

Landkreis Esslingen
Stadt Plochingen

Oberflächenentwässerungskonzept
„Erneuerung Filsgebiet-West“



29.01.2024

Projekt: Oberflächenentwässerungskonzept
Erneuerung Filsgebiet-West“

Auftraggeber: Verbandsbauamt Plochingen
Schulstraße 5-7
73207 Plochingen
Telefon: 07153/7005-602
stadtplanung@plochingen.de

Projektbearbeitung: Planstatt Senner GmbH
Landschaftsarchitektur | Umweltplanung | Stadtentwicklung | Klima-
und Baumhainkonzepte
Johann Senner Dipl. Ing. (FH), Freier Landschaftsarchitekt

Philipp Padur. Dipl. Ing. der Landschaftsarchitektur

Projekt-Nummer: 5465D

Breitlestraße 21
88662 Überlingen, Deutschland
Tel.: 07551 / 9199-0
Fax: 07551 / 9199-29
info@planstatt-senner.de
www.planstatt-senner.de

Stand: Jan 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
1.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	5
1.2	Planung	5
1.3	Gesetzliche Vorgaben.....	6
2	Rahmenbedingungen	7
2.1	Lage des Plangebietes.....	7
2.2	Bestandsbeschreibung.....	7
2.3	Hydrologie.....	9
2.4	Untergrundverhältnisse und Versickerungsfähigkeit.....	10
2.5	Topographie.....	14
2.6	Niederschlag und Temperatur.....	14
2.7	Hypothetische Wasserhaushaltsbilanz.....	16
2.8	Leitungsbestand.....	18
2.9	Nutzungsarten des Geländes laut B-Plan	19
3	Regenwasserkonzept	20
3.1	Vorgaben zur Einleitung in die Vorflut	22
3.2	Regenwasserbehandlung	23
3.3	Ermittlung der Abflusswerte	25
3.4	Abflussminimierende Maßnahmen	27
3.5	Erstes Retentionskonzept	28
3.6	Ermittlung der Verteilung und des Retentionsvolumen	28
3.7	Entwässerung des Verkehrsraums.....	32
3.8	Gesamtbilanz.....	39
4	Zusammenfassung	40
5	Literatur und Quellen.....	42
6	Anhang	43

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Städtebaulicher Entwurf, Planstatt Senner, Stand: Juni 2023, Karte o.M.	6
Abbildung 2: Übersichtskarte mit Lage des Plangebiets (rot) (Quelle: LUBW, Daten- und Kartenservice, 2023).....	7
Abbildung 3: Luftbild des Plangebiets mit Fils (rot)	8
Abbildung 4: Vorhandene HWGK-Daten nahe des Plangebiets (rot) (Quelle: LUBW, 2023)..	9
Abbildung 5: Historischer Filsverlauf im Vergleich zum heutigen, Karte o.M., (Quelle: Leo BW)	10
Abbildung 6: Lage der Untersuchungspunkte, Quelle: Dr. Hönig (2021).....	11
Abbildung 7: Schnitt C-C´ von Nord nach Süd, Dr Hönig (2021).....	12
Abbildung 8: Ausgewählte Bohrkernprofile Quelle: Dr. Hönig (2021).....	12
Abbildung 9: Schlussfolgerung für die eine potenzielle Versickerung, Planstatt Senner (2023)	13

Abbildung 10: Auszug Altlastenkataster	13
Abbildung 11: Geländeprofil LUBW-Kartendienst (aufgerufen 04.10.2023)	14
Abbildung 12: Niederschlagsspenden 2010R KOSTRA DWD	15
Abbildung 13: Niederschlagsspenden 2020 KOSTRA-DWD	15
Abbildung 14: Lageplan Bodengesellschaft NatUrWB	16
Abbildung 15: Spannungsfeld NatUrWB	16
Abbildung 16: Tortendiagramm NatUrWB.....	17
Abbildung 17: Abflussschema NatUrWB	17
Abbildung 18: Übersicht Leitungsbestand (September 2023)	18
Abbildung 19: B-Plan (Vorentwurf Stand 29.11.2023)	19
Abbildung 20: Skizze RW-Konzept Planstatt Senner GmbH (September 2023)	21
Abbildung 21: Berechnung DWA A117 Planstatt Senner.....	22
Abbildung 22: Lageplan Kanal mit Auszug BNP Ingenieure GmbH	24
Abbildung 23: Flächenermittlung DWA 138 Planstatt Senner GmbH.....	25
Abbildung 24: Grobe Ermittlung der Versiegelungsgrade nach aktuellem Planstand (Planstatt Senner, Stand Juni 2023)	26
Abbildung 25: Flächenermittlung DWA 138 Verkehrsflächen Gesamt Planstatt Senner GmbH	26
Abbildung 26: Pikto Abflussvermeidendemaßnahmen Planstatt Senner GmbH	27
Abbildung 27: Lageplan mit Auszug und Berechnung DWA A117 B 4 Planstatt Senner GmbH	29
Abbildung 28: Auszug Skizze RW Konzept Baufeld 4 Planstatt Senner GmbH	30
Abbildung 29: Berechnung Drosselabfluss bei festgelegten Einstaupotenzial Baufeld 4 Planstatt Senner GmbH	30
Abbildung 30: Lageplan mit Auszug und Berechnung DWA A117 B 9 Planstatt Senner GmbH	31
Abbildung 31 Berechnung DWA A117 mit möglichen erhöhtem Abfluss Baufeld 9 Planstatt Senner GmbH.....	32
Abbildung 32: Lageplan Straßenabschnitte Planstatt Senner GmbH.....	33
Abbildung 33: Längsschnitt Abflussverhalten Planstatt Senner GmbH	33
Abbildung 34: Lageplan Straßenquerschnitt 1&2 Planstatt Senner GmbH	34
Abbildung 35: Berechnung Straßenabschnitt 2 DWA A117 Planstatt Senner GmbH.....	35
Abbildung 36: Foto1 Schleusenelement Drainum AG.....	35
Abbildung 37: Foto 2&3 Schleusenelement Drainum AG.....	36
Abbildung 38: Längsschnitt Baumstandorte Straßenabschnitt 2 Planstatt Senner GmbH.....	36
Abbildung 39: Beispielfotos oberflächennahe Querung Gehweg	37
Abbildung 40: Berechnung DWA A117 Straßenabschnitt 3 Planstatt Senner GmbH	37
Abbildung 41: Berechnung DWA A117 Straßenabschnitt 4 Planstatt Senner GmbH	38
Abbildung 42: Tabelle zur Übersicht der Aufteilung des Abflusses und dem nötigen Retentionsvolumen der einzelnen Teilbereiche	39
Abbildung 43: Übersichtlageplan einzelner Maßnahmen Planstatt Senner GmbH.....	40
Abbildung 44: Lageplan mögliche Gestaltung Quartiersplatz mit Referenzfotos Planstatt Senner GmbH.....	41

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Das hier vorgestellte Regenwasserkonzept verfolgt den dezentralen Umgang mit dem örtlich anfallenden Regenwasser. Das Konzept strebt an, dass anfallende Regenwasser im Gebiet zurückzuhalten und somit im Gegensatz zu konventionellen Konzepten - der oft direkten Ableitung des Regenwassers in die zentrale Kanalisation - dem natürlichen Wasserhaushalt zu entsprechen. Dabei beruht das dezentrale Regenwasserkonzept auf den jeweils lokalen Rahmenbedingungen und besteht somit aus örtlich spezifischen Konzeptbausteinen. Dadurch entsteht ein verbesserter Überflutungsschutz, Vorteile für die Vegetation und das lokale Mikroklima wird begünstigt.

Ziel des Konzepts ist es, das gesammelte Regenwasser in erster Linie weitestgehend den Pflanzen zur Verfügung zu stellen. Nur das überschüssige Regenwasser wird langsam gedrosselt und gezielt versickert.

Das Regenwasser gilt als eines der Leitthemen im Plangebiet. Durch den Einsatz eines oberflächennahen Entwässerungssystems ("blau-grüne Infrastruktur") soll die örtliche Grundwasserneubildung und Verdunstung gefördert werden. So soll ein starkregenresilientes und klimagerechtes Quartier entstehen.

Die Prüfung der Rahmenbedingungen ergeben, welche einzelnen abflussvermeidenden Maßnahmen sinnvoll sind und wie diese miteinander vernetzt sind. Dabei wird u.a. die Versickerungsfähigkeit, der Abstand zum Grundwasser, Altlasten, die topografischen Bedingungen und die Eigenschaften der nächsten Vorflut berücksichtigt.

1.2 Planung

In Plochingen soll im sogenannten Filsgebiet-West, fast unmittelbar an der Mündung in den Neckar zwischen der Bahnlinie Plochingen-Göppingen und der Bundesstraße 10 eine städtebauliche Erneuerungsmaßnahme durchgeführt werden. Das Plangebiet wird mittig von der "Fils" (Gewässer 1. Ordnung) in einen nördlichen und einen südlichen Teil durchtrennt. Das übergeordnete Plangebiet hat eine Größe von ca. 11,9 ha ca. 8 ha umfasst der Geltungsbereich des B-Plan.

Das Vorhaben sieht die Umgestaltung des Wohn- und Gewerbegebiets Fils West in Plochingen vor. Im Rahmen einer Stadtsanierung sollen städtebauliche Missstände beseitigt werden. Zu den Maßnahmen gehören die städtebauliche Neuordnung, Verdichtung und Qualitätsaufwertung, die Neuordnung der Erschließung, der Ersatzneubau der Filsbrücke und die gestalterische sowie ökologische Aufwertung der Fils und ihrer Uferzonen. Gebäude mit starken Mängeln sollen abgerissen werden. Die Umsetzung soll schrittweise bis 2027 geschehen. Mit der Neuaufstellung des Bebauungsplans soll die baurechtliche Grundlage für die Neuordnung geschaffen werden.

Im Gebiet nördlich der Fils, ist als Übergang zwischen Wohn- und Gewerbegebiet ein Sonderbaustein mit öffentlicher Frequenz als zentraler Treffpunkt zur Vernetzung und Austausch ge-

plant. Dieser bildet zukünftig die Quartiersmitte. Eine Erweiterung der bestehenden Wohnbebauung ist geplant in Form von verdichtetem, durchlässigem Wohnen sowie gemeinschaftliche Wohnhöfe und großformatige Blockbebauung an der Bundesstraße und Eisenbahn als Lärmschutzbebauung. Ein urbaner Zugang an die Fils soll als neue Identität des Quartiers dienen. Eine geordnete Stadtstruktur mit Grünzäsuren soll Orientierung und Aufenthaltsqualität schaffen.

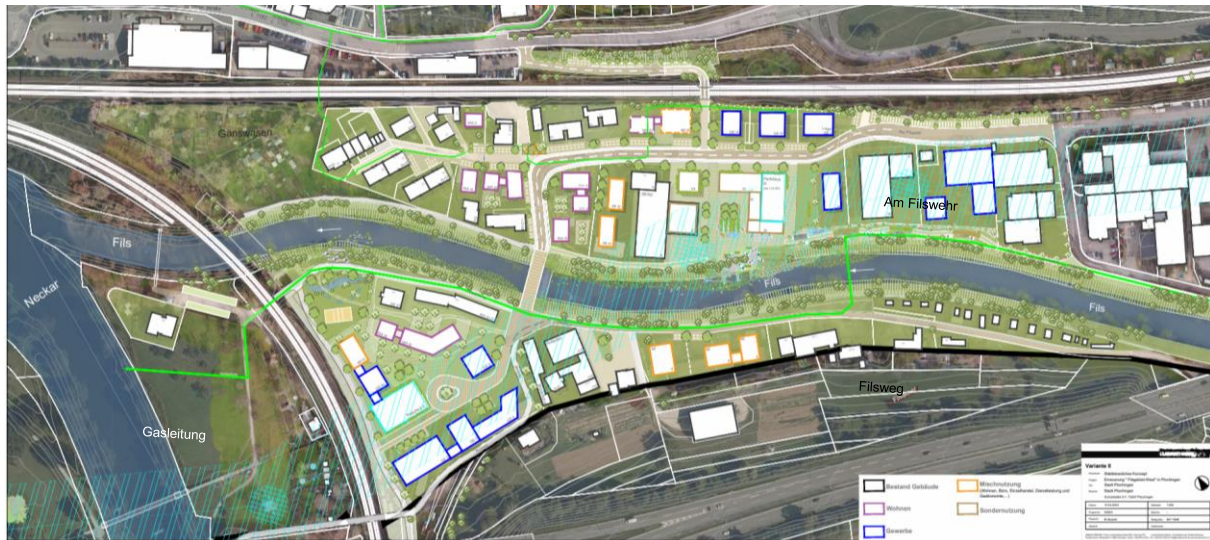


Abbildung 1: Städtebaulicher Entwurf, Planstatt Senner, Stand: Juni 2023, Karte o.M.

1.3 Gesetzliche Vorgaben

Übergeordnet gelten die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Baugesetzbuch (BauGB). Die WRRL verfolgt das Ziel, einen Ordnungsrahmen im Bereich der Wasserpolitik innerhalb der Europäischen Union (EU) zu schaffen. Die Richtlinie legt länderübergreifend gültige Rechtsvorschriften zum Schutz der ökologischen Wasserqualität und einer nachhaltigen Wasserschutzpolitik fest. Das WHG dient dem Zweck, Gewässer zu schützen, indem Vorgaben zur nachhaltigen Gewässerbewirtschaftung getroffen werden (vgl. WHG §1). Gemäß WHG § 54 Abs. 1 handelt es sich bei gesammeltem Niederschlagswasser, das von befestigten Flächen abfließt, um Abwasser. Abwasser muss beseitigt werden, ohne das Wohl der Allgemeinheit zu beeinträchtigen, wobei Niederschlagswasser ortsnahe versickert oder verrieselt werden soll (vgl. § 55).

Zur Erstellung des Regenwasserkonzeptes wurden folgende Regelwerke verwendet:

- DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden
- DIN 1986-100: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke
- DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen (RRR)
- DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
- DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser"
- DWA M 102: Bewirtschaftung von Fließgewässern - Gewässerstrukturgüte und Referenzzustand

Zuzüglich zum Bericht gibt es einen Regenwasserkonzept-Plan. In diesem Plan sind die Regenwasserkonzept-Bausteine verortet und mit Maßen beschriftet. Die Maße im Plan können leicht abweichen zu den Berechnungen der erstellten Datenblätter. Sie sind jedoch nicht kleiner als die Mindestgröße der Berechnungen.

2 Rahmenbedingungen

2.1 Lage des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich im Südosten der Stadt Plochingen, nördlich der Bundesstraße 10, ca. 100 m östlich des Neckars und schließt direkt an die beiden Bahntrassen Plochingen-Tübingen (begrenzt das Plangebiet im Westen) und Plochingen-Göppingen (begrenzt das Plangebiet im Norden) an. Nordwestlich der Bahntrasse schließt der Siedlungskörper von Plochingen an. Im Osten des Plangebiets beginnt unmittelbar ein Gewerbegebiet. Die Fils fließt auf einer Länge von ca. 830 m von Ost nach West mittig durch das Gebiet.

Die bauliche Nutzung des Plangebiets besteht in Form einiger Mehrfamilienhäuser, eines landwirtschaftlichen Betriebs mit Hofladen, Industrie- und Gewerbegebäude, eines Kleingarten- und Kleintierzuchtvereins. Der Flusslauf der Fils ist gesäumt von Baumreihen und Heckenstrukturen. Das Gebiet ist eine nahezu ebene Fläche.

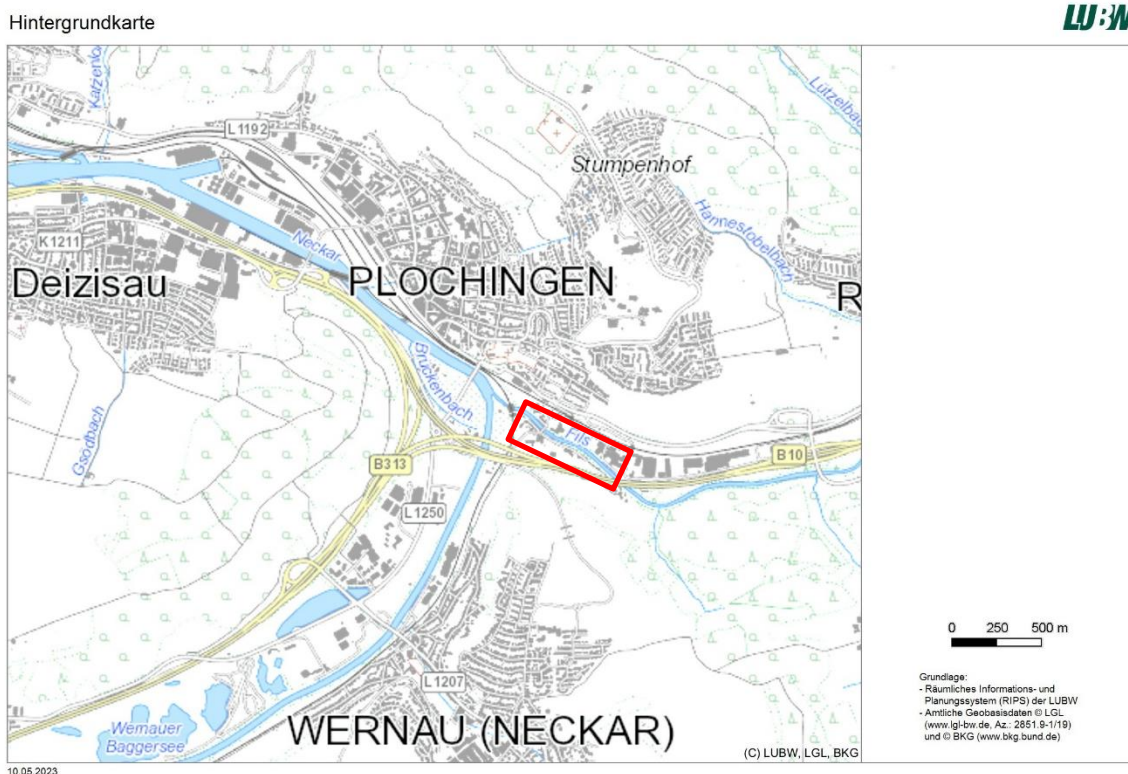


Abbildung 2: Übersichtskarte mit Lage des Plangebiets (rot) (Quelle: LUBW, Daten- und Kartenservice, 2023)

2.2 Bestandsbeschreibung

Nördlich der Fils und westlich im Plangebiet liegt eine Kleingartenanlage umsäumt von Reihen mittelalter Bäume, daran anschließend befinden sich einige Mehrfamilienhäuser umgeben von

Stellplätzen für PKW sowie einigen Grünflächen. Zentral bis östlich befinden sich momentan Industrie- und Gewerbehallen mit Parkplätzen. Am nördlichen Rande des Plangebiets, zwischen Bahntrasse und der Straße „Am Filswehr“ wächst eine Reihe mittelalter Bäume. An beiden Uferseiten der Fils stehen jeweils geschlossen Gebüsche und Bäume sowie Einzelbäume, verschiedenen Alters von jungen Bäumen bis hin zu alten, sehr schützenswerten Exemplaren.

Südlich der Fils und im Westen an den Neckar angrenzend liegen Grünflächen, weiter östlich am Filsweg stehen erneut einige Gewerbehallen. Am südlichen Rande des Plangebiets, angrenzend an die B10 befinden sich landwirtschaftliche Flächen sowie eine Gehölzreihe direkt an der B10.

Etwa 38 % des Gebiets sind aktuell versiegelt, 49 % sind unversiegelt und 13 % sind dem Gewässerlauf der Fils zuzuschreiben.

Ein Luftbild mit ungefährender Abgrenzung des Plangebiets findet sich in Abbildung 10.



Abbildung 3: Luftbild des Plangebiets mit Fils (rot)

2.3 Hydrologie

Die hydrogeologische Einheit im Plangebiet wird als „Jungquartäre Flusskiese und Sande (GWL)“ angegeben (LUBW, 2023).

Im Plangebiet und Umkreis sind keine Wasserschutz- oder Quellgebiete enthalten. Auf beiden Seiten der Fils befinden sich ausgewiesene Überflutungsflächen (HQ₁₀ und HQ₁₀₀ nach LUBW, 2023). Das gesamte Plangebiet liegt im Überflutungsbereich bei extremem Hochwasser HQ_{extrem} (LUBW, 2023).

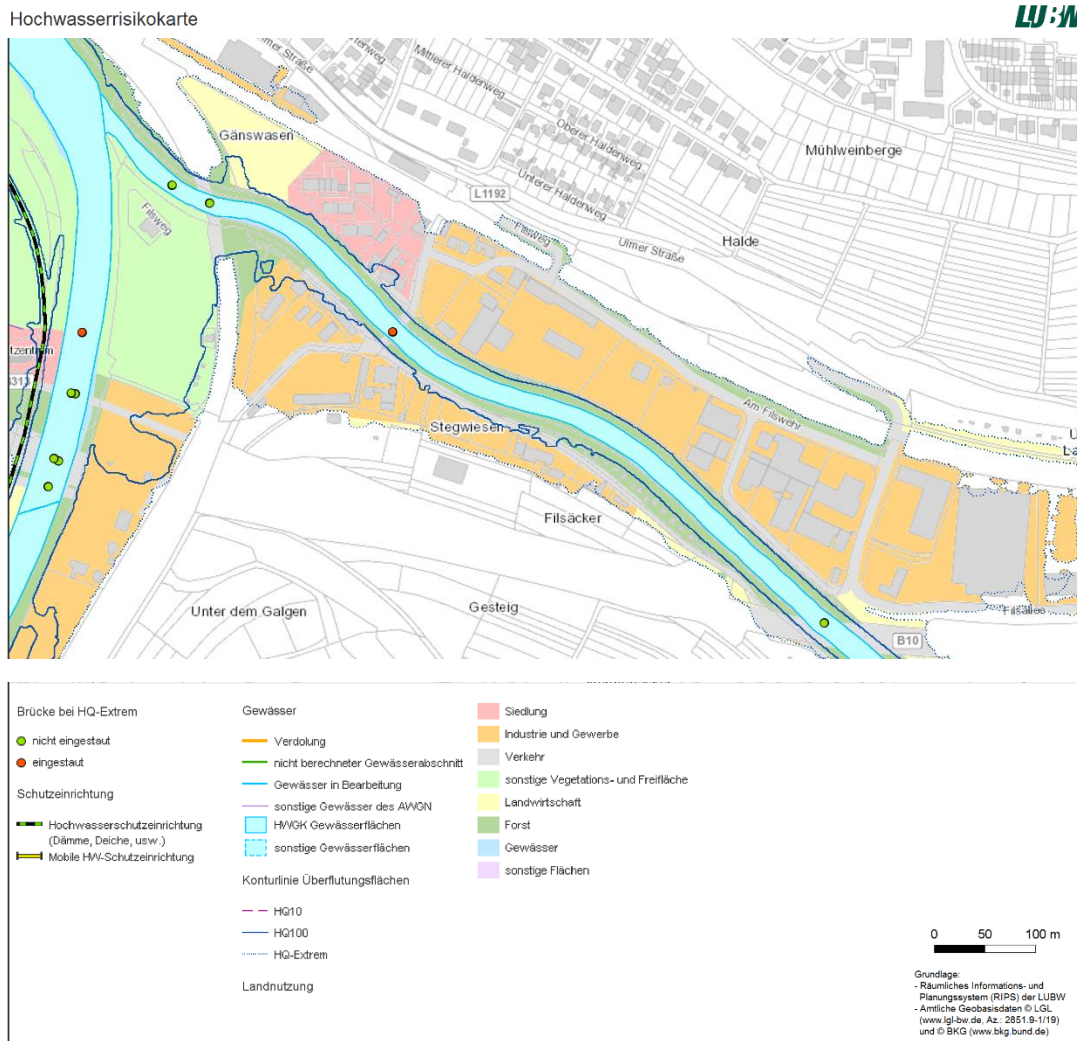


Abbildung 4: Vorhandene HWGK-Daten nahe des Plangebiets (rot) (Quelle: LUBW, 2023)

Mitten durch das Gebiet fließt die Fils (Gewässer-ID 9931), ein Gewässer I. Ordnung, das insgesamt 63 km lang ist und auf den letzten ca. 830 m das Plangebiet durchfließt. Die Fils mündet direkt westlich des Gebiets in den Neckar (Gewässer-ID 2345), der als Gewässer I. Ordnung und ab dem Zusammenfluss mit der Fils als Bundeswasserstraße eingetragen ist. Die Fils wird als biozönotisch bedeutsamer Fließgewässertyp „Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“ geführt (LUBW, 2023).

Der Flusslauf ist von einem ca. 5 m breiten Gewässerrandstreifen, der durchgehend bewachsen ist. Hier befindet sich ein Mosaik aus Grünland, Gebüsch und Gehölzen, die zum Teil sehr dicht wachsen und sowohl junge, als auch sehr schützenswerte, alte Bäume enthalten.

Der heutige Verlauf der Fils im Plangebiet ist verändert gegenüber dem historischen. Bis etwa 1500 verlief die Fils 50 bis 100 m weiter südlich, etwa dort wo sich heute die B10 befindet, und mündete dort in den Neckar, der etwas weiter östlich verlief, etwa dort, wo heute die Bahntrasse nach Süden abbiegt. Später war der Filsverlauf insgesamt etwas breiter als heute und hatte eine Ausbuchtung. Die Fils verlief bereits an heutiger Stelle, mit Ausnahme des westlichsten Stücks, dass einige Zehnermeter weiter nördlich in den Neckar mündete. Somit hat die Fils heute einen veränderten, begradigten und insgesamt schmaleren Verlauf als in der Vergangenheit. (Planstatt Senner, 2023)

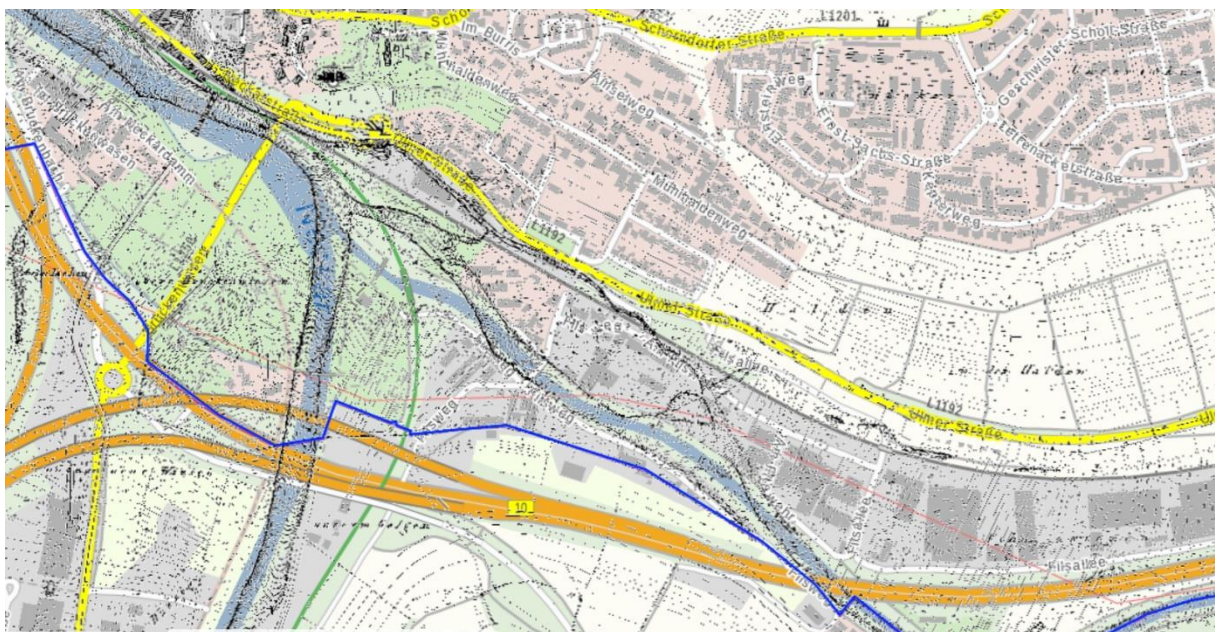


Abbildung 5: Historischer Filsverlauf im Vergleich zum heutigen, Karte o.M., (Quelle: Leo BW)

2.4 Untergrundverhältnisse und Versickerungsfähigkeit

Aufgrund der Lage des Plangebiets innerhalb des Siedlungskörpers sind keine detaillierten Daten zu den bodenkundlichen Einheiten vorhanden (BK50, LRGB 2023) und damit auch keine Informationen zur Wasserdurchlässigkeit des Bodens. Ein externes Bodengutachten („Geotechnischer Bericht Sanierungsgebiet „Filsgebiet West“ in 73207 Plochingen – Teil 3 Baugrunduntersuchung“) wurde durch das Institut für Hydrogeologie und Umweltgeologie (BWU) verfasst (BWU, 2021). Hier wird die Wasserdurchlässigkeit der Bodenschichten nur für die unteren beiden Schichten Auelehm (schwach bis sehr schwach durchlässig, $10^{-6} - 10^{-8}$ m/s) und sandigen Kies (sehr gut bis gut durchlässig, $10^{-2} - 10^{-4}$ m/s) angegeben, nicht aber für die oberste Bodenschicht, die aus anthropogenen Auffüllungen besteht. Hier seien alle Bereiche der Durchlässigkeit vorhanden (BWU, 2021).

Bei innerörtlichem Boden werden die Bodenfunktionen mit 1 angegeben (LUBW, 2012).

Tabelle 1: Bodenkundliche Einheiten (Quelle: LGRB Kartenviewer, 2023)

Bodenkundliche Einheit	WA	FP	NB	NV	Gesamt
Innerörtlicher Boden	1	1	1	-	1

Da die Flächen des Plangebiets zum Teil versiegelt sind, kann der Boden seine natürlichen Bodenfunktionen nach „Bodenschutz 23“ (LUBW, 2010) nur eingeschränkt bis gar nicht erfüllen. Eine weitere Vorbelastung besteht durch die eingetragenen Schadstoffe in Form von Verkehrsemissionen durch die angrenzende Bundesstraße und Bahnlinie.

Der Teil des Plangebiets südlich der Fils wurde nach dem Zweiten Weltkrieg mit Schutt aufgefüllt und ist in Teilen deutlich mit polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) belastet. Die Mächtigkeiten der Auffüllungen schwanken zwischen minimal 0,65 m und maximal 4,2 m. Der darunter anstehende natürliche Untergrund ist Auelehm, Kies sowie Schluff-, Ton- und Sandstein der Stubensandsteinschichten (Löwensteinformation) (BWU, 2021).

Im Rahmen der Sanierungsuntersuchungen wurde 2021 von Dr. Hönig eine Baugrunduntersuchung. Zur Erkundung des Untergrundaufbaus und der Grundwassersituation wurden zwölf Kleinbohrungen DIN EN 22475-1 und fünf schwere Rammsondierungen hergestellt, sowie drei Kernbohrungen mit einer Tiefe bis 15 m.

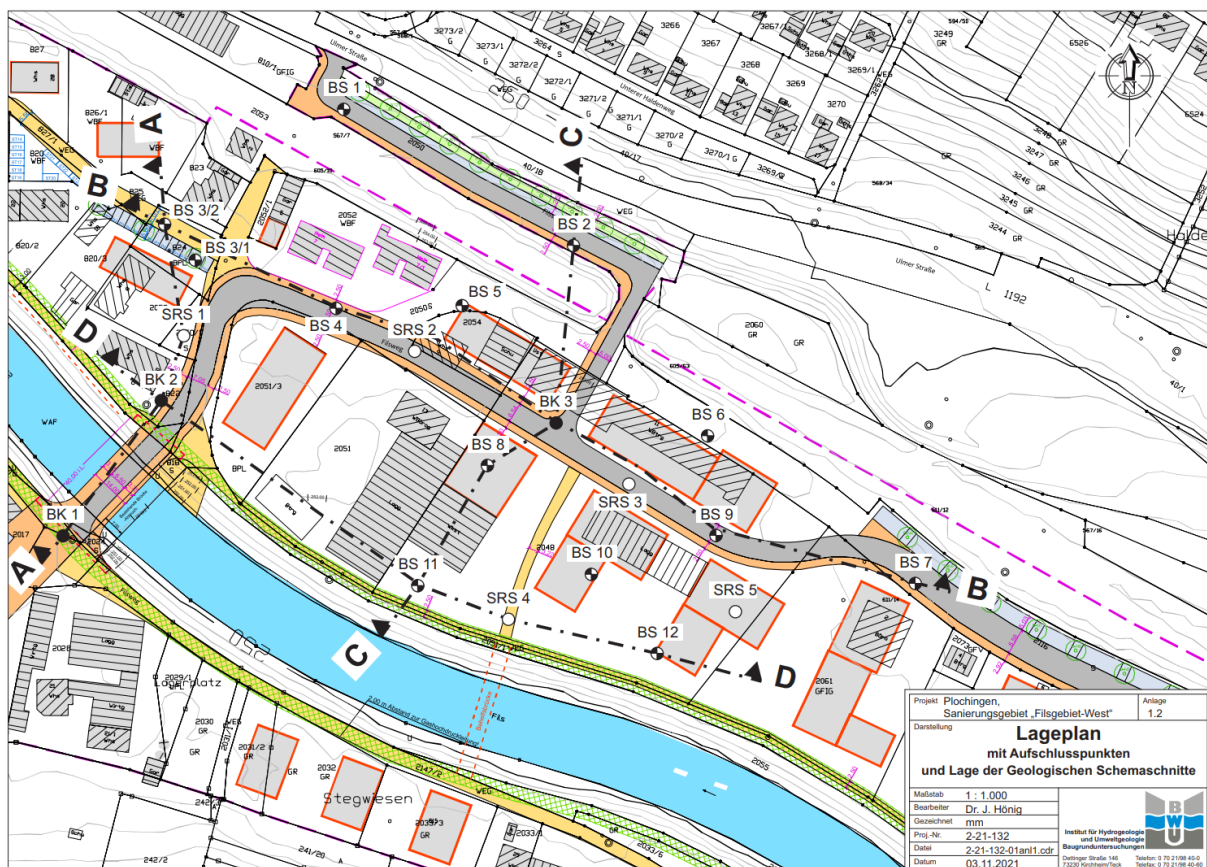


Abbildung 6: Lage der Untersuchungspunkte, Quelle: Dr. Hönig (2021)

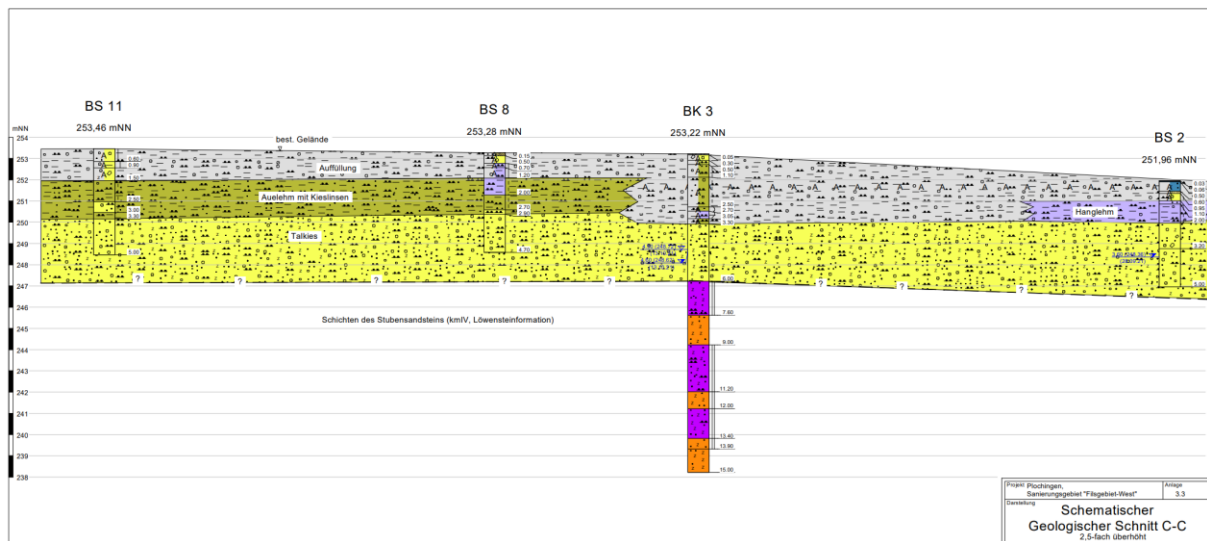


Abbildung 7: Schnitt C-C' von Nord nach Süd, Dr. Hönig (2021)

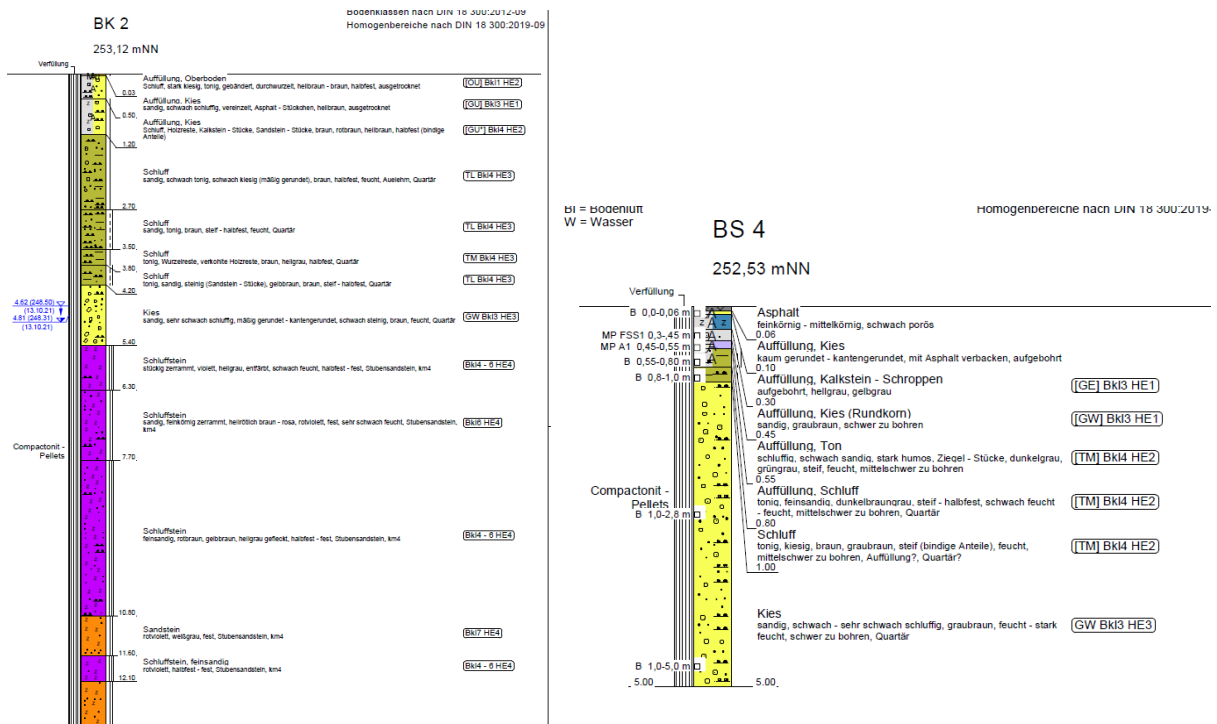


Abbildung 8: Ausgewählte Bohrkernprofile Quelle: Dr. Hönig (2021)

Es zeigt sich im Teilgebiet nördlich der Fils, dass die Versickerungsfähigkeit in Richtung Fils abnimmt, da hier die Decklage aus bindigen Böden ansteigt. Im Teilgebiet südlich der Fils gibt es kaum Bodenaufschlüsse. Jedoch zeigt Bodenklasse 1 (BK1) eine mittlere Decklagenmächtigkeit von 2 m direkt an der Fils. Um genauere Aussagen hierzu treffen zu können, sollten zusätzliche Bodenuntersuchungen durchgeführt werden.

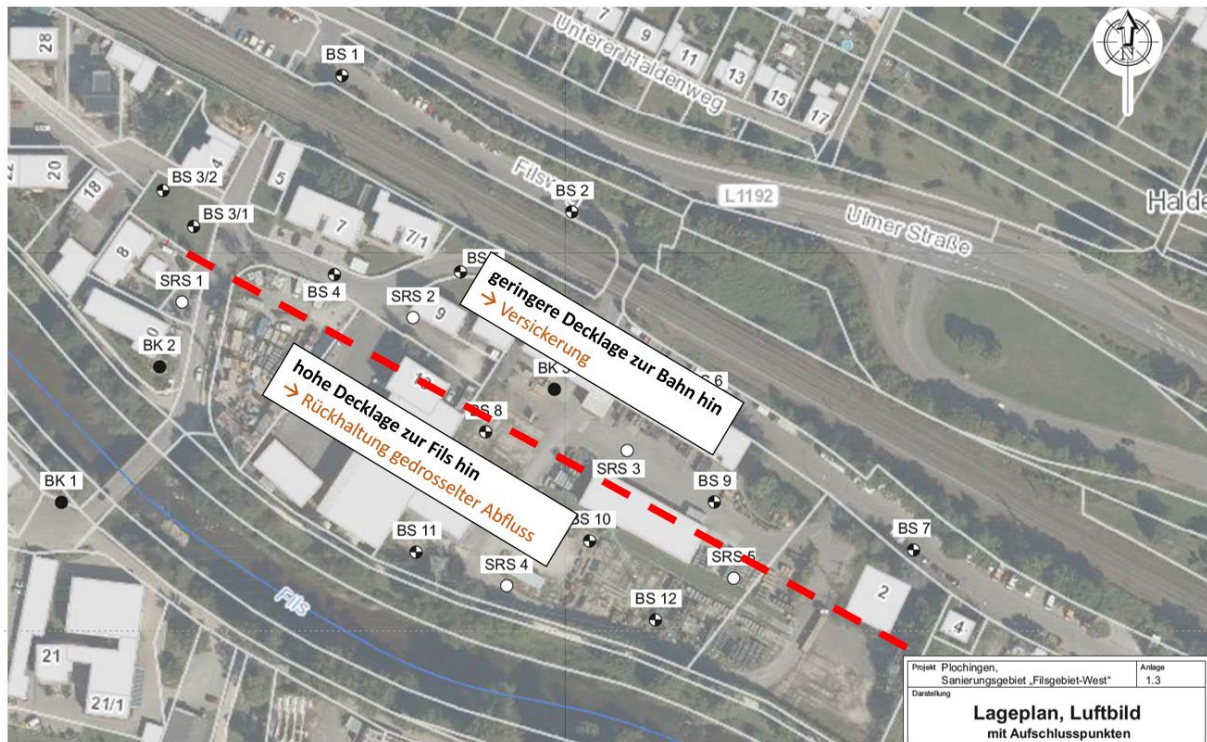


Abbildung 9: Schlussfolgerung für die eine potenzielle Versickerung, Planstatt Senner (2023)

Die Altlastenuntersuchungen zeigt, dass im Teilgebiet südlich der Fils, im Bereich des Lutzareals, entsprechende flächige Verdachtsfälle vorliegen.

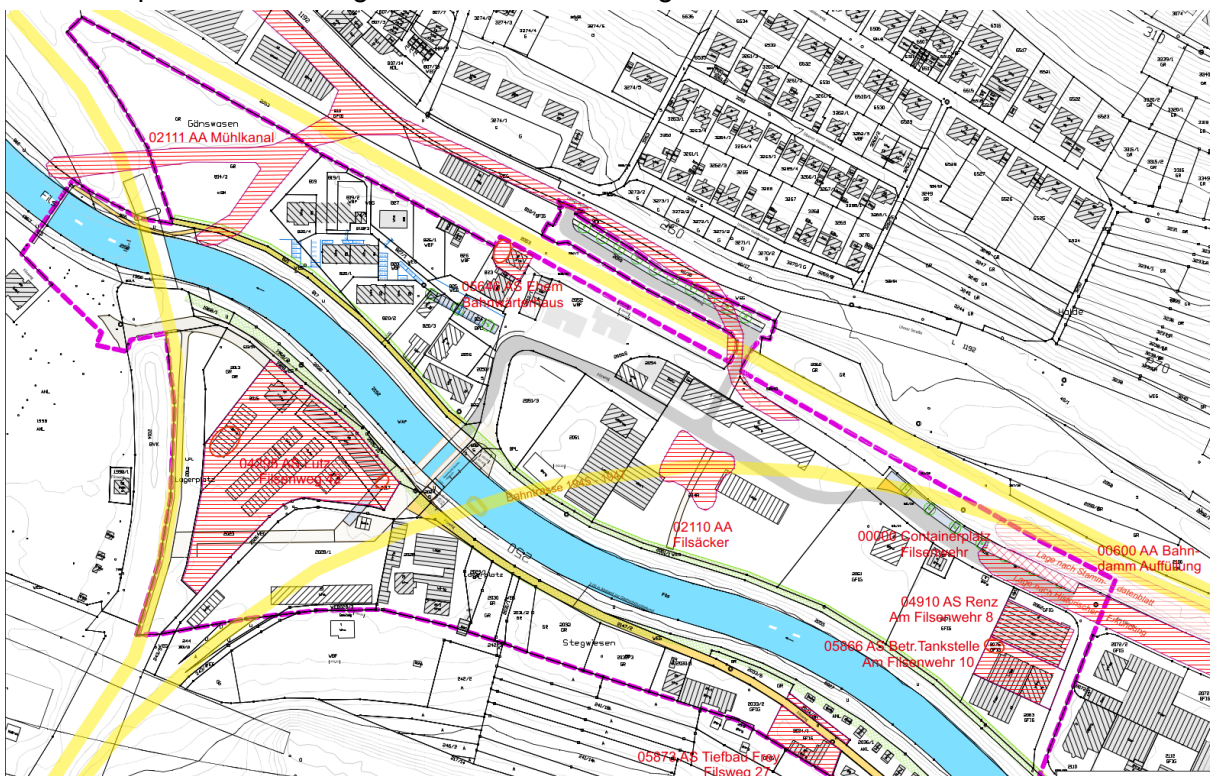


Abbildung 10: Auszug Altlastenkataster

Als Vorflut ist die Fils anzusehen, so dass am Nordufer von einem südwestlich gerichteten Grundwasserstrom ausgegangen werden kann, am Südufer entsprechend eine Abstromrichtung nach Nordwesten.

2.5 Topographie

Das Gelände neigt leicht zum Fluss Fils hin, jedoch ist es im Vergleich zu den örtlichen Gegebenheiten in Plochingen großflächig und weitgehend eben. In Plochingen sind großflächige, ebene Gelände rar, daher ist diese relativ ebene Fläche entlang der Fils weiterhin von Bedeutung für industrielle und gewerbliche Nutzungseinheiten.

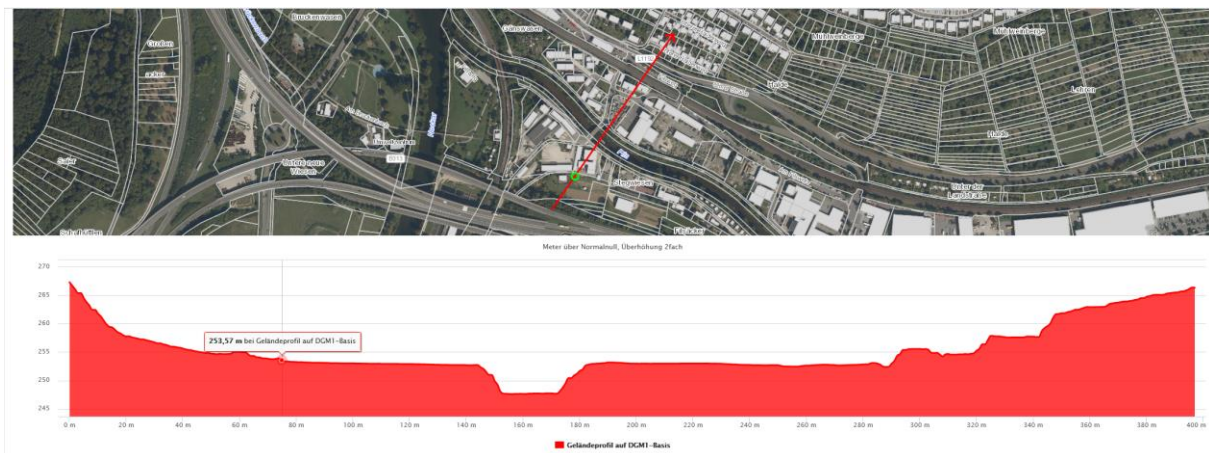


Abbildung 11: Geländeprofil LUBW-Kartendienst (aufgerufen 04.10.2023)

2.6 Niederschlag und Temperatur

Der Jahresniederschlag im Plangebiet liegt bei ca. 721 mm, die Jahresdurchschnittstemperatur bei ca. 9,4 °C, die mittlere Zahl der Frosttage bei 90 (DWD, 2023). Die Temperaturveränderungen im Zusammenhang mit der Klimaerwärmung können für das Plangebiet nicht exakt ermittelt werden und sind in den oben angegebenen Mittelwerten nicht dargestellt. Seit 1881 beträgt der Temperaturanstieg in Baden-Württemberg etwa 1,5 °C und ist vor allem seit 1990 deutlich zu beobachten (LUBW, 2006). Des Weiteren ist in naher und ferner Zukunft ein weiterer Anstieg der Jahresmitteltemperatur Baden-Württembergs sehr wahrscheinlich (LUBW, 2013). Im Folgenden werden die Kostra-Daten von 2010R mit den Daten von 2020 verglichen. Dabei werden die Regenereignisse bis zum jeweiligen Jahr berücksichtigt. Seit Anfang des Jahres werden die neuen Daten für die zusätzlichen 10 Jahre von 2010 bis 2020 einbezogen, um die weitere Entwicklung abzudecken.

Der Vergleich der untenstehenden Kostra-Daten zeigt eine geringe Zunahme der Regenmengen bei den kurzen Regenereignissen. Zum Beispiel stieg r5,5 von 333,3 l/s·ha auf 343,3 l/s·ha, was lediglich einem Anstieg von 3% entspricht. In Göppingen hingegen gibt es eine Zunahme von 30% bei den Regenereignissen mit gleicher Dauer und statistische Wiederkehrzeit. Dies unterstreicht, wie regional unterschiedlich die Zunahme sein kann.

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 30, Zeile 85
Ortsname : Plochingen (BW)
Bemerkung :
Zeitspanne : Januar - Dezember
Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	186,7	250,0	286,7	333,3	396,7	456,7	496,7	543,3	603,3
10 min	145,0	188,3	213,3	245,0	286,7	330,0	355,0	386,7	428,3
15 min	120,0	153,3	173,3	198,9	232,2	265,6	285,6	311,1	344,4
20 min	101,7	130,8	147,5	168,3	197,5	225,8	242,5	264,2	292,5
30 min	78,3	101,1	114,4	131,1	153,9	176,7	190,0	207,2	230,0
45 min	58,1	76,3	87,0	100,4	118,5	136,3	147,0	160,4	178,5
60 min	46,4	61,7	70,8	81,9	97,5	112,8	121,7	133,1	148,3
90 min	34,6	45,2	51,5	59,3	70,0	80,6	86,9	94,6	105,2
2 h	28,2	36,4	41,1	47,2	55,4	63,6	68,3	74,3	82,5
3 h	21,0	26,7	30,0	34,2	39,9	45,6	48,9	53,1	58,7
4 h	17,1	21,5	24,0	27,2	31,6	36,0	38,5	41,7	46,1

Abbildung 12: Niederschlagsspenden 2010R KOSTRA DWD

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 135, Zeile 191
Ortsname : Plochingen (BW)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	223,3	270,0	303,3	343,3	400,0	460,0	500,0	553,3	626,7
10 min	153,3	188,3	210,0	238,3	278,3	320,0	346,7	383,3	433,3
15 min	120,0	146,7	163,3	185,6	217,8	250,0	271,1	298,9	338,9
20 min	100,0	122,5	135,8	154,2	180,8	207,5	225,0	248,3	281,7
30 min	76,1	92,8	103,3	117,2	137,2	157,8	171,1	188,9	214,4
45 min	57,0	70,0	77,8	88,5	103,3	118,9	128,9	142,2	161,5
60 min	46,4	56,9	63,3	71,9	84,2	96,7	105,0	115,8	131,4
90 min	34,6	42,4	47,2	53,5	62,6	72,0	78,1	86,1	97,8
2 h	28,1	34,3	38,2	43,3	50,7	58,2	63,2	69,7	79,0
3 h	20,7	25,4	28,2	32,0	37,4	43,1	46,8	51,6	58,4
4 h	16,7	20,4	22,8	25,8	30,2	34,7	37,7	41,6	47,2

Abbildung 13: Niederschlagsspenden 2020 KOSTRA-DWD

2.7 Hypothetische Wasserhaushaltsbilanz

Als weitere Grundlage für die Ausarbeitung des Konzepts wird eine mögliche potenzielle natürliche Wasserbilanz ermittelt. Für die sogenannte Naturnahe Urbane Wasserbilanz (NatUrWB) wird der Wasserhaushalt des Planungsgebiets als Referenzzustand mit nicht-urbaner Landnutzung festgelegt. Die Ergebnisse können als Vergleichs- bzw. Zielwerte für die iterative Optimierung der Maßnahmenplanung dienen.

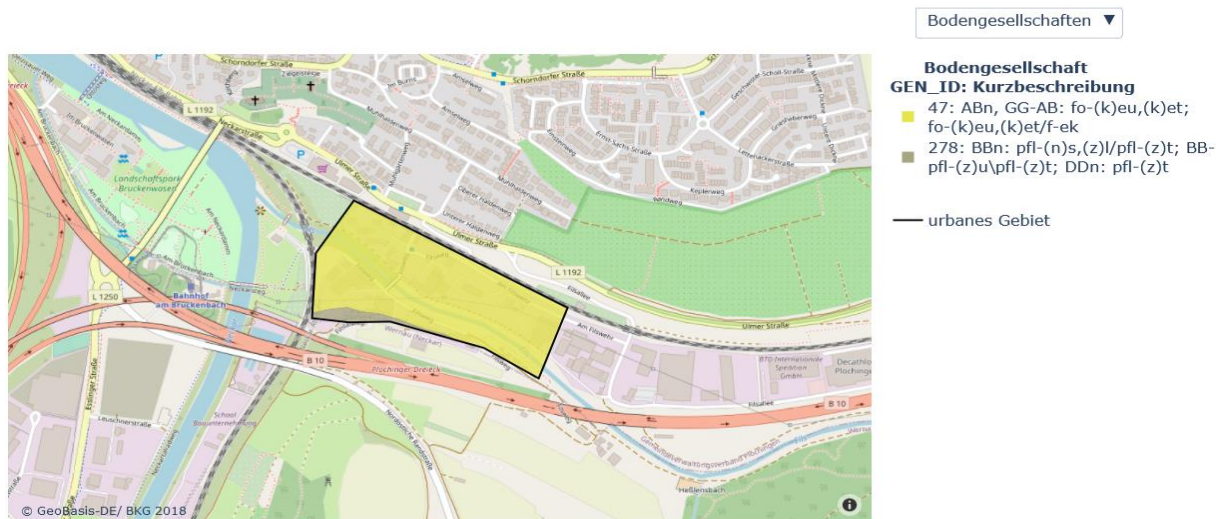


Abbildung 14: Lageplan Bodengesellschaft NatUrWB

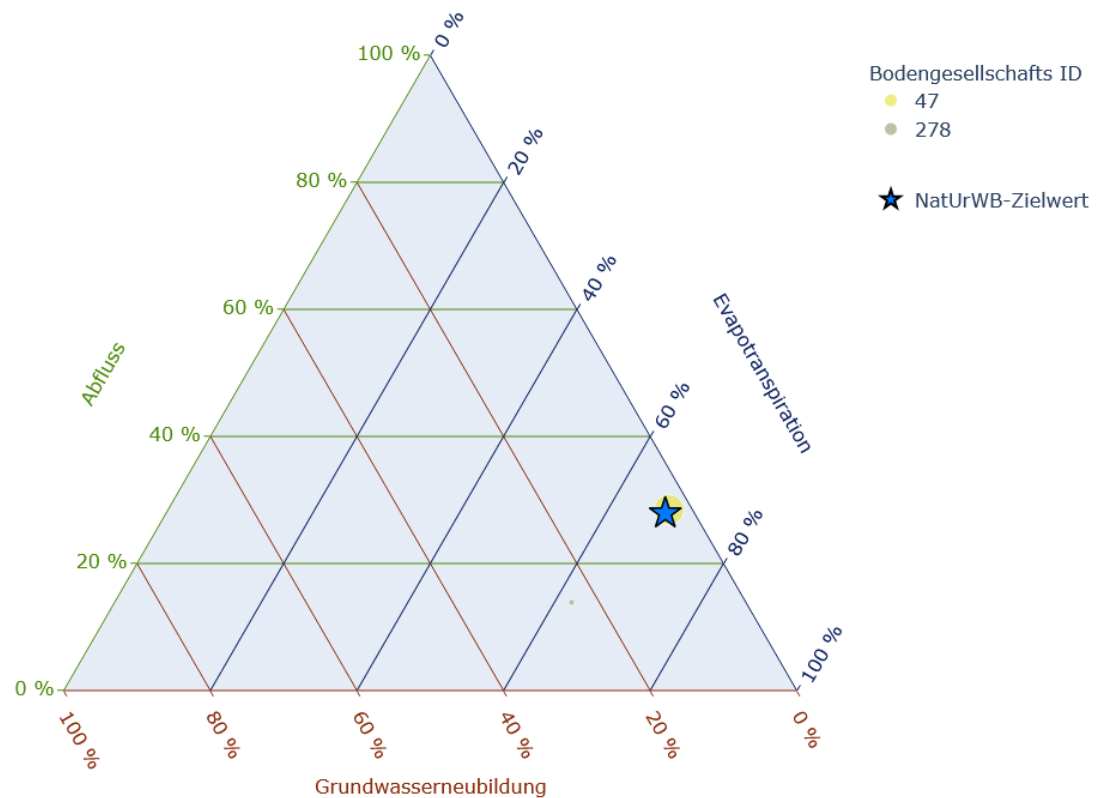


Abbildung 15: Spannungsfeld NatUrWB

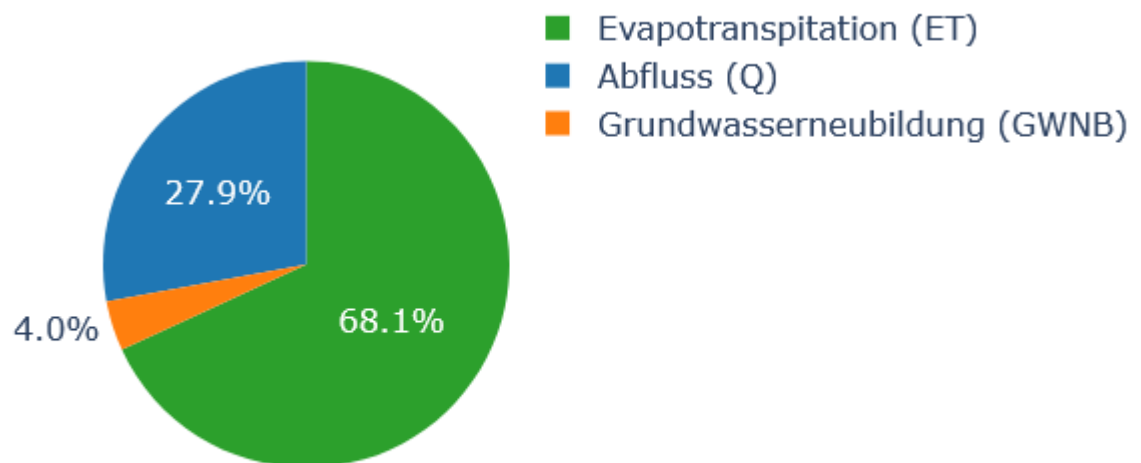


Abbildung 16: Tortendiagramm NatUrWB

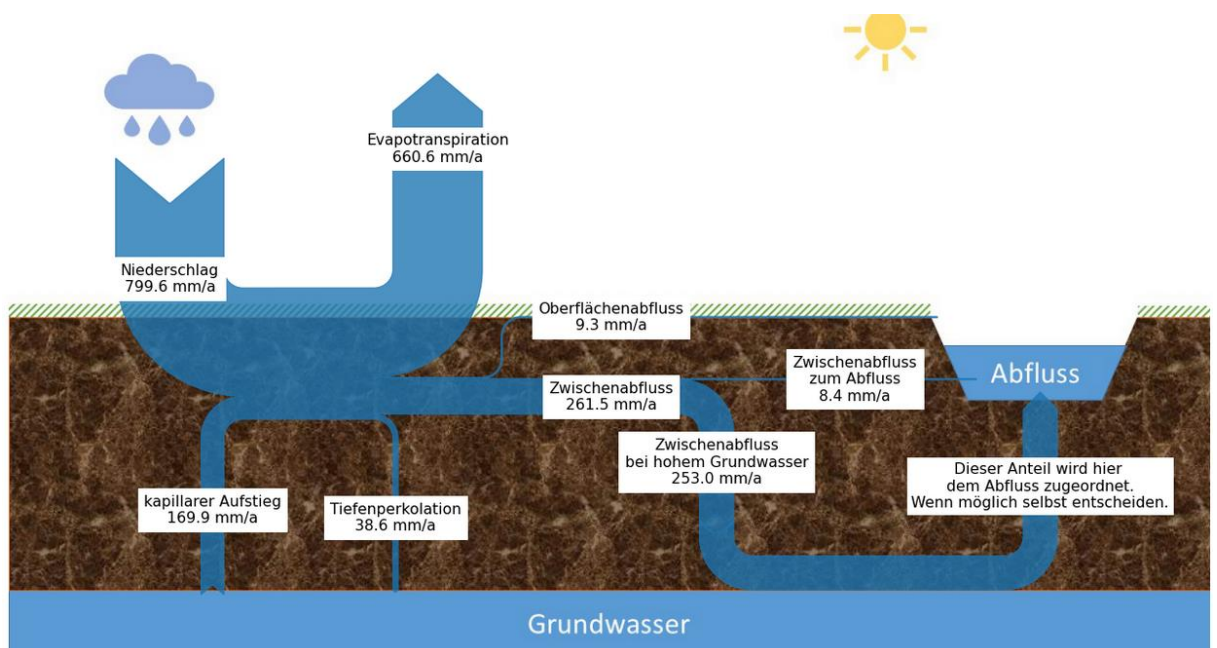


Abbildung 17: Abflussschema NatUrWB

Das Gebiet weist aufgrund seiner Lage, Bodenbeschaffenheit und Morphologie einen relativ hohen Abfluss von ca. 28% auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass in diesem Fall der Zwischenabfluss zur Fils sehr hoch ist, was auch einen Teil der Grundwasserneubildung ausmacht, abhängig vom Grundwasserstand. Es liegt also ein hoher Zwischenabfluss vor.

2.8 Leitungsbestand

Es gibt aktuell vier Einleitpunkte in die Fils. Zwei liegen direkt im Planungsgebiet, Nummer 2 und 3, und die anderen beiden grenzen direkt an. Das Haupt-Einzugsgebiet des Einleitpunkts Nummer 4 liegt im Planungsgebiet. Teilweise liegt ein Trennsystem vor, wobei Einleitpunkt 3 und 4 reine Regenwasser-Sammelleitungen sind. Die genauen Einzugsgebiete sind nicht eindeutig klar, jedoch aufgrund der geringen Dimension (250-400) kann dies nicht allzu groß sein. Es handelt sich z.B. bei Nummer 3 um einzelne Straßeneinläufe, wie z.B. bei der Unterführung.

Bei den Einleitpunkten 1 und 2 handelt es sich um Entlastungsleitungen des Mischwasserkanals. Die Wohneinheit von der Gänswasen zwischen Einleitpunkt 1 und 2 stellt ein Mischgebiet dar und entwässert in den Schmutzwasser-Sammler. Hierbei gilt es zu betonen, dass sämtliches Schmutz-/Mischwasser gehoben werden muss, da es nicht möglich ist, dies im Freispiegel in Richtung Kläranlage fließen zu lassen. Auf der Südseite gibt es kaum Entwässerungsleitungen, jedoch existieren auch Hebeanlagen für das Schmutzwasser. Teilweise werden die Grundstücke über Gruben entwässert.

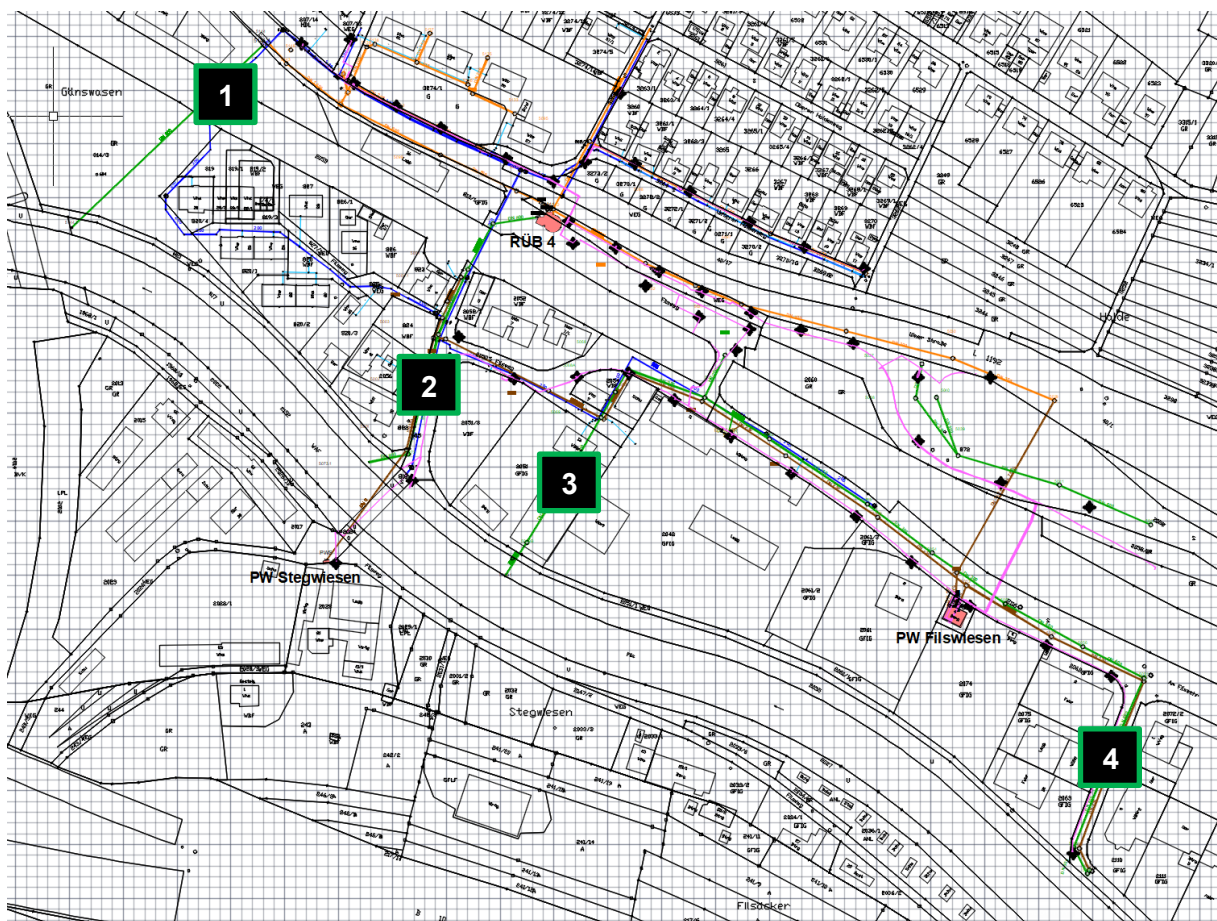


Abbildung 18: Übersicht Leitungsbestand (September 2023)

2.9 Nutzungsarten des Geländes laut B-Plan

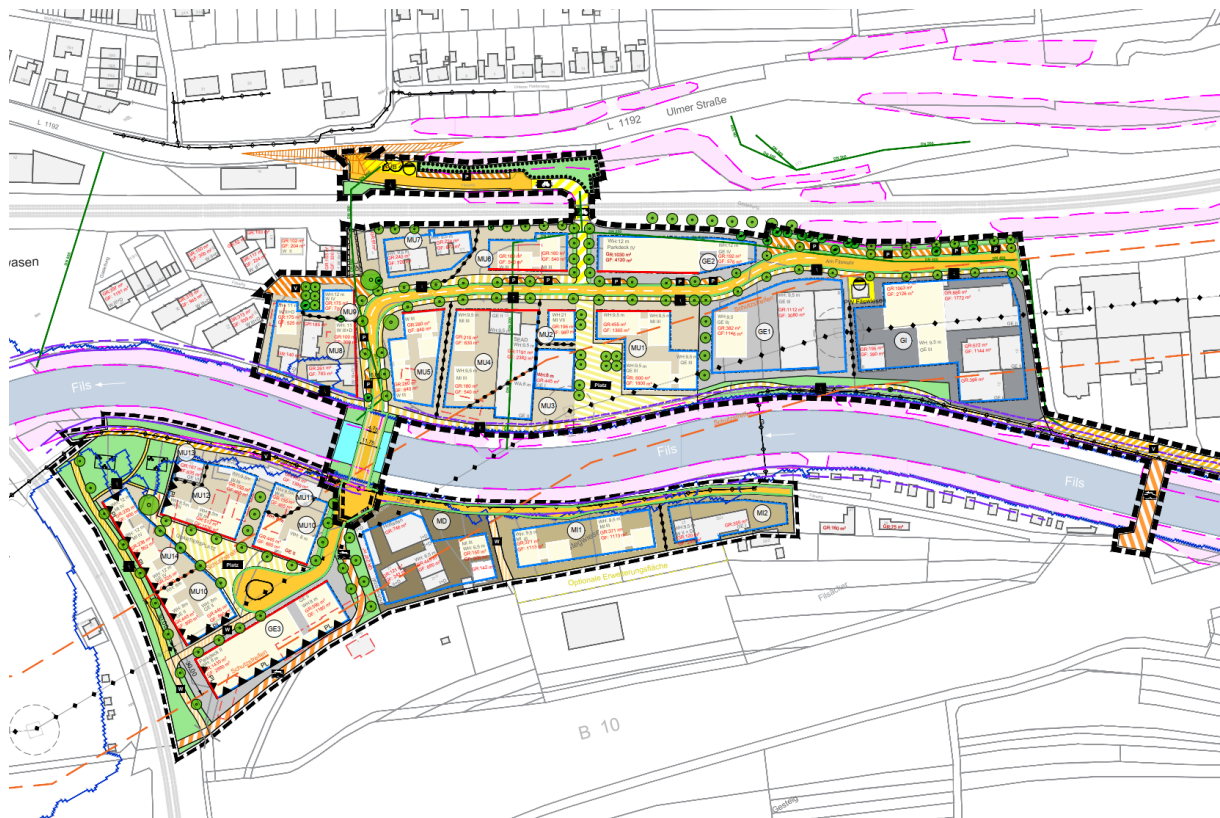


Abbildung 19: B-Plan (Vorentwurf Stand 29.11.2023)

Wie bereits oben beschrieben, wandelt sich das Gebiet von Osten nach Westen: Vom Industriegebiet in Richtung Gewerbe und schließlich in ein urbanes Gebiet.

3 Regenwasserkonzept

Das Regenwasserkonzept orientiert sich an den Rahmenbedingungen aus der Grundlagenermittlung und Analyse. Eine grundsätzliche Einleitung von Regenwasser in den Schmutzwasserkanal entspricht nicht mehr dem heutigen Stand. Hinzu kommt, dass sämtliches Schmutzwasser über eine Hebeanlage mit elektrischem Energieaufwand gepumpt werden muss. Deshalb sollte insbesondere darauf geachtet werden, dass kaum oder kein Regenwasser in den Schmutzwasserkanal eingeleitet wird.

Mit den Informationen aus den Bodenaufschlüssen wird deutlich, dass das Gebiet aus geologischer Sicht heterogen gelagert ist. Daraus ergibt sich eine vorläufige Einschätzung und Abschätzung einer möglichen Versickerung. Dies sollte im weiteren iterativen Planungsprozess mit zusätzlichen Schürfen und evtl. Versickerungsversuchen präzisiert werden. Eine erste Einschätzung ergibt, dass etwa 10-20% der Gesamtfläche möglich sein werden, ohne sehr aufwendige Maßnahmen zur Versickerung einzusetzen.

Das Gebiet kann aus geologischer Sicht grob in zwei Teilbereiche aufgeteilt werden: Ein Bereich, in dem eine Versickerung möglich ist und in dem die Decklage durch Baumpflanzungen durchbrochen werden kann, und ein Bereich, in dem die Mächtigkeit der Decklage >2m beträgt. Zudem ist im südlichen Teil vermehrt mit Altlasten zu rechnen. Die Grundlagenermittlung und Analyse zeigt die Schwächen und Potenziale für die dezentrale Regenwasserkonzeption auf. Im Folgenden wird darauf eingegangen, wie eine Schwäche bei der Versickerung aufgrund eines bindigen Bodens zu einer Stärke werden kann, was langfristig ein Wasserrückhaltevermögen für Bäume bedeutet.

In einem ersten Schritt werden grob die unterschiedlichen Rahmenbedingungen bei den einzelnen Baufeldern untersucht, sowie das Potenzial der öffentlichen Flächen mit ihren Grünstrukturen. Dies führt auch zu sehr unterschiedlichen Aufwendungen bei der Aufgabe der Regenwasserbewirtschaftung. Um dies auszugleichen, wurde an die Rahmenbedingungen angepasst, eine Verteilung der Einleitmengen abgeschätzt. Es gibt also Teilgebiete, die weniger als 10 l/s·ha ableiten und im Gegenzug andere, die mehr als 10 l/s·ha ableiten werden. Im gesamten Gebiet werden durchschnittlich weiterhin 10 l/s·ha aus dem Gesamtgebiet abgeleitet, jedoch nicht gleichmäßig verteilt.

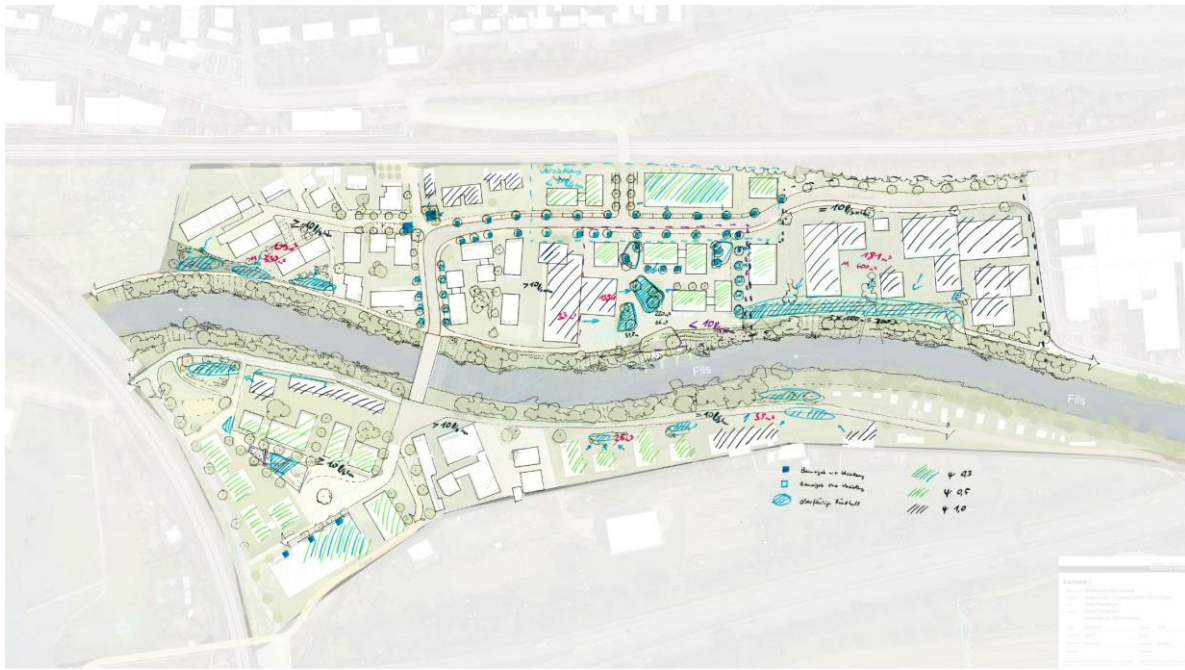


Abbildung 20: Skizze RW-Konzept Planstatt Senner GmbH (September 2023)

Das Ziel ist es, auch die bestehende ableitende Infrastruktur einzubeziehen. Der Fokus liegt bei dezentralen Systemen auf einer oberflächennahen Wasserführung, um dem obersten Ziel gerecht zu werden: das Wasser erst für Pflanzen verfügbar zu machen.

In diesem Fall soll bei einer gedrosselten Ableitung kein zusätzlicher Einleitpunkt geschaffen werden, um Eingriffe in die Schutzkulisse der Filsböschung zu minimieren. Stattdessen sollen weitgehend die vier bestehenden Einleitpunkte genutzt werden. Der gedrosselte Abfluss aus den einzelnen Gebieten soll in eine Sammelleitung eingeleitet werden, die entlang der Fils verlegt wird. Diese Sammelleitung soll an die bestehenden Haltungen zu den bestehenden Einleitpunkten angeschlossen werden.

Folgende Bausteine zur Drosselung und Verdunstung sind zunächst im Regenwasserkonzept überprüft worden, bzw. vorgesehen:

- extensive, bzw. intensive Dachbegrünung mit entsprechender Rückhaltefunktion
- Mulden oder Mulden-Rigolensysteme (temporärer Einstau, Verdunstung)
- Baumrigolen
- Gedrosselte Ableitung von überschüssigem Regenwasser in die Fils

3.1 Vorgaben zur Einleitung in die Vorflut

Bei einem Behördentermin am 13.01.2023 konnte mit der Stadt, dem Landratsamt und dem Regierungspräsidium die grundsätzlichen Vorgaben zum Entwässerungskonzept geklärt werden:

- Die Abflussvermeidungsmaßnahmen sind auf eine statistische Wiederkehrzeit von 5 Jahren auszulegen.
- Zusätzlich wird eine Betrachtung des 30-jährigen Ereignisses (Überflutungsnachweis) durchgeführt.
- Es besteht eine Einleitbeschränkung für Oberflächenwasser in die Fils von 10 l/s ha. Bei 8 ha ergibt sich eine Gesamteinleitmenge von 80 l/s.
- Nachweis zur Beschaffenheit des Oberflächenwassers gemäß DWA-M 102 wird gefordert.
- Schachtversickerung bzw. Tiefenbohrungen in Kiesschichten sind nicht möglich aufgrund fehlender Zustimmung seitens der Landratsämter (LRA).
- Eine weitere Vorgabe besagt, dass pro 1 m² undurchlässiger Fläche 30 l zurückgehalten werden sollen. Dies entspricht in etwa dem Wert des einfachen Näherungsverfahrens mit einer Drosselung von 10 l/s*ha.

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_a \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{d24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.000
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{d24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	1,0
Drosselabflusspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	10,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	$1:m$	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_a	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	43,3
erford. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m ³ /ha	288
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	29
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_s	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_s	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
120,0
164,4
189,6
207,6
231,6
254,3
267,4
281,9
287,7
285,1

maßgebliche Dauerstufen D

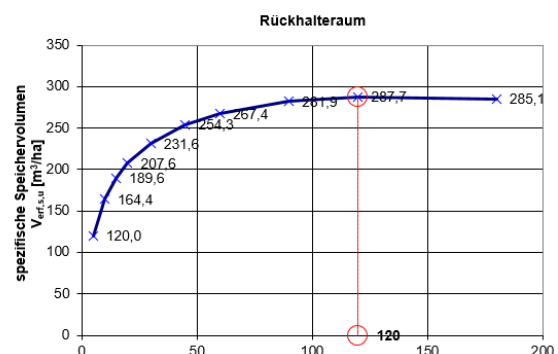


Abbildung 21: Berechnung DWA A117 Planstatt Senner

3.2 Regenwasserbehandlung

Grundlagen erste grobe Verkehrsuntersuchung – Quelle: Karajan Ingenieure (2023):

Anhand der geplanten Dichte und Nutzung wurde eine erste grobe Prognose des zukünftigen Verkehrsaufkommens erstellt. Gemäß der vorliegenden Verkehrsbetrachtung ist von folgendem DTV im Planungsfall 2035 auszugehen:

- DTV Nördlicher Bereich = 2.110 Kfz/16h ; SV = 100 Kfz/16h
- DTV Südlicher Bereich = 1.410 Kfz/16h ; SW = 60 Kfz/16h

Grundlagen DWA-A 102:

- Gering belastetes Niederschlagswasser (Kategorie I) = Oberflächengewässer, Einleitung grundsätzlich ohne Behandlung möglich
- Mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II) = Oberflächengewässer, Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich
- Stark belastetes Niederschlagswasser (Kategorie III) = Oberflächengewässer, Grundsätzlich geeignete technische Behandlung erforderlich
-

Bei Hof- und Verkehrsflächen mit Kfz-Verkehr (DTV 300 bis 2.000) kann im Einzelfall die Zuordnung von V2 zu V1 (Flächenkategorie I) geprüft werden. Als Bewertungskriterien können hierzu der Lkw-Anteil oder das Vorhandensein von Lkw-Parkplätzen oder Unfallschwerpunkten herangezogen werden.

In diesem Regenwasserkonzept werden sämtliche Niederschläge dort, wo nötig, durch eine belebte Bodenzone vorgereinigt. Die Rückhaltung ist für eine statische Wiederkehrzeit von 5 Jahren ausgelegt, was bedeutet, dass die Strukturen und Systeme zur Rückhaltung von Regenwasser so dimensioniert sind, dass sie Ereignisse mit einer Wiederkehrzeit von 5 Jahren bewältigen können. Theoretisch sollten die Notüberläufe nur bei größeren Ereignissen aktiviert werden, wenn die Rückhaltungskapazität überschritten wird. Dabei ist zu beachten, dass die Belastung des abfließenden Wassers bei der Aktivierung der Notüberläufe sehr stark verdünnt ist.

Diese Vorgehensweise hat nicht nur den Effekt der partikularen und mikrobiellen Reinigung, sondern schafft auch bestimmte Verweilzeiten, um das Wasser besser von der Vegetation aufnehmen zu lassen.

Es gibt jedoch eine Ausnahme für die Entwässerung der Belagsflächen der Unterführung. Hierbei handelt es sich um einen Tiefpunkt, der nicht mehr durch eine oberflächennahe Behandlung möglich ist.

Einteilung Flächen gemäß DWA-A 102:

Die Rampen sowie die Unterführung wurden in folgende Kategorie eingeteilt:

- Fuß-, Rad- und Wohnwege sowie Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 300$ oder ≤ 50 Wohneinheiten) z. B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen = **Belastungskategorie I**

Die restlichen Verkehrsflächen entsprechen gemäß DWA-A 102 folgender Kategorie:

- Hof- und Verkehrsflächen in Misch-, Gewerbe- und Industriegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 2.000$) = **Belastungskategorie II**

Niederschlagswasser / Oberflächenwasserkanal:

Die Fahrrad- und Fußgängerrampen sowie die bestehende Steilböschung in Richtung der bestehenden Bahnunterführung entwässern, wie im Bestand, über eine Rinne bzw. Straßenabläufe am Tiefpunkt in den vorhandenen Oberflächenwasserkanal. Dieser Oberflächenwasserkanal wird im Zuge des Neubaus als reiner Oberflächenwasserkanal im Freispiegel in Richtung der neuen Filsbrücke umgebaut und an den bestehenden Zulauf in die Fils angeschlossen. Die Dimension des neuen Oberflächenwasserkanal wurde von DN 300 bis DN 600 berechnet, somit kann ohne Überstau ein 5-jähriges Regenereignis zurückgehalten werden. Aufgrund der Unterführungssituation wurde ebenfalls auch die Entwässerungssituation bei einem 10-jährigen Regenereignis untersucht. Auch diese Wassermengen können in dem neuen Kanal ohne Überstau zurückgehalten werden. Als Drosselzufluss zur Fils wurden 10 l/s x ha angesetzt.

Dabei, dass es sich bei den Rampen und der Bahnunterführung nach der Erschließung des Filsgebiets West um eine reine Fahrrad- und Fußgängerunterführung handelt (Die Unterführung soll für den öffentlichen Pkw-Verkehr gesperrt werden.), ist keine Behandlung des Oberflächenwassers vor Einleitung in die Fils vorgesehen.

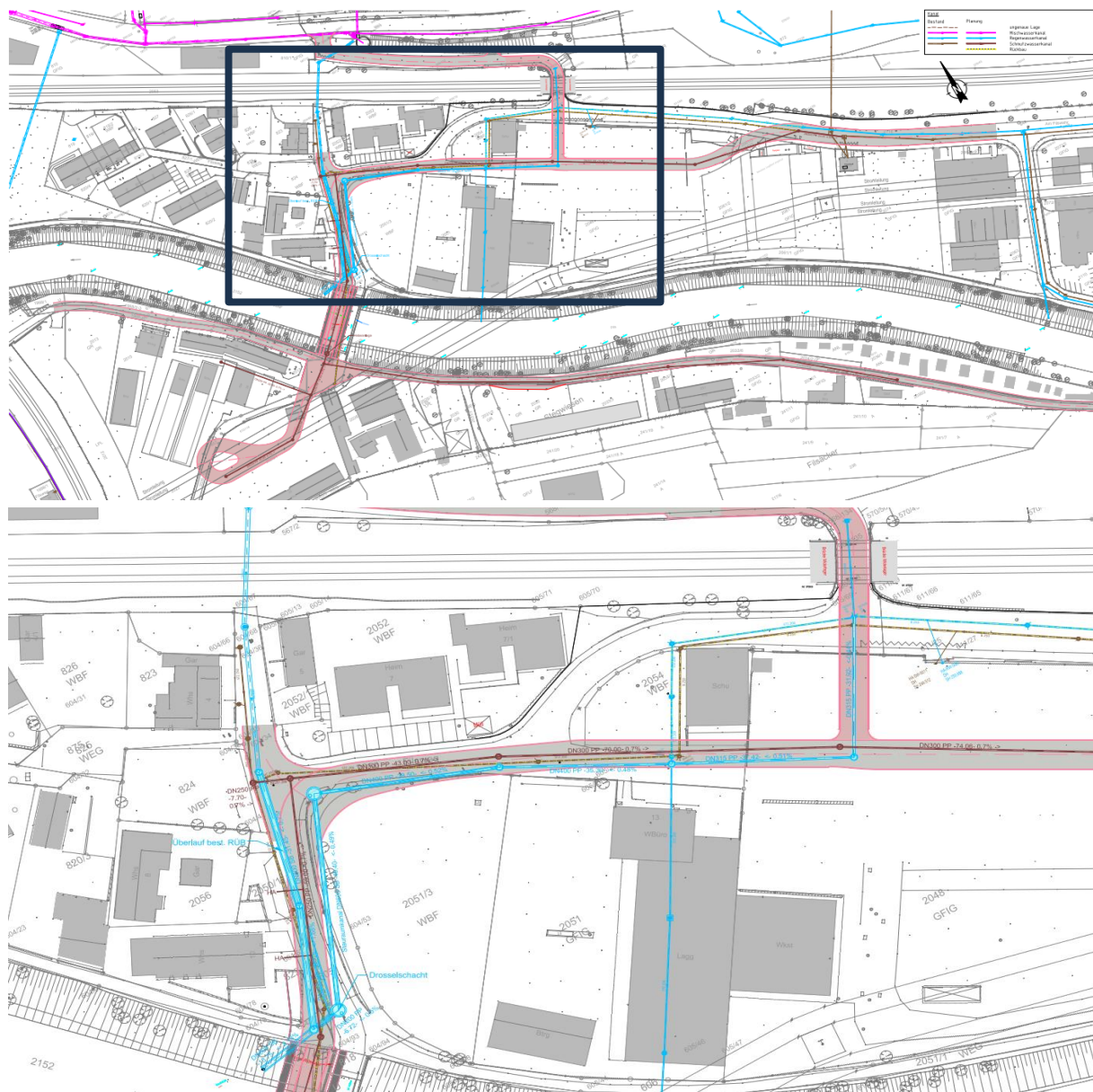


Abbildung 22: Lageplan Kanal mit Auszug BNP Ingenieure GmbH

3.3 Ermittlung der Abflusswerte

Siedlungsflächen

Für die Berechnung des Oberflächenabflusses wurden die Versiegelungsgrade entsprechend der Nutzung und Dichte im Plangebiet grob über das Abflussbeiwertverfahren ermittelt. Die Tabellen zur Ermittlung der abflusswirksamen Fläche für die einzelnen Teilgebiete 1-10/2 befinden sich im Anhang.

Die Gesamtfläche (Stand Juni 2023) der einzelnen Teilgebiete beträgt 56.500 m², wobei die abflusswirksame Fläche 32.237 m² beträgt.

[zurück zur Startseite](#)

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Abflussbeiwerte nach
DIN1986-100

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	9.870	1,00	9.870
	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	9.870	0,50	4.935
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	9.890	0,90	8.901
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	8.990	0,75	6.743
	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	17.880	0,10	1.788
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			
Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m ²]		56.500		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m ²]		32.237		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,57		

Bemerkungen:
 ohne Hauptstraße und Gehwege

Abbildung 23: Flächenermittlung DWA 138 Planstatt Senner GmbH

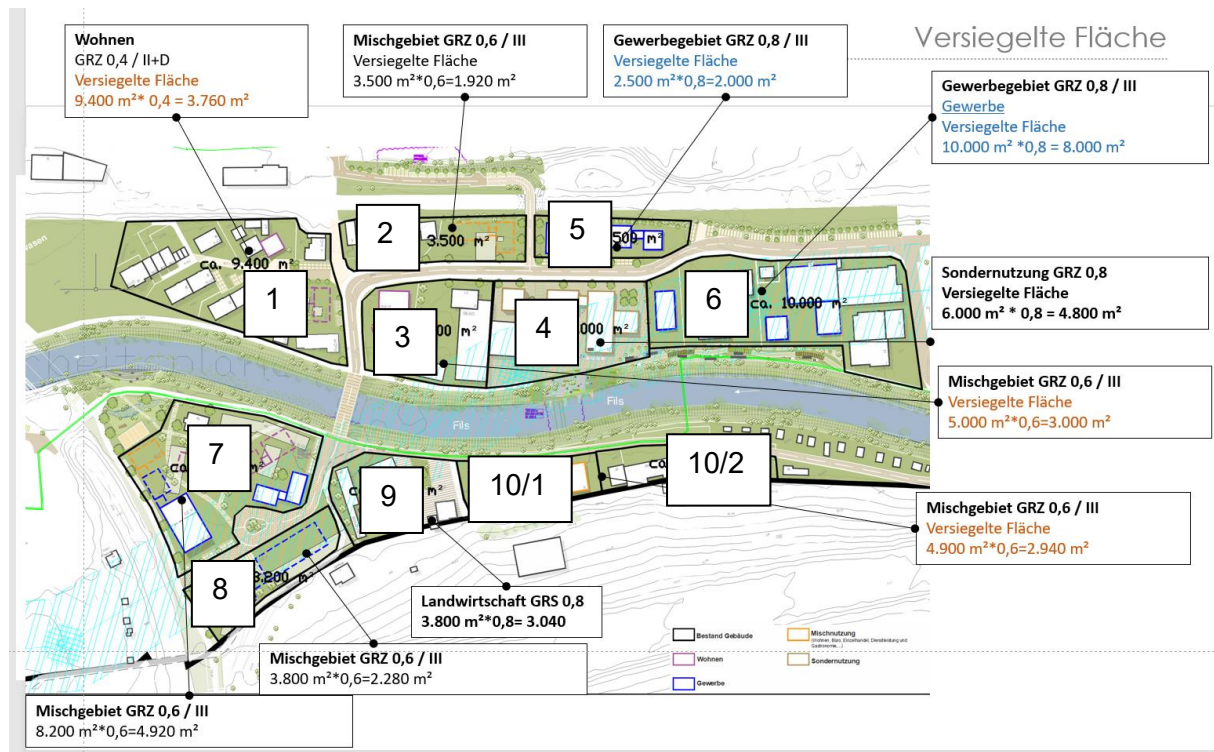


Abbildung 24: Grobe Ermittlung der Versiegelungsgrade nach aktuellem Planstand (Planstatt Senner, Stand Juni 2023)

Hinzu kommen die Verkehrsflächen wie Fahrbahn- und Gehwegbereiche Uferweg etc.
Die Gesamtfläche (Stand Juni 2023) der Verkehrsfläche beträgt 13.149 m^2 , wobei die abflusswirksame Fläche 9.569 m^2 beträgt.

(Vergrößerung des Aufbaus oder ca. 25%)	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	7.484	0,90	6.736
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	5.665	0,50	2.833
	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 [m^2]		13.149		
Summe undurchlässige Fläche A_u [m^2]		9.569		
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]		0,73		

Abbildung 25: Flächenermittlung DWA 138 Verkehrsflächen Gesamt Planstatt Senner GmbH

3.4 Abflussminimierende Maßnahmen

Auf den neuen Gebäuden kann bereits auf den Dachflächen (Flachdächer) durch die Dachbegrünung ein Teil des Volumens zurückgehalten werden. Entsprechende Festsetzungen sollen in den Bebauungsplan mitaufgenommen werden: Eine weitere Maßnahme zur Minimierung des Abflusses besteht in der Verwendung von offenporigen Belägen, wie beispielsweise Pflasterbelägen auf Gehwegen und Platzflächen oder einfachen Wegen in wassergebundener Bauweise.

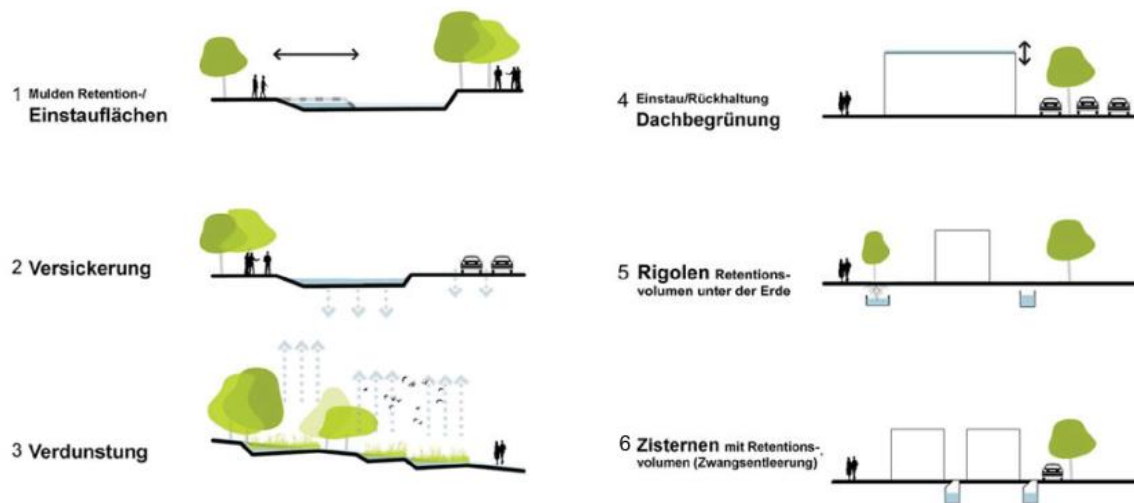


Abbildung 26: Pikto Abflussvermeidendemaßnahmen Planstatt Senner GmbH

3.5 Erstes Retentionskonzept

- Die Retentionsräume sollen als nicht eingezäunte erlebbare Flächen hergestellt werden (maximales Einstauziel 30cm).
- Rückhalt in Baumrigolen und oberflächennahen Retentionsmulden
- Im nördlichen Bereich entlang der Bahn ist aufgrund der Deckungslage und der Auffüllung für den Straßenneubau, eine geringfügige Infiltration möglich.
- Im Bereich der Bestandsgewerbebauten im Osten ist eine großzügige Retentionsmulde mit einer maximalen Einstautiefe von 30 cm entweder parallel zum Weg bzw. mit einem Bohlenweg auf der Mulde denkbar. Das Wasser wird nicht versickert, sondern nur oberflächlich zurückgehalten und gedrosselt über eine Verrohrung zentral in die Fils geleitet.
- Im Bereich Gänswasen sind für die einzelnen Gebäude Retentionsräume entlang der Fils denkbar, die allerdings auf Privatflächen liegen. Bisher leiten die Wohnblöcke über einen privaten Kanal in den Schmutzwasserkanal ein.
- Im Lutzareal im Südwesten ist Raum für Retention ähnlich dem Quartiersplatz im Norden im Freiraum möglich

3.6 Ermittlung der Verteilung und des Retentionsvolumen

In der Betrachtung wurden Siedlungsbereiche (Quartiere/Baufelder) und öffentliche Verkehrsflächen getrennt analysiert. Dies ist aufgrund des Planungsprozesses begründet, da anfänglich sämtliches Niederschlagswasser aus dem Verkehrsbereich in einem technischen Stauraumkanal zurückgehalten werden sollte. Im weiteren Verlauf des Planungsprozesses wurde jedoch deutlich, dass dieser Stauraumkanal größtenteils durch oberflächennahe Rückhaltung eingespart werden könnte.

Erste überschlägige Berechnung Siedlungsflächen $Au\ 32.237m^2 \cdot 30l/m^2 = 967.110l \rightarrow 967m^3$

Erste überschlägige Berechnung Verkehrsflächen $Au\ 9.569^2 \cdot 30l/m^2 = 287.070l \rightarrow 287m^3$

Gesamt-Retentionsvolumen von 1.254m³ (Es ist erforderlich, dass pro Quadratmeter versiegelter Fläche eine Rückhaltekapazität von 30 Litern gewährleistet wird.)

Durch die erste Einschätzung einer potenziellen möglichen Versickerung von 10-20% der Gesamtfläche reduziert sich die Fläche um 8.000-16.000m² bei gleichbleibenden Einleitmengen von 80l/s (8hax10l/sxha). Die durch die Versickerung freiwerden Einleitmenge von 8-16l kann einem anderen Gebiet zu geschlagen werden.

Siedlungsflächen (Quartiere/Baufelder)

Für die einzelnen Quartiere wird das erforderliche Retentionsvolumen mithilfe des Drosselabflusses von 10 l/s*ha und einer statistischen Wiederkehrzeit von 5 Jahren im Näherungsverfahren nach ATV 117 berechnet. In einem weiteren Prozess werden dann die Potenziale des Gebiets miteinander verglichen.

Dieser Prozess soll beispielhaft an zwei Teilbereichen aufgezeigt werden. Die endgültige Aufteilung sowie Optimierung sind in der abschließenden Tabelle (3.7 Gesamtbilanz) und in den einzelnen Berechnungen im Anhang zu entnehmen.

The figure consists of two maps. The left map shows the entire study area with various land use zones and building footprints. A blue rectangle highlights a specific area. The right map is a zoomed-in view of the area highlighted in the left map, showing building footprints and their areas in square meters (m²).

Legend for the left map:

- Existing buildings
- Proposed buildings
- Existing roads
- Proposed roads
- Existing green spaces
- Proposed green spaces
- Existing water bodies
- Proposed water bodies

Legend for the right map:

- Existing buildings
- Proposed buildings
- Existing roads
- Proposed roads
- Existing green spaces
- Proposed green spaces
- Existing water bodies
- Proposed water bodies

Building areas in the right map:

- ca. 500 m²
- ca. 2,500 m²
- ca. 6,000 m²
- ca. 2,400 m²
- ca. 2,500 m²
- ca. 2,600 m²
- ca. 3,200 m²
- ca. 8,200 m²
- ca. 5,000 m²
- ca. 3,500 m²
- ca. 9,400 m²
- ca. 10,000 m²
- ca. 6,000 m²

Abbildung 27: Lageplan mit Auszug und Berechnung DWA A117 B 4 Planstatt Senner GmbH

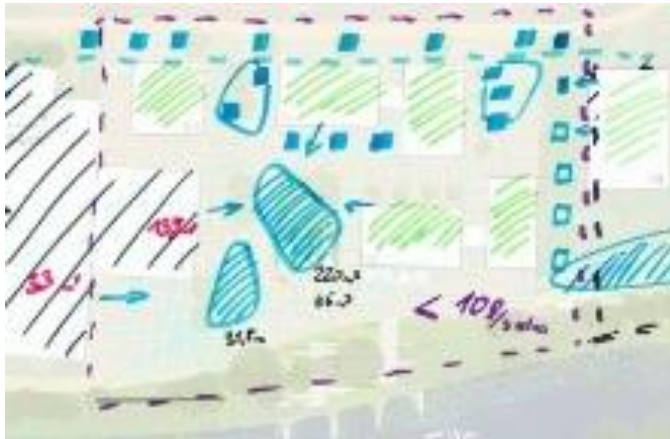


Abbildung 28: Auszug Skizze RW Konzept Baufeld 4 Planstatt Senner GmbH

Die ersten Überlegungen zur Freiflächenplanung zeigen, dass ein Rückhalteraum von 110 m³ ohne größeren Aufwand (hauptsächlich oberirdisch) geschaffen werden kann. Um das Potenzial des Rückhalterums optimal zu nutzen, kann der Abfluss von 6 l/s auf 3 l/s reduziert werden, was einer Halbierung entspricht. Mit einer Ableitung von 3 l/s wären dann 111 m³ Retentionsvolumen erforderlich.

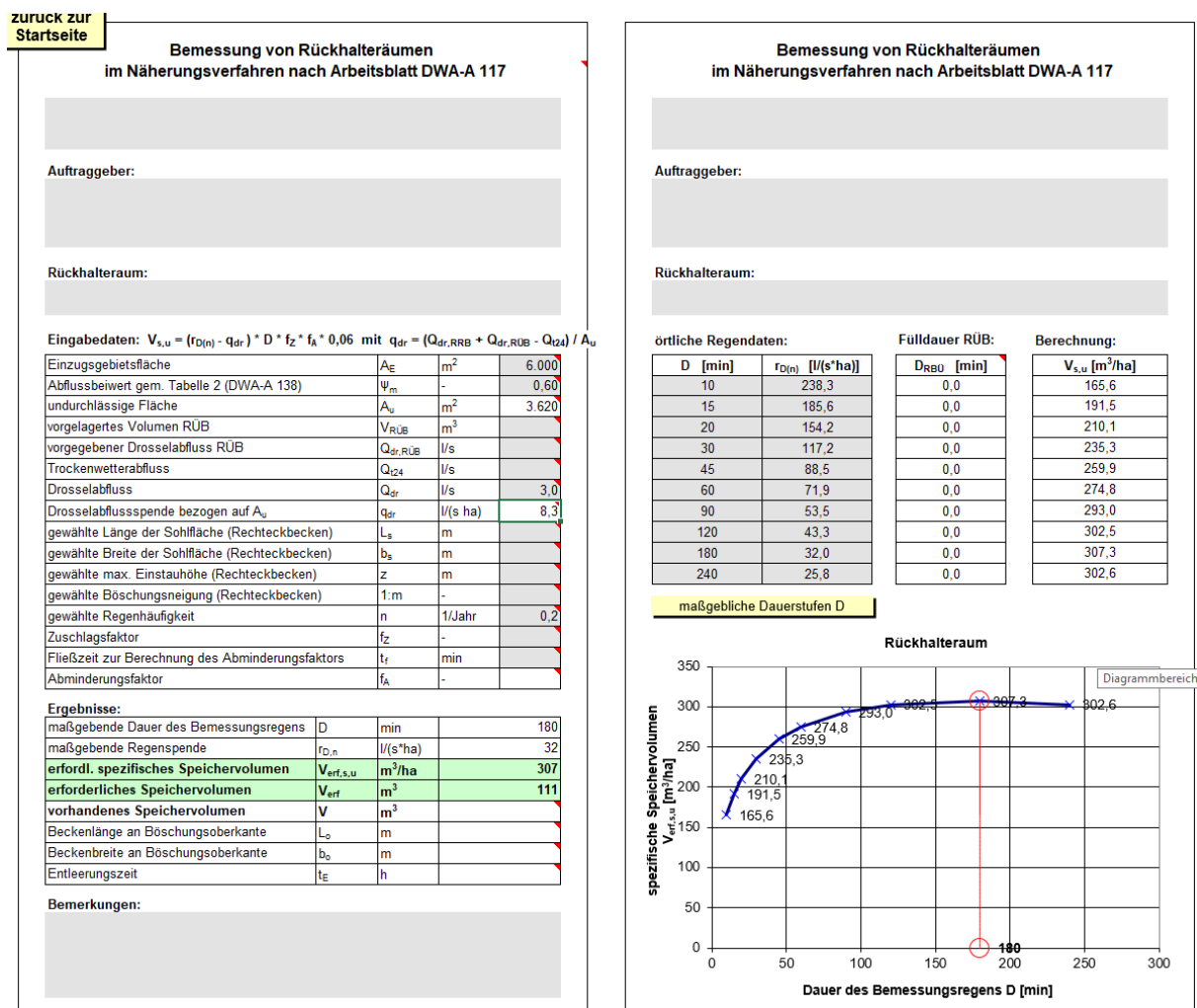
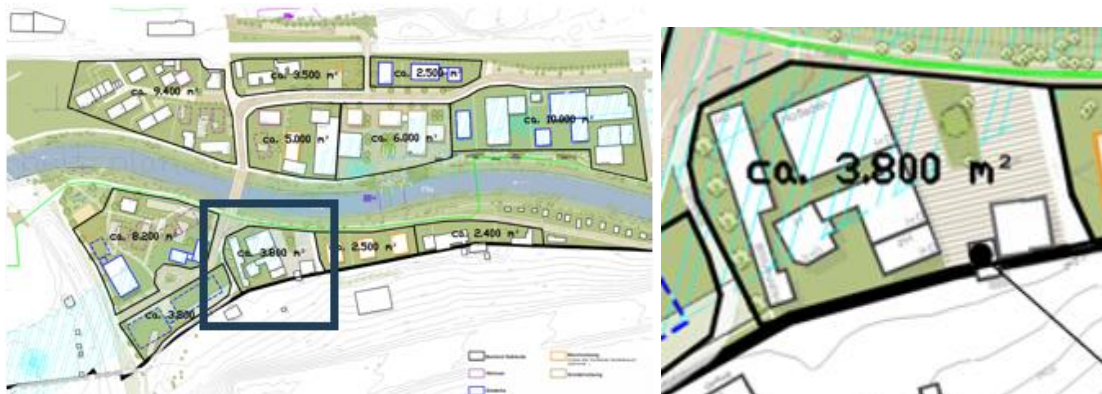


Abbildung 29: Berechnung Drosselabfluss bei festgelegtem Einstaupotenzial Baufeld 4 Planstatt Senner GmbH

Im Gegensatz hierzu steht Teilgebiet 9 mit dem bestehenden Landwirt. In diesem Teilgebiet müsste etwa ein Rückhalteraum von 77 m³ bei einem Abfluss von 10 l/s*ha generiert werden. Dies gestaltet sich jedoch als kaum möglich, außer mit sehr kostenintensiven Maßnahmen.



zurück zur
Startseite

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} \cdot q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_a \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RUB} - Q_{Q24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	ψ_m	-	0,77
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	2.943
vorgelagertes Volumen RÜB	V_{RUB}	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RUB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{Q24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,8
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	12,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	f	m	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_a	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s ha)	53,5
erford. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m ³ /ha	263
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	77
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_s	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_s	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

D_{RUB} [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
118,9
162,3
186,5
203,5
225,3
244,9
254,8
263,0
262,6
247,4

maßgebliche Dauerstufen D

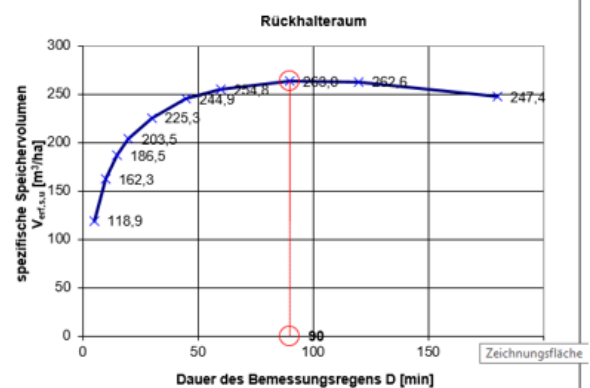


Abbildung 30: Lageplan mit Auszug und Berechnung DWA A117 B 9 Planstatt Senner GmbH

Schlägt man diesem (kleinen) Gebiet die 16 l/s aus der potenziellen Flächeneinsparung durch die Versickerung zu, reduziert sich das Retentionsvolumen von 77 m³ auf gerade mal 16 m³, was gerade noch ein Fünftel darstellt.

zurück zur
StartseiteBemessung von Rückhalteräumen
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{d24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	3.200
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,55
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.760
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{d24}	l/s	
Drosselabfluss	q_{dr}	l/s	19,2
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	109,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungseignung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s ha)	238,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m ³ /ha	93
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	16
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Bemessung von Rückhalteräumen
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fulldauer RÜB:

$D_{RÜB}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m ³ /ha]
84,3
93,0
82,6
65,0
17,5
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

maßgebliche Dauerstufen D

Rückhalteraum

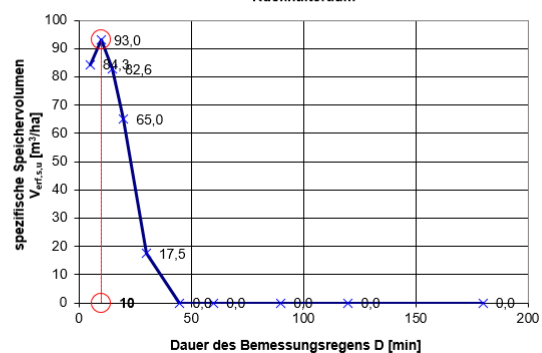


Abbildung 31 Berechnung DWA A117 mit möglichen erhöhtem Abfluss Baufeld 9 Planstatt Senner GmbH

3.7 Entwässerung des Verkehrsraums

Die dezentrale Regenwasserbewirtschaftung des Hauptverkehrswegs kann in vier Teilbereiche gegliedert werden:

Im ersten Teil südlich der Fils, von der Brücke bis zum Wendehammer, gibt es ein Längsgefälle von 0,5%. Zusammen mit einem Quergefälle Richtung Westen kann das Oberflächenwasser in die breiten Grünstreifen fließen sowie in den Schwammpunkt des Quartiersplatzes beim Wendehammer.

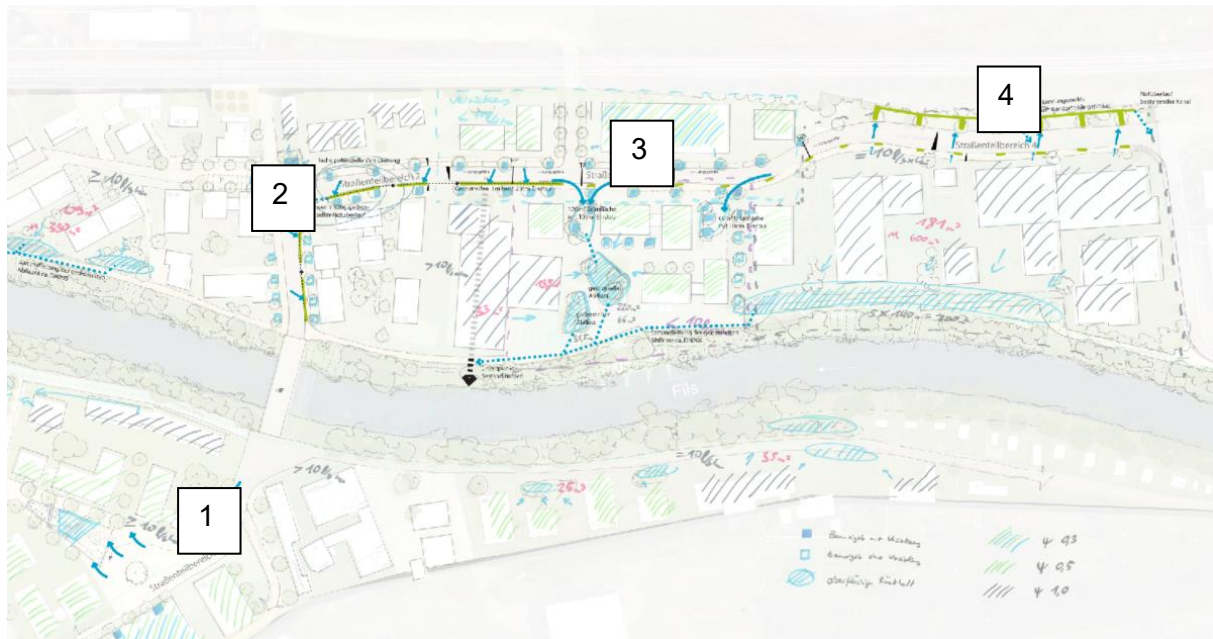


Abbildung 32: Lageplan Straßenabschnitte Planstatt Senner GmbH

Der zweite Teilbereich erstreckt sich vom Hochpunkt bei der Unterführung bis zur Brücke. Hierbei wird der Fahrbahnbereich mit einem Quergefälle Richtung Süden, nach der Biegung Richtung Osten, in den schmalen (0,7-1 m) begleitenden Grünstreifen geleitet. Das Wasser wird gezielt über Öffnungen des Hochbords der Grünfläche direkt zu den Baumstandorten geführt. Das Wasser der Gehwege fließt ebenfalls in die offenen Grünflächen.

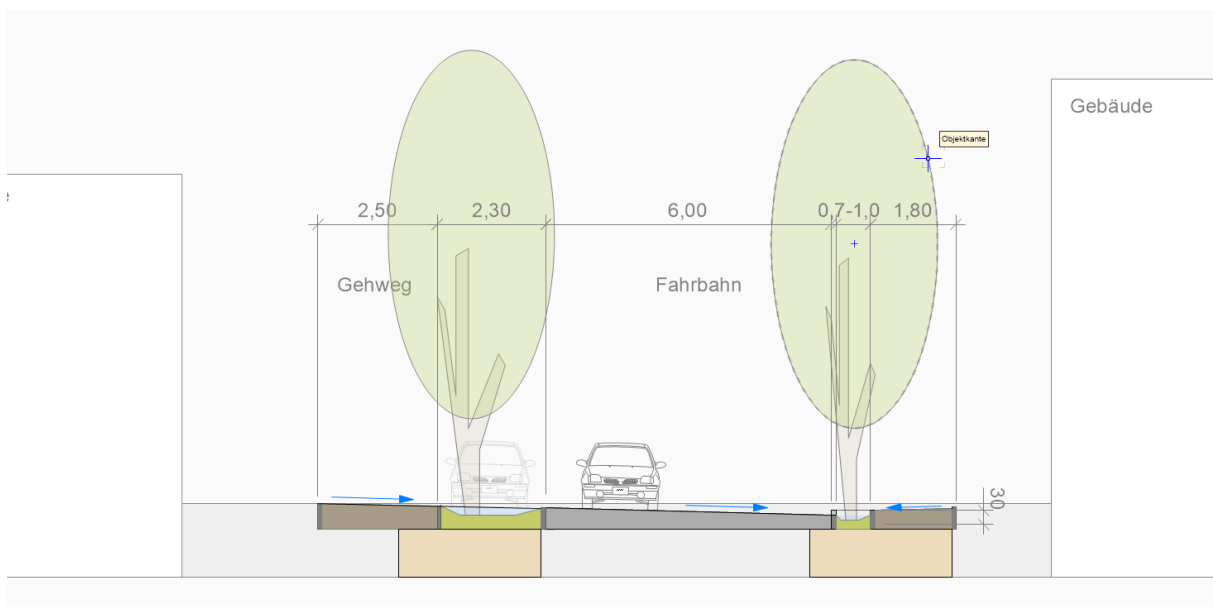


Abbildung 33: Längsschnitt Abflussverhalten Planstatt Senner GmbH

Wenn man die potenzielle Versickerungsmöglichkeit außer Acht lässt, würde sich der Grünstreifen bei einer gedrosselten Ausleitung von 10 Litern pro Sekunde pro Hektar ($l/s \cdot ha$) mit einer Breite von 1 Meter um etwa 20 Zentimeter ($24 m^3/110 m^2$) einstauen.

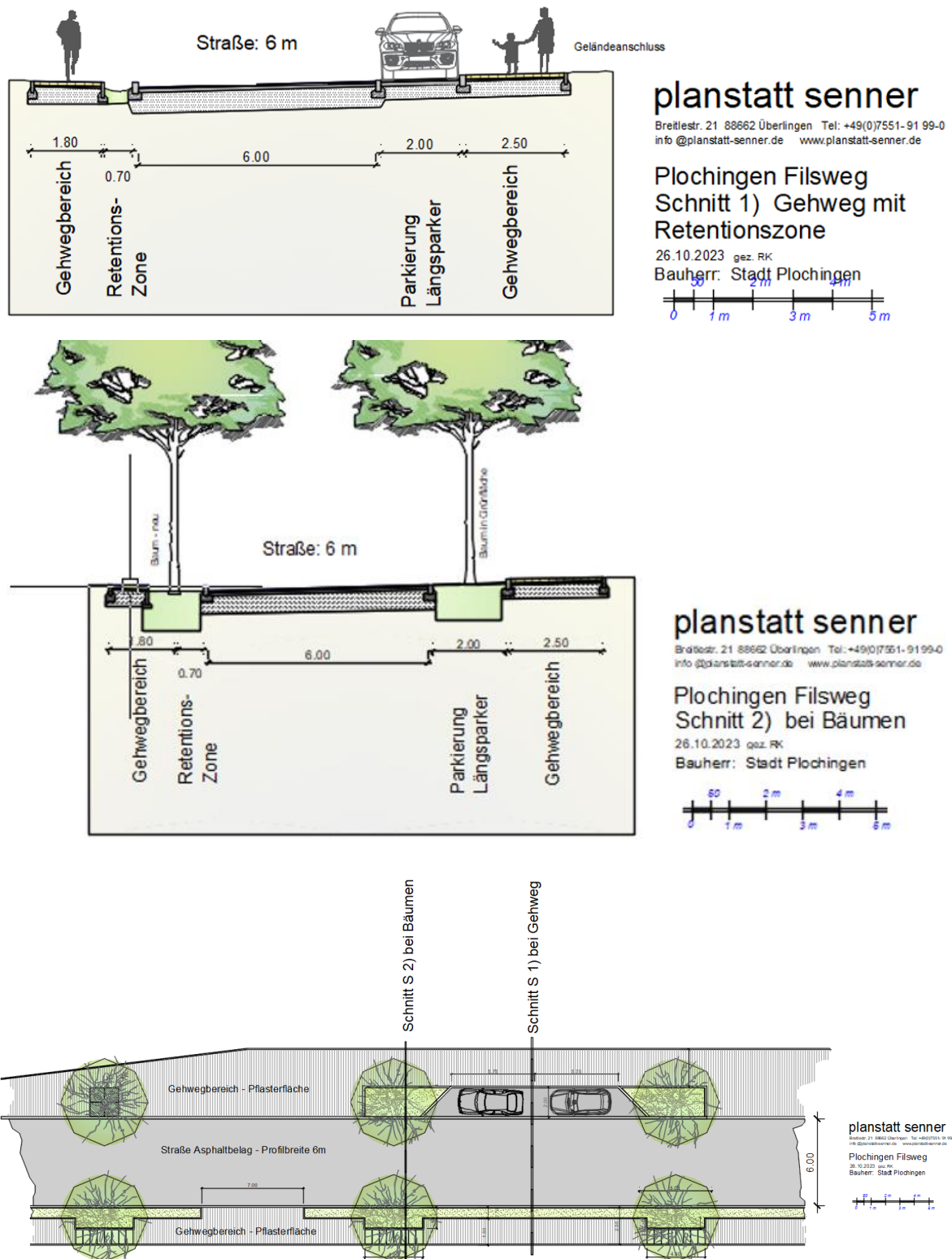


Abbildung 34: Lageplan Straßenquerschnitt 1&2 Planstatt Senner GmbH

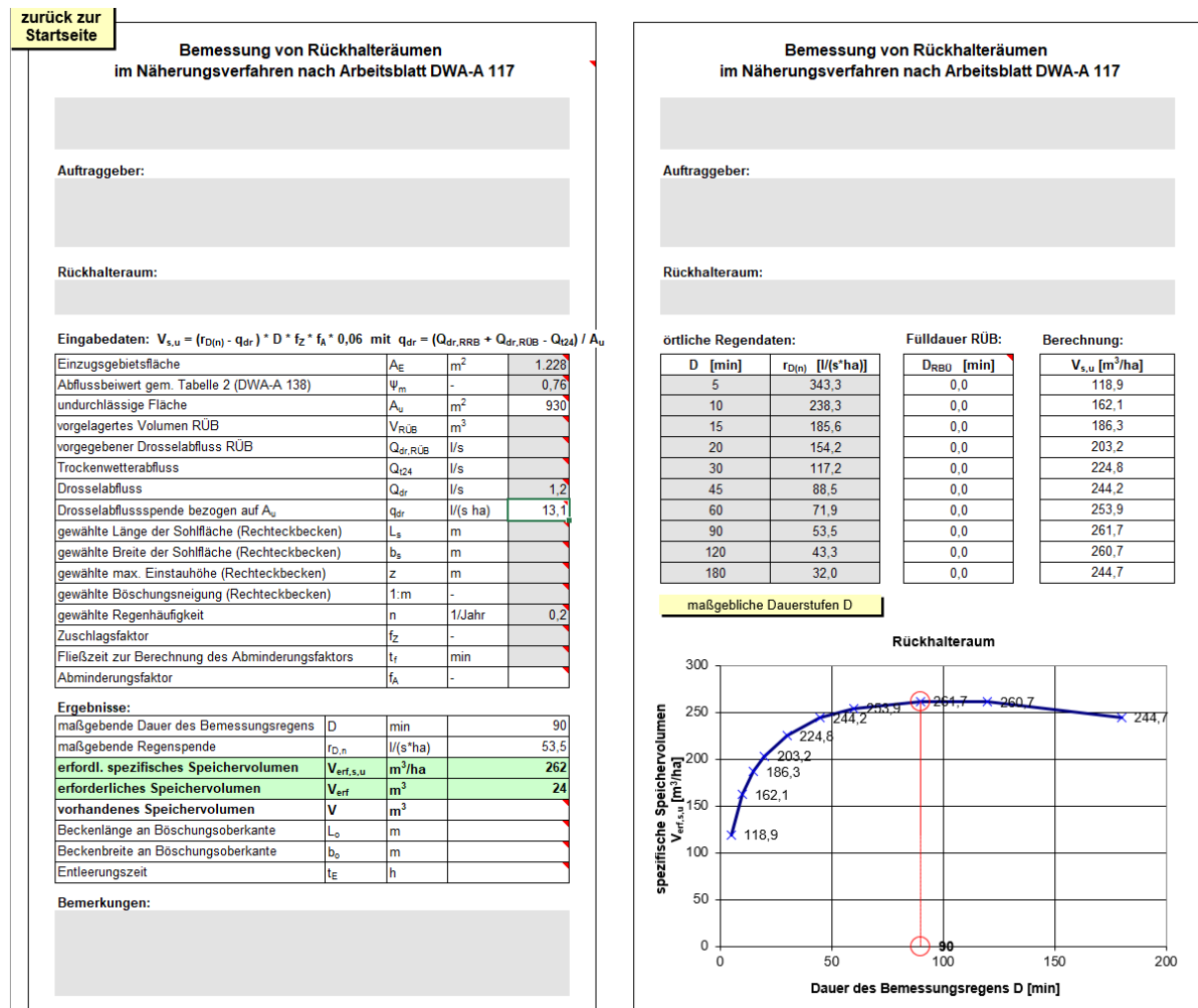


Abbildung 35: Berechnung Straßenabschnitt 2 DWA A117 Planstatt Senner GmbH

Um eine zusätzliche Belastung der Bäume durch Taumittel in den Wintermonaten zu vermeiden, soll das Schott direkt am Baum geschlossen werden.



Der KerbCell

Schleusenelement zwischen Stell- und Randstein

Mit ihm kann der Ab- und Zufluss von Oberflächenwasser aus versiegelten Flächen in angrenzende unversiegelte Flächen gesteuert werden

Abbildung 36: Foto1 Schleusenelement Drainum AG



Abbildung 37: Foto 2&3 Schleusenelement Drainum AG

Da die Bäume etwa 12-15 m voneinander entfernt in den zusammenhängenden Grünraum gepflanzt werden, soll ein Schott genau in der Mitte der Bäume außerhalb des Hauptwurzelsraums des Baumes geöffnet werden. Dort kann sich das Salz additiv anlagern. Die Baumstandorte sind mit einem zusätzlichen Reservoir versehen und miteinander durch ein Drainagerohr verbunden, um aufsteigendes Wasser abzuleiten. Die schmale lineare Struktur durchschneidet die heterogen gelagerten geologischen Profile und nutzt so die Vor- und Nachteile ideal aus. Im Bereich der Bäume hilft die bindige Bodenstruktur für die langfristige Wasserspeicherung im Reservoir. In Bezug auf die Bohrung (BS4) südlich von Gebäude 7 ergeben sich Möglichkeiten zur Versickerung des überschüssigen Wassers aus den Reservoirs.

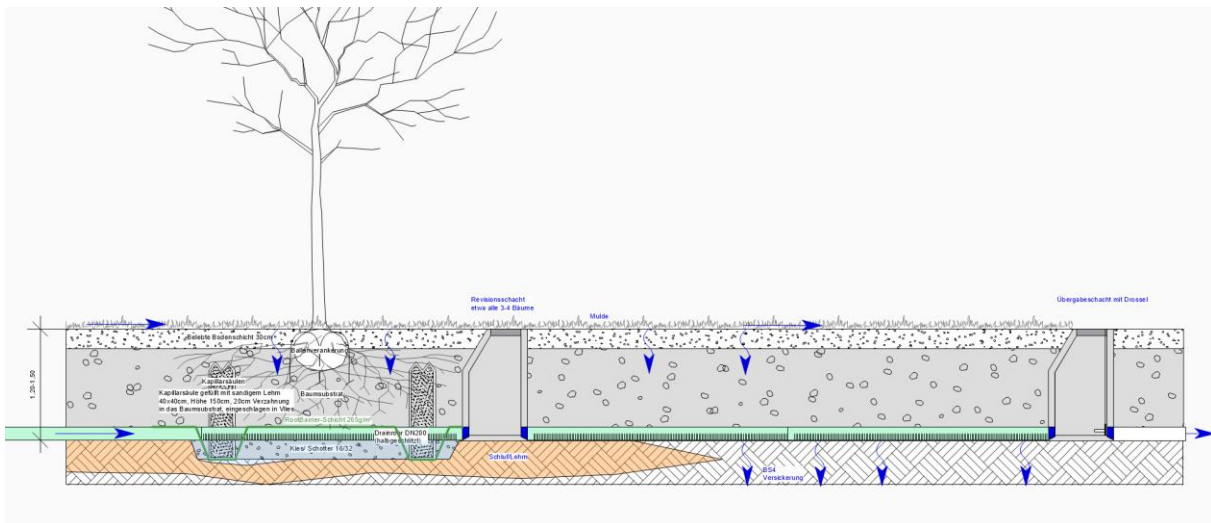


Abbildung 38: Längsschnitt Baumstandorte Straßenabschnitt 2 Planstatt Senner GmbH

Der dritte Teilbereich leitet das Straßenwasser unter dem Gehweg direkt in die Grünbereiche der Quartiersmitte. Das Wasser wird dabei am Bordstein entlanggeführt, durch eine Kombination aus einem durchlässigen Bordstein und einer Kastenrinne unter dem Gehweg, und gelangt so in die Grünfläche.



Abbildung 39: Beispielfotos oberflächennahe Querung Gehweg

Dieser Teilbereich umfasst den Straßenabschnitt vom Hochpunkt der Verschwenkung bis zum Hochpunkt bei der Bahnunterführung. Auf dieser Teilstrecke von etwa 120 Metern, also ca. 700 Quadratmetern, gibt es zwei Ausleitpunkte. Der östliche Ausleitpunkt befindet sich am Hauptzugang von der Straßenseite zum Quartiersplatz, welcher gleichzeitig der Tiefpunkt ist.

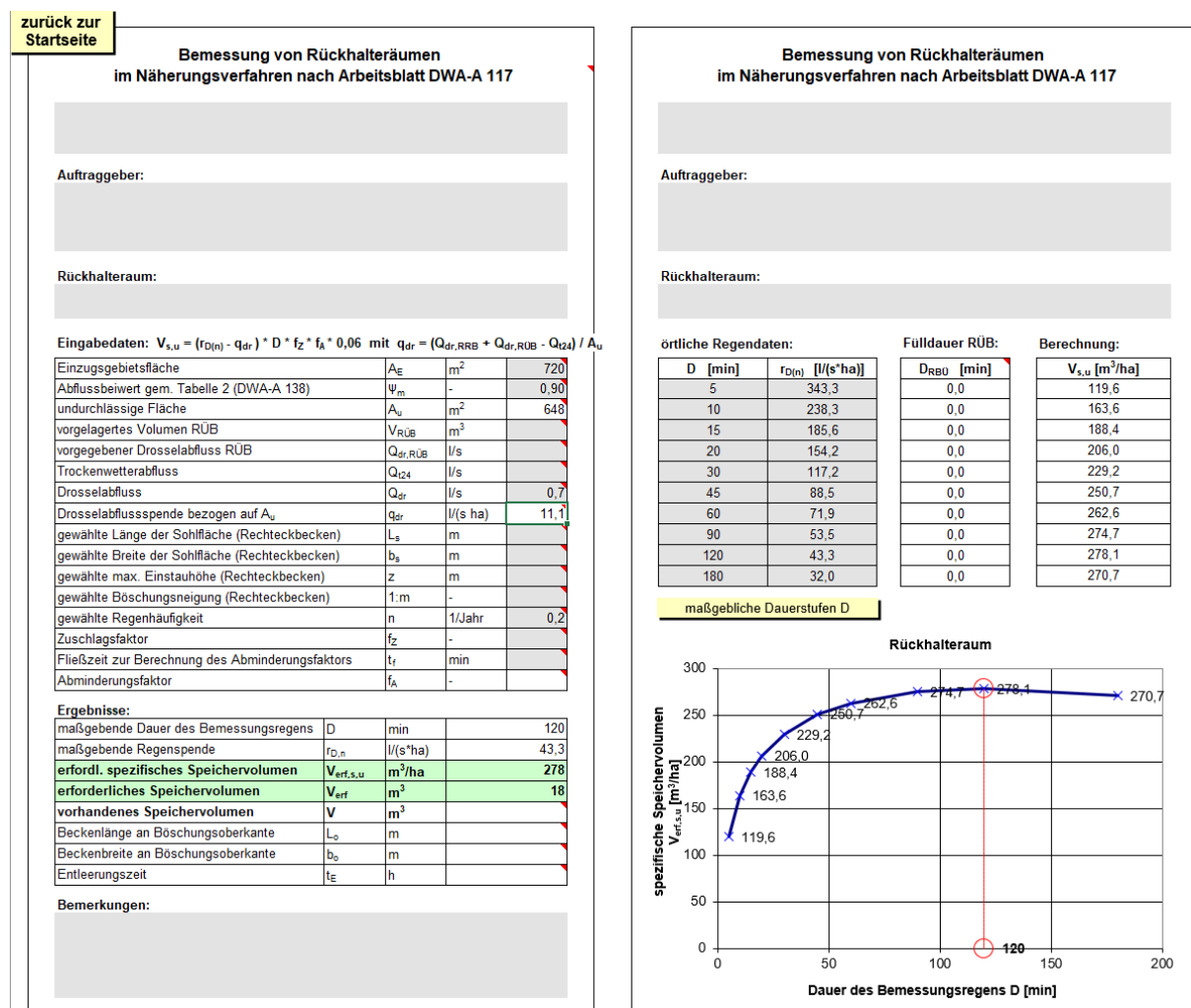


Abbildung 40: Berechnung DWA A117 Straßenabschnitt 3 Planstatt Senner GmbH

Um ein Rückhaltevolumen von 18 m³ bei einem Einstau von lediglich 10 cm in einer flach eingestauten Grünfläche zu gewährleisten – unter Berücksichtigung einer statistischen Wiederkehrrate von alle 5 Jahre – würden etwa 180 m² benötigt.

Im vierten Teilbereich gibt es eine Änderung des Quergefälles in Richtung Norden. Das Straßenwasser wird in den Grünbereich geleitet, der sich zwischen den Längsparkplätzen befindet. Dabei sind diese Grünbereiche hinter den Längsparkplätzen mit einem Graben verbunden und über zwei Notüberläufe an den Bestandskanal angeschlossen. Auf diese Weise kann auch hier die erforderliche Drosselung des Abflusses sichergestellt werden.

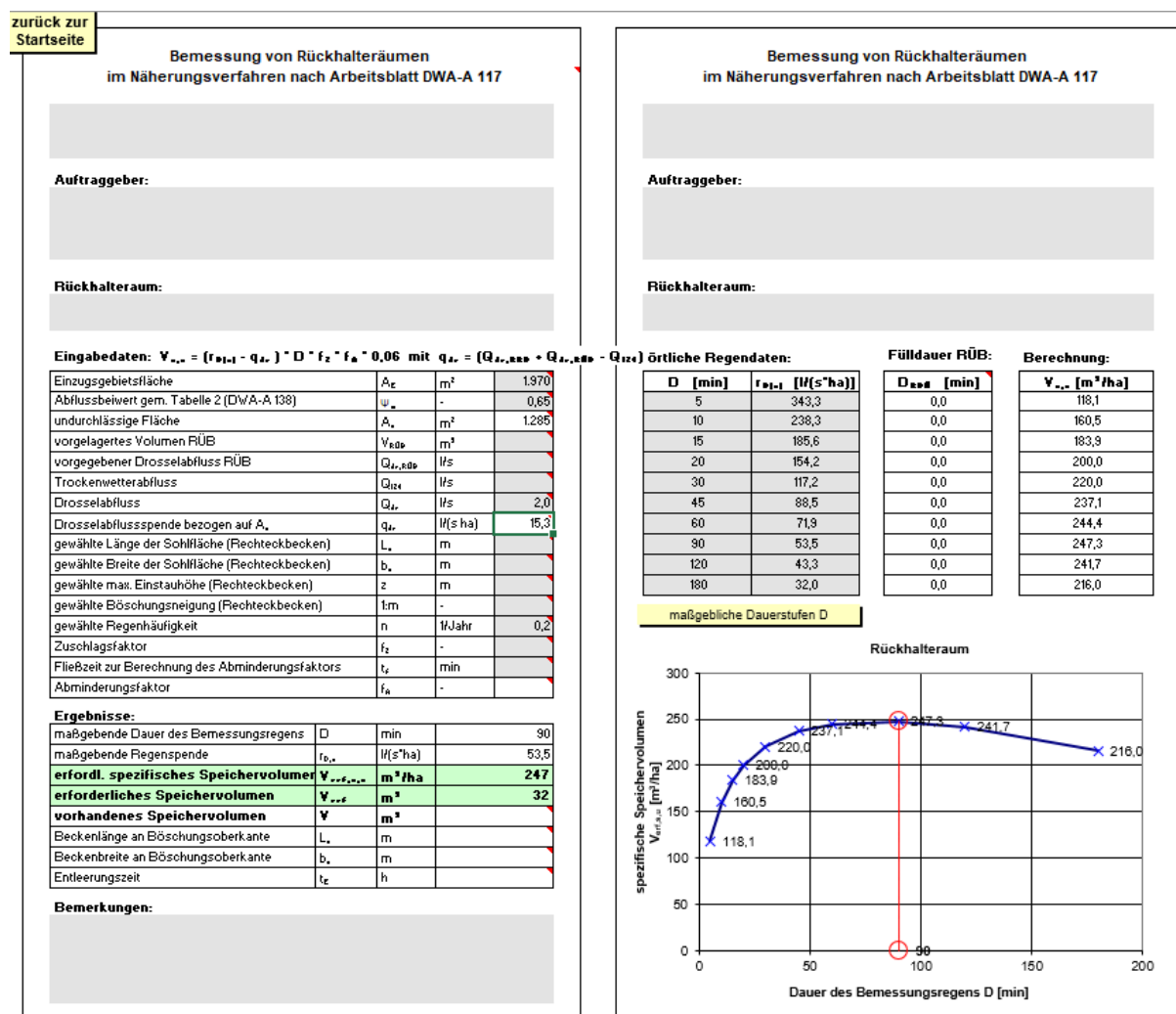


Abbildung 41: Berechnung DWA A117 Straßenabschnitt 4 Planstatt Senner GmbH

Bei einer Muldenfläche im Straßenteilbereich 4 von etwa 300 m² ergibt sich eine Einstauhöhe von etwa 10 cm.

So sind alle Teilbereiche voneinander abhängig, um in Summe die Einleitbeschränkung in die Fils von 80 l/s nicht zu überschreiten. Die geplanten einzelnen Retentionsräume sind in der Planskizze (Arbeitsstand) ersichtlich.

3.8 Gesamtbilanz

Baufeld	Einzugsgebiet AE (m²)	Undurchlässige Fläche AU (m²)	Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m	AE (gleichmäßig) Drosselabfuß, l/s	Ret. 30l/Au m² m³	Retentionsraum DWA A117 ohne Optimierung m³	Optimierung Text	Fairere Verteilung Drosselabfuß, l/s	l/s*ha	Retentionsraum DWA A117 neu verteilt / optimiert m³
1	9.400	4832	0,51	9,40	145	109		9,40	10,00	109
2	3.500	1710	0,49	3,50	51	38	Versickerungsfläche	1,70	4,86	38
3	5.000	2605	0,52	5,00	78	59	Versickerungsfläche	5,00	10,00	54
4	6.000	3.620	0,60	6,00	109	87		3,50	5,83	106
5	2.500	716	0,29	2,50	21	47	geringere Versiegelung	1,40	5,60	16
6	10.000	6532	0,65	10,00	196	181	geringere Versiegelung	9,40	9,40	166
7	8.200	3521	0,43	8,20	106	74		8,20	10,00	74
8	3.200	1760	0,55	3,20	53	41		4,80	15,00	35
9	3.800	2.943	0,77	3,80	88	77		15,20	40,00	43
10_1	2.500	1150	0,46	2,50	35	25		2,50	10,00	25
K10_2	2.400	1456	0,61	2,40	44	35		3,60	15,00	30
Straße	13.149	9.569	0,73	13,15	287	329	Versickerungsfläche	4,95	3,76	103+Stauraumkanal
Summe	69.649	40.414		69,65	1212,42	1102		69,65	10,0	799

Baufeld	Einzugsgebiet AE (m²)	Undurchlässige Fläche AU (m²)	Mittlerer Abflussbeiwert ψ_m	AE (gleichmäßig) Drosselabfuß, l/s	Ret. 30l/Au m² m³
1	9.400	4832	0,51	9,40	145
2	3.500	1710	0,49	3,50	51
3	5.000	2605	0,52	5,00	78
4	6.000	3.620	0,60	6,00	109
5	2.500	716	0,29	2,50	21
6	10.000	6532	0,65	10,00	196
7	8.200	3521	0,43	8,20	106
8	3.200	1760	0,55	3,20	53
9	3.800	2.943	0,77	3,80	88
10_1	2.500	1150	0,46	2,50	35
K10_2	2.400	1456	0,61	2,40	44
Straße	13.149	9.569	0,73	13,15	287
Summe	69.649	40.414		69,65	1212,42

Retentionsraum DWA A117 ohne Optimierung m³	Optimierung Text	Fairere Verteilung Drosselabfuß, l/s		Retentionsraum DWA A117 neu verteilt / optimiert m³
109		9,40	10,00	109
38	Versickerungsfläche	1,70	4,86	38
59	Versickerungsfläche	5,00	10,00	54
87		3,50	5,83	106
47	geringere Versiegelung	1,40	5,60	16
181	geringere Versiegelung	9,40	9,40	166
74		8,20	10,00	74
41		4,80	15,00	35
77		15,20	40,00	43
25		2,50	10,00	25
35		3,60	15,00	30
329	Versickerungsfläche	4,95	3,76	103+Stauraumkanal
1102		69,65	10,0	799

Abbildung 42: Tabelle zur Übersicht der Aufteilung des Abflusses und dem nötigen Retentionsvolumen der einzelnen Teilbereiche

4 Zusammenfassung

Bei dem Konzept der Niederschlagsentwässerung handelt es sich um eine nachhaltige Planung, die nicht nur die Entwässerung, sondern auch die Bewässerung im Blick hat. Der übergeordnete Zielwert besteht darin, eine natürliche Wasserhaushaltsbilanz zu etablieren, selbst in einem versiegelten Gebiet, das für bestimmte Nutzungen vorgesehen ist.

Ein entscheidender Aspekt dieses Konzepts liegt in der effektiven Rückhaltung und Sammlung von Wasser, um es bestmöglich für Pflanzen verfügbar zu machen. Je nach den örtlichen Gegebenheiten werden verschiedene Konzeptbausteine angewendet.

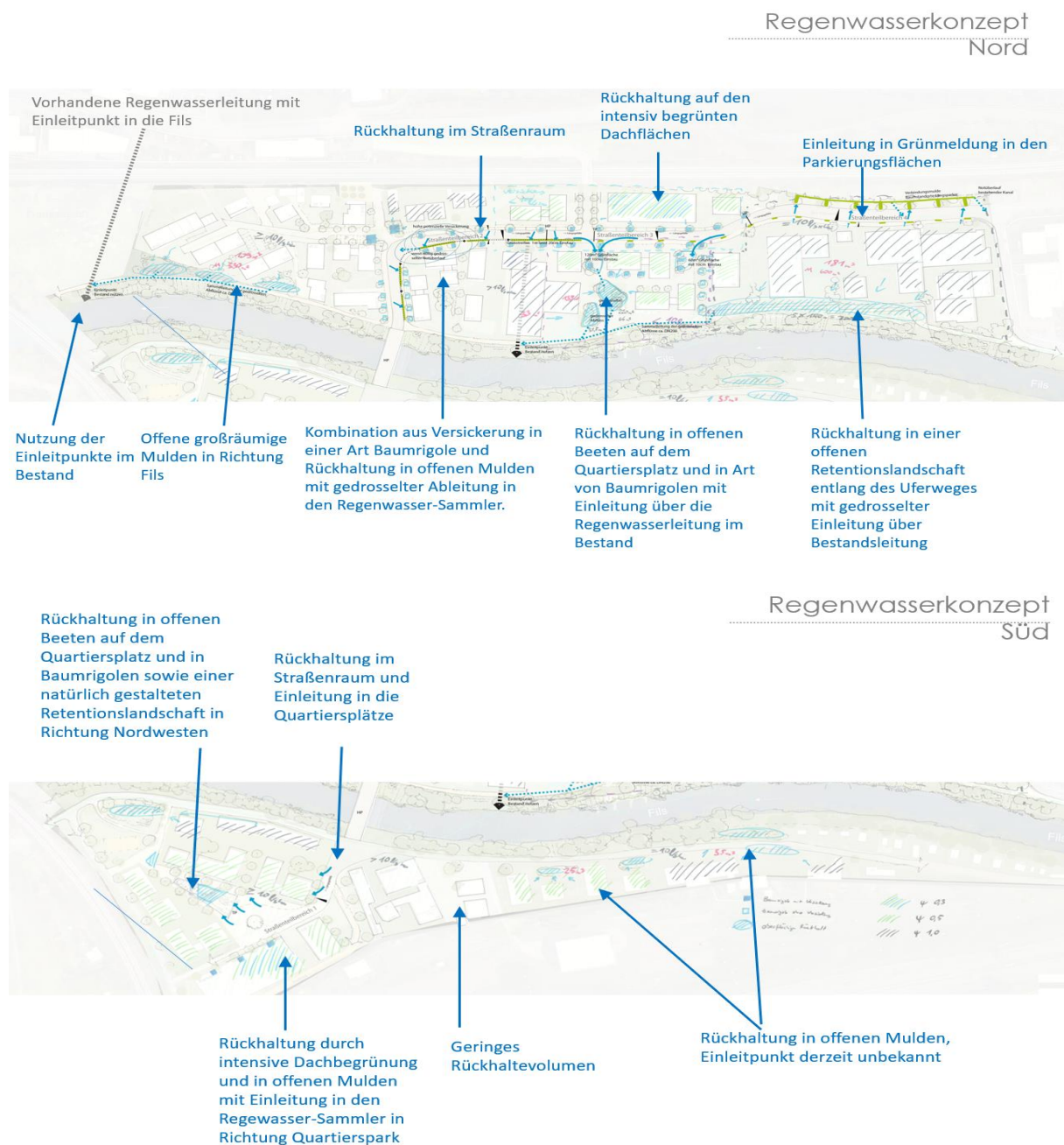


Abbildung 43: Übersichtlageplan einzelner Maßnahmen Planstatt Senner GmbH

Diese vielschichtige Herangehensweise führt nicht nur zu einer dezentralen und klimaresilienten Planung, sondern schafft auch eine ansprechende und lebenswerte Umgebung.



Abbildung 44: Lageplan mögliche Gestaltung Quartiersplatz mit Referenzfotos Planstatt Senner GmbH

5 Literatur und Quellen

Literatur

- BLATTFISCH E.U. (2023): Gewässerökologische Aufwertung der Fils in Plochingen. Maßnahmenvorschläge. PowerPoint Präsentation vom 14.03.2023 (intern vorliegend: 2023_04_14_UNB)
- DR. HÖNIG, JOACHIM: GEOTECHNISCHER BERICHT: Sanierungsgebiet „Filsgebiet West“ in 73207 Plochingen – Teil 3 Baugrunduntersuchung, 23.11.2021
- KARAJAN INGENIEURE (2023): VTU ERNEUERUNG FILSGEBIET-WEST IN PLOCHINGEN – ABSTIMMUNGSPRÄSENTATION VOM 26.10.2023
- INSTITUT FÜR HYDROGEOLOGIE UND UMWELT GEOLOGIE BAUGRUNDUNTERSUCHUNGEN BWU (2021): Sanierungsgebiet „Filsgebiet West“ in 73207 Plochingen Teil 3 Baugrunduntersuchung. Kirchheim u. Teck
- LBA LUFTBILDAUSWERTUNG GMBH (2021): Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung Am Filswehr, Filsweg, Filsgebiet West Plochingen. Stuttgart
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2006): Klimaatlas des Landes Baden-Württemberg. Im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg in Zusammenarbeit mit dem Deutschen Wetterdienst. CD-ROM. Karlsruhe.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2010): Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit – Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Karlsruhe.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2013): Zukünftige Klimaentwicklung in Baden-Württemberg, Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. Karlsruhe
- LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW), ABT. STADTKLIMATOLOGIE (1992): Klimauntersuchung Nachbarschaftsverband Stuttgart, Hinweise für die Planung. Stuttgart Stadtklima Stuttgart
- PLANSTATT SENNER (2023): Behördentermin. PowerPoint Präsentation vom 13.01.2023 (intern vorliegend: 230124_Fils_West_Behoerdenabstimmung_13.01.2023)
- STADTBAUAMT PLOCHINGEN (1964): Bebauungsplan „Filsweg“. Plochingen (intern vorliegend: 1735_450_filsweg_gesamtplan)

Internetquellen

DEUTSCHER WETTERDIENST DWD: Daten für Stuttgart Flughafen.

https://www.dwd.de/DE/wetter/wetterundklima_vorort/baden-wuerttemberg/stuttgart/_node.html, abgerufen Mai 2023

LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW): Daten- und Kartendienst, abgerufen Mai 2023

LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG (LGRB): Kartenviewer, abgerufen Mai 2023

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND WOHNUNGSBAU BADEN-WÜRTTEMBERG: Geoportal Raumordnung – Kartenviewer, abgerufen Mai 2023

NATURNAHE URBANE WASSERHAUSHALTSBILANZ – NatUrWB: <https://www.naturwb.de/> abgerufen September 2023

VERBAND REGION STUTTGART (2008): Klimaatlas Region Stuttgart. https://www.region-stuttgart.org/fileadmin/Verband_Region_Stuttgart/Dokumentenshop/10_05_Klimaatlas/klimaatlas_01-50_grundlagenteil.pdf, abgerufen Mai 2023

6 Anhang

Berechnung von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138

Datum 29.01.2024

Projektbezeichnung:

5465 Erneuerung Filsgebiet West Plochingen
Regenwasserkonzept

Auftraggeber:

Stadt Plochingen
Schulstraße 5-7
73207 Plochingen

Aufgestellt:

Planstatt Senner GmbH
Breitlestraße 21
88662 Überlingen

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Plochingen (BW)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	135
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	191
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	5	10	100
5	343,3	400,0	626,7
10	238,3	278,3	433,3
15	185,6	217,8	338,9
20	154,2	180,8	281,7
30	117,2	137,2	214,4
45	88,5	103,3	161,5
60	71,9	84,2	131,4
90	53,5	62,6	97,8
120	43,3	50,7	79,0
180	32,0	37,4	58,4
240	25,8	30,2	47,2
360	19,0	22,3	34,8
540	14,0	16,4	25,6
720	11,3	13,2	20,6
1080	8,3	9,7	15,2
1440	6,7	7,8	12,2
2880	3,9	4,6	7,2
4320	2,9	3,4	5,3

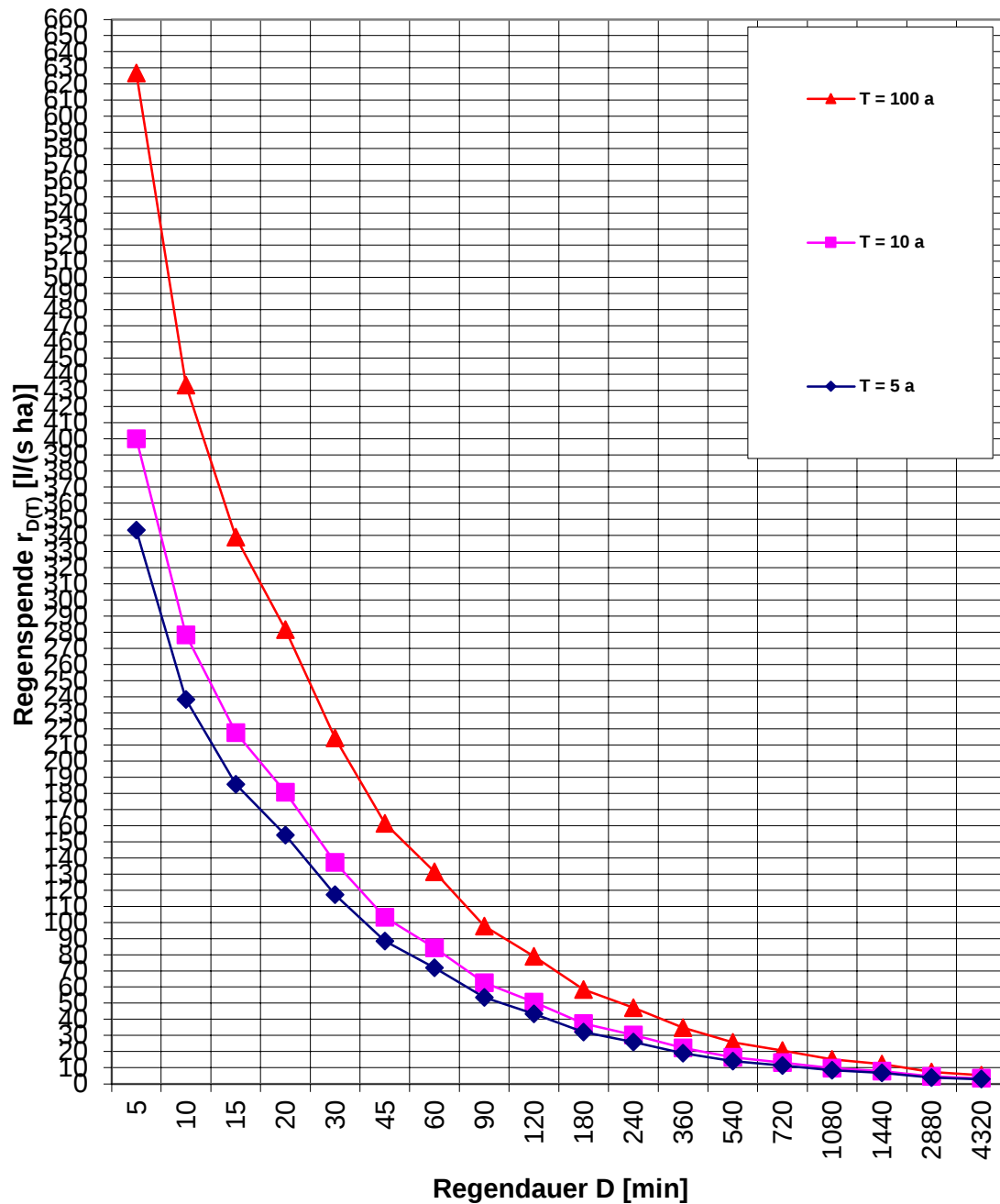
Bemerkungen:

Daten gemäß KOSTRA (Grenzwert entsprechend Anwendereinstellungen)

Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Plochingen (BW)
Spalten-Nr. KOSTRA-Atlas	135
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	191
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



**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	9.870	1,00	9.870
	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	9.870	0,50	4.935
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	9.890	0,90	8.901
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	8.990	0,75	6.743
	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	17.880	0,10	1.788
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	56.500
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	32.237
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,57

Bemerkungen:

Au Gesamt
ohne Hauptstraße und Gehwege

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	56.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,57
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	32.237
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	56,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	17,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	71,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	235
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	757
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Baufelder Gesamt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

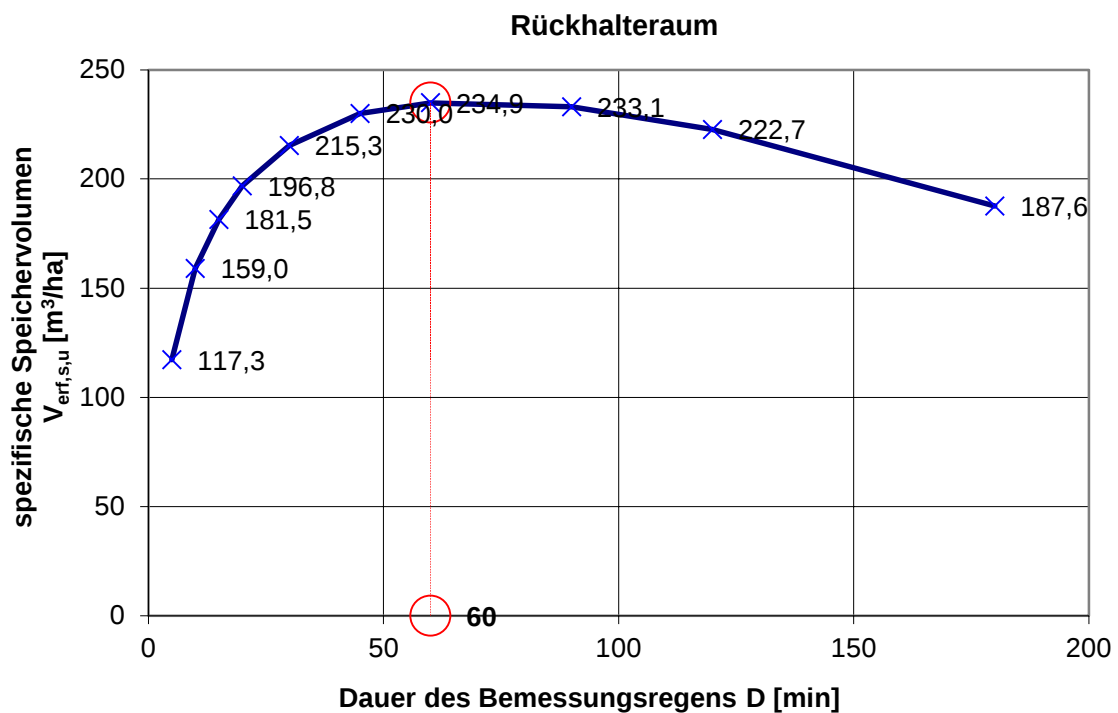
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
117,3
159,0
181,5
196,8
215,3
230,0
234,9
233,1
222,7
187,6



**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	7.484	0,90	6.736
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	5.665	0,50	2.833
	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]	13.149
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	9.569
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,73

Bemerkungen:

Fahrbahn
Gehweg
Längsparker
Uferweg
Straßen Gesamt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Straßenraum Gesamt

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	13.149
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	11.834
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	13,2
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	11,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	43,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	278
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	329
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Straße Gesamt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Straßenraum Gesamt

örtliche Regendaten:

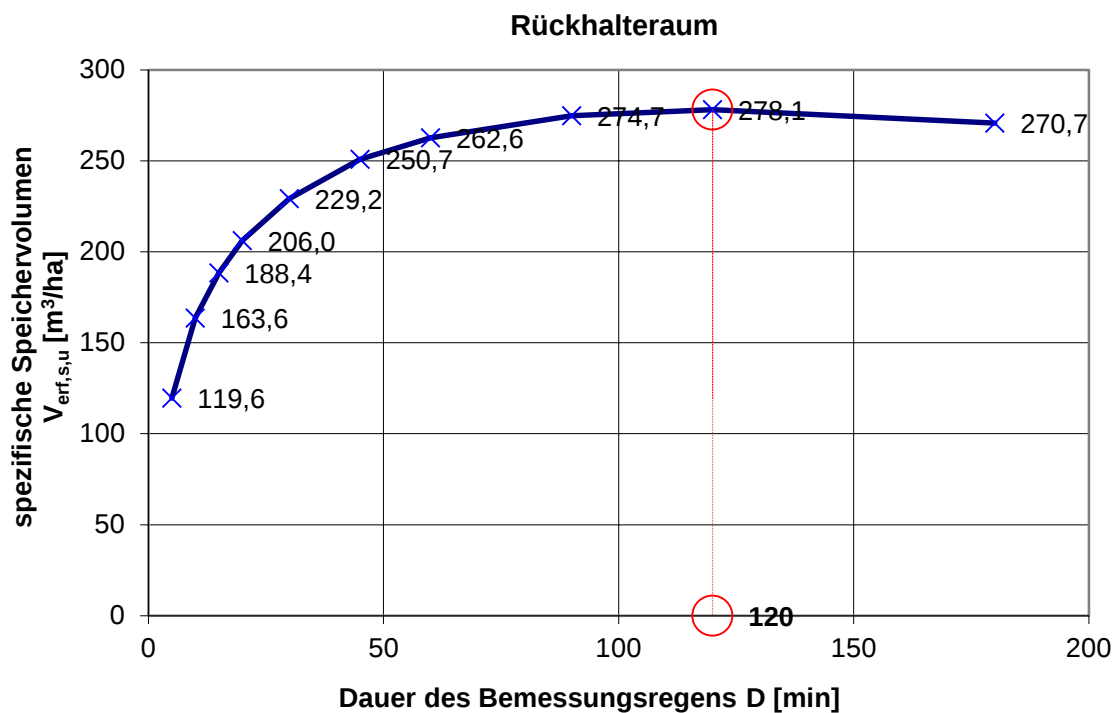
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
119,6
163,6
188,4
206,0
229,2
250,7
262,6
274,7
278,1
270,7



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.000
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	1,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	10,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	43,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	288
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	29
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Straßenabschnitt 1

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

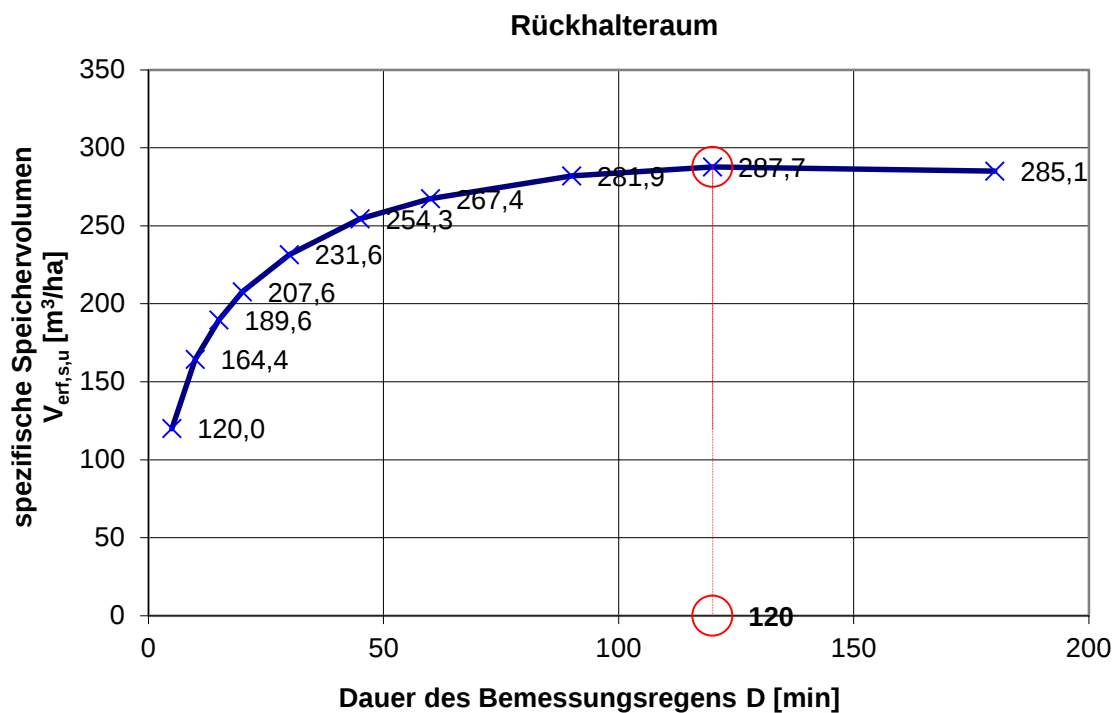
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
120,0
164,4
189,6
207,6
231,6
254,3
267,4
281,9
287,7
285,1



**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	900	0,90	810
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	218	0,50	109
	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	110	0,10	11
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.228
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	930
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,76

Bemerkungen:

Straßenabschnitt 2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.228
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,76
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	930
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	1,2
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	13,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	53,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	262
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	24
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Straßenabschnitt 2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

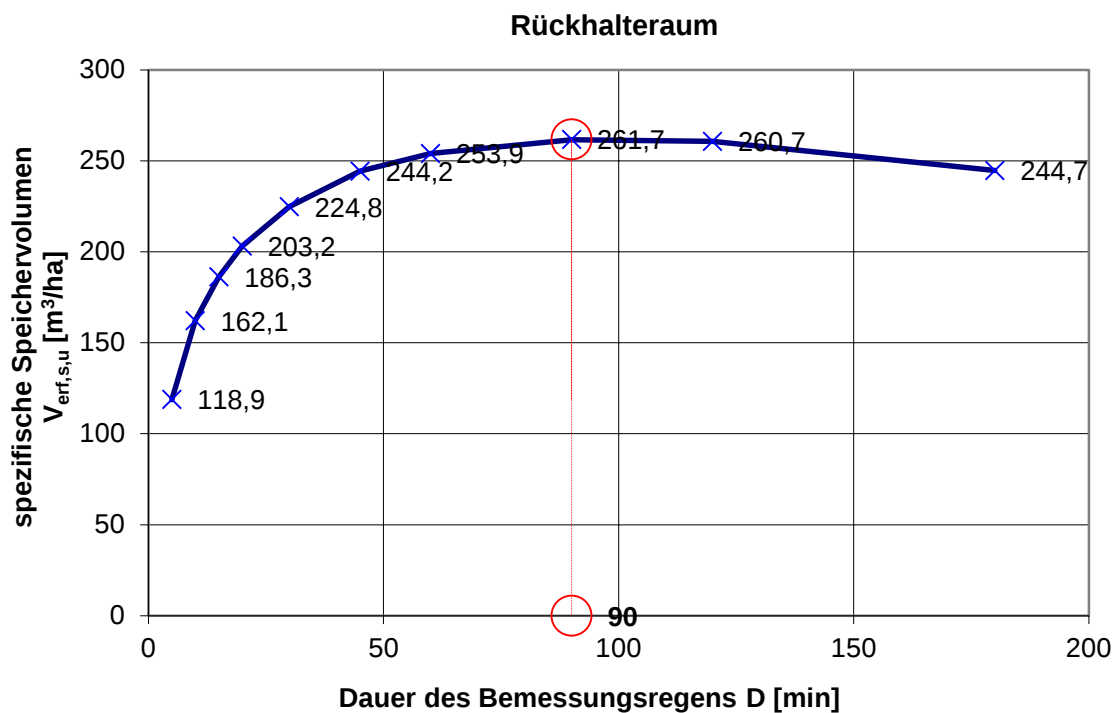
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
118,9
162,1
186,3
203,2
224,8
244,2
253,9
261,7
260,7
244,7



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	720
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	648
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	0,7
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	11,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	43,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	278
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	18
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Straßenabschnitt 3

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

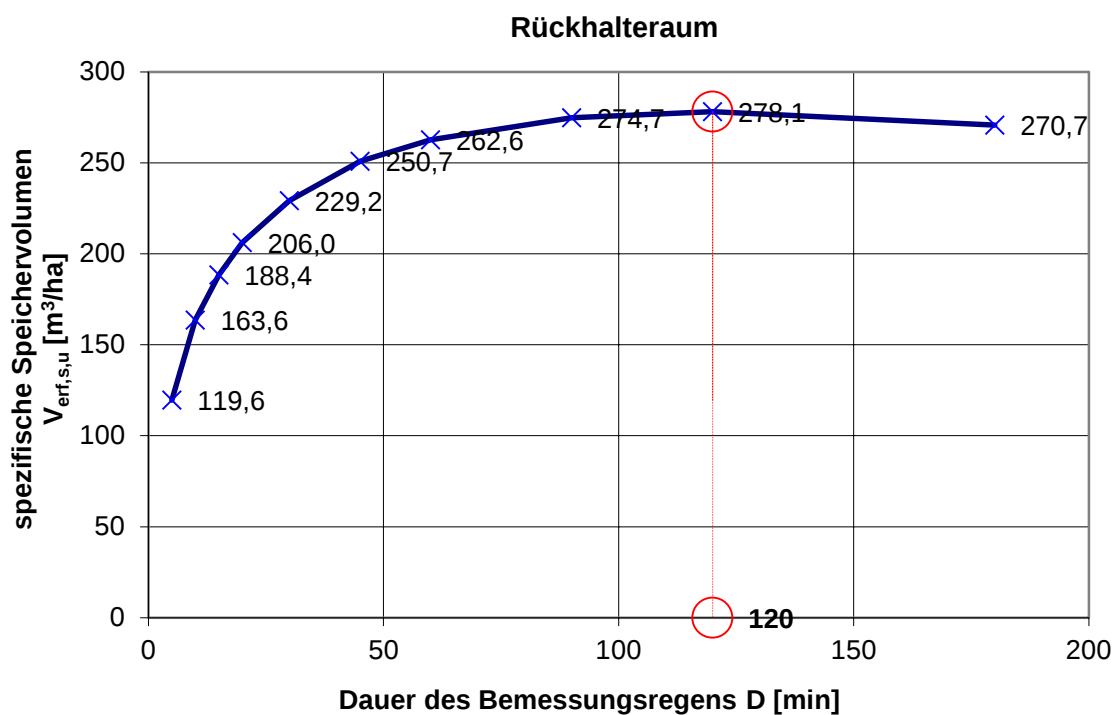
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
119,6
163,6
188,4
206,0
229,2
250,7
262,6
274,7
278,1
270,7



**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	1.200	0,90	1.080
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	320	0,50	160
	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	450	0,10	45
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	1.970
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.285
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Straßenabschnitt 4

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.970
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,65
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.285
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	15,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	53,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	247
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	32
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Straßenabschnitt 4

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

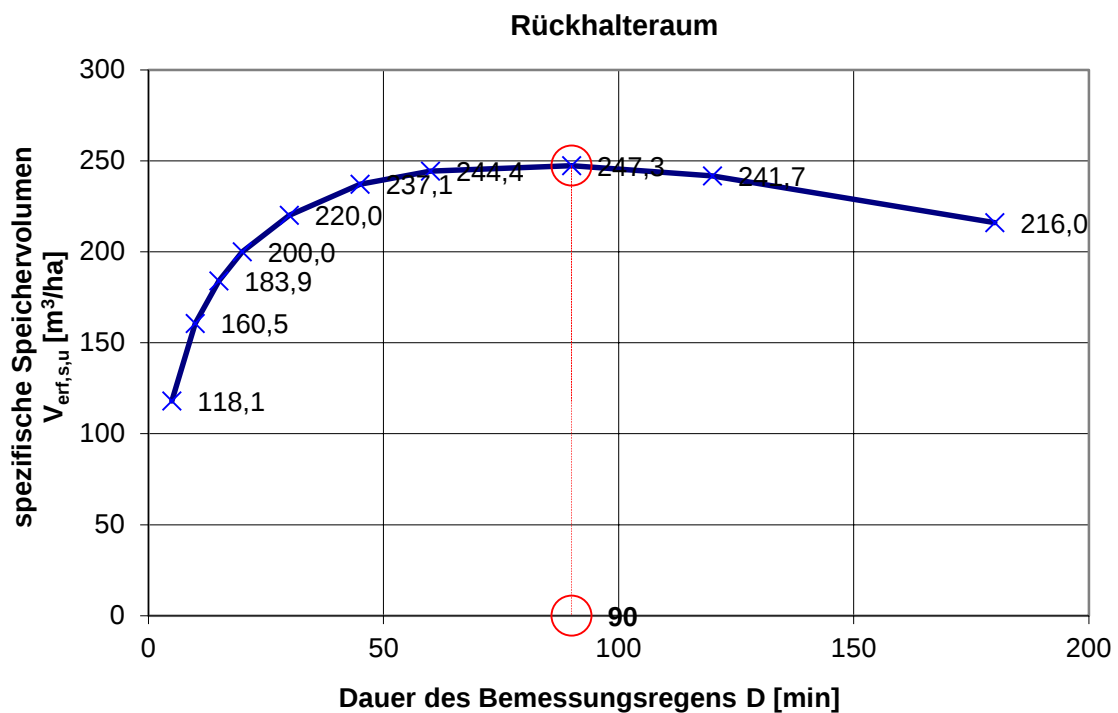
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
118,1
160,5
183,9
200,0
220,0
237,1
244,4
247,3
241,7
216,0



**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	2.390	1,00	2.390
	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	500	0,50	250
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	870	0,90	783
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.300	0,75	975
	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	4.340	0,10	434
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	9.400
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	4.832
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,51

Bemerkungen:

Au 1

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 1

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	9.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,51
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	4.832
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	9,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	19,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	71,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	227
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	109
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

1

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 1

örtliche Regendaten:

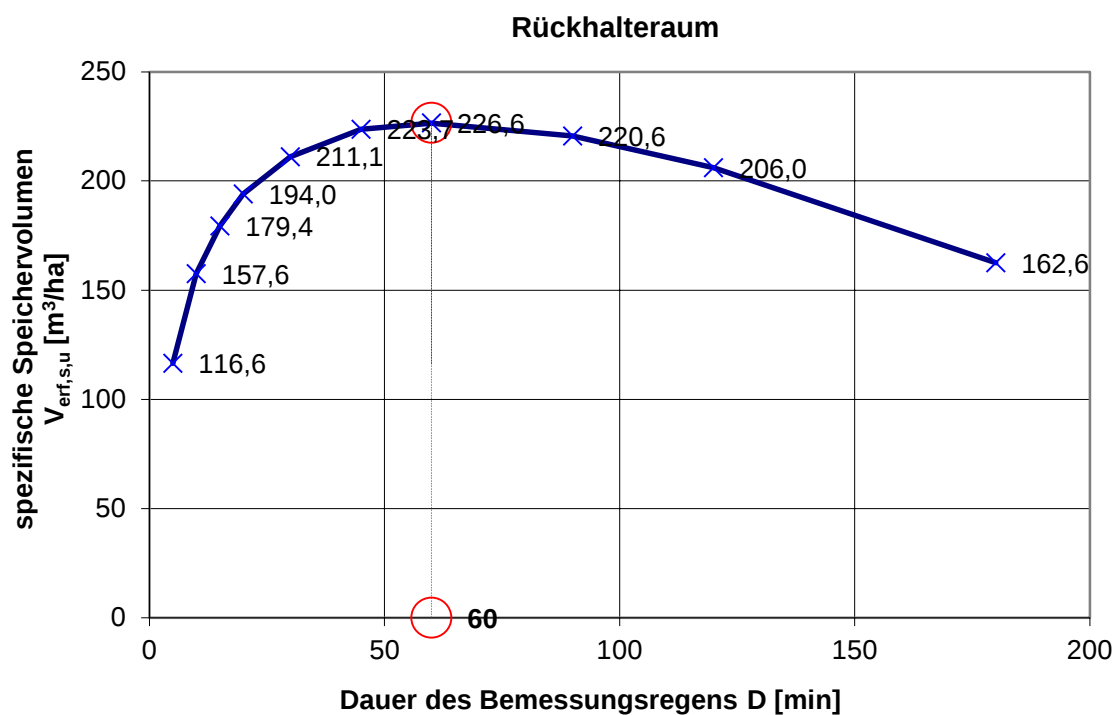
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
116,6
157,6
179,4
194,0
211,1
223,7
226,6
220,6
206,0
162,6



**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	480	1,00	480
	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	500	0,50	250
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.120	0,75	840
	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	1.400	0,10	140
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.500
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.710
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,49

Bemerkungen:

Au 2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 2

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,49
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.710
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	20,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	71,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	222
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	38
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

2 alt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 2

örtliche Regendaten:

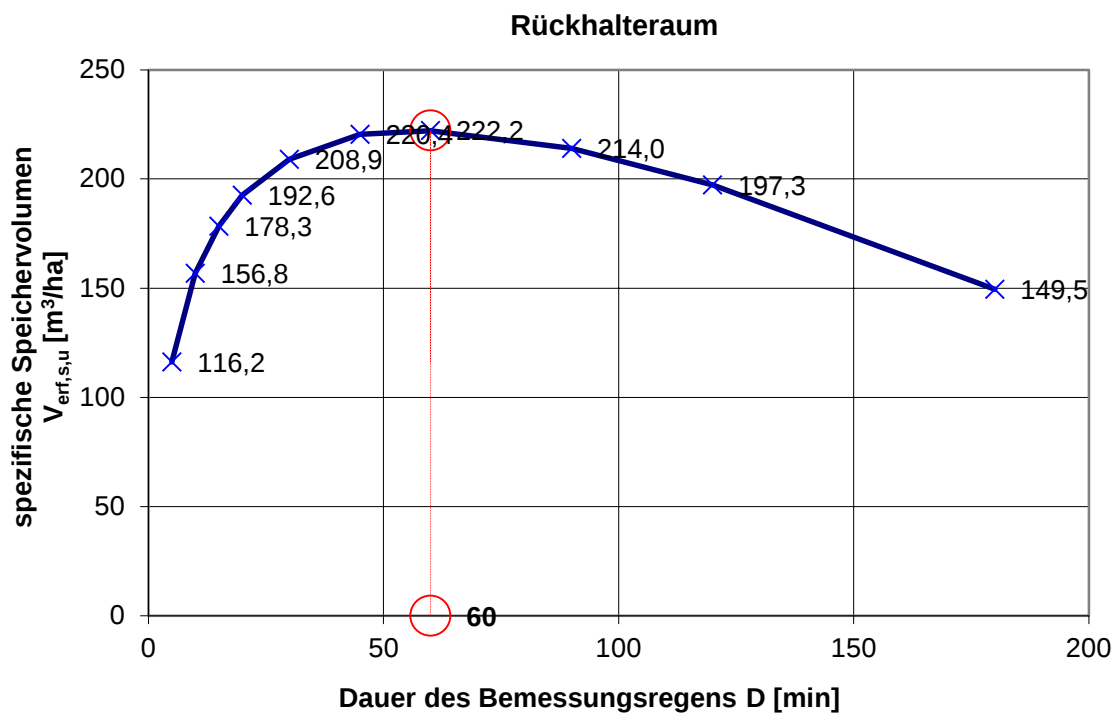
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
116,2
156,8
178,3
192,6
208,9
220,4
222,2
214,0
197,3
149,5



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 2

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.850
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,49
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.392
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	1,7
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	11,8
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	43,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	272
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	38
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Es muss eine A_u von $320m^2$ an eine Versickerungsanlage angeschlossen werden
2 neu

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 2

örtliche Regendaten:

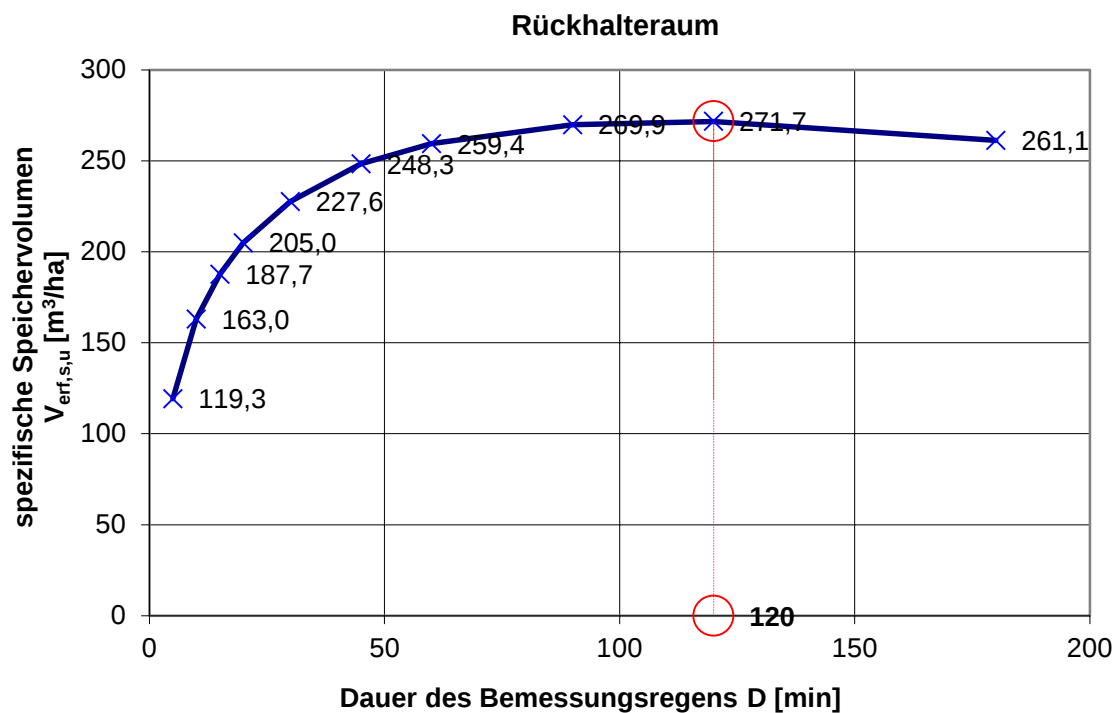
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
119,3
163,0
187,7
205,0
227,6
248,3
259,4
269,9
271,7
261,1



**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	1.410	1,00	1.410
	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	790	0,50	395
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	800	0,75	600
	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	2.000	0,10	200
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	5.000
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.605
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,52

Bemerkungen:

Au 3

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 3

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	5.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,52
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.605
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	5,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	19,2
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	71,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	228
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	59
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

3 alt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 3

örtliche Regendaten:

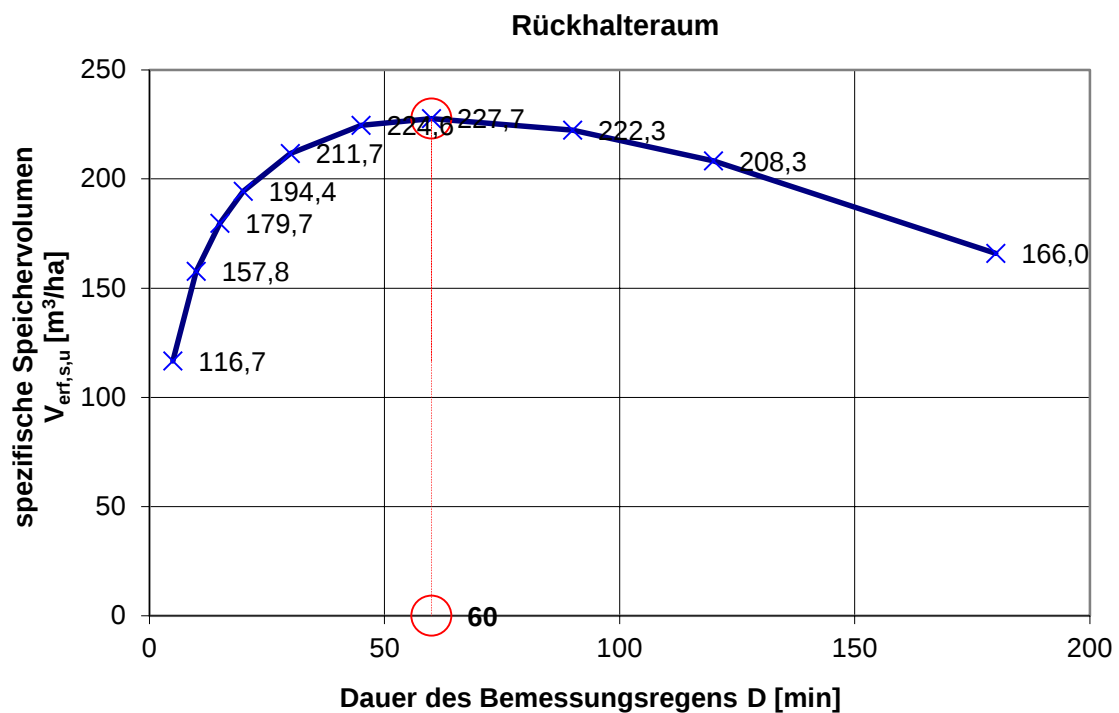
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
116,7
157,8
179,7
194,4
211,7
224,6
227,7
222,3
208,3
166,0



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 3

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	4.700
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,52
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.449
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	5,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	20,4
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	71,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	222
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	54
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

Es muss eine A_u von $150m^2$ an eine Versickerungsanlage angeschlossen werden
3 neu

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 3

örtliche Regendaten:

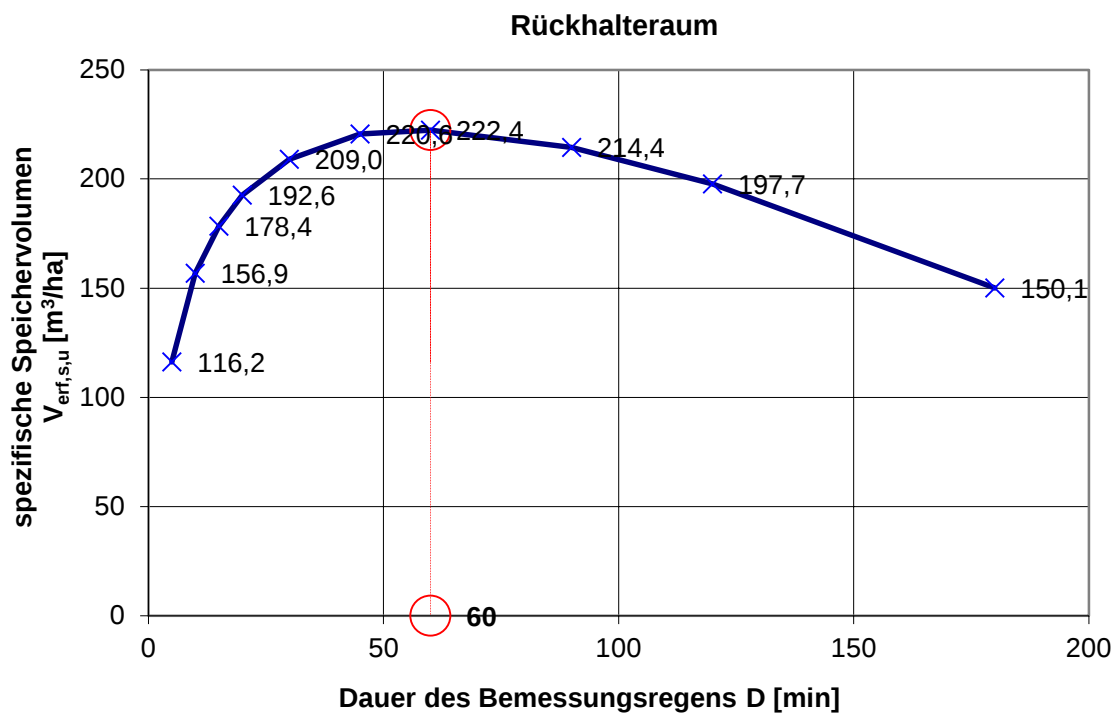
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
116,2
156,9
178,4
192,6
209,0
220,6
222,4
214,4
197,7
150,1



**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	450	1,00	450
	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	1.370	0,50	685
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	3.180	0,75	2.385
	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	1.000	0,10	100
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	6.000
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.620
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,60

Bemerkungen:

Au 4

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 4

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	6.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,60
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.620
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	9,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	43,3
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	292
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	106
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

4

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 4

örtliche Regendaten:

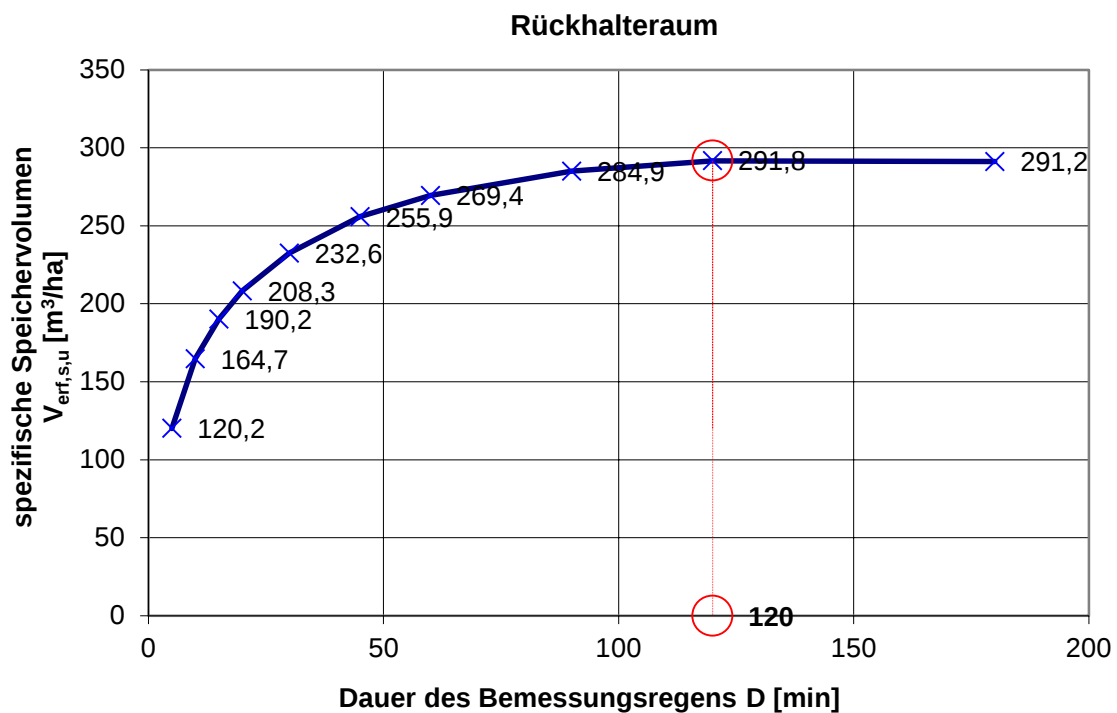
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
120,2
164,7
190,2
208,3
232,6
255,9
269,4
284,9
291,8
291,2



**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	730	0,50	365
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.270	0,90	1.143
	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	500	0,10	50
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.500
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.558
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,62

Bemerkungen:

Au 5 alt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,62
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.558
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	1,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	8,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	32
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	300
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	47
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

5 alt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

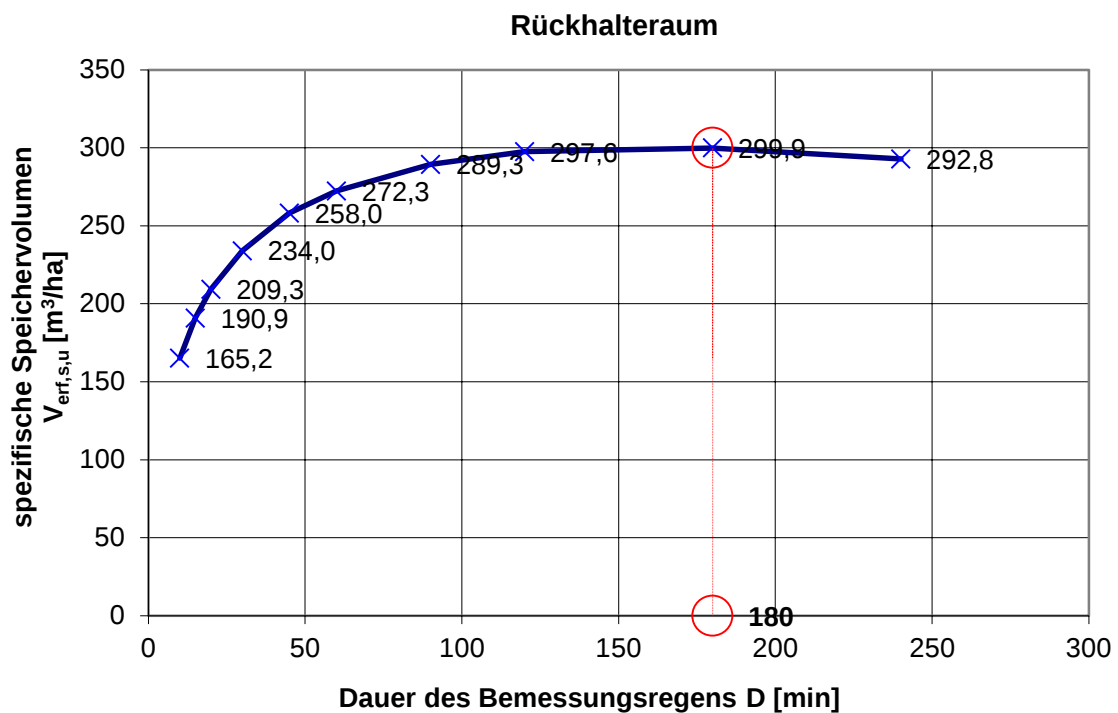
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0
240	25,8

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
165,2
190,9
209,3
234,0
258,0
272,3
289,3
297,6
299,9
292,8



**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	220	0,50	110
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3	1.100	0,30	330
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	150	0,90	135
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75			
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5	96	0,50	48
	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	934	0,10	93
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.500
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	716
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,29

Bemerkungen:

Au 5 neu intensive Dachbegrünung

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 5

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	2.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,29
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	716
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	1,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	19,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	71,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	227
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	16
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

5 neu

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 5

örtliche Regendaten:

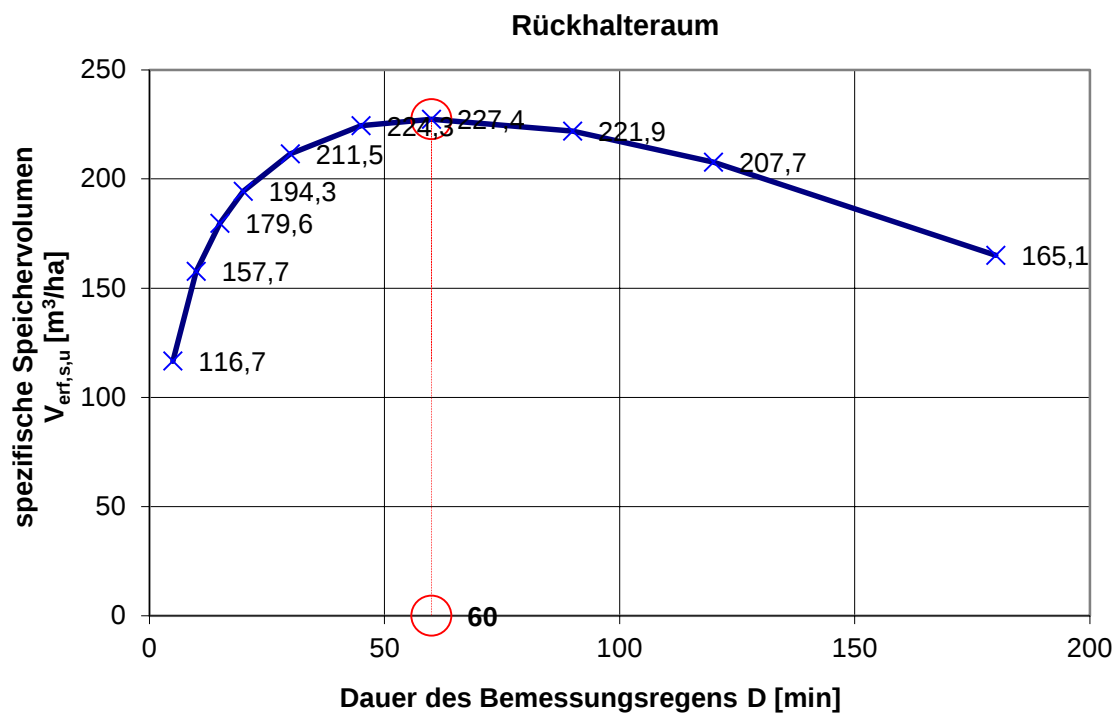
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
116,7
157,7
179,6
194,3
211,5
224,3
227,4
221,9
207,7
165,1



**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	3.020	1,00	3.020
	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	1.550	0,50	775
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	3.430	0,90	3.087
	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	2.000	0,10	200
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	10.000
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	7.082
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,71

Bemerkungen:

Au 6

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	10.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,71
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	7.082
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	10,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	14,1
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	53,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	255
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	181
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

6 alt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

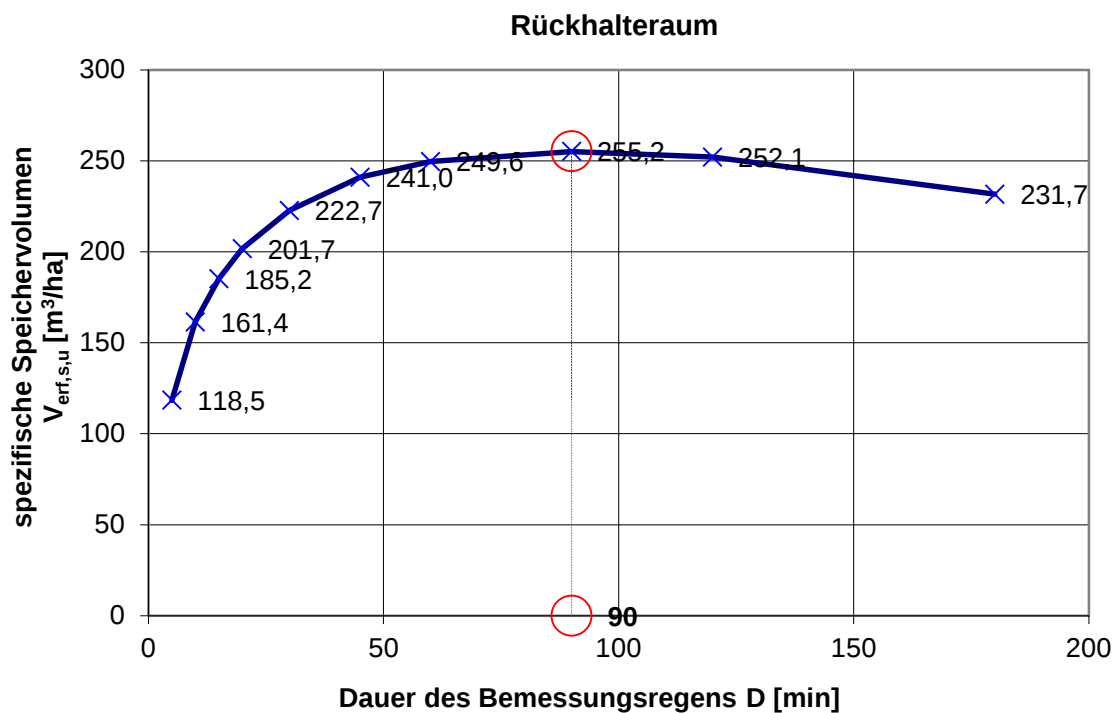
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
118,5
161,4
185,2
201,7
222,7
241,0
249,6
255,2
252,1
231,7



**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	1.920	1,00	1.920
	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	2.650	0,50	1.325
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	3.430	0,90	3.087
	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	2.000	0,10	200
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	10.000
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	6.532
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,65

Bemerkungen:

Au 6 mehr Gründach

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 6

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	10.000
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,65
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	6.532
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m ³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	9,4
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	l/(s ha)	14,4
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	53,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m³/ha	253
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m³	166
vorhandenes Speichervolumen	V	m³	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

6 neu

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 6

örtliche Regendaten:

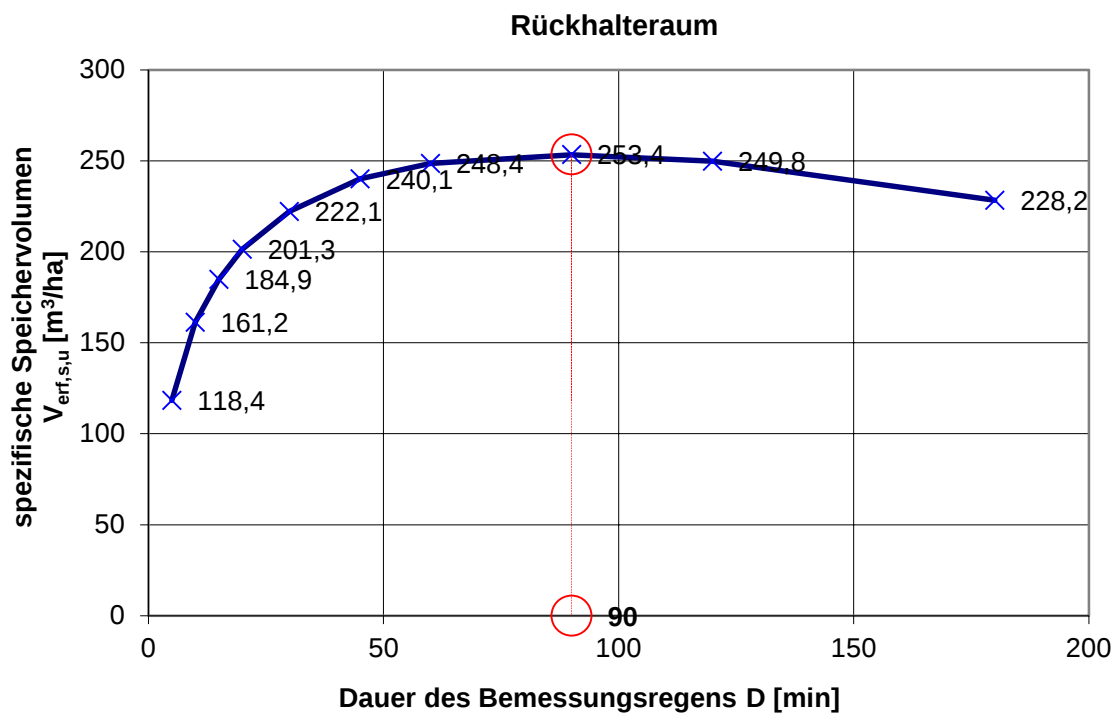
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
118,4
161,2
184,9
201,3
222,1
240,1
248,4
253,4
249,8
228,2



**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	170	1,00	170
	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	2.160	0,50	1.080
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	2.590	0,75	1.943
	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	3.280	0,10	328
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	8.200
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	3.521
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,43

Bemerkungen:

Au 7

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 7

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	8.200
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,43
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	3.521
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	8,2
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	23,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	88,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	211
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	74
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

7

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 7

örtliche Regendaten:

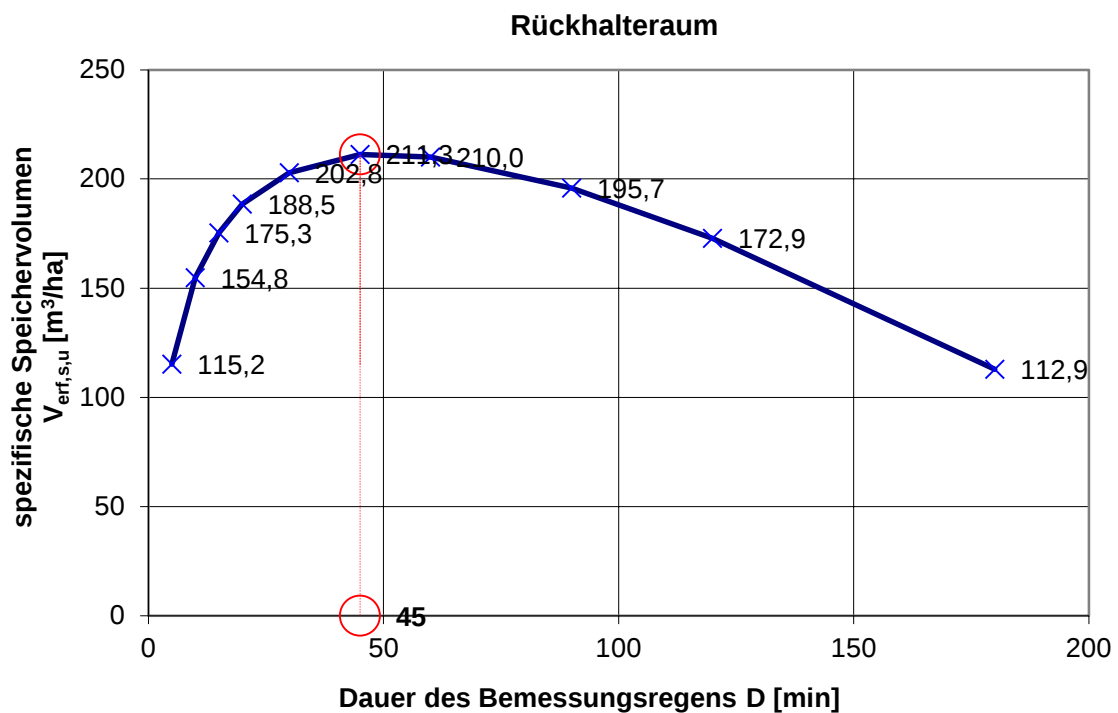
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
115,2
154,8
175,3
188,5
202,8
211,3
210,0
195,7
172,9
112,9



**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	1.520	0,50	760
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	1.040	0,90	936
	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	640	0,10	64
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.200
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.760
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,55

Bemerkungen:

Au8

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 8

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.200
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,55
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.760
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	4,8
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	27,3
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	88,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	198
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	35
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

8

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 8

örtliche Regendaten:

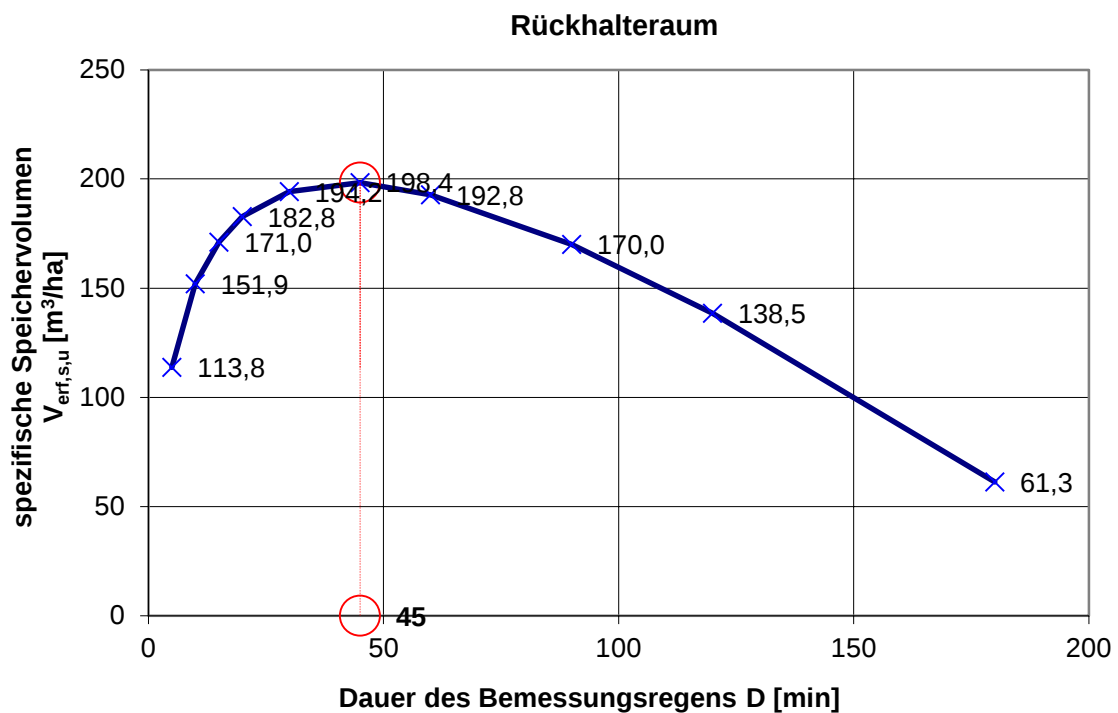
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
113,8
151,9
171,0
182,8
194,2
198,4
192,8
170,0
138,5
61,3



**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	1.310	1,00	1.310
	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	1.730	0,90	1.557
	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	760	0,10	76
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	3.800
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	2.943
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,77

Bemerkungen:

Au9

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,77
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.943
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,8
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	12,9
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	53,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	263
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	77
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

9 alt

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

örtliche Regendaten:

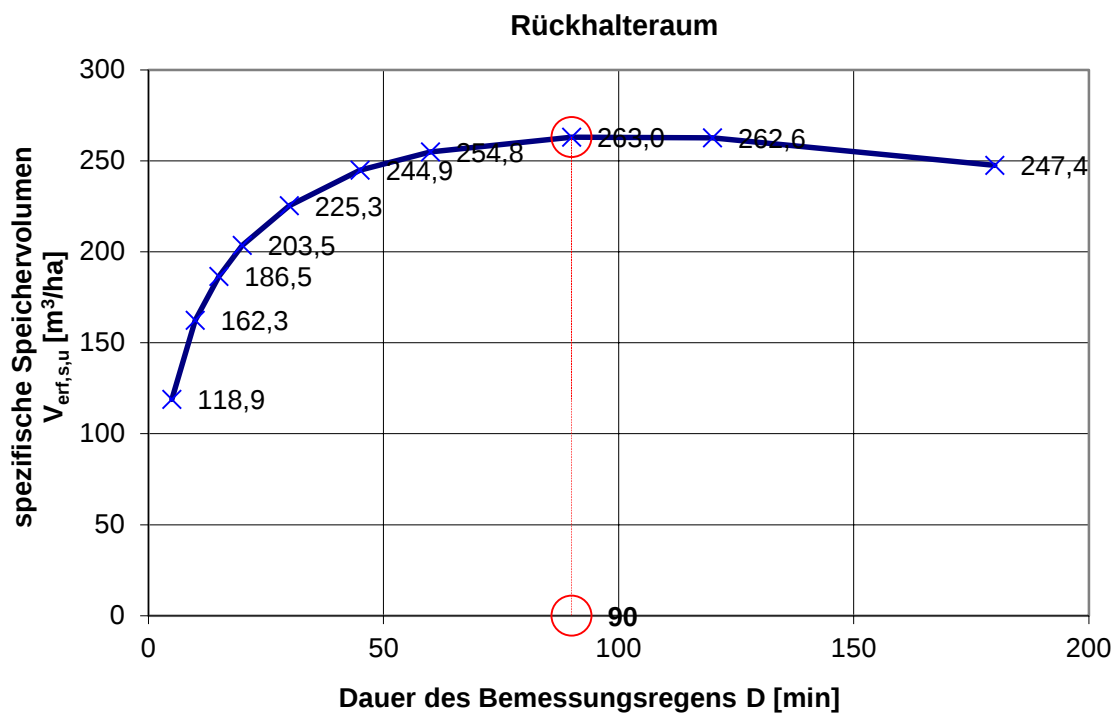
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
118,9
162,3
186,5
203,5
225,3
244,9
254,8
263,0
262,6
247,4



Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 9

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	3.800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,77
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.943
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	15,2
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	51,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	20
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	154,2
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	148
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	43
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

9 neu

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 9

örtliche Regendaten:

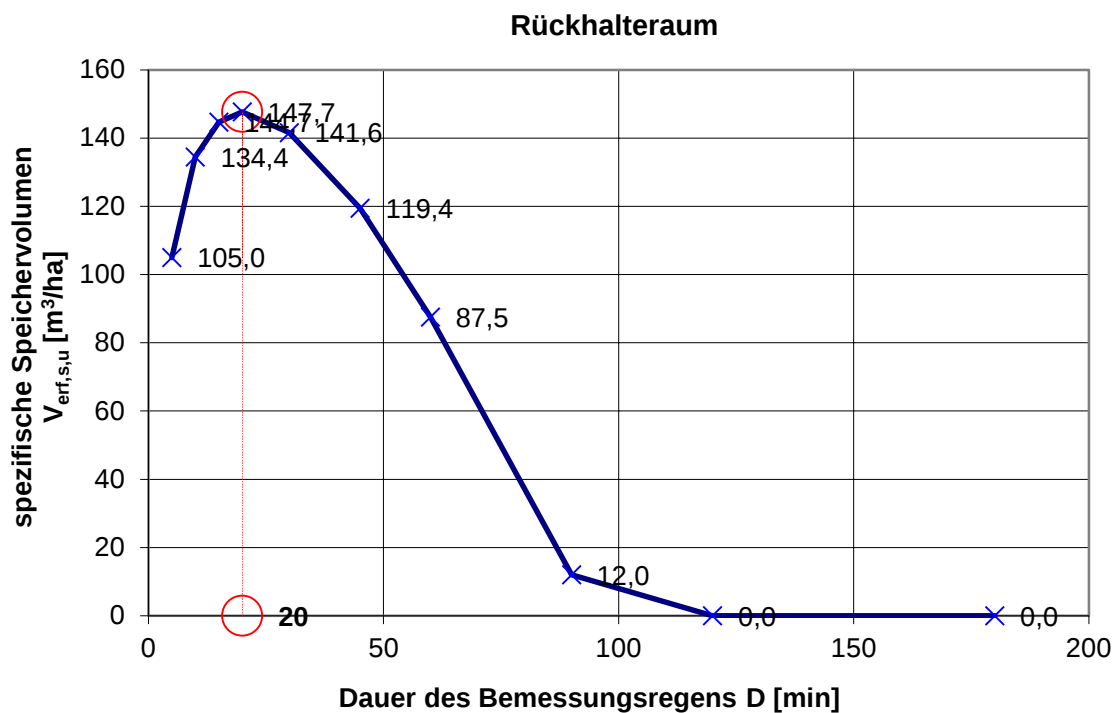
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
105,0
134,4
144,7
147,7
141,6
119,4
87,5
12,0
0,0
0,0



**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	750	0,50	375
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9	750	0,90	675
	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	1.000	0,10	100
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.500
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.150
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,46

Bemerkungen:

Au10/1

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 10_1

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) \cdot D \cdot f_Z \cdot f_A \cdot 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,46
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.150
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	2,5
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \cdot ha)$	21,7
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	71,9
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	217
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	25
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

10_1

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 10_1

örtliche Regendaten:

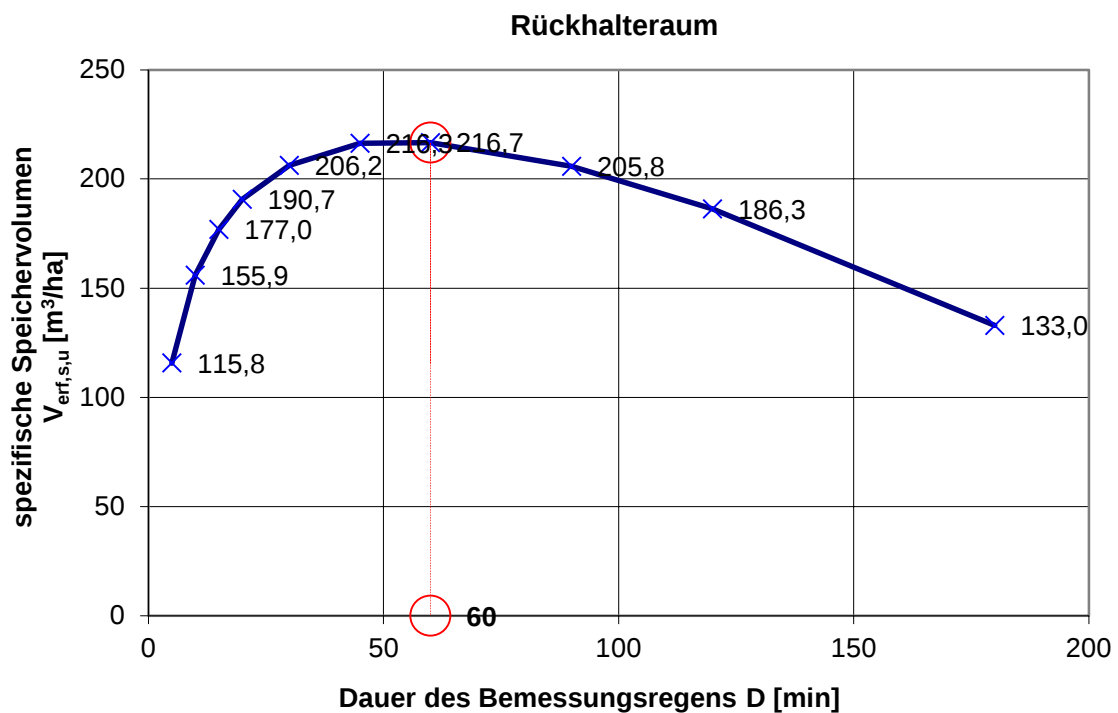
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
115,8
155,9
177,0
190,7
206,2
216,3
216,7
205,8
186,3
133,0



**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	640	1,00	640
	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	800	0,90	720
	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	960	0,10	96
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m²]	2.400
Summe undurchlässige Fläche A_u [m²]	1.456
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	0,61

Bemerkungen:

Au 10/2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 10_2

Eingabedaten: $V_{s,u} = (r_{D(n)} - q_{dr}) * D * f_Z * f_A * 0,06$ mit $q_{dr} = (Q_{dr,RRB} + Q_{dr,RÜB} - Q_{t24}) / A_u$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	2.400
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,61
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.456
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	Q_{t24}	l/s	
Drosselabfluss	Q_{dr}	l/s	3,6
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_{dr}	$l/(s \text{ ha})$	24,7
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	45
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s*ha)$	88,5
erfordl. spezifisches Speichervolumen	$V_{erf,s,u}$	m^3/ha	207
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	30
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	
Entleerungszeit	t_E	h	

Bemerkungen:

10_2

Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Auftraggeber:

Rückhalteraum:

Baufeld 10_2

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	343,3
10	238,3
15	185,6
20	154,2
30	117,2
45	88,5
60	71,9
90	53,5
120	43,3
180	32,0

Fülldauer RÜB:

$D_{RBÜ}$ [min]
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0
0,0

Berechnung:

$V_{s,u}$ [m³/ha]
114,7
153,8
173,7
186,4
199,7
206,6
203,8
186,5
160,5
94,3

