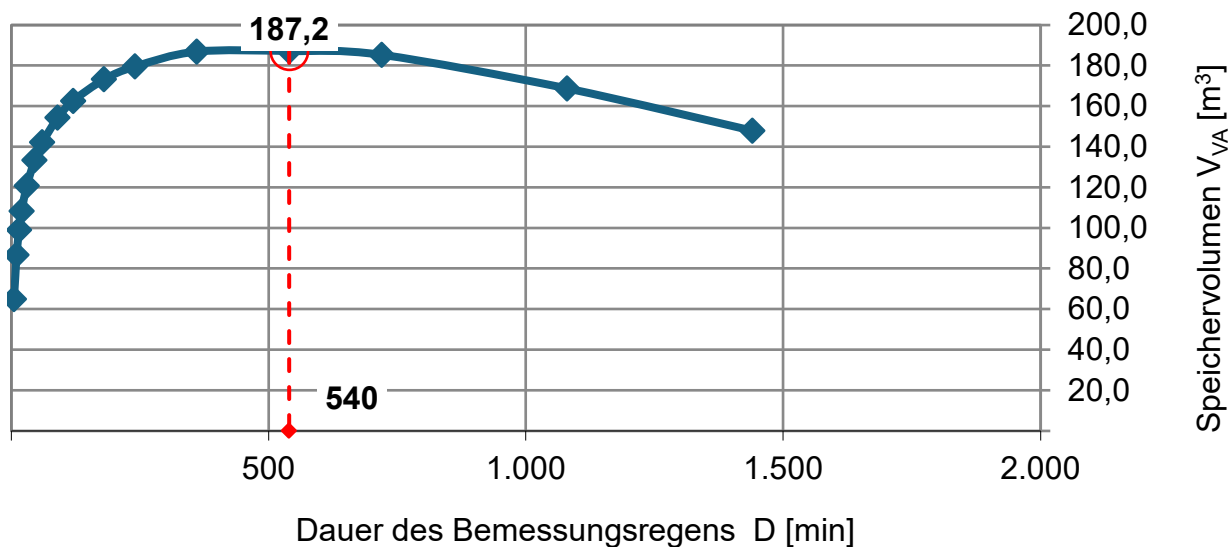
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	540
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	15,3
erforderliches Speichervolumen	V_{VA}	m^3	187
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	17
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	l/s	0,36
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	l/s	2,20
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	l/s	1,28
Entleerungszeit	t_E	h	3,6
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC	$q_{s,AC}$	l/s/ha	3,7

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V_{VA} [m^3]
5	440,0	64,9
10	295,0	86,7
15	225,6	99,0
20	185,8	108,4
30	138,9	120,7
45	103,3	133,4
60	83,3	142,2
90	61,3	154,3
120	49,2	162,6
180	36,0	173,2
240	28,8	179,6
360	21,1	186,9
540	15,3	187,2
720	12,3	185,3
1.080	8,9	168,7
1.440	7,1	147,9
2.880	4,2	47,3
4.320	3,0	0,0



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)	Teilfläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m²]
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	1.860	1,00	0,80	C _m	1.488
	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. 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
	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		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	1.860
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.488
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	1.860
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsmulde 1.1

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.1

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	1.860
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	1.488
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	190
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	86,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	31,9
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,17
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,3
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	25,5
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	7,8

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

38,0 m³

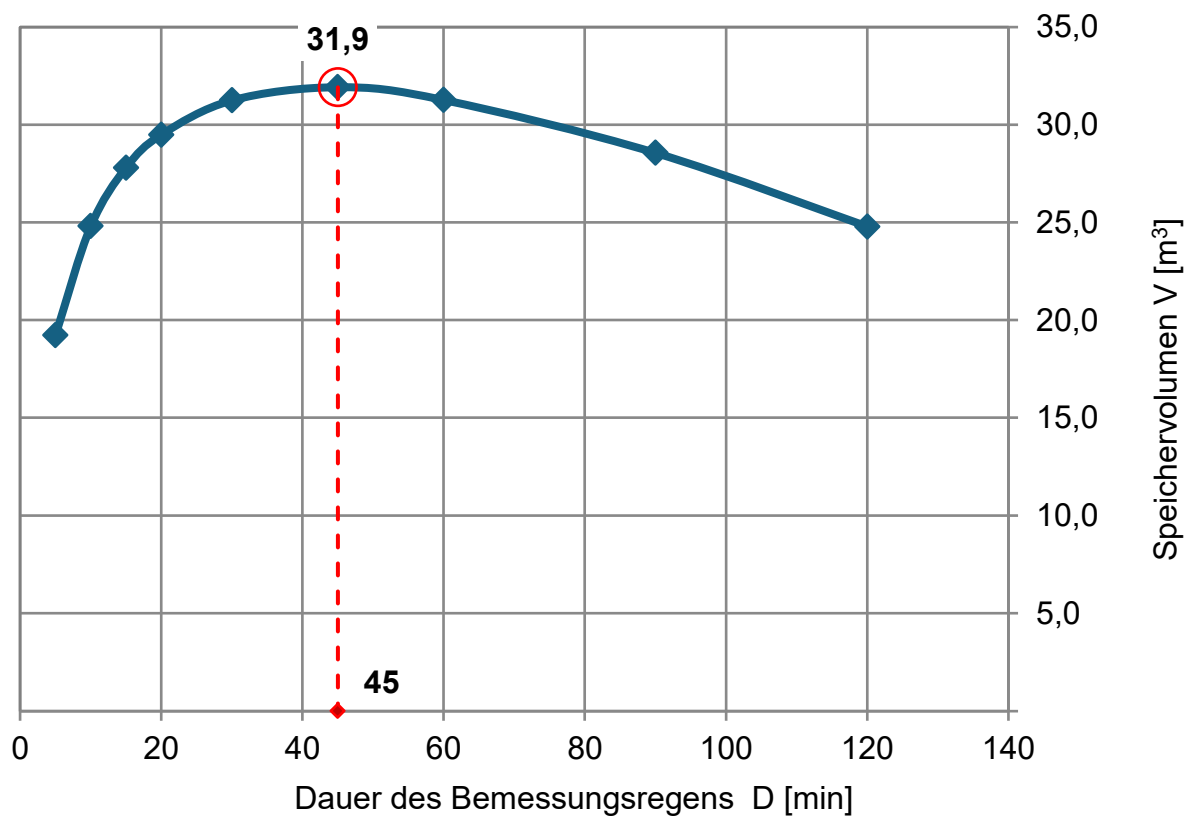
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	19,23
10	246,7	24,81
15	190,0	27,80
20	155,8	29,49
30	116,7	31,25
45	86,7	31,92
60	69,7	31,27
90	51,3	28,56
120	41,3	24,79
180	30,2	15,06
240	24,2	4,13
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	345	1,00	0,80	C _m	276
	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. 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
	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		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	345
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	276
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	345
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsmulde 1.2

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.2

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	345
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	276
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	96
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	155,8
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	5,1
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,05
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,7
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	69,6
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	2,9

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

6,4 m³

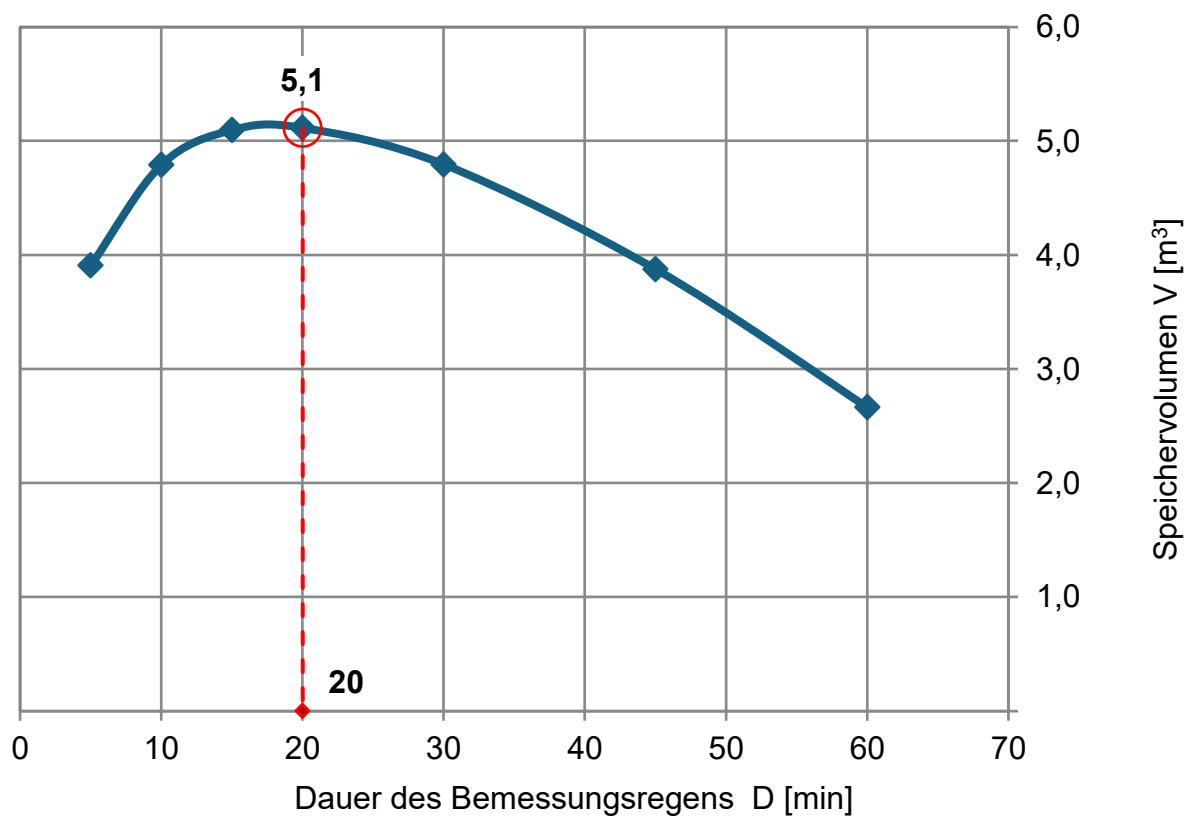
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	3,91
10	246,7	4,79
15	190,0	5,10
20	155,8	5,12
30	116,7	4,79
45	86,7	3,88
60	69,7	2,66
90	51,3	0,00
120	41,3	0,00
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	235	1,00	0,80	C _m	188
	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. 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
	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		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	235
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	188
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	235
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsmulde 1.3

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.3

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	235
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	188
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	66
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	155,8
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	3,5
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,05
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,7
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	70,2
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	2,8

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

4,4 m³

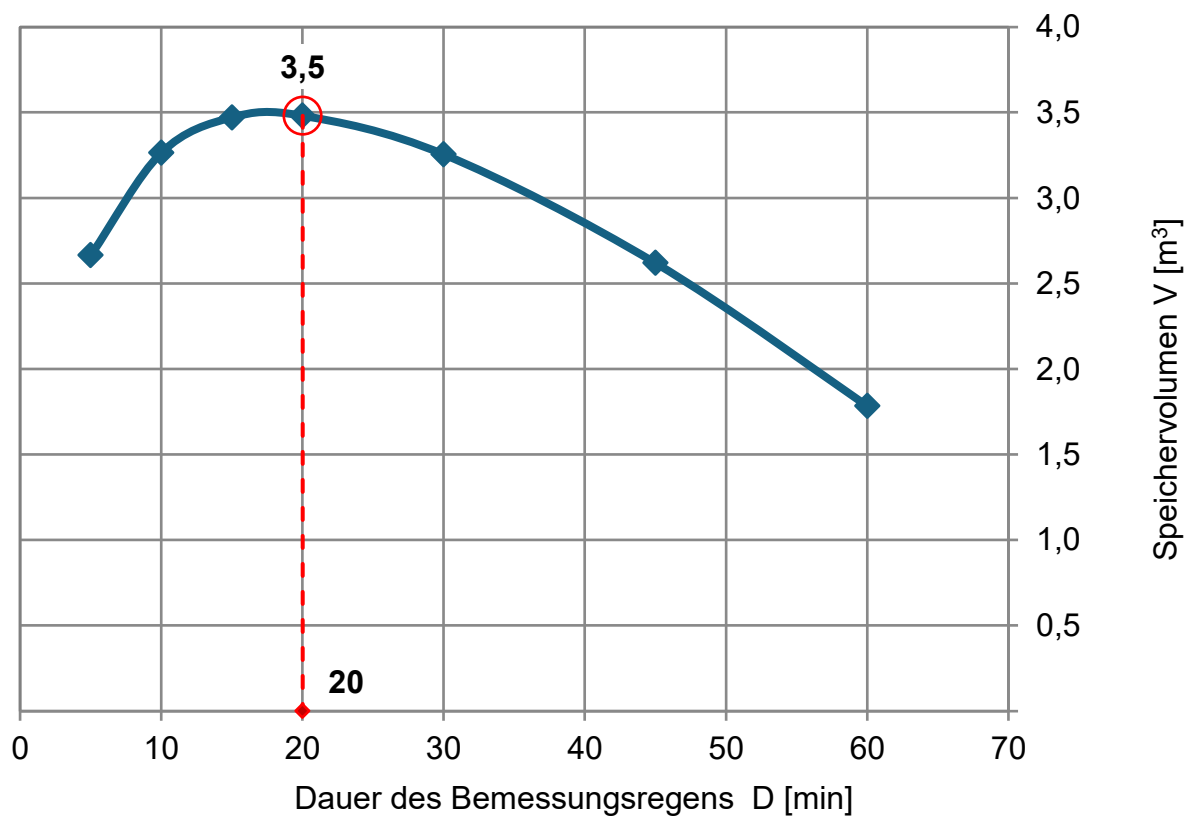
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	2,67
10	246,7	3,26
15	190,0	3,47
20	155,8	3,48
30	116,7	3,26
45	86,7	2,62
60	69,7	1,78
90	51,3	0,00
120	41,3	0,00
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	150	1,00	0,80	C _m	120
	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. Feuerwehruzufahrt)		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
	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		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	150
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	120
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	150
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsmulde 1.4

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.4

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	150
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	120
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m^2	40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	155,8
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	2,2
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,06
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,8
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	66,7
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	3,0

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

5,3 m³

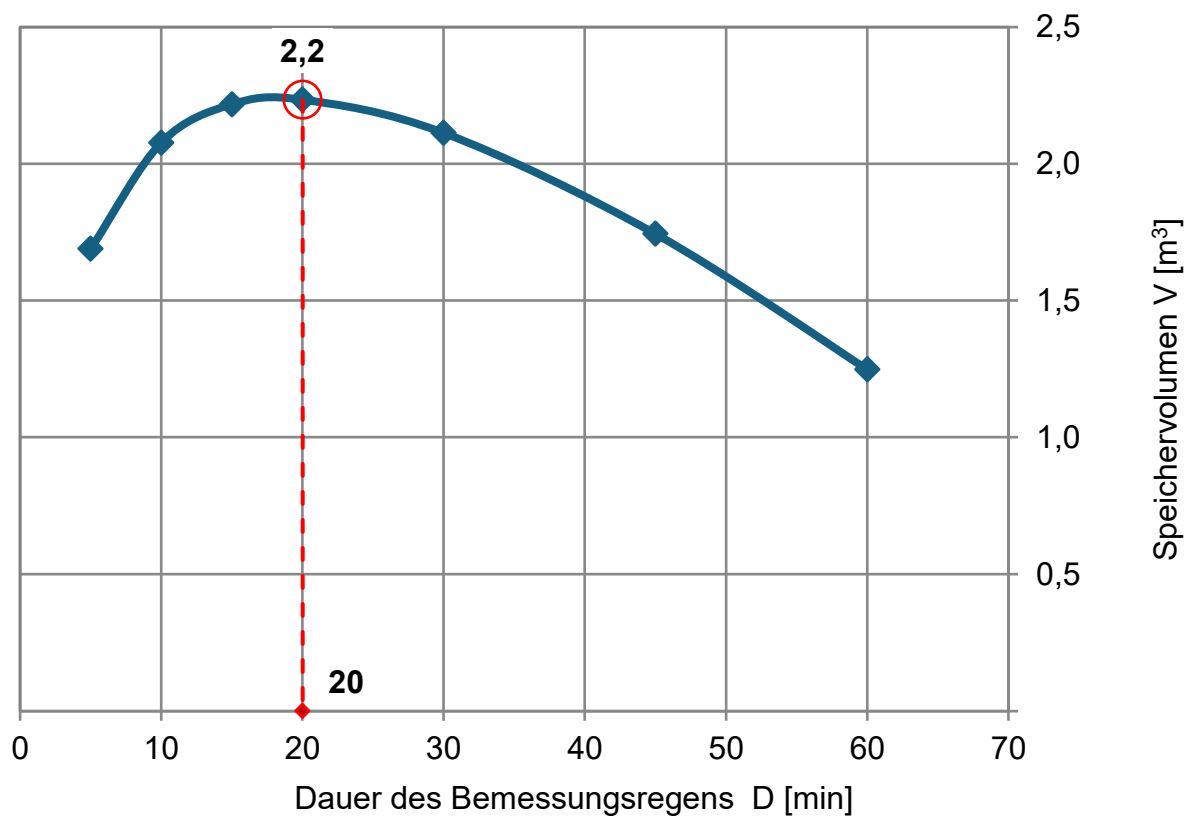
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	1,69
10	246,7	2,08
15	190,0	2,22
20	155,8	2,23
30	116,7	2,11
45	86,7	1,74
60	69,7	1,25
90	51,3	0,12
120	41,3	0,00
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	640	1,00	0,80	C _m	512
	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. 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
	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		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	640
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	512
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	640
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsmulde 1.5

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.5

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	640
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	512
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	115
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	116,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	9,9
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,09
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,2
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	44,9
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	4,5

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

23,0 m³

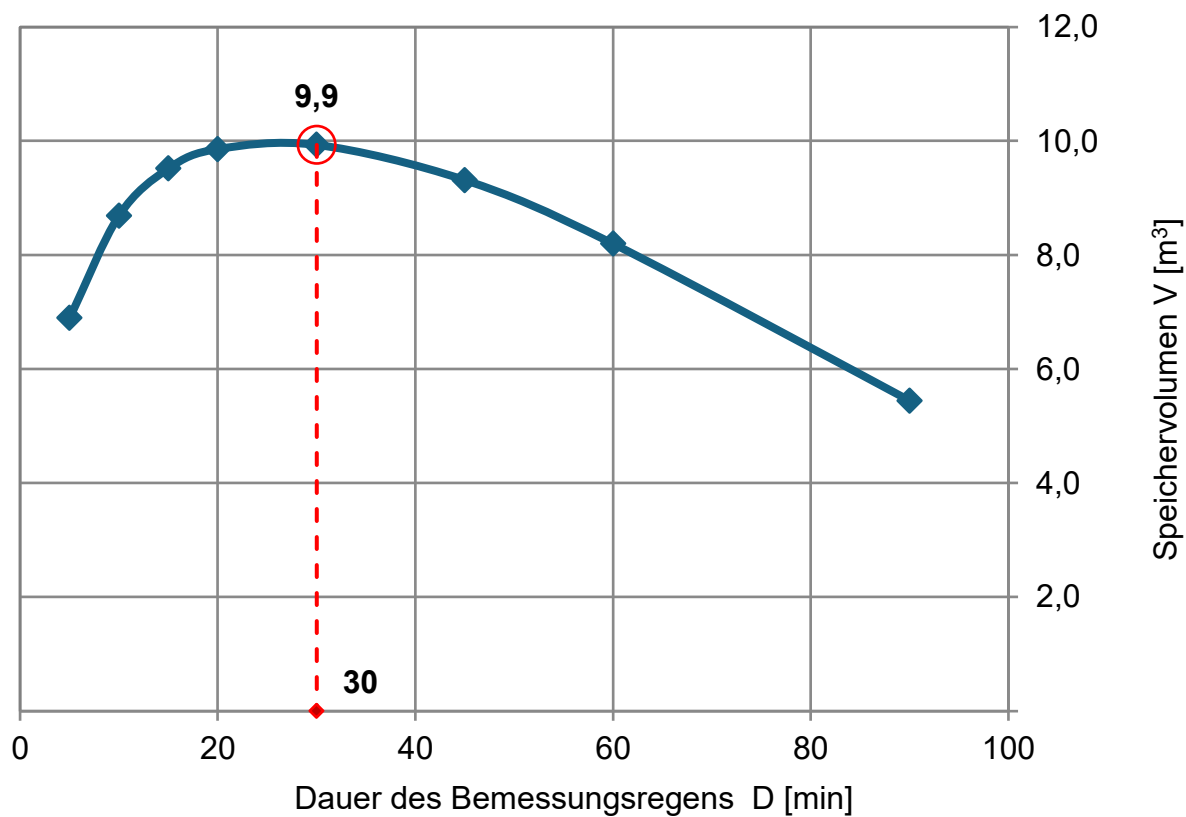
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	6,90
10	246,7	8,69
15	190,0	9,52
20	155,8	9,86
30	116,7	9,93
45	86,7	9,31
60	69,7	8,20
90	51,3	5,44
120	41,3	2,29
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	2.340	1,00	0,90	C _m	2.106
	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)	1.200	1,00	0,90	C _m	1.080
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	360	1,00	0,80	C _m	288
	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, 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)	95	0,40	0,20	C _m	19
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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
	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		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	3.995
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,87
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	3.476
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,99
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,87
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	1.655
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,97
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	2.340
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Flächen Versickerungsbecken 1

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Beckenbemessung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsbecken 1

$$V_{VA} = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i - Q_{dr} * 10^{-3}] * D * 60 * f_Z * f_A$$

$$A_{S,m} = (A_{VA} - A_{S,Sohle}) / 2 + A_{S,Sohle}$$

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	3.995
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,87
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	3.476
gewählte Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	30,2
gewählte Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	9,2
Überregnete Fläche des Versickerungsbecken	A_{VA}	m^2	277,84
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,73
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	27,3
Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	6,3
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{s,Sohle}$	m^2	171
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{s,Böschung}$	m^2	107
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	2,0E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Sohle	$k_{i,Sohle}$	m/s	2,0E-05
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Böschung	$k_{i,Böschung}$	m/s	2,0E-05
mittlerer flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k_i	m/s	2,0E-05
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A138-1

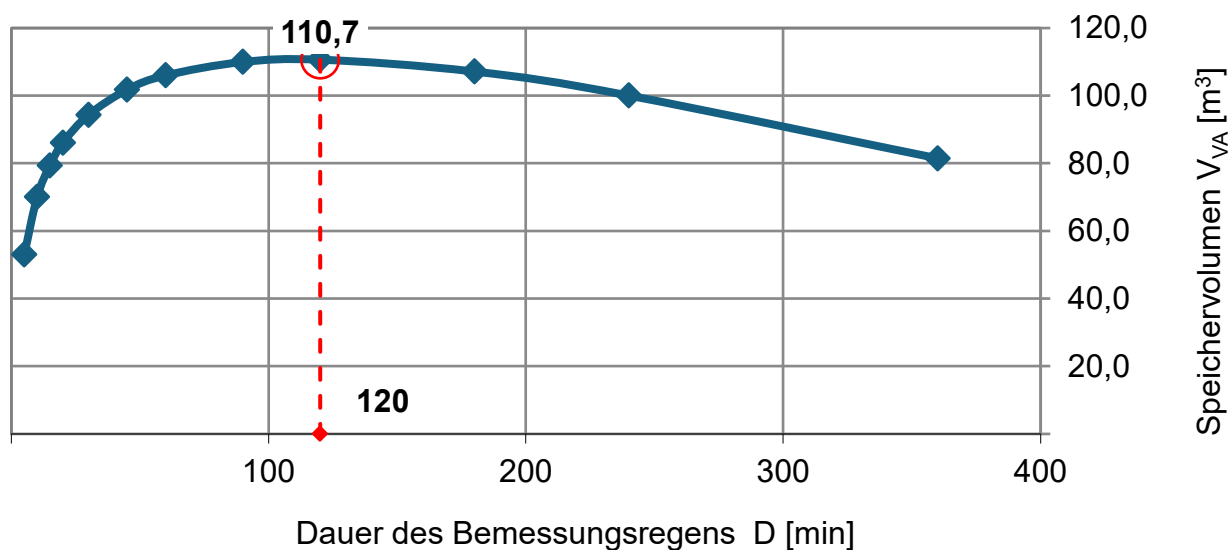
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	49,2
erforderliches Speichervolumen	V_{VA}	m^3	111
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	162
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	l/s	3,43
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	l/s	5,56
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	l/s	4,49
Entleerungszeit	t_E	h	10,0
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC	$q_{s,AC}$	l/s/ha	12,9

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V_{VA} [m^3]
5	440,0	53,0
10	295,0	70,1
15	225,6	79,4
20	185,8	86,1
30	138,9	94,3
45	103,3	101,8
60	83,3	106,0
90	61,3	110,0
120	49,2	110,7
180	36,0	107,2
240	28,8	100,1
360	21,1	81,5
540	15,3	44,6
720	12,3	5,9
1.080	8,9	0,0
1.440	7,1	0,0
2.880	4,2	0,0
4.320	3,0	0,0



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)	Teilfläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m²]
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	320	1,00	0,80	C _m	256
	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. 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
	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		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	320
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	256
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	320
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsmulden 2.1

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 2.1

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	320
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	256
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m^2	100
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	15
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	190
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	4,7
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,05
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,7
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	78,1
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	2,6

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

13,3 m³

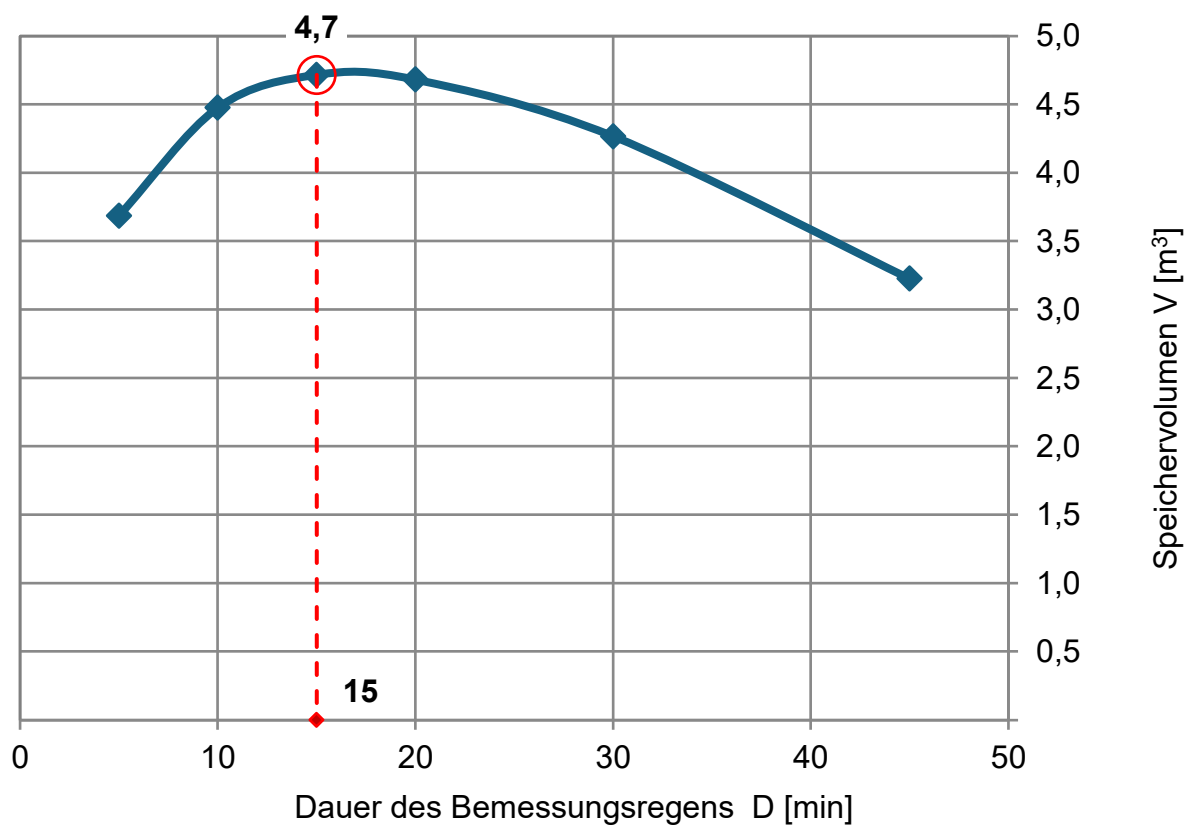
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	3,69
10	246,7	4,48
15	190,0	4,72
20	155,8	4,68
30	116,7	4,27
45	86,7	3,23
60	69,7	1,91
90	51,3	0,00
120	41,3	0,00
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	2.550	1,00	0,80	C _m	2.040
	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. 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
	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		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	2.550
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	2.040
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	2.550
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsmulde 2.2

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 2.2

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	2.550
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	2.040
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m^2	405
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	116,7
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	40,5
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,10
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	39,7
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	5,0

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

81,0 m³

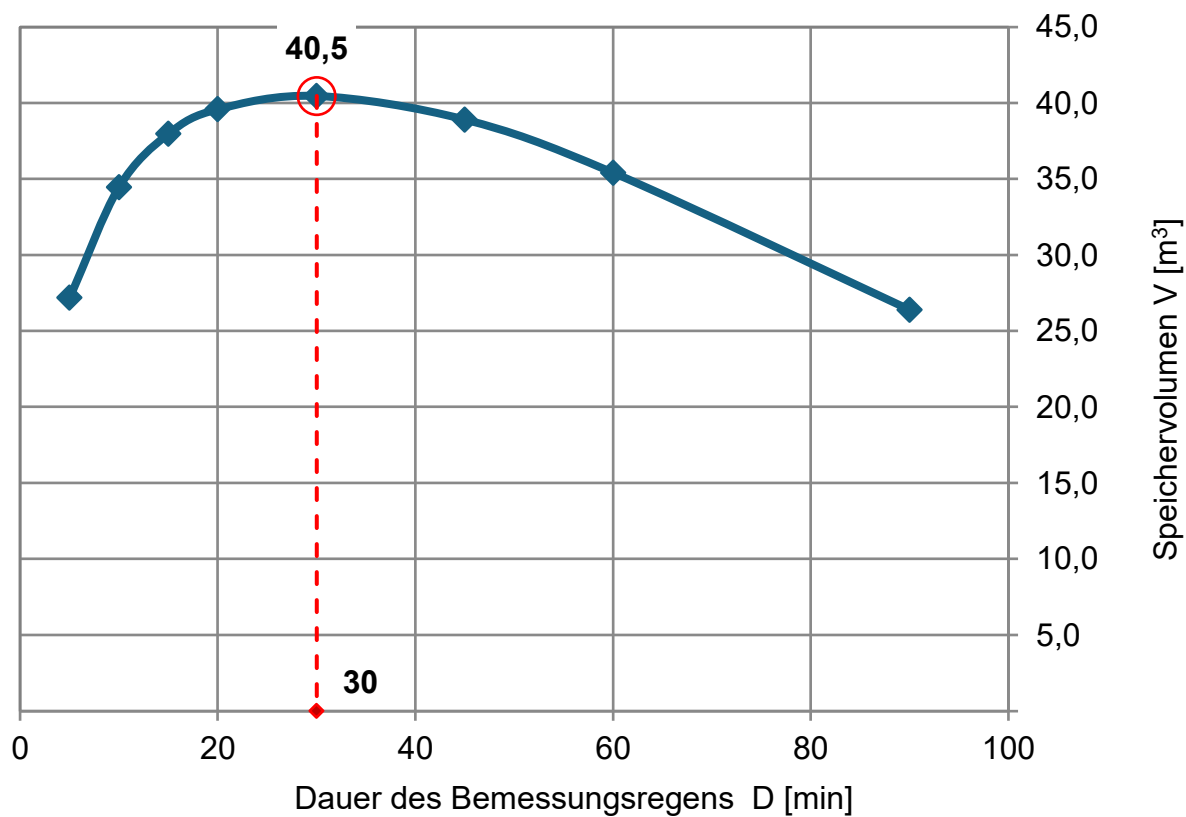
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	27,18
10	246,7	34,46
15	190,0	37,97
20	155,8	39,59
30	116,7	40,46
45	86,7	38,90
60	69,7	35,41
90	51,3	26,39
120	41,3	15,82
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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	50	1,00	0,90	C _m	45
	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	160	1,00	0,80	C _m	128
	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. 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
	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		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	210
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,82
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	172
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,82
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	160
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	1,00
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	50
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Flächen Versickerungmulde 2.3

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 2.3

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	210
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,82
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	172
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	60
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	155,8
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	3,2
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,05
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	0,7
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	69,7
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	2,9

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

8,0 m³

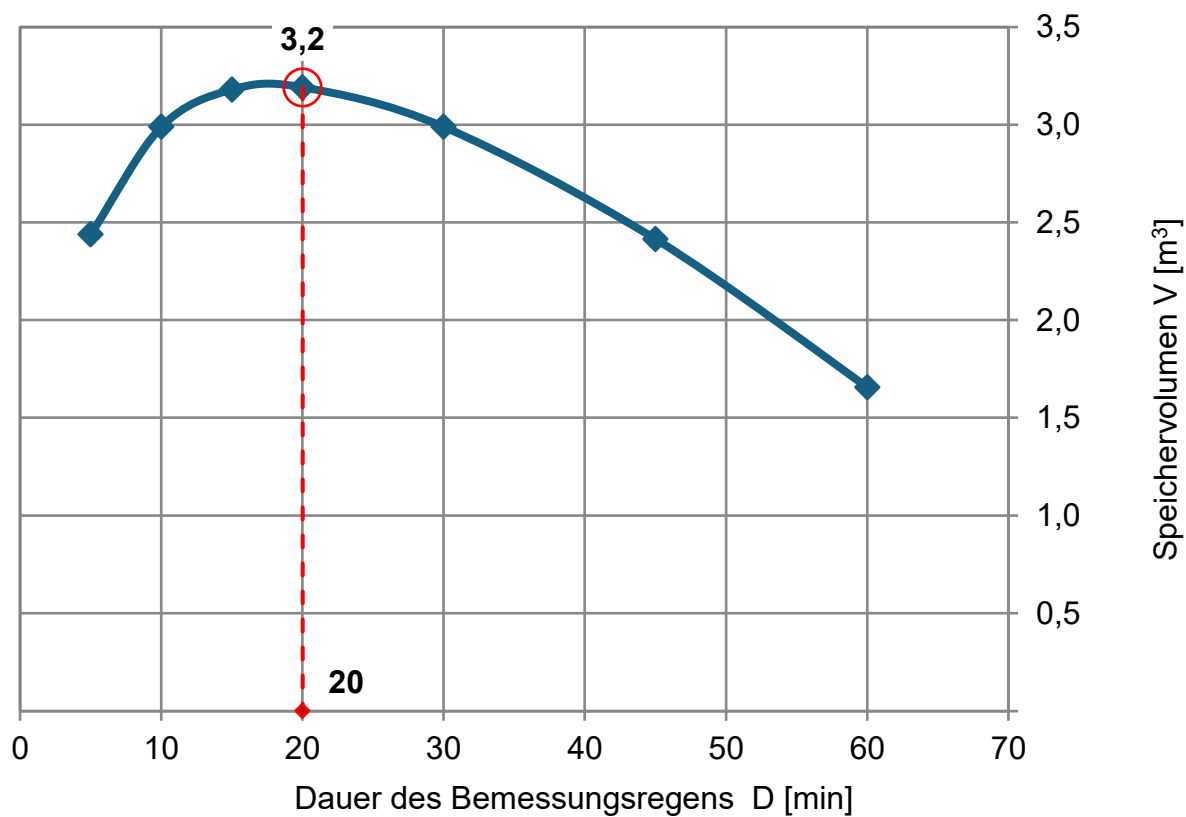
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	370,0	2,44
10	246,7	2,99
15	190,0	3,18
20	155,8	3,19
30	116,7	2,99
45	86,7	2,42
60	69,7	1,66
90	51,3	0,00
120	41,3	0,00
180	30,2	0,00
240	24,2	0,00
360	17,6	0,00
540	12,9	0,00
720	10,3	0,00
1.080	7,5	0,00
1.440	6,0	0,00
2.880	3,5	0,00
4.320	2,5	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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		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	1.630	1,00	0,80	C _m	1.304
	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, 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. 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_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		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	1.630
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.304
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,80
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	1.630
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	1,00
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:

Flächen Versickerungsbecken 2

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Beckenbemessung:

Bemessungsereignis (10-jähriges Regenereignis)
Versickerungsbecken 2

$$V_{VA} = [(AC + A_{VA}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{S,m} * k_i - Q_{dr} * 10^{-3}] * D * 60 * f_z * f_A$$

$$A_{S,m} = (A_{VA} - A_{S,Sohle}) / 2 + A_{S,Sohle}$$

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m ²	1.630
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	0,80
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	1.304
gewählte Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	15,0
gewählte Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	14,0
Überregnete Fläche des Versickerungsbecken	A_{VA}	m ²	210
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,5
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,5
Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	12,5
Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	11,5
versickerungswirksame Sohlfläche	$A_{S,Sohle}$	m ²	144
versickerungswirksame Böschungsfläche	$A_{S,Böschung}$	m ²	66
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	2,0E-06
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	1,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Sohle	$k_{i,Sohle}$	m/s	2,0E-06
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Böschung	$k_{i,Böschung}$	m/s	1,0E-05
mittlerer flächengewichteter Durchlässigkeitsbeiwert	k_i	m/s	4,5E-06
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

Bemessung Versickerungsbecken nach DWA-A138-1

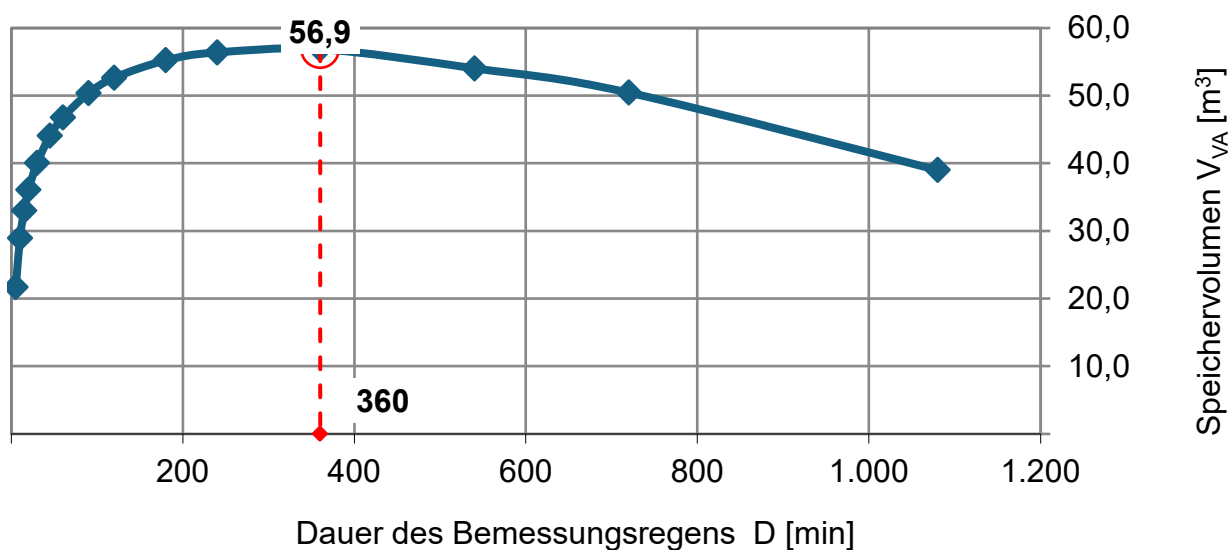
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	21,1
erforderliches Speichervolumen	V_{VA}	m^3	57
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	88
vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	l/s	0,29
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	l/s	0,95
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s,m}$	l/s	0,62
Entleerungszeit	t_E	h	39,5
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung bezogen auf AC	$q_{s,AC}$	l/s/ha	6,1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V_{VA} [m^3]
5	440,0	21,7
10	295,0	28,9
15	225,6	33,0
20	185,8	36,1
30	138,9	40,1
45	103,3	44,1
60	83,3	46,8
90	61,3	50,4
120	49,2	52,7
180	36,0	55,2
240	28,8	56,4
360	21,1	56,9
540	15,3	54,0
720	12,3	50,5
1.080	8,9	39,0
1.440	7,1	26,1
2.880	4,2	0,0
4.320	3,0	0,0



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)	Teilfläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	3.000	1,00	0,90	C _m	2.700
	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. 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
	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		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	3.000
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,90
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	2.700
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,90
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	0
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,00
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	3.000
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,90

Bemerkungen:

Flächen Kunststoffrigole

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Rigolenversickerung:

Bemessungsereignis (5-jähriges Regenereignis)
Kunststoffrigole

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

$$\begin{aligned} \blacktriangleright L_R &= [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + (b_R + h_R) * k_i] \\ L_R &= [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - b_R * h_R * k_i - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + h_R * k_i] \\ L_R &= [AC * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr} * 10^{-3} - V_{Sch} / (D * 60 * f_Z)] / [(b_R * h_R * s_R) / (D * 60 * f_Z) + b_R * k_i] \end{aligned}$$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	3.000
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller Ci)	C	-	0,90
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	2.700
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,8E-04
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	0,10
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	4,8E-05
Höhe der Rigole	h_R	m	0,66
Breite der Rigole	b_R	m	2,40
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	-	1,000
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,10
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	86,7
erforderliche Rigolenlänge	L	m	34,30
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	36,8
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	58,29
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	20,30
Verhältnis AC / A_s	AC / A_s	l/(s*ha)	23,64

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Rigole / Rohr-Rigole nach DWA-A 138-1

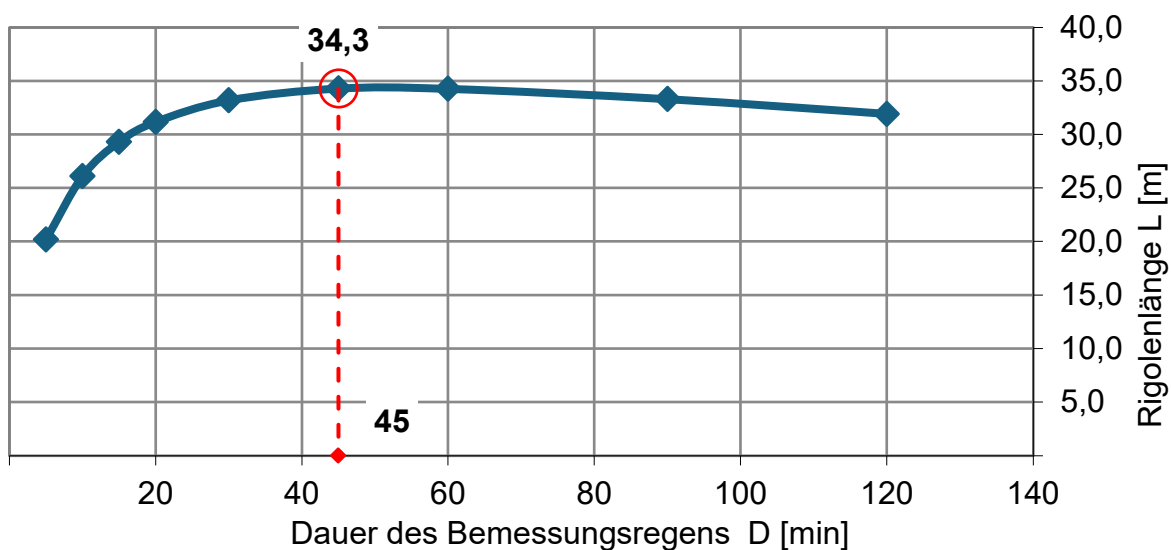
Nachweis Wasseraustritt aus dem Vollsickerrohr :

Anzahl Sickeröffnungen je Meter Versickerungsrohr	$az_{S\ddot{o}}$	1/m	
Größe der Sickeröffnungen	$A_{S\ddot{o}}$	cm ²	
spezifischer Wasseraustritt	q_{vs}	l/(s.m)	0,00
Gesamtlänge der Vollsickerrohre in der Rigole	$L_{D,vorhanden}$	m	0,00
Leistung Wasseraustritt Vollsickerrohr	$Q_{Austritt}$	l/s	0,00
Maßgende Regenspende $r_{(5,n)}$	$r_{(5,n)}$	l/(s*ha)	370,00
maßgebender Wasserzufluss $Q_{zu} = r_{(5,n)} * AC$	Q_{zu}	l/s	99,90
Erforderliche Länge Vollsickerrohre	$L_{D,erf}$	m	0,00

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	L_R [m]
5	370,0	20,2
10	246,7	26,1
15	190,0	29,3
20	155,8	31,2
30	116,7	33,2
45	86,7	34,3
60	69,7	34,3
90	51,3	33,3
120	41,3	31,9
180	30,2	28,8
240	24,2	26,2
360	17,6	21,9
540	12,9	17,8
720	10,3	15,0
1.080	7,5	11,5
1.440	6,0	9,4
2.880	3,5	5,6
4.320	2,5	3,9



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [m²]	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen ≤ 50 m²		D	I
	Dachflächen > 50 m² 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			
	Marktplätze		VW2	II
	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	1.860	V3	III
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)			
	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 Ausnahmeh der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,186
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit $n_{\text{Mulde max. 1/a}}$	

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

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:

Reinigung gemäß DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 1.1

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [m²]	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen ≤ 50 m²		D	I
	Dachflächen > 50 m² außer der unter SD1 und SD2 fallenden			
Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrs-flächen (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			
	Marktplätze		VW2	II
	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 Industrie- gebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000 Kfz/d) mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden	345	V3	III
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)			
	Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industrie- gebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000 Kfz/d), mit Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,035
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (30 cm Bodenpassage)	≤ 50
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

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:

Reinigung gemäß DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 1.2

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [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			
	Marktplätze		VW2	II
	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	235		
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)		V3	III
	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 Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,024
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (30 cm Bodenpassage)	≤ 50
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

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:

Reinigung gemäß DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 1.3

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [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			
	Marktplätze		VW2	II
	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	150		
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)		V3	III
	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 Ausnahmeh der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,015
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (30 cm Bodenpassage)	≤ 50
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

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:

Reinigung gemäß DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 1.4

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen-art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [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), Verkehrs-flächen (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			
	Marktplätze		VW2	II
	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	640	V3	III
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)			
	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 Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,064
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit $n_{\text{Mulde max. 1/a}}$	

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

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:

Reinigung gemäß DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 1.5

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [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			
	Marktplätze		VW2	II
	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	3.995		
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)		V3	III
	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 Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,400
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (30 cm Bodenpassage)	≤ 50
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

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:

Reinigung gemäß DWA-A 138-1

Versickerungsbecken 1

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [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), Verkehrs-flächen (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			
	Marktplätze		VW2	II
	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 Industrie- gebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000 Kfz/d) mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden	320	V3	III
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)			
	Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industrie- gebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000 Kfz/d), mit Ausnahmeh der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,032
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit $n_{\text{Mulde max. 1/a}}$	

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

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:

Reinigung gemäß DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 2.1

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen-art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [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), Verkehrs-flächen (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			
	Marktplätze		VW2	II
	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	2.550		
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)		V3	III
	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 Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,255
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit $n_{\text{Mulde max. 1/a}}$	

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

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:

Reinigung nach DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 2.2

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [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), Verkehrs-flächen (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			
	Marktplätze		VW2	II
	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 Industrie- gebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000 Kfz/d) mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden	160	V3	III
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)			
	Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industrie- gebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000 Kfz/d), mit Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,016
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (30 cm Bodenpassage)	≤ 50
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit n_{Mulde} max. 1/a	

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:

Reinigung nach DWA-A 138-1

Versickerungsmulde 2.3

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [m²]	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen ≤ 50 m²		D	I
	Dachflächen > 50 m² 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			
	Marktplätze		VW2	II
	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	1.630	V3	III
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)			
	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 Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,000
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,163
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)	≤ 30
bei Mulden-Rigolen Überlauf in Rigole mit $n_{\text{Mulde max. 1/a}}$	

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

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:

Reinigung nach DWA-A 138-1

Versickerungsbecken 2

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Flächen- art	Flächenspezifizierung (DWA A-102 Tabelle A.1 / DWA-A 138-1 Tab. 5)	A _{b,a} [m ²]	Flächen- gruppe	Belastungs- kategorie
Dächer (D)	Alle Dachflächen ≤ 50 m ²	3.000	D	I
	Dachflächen > 50 m ² außer der unter SD1 und SD2 fallenden			
Hof- und Wegeflächen (VW), Verkehrs-flächen (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			
	Marktplätze		VW2	II
	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 Industrie- gebieten mit geringem Kfz-Verkehr (DTV ≤ 2.000 Kfz/d) mit Ausnahme der unter SV und SVW fallenden			
	Verkehrsflächen außerhalb von Misch- und Gewerbe- und Industriegebieten mit hohem Kfz-Verkehr (DTV > 15.000 Kfz/d)		V3	III
	Park- und Stellplätze mit hoher Frequentierung			
	Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industrie- gebieten mit mittlerem oder hohem Kfz-Verkehr (DTV > 2.000 Kfz/d), mit Ausnahmer der unter SV und SWV fallen			
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	
	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 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - 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 / 138-1)

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:

Kategorisierung des Niederschlagswasserabflusses (DWA-A 102-2 / 138-1)

Ergebnisgrößen

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b,a,I}$	ha	0,300
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b,a,II}$	ha	0,000
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	D
erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (20 cm Bodenpassage)	abzustimmen
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

erforderliches Flächenverhältnis AC/A_s (30 cm Bodenpassage)	abzustimmen
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

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

erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung η_{AFS63}	abzustimmen
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung $\eta_{gelöste\ Stoffe}$	abzustimmen
mit der zuständigen Behörde abzustimmen	

Bemerkungen:

Reinigung nach DWA-A 138-1

Rigole

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Überflutungsnachweis:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.1 bis 1.3

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	2.440
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	2440
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	1,00
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	49
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_S	l/s	7,04
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	352

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	106,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	32,8
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,01

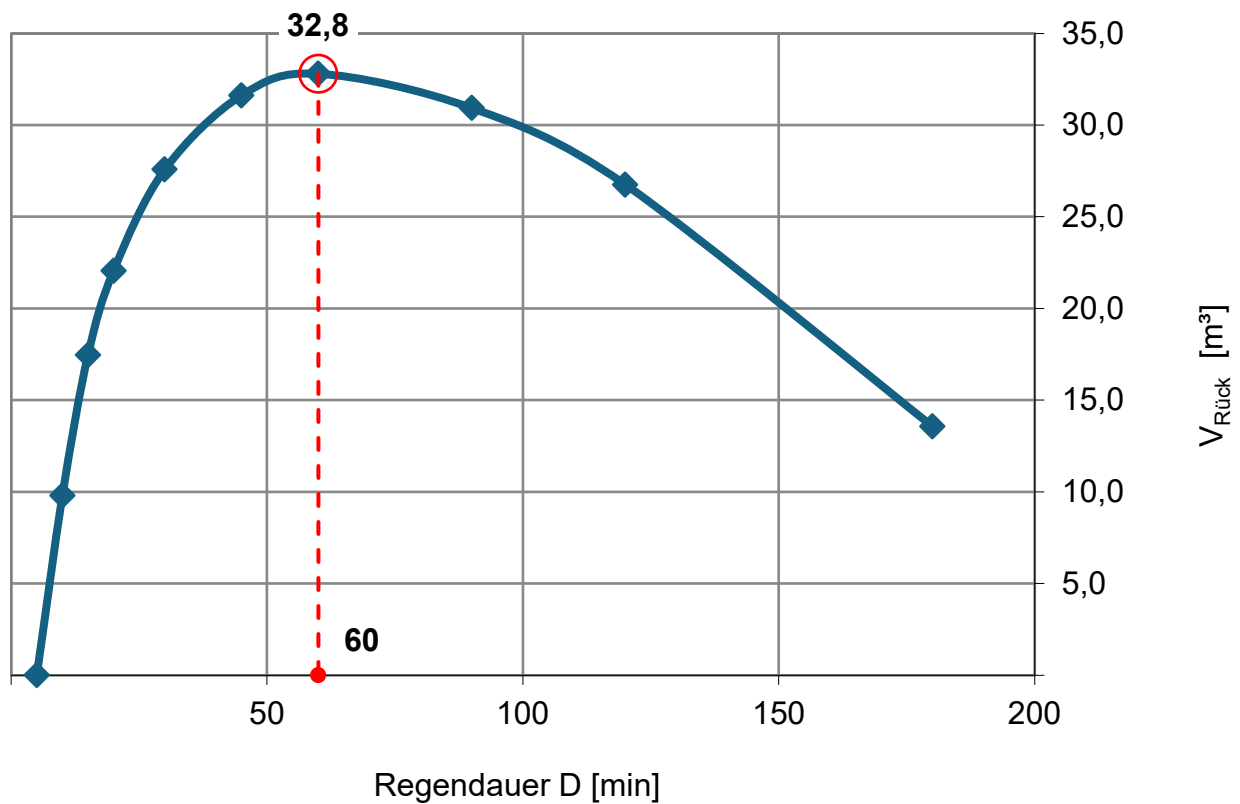
Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	563,3	0,0
10	375,0	9,8
15	288,9	17,5
20	236,7	22,1
30	177,2	27,6
45	131,9	31,6
60	106,4	32,8
90	78,1	30,9
120	62,8	26,8
180	45,9	13,6
240	36,8	0,0
360	26,9	0,0
540	19,6	0,0
720	15,6	0,0
1.080	11,4	0,0
1.440	9,1	0,0
2.880	5,3	0,0
4.320	3,9	0,0



Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.4

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	150
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	1,00
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	150
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	40
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,00

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	177,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	4,6
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,12
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,6
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	53,3
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	3,8

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

5,3 m³

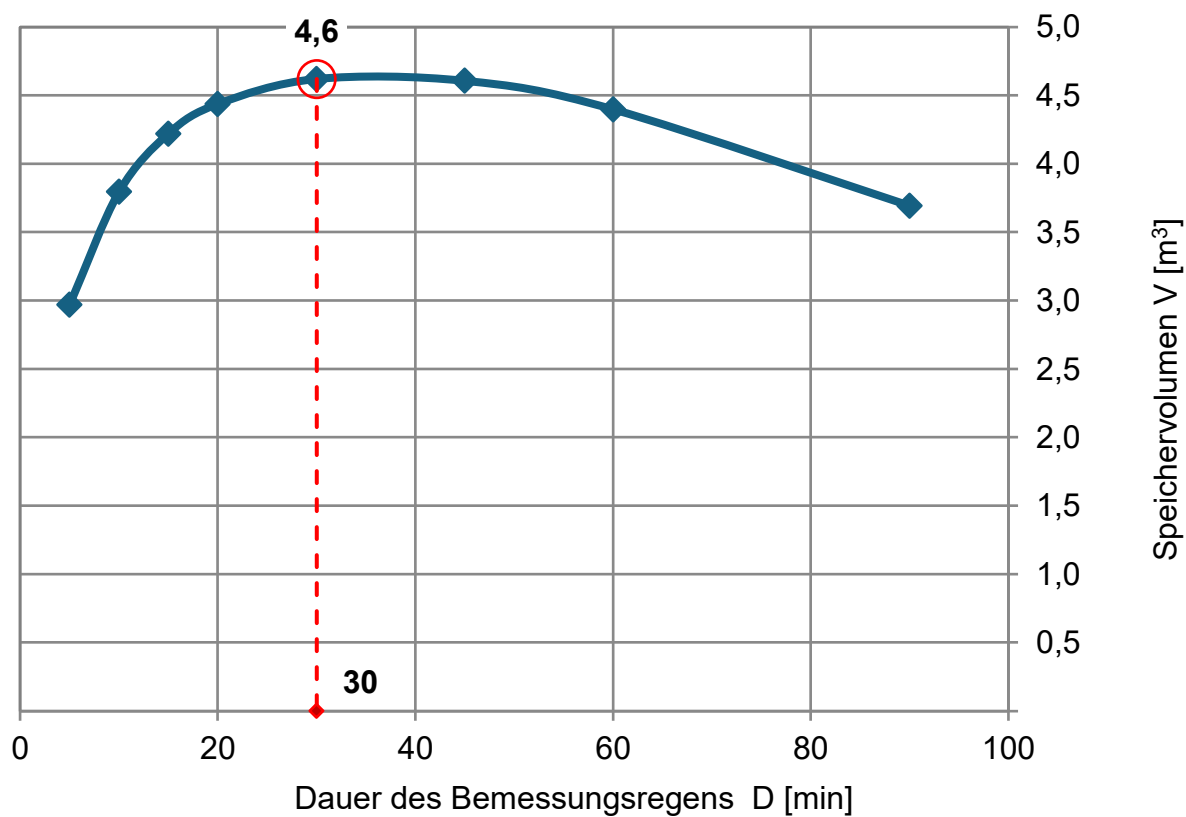
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	563,3	2,97
10	375,0	3,80
15	288,9	4,22
20	236,7	4,44
30	177,2	4,62
45	131,9	4,61
60	106,4	4,40
90	78,1	3,69
120	62,8	2,83
180	45,9	0,78
240	36,8	0,00
360	26,9	0,00
540	19,6	0,00
720	15,6	0,00
1.080	11,4	0,00
1.440	9,1	0,00
2.880	5,3	0,00
4.320	3,9	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - 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

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 1.5

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	640
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	1,00
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	640
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	115
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,00

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	131,9
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	20,7
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,18
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	2,5
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	35,9
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	5,6

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

23,0 m³

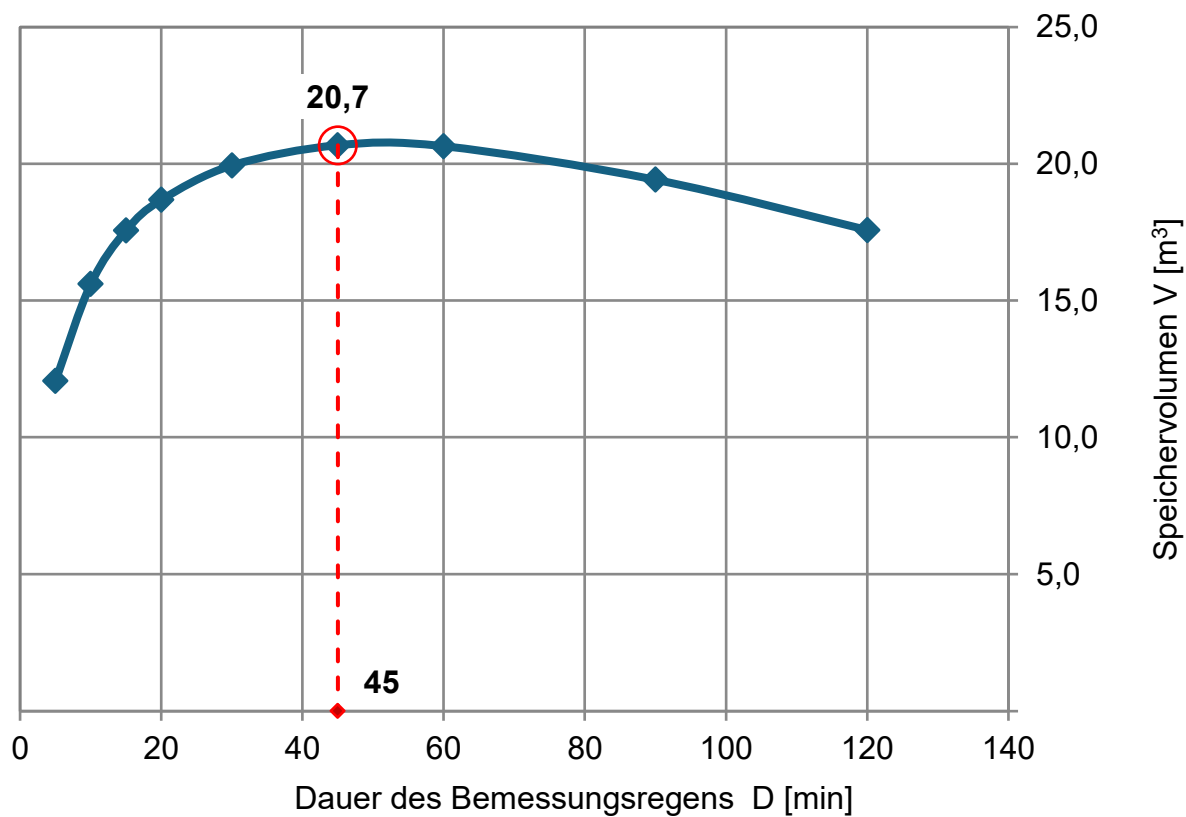
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	563,3	12,07
10	375,0	15,61
15	288,9	17,56
20	236,7	18,69
30	177,2	19,94
45	131,9	20,68
60	106,4	20,64
90	78,1	19,42
120	62,8	17,58
180	45,9	12,59
240	36,8	6,89
360	26,9	0,00
540	19,6	0,00
720	15,6	0,00
1.080	11,4	0,00
1.440	9,1	0,00
2.880	5,3	0,00
4.320	3,9	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

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

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Überflutungsnachweis:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsbecken 1

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	3.995
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	1655
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	0,99
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	162
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_S	l/s	5,56
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	278

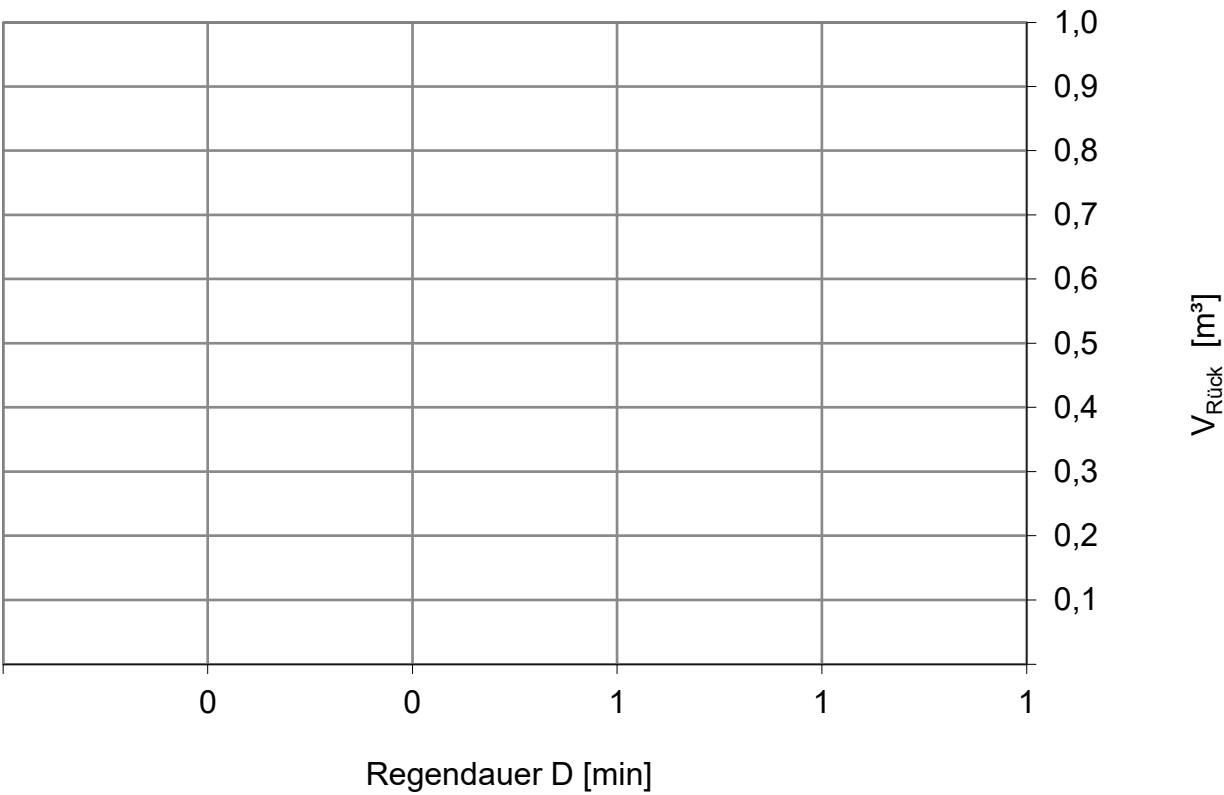
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	0,0
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	0,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,00

Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:		Berechnung:
D [min]	r _(D,T) [l/(s*ha)]	V _{Rück} [m³]
5	563,3	0,0
10	375,0	0,0
15	288,9	0,0
20	236,7	0,0
30	177,2	0,0
45	131,9	0,0
60	106,4	0,0
90	78,1	0,0
120	62,8	0,0
180	45,9	0,0
240	36,8	0,0
360	26,9	0,0
540	19,6	0,0
720	15,6	0,0
1.080	11,4	0,0
1.440	9,1	0,0
2.880	5,3	0,0
4.320	3,9	0,0



Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 2.1

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	320
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	1,00
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	320
Versickerungsfläche	$A_{S,m}, A_{VA}$	m^2	100
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ost}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,00

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	177,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	9,8
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,10
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,4
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	62,5
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	3,2

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

13,3 m³

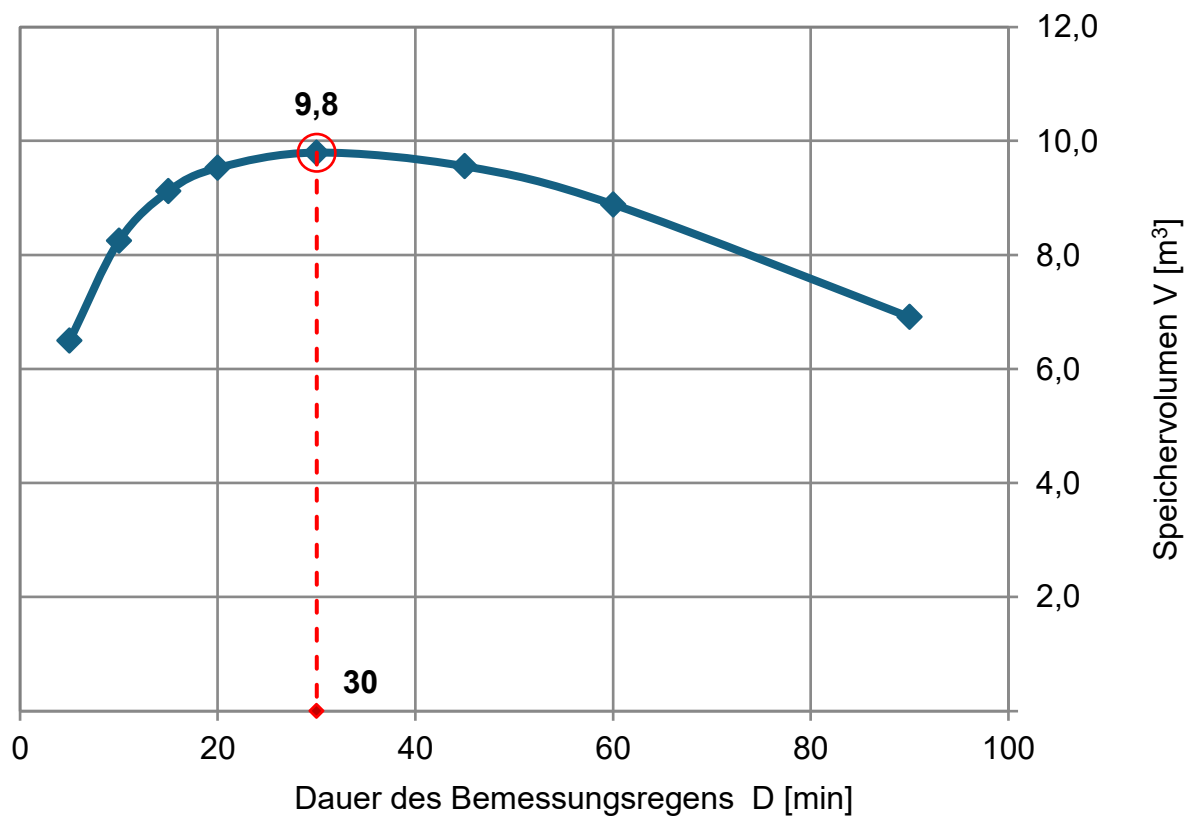
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	563,3	6,50
10	375,0	8,25
15	288,9	9,12
20	236,7	9,53
30	177,2	9,80
45	131,9	9,56
60	106,4	8,89
90	78,1	6,91
120	62,8	4,59
180	45,9	0,00
240	36,8	0,00
360	26,9	0,00
540	19,6	0,00
720	15,6	0,00
1.080	11,4	0,00
1.440	9,1	0,00
2.880	5,3	0,00
4.320	3,9	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

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

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Überflutungsnachweis:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 2.2

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	2.550
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	2550
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	1,00
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	81
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_S	l/s	8,10
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	405

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	106,4
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	3,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,00

Bemerkungen:

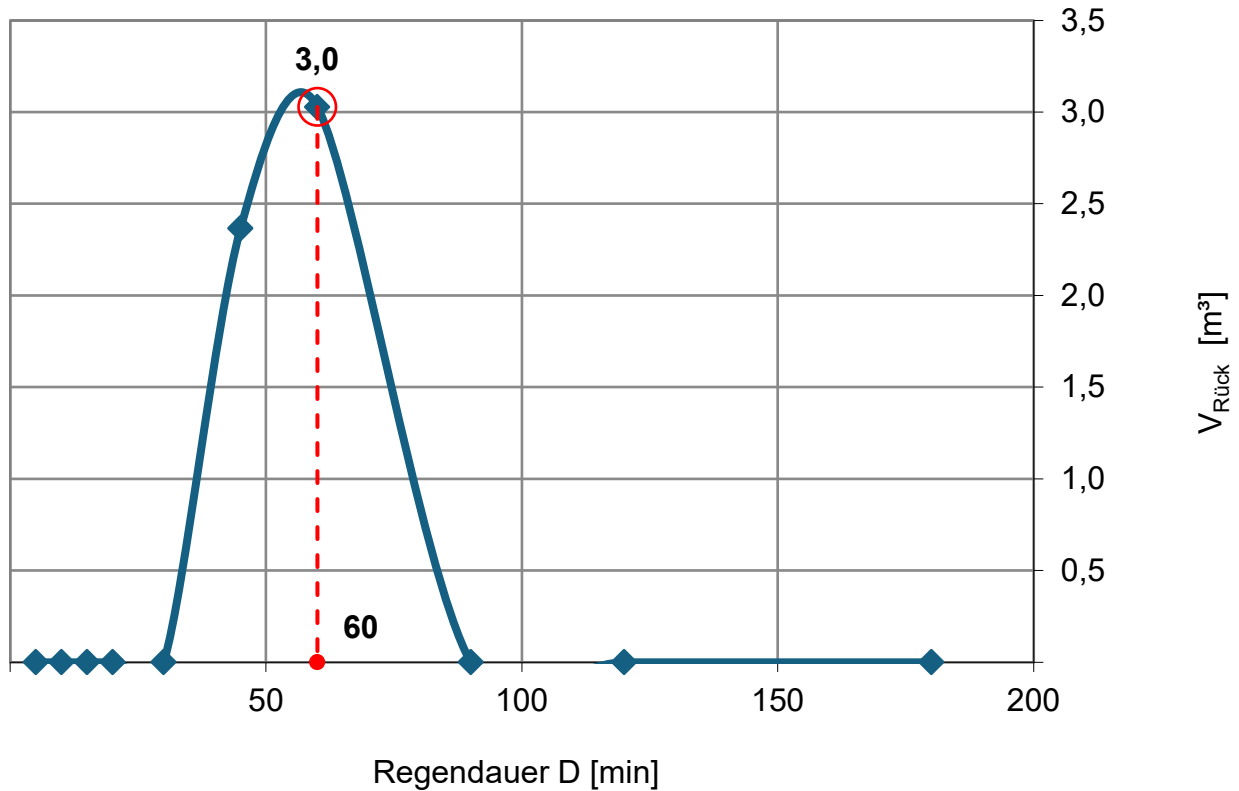
Wenn die angrenzenden Verkehrsflächen so ausgebildet werden, dass ein Aufstau von ca. 0,01 m möglich ist, ergibt sich ein ausreichendes Rückstauvolumen.

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	563,3	0,0
10	375,0	0,0
15	288,9	0,0
20	236,7	0,0
30	177,2	0,0
45	131,9	2,4
60	106,4	3,0
90	78,1	0,0
120	62,8	0,0
180	45,9	0,0
240	36,8	0,0
360	26,9	0,0
540	19,6	0,0
720	15,6	0,0
1.080	11,4	0,0
1.440	9,1	0,0
2.880	5,3	0,0
4.320	3,9	0,0



Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Muldenversickerung:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsmulde 2.3

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

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

Eingabedaten:

Angeschlossene bef. Fläche des Einzugsgebiets	$A_{E,b,a}$	m^2	210
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C_i)	C	-	1,00
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	210
Versickerungsfläche	$A_{S,m}$, A_{VA}	m^2	60
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,0E-05
Korrekturfaktor Variabilität des Bodens	f_{Ort}	-	
Korrekturfaktor Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit	$f_{Methode}$	-	
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i	m/s	2,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,00

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	30
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	177,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V_M	m^3	6,5
Einstauhöhe in der Mulde	h	m	0,11
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	1,5
Spez. Versickerungs-/Abflussleistung bez. auf AC	$q_{s,AC}$	l/(s*ha)	57,1
Verhältnis AC / $A_{S,m}$	AC / $A_{S,m}$	-	3,5

Bemerkungen:

vorhandenes Muldenspeichervolumen:

8,0 m³

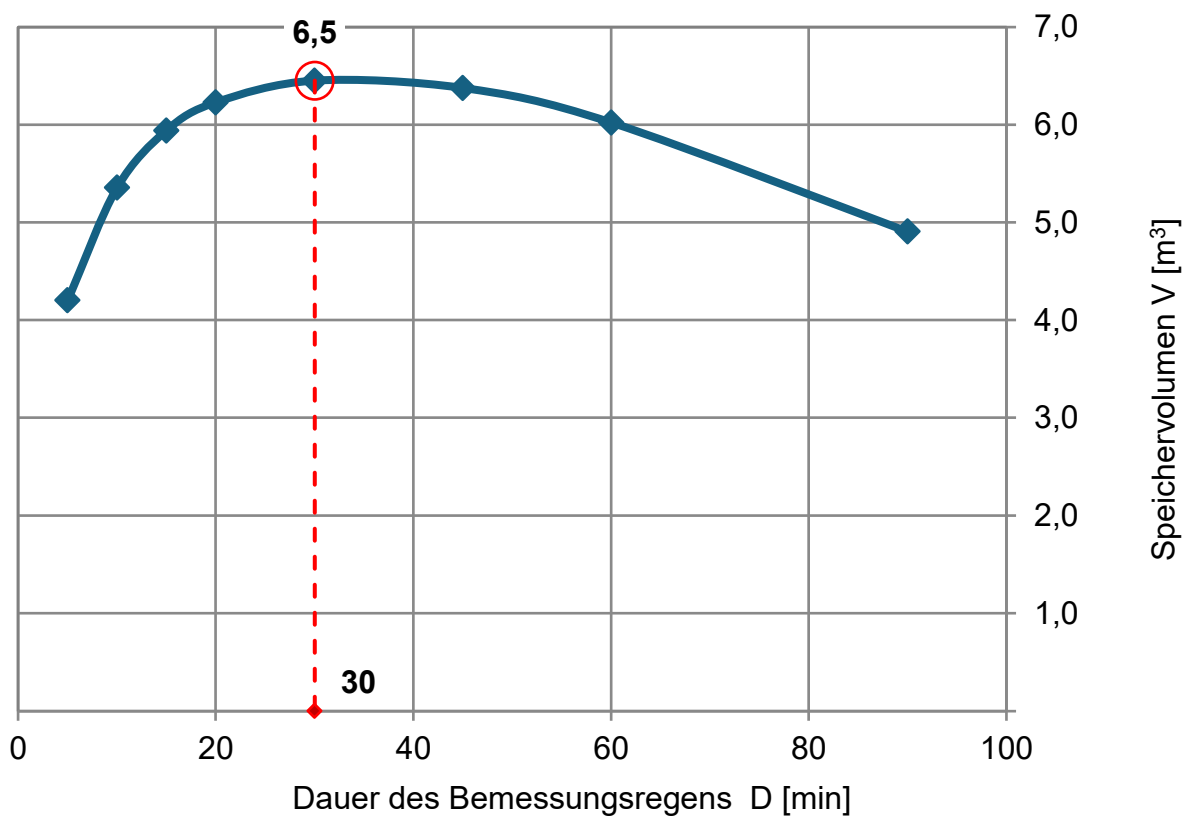
Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Dimensionierung Versickerungsmulde nach DWA-A 138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m ³]
5	563,3	4,20
10	375,0	5,36
15	288,9	5,94
20	236,7	6,23
30	177,2	6,45
45	131,9	6,38
60	106,4	6,02
90	78,1	4,91
120	62,8	3,57
180	45,9	0,42
240	36,8	0,00
360	26,9	0,00
540	19,6	0,00
720	15,6	0,00
1.080	11,4	0,00
1.440	9,1	0,00
2.880	5,3	0,00
4.320	3,9	0,00



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065

© 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

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

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Überflutungsnachweis:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Versickerungsbecken 2

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	1.630
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	1630
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	1,00
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	88
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_S	l/s	0,95
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	210

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	0,0
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	0,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,00

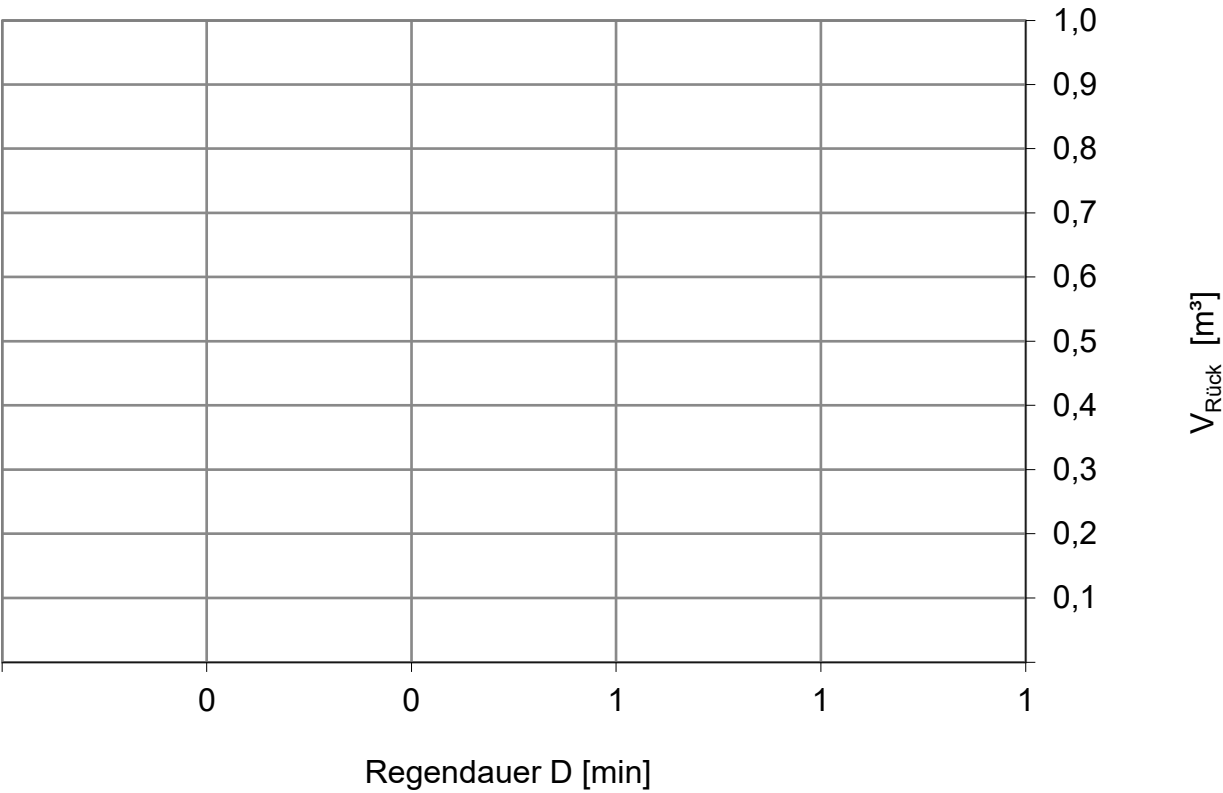
Bemerkungen:

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	r _(D,T) [l/(s*ha)]	V _{Rück} [m³]
5	563,3	0,0
10	375,0	0,0
15	288,9	0,0
20	236,7	0,0
30	177,2	0,0
45	131,9	0,0
60	106,4	0,0
90	78,1	0,0
120	62,8	0,0
180	45,9	0,0
240	36,8	0,0
360	26,9	0,0
540	19,6	0,0
720	15,6	0,0
1.080	11,4	0,0
1.440	9,1	0,0
2.880	5,3	0,0
4.320	3,9	0,0



Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

BEV Ingenieure GmbH
Am Amtsgarten 10; 15537 Erkner

Auftraggeber:

LUTRA GmbH
Hafenstraße 18; 15711 Königs Wusterhausen

Überflutungsnachweis:

Überflutungsereignis (30-jähriges Regenereignis)
Kunststoffigole

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_S + A_{VA})) / 10.000 - (Q_S + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m^2	3.000
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	0
Spitzenabflussbeiwert	C_S	-	1,00
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m^3	58
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_S	l/s	6,09
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m^2	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	78,1
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m^3	35,3
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,00

Bemerkungen:

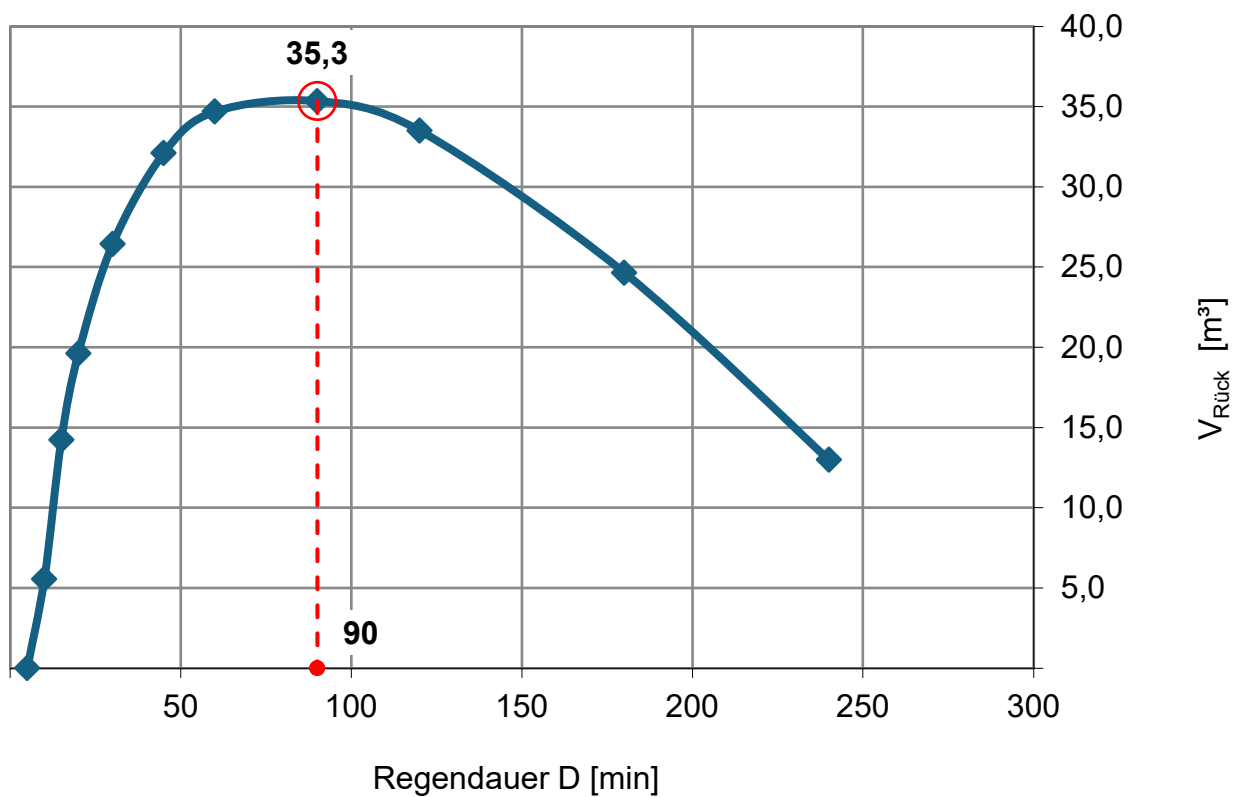
Im Zuge der Außenanlagenplanung sind die Grünflächen so herzustellen, dass bei einem Austritt aus der Rigole sich das überschüssige Wasser auf den Grünflächen anstauen kann und keine Schäden an Gebäude auftreten.

Überflutungsnachweis nach DWA A-138-1

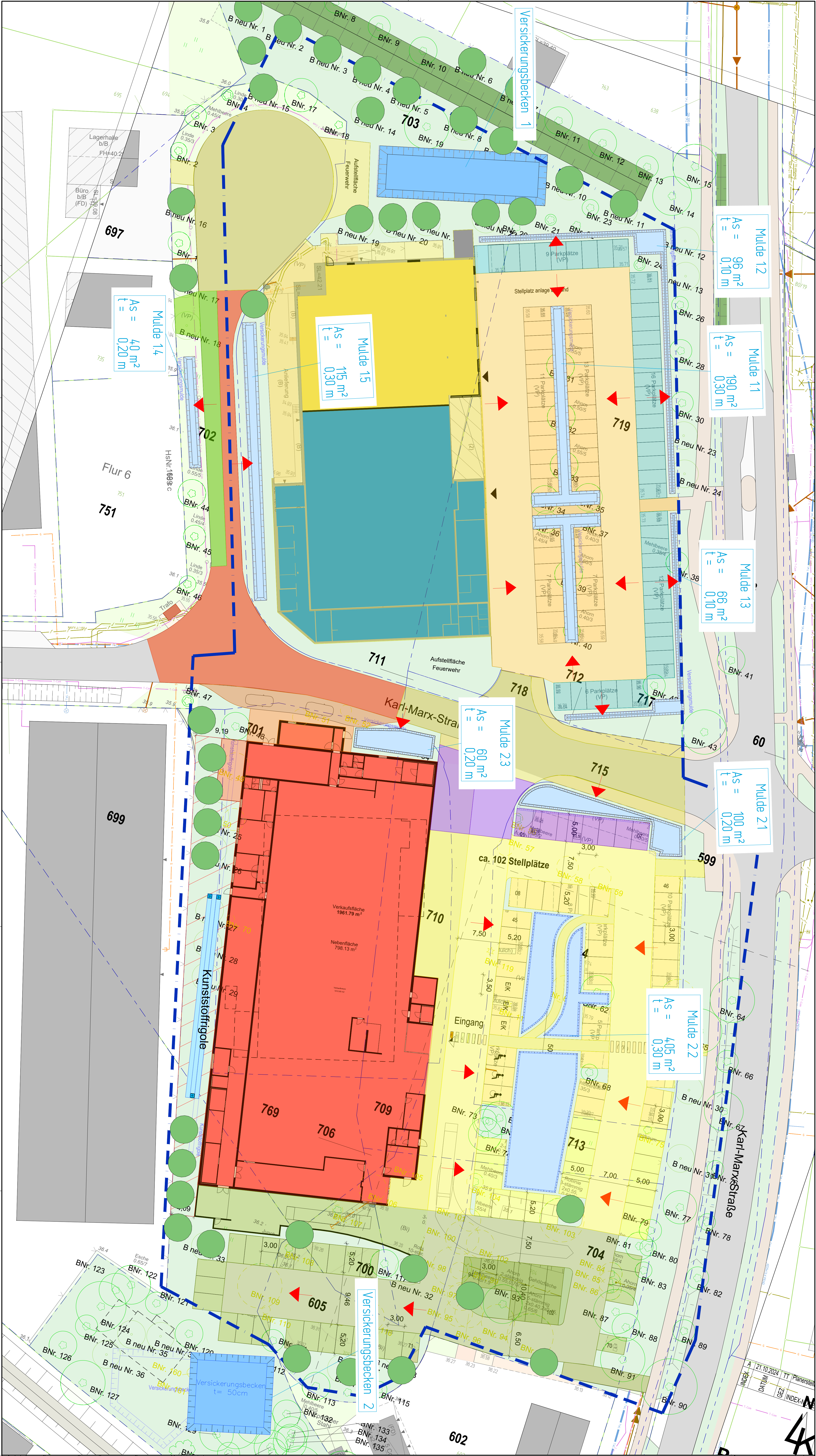
örtliche Regendaten:

Berechnung:

D [min]	$r_{(D,T)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
5	563,3	0,0
10	375,0	5,6
15	288,9	14,2
20	236,7	19,6
30	177,2	26,4
45	131,9	32,1
60	106,4	34,7
90	78,1	35,3
120	62,8	33,5
180	45,9	24,7
240	36,8	13,0
360	26,9	0,0
540	19,6	0,0
720	15,6	0,0
1.080	11,4	0,0
1.440	9,1	0,0
2.880	5,3	0,0
4.320	3,9	0,0



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0065
 © 2024 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelnbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de



Es wird keine Gewähr für die Richtigkeit der Angaben übernommen.

Gas - Wasser

Leitungsbestand

Elektro - Kabel

Legende:

Entwässerung über:

Flächen Mulde 11

Flächen Mulde 12

Flächen Mulde 13

Flächen Mulde 14

Flächen Mulde 15

Flächen Mulde 21

Flächen Mulde 22

Flächen Mulde 23

Flächen Versickerungsbecken 1

Flächen Versickerungsbecken 2

Überflutungsfläche

Fläche Kunststoffgole

Neupflanzung

Grunde des Geltungsbereiches für den Bebauungsplan "Hohenhorst"

Flurstücksgrenzen / Nummer

Gemarkungsgrenze

STUDIE

Niederschlagsentwässerungskonzept Änderung B-Plan Hohenhorst, Königs-Wusterhausen

Planung

RW-Entwässerung im B-Plan Hohenhorst

BEV Ingenieurbüro GmbH

LUTRA GmbH

BEV Ingenieurbüro GmbH

LUTRA GmbH

BEV Ingenieurbüro GmbH

LUTRA GmbH

BEV Ingenieurbüro GmbH

LUTRA GmbH