

Fachtechnischer Beitrag
Niederschlagswasserbewirtschaftung zu der
Maßnahme

*Neubau von fünf Doppelhäusern
Weiherweg
67278 Bockenheim*

im Rahmen des vorhabenbezogenen Bebauungsplans
„Weiherweg“ der Ortsgemeinde Bockenheim an der
Weinstraße

Maßnahmenträger:

BM Bauträger GmbH
Carl-Benz-Straße 26a
67227 Frankenthal

Aufgestellt:

Planungsbüro PISKE GbR
In der Mörschgewanne 34
67065 Ludwigshafen

Inhalt

1. Grundlagen	3
1.1. Anlass der Planung und Aufgabenstellung	3
1.2. Maßnahmenträger	3
1.3. Unterlagen	4
1.4. Anlagen	4
1.5. Lage des Plangebietes	5
1.6. Städtebauliches Konzept und Geländesituation	5
1.7. Relevante Inhalte des Bebauungsplanentwurfs	7
1.8. Topografie des Geländes	7
1.9. Bodenerkundung	8
1.9.1. Durchlässigkeit und Versickerungseigenschaften des Baugrundes	8
1.10. Entwässerung und Kanalisation	9
1.10.1. Bestehende Wasserrechte	9
1.11. Bewertung der Grundlagen und Auswirkungsanalyse	9
1.12. Ergänzende Anforderungen	10
2. Wasserwirtschaftliches Konzept	10
2.1. Bemessungsgrundlagen	12
2.1.1. Niederschlagswasseranfall	12
2.1.2. Flächenaufteilung und Flächenermittlung	12
2.1.3. Drosselabfluss	13
3. Vorbemessung Entwässerungsanlagen	14
3.1. Rückhaltevolumen und Überflutungsvolumen	14
3.1.1. Nachweis Überflutungsvolumen	14
4. Bewertung der Gewässerbelastung nach DWA-A 102-2/BWK-A 3.2	15
5. Ausgleich der Wasserführung (LWG § 28)	15
6. Höhenkonzept	15
7. Starkregen- und Überflutungsrisikobewertung	16
8. Auswirkungen auf den lokalen Wasserhaushalt	18
8.1. Ausgangszustand/Urzustand	18
8.2. Planungszustand	20
8.3. Vergleich Urzustand/Planungszustand	21
9. Schmutzwasser	24
9.1. Schmutzwasseranfall	24
10. Zusammenfassung und Planungsempfehlungen	25
11. Aufstellungsvermerk	25

1. Grundlagen

1.1. Anlass der Planung und Aufgabenstellung

Ein privater Vorhabensträger plant auf dem Grundstück 937/1 in Bockenheim an der Weinstraße die Errichtung von fünf Doppelhäusern. Für das innerörtliche Plangebiet besteht bisher kein Bebauungsplan. Um eine geordnete Erschließung und nachhaltige städtebauliche Entwicklung ist die Aufstellung eines Bebauungsplans erforderlich.

Bei dem rund 2.650 m² großen Vorhabensgebiet handelt es sich um eine bislang durch ein Weingut genutzte und entlang der äußeren Erschließungsstraße bis zu einer Tiefe von ca. 45 m ab der Straße Weiherweg bebaute Fläche. Entlang des Weiherweges befindet sich an der südlichen Grenze des Plangebietes eine grenzständige Garagenzeile. Die restliche rückwärtige Gebietsfläche ist bislang unbebaut und zeigt sich als krautige Wiese.

Ziel der Planung ist eine Wohnanlage, welche – nach heutigen ökologischen Gesichtspunkten und der Maßgabe einer schonenden Ressourcennutzung – eine nachhaltige Wohnnutzung in der Ortslage von Bockenheim schafft. Die Konzeption der Grundstücksentwässerung soll dahingehend sowohl die natürliche Wasserhaushaltsbilanz beachten als auch einen ausreichenden Überflutungsschutz gewährleisten.

Aufgrund der topografischen Gegebenheiten der umliegenden Bebauung, der vorhandenen öffentlichen Kanalinfrastruktur und räumlichen Restriktionen, ist bereits frühzeitig ein qualifiziertes Entwässerungskonzept notwendig.

Mit der vorliegenden Ausarbeitung wird eine Konzeption aufgezeigt, welche unter den gegebenen Randbedingungen eine natürliche Bewirtschaftung des Niederschlagswassers in Form von Rückhaltung, Teillableitung und Versickerung bzw. Verdunstung ermöglicht.

Die Ausarbeitung gibt Hinweise zur konstruktiven Ausführung. Sie ersetzt jedoch nicht eine detaillierte Planung der gesamten Anlage zur Entwässerung bzw. der Niederschlagsbewirtschaftung.

Die Konzeption umfasst im Besonderen die Flächen des Bebauungsplans, welches gegenüber dem Bestand eine Umnutzung und Änderung erfahren. Bestandsflächen, welche keinerlei Veränderung erfahren, keinen sonstigen Einfluss auf den Vorhabensbereich haben und lediglich aus baurechtlichen Gründen im Geltungsbereich des Bebauungsplans sind, werden nicht vertiefend betrachtet.

1.2. Maßnahmenträger

Träger der Maßnahme ist die

BM Bauträger GmbH
Carl-Benz-Straße 26a
67227 Frankenthal

vertreten durch die Geschäftsführer Herrn Sascha Mayer und Herrn Hans Mayer.

1.3. Unterlagen

Dem Inhalt der Entwässerungskonzeption sind folgende Unterlagen zugrunde gelegt:

- [U1] B-Planentwurf „Am Weiherweg“, Planungsbüro PISKE GbR, Ludwigshafen am Rhein, Stand September 2022
- [U2] Planung Vorhabensträger, BM Bauträger GmbH, Frankenthal, Stand Juni 2022
- [U3] DIN 1986-100:2016, Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056, Stand Dezember 2016
- [U4] DWA Arbeitsblatt A 138, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, August 2005
- [U5] DWA Arbeitsblatt 102-2/BWK-A 3-2: Emmissionsbezogene Bewertungen und Regelungen zur Einleitung in Oberflächengewässer; Stand Oktober 2021
- [U6] Deutscher Wetterdienst (DWD), Starkregenhöhen für Deutschland KOSTRA 2010R, DWD, Hannover
- [U7] DWA Merkblatt M 119, Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme und Starkregen, November 2016
- [U8] DWA Arbeitsblatt A 198, Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen, Dezember 2004
- [U9] DWA Arbeitsblatt A 100, Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung, Dezember 2006
- [U10] DWA Merkblatt M 102-4 / BWK-M 3-4 Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers, März 2022
- [U11] „Geotechnischer Bericht“, Dipl.-Ing. Peter Josy, Beratender Ingenieur für Grund- und Felsbau, Speyer, 07.12.2021

1.4. Anlagen

Plan E1.1: Lageplan mit Einzugsgebieten und Retentionsflächen
Stand: September 2022

Anlage 1: Bemessungsbericht Rückhalteraum A1/A2, Stand: Sept. 2022

Anlage 2: Bericht Wasserhaushaltsbilanz, Wablia, Stand Sept. 2022

Anlage 3: Emissionsbezogene Bewertung gemäß [U5]

1.5. Lage des Plangebietes

Das Plangebiet des Bebauungsplanes bzw. der Vorhabensbereich befindet sich Nordosten der Ortslage von Bockenheim – nördlich des Weiherwegs – und umfasst eine Fläche von ca. 2.650 m².

Das Plangebiet umfasst das Flurstück 937/2 vollständig.

Abbildung 1: Lage im Raum - Kartenausschnitt TK 25



1.6. Städtebauliches Konzept und Geländesituation

Grundlegendes Ziel der Planung ist die Umnutzung einer bisher zum Teil bereits bebauten Fläche innerhalb der bereits bebauten Ortslage in eine Wohnbaufläche. Hierzu wurde von einem Vorhabenträger, der die Fläche baulich entwickeln möchte, ein städtebauliches Konzept erarbeitet. Dieses Konzept wird seitens der Ortsgemeinde Bockenheim als Grundlage für den vorliegenden Bebauungsplan gebilligt.

Vorgesehen ist eine Bebauung mit 5 Doppelhäusern bzw. 10 Doppelhaushälften, die sich städtebaulich in Größe und Gestaltung in die umgebende Bebauung einfügen sollen (vgl. Abbildung 2). Je Doppelhaushälfte ist eine Zufahrtsfläche und Garage geplant

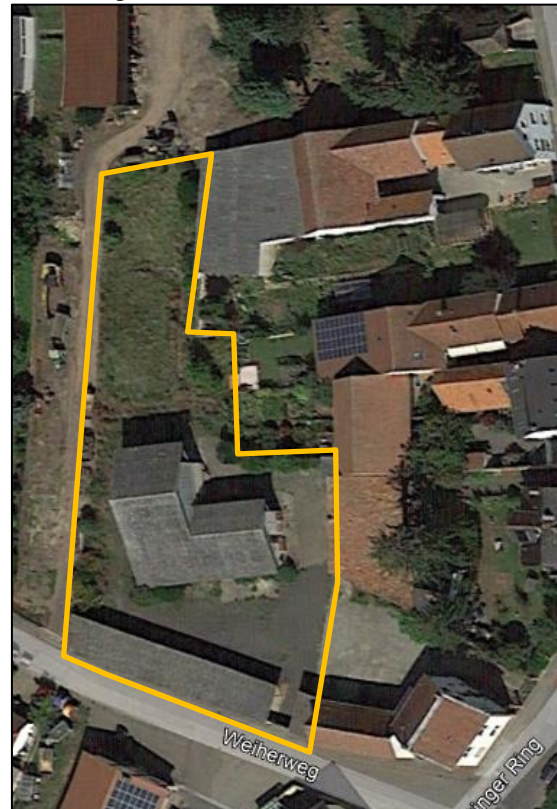
Die innere Erschließung des Plangebiets erfolgt durch eine private Stichstraße mit einer Breite von 4,75 m, welche vom Weiherweg nach Norden abknickt.

Im Bestand ist das Gelände zu rund 2/3 versiegelt bzw. bebaut (vgl. Abbildung 3 und Tabelle 1)

Abbildung 2: Maßnahmenbereich aus [U2]



Abbildung 3: Luftbild Bestand; Juli 2021



Das Gelände weist im Bestand folgende Nutzung auf:

Tabelle 1: Flächennutzung Bestand

Nutzung	Bestand in m ²
Versiegelte Flächen	
Gebäude	750
Sonstige versiegelte Flächen	1.110
Summe versiegelte Fläche	1.860
Unversiegelte Flächen	
Unversiegelte Flächen	790
Summe unversiegelte Flächen	790
Gesamtsumme	2.650

1.7. Relevante Inhalte des Bebauungsplanentwurfs

Art der baulichen Nutzung

Im Anschluss an die angrenzende Wohnnutzung wird das Plangebiet zur Entwicklung einer ortsgerechten Doppelhausbebauung als Dorfgebiet (MD) festgesetzt.

Maß der baulichen Nutzung

Als Maß der baulichen Nutzung wird eine GRZ von 0,4 festgesetzt. Durch diese GRZ soll eine der Ortslage angepasste angemessene bauliche Dichte ermöglicht werden. Die festgesetzte maximal zulässige Grundfläche darf gemäß § 19 Abs. 4 BauNVO insbesondere durch Garagen und Stellplätzen mit ihren Zufahrten sowie durch Nebenanlagen im Sinne des § 14 um maximal 50 % überschritten werden.

Bauweise

Für den Teilbereich der Vorhabensplanung (MD1) wird – ausgehend von der vorgesehenen städtebaulichen Struktur einer durchgrünten dörflichen Wohnbebauung sowie in Anlehnung an die angrenzenden Wohngebäude eine Einzel- und Doppelhausbebauung zulässig.

Für die umliegenden bestehenden Strukturen (MD2) wird – entsprechend der bereits vorhandenen Grundstücksbebauungen – eine offene Bauweise festgesetzt.

Grünordnung

Das Projektgebiet zeigt sich aktuell als ehemals als Weingut genutzte Fläche mit nördlich angrenzenden privaten Gartenflächen. Die Fläche ist überwiegend versiegelt und weist nur im nördlichen Teilbereich eine potenzielle Lebensraumeignung für die typischen Vogelarten und sonstigen Tierarten der Siedlung und des Siedlungsrandes auf.

Gegenüber dem bisherigen Bestand wird keine zusätzliche Versiegelung zulässig. Rechnerisch ist vielmehr mit einer Entsiegelung in der Größenordnung von ca. 130 m² zu rechnen. Durch die Planung sind daher keine über den aktuellen Bestand hinausgehenden Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten.

Um eine Mindestdurchgrünung des Plangebiets sicher zu stellen, wird festgesetzt, dass innerhalb der privaten Baugrundstücke je angefangenen 250 m² Baugrundstücksfläche mindestens ein standortgerechter Laubbaum oder heimischer Obstbaum zu pflanzen, dauerhaft zu erhalten und bei Verlust zu ersetzen ist. Durch die festgesetzte GRZ von 0,4 + zusätzlicher Überschreitung von 50% ist sichergestellt, dass ein Anteil von mindestens 40% der Baugrundstücke als nicht versiegelbare Fläche verbleibt, die in der Regel als private Gartenfläche gestaltet wird.

1.8. Topografie des Geländes

Das Plangebiet liegt auf einer Höhe von im Mittel 151,30m ü. NN und weist eine flache Topografie auf.

Die Weiherweg fällt von West nach Ost mit einem Gefälle von ca. 1,5 %. Das Plangebiet weist ein geringfügiges Gefälle nach Süden bzw. in Richtung Weiherweg auf.

In der Ortslage von Bockenheim sowie dem weiteräumigen Umfeld liegen keine Hochwassergefährdeten Bereiche, Gesetzliche Überschwemmungsgebiete oder Hochwasserschutzanlagen.

1.9. Bodenerkundung

Die allgemeinen geologischen Verhältnisse wurden im Bodengutachten („Geotechnischer Bericht“, Dipl.-Ing. Peter Josy, Beratender Ingenieur für Grund- und Felsbau, Speyer, 07.12.2021 – [U11],) geprüft.

Demnach können folgende Angaben zu den geologischen Eigenschaften des Plangebiets getätigt werden:

Bodenart und Schichtfolge

Gemäß geologischer Karten des Landes Rheinland-Pfalz stehen im Bereich von Bockenheim quartäre Lehme und Tone an.

Nach Ansprache der Bohrprofile werden ab der GOF folgende Bodenschichten aufgeschlossen:

Bis 0,3 / 1,3 m	Schicht 1 – Auffüllungen und Schluff
Bis 6,0 m	Schicht 2 – Ton

Die Auffüllungen in Schicht 1 sind überwiegend mitteldicht gelagert; die Konsistenz der tonigen Schicht wird als steif und halbfest angesprochen bzw. ermittelt.

Grundwasser

Grund- und Schichtenwasser wird in den Bohrungen nicht angetroffen. Aufgrund der geringen Durchlässigkeiten muss in Abhängigkeit von Niederschlagsereignissen mit Schichtenwasser gerechnet werden.

1.9.1. Durchlässigkeit und Versickerungseigenschaften des Baugrundes

Die Durchlässigkeit der durchweg anstehenden Tonschichten liegt gemäß Kornanalyse und Bodenansprache in der Größenordnung von 1×10^{-8} - 1×10^{-10} m/s und damit deutlich außerhalb des entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereichs von 1×10^{-6} m/s gemäß [U4].

Das anfallende Niederschlagswasser soll gemäß WHG ortsnah dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt und bewirtschaftet werden. Auf Grundlage der geringen Durchlässigkeiten ist eine gezielte Versickerung an der GOF z. B. über Mulden oder im Boden über Rigolen nicht möglich.

Eine Regenwasserbewirtschaftung lässt sich in diesem Fall voraussichtlich nur über Stausysteme mit gedrosseltem Abfluss und eine Brauchwassernutzung realisieren.

Altlasten

Verdachtsflächen Altlasten sind im Plangebiet nicht bekannt.

Bei der untersuchten Bodenmischprobe (3 Stück) wurden lediglich geringfügige Überschreitungen einiger Stoffkonzentrationen gemäß LAGA Boden sowie Deponieverordnung (DepV) festgestellt. Gemäß [U11] wird für Mischprobe BS 1 + 2 eine abfallrechtliche Einordnung in Z0* bzw. DK 0 ermittelt. Für BS 3+4+5 erfolgt eine Einordnung in Z1.1 bzw. DK 0.

1.10. Entwässerung und Kanalisation

Das Plangebiet kann durch die bestehende Leitungsinfrastruktur im südlich angrenzenden Weiherweg erschlossen werden.

Im Weiherweg liegt ein Mischwasserkanal DN700 aus Beton und ein Regenwasserkanal DN500 aus duktilem Guss.

Der Mischwasserkanal hat eine Überdeckung von ca. 2,1 m; der RW-Kanal weist eine Überdeckung von ca. 2,0 m auf.

Innerhalb des Plangebietes sind – abgesehen der Hausanschlüsse der Bestandsbebauung – keine weitergehenden Entwässerungseinrichtungen vorhanden.

1.10.1. Bestehende Wasserrechte

Das Plangebiet liegt innerhalb der Ortslage von Bockenheim und ist im Bestand bereits an das Mischwassersystem angeschlossen. Für das Mischwassersystem, welches mit einem Regenüberlaufbecken an den Tanzwiesengraben angeschlossen ist, liegt eine gehobene Einleiterlaubnis vor (AZ 344/19.06-78/02).

Der Regenwasserkanal dient zur Entwässerung von Außengebietsflächen der Ortslage von Bockenheim mit Anschluss an den Tanzwiesengraben. Hierzu liegt die Einleiterlaubnis – zuletzt geändert im Jahr 2019 – 344.19.06-83/02 vor.

1.11. Bewertung der Grundlagen und Auswirkungsanalyse

Abflussbildung

Auf Grundlage der gewählten Flächennutzung und der vorgesehenen versiegelungs- bzw. retentionsorientierten Bauweise ist mit einer relativ langsamen Abflusskonzentration in Folge von Niederschlagsereignissen zu rechnen.

Auf Grundlage der umliegenden flachen Geländetopografie ist mit keinen nennenswerten Zuflüssen oder Abflusskumulationen aus dem umliegenden Gelände zu rechnen.

Im Zuge von längeren Niederschlagsereignissen findet im Bestand – aufgrund der schwachen Durchlässigkeit der anstehenden Bodenschichten – ein geringfügiger Abfluss in die Verkehrsanlagen südlich und östlich des Plangebiets statt.

Versickerungsanlagen

Auf Grundlage der Bodenerkundung und dem Vorhandensein von durchgängigen nur sehr schwach durchlässigen tonigen Bodenschichten ist das Vorsehen von Versickerungsanlagen grundsätzlich nicht möglich.

Regenwasserbewirtschaftung auf dem Grundstück

Das auf dem Grundstück anfallende Niederschlagswasser kann grundsätzlich durch Rückhaltung, Verdunstung und Brauchwassernutzung bewirtschaftet werden. Jedoch ergeben sich aufgrund der Flächenrestriktionen und Überflutungsvorsorge Erfordernisse einer geregelten Ableitung in den öffentlichen Kanal, welcher Anschluss an den Vorfluter bzw. den Tanzwiesengraben hat.

Eine Weitergehende Abflussbelastung ist auf Grundlage der gegebenen Flächennutzung nicht zu erwarten.

Durch die Planung muss sichergestellt werden, dass gegenüber dem Bestand eine Reduzierung des Abflusses erreicht wird.

Bestehende Entwässerungsanlagen

Entsprechend der Einleitungserlaubnis für das Einzugsgebiet der Ortslage von Bockenheim, entwässert die bestehende Grundstücksbebauung gänzlich in den öffentlichen Mischwasserkanal. Inwieweit der bestehende Grundstücksanschluss weitergenutzt werden kann, ist im weiteren Verfahren zu prüfen.

Ein Anschluss an den RW-Kanal, welcher grundsätzlich nicht für die Entwässerung der innerörtlichen Grundstücksbebauung hergestellt wurde, liegt nicht vor. Eine zusätzliche Einleitung ist auf Grundlage der zugeordneten Wasserrechte nicht möglich.

1.12. Ergänzende Anforderungen

Für das Bauvorhaben ist gemäß den allgemeinen Forderungen sicherzustellen, dass die Überflutungssicherheit gemäß DIN EN1986-100 gewährleistet ist, d.h. es ist nachzuweisen, dass bis zu Belastungsregen mit 30-jährlicher Ereigniswahrscheinlichkeit kein Übertritt von Oberflächenwasser in die Nachbarflächen eintritt.

2. Wasserwirtschaftliches Konzept

Die Konzeption der Niederschlagswasserbewirtschaftung soll sowohl den allgemeinen Anforderungen der Wasserwirtschaft und des Grundwasserschutzes genügen als auch einen angemessenen Oberflächenentwässerungskomfort gewährleisten.

Das anfallende Schmutzwasser soll unvermischt über einen Anschlussschacht dem Bestandsmischwasserkanal innerhalb des Weiherwegs zugeführt werden. Die ehem. Bestandsbebauung weist bereits einen Anschluss an den Mischwasserkanal auf.

Das anfallende Niederschlagswasser soll innerhalb des Plangebietes zurückgehalten – in Teilen verdunstet und versickert – und gedrosselt dem

Mischwasserkanal zugeführt werden. Eine gezielte Versickerung ist aufgrund der lokalen Bodenverhältnisse nicht umsetzbar.

Der bestehende RW-Kanal dient zur Sicherstellung der Entwässerung der Außengebiete und Überflutungsvorsorge des Ortsgebiets und ist im Bestand bereits ausgelastet. Eine weitergehende Beaufschlagung wäre unter der Berücksichtigung möglicher zukünftiger Neuerschließungen im südwestlichen Ortsgebiet, welche zwangsläufig an diesen RW-Kanal angeschlossen werden müssten, nicht zielführend.

Eine Nutzung und Speicherung des anfallenden Niederschlagswasser in Form in einer (Retentions-)Zisterne ist im Sinne des Ökologischen-Gesamtkonzepts und der erwarteten Wasserhaushaltsbilanz sinnvoll.

Die Darstellungsgrundlage des Lageplans der Entwässerungskonzeption ist [U1] und [U2].

Niederschlagswasser

Der Abfluss der Dachflächen wird kanalisiert gesammelt und Retentionszisternen zugeleitet, welche an einen RW-Kanal innerhalb des Grundstücks bzw. im Wohnweg angeschlossen sind. Die Verkehrsanlagen bzw. der Wohnweg entwässern über diesen RW-Kanal und werden mit einem Übergabeschacht an den bestehenden Mischwasserkanal angeschlossen. Die Hausanschlüsse der Grundstücke, welche unmittelbar über den Weiherweg erschlossen werden, schließen mit der Retentionszisterne direkt an den Mischwasserkanal im Weiherweg an.

Für das Plangebiet wird – unter Berücksichtigung einer Reduzierung der Einleitungsmenge gegenüber dem Bestand – ein Drosselabfluss von $Q_{Dr,max} = 8 \text{ l/s}$ berücksichtigt.

Die Zuwegungen und Stellplatzflächen werden mit durchlässigen Befestigungen hergestellt. Evtl. Abflüsse werden durch bauliche Maßnahmen (Gefälleplanung und/oder Rinnen) breitflächig den jeweils angrenzenden Freiflächen zugeleitet, sofern welche vorhanden sind. Im Falle eines Extremereignisses werden die Überflutungsflächen innerhalb des Wohnwegs bzw. Privatstraße angeboten, um einen unkontrollierten Abfluss über Böschungen etc. in den öffentlichen Raum zu unterbinden.

Die Lage der RW-Bewirtschaftungsanlagen ist grundsätzlich variabel und ist in Abstimmung mit der geplanten Architektur zu bringen.

Der Rückhalteraum wird auf ein mindestens 30-jährliches Niederschlagsereignis vorbemessen. Weitergehende Überstauplächen werden im Rahmen eines Überflutungsnachweises dargelegt.

Schmutzwasser

Das anfallende Schmutzwasser der Gesamtanlage soll unvermischt über einen Anschlusschacht dem öffentlichen Bestandsmischwasserkanal zugeführt werden.

2.1. Bemessungsgrundlagen

2.1.1. Niederschlagswasseranfall

Grundlage der Ermittlung des Niederschlagswasseranfalls ist der Bemessungsregen gemäß KOSTRA DWD-2010R Datenblatt für das Rasterfeld Bockenheim (vgl. Anlage 1).

Die Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens ist zur Vorbemessung der Rückhaltevolumen wird vorerst auf 30 Jahre ($n=0,033$) festgelegt.

2.1.2. Flächenaufteilung und Flächenermittlung

Die angeschlossene befestigte Fläche ergeben sich aus den im Entwässerungsplan E1.1 dargestellten Einzugsgebieten (Grundstücksflächen inkl. Wohnweg A1; Grundstücksflächen parallel Weiherweg A2). Es werden insgesamt alle Flächen mit einer lokalen bzw. dezentralen Regenwasserbewirtschaftung mit planmäßigem Anschluss an den öffentlichen Kanal berücksichtigt.

Die Pflasterflächen der Stellplätze werden als Rasenfugenpflaster berücksichtigt. Die sonstigen Zuwegungen werden mit Pflasterbelag ohne dichte Fugen bzw. Sickerpflaster geplant. Demnach sind alle Pflasterflächen als durchlässige bzw. versickerungsfähige Pflasterbeläge berücksichtigt.

Für das Plangebiet ergeben sich folgende Abflussfläche, deren Abflussbeiwerte in Anlehnung an DWA-Merkblatt M153 [U5] und DIN 1986-100:2016 angenommen werden:

Tabelle 2: Abflussbeiwerte und Flächenermittlung Projekttraum

Fläche	Belagsart	Ae [m²]	Mittlerer Abfluss- beiwert C _m	Au [m²]	Spitzen- abfluss- beiwert C _s	Au [m²]
Einzugsgebiet A 1						
Dachflächen	Schrägdach	390	1,0	390	1,0	390
	Gründächer (Garagen)	102	0,3	31	0,5	51
Stellplätze	Pflaster durchlässig	126	0,2	25	0,4	50
Gartenflächen	Grünanlagen	750	0,0	0	0,1	75
Privatweg	Pflaster durchlässig	370	0,5	185	0,7	259
Zw.-Summe Einzugsgebiet A1		1.738		631		825
Davon befestigte Fläche Ages		988				
Einzugsgebiet A 2						
Dachflächen	Schrägdach	260	1,0	260	1,0	260
	Gründächer (Garagen)	68	0,3	20	0,5	34
Stellplätze	Pflaster durchlässig	84	0,2	17	0,4	34
Gartenflächen	Grünanlagen	500	0,0	0	0,1	50
Zw.-Summe Einzugsgebiet A2		912		297		378
Davon befestigte Fläche Ages		412				
Gesamtsumme A1+A2		2.650		928		1.203

Aufteilung und Lage der Retentionsräume

Das Rückhaltevolumen in A1 wird in 6 Retentionszisternen innerhalb der jeweiligen Grundstücke vorgehalten; weitergehendes Rückhaltevolumen wird innerhalb der Verkehrsfläche angeboten.

Das Rückhaltevolumen von A2 wird in 4 Retentionszisternen innerhalb der jeweiligen Grundstücke vorgehalten.

Die Gartenflächen sowie die Stellplatzflächen sind so anzulegen, dass sich im Starkregenfall und den Überflutungsfall keine Abflusswege zu der Bebauung einstellen können.

2.1.3. Drosselabfluss

Die befestigte Bestandsfläche $AE_{k, Bestand}$ (Abflussfläche gemäß Tab. 1 mit Abflussbeiwert 0,75) entwässert ungedrosselt in den Mischwasserkanal.

Geht man von dem, dem Einzugsgebiet gemäß Erlaubnisbescheid 344/19.06-78/02 zugrunde gelegten, Bemessungsfall $n = 1$ aus, ergibt sich folgender Abfluss im Bestand:

$$Q_{ab, Bestand} = AE_{k, Bestand} \cdot r_{(10,1)} = 0,14 \text{ ha} \cdot 136,67 \text{ l/s} \cdot \text{ha} = \mathbf{19,13 \text{ l/s}}$$

Im Zuge der Planung ist dahingehend sicherzustellen, dass diese Abflussmenge nicht überschritten wird bzw. weitergehend reduziert wird.

Das RW wird aus dem Gesamtgebiet (A1) unabhängig vom Schmutzwasser über einen Übergabeschacht an den öffentlichen Kanal angeschlossen. Für eine weitergehende Reduzierung des Gebietsabflusses wird ein Anschluss mit einem DN 100 PP Rohr mit 2 % Gefälle gewählt.

Ausgehend von der Vollfülleleistung ergibt sich hieraus ein maximaler Drosselabfluss von $Q_{Dr, ab} = 8 \text{ l/s}$.

Ausgehend der Flächenanteile gemäß Tabelle 2, ergeben sich aus dem Gesamtabfluss von max. 8 l/s für die beiden Einzugsgebiete die folgenden maßgebenden Teilabflüsse:

Einzugsgebiet A1

Ausgehend von 6 Hausanschlüssen in A1 bzw. 6 Zisternen und unter Berücksichtigung der zusätzlichen Abflussfläche der Zuwegung, ist je Zisterne ein Abfluss bzw. ein maximaler Drosselabfluss von 0,65 l/s einzustellen.

$$Q_{Dr, ab, A1} = \mathbf{5,4 \text{ l/s}}$$

Einzugsgebiet A2

Ausgehend von 4 Hausanschlüssen in A2 bzw. 4 Zisternen, ist je Zisterne ein Abfluss bzw. maximaler Drosselabfluss von 0,65 l/s einzustellen.

$$Q_{Dr, ab, A2} = \mathbf{2,6 \text{ l/s}}$$

3. Vorbemessung Entwässerungsanlagen

Aus den beiden Einzugsgebieten ergibt sich aus der Bemessung ein erforderlicher Gesamtrückhalteraum (ohne Überflutungsvolumen) von mindestens 24,1 m³. Dies entspricht bei einer insgesamt befestigten Fläche von 1.030 m² einer Rückhaltung von 23,4 l/m². Darüber hinaus muss ein Überflutungsvolumen von mindestens 10 m³ zur Verfügung gestellt werden. Das Überflutungsvolumen wird innerhalb der Verkehrsflächen vorgehalten. Insgesamt ergibt sich somit eine Rückhaltung von mindestens 30,7 l/m².

3.1. Rückhaltevolumen und Überflutungsvolumen

Die Bemessung erfolgt für ein 30-jährliches Regenereignis gemäß DWA A-117 bzw. im Zuge der Überflutungsprüfung nach [U3]. Je Doppelhaushälfte wird eine Retentionszisterne mit einem Nutzvolumen von mindestens 2,5 m³ vorgesehen; darüber hinaus weisen die Zisternen ein Volumen von mindestens 1,5 m³ auf. Die detaillierten Bemessungsberichte sind als Anlage 1 beigelegt.

Einzugsgebiete A1

Gemäß der als Anlage beigelegten Bemessung ergibt sich für ein Bemessungsereignis mit 30-jährlicher Eintrittswahrscheinlichkeit – ein erforderliches Rückhaltevolumen **$V_{\text{erf},A1} = 12,44 \text{ m}^3$** .

Ausgehend von sechs Retentionszisternen, ist ein Rückhaltevolumen von **$V_{A1,\text{ist}} = 15 \text{ m}^3$** vorhanden

Weitergehend ergibt sich ein Überflutungsvolumen von **$V_{\text{Rück},A1} = 9,6 \text{ m}^3$**

Einzugsgebiet A2

Gemäß der als Anlage beigelegten Bemessung ergibt sich für ein Bemessungsereignis mit 30-jährlicher Eintrittswahrscheinlichkeit – ein erforderliches Rückhaltevolumen **$V_{\text{erf},A2} = 6,76 \text{ m}^3$** .

Ausgehend von vier Retentionszisternen, ergibt sich ein Rückhaltevolumen von **$V_{A2,\text{ist}} = 10 \text{ m}^3$** .

Weitergehend ergibt sich ein Überflutungsvolumen von **$V_{\text{Rück},A2} = 2,41 \text{ m}^3$**

3.1.1. Nachweis Überflutungsvolumen

Einzugsgebiet A1

Das erforderliche Rückstauvolumen von **9,6 m³** kann im Bereich der Verkehrsfläche des privaten Wohnwegs bereitgestellt werden. Hier sind potenzielle Flächen von mind. 370 m² vorhanden. Weitergehende Freiflächen für eine schadensfreie Überflutung sind im Bereich der Garten- und Stellplatzflächen vorhanden.

Aus dem Rückstauvolumen von 9,6 m³ ergibt sich im Bereich des Wohnwegs ein zusätzlicher Einstau von ~ 2,5 cm ($9,6 \text{ m}^3 / 370 \text{ m}^2 = 0,026 \text{ m}$).

Einzugsgebiet A2

Das erforderliche Rückstauvolumen von **2,4 m³** kann innerhalb der Rückhalteräume (Retentionszisternen) vorgehalten werden. Diese verfügen nach Abzug von V_{erf}

über ein nutzbares Restvolumen von 3,2 m³. Weitergehende Freiflächen für eine schadensfreie Überflutung sind im Bereich der Garten- und Stellplatzflächen vorhanden.

Fazit: Das gesamte erforderliche Überflutungsvolumen kann innerhalb der Grundstücksflächen bereitgestellt werden.

4. Bewertung der Gewässerbelastung nach DWA-A 102-2/BWK-A 3.2

Für eine grobe Abschätzung der Gewässerbelastung durch die Erschließung der Projektfläche wurde die Gewässerbelastung nach [U5] bestimmt.

Alle Flächengruppen der einzelnen Teilflächen der Anlage fallen gemäß [U5] jeweils in Belastungskategorie I.

Insgesamt ergibt sich keine Anforderlichkeit für weitergehende Behandlungsmaßnahmen für die Regenwasserabflüsse.

Die detaillierte Aufstellung des Nachweises ist als Anlage 3 beigelegt.

5. Ausgleich der Wasserführung (LWG § 28)

Das Plangebiet liegt innerhalb des Einzugsbereichs der Regenentlastungsanlage Bockenheim gemäß Erlaubnis 344/19.06-78/02 (hier: Einleitung von Mischwasser über ein Regenüberlaufbecken und ein Regenrückhaltebecken in Bockenheim in das Oberflächengewässer Tanzwiesengraben; 04.10.2004).

Das anfallende Regenwasser wird im Gebiet – welches im Bestand bereits erschlossen ist – über entsprechende Rückhalteräume zurückgehalten, als Brauchwasser genutzt und gedrosselt – entsprechend den Vorgaben der Verbandsgemeindewerke Leininger Land – abgeleitet. Den Vorgaben nach [U3] wird entsprochen. Weitergehende Maßnahmen zum Ausgleich der Wasserführung nach § 28 LWG werden dahingehend nicht erforderlich. Gegenüber dem Bestand findet eine Reduzierung der Einleitungsmenge statt.

6. Höhenkonzept

Verkehrs- und Grundstücksflächen

Das Höhenniveau des Plangebiets wird durch den angrenzenden Weiherweg sowie dem nach Norden und Osten anstehenden Bestand der Bebauung bestimmt.

Der Weiherweg fällt mit einem Gefälle von ca. 2 % nach West nach Ost ab und liegt mittig zum Plangebiet bei 151.15 m ü. NN. Das Plangebiet liegt auf einem ähnlichen Niveau bei ca. 151.30 m ü. NN.

Im Plangebiet sind die Stellplatzflächen und Wohnwege dergestalt auszuführen, dass im Überflutungsfall kein unkontrollierter Abfluss – im Besonderen zu Gebäuden hin – erfolgen kann. Die Gestaltung der Quergefälle und entsprechende Einfassungen der Verkehrsflächen sind hier so auszuführen, dass die erforderlichen Überflutungsvolumina temporär gehalten werden können. Entsprechende Flächen sind in der Planunterlage E 1.1 gekennzeichnet.

Entwässerungsanlagen

Die Übergabe an die öffentliche Kanalisation erfolgt im Tiefpunktbereich des Grundstücks unmittelbar im Anschlussbereich des privaten Wohnweges an den Weiherweg (Straßenhöhe bei ca. 151,20 m ü. NN). Der MW-Kanal weist hier eine Sohltiefe von ca. 148,19 m ü. NN auf. Die Sohlhöhe im Übergabeschacht sollte dahingehend bei mindestens 148,40 m ü. NN liegen. Die Sohlhöhen der nachfolgenden Rückhalteanlagen entsprechend auf einem höheren Niveau, um eine Entwässerung im Freispiegelgefälle zu gewährleisten.

Sofern sich bei den geplanten Gebäuden durch Kellergeschosse oder ähnliches Entwässerungspunkte unterhalb der Rückstauenebene ergeben, sind entsprechende Maßnahmen gegen Rückstau aus dem Kanal gemäß den relevanten DIN-Normen anzuwenden.

Die Bestandshöhen sind im Zuge der Genehmigungsplanung vor Ort zu prüfen.

7. Starkregen- und Überflutungsrisikobewertung

Seltene und außergewöhnliche Starkregenereignisse sind Regenereignisse mit Wiederkehrzeiten oberhalb der maßgebenden Überflutungs-Wiederkehrzeiten (hier $T_n > 30$ a). Die Risikobewertung erfolgt in Anlehnung an das DWA Merkblatt DWA-M 119: Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen [U7].

Überflutungen im Zuge von Starkregenereignissen entstehen im Besonderen durch:

- (1) Hydraulische Überlastung der Entwässerungseinrichtungen (Kanalisation, Grundstücks- und Straßenentwässerung),
- (2) über die Ufer getretene Bachläufe
- (3) Zuflüsse von Außengebieten (Hangwasser, „wild“ abfließendes Wasser)
- (4) „schlafende“ oder verrohrte Gewässer.

Dabei zählen zu den überflutungsgefährdeten Bereichen:

- (5) Tiefpunkte (z.B. Unterführungen, Senken)
- (6) Abschüssige Straßen oder Geländebeziehungen
- (7) Hydraulische Engstellen im Netz
- (8) Notüberläufe von Speicherbauwerken

Im Folgenden wird für das Projektgebiet eine Risikobetrachtung, bezogen auf die genannten Punkte dargestellt:

Tabelle 3: Risikoabschätzung – Entstehung

Nr.	<u>Entstehung</u>	Lokale Situation	a) Risikopotential b) ergänzender Handlungsbedarf
1	Hydraulische Überlastung der Entwässerungseinrichtungen	Hydraulische Überlastungen der im Bestand anschließenden Mischkanalisation können nicht ausgeschlossen	a) Gering Bei einer Neubebauung ist davon auszugehen, dass der

		werden. Durch die Planung erfolgt eine Abflussreduzierung. Der RW-Kanal ist bereits weitestgehend ausgelastet weist aber innerhalb des Planungsraums keine Entlastungspunkte auf; die Schächte sind mit druckdichten Abdeckungen ausgestattet.	vorgeschriebene Rückstauschutz vorhanden ist. Aufgrund der Gefällesituation im Weiherweg und der Lage der Eingänge der geplanten Bebauung, ergeben sich selbst bei einer Überlastung der öffentlichen Kanäle keine Zuflüsse in das Plangebiet. b) Nein
2	Über die Ufer getretene Bachläufe	Im Bereich des Plangebietes befinden sich keine Gewässer oder Bachläufe.	a) Gering b) Nein
3	Zuflüsse von Außengebieten	Das Plangebiet befindet sich innerhalb der Ortslage. Die Abflüsse der Außengebiete werden u. a. über den angrenzenden RW-Kanal bewirtschaftet und schadlos abgeleitet.	a) Gering Sofern eine grundsätzliche Sicherung gegen Zuflüsse aus dem südlichen Bestandsgrundstück vorhanden ist. b) nein
4	„schlafende“ oder verrohrte Gewässer	Der RW-Kanal, welcher die Außengebiete unmittelbar an den Tanzwiesengraben anschließt, kann bereits als verrohrtes Gewässer definiert werden.	a) Gering Das System verfügt im Planungsraum über keinen Entlastungspunkt; eine mögliche Beeinträchtigung des Planungsraums liegt dahingehend nicht vor. b) nein

Tabelle 4: Risikobetrachtung - Gefährdungsbereiche

Nr.	Gefährdungsbereiche	Lokale Situation	a) Risikopotential b) ergänzender Handlungsbedarf
5	Tiefpunkte	Das Plangebiet weist keine signifikanten lokalen Tiefpunkte auf und ist stellt in der weitergehenden räumlichen Umgebung keinen Tiefpunktbereich in der Ortslage dar.	a) Gering b) Nein
6	Abschüssige Straßen oder Geländebeziehungen	In und um des Plangebiets sind keine stark abschüssigen Straßen oder Grundstücksflächen vorhanden bzw. geplant..	a) Gering b) Nein

7	Hydraulische Engstellen im Netz	Durch die Planung wird keine Abflussverschärfung oder neue Engstelle in der vorhandenen Kanalnetzstruktur geschaffen bzw. vorgesehen.	a) Gering Die hydraulische Belastung des Kanals wird durch die Planung reduziert erhöht. b) Nein
8	Notüberläufe von Speicherbauwerken	In östlicher Ortslage befindet sich das RRB02 Bugostraße, welches über den RW-Kanal im Weiherweg entwässert.	a) Gering Im Falle eines Notüberlaufs des Beckens ergeben sich ggf. innerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen Abflusswege. Eine Beeinträchtigung des Plangebiets ist nicht zu erwarten. b) Nein

8. Auswirkungen auf den lokalen Wasserhaushalt

Der Beachtung und dem Erhalt des lokalen Wasserhaushalts kommt zwischenzeitlich eine erhebliche Rolle bei städtebaulichen Planungen zu. Dabei soll im Zuge der Planung der lokale Wasserhaushalt soweit möglich erhalten bleiben. Gleichzeitig rückt dabei auch das Verschlechterungsverbot – gemäß den §§ 27 bzw. 47 WHG – in den Fokus. Dabei kann angenommen werden, dass – sofern die Abflussbelastungen bzw. die emissionstechnischen Grenzwerte eingehalten wird – dem Verschlechterungsverbot Geltung getragen wird, sofern der lokale Wasserhaushalt keine signifikante Veränderung erfährt. Bei dieser Betrachtung werden u. a. die Inhalte der DWA-Arbeitsblätter der Reihe A 102 [U10] berücksichtigt. Zielsetzung ist generell, eine Minimierung der durch die Planung entstehenden Einflüsse auf den „Urzustand“. Somit wird für die Maßnahme aus „Urzustand“ und geplantem Zustand die Wasserbilanz ermittelt. Der geplante Zustand ist dabei – durch geeignete und verhältnismäßige Maßnahmen – in seiner Wasserbilanz soweit möglich dem Urzustand anzunähern.

8.1. Ausgangszustand/Urzustand

Für das Plangebiet wurde zuerst eine Wasserbilanz-Simulationen mit dem GIS-Berechnungsmodell RoGer_WB_1D (Infos unter <https://www.hydrology.uni-freiburg.de/roger/>) durchgeführt. Das Verfahren entspricht grundsätzlich den Anforderungen der in [U10] vorzugsweise anzuwenden Modellen, auf Basis des WaSiG-Verfahrens („Wasserhaushalt siedlungsgeprägter Gewässer“, STEINBRICH et al. 2018).

Gemäß Bodenübersichtskarte wird für den Projektraum folgend aufgeführte Bodengesellschaft ermittelt (Abbildung 4).

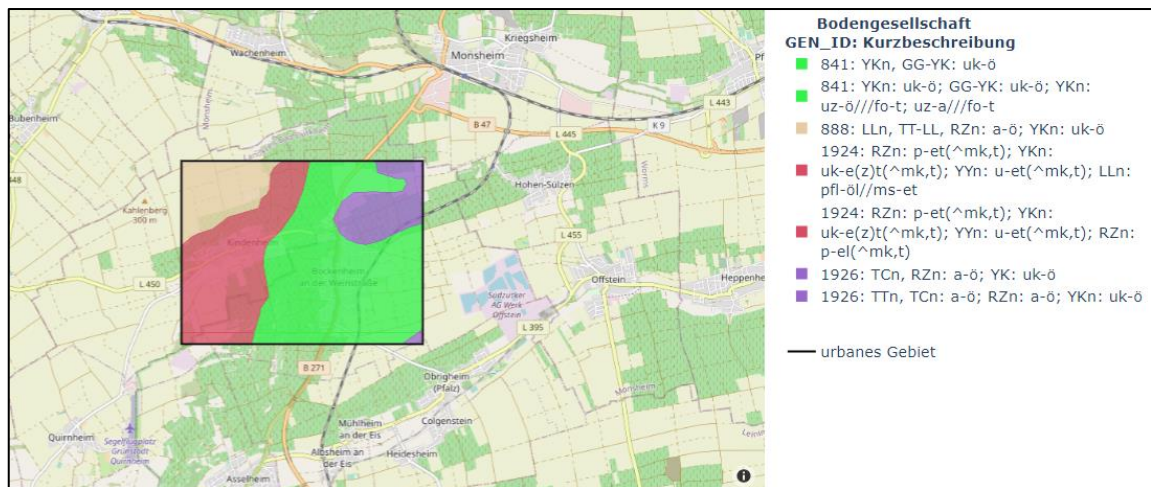


Abbildung 4: Bodengesellschaft Projekttraum Bockenheim

Für die Landnutzung wurde in der jeweiligen Naturraumeinheit nach den nicht urbanen Landnutzungen auf dem gleichen Boden gesucht. Hieraus wurde die Landnutzungsverteilung als naturnaher Zustand für das Gebiet ermittelt (siehe Abbildung 5). Das bedeutet, dass wenn das Gebiet nicht urbanisiert wäre, vsl. diese naturnahe Landnutzungsverteilung vorzufinden wäre. Dabei werden auch anthropogen geprägte Landnutzungen als naturnah angesehen, solange diese keine urbane Nutzung darstellen.

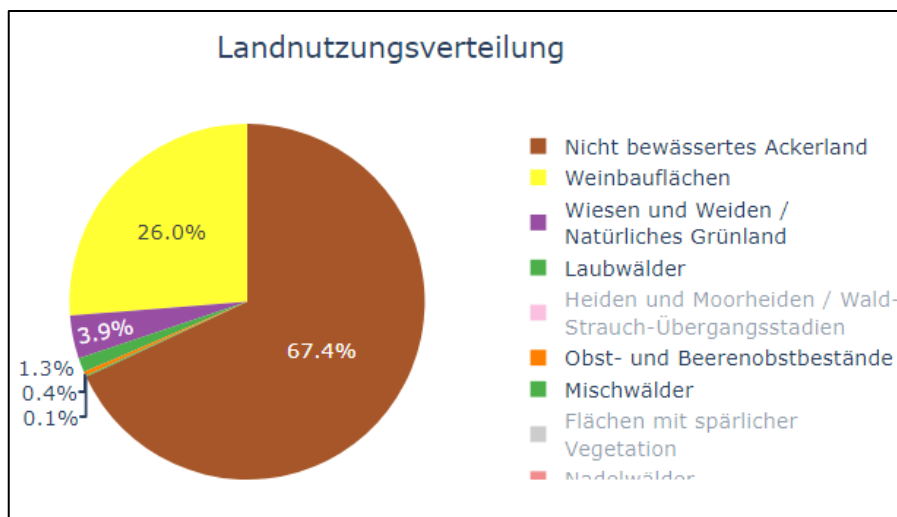


Abbildung 5: Landnutzungsverteilung Projektgebiet – gemäß RoGer_WB_1D

Gemäß dem Bodenprofil und der Landnutzungsverteilung ergibt sich gemäß Berechnungsmodell RoGer_WB_1D der NatUrWB-Referenzwert, also folgende Wasserbilanz, welche ohne urbane Eingriffe vorherrschen würde:

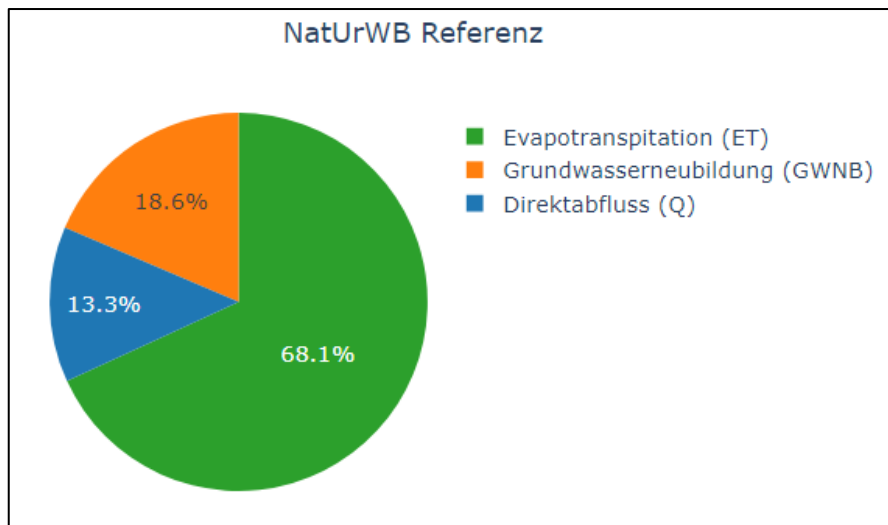


Abbildung 6: Wasserbilanz Projekttraum – gemäß RoGer_WB_1D

In Abbildung 6 werden die Hauptkomponenten der Wasserbilanz dieses NatUrWB-Referenzwertes grafisch als Tortendiagramm dargestellt. Dieses zeigt welcher Anteil des Niederschlags verdunstet (68 %), abfließen (13 %) bzw. dem Grundwasser zufließen (19 %) sollte, damit dieses Gebiet einen naturnahen Wasserhaushalt aufweisen würde. Diese Werte sollten demnach angestrebt werden, um den städtischen Wasserhaushalt wieder in einen naturnahen Zustand zu führen. Dieser NatUrWB-Referenzwert ist allerdings nicht als starrer Zielwert zu verstehen, sondern als Zielbereich.

Bezogen auf die Jahreswerte ergeben sich gemäß Berechnungsmodell folgende anzusetzenden Bilanzgrößen für den unbebauten Zustand:

Mittlere jährliche Verdunstungshöhe	ET_a	=	455 mm/a (68%)
+ Mittlere jährliche Grundwasserneubildung	GWN	=	128 mm/a (19%)
+ Mittlere jährliche Abflusshöhe	R_D	=	87 mm/a (13%)
= Mittlere korrigierte Niederschlagshöhe	P_{kor}	=	670 mm/a (100%)

8.2. Planungszustand

Als Flächengrundlage dient die Vorhabensplanung zu der Erschließung des Plangebiets.

Für den Planungszustand wurden bereits folgende gezielte Maßnahmen zugunsten des Wasserhaushalts – welche im Bebauungsplan und dem Ökologischem Gesamtkonzept berücksichtigt sind – zugrunde gelegt:

- PKW-Stellplätze, Zufahrten und Wege werden mit wasserdurchlässigen Belägen zu versehen.
- Abflüsse der teilversiegelten Flächen und Gründachflächen werden in Grünflächen eingeleitet und sollen hier breitflächig versickern und verdunsten. Weitergehende Abflüsse (bei Starkregen) können gedrosselt abgeleitet werden.

- Schottergärten sind unzulässig
- Dachflächen aus den unbeschichteten Metallen Kupfer, Zink und Blei sind unzulässig.
- Wasserdichte oder nicht durchwurzelbare Materialien (Folie, Vlies) sind nicht zulässig.
- Flachdächer und Garagendächer sind mit mindestens mit einer extensiven Dachbegrünung zu versehen.
- Für die Rückhaltung und Brauchwassernutzung sind für die Bebauungen Retentionszisternen vorzusehen.

Bei der Ermittlung der Bilanz für den Planungszustand wurde als Variante Planung die bereits dargelegte Entwässerungsart über ein Zisterne bzw. mit Brauchwassernutzung berücksichtigt. Weiterhin wird die Variante Bestand ebenfalls aufgezeigt.

Mögliche Abflüsse aus den versickerungsfähigen Stellplatzflächen werden vorerst in die Grünflächen abfließen und erst bei Starkregenereignissen verzögerte Abflüsse in das Kanalnetz generieren.

8.3. Vergleich Urzustand/Planungszustand

Folgend wird in Abbildung 7 die zusammengefasste Wasserbilanzberechnung gemäß [U10] dargestellt, welche mit dem EDV-Programm *WaBila* (Wasserbilanz-Expert, Version 1.0.0.1, DWA) erstellt wurde. Die Gesamtaufstellung ist als **Anlage 2** beigelegt.

Für die Wasserbilanz des Planungszustands – auf Grundlage der ermittelten Aufteilungswerte a, g, v und P_{korr} gemäß Bilanzberechnung – gilt:

$$P_{\text{korr}} = a * P_{\text{korr}} + g * P_{\text{korr}} + v * P_{\text{korr}}$$

Der Berechnung ist der ermittelte Urzustand, der Bestand gemäß Tabelle 1, die Flächen gemäß Tabelle 2 sowie die Bemessungsergebnisse der Entwässerungsanlagen zugrunde gelegt.

Zusammenfassung der Ergebnisse									
Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	87	128	455	0,130	0,191	0,679			
Planung	92	152	389	0,137	0,227	0,581	0,008	0,036	-0,098
Bestand	316	139	215	0,471	0,208	0,321	0,341	0,017	-0,358

Abbildung 7: Zusammenfassung WHB mit Wabila – Auszug Gesamtbericht, Seite 1

Aus dem tertiären Diagramm bzw. dem Hydrologischen Dreieck (Abbildung 8) kann für die Planung – gegenüber dem Bestand – eine deutliche Annäherung an den Urzustand verdeutlicht werden, welche innerhalb des allgemein üblichen Toleranzbereiches (+/- 10 Prozentpunkten) liegt.

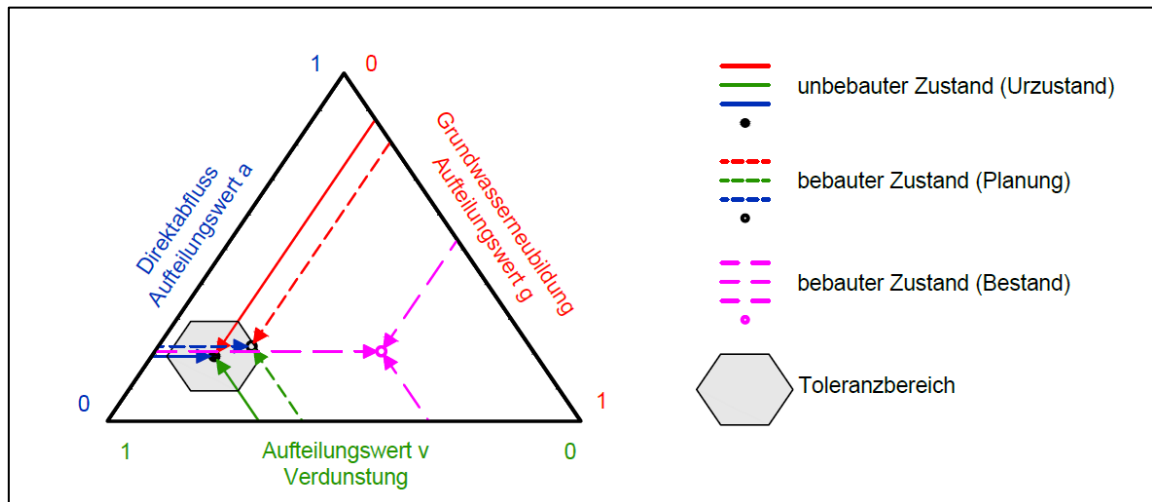


Abbildung 8: Hydrologisches Dreieck, BV Weiherweg – gemäß DWA M102 [Ux]

8.4. Bewertung der Ergebnisse

Gemäß [U10] wurde auf Grundlage von Praxisbeispielen und Beispielrechnungen festgestellt, dass Abweichungen in den Aufteilungswerten a, g und v gegenüber dem unbebauten Referenzzustand (Urzustand) von 5 – 10 Prozentpunkten erreichbar sind. Demnach ergibt sich für die aufgezeigten Varianten gemäß Abbildung 7, folgende Bewertung:

Tabelle 5: Bewertung Wasserhaushaltsbilanz Planungszustand – BV Weiherweg

	bebauter Zustand (Planung)	bebauter Zustand (Bestand)
Abweichung a (Abfluss)	-0,01 (1 %) Das Plangebiet liegt im innerörtlichen Siedlungsbestand, dessen Direktabfluss im Umfeld bereits wesentlich überhöht ist.	+0,32 (32 %) Das Plangebiet liegt im innerörtlichen Siedlungsbestand, dessen Direktabfluss im Umfeld bereits wesentlich überhöht ist.
Bewertung	Durch die Planung werden die Direktabflüsse signifikant verringert und im erheblichen Maße an den Urzustand angepasst. Die Abweichung gegenüber dem Urzustand liegt im Toleranzbereich nach [U11].	Im Bestand findet ein signifikanter Direktabfluss – ohne weitergehende Rückhaltung – statt. Die Abweichung gegenüber dem Urzustand liegt außerhalb des Toleranzbereichs nach [U11].
Handlungsbedarf	Nein	Ja

Abweichung g (Grundwasser)	+0,04 (4 %) Die GWN wird durch die lokale NW-Bewirtschaftung durch Rückhaltemaßnahmen und durchlässige Oberflächen erhöht. Grundsätzlich ist für das lokale Umfeld, in welchem die Grundwasserneubildung durch den Siedlungsbestand deutlich reduziert ist, eine Annäherung an den Urzustand gegeben.	+0,02 (2 %) Die GWN wird durch die lokale NW-Bewirtschaftung durch Rückhaltemaßnahmen und durchlässige Oberflächen erhöht. Grundsätzlich ist für das lokale Umfeld, in welchem die Grundwasserneubildung durch den Siedlungsbestand deutlich reduziert ist, eine Annäherung an den Urzustand gegeben.
Bewertung	Die Abweichung gegenüber dem Urzustand liegt im Toleranzbereich nach [U11] . Die Abweichung führt unter Betrachtung des Planungsumfelds zu keinen ökologisch nachteiligen Auswirkungen.	Die Abweichung gegenüber dem Urzustand liegt im Toleranzbereich nach [U11] . Die Abweichung führt unter Betrachtung des Planungsumfelds zu keinen ökologisch nachteiligen Auswirkungen.
Handlungsbedarf	Nein	Nein
Abweichung v (Verdunstung)	-0,10 (10 %) Die ET _a wird durch die lokale NW-Bewirtschaftung und die weiterhin vorhandene Versiegelung im Plangebiet geringfügig reduziert	-0,35 (35 %) Die ET _a wird durch die lokale NW-Bewirtschaftung und die geplante Versiegelung im Plangebiet reduziert.
Bewertung	Die Abweichung gegenüber dem Urzustand liegt im Toleranzbereich nach [U11] . Die geringfügige Abweichung führt unter Betrachtung des Planungsumfelds zu keinen ökologisch nachteiligen Auswirkungen. Weiterhin ergibt sich durch die Planung gegenüber dem Bestand eine erhebliche Annäherung an den Urzustand.	Die Abweichung gegenüber dem Urzustand liegt leicht außerhalb des Toleranzbereichs nach [U11] . Die Abweichung führt unter Betrachtung des Planungsumfelds zu keinen ökologisch nachteiligen Auswirkungen. Eine Verbesserung kann u. a. durch eine Brauchwassernutzung erreicht werden (vgl. Variante 1).
Handlungsbedarf	Nein	Ja

Fazit:

Durch die Planung wird eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Bestand erreicht und eine weitergehende Annäherung an den Urzustand induziert.

Durch das Vorhaben ergeben sich – sofern eine Brauchwassernutzung umgesetzt wird – keine nachteiligen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt – dem Verschlechterungsverbot wird entsprochen.

9. Schmutzwasser

Die Entsorgung des Schmutzwassers der Grundstücksflächen kann durch einen Übergabeschacht mit Anbindung an den vorhandenen Mischwasserkanal im Weiherweg erfolgen.

9.1. Schmutzwasseranfall

Der zu erwartende Schmutzwasseranfall wird nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 198 „Vereinheitlichung und Herleitung von Bemessungswerten für Abwasseranlagen“ [U7] hergeleitet. Ermittelt wurde zuerst der Jahresschmutzwasserabfluss $Q_{S,aM}$, auf Grundlage eines spezifischen Schmutzwasseranfalls $w_{S,d} = 130 \text{ l/(E/d)}$.

Auf Grundlage von [U1] sollen insgesamt 5 Doppelhäuser mit je 2 Wohneinheiten vorgesehen werden.

Ausgehend von einer Belegung von 4 EW ergibt sich eine bemessungsrelevante Einwohnerzahl $EZ = 40$.

Nach Gl. (9) aus [U8], ergibt sich als mittlerer Schmutzwasseranfall

$$Q_{S,aM} = \frac{EZ \cdot w_{S,d}}{86.400} [\text{l/s}] = \frac{40 \cdot 130}{86.400} = 0,06 [\text{l/s}].$$

Als Fremdwasserabfluss $Q_{F,aM}$ wird ein Anteil von 10 % von $Q_{S,aM}$ angenommen, da es sich um eine Neuerschließung handelt und daher grundsätzlich von einem dichten System ausgegangen werden kann.

Der Tagesspitzenabfluss bei Trockenwetter ergibt sich aus Gl. (11) aus [1] zu

$$Q_{T,max} = \frac{24 \cdot Q_{S,aM}}{x_{Qmax}} + Q_{F,aM} = \frac{24 \cdot 0,06}{10} + 0,01 = 0,15 [\text{l/s}].$$

(mit $x_{Qmax} = 10$ – für ländliche Gebiete nach Bild (2) aus [1])

Aus der geplanten Nutzung des Baugebiets ergibt sich eine Trockenwetterabflussmenge $Q_{T,max}$ von gerundet 0,15 l/s.

Der private Abwasserkanal ist mittels Anschlusskanal – ausgehend vom Übergabeschacht innerhalb des Privatwegs – an den öffentlichen Mischwasserkanal im Weiherweg anzuschließen. Die Entwässerungssatzung der VG-Werke sowie die Regelwerke für Grundstücksentwässerungsanlagen sind zu beachten. Die Nachweise der Grundleitungen der Grundstücksentwässerungsanlage sind im Zuge des Bauantrags darzulegen.

10. Zusammenfassung und Planungsempfehlungen

Auf Grundlage der aufgeführten Prüfung des Plangebietes und den Rahmenbedingungen aus dem B-Planentwurf kann davon ausgegangen werden, dass sowohl das Schmutzwasser als auch das anfallende Niederschlagswasser schadlos und entsprechend aktuellen Handlungsempfehlungen bewirtschaftet bzw. im Plangebiet dem natürlichen Wasserkreislauf zugeführt werden kann.

Durch die Planung wird in Bezug auf die Zielgröße der Wasserhaushaltsbilanz Urzustand keine weitergehende bzw. nachteilige Abweichung induziert.

Durch die retentionsorientierte Bauweise und unter Berücksichtigung der in der Konzeption aufgeführten Planungsansätze tritt keine allgemeine Verschlechterung des lokalen Wasserhaushalts und des Gewässerzustands auf. Dem Verschlechterungsverbot wird dahingehend entsprochen.

Durch die geplante Bauweise können im Zuge von normalen Niederschlagsereignissen die weitüberwiegenden Mengen anfallenden Niederschlagswassers innerhalb des Gebiets gehalten werden.

Für die Überflutungsvorsorge können entsprechende Rückhaltevolumen auf dem Grundstück angeboten werden und es ergeben sich keine ungeregelten Abflüsse mit erhöhten Schadenspotentialen.

11. Aufstellungsvermerk

Aufgestellt, Ludwigshafen März 2022
Planungsbüro PISKE GbR

gez.

.....
i. A. Jakob Schmid (M.Eng.)

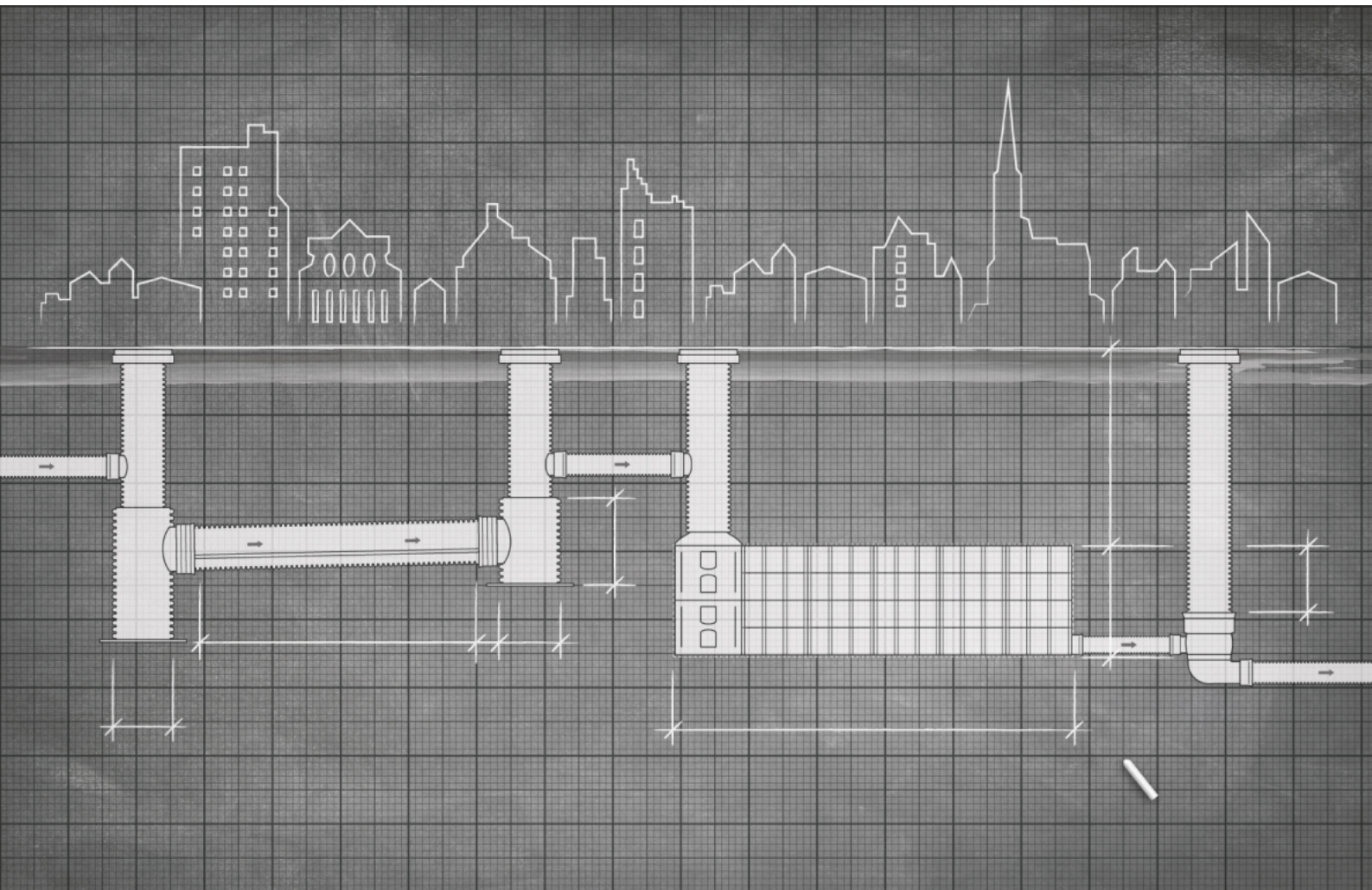
Anlagen Wasserwirtschaftliches Konzept zum Bebauungsplanverfahren „Weiherweg“ der
Ortsgemeinde Bockenheim an der Weinstraße – PN 2075

Anlage 1:

Bemessungsbericht Rückhalteraum A1/A2 gemäß DWA-A117, Stand September 2022

RigoPlan Bemessungsbericht

BV Weiherweg



Einzugsgebiet A 1

Grunddaten

Bemessungsbericht

Firmendaten

Firma:	Planungsbüro PISKE GbR
Ansprechpartner:	Jakob Schmid
Tel.:	
E-Mail:	jakob.schmid@piske.com
Straße, Hausnummer:	In der Mörschgewanne 34
PLZ / Ort:	67065 Ludwigshafen am Rhein

Projektdaten

Projektname:	BV Weiherweg
Straße, Hausnummer:	Weiherweg 10
Land:	Deutschland
PLZ / Ort:	67278 Bockenheim
Bemerkungen:	
Name der Projektvariante:	Einzugsgebiet A 1

Regendaten

Regendaten

Methode:	KOSTRA
Standort:	Deutschland, 67278, Bockenheim, Weiherweg 10
Rasterfeldspalte:	19
Rasterfeldzeile:	73

Regenspenden, rN [l/(s * ha)]

T[JAHRE] n [1/a]	1 1,00	2 0,50	3 0,33	5 0,20	10 0,10	20 0,05	30 0,03	50 0,02	100 0,01
D [min]									
5	173,33	236,67	273,33	316,67	380,00	440,00	476,67	523,33	586,67
10	136,67	178,33	203,33	233,33	275,00	316,67	340,00	371,67	413,33
15	113,33	146,67	165,56	188,89	222,22	255,56	274,44	297,78	331,11
20	96,67	124,17	140,83	160,83	188,33	216,67	232,50	253,33	280,83
30	74,44	96,67	109,44	125,56	147,22	169,44	182,22	198,33	220,00
45	55,56	72,96	82,96	95,56	112,96	130,37	140,37	153,33	170,74
60	44,17	58,89	67,50	78,33	92,78	107,50	116,11	126,94	141,67
90	31,85	42,04	47,96	55,37	65,37	75,56	81,48	88,89	99,07
120	25,28	33,06	37,64	43,33	51,11	58,89	63,33	69,03	76,81
180	18,33	23,61	26,76	30,65	36,02	41,39	44,44	48,43	53,70
240	14,51	18,61	21,04	24,03	28,13	32,22	34,58	37,64	41,74
360	10,51	13,33	14,95	17,04	19,86	22,69	24,31	26,39	29,21
540	7,59	9,54	10,65	12,10	14,01	15,96	17,10	18,52	20,46
720	6,04	7,52	8,38	9,47	10,97	12,45	13,31	14,42	15,90
1080	4,35	5,39	5,97	6,73	7,75	8,78	9,37	10,12	11,14
1440	3,46	4,25	4,70	5,28	6,06	6,85	7,30	7,88	8,67
2880	2,19	2,64	2,91	3,25	3,70	4,15	4,42	4,75	5,20
4320	1,68	2,00	2,20	2,43	2,76	3,09	3,28	3,52	3,84

Niederschlagshöhen, hN [mm]

T[JAHRE] n [1/a]	1	2	3	5	10	20	30	50	100
	1,00	0,50	0,33	0,20	0,10	0,05	0,03	0,02	0,01
D [min]									
5	5,20	7,10	8,20	9,50	11,40	13,20	14,30	15,70	17,60
10	8,20	10,70	12,20	14,00	16,50	19,00	20,40	22,30	24,80
15	10,20	13,20	14,90	17,00	20,00	23,00	24,70	26,80	29,80
20	11,60	14,90	16,90	19,30	22,60	26,00	27,90	30,40	33,70
30	13,40	17,40	19,70	22,60	26,50	30,50	32,80	35,70	39,60
45	15,00	19,70	22,40	25,80	30,50	35,20	37,90	41,40	46,10
60	15,90	21,20	24,30	28,20	33,40	38,70	41,80	45,70	51,00
90	17,20	22,70	25,90	29,90	35,30	40,80	44,00	48,00	53,50
120	18,20	23,80	27,10	31,20	36,80	42,40	45,60	49,70	55,30
180	19,80	25,50	28,90	33,10	38,90	44,70	48,00	52,30	58,00
240	20,90	26,80	30,30	34,60	40,50	46,40	49,80	54,20	60,10
360	22,70	28,80	32,30	36,80	42,90	49,00	52,50	57,00	63,10
540	24,60	30,90	34,50	39,20	45,40	51,70	55,40	60,00	66,30
720	26,10	32,50	36,20	40,90	47,40	53,80	57,50	62,30	68,70
1080	28,20	34,90	38,70	43,60	50,20	56,90	60,70	65,60	72,20
1440	29,90	36,70	40,60	45,60	52,40	59,20	63,10	68,10	74,90
2880	37,90	45,70	50,30	56,10	63,90	71,70	76,30	82,10	89,90
4320	43,50	51,90	56,90	63,10	71,60	80,00	84,90	91,20	99,60

Rückhaltung 01

Bemessungsverfahren:

Regenrückhaltung gemäß DWA-A 117

Grundlagendaten

Flächenaufstellung

Flächenbezeichnung	Teilfläche A_i	Abflussbeiwert Ψ	Abflusswirksame Fläche $A_{u,i}$
Schrägdach	390,00 m ²	1,00	390,00 m ²
Gründach Garage	102,00 m ²	0,30	30,60 m ²
Stellplätze	126,00 m ²	0,20	25,20 m ²
Privatweg	370,00 m ²	0,50	185,00 m ²
	$\Sigma = 988,00 \text{ m}^2$	0,64	$\Sigma = 630,80 \text{ m}^2$

Anlagenparameter

Anlagenart:	Regenrückhaltebecken oben offen, Ausführung als Wanne
Regenhäufigkeit T:	30 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,10
Anlagenbreite, B:	0,80 m
Anlagenhöhe, H:	0,66 m
Drosselftyp:	bauseitige Drossel
Maximal zulässiger Durchfluss, $Q_{Dr,max}$:	5,40 l/s
Mittlerer Drosselabfluss, $Q_{Dr, mittel}$:	5,40 l/s
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	-

Optionale Eingaben

Fließzeit im vorhandenen Kanalnetz bei Vollfüllung t_f :	-
Abminderungsfaktor f_A :	1
zusätzliche Wassermenge in das Regenrückhaltebecken, Q_{zus} :	-

Kontrollschächte

Gewählte Anzahl der Kontrollschächte:	1 Stück
Davon stirnseitig angeordnet:	- Stück

Ergebnisse

Erforderliches Rückhaltevolumen

$V_{\text{erf.}}$	12,23 m³
-------------------	----------

Speicherkoeffizient

Speicherkoeffizient der Rückhaltung, s_R :	0,95
--	------

Gewähltes Rückhaltevolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	13,94 m³
Nettovolumen, V_{netto} :	13,24 m³
Tatsächliches Speichervolumen, V_{sp} :	12,44 m³

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D :	20 min
Niederschlagsspende, r_N :	232,50 l/(s*ha)
Niederschlagshöhe, h_N :	27,90 mm

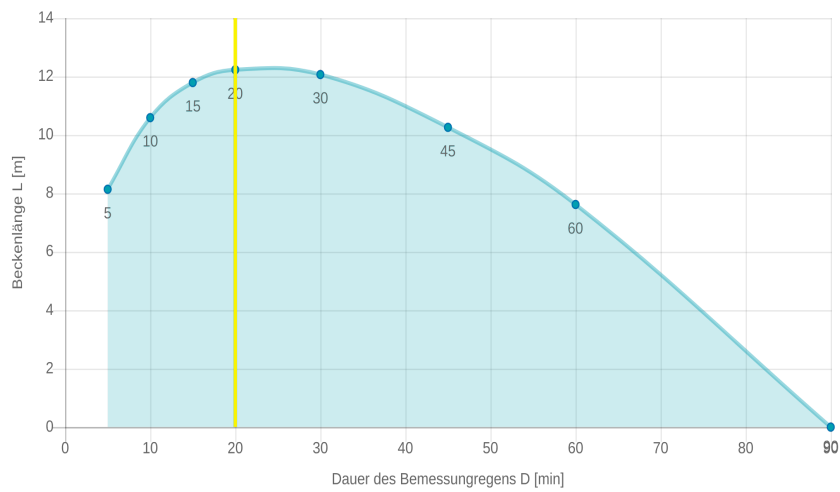
Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_E :	0,68 h
--	--------

Abmessungen im Blockraster

Länge, L :	26,40 m (33 Reihen)
Breite, B :	0,80 m (1 Reihen)
Höhe, H :	0,66 m (1,00 Lagen)

Grafische Darstellung



Regendauer D [min]	Regenspende r_N ($n=0,03$) [l/(s*ha)]	Erforderliches Rigolenvolumen V_{eff} [m³]	Erforderliche Rigolenlänge l_{eff} [m]
5	476,67	8,14	17,28
10	340,00	10,59	22,48
15	274,44	11,79	25,03
20	232,50	12,23	25,96
30	182,22	12,07	25,61
45	140,37	10,26	21,77
60	116,11	7,62	16,17
90	81,48	0	0
120	63,33	0	0
180	44,44	0	0
240	34,58	0	0
360	24,31	0	0
540	17,10	0	0
720	13,31	0	0
1080	9,37	0	0
1440	7,30	0	0
2880	4,42	0	0
4320	3,28	0	0

Überflutungsprüfung

Art der Entwässerungsanlage

Öffentliche Entwässerungsanlage

Bemessungsverfahren

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1

Nach Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1, "Versickerung von Niederschlagswasser"

Es werden die dort aufgeführten quantitativen Hinweise zur Überflutungsprüfung nach DIN 1986-100 berücksichtigt.

Grundlagendaten

Flächenaufstellung

Flächenbezeichnung	Teilfläche A_i	Abflussbeiwert c_s	Abflusswirksame Fläche $A_{ges,i}$
Schrägdach	390,00 m ²	1,00	390,00 m ²
Gründach Garage	102,00 m ²	1,00	102,00 m ²
Stellplätze	126,00 m ²	1,00	126,00 m ²
Privatweg	370,00 m ²	1,00	370,00 m ²
	$\Sigma = 988,00 \text{ m}^2$	1,00	$\Sigma = 988,00 \text{ m}^2$

Schutzbedarf nach DIN 1986-100

Schutzbedarf	Normaler Schutzbedarf
Maßgebende Überflutungshäufigkeit aus Schutzbedarf, 1/n:	30a

Anordnung des zusätzlichen Überflutungsvolumens

Separate Anordnung des Überflutungsvolumens $V_{Rück}$
--

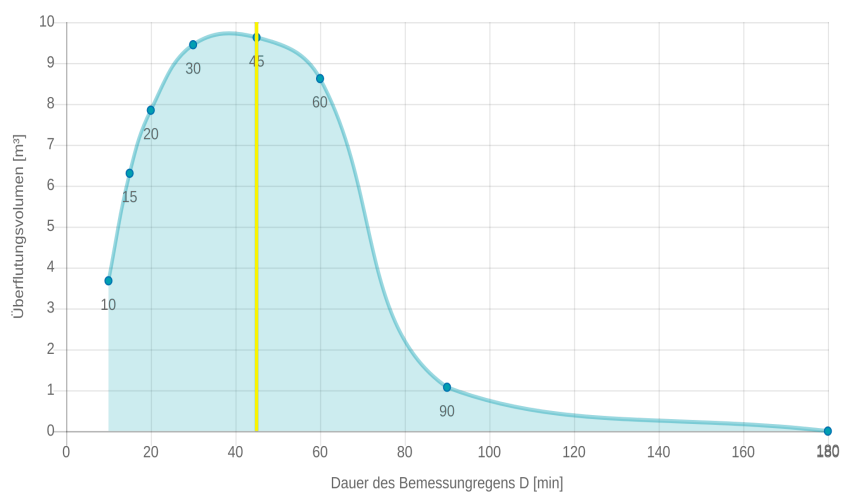
Grunddaten aus Bemessung gemäß DWA-A 138

Max. Drosselabfluss, $Q_{Dr,max}$:	5,40 l/s
Mittlerer Drosselabfluss, $Q_{Dr, mittel}$:	5,40 l/s
Speichervolumen des Regenrückhaltebeckens gemäß DWA-A 117, V_s :	13,24 m ³

Ergebnisse

Gewählte Ableitung:	Regenrückhaltung mit gedrosselter Ableitung in einen Vorfluter, maximal einleitbare Wassermenge = 5,40 l/s
---------------------	--

Grafische Darstellung



Ergebnistabelle

Dauerstufe D [min]	Bemessungsregen r_n [l/(s*ha)] $T_0=30a$	Erforderliches Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ [m³]
5	14,30	0
10	20,40	3,68
15	24,70	6,30
20	27,90	7,85
30	32,80	9,45
45	37,90	9,63
60	41,80	8,62
90	44,00	1,07
120	45,60	0
180	48,00	0
240	49,80	0
360	52,50	0
540	55,40	0
720	57,50	0
1080	60,70	0
1440	63,10	0
2880	76,30	0
4320	84,90	0

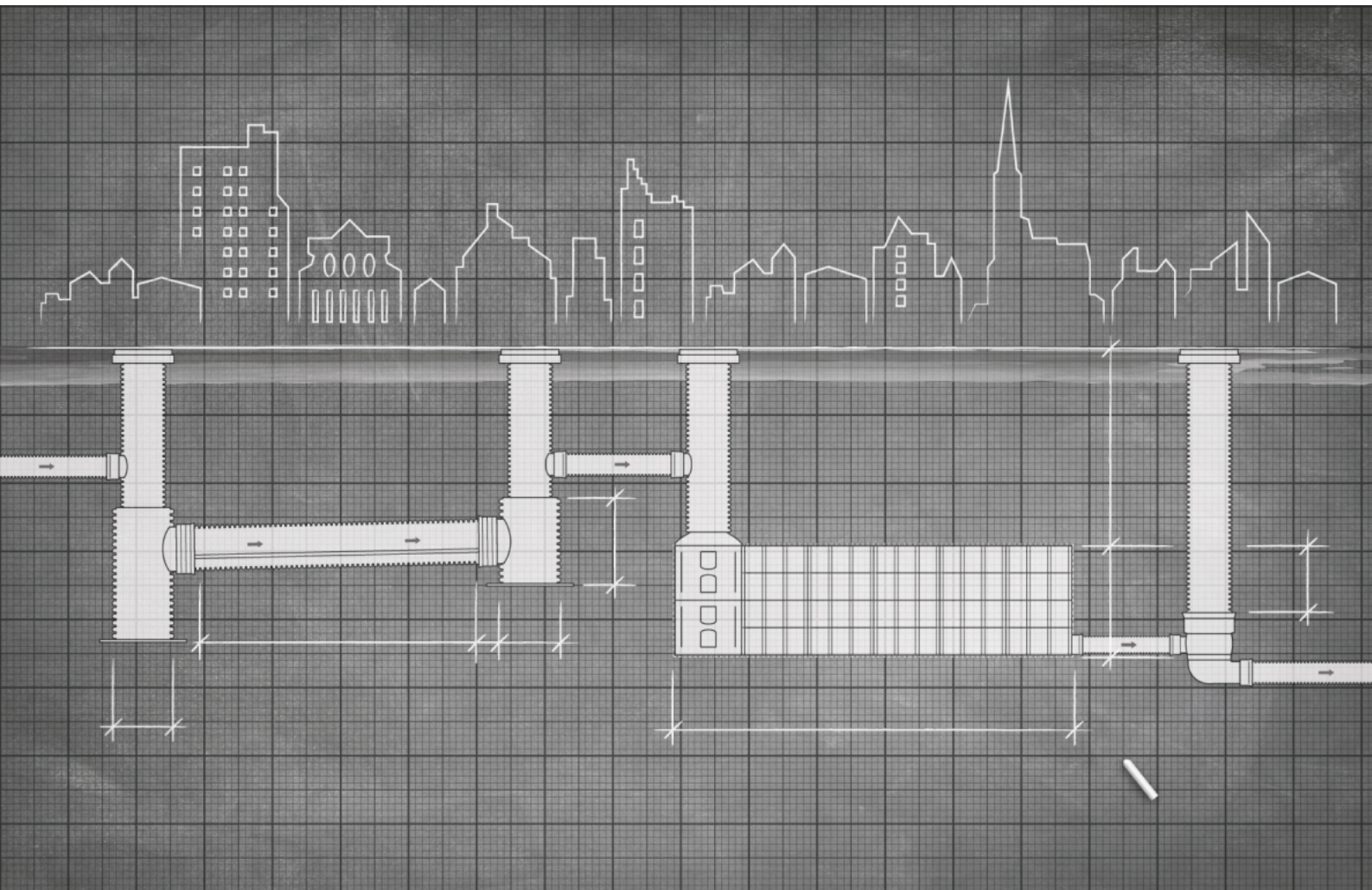
Überflutungsvolumen

Erforderliches Überflutungsvolumen $V_{\text{Rück}}$:

9,63 m³

RigoPlan Bemessungsbericht

BV Weiherweg



Einzugsgebiet A2

Grunddaten

Bemessungsbericht

Firmendaten

Firma:	Planungsbüro PISKE GbR
Ansprechpartner:	Jakob Schmid
Tel.:	
E-Mail:	jakob.schmid@piske.com
Straße, Hausnummer:	In der Mörschgewanne 34
PLZ / Ort:	67065 Ludwigshafen am Rhein

Projektdaten

Projektname:	BV Weiherweg
Straße, Hausnummer:	Weiherweg 10
Land:	Deutschland
PLZ / Ort:	67278 Bockenheim
Bemerkungen:	
Name der Projektvariante:	Einzugsgebiet A2

Regendaten

Regendaten

Methode:	KOSTRA
Standort:	Deutschland, 67278, Bockenheim, Weiherweg 10
Rasterfeldspalte:	19
Rasterfeldzeile:	73

Regenspenden, rN [l/(s * ha)]

T[JAHRE] n [1/a]	1 1,00	2 0,50	3 0,33	5 0,20	10 0,10	20 0,05	30 0,03	50 0,02	100 0,01
D [min]									
5	173,33	236,67	273,33	316,67	380,00	440,00	476,67	523,33	586,67
10	136,67	178,33	203,33	233,33	275,00	316,67	340,00	371,67	413,33
15	113,33	146,67	165,56	188,89	222,22	255,56	274,44	297,78	331,11
20	96,67	124,17	140,83	160,83	188,33	216,67	232,50	253,33	280,83
30	74,44	96,67	109,44	125,56	147,22	169,44	182,22	198,33	220,00
45	55,56	72,96	82,96	95,56	112,96	130,37	140,37	153,33	170,74
60	44,17	58,89	67,50	78,33	92,78	107,50	116,11	126,94	141,67
90	31,85	42,04	47,96	55,37	65,37	75,56	81,48	88,89	99,07
120	25,28	33,06	37,64	43,33	51,11	58,89	63,33	69,03	76,81
180	18,33	23,61	26,76	30,65	36,02	41,39	44,44	48,43	53,70
240	14,51	18,61	21,04	24,03	28,13	32,22	34,58	37,64	41,74
360	10,51	13,33	14,95	17,04	19,86	22,69	24,31	26,39	29,21
540	7,59	9,54	10,65	12,10	14,01	15,96	17,10	18,52	20,46
720	6,04	7,52	8,38	9,47	10,97	12,45	13,31	14,42	15,90
1080	4,35	5,39	5,97	6,73	7,75	8,78	9,37	10,12	11,14
1440	3,46	4,25	4,70	5,28	6,06	6,85	7,30	7,88	8,67
2880	2,19	2,64	2,91	3,25	3,70	4,15	4,42	4,75	5,20
4320	1,68	2,00	2,20	2,43	2,76	3,09	3,28	3,52	3,84

Niederschlagshöhen, hN [mm]

T[JAHRE] n [1/a]	1	2	3	5	10	20	30	50	100
	1,00	0,50	0,33	0,20	0,10	0,05	0,03	0,02	0,01
D [min]									
5	5,20	7,10	8,20	9,50	11,40	13,20	14,30	15,70	17,60
10	8,20	10,70	12,20	14,00	16,50	19,00	20,40	22,30	24,80
15	10,20	13,20	14,90	17,00	20,00	23,00	24,70	26,80	29,80
20	11,60	14,90	16,90	19,30	22,60	26,00	27,90	30,40	33,70
30	13,40	17,40	19,70	22,60	26,50	30,50	32,80	35,70	39,60
45	15,00	19,70	22,40	25,80	30,50	35,20	37,90	41,40	46,10
60	15,90	21,20	24,30	28,20	33,40	38,70	41,80	45,70	51,00
90	17,20	22,70	25,90	29,90	35,30	40,80	44,00	48,00	53,50
120	18,20	23,80	27,10	31,20	36,80	42,40	45,60	49,70	55,30
180	19,80	25,50	28,90	33,10	38,90	44,70	48,00	52,30	58,00
240	20,90	26,80	30,30	34,60	40,50	46,40	49,80	54,20	60,10
360	22,70	28,80	32,30	36,80	42,90	49,00	52,50	57,00	63,10
540	24,60	30,90	34,50	39,20	45,40	51,70	55,40	60,00	66,30
720	26,10	32,50	36,20	40,90	47,40	53,80	57,50	62,30	68,70
1080	28,20	34,90	38,70	43,60	50,20	56,90	60,70	65,60	72,20
1440	29,90	36,70	40,60	45,60	52,40	59,20	63,10	68,10	74,90
2880	37,90	45,70	50,30	56,10	63,90	71,70	76,30	82,10	89,90
4320	43,50	51,90	56,90	63,10	71,60	80,00	84,90	91,20	99,60

Rückhaltung 01

Bemessungsverfahren:

Regenrückhaltung gemäß DWA-A 117

Grundlagendaten

Flächenaufstellung

Flächenbezeichnung	Teilfläche A_i	Abflussbeiwert Ψ	Abflusswirksame Fläche $A_{u,i}$
Schrägdach	260,00 m ²	1,00	260,00 m ²
Gründach Garage	68,00 m ²	0,30	20,40 m ²
Stellplätze	84,00 m ²	0,20	16,80 m ²
	$\Sigma = 412,00 \text{ m}^2$	0,72	$\Sigma = 297,20 \text{ m}^2$

Anlagenparameter

Anlagenart:	Regenrückhaltebecken oben offen, Ausführung als Wanne
Regenhäufigkeit T:	30 Jahre
Zuschlagsfaktor f_z :	1,10
Anlagenbreite, B:	0,80 m
Anlagenhöhe, H:	0,66 m
Drosselftyp:	bauseitige Drossel
Maximal zulässiger Durchfluss, $Q_{Dr,max}$:	2,60 l/s
Mittlerer Drosselabfluss, $Q_{Dr, mittel}$:	2,60 l/s
Drosselabflussspende $q_{Dr,R,u}$:	-

Optionale Eingaben

Fließzeit im vorhandenen Kanalnetz bei Vollfüllung t_f :	-
Abminderungsfaktor f_A :	1
zusätzliche Wassermenge in das Regenrückhaltebecken, Q_{zus} :	-

Kontrollschächte

Gewählte Anzahl der Kontrollschächte:	1 Stück
Davon stirnseitig angeordnet:	- Stück

Ergebnisse

Erforderliches Rückhaltevolumen

$V_{\text{erf.}}$	5,69 m ³
-------------------	---------------------

Speicherkoeffizient

Speicherkoeffizient der Rückhaltung, s_R :	0,95
--	------

Gewähltes Rückhaltevolumen

Bruttovolumen, V_{brutto} :	6,76 m ³
Nettovolumen, V_{netto} :	6,42 m ³
Tatsächliches Speichervolumen, V_{sp} :	6,03 m ³

Maßgebende Regendaten

Regendauer, D :	20 min
Niederschlagsspende, r_N :	232,50 l/(s*ha)
Niederschlagshöhe, h_N :	27,90 mm

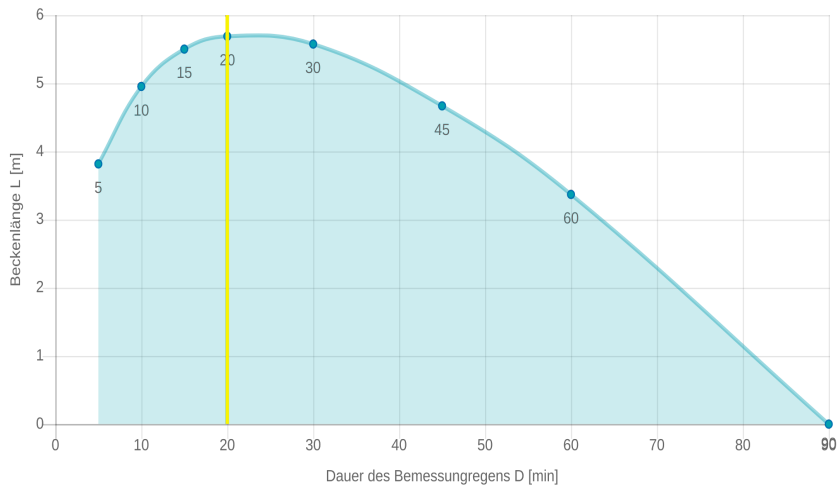
Entleerungszeit

Rechnerische Entleerungszeit der Rigole, t_E :	0,69 h
--	--------

Abmessungen im Blockraster

Länge, L :	12,80 m (16 Reihen)
Breite, B :	0,80 m (1 Reihen)
Höhe, H :	0,66 m (1,00 Lagen)

Grafische Darstellung



Regendauer D [min]	Regenspende r_N ($n=0,03$) [l/(s*ha)]	Erforderliches Rigolenvolumen V_{eff} [m³]	Erforderliche Rigolenlänge l_{eff} [m]
5	476,67	3,82	8,10
10	340,00	4,95	10,51
15	274,44	5,50	11,67
20	232,50	5,69	12,07
30	182,22	5,57	11,83
45	140,37	4,67	9,91
60	116,11	3,37	7,15
90	81,48	0	0
120	63,33	0	0
180	44,44	0	0
240	34,58	0	0
360	24,31	0	0
540	17,10	0	0
720	13,31	0	0
1080	9,37	0	0
1440	7,30	0	0
2880	4,42	0	0
4320	3,28	0	0

Überflutungsprüfung

Art der Entwässerungsanlage

Öffentliche Entwässerungsanlage

Bemessungsverfahren

Überflutungsvolumen für den Nachweis einer schadlosen Überflutung gemäß DWA-AG ES-3.1

Nach Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1, "Versickerung von Niederschlagswasser"

Es werden die dort aufgeführten quantitativen Hinweise zur Überflutungsprüfung nach DIN 1986-100 berücksichtigt.

Grundlagendaten

Flächenaufstellung

Flächenbezeichnung	Teilfläche A_i	Abflussbeiwert c_s	Abflusswirksame Fläche $A_{ges,i}$
Schrägdach	260,00 m ²	1,00	260,00 m ²
Gründach Garage	68,00 m ²	1,00	68,00 m ²
Stellplätze	84,00 m ²	1,00	84,00 m ²
	$\Sigma = 412,00 \text{ m}^2$	1,00	$\Sigma = 412,00 \text{ m}^2$

Schutzbedarf nach DIN 1986-100

Schutzbedarf	Normaler Schutzbedarf
Maßgebende Überflutungshäufigkeit aus Schutzbedarf, 1/n:	30a

Anordnung des zusätzlichen Überflutungsvolumens

Separate Anordnung des Überflutungsvolumens $V_{Rück}$
--

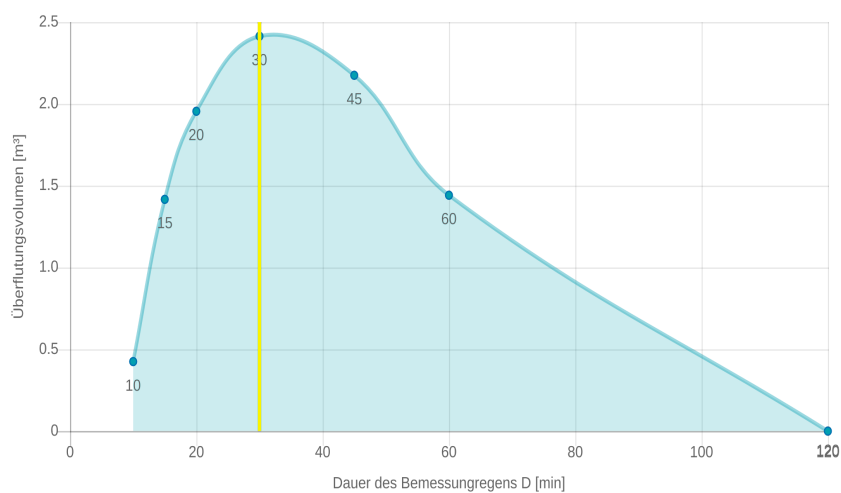
Grunddaten aus Bemessung gemäß DWA-A 138

Max. Drosselabfluss, $Q_{Dr,max}$:	2,60 l/s
Mittlerer Drosselabfluss, $Q_{Dr, mittel}$:	2,60 l/s
Speichervolumen des Regenrückhaltebeckens gemäß DWA-A 117, V_s :	6,42 m ³

Ergebnisse

Gewählte Ableitung:	Regenrückhaltung mit gedrosselter Ableitung in einen Vorfluter, maximal einleitbare Wassermenge = 2,60 l/s
---------------------	--

Grafische Darstellung



Ergebnistabelle

Dauerstufe D [min]	Bemessungsregen r_n [l/(s*ha)] $T_0=30a$	Erforderliches Überflutungsvolumen $V_{Rück}$ [m³]
5	14,30	0
10	20,40	0,42
15	24,70	1,42
20	27,90	1,95
30	32,80	2,41
45	37,90	2,17
60	41,80	1,44
90	44,00	0
120	45,60	0
180	48,00	0
240	49,80	0
360	52,50	0
540	55,40	0
720	57,50	0
1080	60,70	0
1440	63,10	0
2880	76,30	0
4320	84,90	0

Überflutungsvolumen

Erforderliches Überflutungsvolumen $V_{\text{Rück}}$:

2,41 m³

Anlagen Wasserwirtschaftliches Konzept zum Bebauungsplanverfahren „Weiherweg“ der
Ortsgemeinde Bockenheim an der Weinstraße – PN 2075

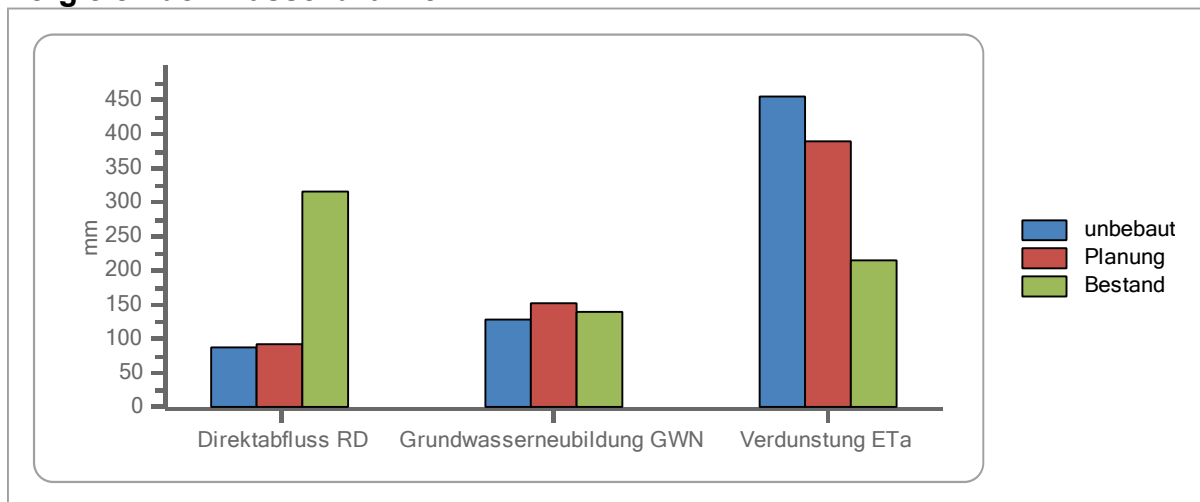
Anlage 2:

Bericht Wasserhaushaltsbilanzierung, WABILA Version 1.0.0.1, Stand September 2022

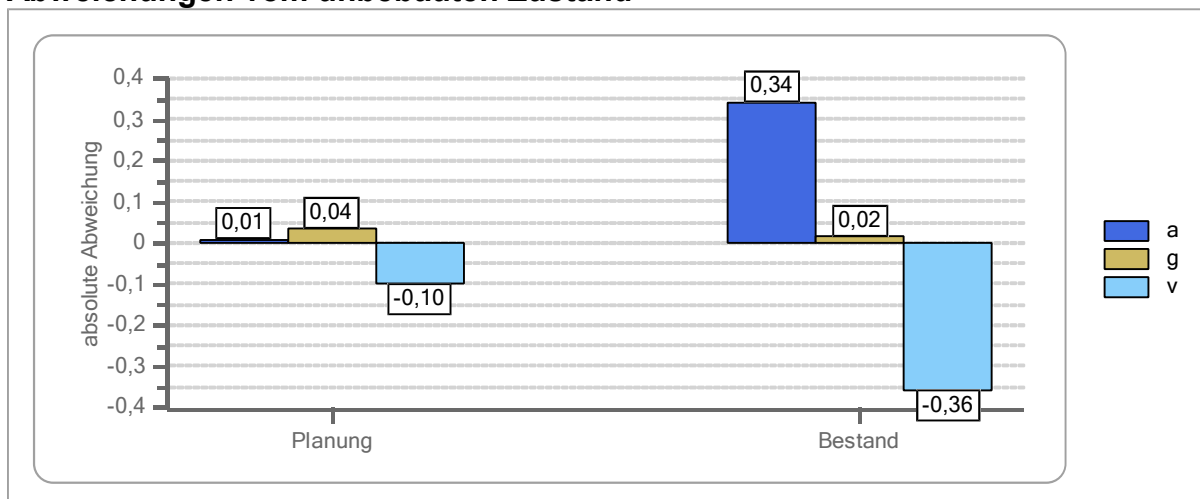
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	87	128	455	0,130	0,191	0,679			
Planung	92	152	389	0,137	0,227	0,581	0,008	0,036	-0,098
Bestand	316	139	215	0,471	0,208	0,321	0,341	0,017	-0,358

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante Planung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n	Steildach, alle Deckungsmaterialien	650	0,86	0,00	0,14	436	374	0	62	Zisternen
Fläche	Garagen (Gründach)	Gründach mit Extensivbegrünung	170	0,56	0,00	0,44	114	64	0	50	Breitfläch ige Verdunst ung/ Versicker ung
Fläche	Stellplätze/ Zuwegunge n	teildurchlässige Beläge (Porensteine, Sickersteine)	209	0,00	0,59	0,40	140	1	83	56	Breitfläch ige Verdunst ung/ Versicker ung
Fläche	Grünanlage n	Garten, Grünflächen	1.240	0,13	0,19	0,68	831	108	158	565	Breitfläch ige Verdunst ung/ Versicker ung
Fläche	Wohnweg	teildurchlässige Beläge (Porensteine, Sickersteine)	370	0,01	0,59	0,40	248	3	145	99	Ableitung
Maßnahme	Zisternen	Regenwassernutzung	0	0,44	0,00	0,29	374	165	0	110	Ableitung

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Maßnahme	Breitflächig e Verdunstun g/ Versickeru ng	flache Gräben mit Bewuchs (Fläche des Grabens A_Graben > 2 % von angeschlossenem Au)	30	0,40	0,10	0,50	193	77	19	97	Ableitung

Ergebnisse Variante Bestand

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Dachfläche n	Steildach, alle Deckungsmaterialien	750	0,86	0,00	0,14	503	431	0	71	Ableitung
Fläche	Verkehrsflä chen	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	1.110	0,46	0,36	0,18	744	341	269	133	Ableitung
Fläche	Grünanlage n	Garten, Grünflächen	780	0,13	0,19	0,68	523	68	99	355	Ableitung

Parameter der Varianten**Parameterwerte Planung**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen	Speicherhöhe	0,6	0,1	0,6	NaN
Garagen (Gründach)	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	NaN
	Aufbaustärke (mm)	100	40	200	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	18	100	NaN
Stellplätze/Zuwegungen	Speicher (mm)	2,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	100	10	180	180
Grünanlagen	a	0,13	0	1	NaN
	g	0,19	0	1	NaN
	v	0,68	0	1	NaN
Wohnweg	Speicher (mm)	3,5	2,5	4,2	3,5
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	100
	kf-Wert (mm/h)	10	10	180	180
Zisternen	Speichervolumen (m³)	30	0	1000	NaN
	Anzahl der Personen	10	0	1000	NaN
	Wasserverbrauch je Person (l/d)	25	0	100	NaN
	Bewässerungsfläche (m²)	1266	0	100000	NaN
	spezifischer Jahresbedarf für Bewässerung (l/(m²*a))	120	0	200	NaN

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Breitflächige Verdunstung/Versickerung	a	0,4	0	1	NaN
	g	0,1	0	1	NaN
	v	0,5	0	1	NaN
	Grenzwert Anteil Fläche	2	2	100	NaN

Parameterwerte Bestand

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Dachflächen	Speicherhöhe	0,6	0,1	0,6	NaN
Verkehrsflächen	Speicher (mm)	1	0,1	2	NaN
	Fugenanteil (%)	4	2	6	NaN
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	NaN
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	NaN
Grünanlagen	a	0,13	0	1	NaN
	g	0,19	0	1	NaN
	v	0,68	0	1	NaN

Anlagen Wasserwirtschaftliches Konzept zum Bebauungsplanverfahren „Weiherweg“ der
Ortsgemeinde Bockenheim an der Weinstraße – PN 2075

Anlage 3:

Emissionsbezogene Bewertung gemäß [U5], Stand September 2022

**Emissionsbezogene Bewertung und Auslegung von Regenwasserbehandlungsanlagen
von FRÄNKISCHE nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 für die Einleitung von Niederschlagswasser
aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer
Grundlage sind Regenreihen der Stadt Mühldorf am Inn, aus den Jahren 1961 bis 2006 ***

Objektdaten

BV Weiherweg

Objektbeschreibung

2075

Opp-Nr.:

67278 Bockenheim

PLZ / Ort

Weiherweg

Straße / Nummer

Baubeginn (falls bekannt)

Planungsbüro PISKE GbR

Büro / Firma

Bearbeiter

info@piske.com

E-Mail

Telefon / Fax

67065 Ludwigshafen

PLZ / Ort

In der Mörschgewanne 34

Straße / Nummer

Flächenangaben

Teilflächen	Flächenbezeichnung	Flächengruppe	Belastungs- kategorie	flächenspez. Stoffabtrag	Stoffabtrag der Teilfläche
A _{b,a,i}		(Kurzzeichen)	I, II, III	b _{R,a,AFS63,i}	B _{R,a,AFS63,i}
[m ²]				[kg/(ha·a)]	[kg/a]
820	Dachflächen	D	I	280	22,96
210	Stellplatzfläche	V1	I	280	5,88
370	Wohnweg	VW1	I	280	10,36
1400,00 m²					39,20 kg/a

*) Es handelt es sich um die 46-jährige Regenreihe (01.01.1961 – 31.12.2006) der Station Mühldorf am Inn. Diese Regendaten sind die Basis für die Regenabflussspenden des deutschlandweit allgemein gültigen DIBt-Prüfverfahrens für dezentrale Regenwasserbehandlungsanlagen.

**Emissionsbezogene Bewertung und Auslegung von Regenwasserbehandlungsanlagen
von FRÄNKISCHE nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 für die Einleitung von Niederschlagswasser
aus Siedlungsgebieten in Oberflächengewässer
Grundlage sind Regenreihen der Stadt Mühldorf am Inn, aus den Jahren 1961 bis 2006 ***

Bemessungswerte

angeschlossene befestigte Fläche	$A_{b,a}$	0,1400	ha
jährlicher Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes	$B_{R,a,AFS63}$	39,20	kg/a
flächenspezifischer Stoffabtrag AFS63 des betrachteten Gebietes	$b_{R,a,AFS63}$	280,00	kg/(ha·a)
erforderlicher Wirkungsgrad der Behandlungsmaßnahme	η_{erf}	0,00	%

erforderliche Behandlungsanlage(n) gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 6.1.3.4**0 , 0 Stück**

Eine Regenwasserbehandlung gemäß DWA-A102 ist nicht zwingend erforderlich, da der Stoffabtrag $\leq 280 \text{ kg}/(\text{ha} \cdot \text{a})$ beträgt.

angeschlossene befestigte Fläche je Behandlungsanlage	$A_{b,a,SediPipe}$		ha
Wirksamkeit des Stoffrückhalts der Behandlungsanlage(n)	η_{ges}		%

Ergebnis der Bemessung gemäß DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, Pkt. 5.2.3.2

flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabfluss nach der Behandlung	$b_{R,e,AFS63}$	280,00	kg/(ha·a)
zulässiger flächenspezifischer jährlicher Stoffaustrag AFS63 durch Regenwasserabflüsse	$b_{R,e,zul,AFS63}$	280,00	kg/(ha·a)

Nachweis:	$b_{R,e,AFS63}$	$\leq$	$b_{R,e,zul,AFS63}$	
	280 kg/(ha·a)	$\leq$	280,00 kg/(ha·a)	= Nachweis erfüllt.

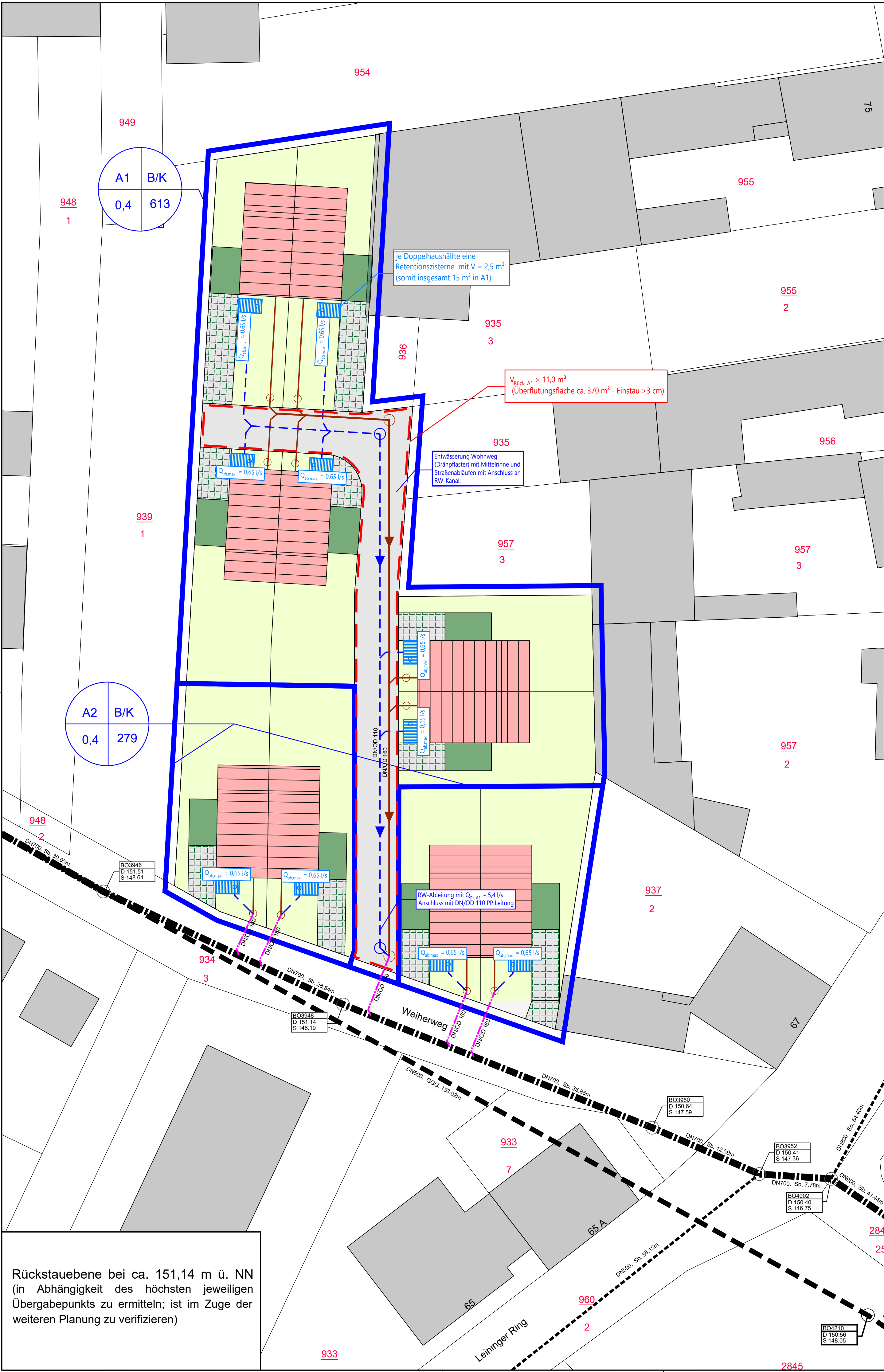
Der Typ sowie die notwendige Anzahl der Behandlungsanlage(n) werden nach Abschnitt 6.1.3.4 des DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 unter Verwendung des Nachweisverfahrens (Abs. 8, DWA-A 102-2/BWK-A 3-2) ermittelt.

Das hierzu genutzte Verweilzeitverfahren wurde ausschließlich für Sedimentationsanlagen vom Typ SediPipe der Fa. FRÄNKISCHE ROHRWERKE entwickelt. Merkmale des Modells sind die Berechnung der Verweilzeit des zum Zeitpunkt t überlaufenden Wassers an Stelle einer stationären Oberflächenbeschickung und der Ansatz des Sedimentationsvorgangs abhängig von dieser Verweilzeit sowie schließlich eine Langzeitsimulation.

Dieses Modell berücksichtigt grundlegend die spezielle Strömungstrenner-Technologie von FRÄNKISCHE, die eine optimierte Ausgestaltung der Anlage zur Ausbildung der essentiell erforderlichen Pfropfenströmung nebst Batch-Verhalten ermöglicht.

Das Modell wurde an zahlreichen großtechnischen Laborprüfungen und In-Situ-Untersuchungen validiert und in Fachkreisen publiziert.

Bei Fragen zum Verweilzeitverfahren sprechen Sie uns gerne an.



LEGENDE

BESTAND

PLANUNG

Zuwegung Pflasterbelag (Dränpflaster)

Stellplatzflächen Fugenpflaster (Fugenanteil > 10%)

Dachfläche

Gründach extensiv begrünt

Gartenflächen

Retentionszisterne

Höhe (Bezug 151,14 m ü. NN)

Einzugsgebiete AE

Überflutungsflächen für V_{Rück}

Gebäude

Flurstücksgrenze

Flurstücksnummer

Mischwasserkanal

Schmutzwasserkanal

Regenwasserkanal

Bezeichnung des Einzugsgebiets

Fläche in die Einzugsgebiet eingeleitet wird
(B=Brauchwassernutzung; K=Kanal;V=Versickerung)

Abflusswirksame Fläche AU [m²]

mittlerer Abflussbeiwert φ des Einzugsgebiets

Grundlagen für die Vorbemessung der Retentionsräume

• Niederschlagsspenden nach Kostra-DWD 2010R

• Wiederkehrzeit T= 30 Jahre

• Maximale Drosselwassermenge Gesamtgebiet Q_{DR} = 8 l/s

• Abflussbeiwerte

Dach / Terrassen / Balkone

Gründach

Stellplätze mit offenen Fugen

Zuwegungen versickerungsf.

Grünfläche

φ = 1.00

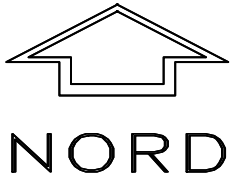
φ = 0.30

φ = 0.20

φ = 0.50

φ = 0.00

Die Lage der Rückhalteräume und Retentionszisternen ist variabel und ist in Abstimmung mit den übrigen Gewerken zu wählen.



INDEX	ÄNDERUNGEN:	DATUM:	ZEICHEN:	
PLANUNGSBÜRO PISKE Telefon 06 21 / 54 50 31 info@piske.com www.piske.com	BAUH.	PROJ.NR.	PLAN NR.	
	PROJEKT	BEARB.		
	PLAN	GEZ.	DATUM	
		BL.GR.		

Rückstauenebene bei ca. 151,14 m ü. NN
(in Abhängigkeit des höchsten jeweiligen Übergabepunkts zu ermitteln; ist im Zuge der weiteren Planung zu verifizieren)