

Regenwasserbewirtschaftungskonzept zum Rahmenplan „Südstadt“ der Stadt Heidelberg

1. Aktualisierung

erstellt für:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Palais Graimberg - Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Bearbeitung:
Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7 A
64295 Darmstadt
Tel. 06151/97580 Fax 9758-30
E-Mail: mail@umweltplanung-gmbh.de

Darmstadt, 25. Januar 2019

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Verwendete Unterlagen	5
3	Bestandsaufnahme	8
3.1	Lage, Topographie und städtebauliche Grundlagen	8
3.2	Hydrogeologische Randbedingungen	10
3.3	Schutzgebiete	13
3.4	Niederschlagsdaten	14
3.5	Kanalisation und vorhandene Leitungsinfrastruktur	14
3.6	Verkehrsanlagen	14
3.7	Altlasten	15
4	Ziele einer Regenwasserbewirtschaftung im Planungsgebiet	16
5	Grundlagen des Regenwasserkonzeptes	18
6	Darstellung von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung	19
6.1	Wasserdurchlässige Befestigungen	19
6.2	Regenwassernutzung	22
6.3	Dachbegrünung	24
6.4	Versickerungsanlagen	25
7	Regenwasserkonzept	28
7.1	Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung im öffentlichen Bereich	28
7.2	Beispielhafte Bemessung von Versickerungsanlagen im öffentlichen Bereich	30
7.3	Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung für Baugrundstücke	31
7.4	Beispielhafte Bemessung von Versickerungsanlagen auf den Grundstücken	32
8	Qualitative Anforderungen an die Regenwasserbewirtschaftung	34
9	Auswirkungen auf die Wasserbilanz	36
10	Administrative Sicherung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Wasserkonzeptes	38
11	Zusammenfassung	41

Anlagen

Abbildungen

- Abbildung 1:** Lage des Plangebietes Heidelberg, Südstadt (Quelle: www.openstreetmap.de)
- Abbildung 2:** Auflistung bereits vorhandener Entwürfe zu B-Plänen und städtebaulicher Entwürfe
- Abbildung 3:** Lage der Versickerungsversuche im Plangebiet [U 13]
- Abbildung 4:** Wasserschutzgebiete [U 17]
- Abbildung 5:** Natur- und Landschaftsschutzgebiete [U 17]
- Abbildung 6:** Wasserdurchlässige Flächenbefestigungsarten
- Abbildung 7:** Eignung wasserdurchlässiger Oberflächenbefestigungen für Flächennutzungen
- Abbildung 8:** Schema Regenwassernutzungsanlage (Anforderung: mit Prüfzeichen des DIBT) kombiniert mit einer Rigolenversickerung
- Abbildung 9:** Aufbau extensive Dachbegrünung
- Abbildung 10:** Versickerungsmulde
- Abbildung 11:** Mulden-Rigolen-System
- Abbildung 12:** Systemschnitt Rigolenversickerung
- Abbildung 13:** System zur Ableitung und Versickerung von Niederschlagswasser
- Abbildung 14:** Bilanz abflusswirksamer Flächen Bestand und Planung

Anlagen

- | | |
|------------|---|
| Anlage 1 | Lageplan Planungsstand Städtebau und Planungen Verkehrsflächen |
| Anlage 2 | Datengrundlagen und Berechnungen |
| Anlage 2.1 | Niederschlagsdaten nach KOSTRA |
| Anlage 2.2 | Flächendaten Verkehrsflächen/Baugrundstücke |
| Anlage 2.3 | Bemessung der öffentlichen Regenwasserversickerung nach DWA Arbeitsblatt 138 |
| Anlage 2.4 | Bemessung der privaten Regenwasserversickerung nach DWA Arbeitsblatt 138 |
| Anlage 2.5 | Qualitativer Nachweis der Regenwasserbehandlungsmaßnahmen gemäß DWA Merkblatt 153 |
| Anlage 3 | Lageplan Regenwasserbewirtschaftung auf öffentlichen Verkehrsflächen |
| Anlage 4 | Lageplan Regenwasserbewirtschaftung auf Baugrundstücken |
| Anlage 5 | Lageplan Bestandssituation abflusswirksame Flächen |
| Anlage 6 | Lageplan Planung abflusswirksame Flächen |

1 Veranlassung

Die Stadt Heidelberg beabsichtigt die Aufstellung eines städtebaulichen Rahmenplanes für die Entwicklung einer 44 Hektar großen Fläche im Stadtteil „Südstadt“. Die Fläche setzt sich zusammen aus den Konversionsflächen „Mark-Twain-Village“ sowie den „Campell Barracks“.

Für das Gesamtareal liegen derzeit städtebauliche Konzepte in unterschiedlicher Planungstiefe vor. So existieren zum Beispiel für die Teilflächen „Mark-Twain-Village Nord“ beziehungsweise „Mark-Twain-Village östlich der Römerstraße“ Bebauungsplanentwürfe. Darüber hinaus liegen für die Teilflächen „Sickingenplatz“ und „Mark-Twain-Village West“ städtebauliche Entwürfe vor. Für die teilweise unter Denkmalschutz stehenden Gebäude der „Campell-Barracks“ hingegen gibt es derzeit lediglich einen Vorentwurf zum Bebauungsplan. Für einzelne Teilflächen des Rahmenplans für die Südstadt liegen noch keine konkreten Planungsvorstellungen vor.

Das Büro Umweltplanung Bullermann Schneble wurde damit beauftragt, ein ganzheitliches Regenwasserbewirtschaftungskonzept für sämtliche Teilflächen zum Rahmenplan „Südstadt“ der Stadt Heidelberg zu erarbeiten.

Die hier vorliegende 1. Aktualisierung des Regenwasserbewirtschaftungskonzeptes berücksichtigt die nachträglich ausgearbeiteten konkreten städtebaulichen Entwürfe für die Teilflächen „Sickingenplatz“ und „Mark-Twain-Village West“ vom Dezember 2018 [U32, U33].

Das Regenwasserkonzept soll die Grundlage für Festsetzungen und Flächendispositionen im Bauleitverfahren sowie für die weitere Erschließungsplanung bilden und eine Minimierung der hydrologischen Auswirkungen durch die Baumaßnahmen sicherstellen. Ziel ist es, die Realisierbarkeit der Regenwasserbewirtschaftung unter Berücksichtigung von aktuellen technischen und administrativen Randbedingungen nachzuweisen.

Alternativ zu der herkömmlichen Regenwasserableitung und -behandlung sollen in diesem Konzept vorrangig die Möglichkeiten zur Nutzung, Verdunstung und Versickerung von Regenwasser im Planungsgebiet aufgezeigt werden. Hierbei sind insbesondere die städtebaulichen Erschließungskonzepte und die örtlichen Bodenverhältnisse zu berücksichtigen. Die Auswahl geeigneter Elemente zur Regenwasserbewirtschaftung - und im Besonderen zur Versickerung von Regenwasser - basiert auf der Analyse und Auswertung der durchgeführten Versickerungsversuche und Bodenuntersuchungen sowie der sonstigen örtlichen Verhältnisse. Es werden einzelne geeignete Bewirtschaftungselemente beschrieben und deren Einsatzmöglichkeiten unter den spezifischen Randbedingungen dargestellt.

Damit die Auswirkungen des Regenwasserkonzeptes auf die weiteren Planungen, wie zum Beispiel Städtebau, Straßenbau und Freiraumplanung abgeschätzt werden können, werden die einzelnen Elemente überschlägig dimensioniert und die benötigten Flächen abgeschätzt.

Abschließend werden Hinweise zu rechtlichen und administrativen Aspekten gegeben.

Die entwässerungstechnische Erschließung für Schmutzwasser ist nicht Bestandteil dieses Konzeptes.

2 Verwendete Unterlagen

Grundlage für die Ausarbeitung sind die folgenden Unterlagen:

- U 1 Angebotsaufforderung mit Aufgabenbeschreibung und CD (Planungsunterlagen) der Stadt Heidelberg vom 28. September 2016
- U 2 Abstimmungstermin bei der Stadt Heidelberg am 19. Dezember 2016
- U 3 Abstimmungstermin bei der Stadt Heidelberg am 21. Juli 2017
- U 4 Rahmenplan Südstadt, Stadt Heidelberg vom 01.12.2016
- U 5 Vorentwurf zum B-Plan Südstadt, „Campbell Barracks“, Stadt Heidelberg vom 30.11.2016
- U 6 Entwurf B-Plan Südstadt, „Mark-Twain-Village“ östlich der Römerstraße 1. Teil, Stadt Heidelberg vom 30.10.2014
- U 7 Entwurf B-Plan Südstadt, „Mark-Twain-Village Nord“, Stadt Heidelberg vom 07.10.2016
- U 8 E-Mail Herr Menker, Stadtplanungsamt Heidelberg mit dem aktuellen Rahmenplan zu den Gebäudeflächen vom 25.07.2017
- U 9 Lageplan Öffentliche Erschließung - Auswertung Eingriffstiefe, Entwicklungsareal „Campbell Barracks“, Konversionsgesellschaft mbH, Heidelberg, vom 08.12.2016
- U 10 Lageplan Bestandsplan Südstadt „Mark-Twain-Village“/„Campbell Barracks“, Stadtplanungsamt Heidelberg, Stand 04.08.2015
- U 11 Übersichtsplan Befestigungsgrade, Voruntersuchung zur Entwässerung der Konversionsflächen „Mark-Twain-Village“/„Campbell Barracks“, Ingenieurbüro P.Meentz, Bingen, März 2017
- U 12 E-Mail Herr Menker Stadtplanungsamt Heidelberg mit dem Lageplan Kanalbestand im Bereich „Campbell Barracks“ und „Mark-Twain-Village“ vom 01. Februar 2017
- U 13 Geotechnischer Bericht, Untersuchung Regenwasserversickerung, Konversionsflächen Heidelberg-Südstadt, IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH, Heidelberg, vom 21.07.2017
- U 14 Geo- und abfalltechnisches Gutachten Sickingen Platz - Bereich ehemalige KiTa, Hagelauer+Scheurer GeoConsult GmbH, Walldorf, 28. Februar 2015
- U 15 Konversion Heidelberg; Konversionsflächen „Mark Twain Village“/„Campbell Barracks“, Bericht zu den vorbereitenden Untersuchungen; 1. Oktober 2015, NH ProjektStadt, Frankfurt am Main
- U 16 Schreiben des Dezernat IV, Amt für Umweltschutz, Gewerbeaufsicht und Energie Stadt Heidelberg bezüglich der orientierenden Erkundung und abfalltechnischen Untersuchung der „Campbell Barracks“; 19. Februar 2013

- U 17 Daten- und Kartendienst der LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg), abgerufen am 03.07.2017
<http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml>
- U 18 Verordnung der Stadt Mannheim als untere Wasserbehörde zugunsten des Trinkwasserversorgers MVV Energie AG zum Schutz des Grundwassers im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage „Mannheim-Rheinau“ früher „Rheinau“, vom 07. Januar 2014
- U 19 Starkniederschlagshöhen für Deutschland KOSTRA 2010, Deutscher Wetterdienst, Offenbach am Main, 2016
- U 20 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Arbeitsblatt DWA-A 138, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, April 2005
- U 21 Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser; Merkblatt DWA-M 153, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef, August 2007
- U 22 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts, Wasserhaushaltsgesetz (WHG) in der Fassung vom 31. Juli 2009
- U 23 Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) in der Fassung vom 03. Dezember 2013
- U 24 Landesbauordnung für Baden-Württemberg (LBO) in der Fassung vom 05. März 2010
- U 25 Praxisratgeber Entsiegeln und Versickern in der Wohnbebauung, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Februar 2005
- U 26 DIN 1989 Regenwassernutzungsanlagen
Teil 1, April 2002
Teil 2, August 2004
Teil 3, August 2003
Teil 4, August 2005
DIN Deutsches Institut für Normung e.V.
- U 27 Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie, Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau e.V. (FLL), Bonn, März 2008

- U 28 Regenwasserbewirtschaftung in Neubaugebieten, Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, September 2004
- U 29 Heidelberger Dach(g)arten – Handlungsleitfaden zur extensive Dachbegrünung in Heidelberg, Stand 2007
- U 30 Verordnung des Umweltministeriums über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser; Stand 22. März 1999, zuletzt geändert 03. Dezember 2013, Umweltministerium Baden-Württemberg
- U 31 Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial
Stand 14. März 2007
- U 32 Städtebaulicher Entwurf „Sickingenplatz“
Büro Hähnig + Gemmeke, Tübingen
Stand Dezember 2018
- U 33 Städtebaulicher Entwurf „Mark Twain Village“
Büro Till Schweizer, Heidelberg
Stand Dezember 2018

3 Bestandsaufnahme

3.1 Lage, Topographie und städtebauliche Grundlagen

Die Stadt Heidelberg beabsichtigt die Aufstellung eines städtebaulichen Rahmenplanes für die Entwicklung des Plangebietes. Das Gebiet liegt im Süden der Stadt Heidelberg im Bereich des ehemaligen Kasernengeländes der „Campbell Barracks“ und der „Mark-Twain-Village“. Insgesamt umfasst das Gebiet eine Fläche von rund 44 Hektar. Das Gebiet wird im Norden durch die Feuerbachstraße, im Osten durch die Kirschgartenstraße, im Süden durch die Sickingenstraße und im Westen durch die Straße im Bosseldorn eingegrenzt und von einer vierspurigen Hauptverkehrsstraße (Römerstraße) durchquert.

Die Lage des Plangebietes ist in **Abbildung 1** dargestellt.

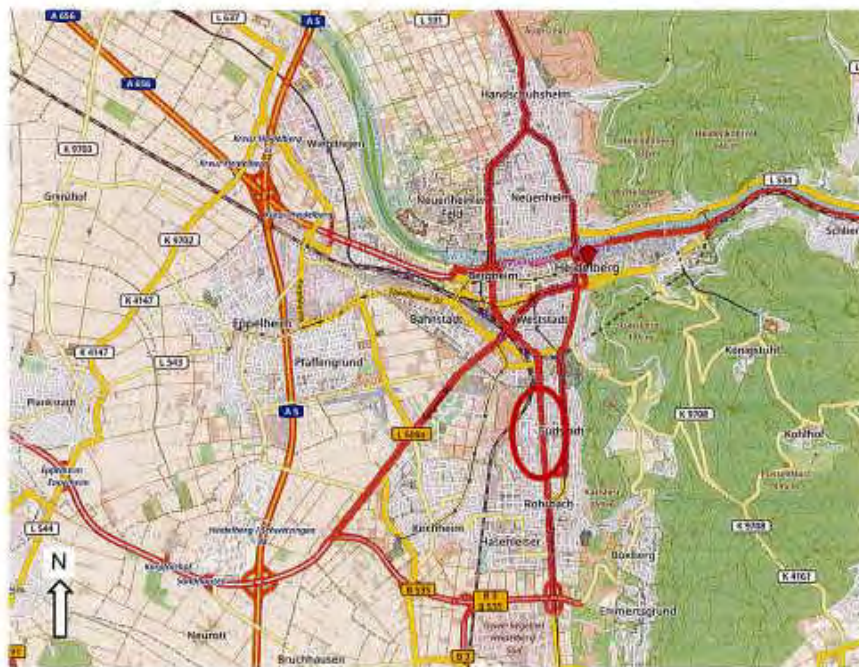


Abbildung 1: Lage des Plangebietes Heidelberg, Südstadt (Quelle: www.openstreetmap.de)

Das vorhandene Gelände ist weitgehend eben und liegt etwa auf der Höhe von rund 110 müNN.

Gemäß Flächennutzungsplan ist das Gebiet als Sondergebiet ausgewiesen. Es ist vorgesehen das ehemalige Kasernengelände in ein Sondergebiet mit Nutzung als Misch- und Gewerbegebiet umzuwandeln. Die Besonderheit des Gebietes liegt in der Vielzahl an denkmalgeschützten Gebäuden im Bereich der „Campbell Barracks“ welche in das Konzept zu integrieren sind.

Für das Areal liegen derzeit städtebauliche Konzepte in unterschiedlicher Planungstiefe vor. So existieren Bebauungsplanentwürfe zum Beispiel für die Teilflächen „Mark-Twain-Village Nord“ und „Mark-Twain-Village östlich der Römerstraße“. Für die Teilflächen „Sickingenplatz“ [U32] und „Mark-Twain-Village West“ [U33] liegen konkrete städtebauliche Entwürfe vor. Für die „Campell Barracks“ gibt es einen Vorentwurf zum Bebauungsplan. Für Teilflächen des Rahmenplans liegen bisher keine Entwürfe vor.

Bezüglich der Regenwasserbewirtschaftung wurden in den vorhandenen Entwürfen bisher im Wesentlichen folgende Angaben vorformuliert:

Teilgebiet	Stand B-Plan	Aussagen zur Regenwasserbewirtschaftung
Mark-Twain-Village Nord	Entwurf, 07.10.2016	– Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über die bewachsene Bodenzone – Flachdächer sind zu mind. 60% zu begrünen – Stellplätze sind wasserdurchlässig zu befestigen
Mark-Twain-Village östlich der Römerstraße 1	Entwurf, 30.10.2014	– Das auf befestigten Flächen anfallende Niederschlagswasser ist über die bewachsene Bodenzone zu versickern. – Dachflächen welche an die öffentliche Parkfläche angrenzen sollen dort zentral versickert werden.
Campbell Barracks	Vorentwurf, 30.11.2016	– bisher keine Aussagen
Bereich nordwestlich der Campbell Barracks	kein Entwurf vorhanden	– bisher keine Aussagen
MTV West und Sickingenplatz	Städtebaulicher Entwurf, Dez. 2018	– bisher keine Aussagen

Abbildung 2: Auflistung bereits vorhandener Entwürfe zu B-Plänen und städtebaulicher Entwürfe

3.2 Hydrogeologische Randbedingungen

Zur Bestimmung der hydrogeologischen Randbedingungen im Plangebiet wurden vom Büro IBL Umwelt- und Biotechnik GmbH im Mai 2014 erste Bohrungen durchgeführt. Die Durchlässigkeit des Bodens wurde anhand einer Sieblinienauswertung bestimmt. Im Zeitraum vom 19.04.2017 bis 12.05.2017 wurden durch das Büro IBL Versickerungsversuche durchgeführt um ein dichteres Netz an Messwerten für die Durchlässigkeit des Untergrundes zu erhalten. Insgesamt wurden Versickerungsversuche in 15 Kleinrammbohrungen mit einer Tiefe bis zu 4,2 Meter unter Gelände und in 5 Schürfen bis 1,2 Meter unter Gelände durchgeführt.

Die Lage der Versuchsstandorte ist in **Abbildung 3** dargestellt.

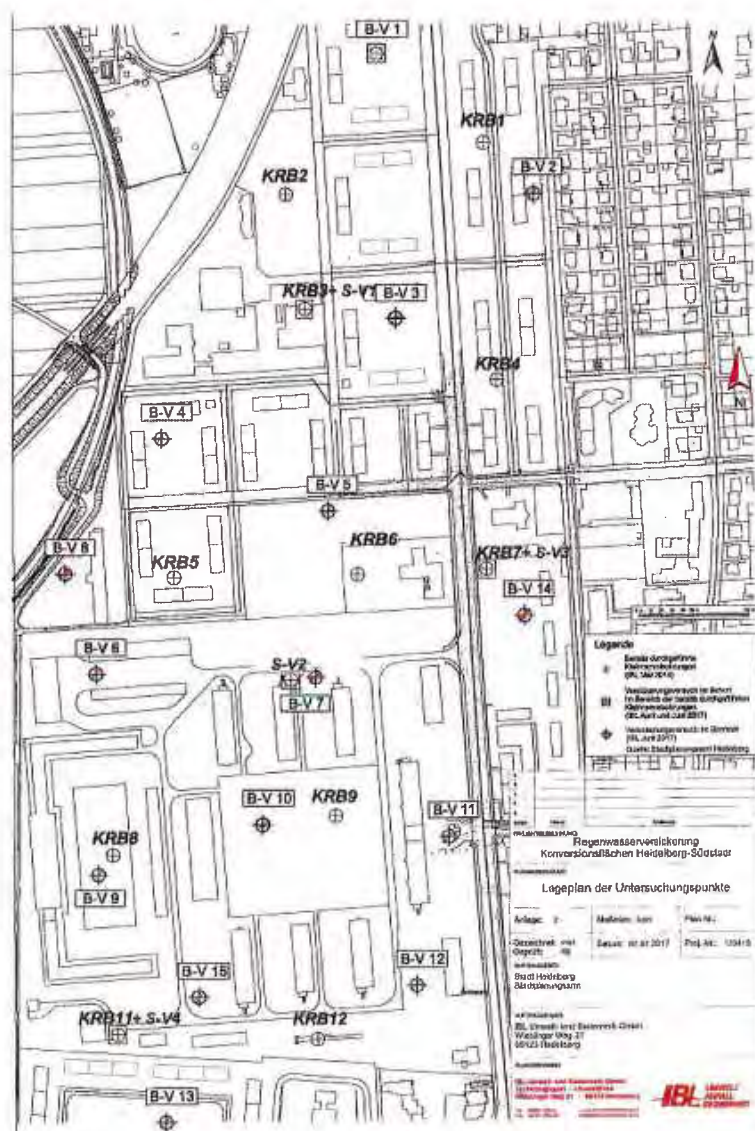


Abbildung 3: Lage der Versickerungsversuche im Plangebiet [U 13]

In den Kleinrammbohrungen wurde folgender Schichtenaufbau angetroffen:

Die oberste Bodenschicht bildet ein durchwurzelter Oberboden in Form einer Auffüllung mit einer Mächtigkeit zwischen 0,3 und 0,9 Meter. Auf den Oberboden folgt eine Schicht aus Löss bzw. Schluff mit sandigen zum Teil tonigen und zum Teil kiesigen Bestandteilen mit einer Mächtigkeit bis 2,1 Meter. Unterhalb dieser Schicht liegt eine Schicht aus Fein- und Mittelsand mit zum Teil grobsandigen, zum Teil kiesigen und zum Teil schluffigen Bestandteilen mit einer Mächtigkeit voraussichtlich größer als 3 Meter [U 13].

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Versickerungsversuche zusammenfassend dargestellt (Tabelle 1). Nach Anwendung des Korrekturfaktors gemäß DWA-A 138 wurden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in einer Bandbreite von $2,1 \cdot 10^{-4}$ bis $5,8 \cdot 10^{-6}$ Meter pro Sekunde ermittelt. Nach Angaben des Büros IBL handelt es sich bei dem Messwert bei BV 7 um einen nicht plausiblen Messwert, der nicht weiter berücksichtigt werden soll [U 13].

	k_r-Wert (Feldversuch)	Korrekturfaktor nach DWA-A 138	k_r-Wert (zur Bemessung)
Versickerungsversuche im Bohrloch			
BV 1	$3,84 \cdot 10^{-5}$	2	$7,7 \cdot 10^{-5}$
BV 2	$2,89 \cdot 10^{-6}$	2	$5,8 \cdot 10^{-6}$
BV 3	$1,04 \cdot 10^{-4}$	2	$2,1 \cdot 10^{-4}$
BV 4	$7,96 \cdot 10^{-6}$	2	$1,6 \cdot 10^{-5}$
BV 5	$2,91 \cdot 10^{-5}$	2	$5,8 \cdot 10^{-5}$
BV 6	$2,35 \cdot 10^{-5}$	2	$4,7 \cdot 10^{-5}$
BV 7	$(5,00 \cdot 10^{-8})$	2	$(1,0 \cdot 10^{-7})$
BV 8	$6,02 \cdot 10^{-5}$	2	$1,2 \cdot 10^{-4}$
BV 9	$5,30 \cdot 10^{-5}$	2	$1,1 \cdot 10^{-4}$
BV 10	$5,73 \cdot 10^{-5}$	2	$1,1 \cdot 10^{-4}$
BV 11	$3,04 \cdot 10^{-5}$	2	$6,1 \cdot 10^{-5}$
BV 12	$1,88 \cdot 10^{-5}$	2	$3,8 \cdot 10^{-5}$
BV 13	$2,62 \cdot 10^{-5}$	2	$5,2 \cdot 10^{-5}$
BV 14	$1,56 \cdot 10^{-5}$	2	$3,1 \cdot 10^{-5}$
BV 15	$2,74 \cdot 10^{-5}$	2	$5,5 \cdot 10^{-5}$

	k_r-Wert (Feldversuch)	Korrekturfaktor nach DWA-A 138	k_r-Wert (zur Bemessung)
Versickerungsversuche im Schurf			
BV 1	2,39*10 ⁻⁵	2	4,8*10 ⁻⁵
SV 1	2,21*10 ⁻⁵	2	4,4*10 ⁻⁵
SV 2	3,52*10 ⁻⁵	2	7,0*10 ⁻⁵
SV 3	3,23*10 ⁻⁵	2	6,5*10 ⁻⁵
SV 4	1,58*10 ⁻⁵	2	3,2*10 ⁻⁵

Tabelle 1: Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte aus den Versickerungsversuchen [U 13]

Das Grundwasser wird gemäß Bodengutachten erst in einer Tiefe von mindestens 10 Meter unterhalb der Geländeoberkante erwartet. Während der Durchführung der Aufschlussarbeiten wurde in den Bohrungen weder Schicht- noch Grundwasser angetroffen [U 13].

Für die entwässerungstechnische Versickerung von Niederschlagswasser gelten nach dem DWA Arbeitsblatt A138 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s als geeignet [U 20].

Aus den geschilderten hydrogeologischen Randbedingungen und den vor Ort festgestellten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten (siehe **Tabelle 1**) ergibt sich, dass eine gezielte entwässerungstechnische Versickerung von Niederschlagswasser möglich ist.

Die im Plangebiet teilweise vorhandenen Auffüllungen von ca. 0,3 bis örtlich 2,3 Meter unter Gelände [U13] sind im Bereich von geplanten Versickerungsanlagen mittels Bodenaustausch mit versickerungsfähigem LAGA Z0-Bodenmaterial zu ersetzen [U31].

3.4 Niederschlagsdaten

Für die Vorbemessung von Anlagen zur Regenwasserversickerung werden die aktuellen Messdaten des Deutschen Wetterdienstes genutzt [U 19]. Die Daten sind statistisch nach Niederschlagsdauer und Häufigkeit aufbereitet und in **Anlage 2.1** beigelegt.

3.5 Kanalisation und vorhandene Leitungsinfrastruktur

Die bestehende Entwässerung des Areals erfolgt derzeit über eine Mischwasserkanalisation mit Leitungsdimensionen von DN 200 bis DN 1200. Ein Großteil des Geländes wird über den Sammelkanal (Ei 800/1200) in der Römerstraße entwässert, im Südwesten des Gebietes besteht zusätzlich ein Anschluss an den Sammler in der Sickingenstraße (Ei 700/1050). Die Auslastung des vorhandenen Kanals ist in einer separaten Stellungnahme zu bewerten. Gegebenenfalls sind bei der Umstrukturierung des Geländes in neuen öffentlichen Straßen zusätzliche Abwasserkanäle herzustellen. Die Lage des bestehenden Mischwasserkanalnetzes des Abwasserzweckverbandes Heidelberg [U 12] im Plangebiet ist dem beiliegenden Lageplan zu entnehmen (**Anlage 1**).

3.6 Verkehrsanlagen

Im Zuge der Umwandlung des Areals sind einige Straßen zu sanieren, umzubauen beziehungsweise neu herzustellen. Die vorgesehene Eingriffstiefe im Bereich der Verkehrsflächen ist in **Anlage 1** dargestellt.

3.7 Altlasten

Bezüglich der Altlastensituation im Areal wurden diverse Untersuchungen durchgeführt. Im Bereich der ehemaligen Kita am „Sickingenplatz“ befindet sich beispielsweise eine verfüllte Kiesgrube. Dort bestehen Auffüllungen mit einer abfallrechtlichen Einstufung bis größer LAGA Z2 bis in Tiefen von 5 Meter unter Gelände. Die Fläche wird bereits im Altlastenkataster geführt [U 14].

Gemäß eines Schreibens der Stadt Heidelberg ist der vorhandene Paradeplatz als Altlast im Bodenschutz- und Altlastenkataster gekennzeichnet. Bei der Umwandlung in eine Parkfläche sind ggf. Sanierungsmaßnahmen in Form eines Bodenaustauschs erforderlich. Ebenso wurde im Bereich der „Campbell Barracks“ bei fast allen Sondierungen eine Auffüllschicht angetroffen, in der hohe Konzentrationen von polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen festgestellt wurden. Nach Einschätzung des Amtes 31, Stadt Heidelberg [U 16] besteht keine Gefährdung der Schutzgüter Boden/Grundwasser. Bei der Ausführung von Anlagen zur gezielten entwässerungstechnischen Versickerung von Regenwasser sind die Auffüllungen bis zum gewachsenen Boden vollständig zu entfernen und mit LAGA Z0-Material zu ersetzen.

4 Ziele einer Regenwasserbewirtschaftung im Planungsgebiet

Ziel ist einerseits die Minimierung der Niederschlagsabflüsse und andererseits die möglichst naturnahe Wiedereingliederung der unvermeidbaren Niederschlagsabflüsse in den natürlichen Wasserkreislauf. Abflussspitzen sowie Anteile des Oberflächenabflusses sollen dabei zugunsten von Verdunstung und Versickerung reduziert werden.

Vor dem Hintergrund der derzeit noch nicht eindeutig darstellbaren Auswirkungen des Klimawandels verbieten sich kostenintensive sogenannte „End of Pipe“ Maßnahmen. Stattdessen müssen verstärkt Lösungsansätze verfolgt werden, die mehr Flexibilität ermöglichen. Nur so kann den genannten Entwicklungen mit nicht quantifizierbarer Größe und unbestimmtem zeitlichen Verlauf wirksam begegnet werden.

Die Vorteile eines naturnahen Umgangs mit Niederschlagswasser liegen insbesondere in der Förderung der lokalen Grundwasserneubildung, der Verbesserung des Kleinklimas durch erhöhte Verdunstungsraten, der verminderten hydraulischen Belastung der Fließgewässer, einer kostengünstigeren Abwasserentsorgung durch Abflussreduzierung sowie einer Trinkwassereinsparung.

Nebenbei kann die naturnahe Niederschlagswasserbewirtschaftung auch die Wohn- und Lebensqualität in Siedlungen erhöhen, indem naturnahe Erlebnisräume (multifunktionale Flächen) und Biotope geschaffen werden, die das örtliche Ökosystem bereichern und als Gestaltungselemente die Bebauung auflockern.

Vor dem Hintergrund der besonderen Beachtung der wasserwirtschaftlichen, technischen und ökologischen Belange bei der Planung des Projektgebietes, lassen sich die folgenden grundsätzlichen Ziele für ein „nachhaltiges“ Wasserkonzept formulieren:

- Reduzierung des Schmutzwasseranfalls durch wassersparende technische Einrichtungen
- Reduzierung der Oberflächenbefestigungen auf das erforderliche Mindestmaß
- Verwendung von wasserdurchlässigen Oberflächenbefestigungen in Gehwegen, Radwegen, PKW-Stellflächen, untergeordneten Straßen und Platzflächen zur Abflussreduzierung
- Realisation von Gründächern zur Erhöhung der Verdunstung und Rückhaltung von Regenwasser
- Nutzung des Regenwassers zur Reduzierung des Trinkwasserbedarfs und der Verringerung von Abflussspitzen
- Versickerung von unbelasteten Niederschlagsabflüssen
- Drosselung und Zwischenspeicherung der Niederschlagsabflüsse, die nicht versickert werden können, zur Reduzierung der Abflussspitzen und einer Angleichung des Abflussregimes der Siedlungsfläche an die unbebaute Fläche
- Ableitung von schädlich verunreinigtem Regenwasser aus dem Plangebiet nach dem Stand der Technik

Je nach Bewertung der Priorität der einzelnen Ziele ergeben sich unterschiedliche Konzepte mit sich unterscheidenden Anlagenelementen.

Die dem empfohlenen Regenwasserkonzept zugrundeliegenden wesentlichen Vorgaben sind:

- Reduktion von Oberflächenbefestigungen auf das erforderliche Mindestmaß
- Verwendung von wasserdurchlässigen Befestigungen
- Regenwassernutzung
- Verdunstung von anfallenden Regenwassermengen (Dachbegrünung)
- Regenwasserversickerung (Mulden, Rigolen)
- vollständige Bewirtschaftung des Regenwassers

Zur Realisierung dieser Ziele dienen schwerpunktmäßig dezentrale beziehungsweise semizentrale Maßnahmen zur Schaffung von Versickerungs-, Rückhalte- und Ableitungssystemen sowie Maßnahmen der Regenwassernutzung.

5 Grundlagen des Regenwasserkonzeptes

Nach den rechtlichen Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) [U 22] in Verbindung mit dem Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) [U 23] sollen Niederschlagsabflüsse auf ein Mindestmaß reduziert werden. Unvermeidbare Niederschlagsabflüsse sollen dezentral am Entstehungsort verwertet werden oder durch gezielte Versickerung zur Neubildung des Grundwassers beitragen.

6 Darstellung von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung

Im Folgenden werden einzelne ausgewählte Elemente der Regenwasserbewirtschaftung vorgestellt und Planungsempfehlungen für den Einsatz der jeweiligen Elemente gegeben.

6.1 Wasserdurchlässige Befestigungen

Generell sollten alle befestigten Flächen wasserdurchlässig hergestellt werden und die wasserundurchlässigen Befestigungen über eine geeignete Oberflächenneigung (z.B. Terrassen) in angrenzende Grünflächen entwässert werden. Bei wasserdurchlässigen Befestigungen wird prinzipiell zwischen geschütteten, gepflasterten und gebundenen Befestigungsmaterialien mit oder ohne Vegetationsanteil unterschieden.



Eine Übersicht der gängigen Flächenbefestigungsarten ist in **Abbildung 6** dargestellt.

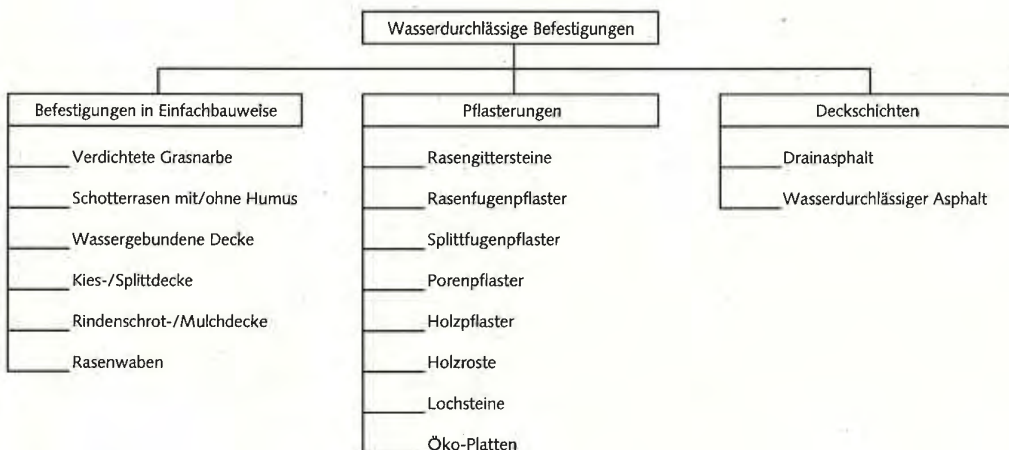


Abbildung 6: Wasserdurchlässige Flächenbefestigungsarten

Grundsätzlich geeignete wasserdurchlässige Oberflächenbefestigungen sind z.B. Pflaster mit offenen Fugen, Rasengittersteine, wassergebundene Decken, Schotterrasen, Porenpflaster [U 25].

Kies- oder Splittdecken, wasserdurchlässiger Asphalt oder Porenpflaster weisen im Gegensatz zu Rasengittersteinen und Rasenfugenpflaster keinen Vegetationsanteil auf. Befestigungssysteme mit einem Vegetationsanteil sind aus ökologischer Sicht grundsätzlich höher zu bewerten. Die Reinigungswirkung des nicht bewachsenen Bodens unterhalb wasserdurchlässig befestigter Flächen ist geringer als die einer bewachsenen und durchwurzelter Bodenschicht. Daher sollten Flächen, die nicht stark vom rollenden Verkehr frequentiert werden, durch Systeme mit integriertem Vegetationsanteil befestigt werden (zum Beispiel Rasengittersteine, Rasenwaben, Schotterrasen).

Nachfolgend ist eine Entscheidungsmatrix für die Eignung typischer wasserdurchlässiger Befestigungssysteme in Abhängigkeit von der geplanten Flächennutzung dargestellt.

Flächennutzung	Schotter- rasen	Kies-/ Splittdecke	Poren- pflaster	Rasengitter- steine	Rasenfu- gen- pflaster	Splittfugen- pflaster
Fußweg	+	+	+	-	o	o
Kfz – Stellplatz	+	+	+	+	+	+
Hoffläche	o	+	+	-	+	o
Terrasse	-	o	+	-	o	o
Fahrweg	+	o	+	+	+	+
Zufahrt	+	-	+	+	+	+
Gartenweg	o	o	+	-	+	+
Eignung	+ geeignet		o bedingt geeignet		- ungeeignet	

Abbildung 7: Eignung wasserdurchlässiger Oberflächenbefestigungen für Flächennutzungen

Der Aufwand für die Wartung und Pflege hängt wesentlich von der Nutzung ab. Das Abkehren von gepflasterten Flächen mit Grünanteil muss in der Regel von Hand ausgeführt werden, da sonst die Bepflanzung zerstört wird. Wasserdurchlässige Befestigungen dürfen im Winter nicht mit Salz abgestreut werden.

Entsprechend des DWA Arbeitsblattes A 138 [U 20] ist die Anlage durchlässig befestigter Oberflächen im entwässerungstechnischen Sinne wegen alterungsbedingt nicht auszuschließendem Rückgang der Versickerungsfähigkeit (Eintrag von mineralischen und organischen Feinanteilen) nicht mehr als Flächenversickerung anzusetzen. Stattdessen werden teildurchlässig befestigte Flächen bei der Bemessung mit abgeminderten Abflussbeiwerten angesetzt. Dies gilt jedoch nicht für kleine privat genutzte Flächen, die mit einer entsprechenden durchlässigen Befestigung als abflusslos anzusehen sind.

Fazit:

Aufgrund der Abflussbeiwerte für eine Flächenversickerung tritt der Aspekt der Versickerung in den Hintergrund und es kommt vordringlich zu einer Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers im Wegeoberbau und somit zu einer vergleichmäßigten Ableitung von Restabflüssen und der Reduzierung der Abflussspitzen. Nach den Regeln der Technik ist ein Abflussbeiwert von 0,5 (Endabflussbeiwert) für diese Flächen anzusetzen. Die reduzierten Restabflüsse sind in angrenzenden Versickerungsanlagen zu versickern.

Je nach Oberflächenbefestigungssystem liegen die spezifischen Kosten bei rund 20 Euro pro Quadratmeter (Kies-Splitt Decke) bis zirka 60 Euro pro Quadratmeter (Porenpflaster).

6.2 Regenwassernutzung

Niederschlagsabflüsse von Dachflächen können in Regenwasseranlagen gesammelt werden und für die Toilettenspülung, zum Wäschewaschen, zur Gartenbewässerung oder gewerbliche Zwecke genutzt werden. Die Anlagen sind entsprechend der DIN 1989 Regenwassernutzungsanlagen zu planen, zu erstellen und zu betreiben [U 26]. Wird das Betriebswasser nicht nur zur Gartenbewässerung, sondern darüber hinaus für Toilettenspülung und Wäschewaschen verwendet, so sollte bei der Dachbegrünung ein geeignetes Substrat verwendet werden, damit keine Färbung des Betriebswassers auftritt. Zum anderen ist bei der Bemessung der Regenwassernutzungsanlagen zu berücksichtigen, dass der Abfluss von den Dächern durch die Begrünung reduziert ist. Die Ableitung des Überschusswassers kann in eine oberflächennahe Versickerungsanlage wie zum Beispiel einer Rigole (siehe **Abbildung 8**) oder alternativ einer Mulde erfolgen.

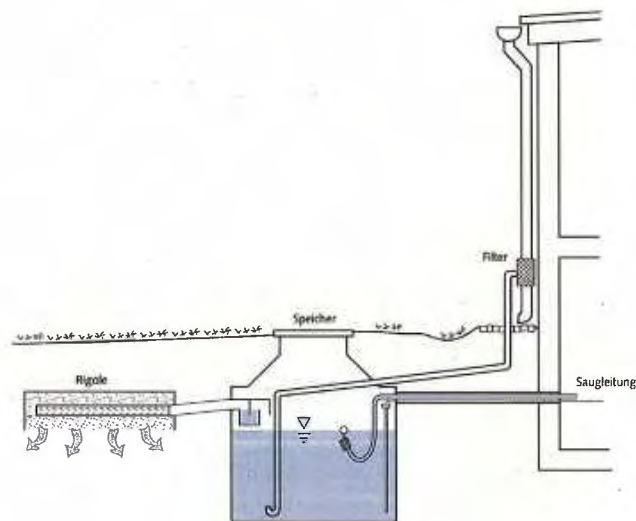


Abbildung 8: Schema Regenwassernutzungsanlage (Anforderung: mit Prüfzeichen des DIBT) kombiniert mit einer Rigolenversickerung

Die Auslegung der erforderlichen Speichergröße erfolgt für Mehrfamilienhäuser nach dem vereinfachten Verfahren der DIN 1989. Der Bedarf an Betriebswasser beträgt für die Toilettenspülung im Haushalt etwa 24 Liter pro Person und Tag. Der Anschluss von Waschmaschinen erhöht diesen Bedarf um zusätzliche 10 Liter pro Person und Tag. Bei der Nutzung zur Gartenbewässerung (Nutzgarten, Grünanlagen) beträgt der spezifische Jahresbedarf 60 Liter pro Quadratmeter. Für die Bewässerung von Grünland in der Vegetationszeit von April bis September liegt der spezifische Jahresbedarf je nach Bodenverhältnissen zwischen 80 und 200 Liter pro Quadratmeter [U 26].

Für Ein- bis Zweifamilienhäuser ist von einem notwendigen Nutzvolumen von 25 bis 50 Liter pro Quadratmeter angeschlossener Dachfläche (ausgenommen Gründächer) auszugehen. Das so errechnete Speichervolumen sollte nicht größer als 800 bis 1.000 Liter pro Nutzer sein. Bei einem 4-Personen-Haushalt ergibt sich dann eine Speichergröße von rund vier Kubikmetern Nutzinhalt bei 100 Quadratmeter Dachfläche. Mit dieser Speichergröße können rund 70 bis 90 Prozent des Betriebswasserbedarfes im Jahresmittel abgedeckt werden [U 26].

Der Regenwasserertrag ist bei der Festlegung der Nutzungsart zu berücksichtigen. Bei einer Nutzung in Kombination mit Dachbegrünungen beispielsweise kann der auf den Dachflächen anfallende Niederschlagsabfluss je nach Substrataufbau stark reduziert sein. Aus wirtschaftlichen Gründen wird die Regenwassernutzung daher bei Geschosswohnungsbauten mit Gründächern nur zur Gartenbewässerung empfohlen.

Die Baukosten einer Regenwassernutzungsanlage hängen von den individuellen Randbedingungen ab.

6.3 Dachbegrünung

Die Niederschlagsabflüsse von den Dachflächen werden aufgrund der vorgeschriebenen Dachbegrünung ähnlich wie bei der Durchsickerung einer belebten Bodenzone vorgereinigt.

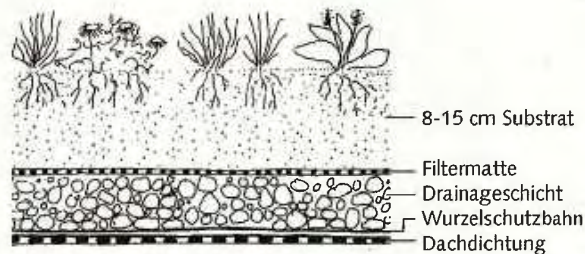


Abbildung 9: Aufbau extensive Dachbegrünung

Die Wasseraufnahme und -abgabe von Dachbegrünungen beruht darauf, dass bei Auftreten von Niederschlägen der unterschiedlich mit Bodenfeuchte vorgesättigte Schichtaufbau das anfallende Wasser aufnimmt, bis der Zustand der maximalen Wassersättigung erreicht ist. Erst nach Überschreiten dieser Zustandsform setzt der Wasserabfluss ein. Das aufgenommene und gespeicherte Regenwasser wird über die Verdunstung der Pflanzen und aus dem Schichtaufbau unmittelbar wieder in den natürlichen Kreislauf gebracht. Je nach Substratzusammensetzung und der damit verbundenen maximalen Wasserspeichereigenschaft und Schichthöhe können unterschiedliche Mengen an Regenwasser im Dachbegrünungssubstrat zurückgehalten werden. Nur das Überschusswasser fließt ab, der überwiegende Anteil wird über die Pflanzen aufgenommen und verdunstet. Die Verdunstungsleistung der Pflanzen hängt von der Vegetationsform ab und beträgt an einem heißen Sommertag 2 Liter pro Quadratmeter bei extensiver Dachbegrünung und etwa 20 Liter pro Quadratmeter bei einer Intensivbegrünung.

Die Realisierung der Dachbegrünung führt insgesamt zu einer Reduzierung des jährlichen Niederschlagsabflusses von diesen Flächen um mindestens 50 Prozent [U 27].

Eine Alternative zur oben genannten extensiven Dachbegrünung bieten spezielle Retentionsgründächer. Anstelle der Drainageschicht (siehe **Abbildung 9**) wird hierbei beispielsweise eine Speicherschicht aus Kunststoffelementen hergestellt, deren Kammern sich nach und nach mit den durchsickernden Niederschlagsabflüssen füllen. Mit dieser Schicht wird auf den Dachflächen ein Speichervolumen geschaffen, welches eine Reduktion des Niederschlagsabflusses um rund 90 Prozent ermöglicht.

Je nach Ausführung der Dachbegrünung und Aufbau bewegen sich die Kosten zwischen rund 40 bis 100 Euro pro Quadratmeter (Extensivbegrünung) und rund 100 bis 200 Euro pro Quadratmeter (Intensivbegrünung).

6.4 Versickerungsanlagen

Muldenversickerung

Bei der Muldenversickerung wird das gesammelte Niederschlagswasser über flache Gräben oder Rinnen den Versickerungsmulden zugeleitet. Das Wasser verdunstet teilweise und versickert durch die belebte Bodenzone der Mulden und wird dabei gereinigt. Der Flächenbedarf (erforderliche Versickerungsfläche) dezentraler beziehungsweise semizentraler Mulden liegt in der Regel bei zirka zehn Prozent der angeschlossenen abflusswirksamen Fläche. Die maximale Einstauhöhe der Mulden sollte 30 Zentimeter nicht überschreiten.

Sollen Schäden an der Gründeecke vermieden werden, ist eine maximale Einstaudauer von 24 Stunden nicht zu überschreiten, beziehungsweise ist die Auswahl der Bepflanzung auf den längeren Einstau abzustimmen. Die Versickerungsmulden füllen sich nur bei ergiebigen Niederschlagsereignissen und entleeren sich in der Regel innerhalb weniger Stunden. Sie können daher wie andere Grünflächen genutzt werden.

Aufgrund der offenen oder oberflächennahen Zuleitung des Niederschlagswassers in den Versickerungsmulden ist eine frühzeitige und detaillierte Abstimmung bei der Hochbau- und Freiflächenplanung erforderlich.

Die Pflege der Mulden beläuft sich auf eine regelmäßige Mahd des Bewuchses und das Freihalten der Fläche von Laub und Unrat. Grundsätzlich sind die Versickerungsmulden von Lagergut, dynamischen Belastungen z.B. durch Befahrungen, etc. freizuhalten. Nach hoher mechanischer Beanspruchung kann eine Auflockerung des Untergrundes notwendig werden.

Der Muldenboden wird horizontal ohne Gefälle durch einen mindestens 30 Zentimeter mächtigen und gut durchlässigen Oberboden (mindestens $k_f = 5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$) hergestellt. Der Abschluss sollte mit Rollrasen erfolgen, der schneller zu einer geschlossenen Vegetationsdecke führt, als eine Spritzbegrünung oder eine Rasenansaat. Große Mulden oder straßenbegleitende Mulden sind mit einer Spritzbegrünung auszuführen.

Die Kosten für Mulden liegen etwa zwischen 25 und 40 Euro pro Quadratmeter [U 28].

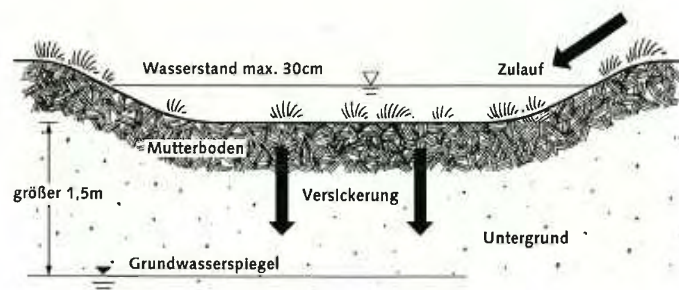


Abbildung 10: Versickerungsmulde

Mulden-Rigolen-System

Das Mulden-Rigolen-Element besteht aus einer begrünten Mulde mit darunter liegender Rigole.

Als Material für die Rigole kann Kies oder Schotter in grober Körnung oder speziell entwickelte Kunststoffkörper eingesetzt werden.

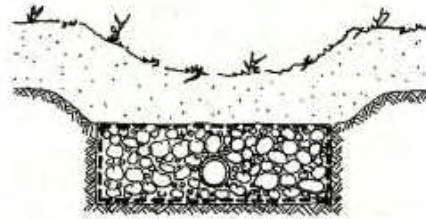


Abbildung 11: Mulden-Rigolen-System

Der Niederschlagsabfluss der angeschlossenen Flächen sickert durch ein Muldenbett mit einer Dicke von mindestens 30 Zentimeter in die Rigole.

Durch den spezifisch großen ober- und unterirdischen Speicherraum (Mulde und Rigole) sind Mulden-Rigolen-Elemente auch bei geringen Wasserdurchlässigkeiten von bis zu $k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ einsetzbar.

Die Reinigung des Oberflächenwassers erfolgt durch Anlagerungsprozesse entlang des Sickerweges in der belebten Bodenzone (Dicke mindestens 30 Zentimeter).

Eine Entlastungsmöglichkeit der Mulden durch einen Überlauf zwischen Mulde und Rigole wird empfohlen. Sie ist unabdingbar, wenn für die Mulde eine geringere Überlaufhäufigkeit (z.B. $n = 1 \text{ 1/a}$) als für das gesamte Mulden-Rigolen-Element gewählt wird. Durch die Bemessung der Mulden auf $n = 1 \text{ 1/a}$ und die Anordnung des Überlaufes kann ein Teil des erforderlichen Speichervolumens in den Untergrund verlagert werden. Auf diese Weise kann der oberflächennahe Flächenbedarf erheblich reduziert werden.

Damit grobe Verunreinigungen wie Laub und erodierter Boden zurückgehalten wird, ist der Rigole ein Absetzschacht vorzuschalten.

Das Mulden-Rigolen-System ist eine Alternative zur reinen Muldenversickerung bei beengten Platzverhältnissen und geringeren Bodendurchlässigkeiten.

Rigolenversickerung

Wenn auf dem Grundstück keine oder nur geringe Freiflächen zur Realisierung von Versickerungsmulden vorhanden sind, können die Niederschlagsabflüsse über unterirdische Rigolen versickert werden.

Die Versickerungsrigole besteht aus einem unter der Erdoberfläche liegenden Hohlkörper, welcher unter Geh-, Fahr- und Stellplatzflächen angeordnet werden kann. Eine Bepflanzung hingegen ist nur mit Gräsern und Stauden empfehlenswert. Zu berücksichtigen sind entsprechende Wartungs- und Revisionsmöglichkeiten sowie der erforderliche Mindestabstand von 1,0 Meter der Anlagensohle zum mittleren hohen Grundwasserhorizont.

Als Material für die Rigole kann Kies oder Schotter in grober Körnung oder speziell entwickelte Kunststoffkörper eingesetzt werden.

Der Niederschlagsabfluss der angeschlossenen Flächen wird über Rohrleitungen in die Rigole geleitet. Der Rigole vorgeschaltet ist ein Filter- oder Absetzschacht, um Verunreinigungen wie Laub und Sedimente zurückzuhalten. Die erforderliche Wirkung von Filter- und Sedimentationsanlagen zur Vorreinigung können unter Berücksichtigung der örtlichen Randbedingungen im Plangebiet direkt mit dem Regelwerk DWA M-153 [U 21] bestimmt werden.

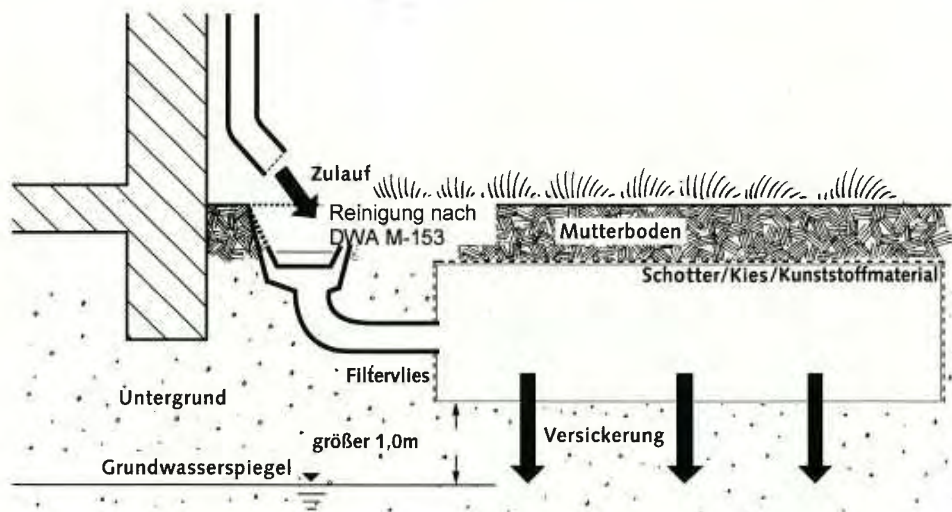


Abbildung 12: Systemschnitt Rigolenversickerung

Die Kosten für Kunststoffrigolen liegen etwa zwischen 100 und 250 Euro pro Kubikmeter Speichervolumen [U 28].

7 Regenwasserkonzept

Unter Berücksichtigung der zuvor dargestellten Randbedingungen wird empfohlen, innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes ein „modifiziertes“ Mischsystem zu realisieren und anfallendes Niederschlagswasser im Plangebiet zu bewirtschaften beziehungsweise zu versickern.

7.1 Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung im öffentlichen Bereich

Für die öffentlichen Verkehrsflächen wird ein Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung in straßenbegleitenden Mulden (Variante 1) beziehungsweise in semizentralen Versickerungsmulden (Variante 2) vorgeschlagen (**Anlage 3**). Damit die Abflussmengen von den öffentlichen befestigten Flächen so weit wie möglich reduziert werden, wird empfohlen untergeordnete Flächen wie Gehwege und Stellplätze wasserdurchlässig zu befestigen. Ebenso wird empfohlen untergeordnete Wohnstraßen und Wohnwege wasserdurchlässig zu befestigen.

Die straßenbegleitenden Mulden können im Wechsel mit Baumstandorten angeordnet werden. Die semizentralen Versickerungsmulden können in den angrenzenden öffentlichen Grünflächen platziert werden. Die Ableitung des Niederschlagswassers in die Mulden erfolgt oberflächennah.

Straßen welche aufgrund ihres Regelquerschnitts und der angrenzenden Bebauung keine Versickerung ermöglichen sind an den öffentlichen Kanal anzuschließen.

Die Niederschlagsabflüsse der Wohn- und Sammelstraßen sowie die Restabflüsse der Gehwege, Parkflächen und Platzflächen werden bei einzelnen Straßen über ein oberflächennahes Ableitungssystem (Pflasterrinnen und Kastenrinnen) abgeführt und in angrenzende semizentrale beziehungsweise straßenbegleitende Versickerungsmulden versickert.

Aufgrund des geplanten städtebaulichen Nutzungskonzeptes mit den vorgesehenen Straßenquerschnitten in Verbindung mit der vorhandenen topographischen Situation eines relativ ebenen Geländeverlaufes, ist eine vollständige Versickerung des gesamten Niederschlagsabflusses von öffentlichen Verkehrsflächen nach derzeitiger Einschätzung technisch nicht sinnvoll realisierbar. Unter Berücksichtigung der Örtlichkeit entstehen somit sowohl Teilgebiete in denen die Niederschlagsabflüsse vollständig in den Untergrund versickert werden, als auch Teilgebiete bei denen die Niederschlagsabflüsse über die bestehende oder neu herzustellende Kanalisation an die vorhandene Abwasserinfrastruktur (**Anlage 3**) eingeleitet werden.

Die öffentlichen Grünanlagen werden als „abflusslos“ im Regenwasserkonzept angesetzt.

Alle Möglichkeiten zur Vermeidung und Verminderung von Abflüssen durch großflächige Versickerung und Verdunstung sollten ausgeschöpft werden, bevor die Behandlung von Regenwasserabflüssen in Betracht gezogen wird.

Für die Römerstraße ist im nördlichen Abschnitt vorgesehen das Niederschlagswasser der Geh- und Radwege in straßenbegleitende Mulden innerhalb der Grünflächen im Straßenquerschnitt zu versi-

ckern (Variante 1). Die Fahrbahn soll aufgrund ihrer hohen Frequentierung und dem daraus resultierenden Verschmutzungsgrad über die vorhandenen Einläufe in die Kanalisation eingeleitet werden.

Das Niederschlagswasser der Rheinstraße im Abschnitt zwischen Römerstraße und Roebelingstraße kann über straßenbegleitende Mulden in der Grünfläche im Straßenquerschnitt und im Mittelstreifen versickert werden (Variante 1). Alternativ zur Versickerung im Mittelstreifen besteht die Möglichkeit eine semizentrale Versickerungsmulde südlich der Straße im angrenzenden „Kommandantur Park“ anzuordnen (Variante 2).

Der nördliche Abschnitt der Elsa-Brandström-Straße kann semizentral (Variante 2) in der im Westen angeordneten öffentlichen Grünfläche versickert werden. Die Pearsonstraße kann in einer semizentralen Versickerungsmulde im angrenzenden Park versickert werden (Variante 2). Eine straßenbegleitende Versickerungsmulde ist aufgrund des Straßenquerschnittes bei beiden Straßen nicht möglich.

Für die beiden Plätze „Torhausplatz“ und „Reitplatz“ innerhalb der „Campbell Barracks“ wird eine wasserdurchlässige Befestigung empfohlen. Die anfallenden restlichen Niederschlagsabflüsse können vor Ort in semizentrale Versickerungsmulden versickert werden.

Die Verkehrsflächen (Loop) angrenzend an den ehemaligen „Paradenplatz“ der „Campbell Barracks“ können wasserdurchlässig befestigt werden, die Restabflüsse können in Versickerungsmulden semizentral auf dem ehemaligen „Paradenplatz“ versickert werden.

Das System zur Ableitung und Versickerung von Niederschlagswasser im öffentlichen Bereich ist in **Abbildung 13** dargestellt.

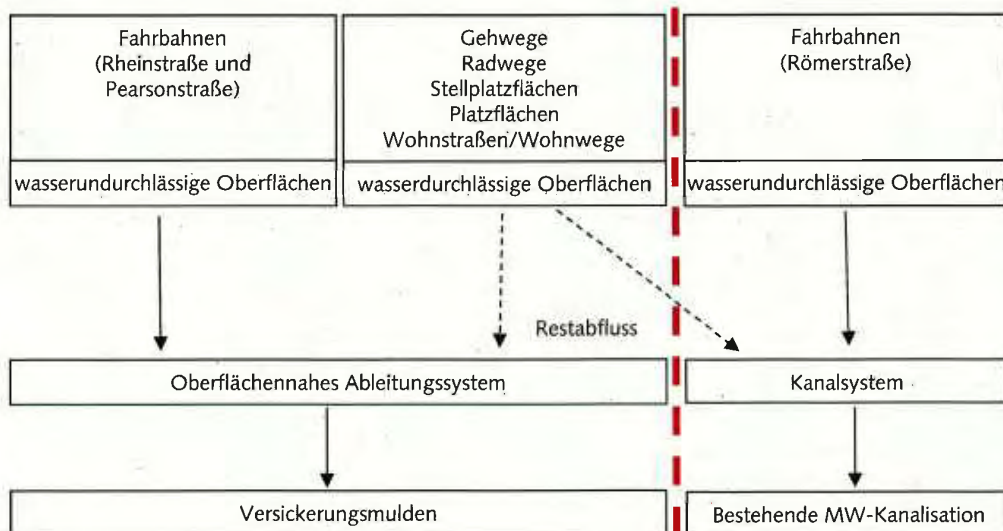


Abbildung 13: System zur Ableitung und Versickerung von Niederschlagswasser

7.2 Beispielhafte Bemessung von Versickerungsanlagen im öffentlichen Bereich

Die Ermittlung des erforderlichen Flächenbedarfs der Versickerungsanlagen erfolgt nach den Vorgaben des DWA Arbeitsblattes A 138 [U 20]. Als Bemessungssicherheit wird eine Überstauhäufigkeit von „1-mal in 5 Jahren“ angesetzt.

Eine maximale Einstauhöhe von 30 Zentimetern in der Mulde darf aus Sicherheitsgründen nicht überschritten werden, da sonst eine Umzäunung der Mulde erforderlich wird.

Als Böschungsneigung wird gemäß den Regeln der Technik 1:2,5 empfohlen.

Die Dicke des Oberbodens der Versickerungsmulden wird mit 30 Zentimeter angesetzt.

Aus qualitativer Sicht sollte eine maximale Flächenbelastung der Versickerungsmulden von $A_0 : A_s$ 15:1 nicht überschritten werden.

Die für die Versickerung zugrunde gelegten Flächendaten für das Einzugsgebiet der Versickerungsanlagen sowie die Anordnung der Versickerungsanlagen im Planungsgebiet wurden in dem „Lageplan zur Regenwasserbewirtschaftung auf öffentlichen Verkehrsflächen“ (**Anlage 3**) dargestellt.

Aus gestalterischen Gründen ist es möglich das erforderliche Volumen auf mehrere Mulden aufzuteilen. Ebenso ist es möglich die Versickerung mit dauereingestauten Wasserflächen, die aus Gründen der Gestaltung realisiert werden, zu kombinieren.

Die im Rahmen dieser Untersuchung vorgenommenen Vorbemessungen der Versickerungsanlagen dienen ausschließlich zum Nachweis einer ausreichenden Flächenverfügbarkeit und ersetzen nicht die erforderlichen Nachweise in nachfolgenden konkreten Planungsphasen der einzelnen Bauprojekte. Im Rahmen der Ausführungsplanung ist der Durchlässigkeitsbeiwert an Stelle der geplanten Versickerungsanlage vor Ort zu überprüfen.

7.3 Konzept zur Regenwasserbewirtschaftung für Baugrundstücke

Der Niederschlagsabfluss auf allen Gewerbeflächen, Mischflächen sowie Wohnflächen ist zu versickern, wenn dies schadlos möglich ist.

Darüber hinaus können die Versickerungsanlagen mit weiteren Elementen der Regenwasserbewirtschaftung, wie zum Beispiel einer Dachbegrünung oder Regenwassernutzungsanlagen, kombiniert werden.

Bei Dachflächen der Grundstücke auf denen aufgrund einer vollständigen flächigen Bebauung (inklusive der Tiefgarage) eine dezentrale Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers nicht möglich ist, kann der Restabfluss in die Kanalisation eingeleitet werden.

Aufgrund der recherchierten günstigen Randbedingungen ist eine vollständige Rückhaltung, Nutzung, Verdunstung und Versickerung von Niederschlagsabflüssen vor Ort möglich sofern die Grundstücke nicht vollständig bebaut sind.

Die im Rahmen dieser Untersuchung vorgenommenen Vorbemessungen der Versickerungsanlagen dienen ausschließlich zum Nachweis einer ausreichenden Flächenverfügbarkeit und ersetzen nicht die erforderlichen Nachweise in nachfolgenden konkreten Planungsphasen für die Bauprojekte, insbesondere auch unter Berücksichtigung der entsprechenden Außenanlagenplanung.

Für die Baufelder werden folgende Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen vorgeschlagen:

- wasserdurchlässige Befestigungen, Muldenversickerung für Abfluss von befestigten Flächen
- Gründächer/Retentions Gründächer
- bei vollständig flächiger Bebauung: Retentionsdach und Begrünung des Tiefgaragendachs
- Versickerung des auf den Dachflächen anfallenden Niederschlags in Mulden bzw. Rigolen
- Nutzung des Niederschlagswassers von den Dachflächen und Versickerung des Überlaufs

7.4 Beispielhafte Bemessung von Versickerungsanlagen auf den Grundstücken

Grundsätzlich muss sich die Entwässerungssituation im Plangebiet an den geplanten Nutzungen der Grundstücke orientieren, welche wiederum durch Festsetzungen reglementiert werden.

Die Ermittlung des erforderlichen Flächenbedarfs für die Versickerungsanlagen beruht auf der Grundlage des DWA Arbeitsblattes A138 [U 20] unter Berücksichtigung der geplanten städtebaulichen Nutzung [U 4] und der vorhandenen Bodenkennwerte [U 13]. Als Bemessungssicherheit wurde eine Überstauhäufigkeit von „1-mal in 5 Jahren“ angesetzt.

Für die Berechnung der Versickerungsanlagen wurde das Gebiet in 4 Teilgebiete unterteilt. Zur Vereinfachung der Berechnungen wurde für jedes Teilgebiet ein maßgebender Durchlässigkeitsbeiwert aus den Ergebnissen der Versickerungsversuche [U 13] gewählt.

Das Konzept sieht vor die Freiflächen wasserdurchlässig zu befestigen und anfallende Restabflüsse in die angrenzenden Grünflächen auf dem jeweiligen Grundstück zu versickern. Das auf den Dachflächen anfallende Niederschlagswasser ist in Versickerungsanlagen (Mulden oder Rigolen) zu versickern.

Für die Bemessung der Versickerungsanlagen wurde für Bestandsgebäude und Gebäude die unter Denkmalschutz stehen eine Dachflächenbefestigung als Hartdach und für die Neubauten eine komplette Dachbegrünung angesetzt. Der Flächenbedarf für die Versickerung des je nach Dachflächenbefestigung anfallenden Niederschlagswassers ist im „Lageplan Regenwasserbewirtschaftung auf Baugrundstücken“ (Anlage 4) dargestellt. Die Darstellung der Mulden und Rigolen ist beispielhaft hinsichtlich der Lage und Bemessung. Die Wahl der Versickerungsanlage ist nach Einschätzung der momentanen örtlichen Situation gewählt. Die Tiefgaragendachflächen gehen nicht in die Berechnung der Versickerungsflächen mit ein.

Die im Rahmen dieser Untersuchung vorgenommenen Vorbemessungen der Versickerungsanlagen dienen ausschließlich zum Nachweis einer ausreichenden Flächenverfügbarkeit und ersetzen nicht die erforderlichen Nachweise in nachfolgenden konkreten Planungsphasen der einzelnen Bauprojekte. Im Rahmen der Ausführungsplanung ist der Durchlässigkeitsbeiwert an der Stelle der geplanten Versickerungsanlage vor Ort zu überprüfen.

Es wird nachgewiesen, dass eine vollständige entwässerungstechnische Versickerung des Regenwassers der Dachflächen unter den vorgestellten Randbedingungen möglich ist. Ausgenommen sind Baufelder welche flächig mit Gebäuden und Tiefgaragen bebaut sind. Über einer Tiefgarage ist keine Muldenversickerung möglich.

Für die Versickerung in Mulden gelten im Wesentlichen folgende Punkte.

Eine maximale Einstauhöhe von 30 Zentimetern in der Mulde darf aus Sicherheitsgründen nicht überschritten werden, da sonst eine Umzäunung der Mulde erforderlich wird.

Als Böschungsneigung wird gemäß den Regeln der Technik 1:2,5 empfohlen.

Die Dicke des Oberbodens der Versickerungsmulden wird mit 30 Zentimeter angesetzt.

Aus qualitativer Sicht sollte eine maximale Flächenbelastung der Versickerungsmulden von $A_0 : A_s$ 15:1 nicht überschritten werden.

Aus gestalterischen Gründen ist es möglich das erforderliche Volumen auf mehrere Mulden aufzuteilen. Ebenso ist es möglich die Versickerung mit dauereingestauten Wasserflächen, die aus Gründen der Gestaltung realisiert werden, zu kombinieren.

8 Qualitative Anforderungen an die Regenwasserbewirtschaftung

Die Realisierbarkeit von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagsabflüssen ist wesentlich vom potenziellen Verschmutzungsgrad des Wassers, der Reinigungswirkung der ungesättigten Bodenzone und der gewählten vorgeschalteten Behandlungsmaßnahmen abhängig.

Die Reinigungswirkung des Bodens ist umso größer, je länger die Aufenthaltszeit in der ungesättigten Zone ist. Abhängig ist diese Aufenthaltszeit somit von der Mächtigkeit und der Wasserdurchlässigkeit der ungesättigten Zone.

Die qualitative Bewertung des Niederschlagsabflusses erfolgt nach dem DWA Merkblatt M 153 [U 21]. Hierin werden die Niederschlagsabflüsse entsprechend ihres Verschmutzungsgrades und der gewählten Reinigungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Sensitivität des Gewässers in einem Algorithmus genauer bewertet.

Bewertungsmatrix:

- Einstufung der Einleitstelle:
Grundwasser Wasserschutzzone IIIB
nach Tabelle 1a: **G25** → 8 Gewässerpunkte
- Abflussbelastung:
 - Einflüsse aus der Luft nach Tabelle 2:
Siedlungsbereiche mit mittlerem Verkehrsaufkommen 5000-15000 Kfz/24h (**L2**)
 - Einflüsse aus der Fläche nach Tabelle 3:
Gründächer (**F1**)
Dachflächen in Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten (**F2**)
Rad- und Gehwege, Hofflächen und PKW-Parkplätze ohne häufigen Fahrzeugwechsel, Wohnstraßen (**F3**)
Anlieger- und Erschließungsstraßen (**F4**)
- Behandlungsmaßnahme nach Tabelle 4c „Mindestanforderung“:
Nach qualitativer Bewertung der Niederschlagsabflüsse gemäß DWA Merkblatt 153 ist für die Einleitung des Niederschlagsabflusses von Gründächern keine Regenwasserbehandlung erforderlich. Damit grobe Verunreinigungen wie Laub und erodierter Boden vor der Versickerungsanlage zurückgehalten wird, ist bei einer Versickerung über Rigo-
len ein Absetzschacht vorzuschalten.
Für die Oberflächenabflüsse der Dachflächen (**F2**) ist gemäß DWA Merkblatt 153 als rechnerische Mindestanforderungen für eine Behandlung eine Muldenpassage mit 10 Zentimeter bewachsenem Oberboden bei einer Flächenbelastung Au:As von mindes-

tens 15:1 erforderlich. Zur dauerhaften Sicherstellung der erforderlichen Reinigungsleistung wird jedoch gemäß [U 30] eine Dicke des Oberbodens von 30 Zentimeter vorgegeben.

Für die weiteren Flächen (F3 und F4) ist rechnerisch die Mindestanforderung für die Behandlung eine Mulde mit bewachsenem Oberboden mindestens 20 Zentimeter bei einer Flächenbelastung Au:As mindestens 15:1. Gemäß [U 30] wird zur dauerhaften Sicherstellung der erforderlichen Reinigungsleistung jedoch eine Dicke des Oberbodens von 30 Zentimeter vorgegeben.

Fazit:

Die nach den messbaren Kriterien gemäß dem ATV-DVWK Merkblatt M153 [U 21] vorgenommenen Nachweise zum qualitativen Grundwasserschutz belegen die Eignung der vorgeschlagenen Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung unter den im Plangebiet vorliegenden Randbedingungen (siehe **Anlage 2.5**). Die Behandlung des Oberflächenabflusses erfolgt über die belebte Bodenzone (Dicke 30 Zentimeter) beim Durchsickern in den Untergrund.

9 Auswirkungen auf die Wasserbilanz

Nach Vorgabe der Stadtverwaltung Heidelberg ist das Regenwasser im Gebiet erlaubnisfrei beseitigen zu lassen und der Regenwasserabfluss durch geeignete Maßnahmen bezogen auf die Fläche um mindestens 50 Prozent zu reduzieren [U 1].

Für die Quantifizierung der Auswirkungen der Umsetzung des Wasserkonzeptes auf die Niederschlagsabflussbilanz wurden Annahmen zu den bisher abflusswirksamen Flächen getroffen und diese mit den zukünftigen abflusswirksamen Flächen verglichen.

Für die ursprünglichen Flächen im Plangebiet [U 10] (siehe **Anlage 5**) wurden folgende Annahmen hinsichtlich der Befestigungsart getroffen. Die Verkehrsflächen im Gelände sind überwiegend asphaltiert, die Stellplätze sind teilweise asphaltiert und teilweise mit Pflastersteinen hergestellt.

Für die Ermittlung der zukünftig zu erwartenden Abflussmengen im Plangebiet wurde für die Abschätzung der abflusswirksamen Freiflächen die Planung des Ingenieurbüros P. Meentz verwendet [U 11]. Für die Befestigung der Verkehrsflächen wurde ein Mittelwert aus Asphalt und wasserdurchlässiger Befestigung angenommen. Die Verkehrsflächen besonderer Zweckbestimmung sind vollständig als wasserdurchlässige Fläche angesetzt. Das anfallende Niederschlagswasser der Dachflächen von Bestandsgebäuden und Neubauten wird komplett auf dem jeweiligen Grundstück versickert. Dachflächen von Grundstücken mit einer flächigen Bebauung sind als Retentions Gründach mit einem Abflussbeiwert von maximal 0,2 auszuführen. Eine Aufstellung der angesetzten Flächen im Bestand und in der Planung sind **Abbildung 14** und in den **Anlagen 5 und 6** zu entnehmen.

Flächenbezeichnung	Bestand			Planung - Neubau		
	Fläche A [ha]	Abfluss-beiwert [-] (Annahme)	Ared [ha]	Fläche A [ha]	Abfluss-beiwert [-] (Annahme)	Ared [ha]
Verkehrsfläche	17,40	0,90	15,66	6,10	0,80	4,88
Stellplätze	3,90	0,80	3,12	-	-	-
Verkehrsfläche mit besonderer Zweckbestimmung	-	-	-	0,30	0,50	0,15
Verkehrsflächen mit straßenbegleitender Versickerung	-	-	-	3,00	0,00	0,00
Verkehrsflächen insgesamt	21,30		18,78	9,40		5,03
Bestandsgebäude im ungeplanten Bereich	7,60	0,90	6,84	0,70	0,90	0,63
Bestandsgebäude (erhalten/modernisiert)	-	-	-	1,80	0,00	0,00
Bestandsgebäude (Denkmalschutz)	-	-	-	1,90	0,00	0,00
Baufeld Neubau	-	-	-	4,40	0,00	0,00
Baufeld Neubau mit Retentionsdach	-	-	-	1,00	0,20	0,20
Gebäude insgesamt	7,60		6,84	9,80		0,83
Freiflächen	-	-	-	18,90	0,25	4,73
öffentliche Grünfläche	-	-	-	5,20	0,00	0,00
Grünflächen öffentlich/privat	14,40	0,10	1,44	-	-	-
Summe	43,30		27,06	43,30		10,59
Abflusswirksame Fläche	62,5%			24,4%		

Abbildung 14: Bilanz abflusswirksamer Flächen Bestand und Planung

Bei einer Umsetzung der im Wasserkonzept empfohlenen Maßnahmen reduziert sich der Anteil einer kanalgebundenen Ableitung der Niederschlagsabflüsse. Derzeit werden rund 63 Prozent der Niederschlagsabflüsse innerhalb des hochversiegelten Planungsgebietes in einem klassischen Kanalsystem gesammelt und abgeleitet. Eine Versickerung findet aufgrund des hohen Anteils der versiegelten Flächen kaum statt. Mit der Umgestaltung des Gebietes und der Umsetzung der empfohlenen Maßnahmen des Wasserkonzeptes reduziert sich die abflusswirksame Fläche von rund 27,1 Hektar auf rund 10,6 Hektar. Es werden nur noch 24 Prozent der anfallenden Niederschlagsabflüsse in die Kanalisation eingeleitet. Dies entspricht einer Reduktion des Abflusses in die Kanalisation um rund 61 Prozent gegenüber der ursprünglichen Situation. Die Forderung der Stadt Heidelberg wird damit erfüllt.

Die restlichen Niederschlagsabflüsse werden vor Ort dem lokalen Wasserkreislauf über Verdunstung beziehungsweise Versickerung unmittelbar zugeführt.

10 Administrative Sicherung der vorgeschlagenen Maßnahmen des Wasserkonzeptes

Folgende Festsetzungen bzw. Hinweise sollten zur Sicherung der Belange des Regenwasserkonzeptes in den Bebauungsplan aufgenommen werden:

- Zeichnerische Festsetzungen**Flächen für die Versickerung von Niederschlagswasser (§ 9 Absatz 1 Nr. 14 BauGB)**

In öffentlichen Grünflächen sind „Flächen für die Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser“ gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 14 BauGB gemäß Lageplan (**Anlage 3**) festzusetzen. Im Bereich dieser Flächen sind Versickerungsanlagen für die Einleitung des anfallenden Niederschlagsabflusses der angrenzenden öffentlichen Verkehrsflächen bzw. Dachflächen vorgesehen.

Die im Lageplan zur Muldenversickerung gekennzeichneten Flächen in den öffentlichen Grünflächen sind als „Flächen für die Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser“ in Verbindung mit Nr. 20 festzusetzen.

(Alternativ können die Versickerungsanlagen auch nur textlich festgesetzt werden.)

- Textliche Festsetzungen**Flächen und Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§ 9 Absatz 1, Nr. 20 BauGB)****Oberflächenbefestigung**

Wege, Zufahrten, Stellplatzflächen und sonstige befestigte Grundstücksfreiflächen sind mit wasserdurchlässigen Materialien herzustellen. Als wasserdurchlässig im Sinn dieser Festsetzung werden alle Oberflächenbefestigungen mit einem mittleren Abflussbeiwert von max. 0,5 nach DWA-A 138 in Verbindung mit DWA-A 117 und DWA-M 153 (Bezug: Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef) angesehen. Auf eine wasserdurchlässige Befestigung kann verzichtet werden, wenn die breitflächige Versickerung in den Seitenflächen gewährleistet werden kann.

Dies gilt nur soweit keine Gefährdung der Schutzgüter Boden und Grundwasser zu erwarten ist.

Anlagen zur Verwertung von Niederschlagswasser (optional)

Niederschlagsabflüsse von Dachflächen sind in Anlagen zur Substitution von Trinkwasser (Regenwassernutzungsanlagen) z.B. für die Bewässerung von Grünflächen, und die Spülung von Toiletten oder gewerbliche Anwendungen zu sammeln und zu verwerten.

**Flächen zum Anpflanzen und zum Erhalt von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen
(§ 9 Absatz 1, Nr. 25a BauGB)**

Begrünung von Tiefgaragen

Tiefgaragen und andere bauliche Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche, die nicht durch oberirdische bauliche Anlagen überdeckt sind, sind mit einer Vegetationstragschicht von mind. 80 Zentimeter Stärke (inkl. Filter- und Drainageschicht) zu überdecken und zu begrünen.

Dachgestaltung (§ 74 Abs. 1 Nr. 1 LBO)

Dachbegrünung

Flachdächer sowie flachgeneigte mit einem Neigungswinkel bis zu 5° sind ab einer Dachfläche von 10 Quadratmeter zu begrünen. Die Vegetationsschicht muss eine Gesamtstärke größer 10 Zentimeter aufweisen. Die Dachbegrünung ist dauerhaft zu erhalten.

Bereiche mit Dachterrassen und untergeordneten technischen Aufbauten sind hiervon ausgenommen.

Dachflächen der Grundstücke auf denen aufgrund einer vollständigen flächigen Bebauung (inklusive der Tiefgarage) eine dezentrale Versickerung des anfallenden Niederschlagwassers nicht möglich ist, sind mit einem Retentionsgründach mit einem Abflussbeiwert von 0,2 oder kleiner zu versehen.

- Hinweise Wasserrechtliche Regelungen

Gemäß § 55 Absatz 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und den landesrechtlichen Vorgaben ist der Niederschlagsabfluss ortsnah zu versickern soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Für alle Flächen mit der baulichen Nutzung Allgemeines Wohngebiet (§4 BauNVO) und Mischgebiet (§6 BauNVO) ist im vorliegenden Fall das Niederschlagswasser dezentral auf den Grundstücken auf denen das Niederschlagswasser anfällt zu versickern. Auf Flächen mit der baulichen Nutzung Gewerbegebiet (§8 BauNVO) gilt entsprechendes, wenn die Versickerung schadlos möglich ist und eine wasserrechtliche Erlaubnis erteilt wird.

Gemäß § 2 Absatz 1 der „Verordnung des Umweltministeriums über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser“ in der Fassung vom 01. Januar 2014 darf Niederschlagswasser auf privaten Flächen erlaubnisfrei in Mulden oder Mulden-Rigolen mit einer Vorreinigung mit Bauartzulassung versickert werden, wenn es von folgenden Flächen stammt:

1. Dachflächen, mit Ausnahme von Dachflächen in Gewerbegebieten
2. befestigten Grundstückflächen, mit Ausnahme von gewerblich genutzten Flächen
3. öffentliche Straßen die der Erschließung von Wohngebieten dienen mit Ausnahme der Fahrbahnen und Parkplätze von mehr als zweistreifigen Straßen
4. beschränkt öffentliche Wege, Geh- und Radwege, die Bestandteil einer öffentlichen Straße sind.

In allen anderen Fällen ist eine wasserrechtliche Erlaubnis zu erlangen.

Die Nutzung von Regenwasser gemäß dem Stand der Technik DIN 1989 zur Bewässerung von Gartenflächen wird empfohlen.

11 Zusammenfassung

Auf Grundlage des bestehenden Entwurfs zum Rahmenplan und der einzelnen Entwürfe zu den Bebauungsplänen für die Teilgebiete der ehemaligen Kasernen („Campbell Barracks“ und „Mark-Twain-Village“) im Stadtteil Südstadt der Stadt Heidelberg wurde ein Regenwasserbewirtschaftungskonzept für das Plangebiet erstellt.

Das Plangebiet hat insgesamt eine Flächengröße von rund 44 Hektar. Das städtebauliche Konzept sieht im Wesentlichen eine zukünftige Nutzung der Fläche für Gewerbe und Wohnen vor.

Das Plangebiet liegt innerhalb der Trinkwasserschutzzone IIIB des Einzugsgebietes der Wassergewinnungsanlage „Mannheim-Rheinau“. Das Grundwasser wird gemäß Bodengutachten erst in einer Tiefe von mindestens 10 Meter unterhalb der Geländeoberkante erwartet [U 13].

Die Versickerungsfähigkeit des Baugrundes wurde mit Hilfe von Versickerungsversuchen im Bohrloch und in Schürfen untersucht. Es wurden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in einer Bandbreite von $2,1 \cdot 10^{-4}$ bis $5,8 \cdot 10^{-6}$ Meter pro Sekunde ermittelt. Die Böden im Plangebiet sind somit für eine gezielte entwässerungstechnische Versickerung geeignet. Für die entwässerungstechnische Versickerung von Niederschlagswasser gelten nach dem DWA Arbeitsblatt A138 Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s als geeignet [U 20].

Die im Plangebiet teilweise vorhandenen Auffüllungen von ca. 0,3 bis örtlich 2,3 Meter unter Gelände sind im Bereich von geplanten Versickerungsanlagen mittels Bodenaustausch mit versickerungsfähigem LAGA Z0-Bodenmaterial zu ersetzen [U31].

Damit die Abflussmengen von den befestigten Flächen so weit wie möglich reduziert werden, wird empfohlen Flächen wie Geh- und Radwege sowie Stellplätze, Platzflächen und untergeordnete Straßen wasserdurchlässig zu befestigen und das restliche anfallende Regenwasser in den angrenzenden Grünflächen zu versickern. Dachflächen sind zu begrünen oder bei komplett flächiger Bebauung mit einem Retentionsgründach zu versehen. Die restlichen anfallenden Niederschlagsabflüsse der Dachflächen sollen oberflächennah abgeleitet und in dezentralen Mulden bzw. Rigolen mit Vorreinigung versickert werden. Die Versickerungsanlagen können neben einer Dachbegrünung auch mit einer Regenwassernutzungsanlage kombiniert werden.

Auf der Basis des geplanten städtebaulichen Nutzungskonzeptes in Verbindung mit der vorhandenen topografischen Situation des Geländeverlaufs und den Bodenverhältnissen ist eine vollständige Versickerung des gesamten Niederschlagsabflusses der Baugrundstücke nach derzeitiger Einschätzung technisch realisierbar. Ausnahmen bilden Grundstücke mit einer vollständigen flächigen Bebauung (inklusive Tiefgarage) sowie die öffentlichen Verkehrsflächen welche aus Gründen der Flächenverfügbarkeit zu einem großen Teil an den vorhandenen Mischwasserkanal angeschlossen werden müssen.

Die Realisierbarkeit der empfohlenen Versickerungsanlagen unter Berücksichtigung der städtebaulichen Nutzung wurde für das gesamte Plangebiet nachgewiesen.

Bei einer Umsetzung der im Regenwasserkonzept empfohlenen Maßnahmen werden die Niederschlagsabflüsse aus dem Gebiet, welche in die Kanalisation eingeleitet werden, um rund 61 Prozent gegenüber der ursprünglichen Situation reduziert. Die Forderung der Stadt Heidelberg bezüglich der Reduzierung des Niederschlagsabflusses wird damit erfüllt.

Darmstadt, den 25. Januar 2019



Dipl.-Ing. Martin Bullermann



Dipl.-Ing. Michael Jäger

Anlagen

- Anlage 1 Lageplan Planungsstand Städtebau und Planungen Verkehrsflächen
- Anlage 2 Datengrundlagen und Berechnungen
- Anlage 2.1 Niederschlagsdaten nach KOSTRA
- Anlage 2.2 Flächendaten Verkehrsflächen/Baugrundstücke
- Anlage 2.2.1 Flächendaten zu den öffentlichen Verkehrsflächen
- Anlage 2.2.2 Flächendaten zu den Baugrundstücken
- Anlage 2.3 Bemessung der öffentlichen Regenwasserversickerung nach DWA Arbeitsblatt 138
- Anlage 2.4 Bemessung der privaten Regenwasserversickerung nach DWA Arbeitsblatt 138
- Anlage 2.4.1 Bemessungsbeispiel Mulden-System
- Anlage 2.4.1.1 Bemessungsbeispiel Mulden-System „MTV West“ und „Sickingenplatz“
- Anlage 2.4.2 Bemessungsbeispiel Rigolensystem
- Anlage 2.4.2.1 Bemessungsbeispiel Rigolensystem „MTV West“ und „Sickingenplatz“
- Anlage 2.5 Qualitativer Nachweis der Regenwasserbehandlungsmaßnahmen gemäß DWA Merkblatt M 153
- Anlage 3 Lageplan Regenwasserbewirtschaftung auf öffentlichen Verkehrsflächen
- Anlage 4 Lageplan Regenwasserbewirtschaftung auf Baugrundstücken
- Anlage 5 Lageplan Bestandssituation abflusswirksame Flächen
- Anlage 6 Lageplan Planung abflusswirksame Flächen

Anlage 1

Lageplan Planungsstand Städtebau

Anlage 2

Datengrundlagen und Berechnungen

Anlage 2.1

Niederschlagsdaten nach KOSTRA



KOSTRA-DWD 2010

Deutscher Wetterdienst - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen und -spenden
nach KOSTRA-DWD 2010

Rasterfeld : Spalte 24, Zeile 76
 Ortsname : Heidelberg (BW)
 Bemerkung :
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Wiederkehrintervall T [a]															
	1		2		5		10		20		30		50		100	
	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5 min	5,6	185,7	7,2	238,8	9,3	308,9	10,9	362,0	12,5	415,0	13,4	446,0	14,6	485,1	16,1	538,2
10 min	8,7	145,4	11,0	184,1	14,1	235,3	16,4	274,0	18,8	312,7	20,1	335,3	21,8	363,9	24,2	402,6
15 min	10,8	119,4	13,6	151,6	17,5	194,2	20,4	226,4	23,3	258,6	25,0	277,4	27,1	301,1	30,0	333,3
20 min	12,2	101,4	15,6	129,6	20,0	166,9	23,4	195,2	26,8	223,4	28,8	240,0	31,3	260,8	34,7	289,0
30 min	14,0	77,8	18,2	101,3	23,8	132,3	28,1	155,8	32,3	179,3	34,8	193,1	37,9	210,4	42,1	233,9
45 min	15,6	57,7	20,8	77,2	27,8	103,0	33,1	122,6	38,4	142,1	41,5	153,5	45,3	167,9	50,6	187,5
60 min	16,5	45,8	22,7	63,0	30,8	85,6	37,0	102,8	43,2	119,9	46,8	129,9	51,3	142,6	57,5	159,7
90 min	18,6	34,4	25,0	46,2	33,4	61,9	39,8	73,7	46,2	85,6	49,9	92,5	54,7	101,2	61,1	113,1
2 h	20,2	28,0	26,7	37,1	35,4	49,2	42,0	58,3	48,5	67,4	52,4	72,7	57,2	79,4	63,8	88,6
3 h	22,7	21,0	29,5	27,3	38,5	35,6	45,3	41,9	52,1	48,2	56,1	51,9	61,1	56,5	67,9	62,8
4 h	24,7	17,2	31,7	22,0	40,9	28,4	47,9	33,2	54,8	38,1	58,9	40,9	64,0	44,5	71,0	49,3
6 h	27,8	12,9	35,0	16,2	44,6	20,6	51,8	24,0	59,0	27,3	63,2	29,3	68,6	31,7	75,8	35,1
9 h	31,3	9,7	38,8	12,0	48,6	15,0	56,1	17,3	63,6	19,6	68,0	21,0	73,5	22,7	81,0	25,0
12 h	34,0	7,9	41,7	9,6	51,8	12,0	59,5	13,8	67,2	15,6	71,7	16,6	77,3	17,9	85,0	19,7
18 h	39,4	6,1	48,2	7,4	59,9	9,2	68,7	10,6	77,6	12,0	82,7	12,8	89,2	13,8	98,1	15,1
24 h	43,7	5,1	53,3	6,2	66,1	7,7	75,8	8,8	85,4	9,9	91,1	10,5	98,2	11,4	107,8	12,5
48 h	56,1	3,2	67,8	3,9	83,2	4,8	94,8	5,5	106,4	6,2	113,2	6,6	121,8	7,0	133,4	7,7
72 h	65,0	2,5	77,8	3,0	94,7	3,7	107,5	4,1	120,3	4,6	127,8	4,9	137,2	5,3	150,0	5,8

Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe			
		15 min	60 min	12 h	72 h
1 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	hN [mm]	10,75	16,50	34,00	65,00
100 a	Faktor [-]	0,50	0,50	0,50	0,50
	hN [mm]	30,00	57,50	85,00	150,00

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

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

Berücksichtigung finden.

Anlage 2.2

Flächendaten Verkehrsflächen/Baugrundstücke

Anlage 2.2.1

Flächendaten zu den öffentlichen Verkehrsflächen

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	61,0	0,90	55
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	170,0	0,50	85
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	128	0,10	13
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	359
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	153
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,43

Bemerkungen:

Regelquerschnitt 17, Rheinstraße

Ansatz 20m Straßenlänge, halbe Straßenseite bis Mittelstreifen (nördlich), Variante 1

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	61,0	0,90	55
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	50,0	0,50	25
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	58	0,10	6
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	169
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	86
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,51

Bemerkungen:

Regelquerschnitt 17 Rheinstraße

Ansatz 20m Straßenlänge, halbe Straßenseite bis Mittelstreifen (südlich), Variante 1

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	564,3	0,90	508
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	462,5	0,50	231
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	537	0,10	54
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.563
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	793
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,51

Bemerkungen:

Regelquerschnitt 17, Rheinstraße, Länge gesamt 185m

Entwässerung der südlichen Fahrspur und des südlichen Gehwegs in der Grünfläche des Parkes
Variante 2

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	960,0	0,90	864
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	640,0	0,50	320
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.600
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.184
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,74

Bemerkungen:

Regelquerschnitt 6, Elsa-Brandströmstraße, Länge rund 160m

Querschnitt: 6m breite Fahrbahn und 4m breiter Gehweg

Variante 2

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.202,5	0,90	1.082
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	832,5	0,50	416
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.035
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.498
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,74

Bemerkungen:

Regelquerschnitt 15, Pearsonstraße 1, Länge rund 185m
 Querschnitt: 6,5m breite Fahrbahn und 4,5m breiter Gehweg
 Variante 2

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	136,0	0,50	68
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	124	0,10	12
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	260
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	80
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,31

Bemerkungen:

Regelquerschnitt 24, Römerstraße Querschnitt SQ-04, Länge 20m

Ansatz nur Rad und Gehweg, östlich der Fahrbahn

Variante 1

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	188,8	0,50	94
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	189
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	94
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:

Regelquerschnitt 24, Römerstraße Querschnitt SQ-04, Länge 20m

Ansatz nur Rad und Gehweg, westlich der Fahrbahn

Variante 1

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	2.660,0	0,50	1.330
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.660
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.330
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:

nördlicher Weg um Paradeplatz (28a), 14m breit, 190m lang
Variante 1 und 2

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	1.820,0	0,50	910
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.820
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	910
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:

östlicher Weg um Paradeplatz (28b), 14m breit, 130m lang

Variante 1 und 2

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	2.850,0	0,50	1.425
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.850
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.425
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:

südlicher Weg um Paradeplatz (28c), 15m breit, 190m lang

Variante 2 - Versickerungsmulde in Grünfläche

Anlage 2.2.2

Flächendaten zu den Baugrundstücken

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	100	0,90	90
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,90

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m² Hartdach

Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	100	0,50	50
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	50
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach

Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	40	0,90	36
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	60	0,50	30
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	66
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,66

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach

Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	100	0,90	90
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,90

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m² Hartdach

Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	100	0,50	50
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	50
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach

Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	40	0,90	36
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	60	0,50	30
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	66
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,66

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach und 40% Hartdach

Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	100	0,90	90
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,90

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², Harddach

Campbell-Baracks

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	100	0,50	50
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	50
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,50

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach

Campbell-Baracks

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	40	0,90	36
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5	60	0,50	30
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	66
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,66

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Harddach

Campbell-Baracks

**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m ²]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m ²]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	100	0,90	90
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	100
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,90

Bemerkungen:Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach

Mark-Twain-Village, süd-östlich der Römerstraße

Anlage 2.3

**Bemessung der öffentlichen Regenwasserversickerung
nach DWA Arbeitsblatt 138**

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 17, Rheinstraße
Ansatz 20m Straßenlänge, halbe Straßenseite bis Mittelstreifen (nördlich), Variante 1

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	359
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	153
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,6E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4

Berechnung:

A_s [m ²]
10,7
12,2
14,5
16,7
18,2
18,9
19,1
19,0
18,6

Ergebnisse:

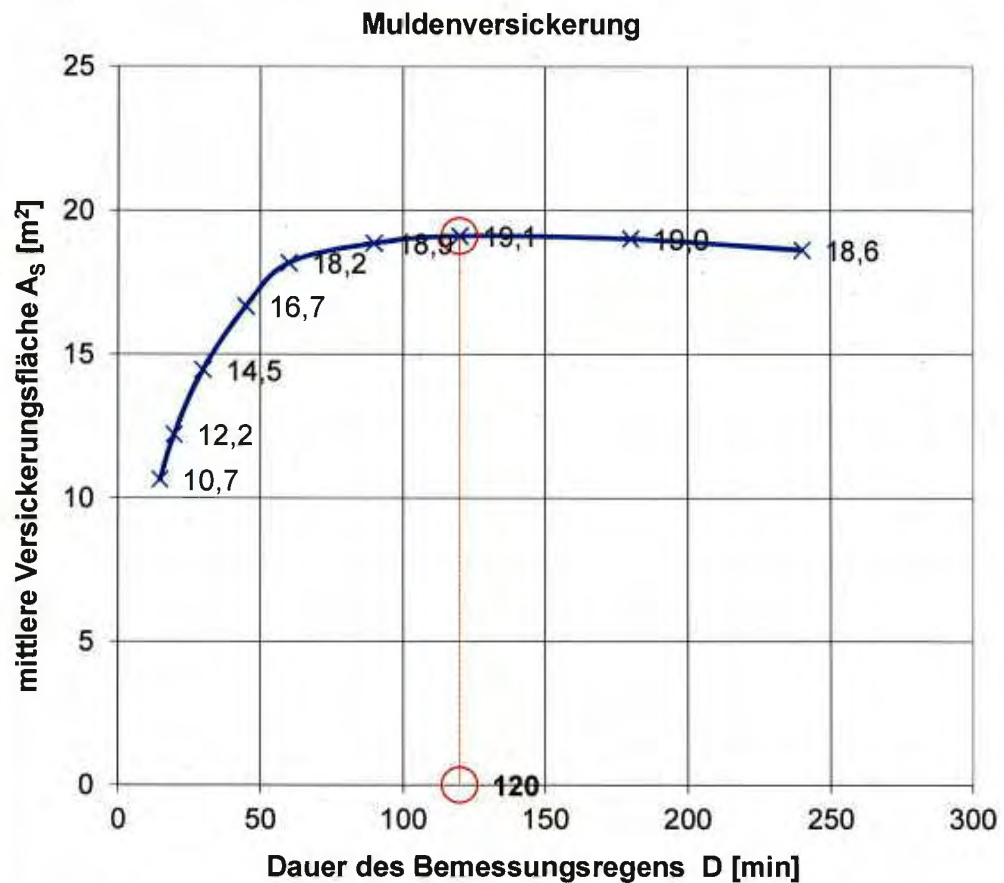
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	49,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	19,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	20
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	6,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	10,4

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 17, Rheinstraße
Ansatz 20m Straßenlänge, halbe Straßenseite bis Mittelstreifen (nördlich), Variante 1



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 17 Rheinstraße
Ansatz 20m Straßenlänge, halbe Straßenseite bis Mittelstreifen (südlich), Variante 1

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	169
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,51
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	86
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,6E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6

Berechnung:

A_s [m ²]
4,8
6,0
6,9
8,1
9,4
10,2
10,6
10,7
10,7

Ergebnisse:

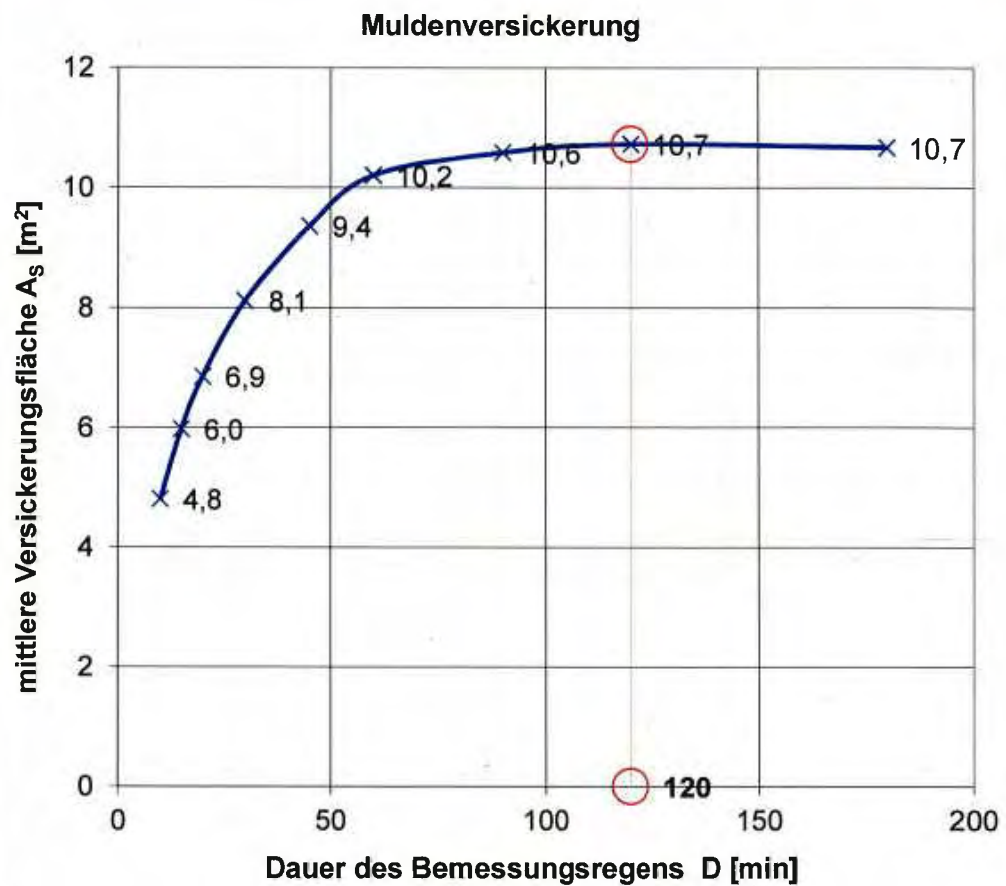
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	49,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	10,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	11
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	3,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	10,4

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 17 Rheinstraße
Ansatz 20m Straßenlänge, halbe Straßenseite bis Mittelstreifen (südlich), Variante 1



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 17, Rheinstraße, Länge gesamt 185m, Variante 2
Entwässerung der südl. Fahrspur und des südl. Gehwegs in der Grünfläche des Parkes

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.563
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,51
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	793
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,6E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6

Berechnung:

A_S [m^2]
44,5
55,3
63,4
75,1
86,6
94,4
97,9
99,2
98,7

Ergebnisse:

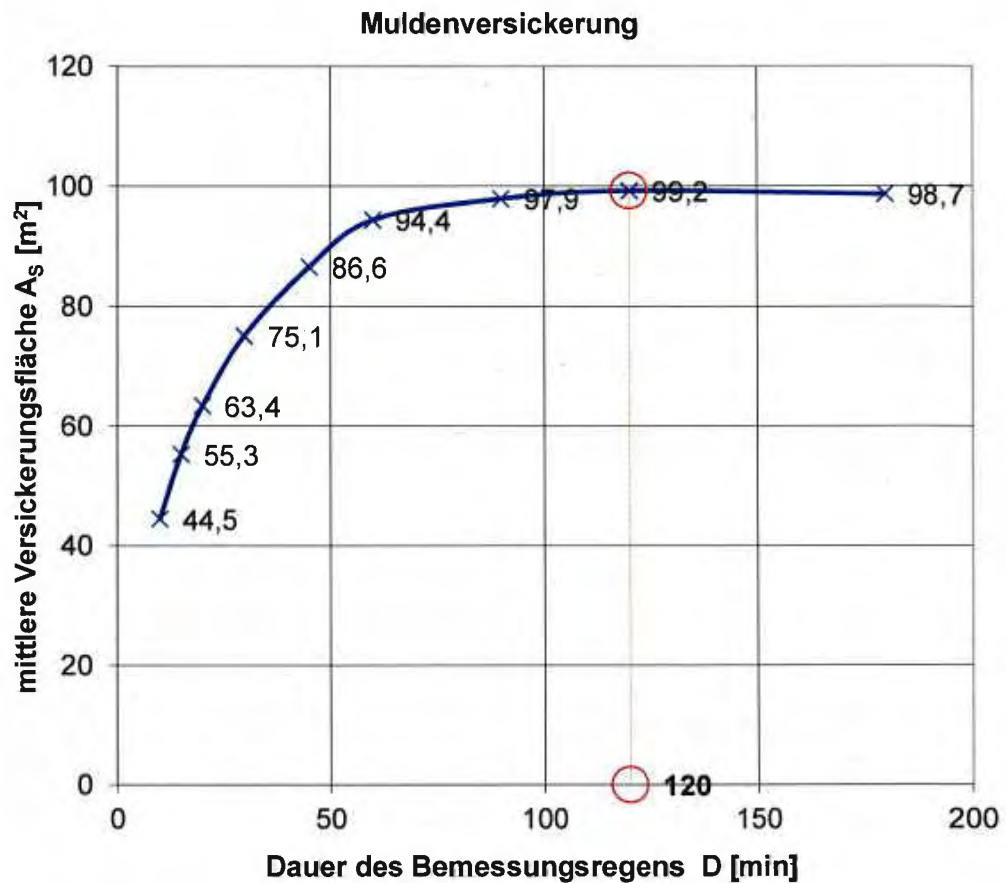
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	49,2
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	99,2
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	100
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	30,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	10,4

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 17, Rheinstraße, Länge gesamt 185m, Variante 2
Entwässerung der südl. Fahrspur und des südl. Gehwegs in der Grünfläche des Parkes



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 6, Elsa-Brandströmstraße, Länge rund 160m, Variante 2
Querschnitt: 6m breite Fahrbahn und 4m breiter Gehweg

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.600
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,74
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.184
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,4E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	308,9
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2

Berechnung:

A_s [m ²]
42,5
64,3
78,6
88,7
101,9
112,6
118,0
114,3
109,3

Ergebnisse:

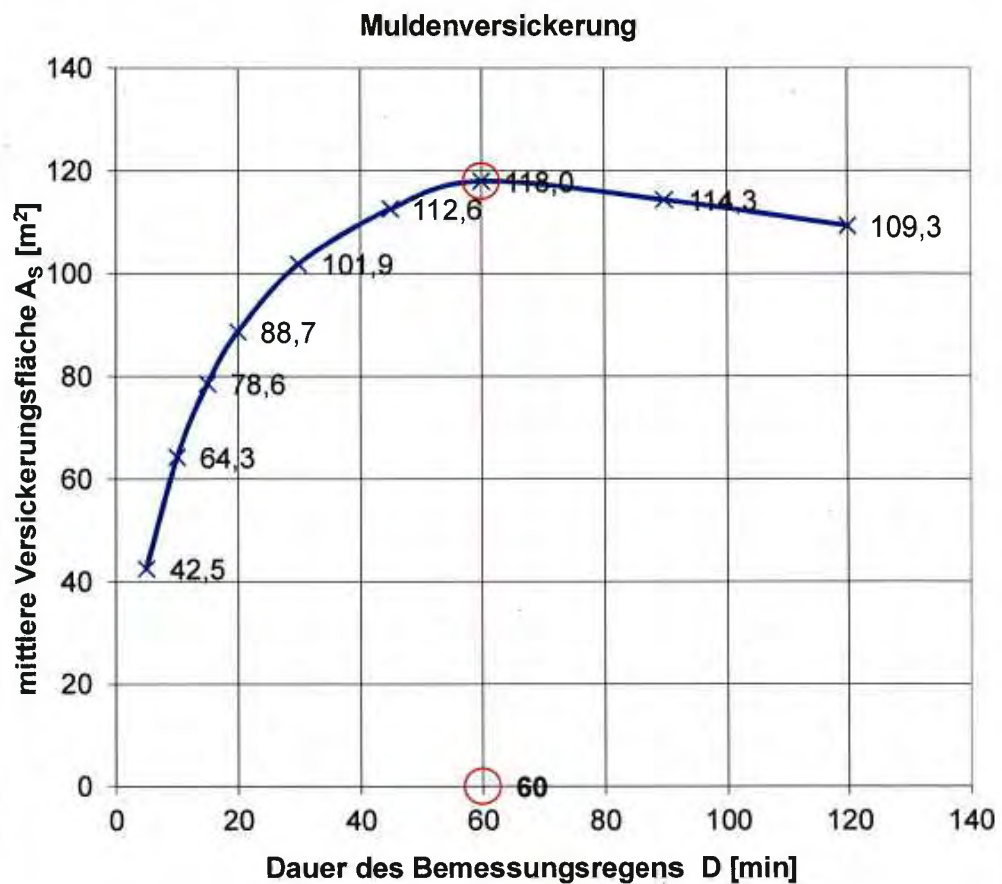
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	118,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	118
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	35,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 6, Elsa-Brandströmstraße, Länge rund 160m, Variante 2
Querschnitt: 6m breite Fahrbahn und 4m breiter Gehweg



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Seite 2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 15, Pearsonstraße 1, Länge rund 185m, Variante 2
Querschnitt: 6,5m breite Fahrbahn und 4,5m breiter Gehweg

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.035
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,74
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.499
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	308,9
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2

Berechnung:

A_s [m ²]
54,2
82,5
101,6
115,4
134,2
150,8
160,5
159,6
155,8

Ergebnisse:

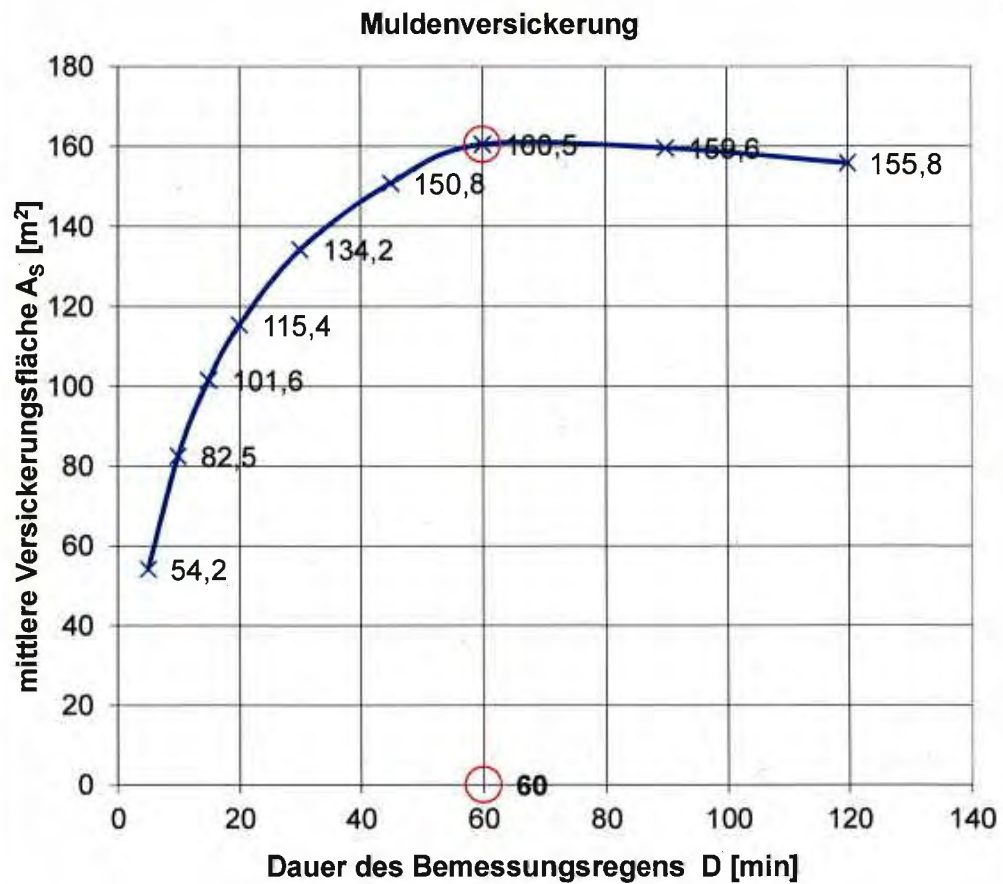
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	160,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m ²	161
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	48,3
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 15, Pearsonstraße 1, Länge rund 185m, Variante 2
Querschnitt: 6,5m breite Fahrbahn und 4,5m breiter Gehweg



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:

Regelquerschnitt 24, Römerstraße Querschnitt SQ-04, Länge 20m
Ansatz nur Rad und Gehweg, östlich der Fahrbahn, Variante 1

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	260
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,31
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	80
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0

Berechnung:

A_S [m^2]
12,3
14,5
16,1
17,2
17,9
18,5
18,8
18,6
17,8

Ergebnisse:

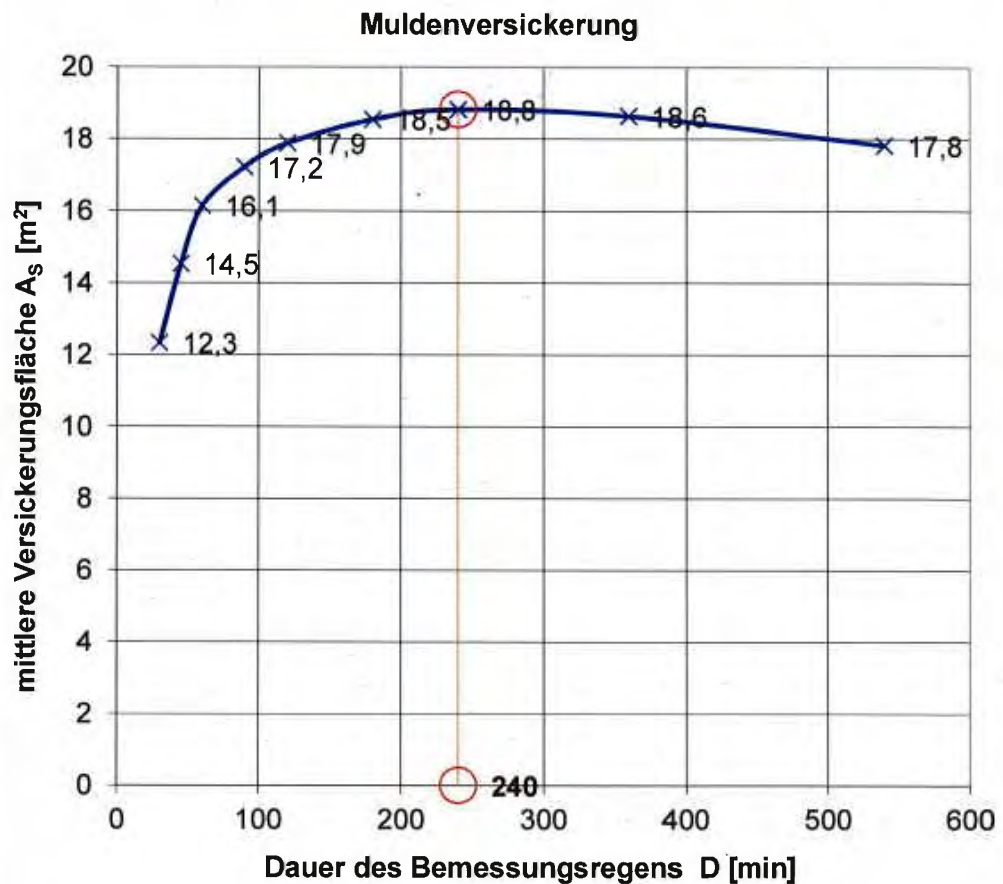
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	18,8
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S, \text{gew}}$	m^2	19
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	3,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	19,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 24, Römerstraße Querschnitt SQ-04, Länge 20m
Ansatz nur Rad und Gehweg, östlich der Fahrbahn, Variante 1



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:

Regelquerschnitt 24, Römerstraße Querschnitt SQ-04, Länge 20m
Ansatz nur Rad und Gehweg, westlich der Fahrbahn, Variante 1

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	189
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	94
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0
720	12,0

Berechnung:

A_s [m^2]
17,1
18,9
20,2
21,0
21,8
22,1
21,9
20,9
19,8

Ergebnisse:

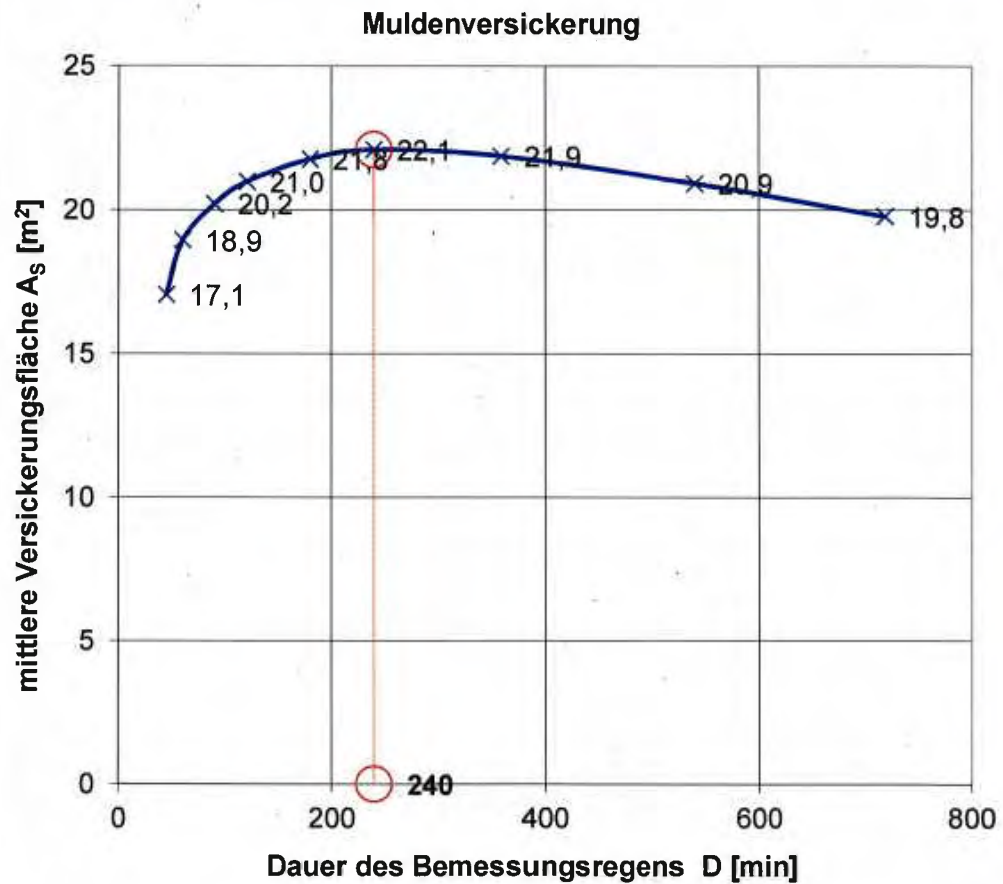
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m^2	22,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m^2	23
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	4,6
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	19,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Regelquerschnitt 24, Römerstraße Querschnitt SQ-04, Länge 20m
Ansatz nur Rad und Gehweg, westlich der Fahrbahn, Variante 1



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
nördlicher Weg um Paradeplatz (28a), 14m breit, 190m lang
Variante 1 und 2

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.660
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.330
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	308,9
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2

Berechnung:

A_s [m ²]
48,1
73,2
90,2
102,4
119,1
133,9
142,5
141,7
138,3

Ergebnisse:

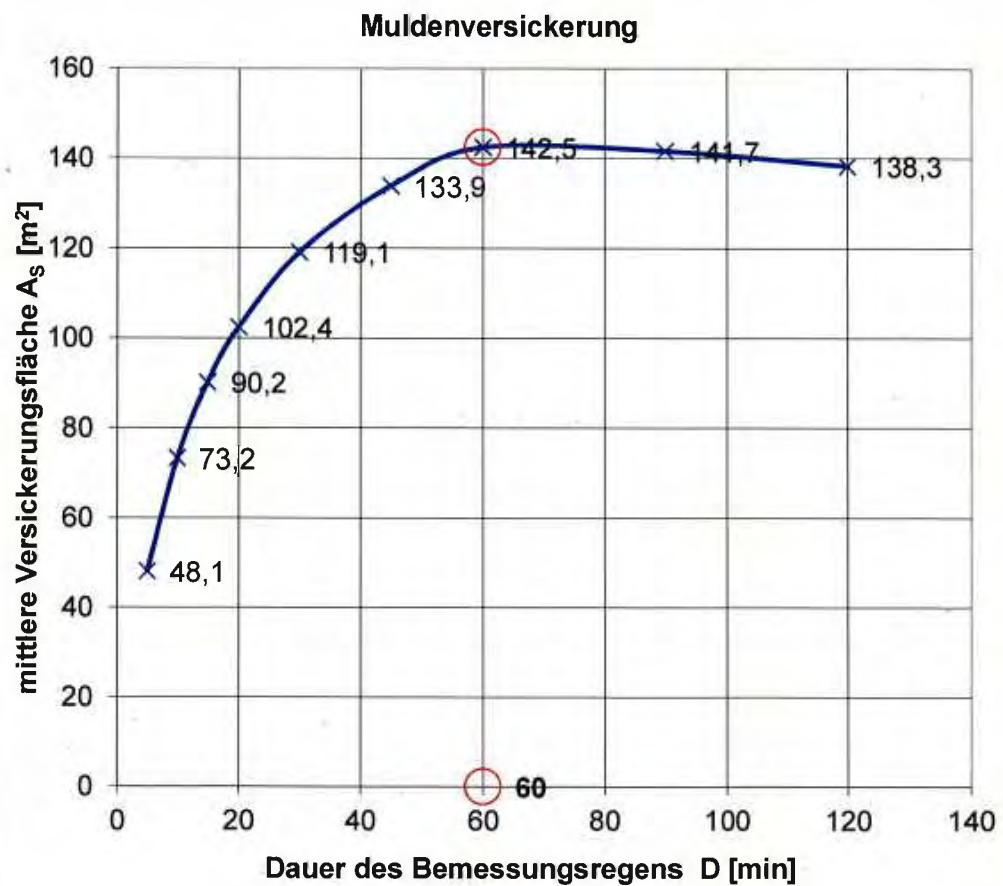
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	142,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	143
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	42,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
nördlicher Weg um Paradeplatz (28a), 14m breit, 190m lang
Variante 1 und 2



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
östlicher Weg um Paradeplatz (28b), 14m breit, 130m lang
Variante 1 und 2

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.820
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	910
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	308,9
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2

Berechnung:

A_s [m ²]
32,9
50,1
61,7
70,1
81,5
91,6
97,5
96,9
94,6

Ergebnisse:

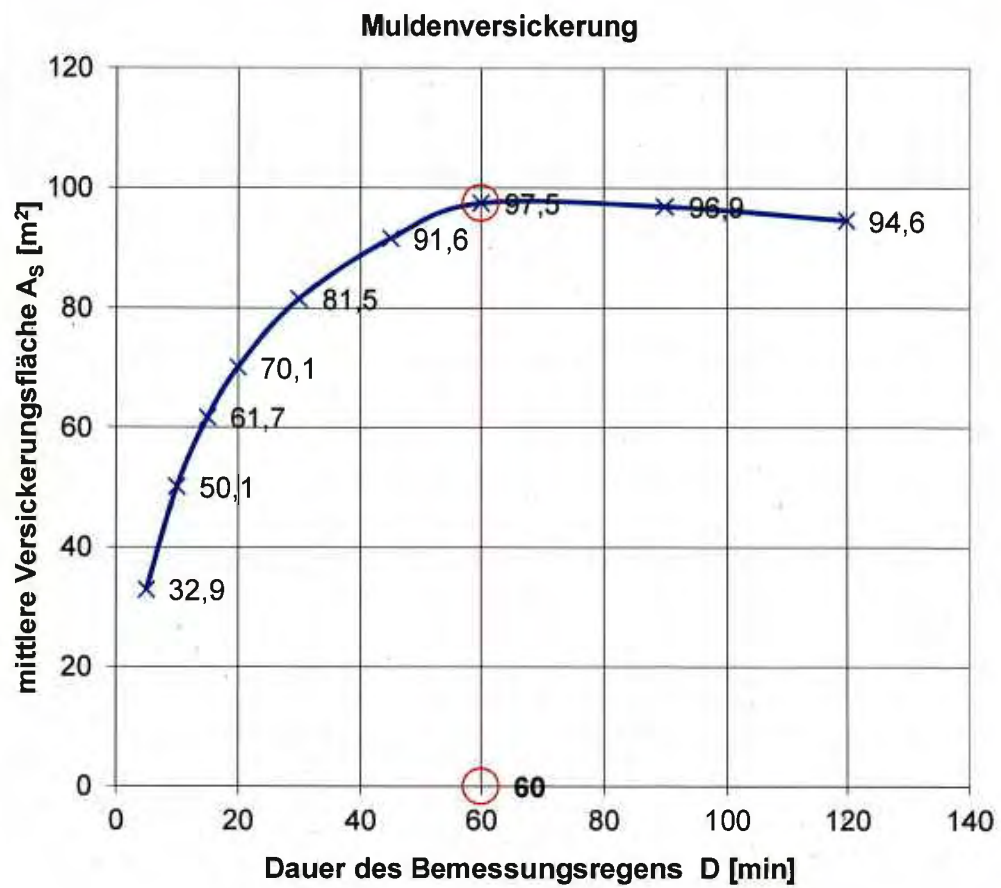
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	97,5
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	98
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	29,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
östlicher Weg um Paradeplatz (28b), 14m breit, 130m lang
Variante 1 und 2



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
südlicher Weg um Paradeplatz (28c), 15m breit, 190m lang
Variante 2

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.850
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.425
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	308,9
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2

Berechnung:

A_S [m ²]
51,5
78,5
96,6
109,8
127,6
143,4
152,7
151,8
148,2

Ergebnisse:

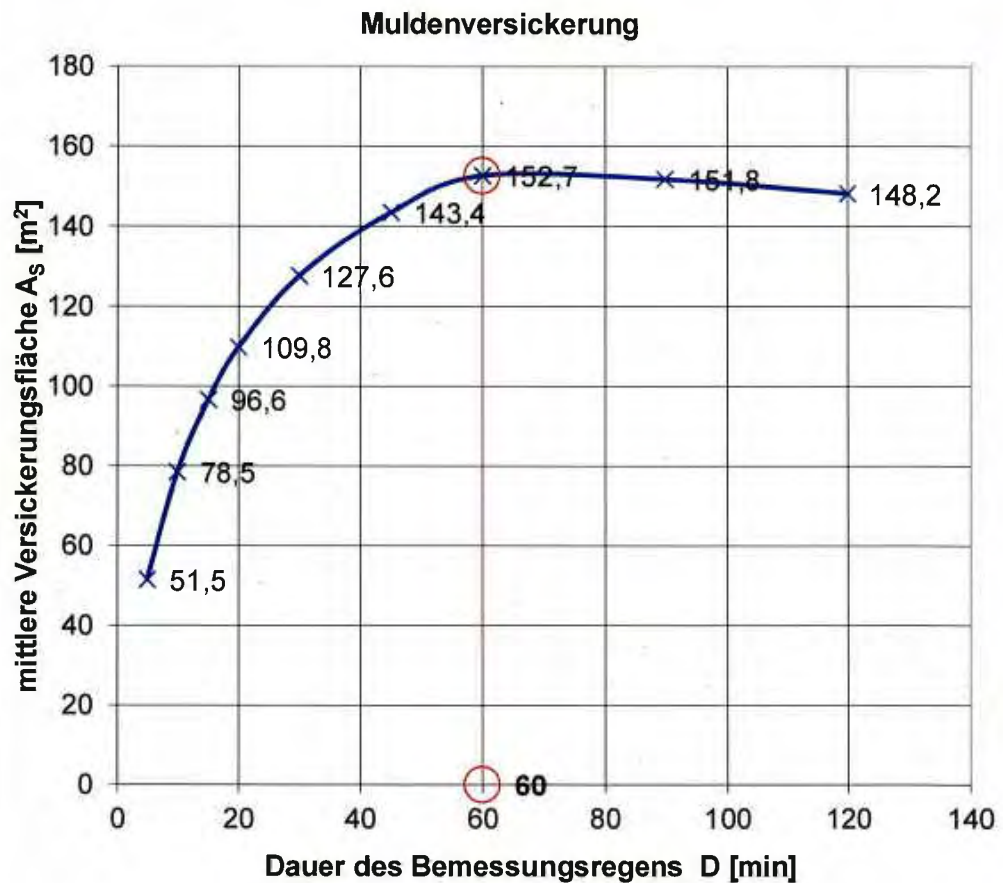
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m ²	152,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S, \text{gew}}$	m ²	153
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	45,9
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
südlicher Weg um Paradeplatz (28c), 15m breit, 190m lang
Variante 2



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Anlage 2.4

Bemessung der privaten Regenwasserversickerung nach DWA Arbeitsblatt 138

Anlage 2.4.1

Bemessungsbeispiel Mulden-System

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	90
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,4E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	308,9
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2

Berechnung:

A_s [m ²]
3,2
4,9
6,0
6,7
7,7
8,6
9,0
8,7
8,3

Ergebnisse:

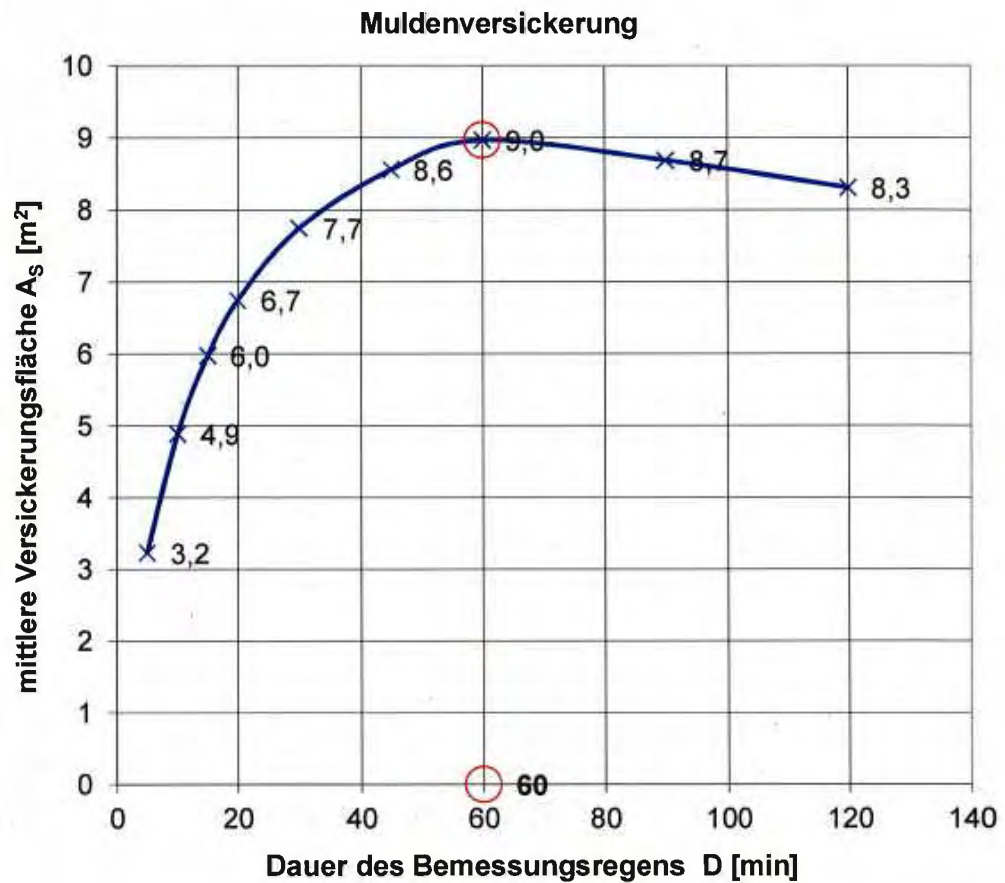
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	9,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	9
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	2,7
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:

Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m²	50
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,4E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4

Berechnung:

A_S [m²]
3,3
3,7
4,3
4,8
5,0
4,8
4,6
4,2
3,8

Ergebnisse:

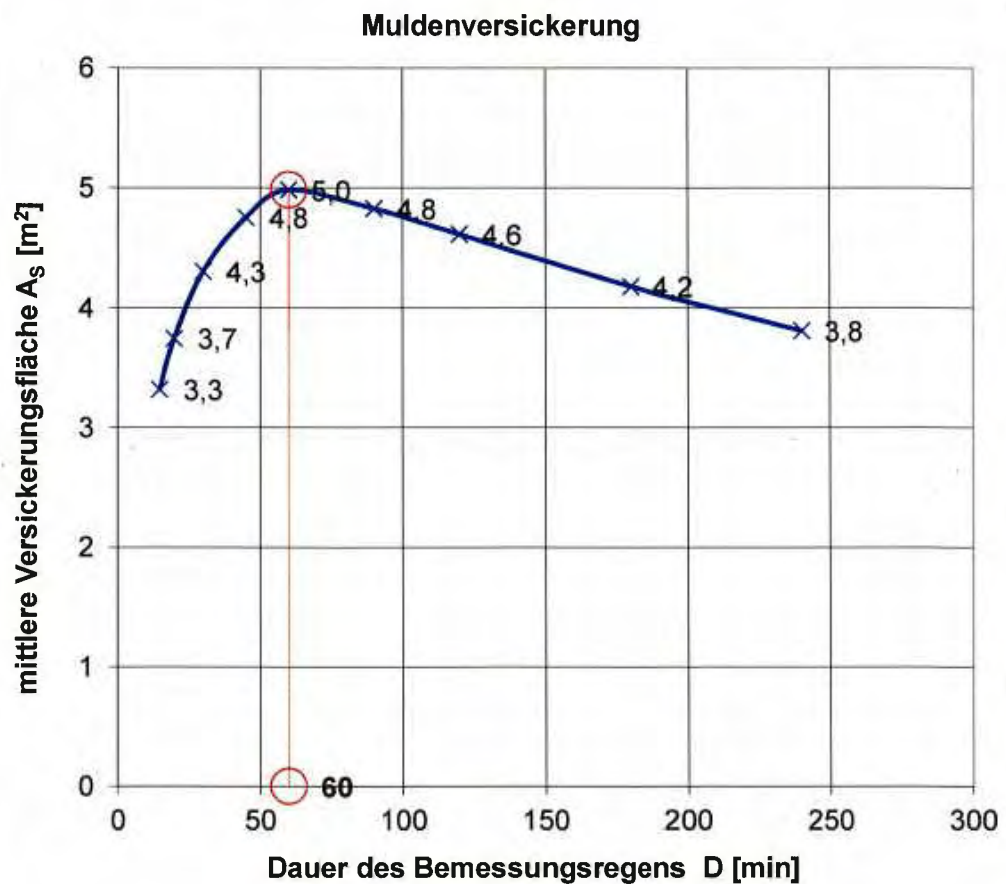
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	5,0
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m²	5
Speichervolumen der Mulde	V	m³	1,5
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A_u	m²	66
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,4E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6

Berechnung:

A_s [m²]
3,6
4,4
4,9
5,7
6,3
6,6
6,4
6,1
5,5

Ergebnisse:

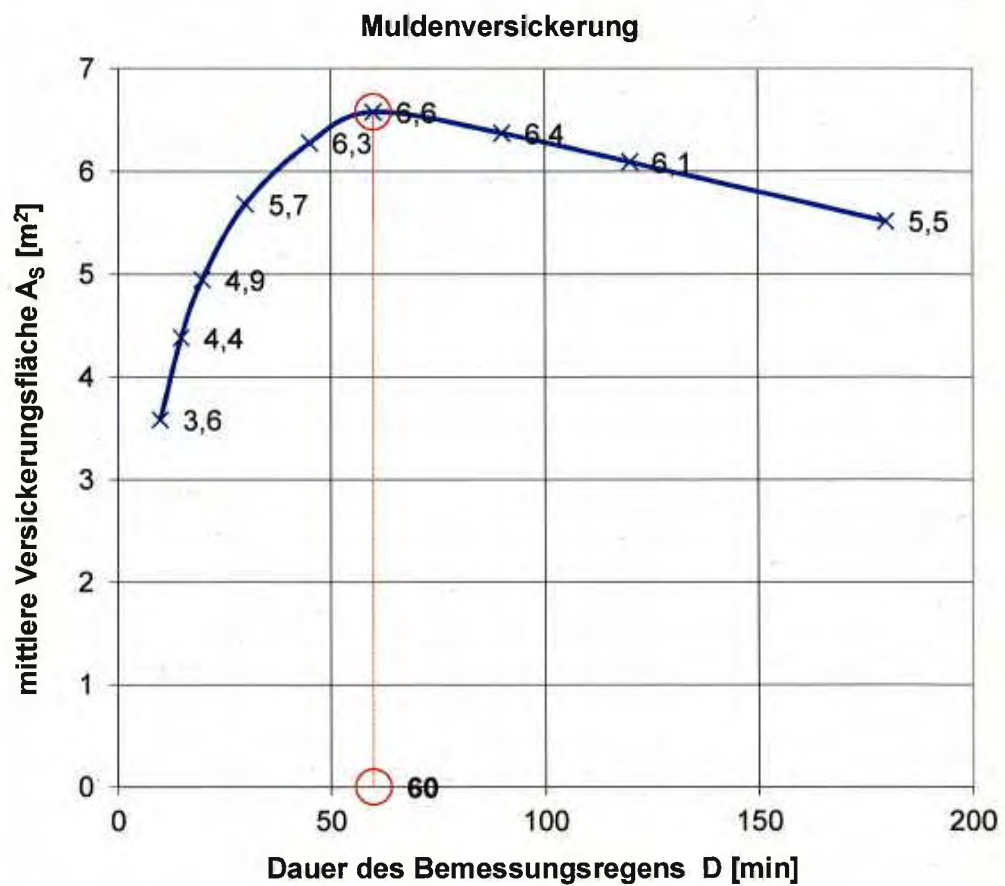
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	6,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m²	7
Speichervolumen der Mulde	V	m³	2,1
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	3,8

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	90
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0
720	12,0

Berechnung:

A_s [m ²]
16,3
18,1
19,3
20,0
20,7
21,1
20,9
19,9
18,9

Ergebnisse:

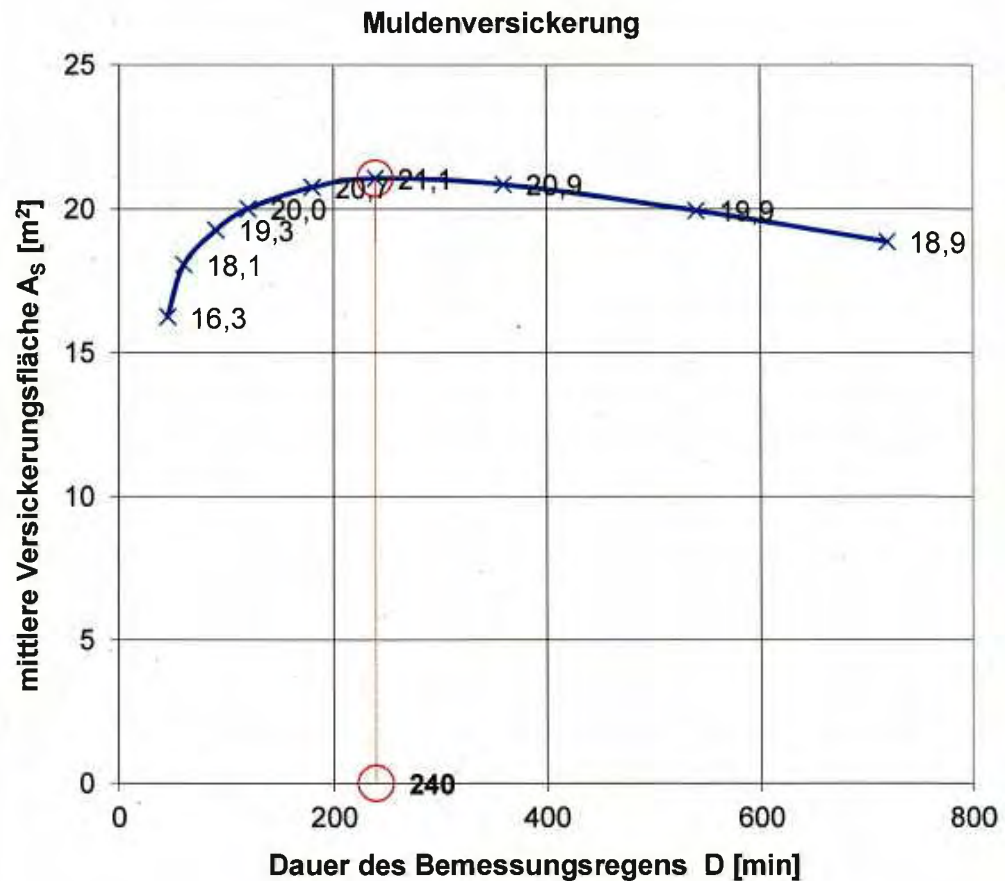
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	21,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	22
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	4,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	19,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	50
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0
720	12,0
1080	9,2

Berechnung:

A_s [m ²]
10,0
10,7
11,1
11,5
11,7
11,6
11,1
10,5
9,9

Ergebnisse:

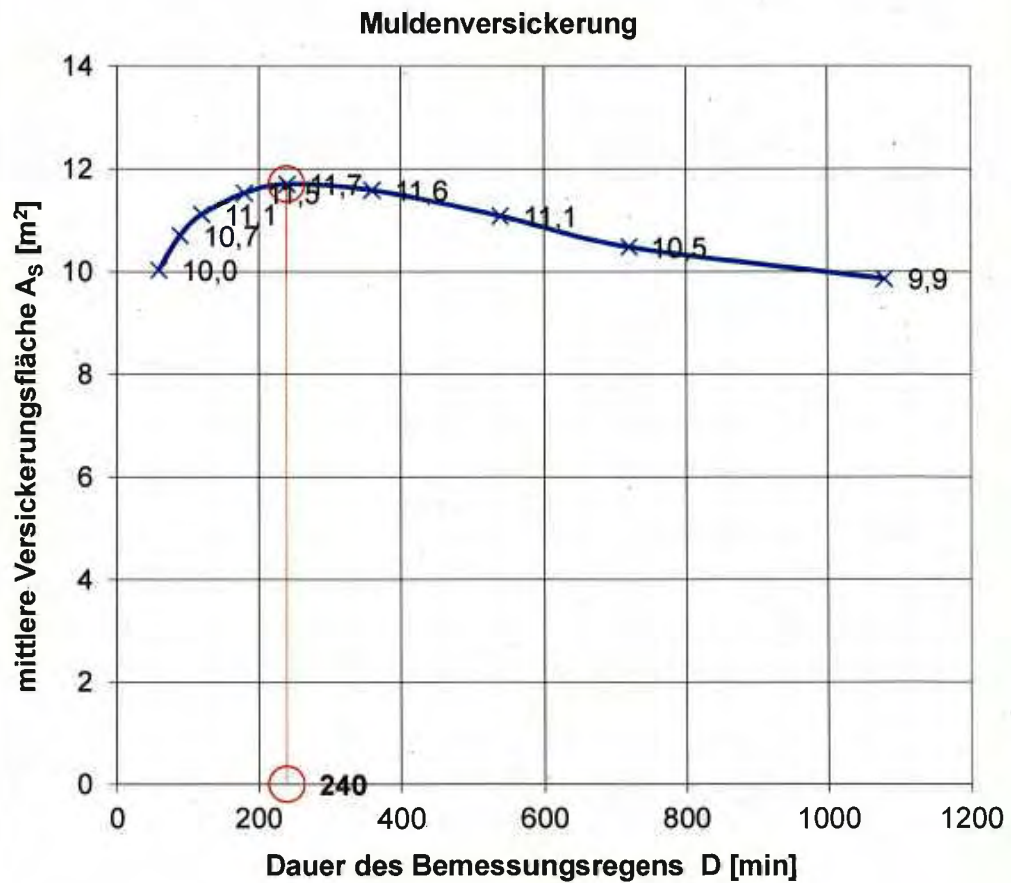
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m ²	11,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s, \text{gew}}$	m ²	12
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	2,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	19,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A_u	m²	66
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,20
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0
720	12,0

Berechnung:

A_s [m²]
11,9
13,2
14,1
14,7
15,2
15,4
15,3
14,6
13,8

Ergebnisse:

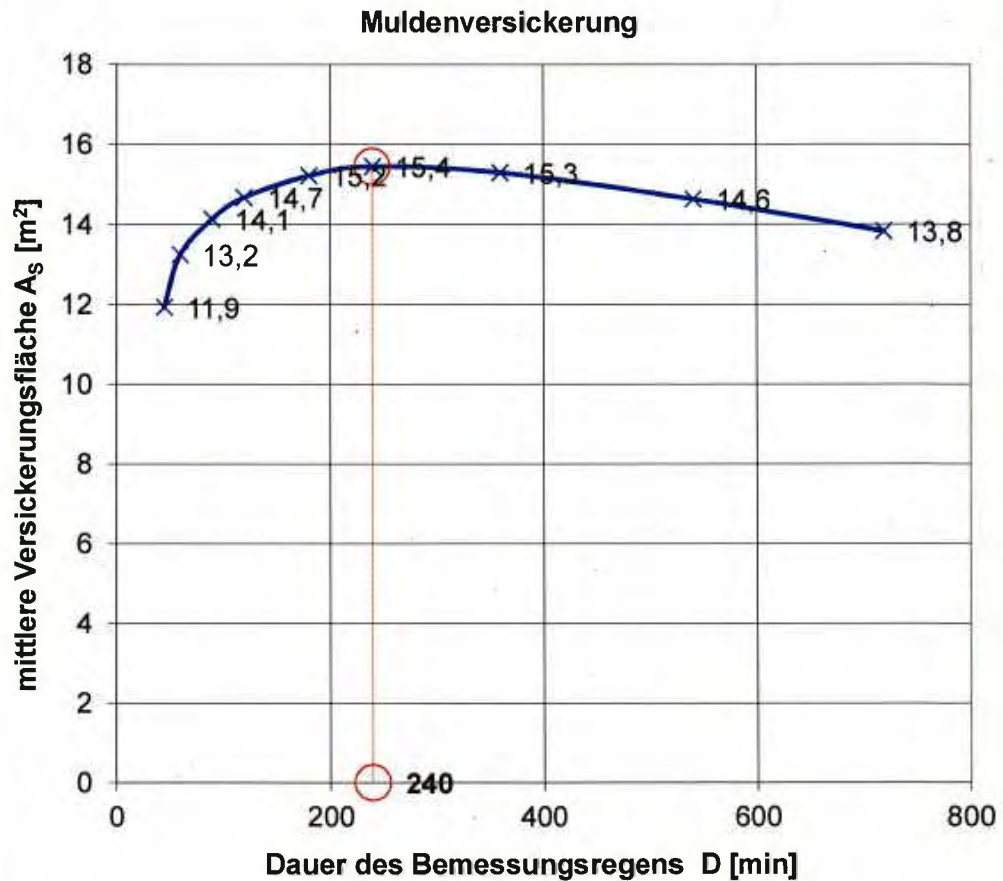
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,4
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	15,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	16
Speichervolumen der Mulde	V	m³	3,2
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	19,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:

Ansatz: Dachfläche 100m², Harddach
Campbell-Baracks

Eingabedaten: $A_s = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m²	90
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6

Berechnung:

A_s [m²]
5,0
6,1
6,9
8,1
9,1
9,6
9,6
9,4
8,8

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_s	m²	9,6
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{s,gew}$	m²	10
Speichervolumen der Mulde	V	m³	3,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

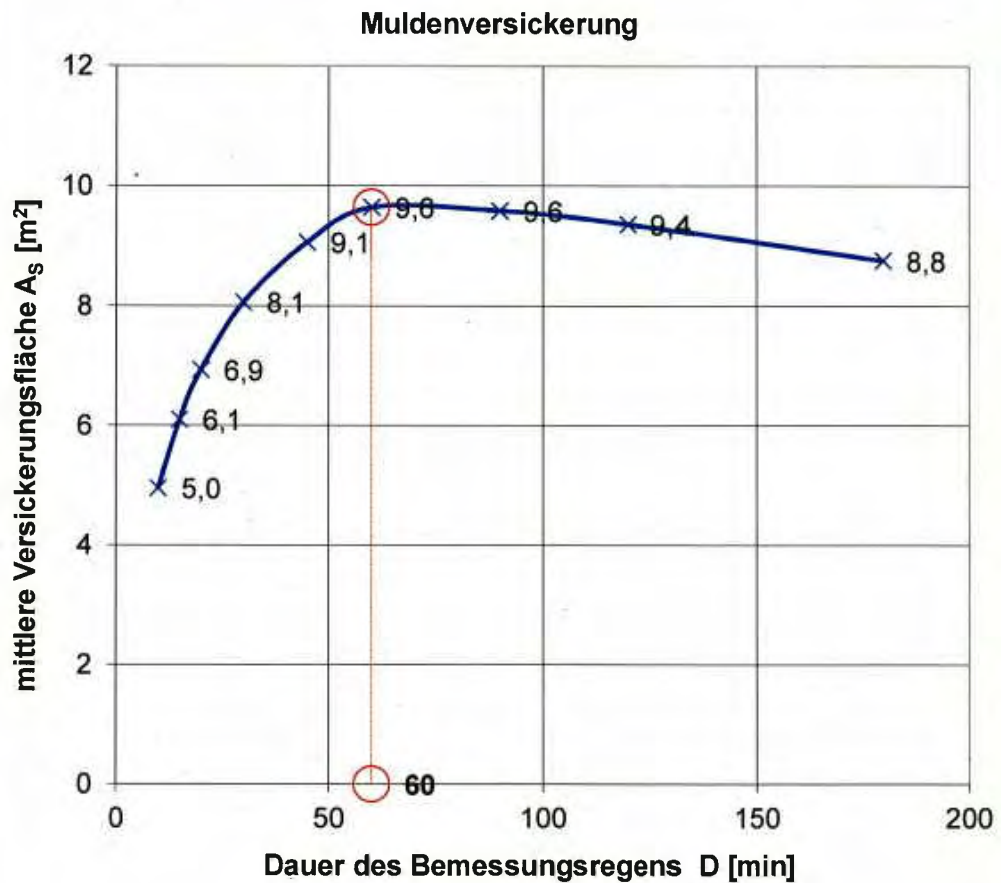
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Campbell-Baracks



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:

Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:

Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Campbell-Baracks

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m²	50
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6

Berechnung:

A_S [m²]
2,8
3,4
3,9
4,5
5,0
5,4
5,3
5,2
4,9

Ergebnisse:

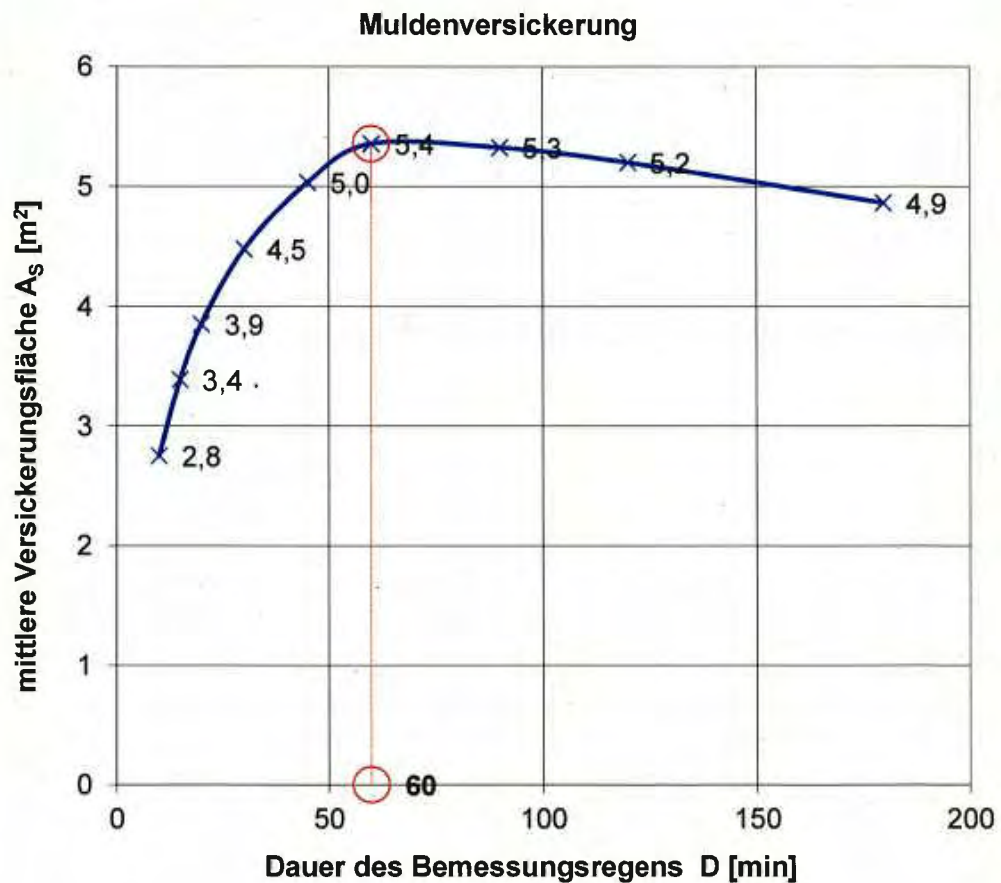
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m²	5,4
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S, \text{gew}}$	m²	6
Speichervolumen der Mulde	V	m³	1,8
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Campbell-Baracks



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Campbell-Baracks

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	66
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6

Berechnung:

A_S [m ²]
3,6
4,5
5,1
5,9
6,6
7,1
7,0
6,9
6,4

Ergebnisse:

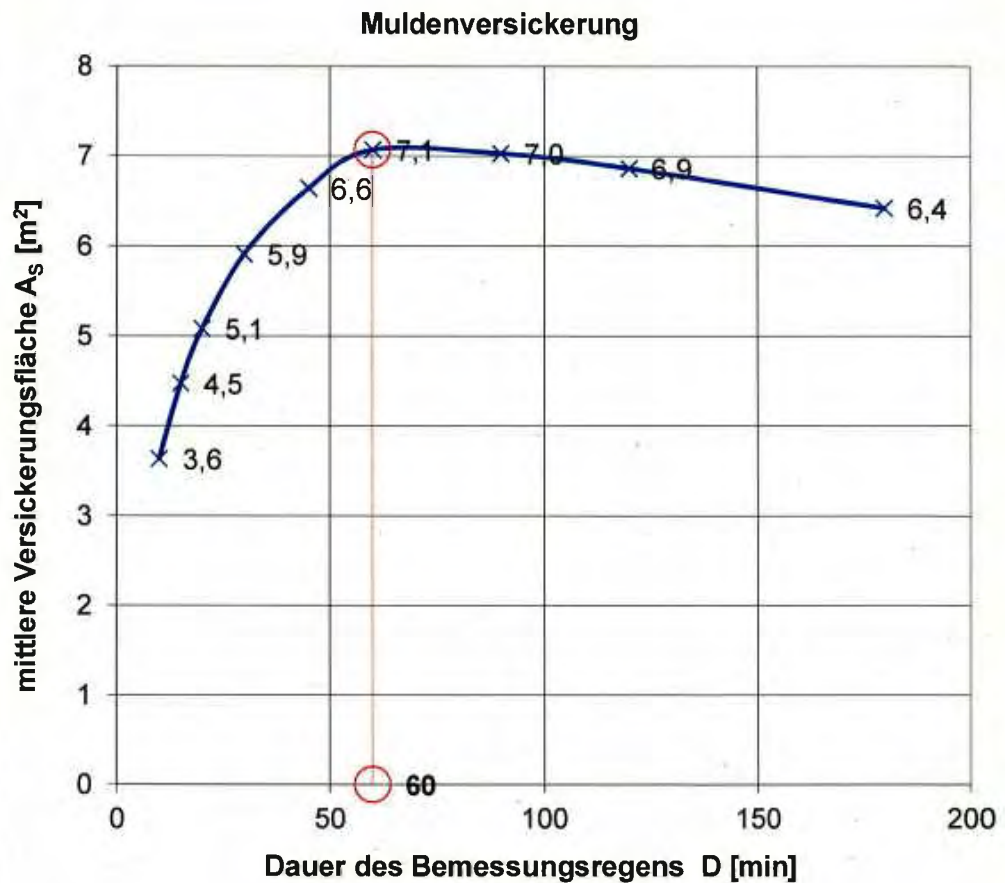
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m ²	7,1
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S, \text{gew}}$	m ²	8
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	2,4
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Harddach
Campbell-Baracks



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village, süd-östlich der Römerstraße

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	90
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,1E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6

Berechnung:

A_S [m ²]
5,0
6,1
6,9
8,1
9,1
9,7
9,7
9,5
8,9

Ergebnisse:

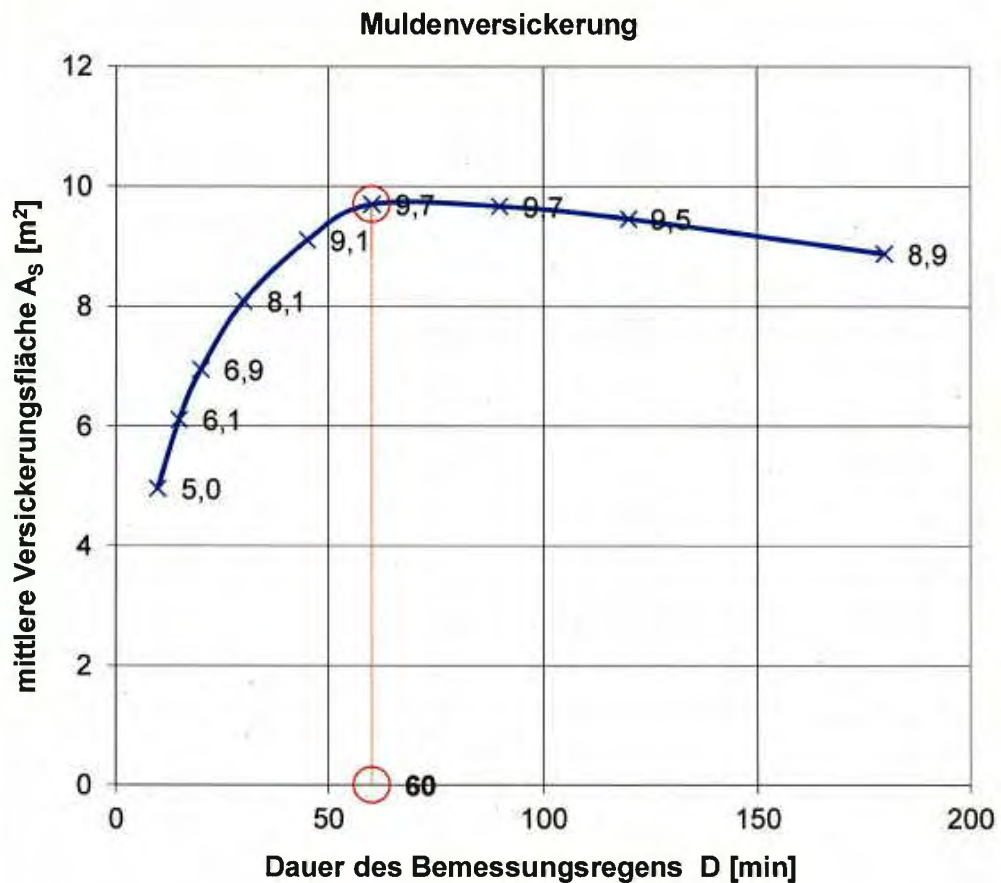
maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m ²	9,7
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m ²	10
Speichervolumen der Mulde	V	m ³	3,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,4

Dimensionierung einer Versickerungsmulde Alternative Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Muldenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village, süd-östlich der Römerstraße



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Anlage 2.4.1.1

Bemessungsbeispiel Mulden-System

„MTV West“ und „Sickingenplatz“

Projekt:

Regenwasserbewirtschaftungskonzept "Südstadt" der Stadt Heidelberg
hier: Teilgebiet "Sickingenplatz" - Erforderlicher Flächenbedarf (Sohlfläche) der Versickerungsmulden

Kenndaten:

Muldeneinstauhöhe [m]	0,3
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	3,20E-05
Regenhäufigkeit [1/Jahr]	0,2
Zuschlagsfaktor [-]	1,2

Dauer [min]	60
Regenspende [l/(s*ha)]	85,6

Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse

Dach 1	Fläche [m²]	1.159
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	115
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	35
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	65
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	19
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	26
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	8

Dach 2	Fläche [m²]	870
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	87
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	26
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	48
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	15
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	19
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	6

Dach 3	Fläche [m²]	1.013
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	102
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	31
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	66
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	17
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	23
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	7

Dach 4	Fläche [m²]	801
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	80
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	24
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	45
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	13
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	18
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	5

Dach 5	Fläche [m²]	847
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	85
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	26
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	67
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	14
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	19
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	6

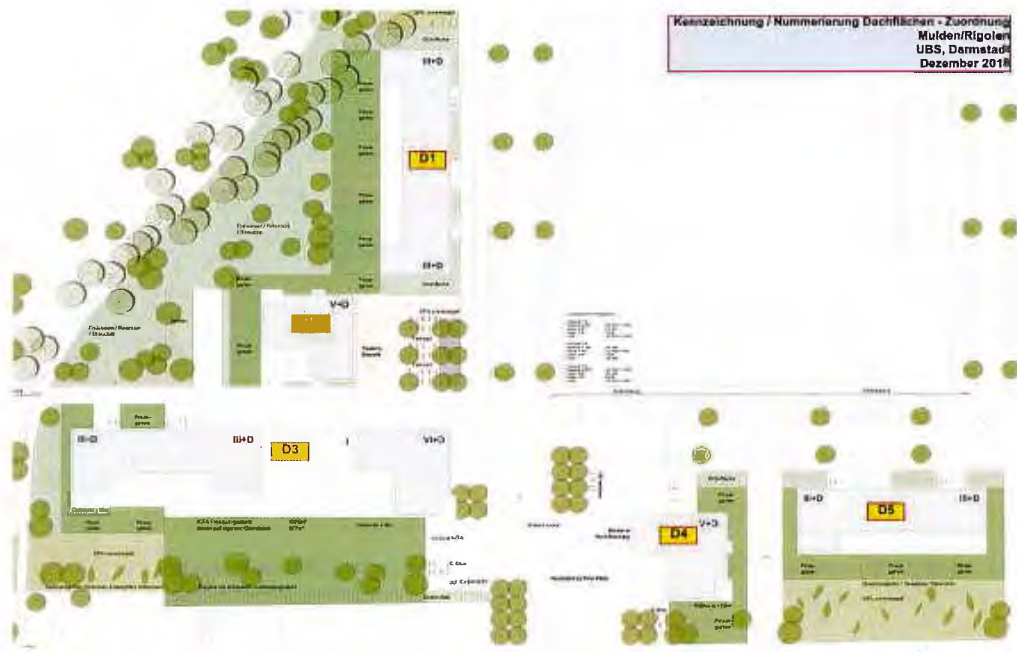
Dach 6	Fläche [m²]	2.620
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	263
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	79
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	146
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	44
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	58
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	18

Dach 7	Fläche [m²]	1.027
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	103
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	31
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	67
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	17
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	23
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	8

Dach 8	Fläche [m²]	300
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	30
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	9
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	17
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	5
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	7
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	2

Dach 9	Fläche [m²]	604
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	60
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	19
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	34
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	11
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	14
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	4

Projekt: Regenwasserbewirtschaftungskonzept "Südstadt" der Stadt Heidelberg
hier: Teilgebiet "MTV West" - Erforderlicher Flächenbedarf (Sohlfläche) der Versickerungsmulden



Kenndaten:

max. Muldeneinstauhöhe [m]	0,3
Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	3,20E-05
Regenhäufigkeit [1/Jahr]	0,2
Zuschlagsfaktor [-]	1,2

Dauer [min]	60
Regenspende [l/(s*ha)]	85,6

Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse

Dach 1	Fläche [m²], rd.	780
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	78
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	23
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	42
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	13
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	17
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	5

Dach 2	Fläche [m²], rd.	400
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	40
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	12
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	22
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	7
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	9
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	3

Dach 3	Fläche [m²], rd.	1.555
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	156
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	47
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	87
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	26
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	35
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	11

Dach 4	Fläche [m²], rd.	410
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	42
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	13
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	22
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	7
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	9
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	3

Dach 5	Fläche [m²], rd.	600
Flachdach	Versickerungsfläche [m²]	60
psi = 0,9 [-]	Speichervolumen [m³]	18
Gründach	Versickerungsfläche [m²]	33
psi = 0,5 [-]	Speichervolumen [m³]	10
Retentionsdach	Versickerungsfläche [m²]	13
psi = 0,2 [-]	Speichervolumen [m³]	4

Anlage 2.4.2

Bemessungsbeispiel Rigolensystem

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:

Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ _m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	90
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	4,4E-05
Breite Kunststoffelement	b _K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h _K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L _K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s _R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a _{b_k}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a _{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b _R	m	0,8
Höhe der Rigole	h _R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V _{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	85,6
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	5,3
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	L_{K,ges}	m	5,60
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	6,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a _{L_K}	-	8
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a _K	-	8
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V _R	m ³	3,4
versickerungswirksame Fläche	A _{S, Rigole}	m ²	7,0

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

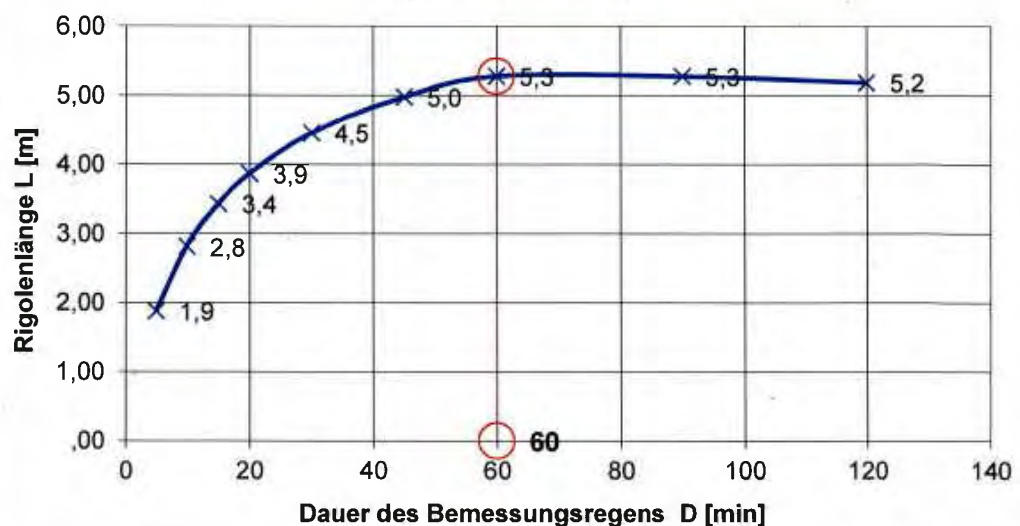
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	308,9
10	235,3
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2

Berechnung:

L [m]
1,9
2,8
3,4
3,9
4,5
5,0
5,3
5,3
5,2

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:

Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	50
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	4,4E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_k}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a_{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	0,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	85,6
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	2,9
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	3,20
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	4,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	5
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	5
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	2,1
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	4,8

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

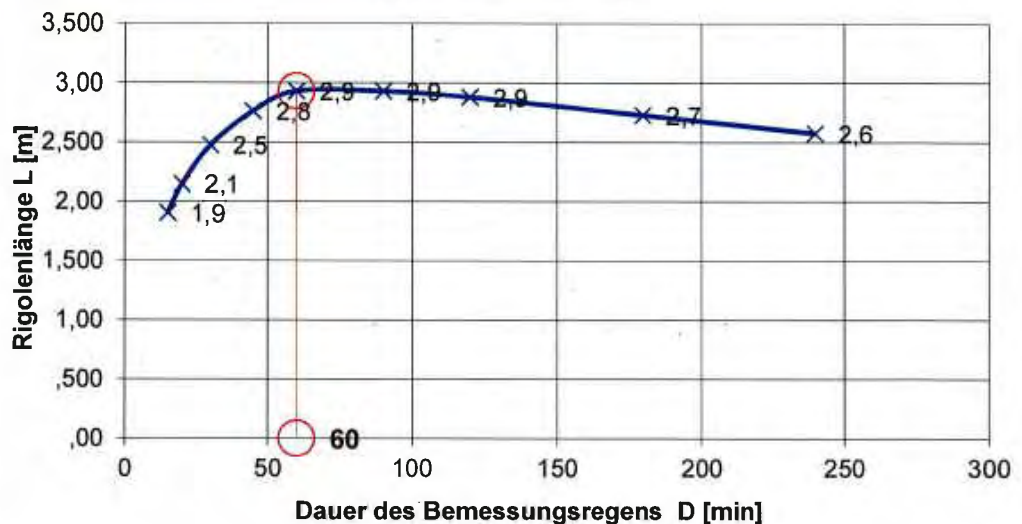
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4

Berechnung:

L [m]
1,9
2,1
2,5
2,8
2,9
2,9
2,9
2,7
2,6

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Seite 2

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ _m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	66
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	4,4E-05
Breite Kunststoffelement	b _K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h _K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L _K	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s _R	-	0,95
Anzahl Kunstsoffelemente, nebeneinander	a _{b_k}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a _{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b _R	m	0,8
Höhe der Rigole	h _R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V _{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	85,6
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	3,9
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	L_{K,ges}	m	4,00
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	4,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a _{L_K}	-	5
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a _K	-	5
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V _R	m ³	2,1
versickerungswirksame Fläche	A _{S, Rigole}	m ²	4,8

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bultermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, westlich der Römerstraße

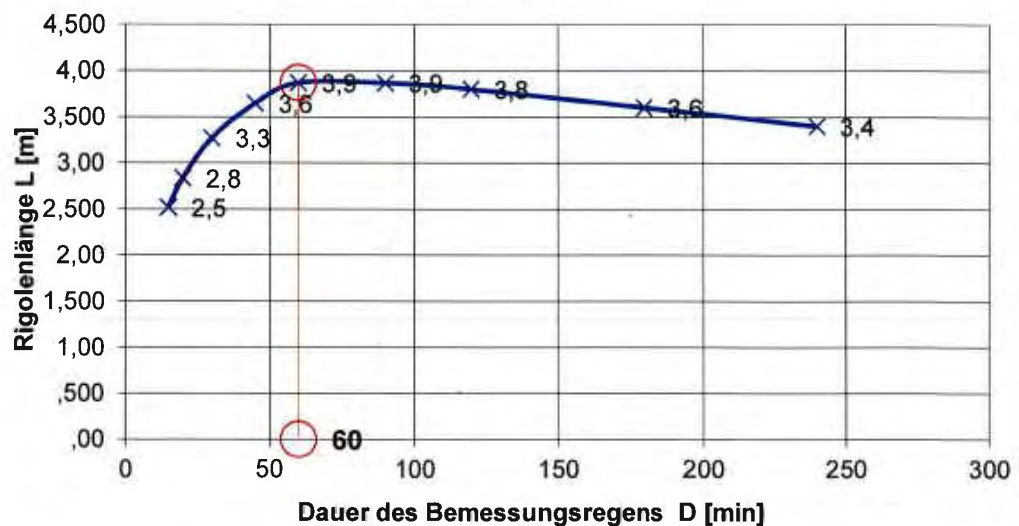
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4

Berechnung:

L [m]
2,5
2,8
3,3
3,6
3,9
3,9
3,8
3,6
3,4

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	90
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_k}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a_{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	0,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	8,3
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	8,80
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	9,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	12
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	12
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m ³	5,1
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m ²	10,4

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

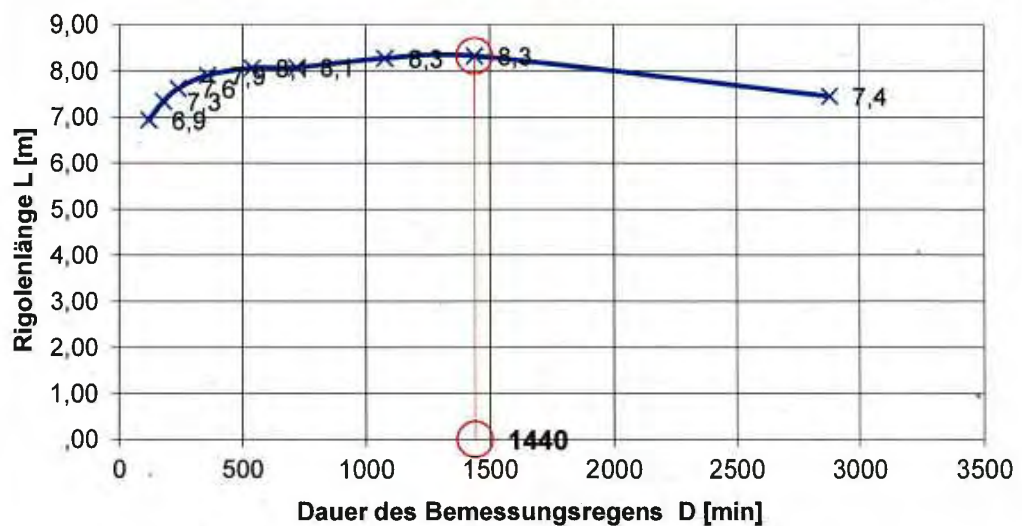
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0
720	12,0
1080	9,2
1440	7,7
2880	4,8

Berechnung:

L [m]
6,9
7,3
7,6
7,9
8,1
8,1
8,3
8,3
7,4

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m²	50
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoefizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_k}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a_{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	0,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	4,6
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	4,80
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	5,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	7
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	7
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m³	3,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m²	5,9

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bulleermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:

Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

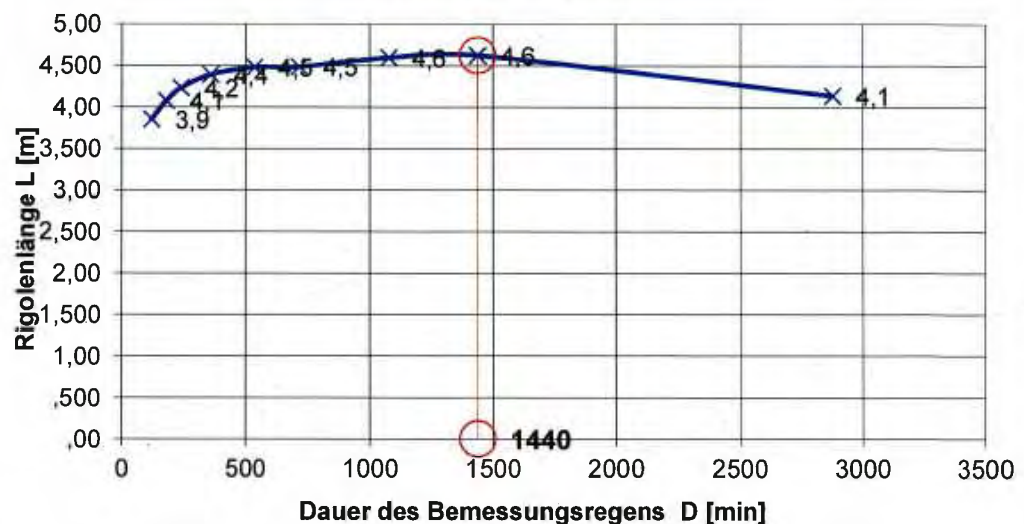
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0
720	12,0
1080	9,2
1440	7,7
2880	4,8

Berechnung:

L [m]
3,9
4,1
4,2
4,4
4,5
4,5
4,6
4,6
4,1

Rigolenversickerung



Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Harddach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A_u	m²	66
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	5,8E-06
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a_{h_K}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	0,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	7,7
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	6,1
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	6,40
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	7,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	9
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	9
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m³	3,8
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m²	8,2

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Mark-Twain-Village Nord, östlich der Römerstraße

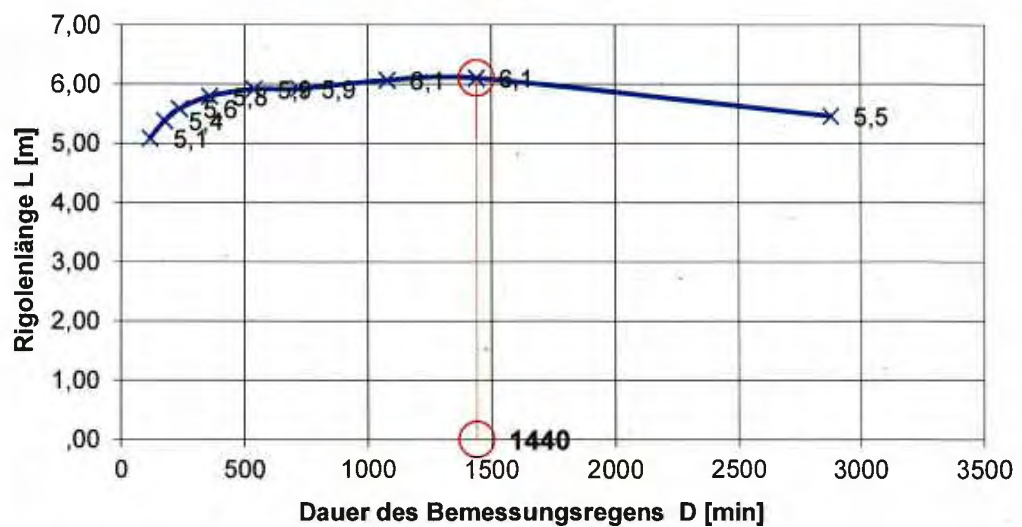
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6
540	15,0
720	12,0
1080	9,2
1440	7,7
2880	4,8

Berechnung:

L [m]
5,1
5,4
5,6
5,8
5,9
5,9
6,1
6,1
5,5

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Campbell-Baracks

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m²	90
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	4
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a_{h_K}	-	2
Breite der Rigole	b_R	m	3,2
Höhe der Rigole	h_R	m	1,3
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	28,4
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	0,8
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	1,60
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	2,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	3
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	24
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m³	10,1
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m²	9,8

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Campbell-Baracks

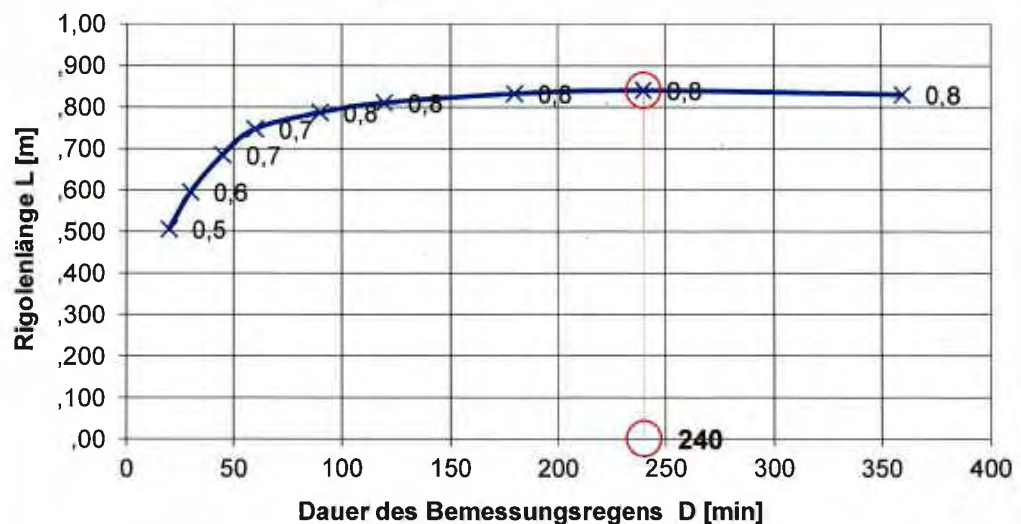
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4
360	20,6

Berechnung:

L [m]
0,5
0,6
0,7
0,7
0,8
0,8
0,8
0,8
0,8

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Campbell-Baracks

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,50
undurchlässige Fläche	A_u	m²	50
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_k}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a_{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	0,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	61,9
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	3,1
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	3,20
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	4,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	5
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	5
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m³	2,1
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m²	4,8

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 100% Gründach
Campbell-Baracks

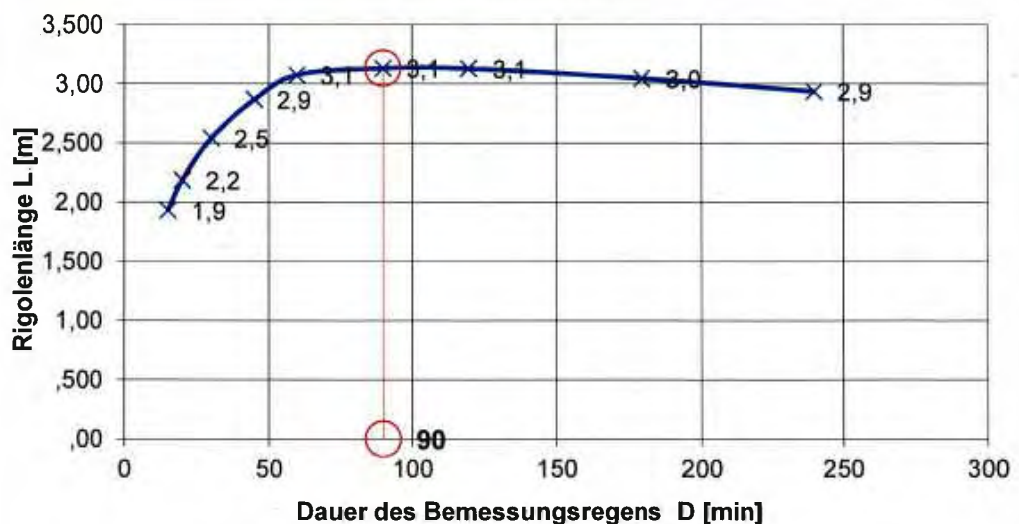
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4

Berechnung:

L [m]
1,9
2,2
2,5
2,9
3,1
3,1
3,1
3,0
2,9

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Hartdach
Campbell-Baracks

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + (b_R + h_R/2) \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,66
undurchlässige Fläche	A_u	m²	66
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	3,2E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_{b_K}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a_{h_K}	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	0,8
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	61,9
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	4,1
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	$L_{K,ges}$	m	4,80
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	5,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a_{L_K}	-	7
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	7
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m³	3,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S, Rigole}$	m²	5,9

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², 60% Gründach, 40% Harddach
Campbell-Baracks

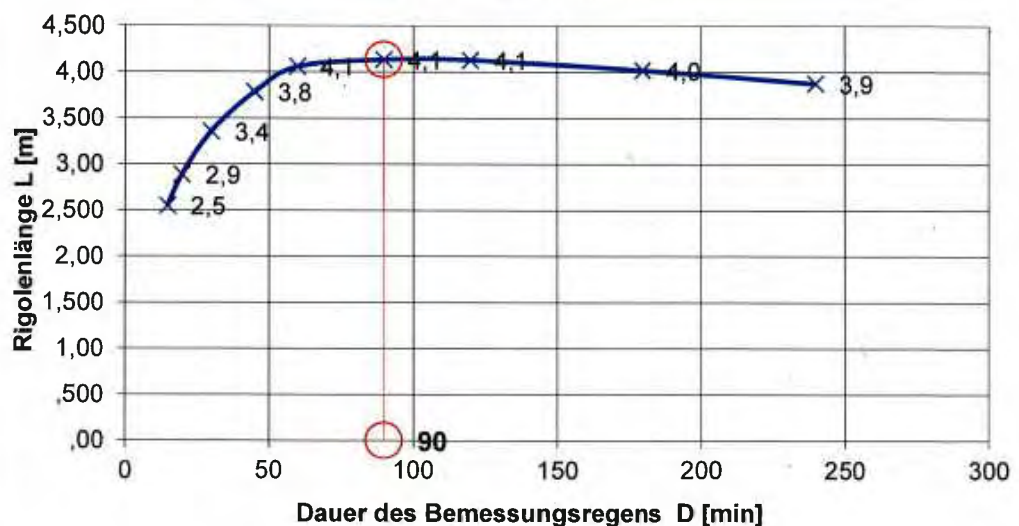
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4

Berechnung:

L [m]
2,5
2,9
3,4
3,8
4,1
4,1
4,1
4,0
3,9

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village, südöstlich der Römerstraße

Eingabedaten:

$$L = [(A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D \cdot 60 \cdot f_z)] / ((b_R \cdot h_R \cdot s_R) / (D \cdot 60 \cdot f_z) + b_R \cdot k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A _E	m ²	100
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ _m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A _u	m ²	90
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k _f	m/s	3,1E-05
Breite Kunststoffelement	b _K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h _K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L _K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s _R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a _{b_k}	-	1
Anzahl Kunstelemente, übereinander	a _{h_k}	-	1
Breite der Rigole	b _R	m	0,8
Höhe der Rigole	h _R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q _{Dr}	l/s	0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f _z	-	1,15
anrechenbares Schachtvolumen	V _{Sch}	m ³	0,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	r _{D(n)}	l/(s*ha)	35,6
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	L	m	6,1
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	L_{K,ges}	m	6,40
gewählte Rigolenlänge	L_{gew}	m	7,00
Anzahl Kunstelemente in Längsrichtung	a _{L_K}	-	9
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a _K	-	9
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V _R	m ³	3,8
versickerungswirksame Fläche	A _{S, Rigole}	m ²	5,6

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Havelstraße 7A
64295 Darmstadt

Auftraggeber:
Stadt Heidelberg
Stadtplanungsamt
Kornmarkt 5
69117 Heidelberg

Rigolenversickerung:
Ansatz: Dachfläche 100m², Hartdach
Mark-Twain-Village, südöstlich der Römerstraße

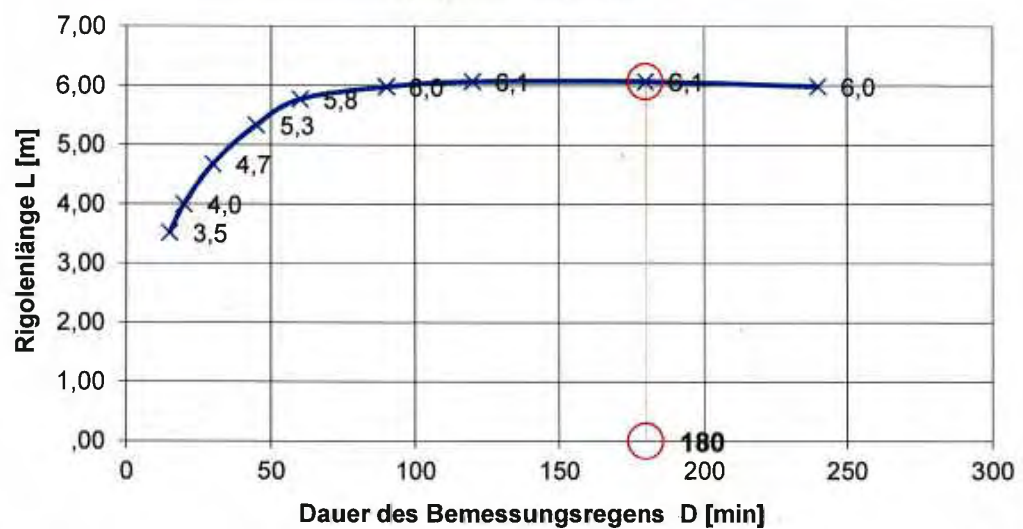
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15	194,2
20	166,9
30	132,3
45	103,0
60	85,6
90	61,9
120	49,2
180	35,6
240	28,4

Berechnung:

L [m]
3,5
4,0
4,7
5,3
5,8
6,0
6,1
6,1
6,0

Rigolenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0390-1062

Anlage 2.4.2.1

Bemessungsbeispiel Rigolen-System

„MTV West“ und „Sickingenplatz“

Projekt:

Regenwasserbewirtschaftungskonzept "Südstadt" der Stadt Heidelberg

hier: Teilgebiet "Sickingenplatz" - Erforderliches Retentionsvolumen der Versickerungsrigolen



Kenndaten:

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	3,20E-05
Regenhäufigkeit [1/Jahr]	0,2
Zuschlagsfaktor [-]	1,2

Dauer [min]	120
Regenspende [l/(s*ha)]	49,2

Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse

Dach 1	Fläche [m²]	1.159
Flachdach	Speichervolumen [m³]	36
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	30
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	0
psi = 0,2 [-]		

Dach 2	Fläche [m²]	870
Flachdach	Speichervolumen [m³]	27
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	15
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	6
psi = 0,2 [-]		

Dach 3	Fläche [m²]	1.013
Flachdach	Speichervolumen [m³]	31
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	17
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	7
psi = 0,2 [-]		

Dach 4	Fläche [m²]	801
Flachdach	Speichervolumen [m³]	24
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	14
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	9
psi = 0,2 [-]		

Dach 5	Fläche [m²]	847
Flachdach	Speichervolumen [m³]	25
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	14
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	6
psi = 0,2 [-]		

Dach 6	Fläche [m²]	2.620
Flachdach	Speichervolumen [m³]	86
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	45
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	12
psi = 0,2 [-]		

Dach 7	Fläche [m²]	1.027
Flachdach	Speichervolumen [m³]	31
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	17
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	0
psi = 0,2 [-]		

Dach 8	Fläche [m²]	300
Flachdach	Speichervolumen [m³]	9
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	6
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	2
psi = 0,2 [-]		

Dach 9	Fläche [m²]	604
Flachdach	Speichervolumen [m³]	18
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	11
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	4
psi = 0,2 [-]		

MTV West

Versickerungsmulden

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH
Darmstadt

Projekt:

Regenwasserbewirtschaftungskonzept "Südstadt" der Stadt Heidelberg

hier: Teilgebiet "MTV West" - Erforderliches Retentionsvolumen der Versickerungsrigolen



Kenndaten:

Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]	3,20E-05
Regenhäufigkeit [1/Jahr]	0,2
Zuschlagsfaktor [-]	1,2
Dauer [min]	120
Regenspende [l/(s*ha)]	49,2

Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse

Dach 1	Fläche [m²], rd.	760
Flachdach	Speichervolumen [m³]	23
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	18
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	5
psi = 0,2 [-]		

Dach 2	Fläche [m²], rd.	400
Flachdach	Speichervolumen [m³]	12
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	7
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	3
psi = 0,2 [-]		

Dach 3	Fläche [m²], rd.	1.555
Flachdach	Speichervolumen [m³]	42
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	22
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	16
psi = 0,2 [-]		

Dach 4	Fläche [m²], rd.	410
Flachdach	Speichervolumen [m³]	12
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	2
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	1
psi = 0,2 [-]		

Dach 5	Fläche [m²], rd.	600
Flachdach	Speichervolumen [m³]	18
psi = 0,9 [-]		
Gründach	Speichervolumen [m³]	16
psi = 0,5 [-]		
Retentionsdach	Speichervolumen [m³]	4
psi = 0,2 [-]		

Anlage 2.5

**Qualitativer Nachweis der Regenwasserbehandlungsmaßnahmen
gemäß DWA Merkblatt M 153**

z.B. Straßenquerschnitt 28, Weg um den Paradeplatz

Die Abflussbelastung $B = 14$ ist größer als $G = 8$. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

z.B. Straßenquerschnitt 15, Pearsonstraße

[illegible]

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77 www.itwh.de

Seite 1

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

z.B. Straßenquerschnitt 15, Pearsonstraße

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 8/21 = 0,38$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D2	0,35
Durchgangswert $D =$ Produkt aller D_i (Abschnitt 6.2.2):		$D = 0,35$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 21 * 0,35 = 7,35$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 7,35$; $G = 8$).

Bemerkungen:

rechnerische Mindestanforderung gemäß M153 - > gemäß NWVO jedoch gefordert und anzusetzen: D 30 Oberboden

z.B. Straßenquerschnitt 24, Römerstraße

Die Abflussbelastung $B = 29$ ist größer als $G = 8$. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Fläche	Flächenanteil	Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
		(Tab. A.3 / A.2)		
		Typ	Punkte	
Belastung aus der Fläche / Herkunftsfäche gem. Tabelle A.3	(Abschnitt 4)	f_i		$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]			
Straßen mit DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h z.B. Hauptverkehrsstraßen	100	1	F5 27	29
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)			L2 2	
	$\Sigma = 100$	$\Sigma = 1$		$B = 29$

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 8/29 = 0,28$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 30 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s \leq 15 : 1$)	D1	0,2
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,2$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 29 * 0,2 = 5,8$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 5,8$; $G = 8$).

Bemerkungen:



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS © 2012 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0390-1062

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Ansatz: 100% Harddach mit Rigolenversickerung

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 8/10 = 0,8$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
z.B. Sedimentation mit Dauerstau max. $18 \text{ m}^3/(\text{m}^2 \text{ h})$, $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l}/(\text{s ha})$ z.B. Absetzanlagen	D25	0,8
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,8$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 10 * 0,8 = 8$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 8$; $G = 8$).

Bemerkungen:

Mindestanforderung an die Vorreinigung im Zulauf der Rigole - > erforderlicher Durchgangswert der Reinigungsnaige mind. 0,8

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Ansatz: 100% Harddach

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	$G / B = 8/10 = 0,8$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ($15 : 1 < A_u : A_s <= 50 : 1$)	D3	0,8
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,8$
Emissionswert $E = B * D$:		$E = 10 * 0,8 = 8$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 8$; $G = 8$).

Bemerkungen:

rechnerische Mindestanforderung gemäß M153 - > gemäß NWVO jedoch gefordert und anzusetzen: D 30 Oberboden

Ansatz: 100% Gründach

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G / B$:	
gewählte Versickerungsfläche $A_s =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		
Emissionswert $E = B * D:$		

Bemerkungen:

**Bewertungsverfahren
nach Merkblatt DWA-M 153**

Ansatz: 60% Gründach. 40% Hartdach

Gewässer (Tabellen 1a und 1b)		Gewässer- punkte G
Grundwasser Wasserschutzzone III B (Punkte < = 8)		8

Fläche		Flächenanteil		Flächen F_i / Luft L_i		Abfluss- belastung B_i
		(Abschnitt 4)		(Tab. A.3 / A.2)		
		$A_{u,i}$ [m ²] o. [ha]	f_i	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Gründächer	Belastung aus der Fläche / Herkunftsfäche gem. Tabelle A.3 Einfluss aus der Luft gem. Tabelle A.2	60	0,6	F1	5	4,2
				L2	2	
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)		40	0,4	F2	8	4
				L2	2	
Dachflächen von Wohn- und vergleichbaren Gewerbegebieten						
Siedlungsbereich mit mittlerem Verkehrsaufkommen (DTV = 5000 - 15000 Kfz / 24 h)						
				</		

Die Abflussbelastung B = 8,2 ist größer als G = 8. Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!

Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153

Ansatz: 60% Gründach. 40% Hartdach

maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$:	$G/B = 8/8,2 = 0,98$
gewählte Versickerungsfläche $A_S =$	

vorgesehene Behandlungsmaßnahme (Tabellen 4a, 4b und 4c)	Typ	Durchgangswert D_i
Versickerung durch 10 cm bewachsenen Oberboden ($5 : 1 < A_u : A_s < 15 : 1$)	D3	0,6
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i \text{ (Abschnitt 6.2.2):}$		$D = 0,6$
Emissionswert $E = B \cdot D$:		$E = 8,2 \cdot 0,6 = 4,92$

Die vorgesehene Behandlung ist ausreichend, da $E \leq G$ ($E = 4,92$; $G = 8$).

Bemerkungen:

rechnerische Mindestanforderung gemäß M153 - > gemäß NWWO jedoch gefordert und anzusetzen: D 30 Oberboden

Anlage 3

Lageplan Regenwasserbewirtschaftung auf öffentlichen Verkehrsflächen



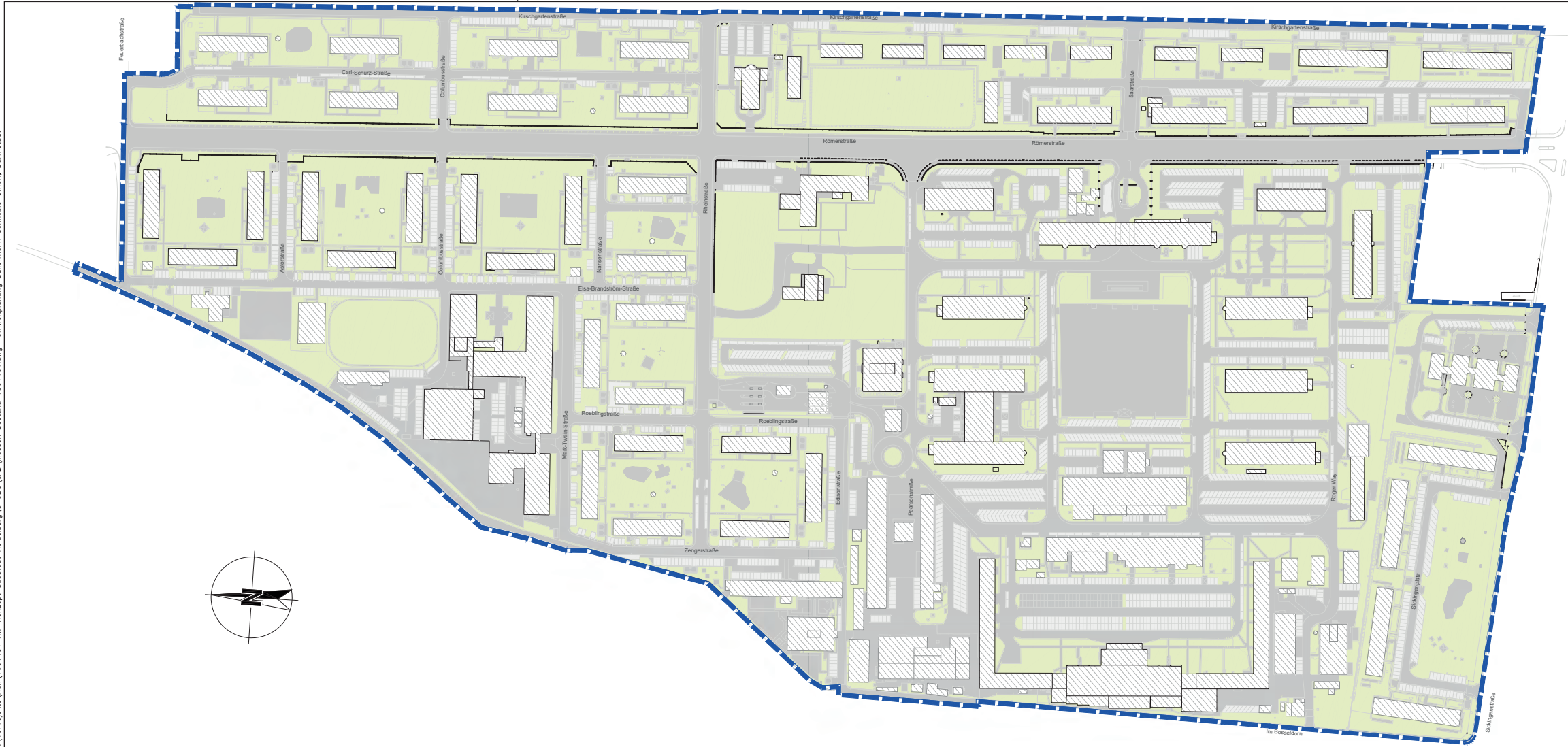
Anlage 4

Lageplan Regenwasserbewirtschaftung auf Baugrundstücken

Anlage 5

Lageplan Bestandsituation abflusswirksame Flächen

F:\16Projekte\Kam\1661401 RW-Konzept Südstadt Heidelberg_3_UBS\CAD\Massen Bestand 1661401.dwg Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH Darmstadt



Legende:

-  Grenze Rahmenplan ca. 43.3 ha
-  Bestandsgebäude ca. 7.6 ha
-  Grünfläche ca. 14.4 ha
-  Verkehrsfläche ca. 17.4 ha
-  Parkfläche ca. 3.9 ha

Plangrundlagen:
-Rahmenplan, Südstadt, Stadt Heidelberg, 01.12.2016
-Rahmenplan Gebäude, Stadt Heidelberg, Eingang 25.07.2017

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH

Ingenieure und Umweltplaner

Regenwasserbewirtschaftungskonzept
zum Rahmenplan "Südstadt" der Stadt Heidelberg

Lageplan Bestandsituation
abflusswirksame Flächen

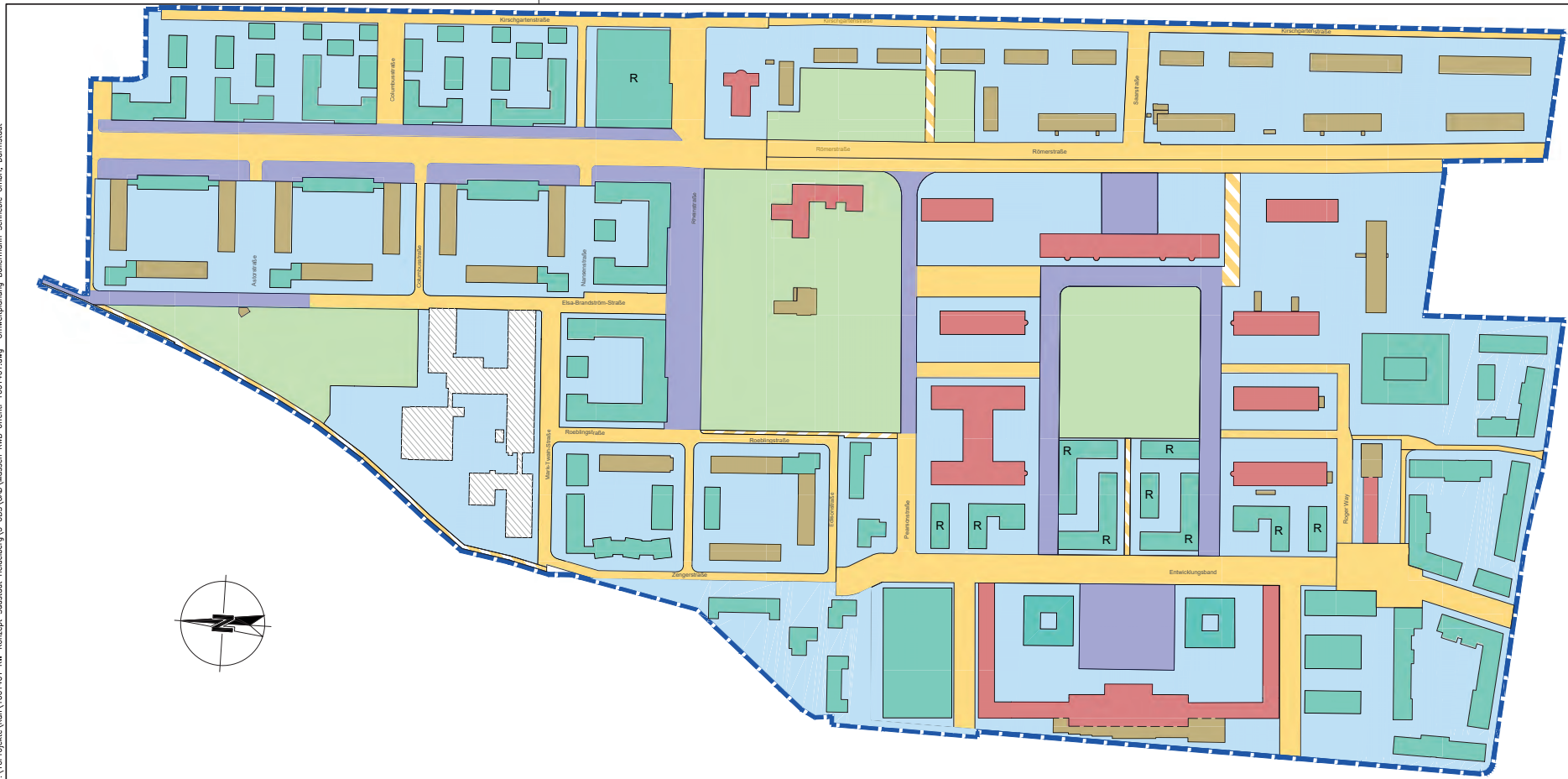
Anlage 5
ZEICHNUNGSNR.
MASSSTAB
1:2000
BEARBEITUNGSSTA

BEARBEITET	GEZEICHNET	GEPRÜFT	PROJEKT NR.	ERSTELLT	BEARBEITUNGSSTA
Wunderle	Richert	Bullermann	1661401	Juli 2017	14.08.2017
AUFTRAGGEBER			PLANVERFASSER		
STADT HEIDELBERG STADTPLANUNGSAMT KORNMARKT 5 69117 HEIDELBERG			UMWELTPLANUNG BULLERMANN SCHNEBLE GmbH HAVELSTRASSE 7A, D-64295 DARMSTADT TELEFON:06151/9758-0 TELEFAX:06151/9758-30		

Anlage 6

Lageplan Planung abflusswirksame Flächen

F:\Projekte\Kon\1661401_RW-Konzept_Südstadt_Heidelberg\3_UbS\240_Messen_RWB_Sifrent_1661401.dwg Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH, Darmstadt



Legende:
Nachrichtlich übernommen:

- Grenze Rahmenplan ca. 43,3 ha
- Straßenverkehrsflächen ca. 6,1 ha
- Verkehrsflächen bes. Zweckbestimmung ca. 0,3 ha
- öffentliche Grünfläche ca. 5,2 ha
- Bestandsgebäude ca. 0,7 ha

Regenwasserkonzept:

- Bestandsgebäude erhalten / modernisiert ca. 1,8 ha
- Bestandsgebäude Denkmalschutz ca. 1,9 ha
- Baufeld Neubau ca. 4,4 ha
- Baufeld Neubau (Retentionsdach) ca. 1 ha
- Straßenbegleitende Versickerung ca. 3 ha
- Sonstige Flächen ca. 18,9 ha

Plangrundlagen:
-Vorentwurf B-Plan, Südstadt Campbell Barracks, Stadt Heidelberg 30.11.2016
-Entwurf B-Plan, Südstadt, Mark-Twain-Village-östlich der Römerstr. 1.Teil, Stadt Heidelberg, 30.10.2016
-Entwurf B-Plan, Südstadt, Mark-Twain-Village-Nord, Stadt Heidelberg, 07.10.2016
-Rahmenplan, Südstadt, Stadt Heidelberg, 01.12.2016
-Lageplan Befestigungsgrad, Stadtplanungsamt Heidelberg, März 2017
-Rahmenplan Gebäude, Stadt Heidelberg, Eingang 25.07.2017
-Städtebaulicher Entwurf Sickingenstraße, Stadtplanungsamt Heidelberg, Stand 16.11.2018
-Städtebaulicher Entwurf Bereich nord-westlich der Campbell Barracks, Stadtplanungsamt Heidelberg, Stand 15.11.2018

Umweltplanung Bullermann Schneble GmbH					
Ingenieur- und Umweltplanung					
Regenwasserbewirtschaftungskonzept zum Rahmenplan "Südstadt" der Stadt Heidelberg					
Lageplan Planung abflusswirksame Flächen					Anlage 6
					ZEICHNUNGSNR.
					MASSSTAB
					1:2000
BEARBEITET	GEZEICHNET	GEPRÜFT	PROJEKT NR.	ERSTELLT	BEARBEITUNGS
Wunderle	Richert	Bullermann	1661401	Juli 2017	24.01.2019
AUFTRAGGEBER			PLANVERFASSER		
STADT HEIDELBERG			UMWELTPLANUNG BULLERMANN SCHNEBLE GmbH		
STADTPLANUNGSAMT			HAVELSTRASSE 7A, D-64295 DARMSTADT		
KORNMARKT 5			TELEFON:06151/9758-0 TELEFAX:06151/9758-		
69117 HEIDELBERG					