Bebauungsplan
„Bonnheimer Hof“
Ortsgemeinde Hackenheim

Erläuterungsbericht
Entwässerungskonzept

Stand: 05.10.2026

Vorhabensträgerin/Auftraggeberin:
Ortsgemeinde Hackenheim
Hauptstraße 43
55546 Hackenheim

Planer/Verfasser:
Giloy & Löser Beratende Ingenieure PartGmbB
Dr.-Karl-Aschoff-Straße 17
55543 Bad Kreuznach

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung 1
2. Randbedingungen 1
2.1 Lage und Topografie 1
2.2 Bisherige und zukünftige Nutzung des Untersuchungsgebietes 2
2.3 Schutzgebiete und Gewässer 3
2.4 Baugrundverhältnisse / Untersuchung Versickerungsfähigkeit 3
3. Entwässerungskonzept 4
3.1 Außengebietsentwässerung und Starkregengefährdung 4
3.2 Regenwasserbewirtschaftung 7
3.2.1 Entwässerung der Bestandsgebäude und -flächen 8
3.2.2 Regenwasserversickerung 9
3.2.3 Regenwasserableitung 10
3.2.4 Regenrückhaltung und Einleitung in ein Oberflächengewässer 10
3.2.5 Regenwassernutzung 12
3.3 Schmutzwasserbeseitigung 12
3.3.1 Kanaltrasse Schmutzwasser 13
3.3.2 Schmutzwasseranfall 13
3.3.2.1 Hotelneubau 13
3.3.2.2 Wohnmobilstellplatz 14
4. Wasserhaushaltsbilanz 15
4.1 Eingangsparameter der Wasserhaushaltsbilanz 15
4.2 Ausgangs- und Zielgrößen 16
4.3 Parameter 16
4.4 Ergebnis und Fazit 18
5. Löschwasserversorgung 19
6. Zusammenfassung 20

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Luftbild mit Umring des Plangebietes (Rot) und Höhenlinien 2
Abbildung 2: Luftbild mit Abfluss bei außergewöhnlichem Starkregen (SRI7, 1 Std.) 6
Abbildung 3: 3D Darstellung bei außergewöhnlichem Starkregen (SRI7, 1 Std.) 7
Abbildung 4: Referenzwerte Urzustand 17
Abbildung 5: Referenzwerte Wasserflüsse 17
Abbildung 6: Ergebnisbetrachtung Unbebaut / Bebauungsplan 18
Abbildung 7: Ergebnisse auf Basis des Bebauungsplans 19

Anlagenverzeichnis

1. Übersichtsplan **M 1:1000**
2. Lageplan Einzugsgebiete **M 1:500**
3. Entwässerungsplan **M 1:500**
4. Hydraulische Berechnungen
4.1 Niederschlagsdaten KOSTRA DWD 2020
4.2 Abflusswirksame Flächen
4.3 Bemessung Regenrückhalteraum nach DWA-A 117
5. Wasserhaushaltsbilanz

Verwendete Unterlagen

[U1] Bebauungsplan „Bonnheimer Hof“, Vorentwurf, JESTAEDT + Partner, Stand: 09.09.2026
[U2] Erstbeurteilung zur Versickerungsfähigkeit zum Bebauungsplan „Bonnheimer Hof“ der Ortsgemeinde Hackenheim, Ingeocon GmbH, 12.06.2026
[U3] Bestandspläne Abwasser, Verbandsgemeinde Bad Kreuznach, Stand: 27.03.2026
[U4] Merkblatt DWA M 102-4/BWK-M 3-4 - Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer - Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers, März 2022
[U5] Naturnahe Urbane Wasserbilanz (NatUrWB), Universität Freiburg

1. Veranlassung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplans „Bonnheimer Hof“ in der Ortsgemeinde Hackenheim wird ein Entwässerungskonzept erstellt, das sich mit den zentralen infrastrukturellen Aspekten der Entwässerung befasst.

Ziel des Entwässerungskonzeptes ist es, die technischen und rechtlichen Anforderungen sowie die Möglichkeiten zur entwässerungstechnischen Erschließung des Geltungsbereichs zu untersuchen und geeignete, genehmigungsfähige Lösungsansätze konzeptionell zu entwickeln.

Das Entwässerungskonzept betrachtet sowohl die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers als auch die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und der maßgebenden rechtlichen Vorgaben.

Die Ergebnisse des Entwässerungskonzeptes bilden die Grundlage für die weitere Planung und Umsetzung der erforderlichen entwässerungstechnischen Infrastrukturmaßnahmen im Geltungsbereich des Bebauungsplans „Bonnheimer Hof“.

2. Randbedingungen

2.1 Lage und Topografie

Der Geltungsbereich umfasst eine Fläche von ca. 7,1 ha und befindet sich nordöstlich der Ortsgemeinde Hackenheim.

Westlich des Plangebietes verläuft die B 428, die den „Bonnheimer Hof“ zugleich von der Ortslage Hackenheim abgrenzt. Das Umfeld des Plangebietes ist größtenteils landwirtschaftlich geprägt. In nördlicher, östlicher und südlicher Richtung schließen weitläufige Acker- und Weinbergsflächen an das Plangebiet an.

Der westliche Teil des Plangebietes liegt auf einer Höhe von ca. 171 m ü. NN. Von dort fällt das Gelände in östlicher bzw. nordöstlicher Richtung auf ca. 146 m ü. NN ab.



Abbildung 1: Luftbild mit Umring des Plangebietes (Rot) und Höhenlinien[1]

2.2 Bisherige und zukünftige Nutzung des Untersuchungsgebietes

Das Untersuchungsgebiet ist bereits heute durch eine gemischte Nutzung geprägt. Im Bestand befinden sich insbesondere gastronomische Nutzungen, Beherbergungsangebote, Veranstaltungsflächen, erlebnisorientierte Tierhaltung sowie Stellplatzflächen für Besucher und Reisemobile.

Ein wesentlicher Nutzungsbestandteil ist die „Historische Gutsschänke“ mit Innen- und Außenbewirtschaftung. Die Innenbewirtschaftung umfasst unter anderem die Gutsherren Stube, die Kaiserremise sowie eine Vinothek mit Neben- bzw. Konferenzraum. Ergänzend bestehen gastronomische Außenbereiche, darunter die Sonnenterrasse, die Rheinhessen-Terrasse sowie der Innenhof. Darüber hinaus werden im Zusammenhang mit der bestehenden Nutzung landwirtschaftliche Erzeugnisse und regionale Produkte verkauft bzw. vermarktet.

Neben der gastronomischen Nutzung bestehen Beherbergungsangebote in Form von Gästezimmern und Ferienwohnungen. Weiterhin wird der sogenannte Kaiserpark für freie Trauungen, Open-Air-Veranstaltungen, Weinproben und vergleichbare Veranstaltungen genutzt. Im Bereich des Erlebnis-

[1] Landschaftsinformationssystem der Naturschutzverwaltung Rheinland-Pfalz

Paradieses befinden sich Flächen für eine erlebnisorientierte Tierhaltung mit Ställen und Wiesenflächen. Ergänzend bestehen Stellplätze für Reisemobile.

Zukünftig sollen die bestehenden Nutzungen im Rahmen der Bauleitplanung planungsrechtlich geordnet, gesichert und weiterentwickelt werden. Hierzu ist die Festsetzung von sonstigen Sondergebieten vorgesehen. Das künftige Nutzungsspektrum umfasst insbesondere die vorhandene Gastronomie mit Innen- und Außenbewirtschaftung, die Vinothek, betrieblich untergeordnete Anlagen zum Verkauf und zur Vermarktung landwirtschaftlicher Erzeugnisse, Beherbergung, öffentliche und private Veranstaltungen, erlebnisorientierte Tierhaltung sowie Stellplätze, Nebenanlagen und Ladeinfrastruktur für elektrisch betriebene Fahrzeuge.

Darüber hinaus sieht das städtebauliche Konzept die Errichtung eines Hotels mit ca. 120 Zimmern, ca. 120 Stellplätzen, Gastronomie mit Innen- und Außenbewirtschaftung sowie ergänzenden Wellness-Einrichtungen vor. Das Hotel ist nach dem vorliegenden Konzept in einer Kategorie von 3-Sterne-Superior bis 4 Sterne vorgesehen. Zusätzlich sind separate Wohnmobilstellplätze mit ca. 18 Stellplätzen einschließlich zugehöriger Nebenanlagen geplant. Der Kaiserpark soll weiterhin als private Grünfläche bzw. Parkanlage genutzt werden und insbesondere Veranstaltungen wie Weinproben oder Hochzeiten ermöglichen. Das Erlebnis-Paradies bleibt als Bereich für erlebnisorientierte Tierhaltung mit Stallungen und Grünflächen Bestandteil des Nutzungskonzeptes.

2.3 Schutzgebiete und Gewässer

Das Plangebiet befindet sich innerhalb eines Vorranggebietes für Grundwasserschutz bzw. Ressourcenschutz gemäß dem Regionalen Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe. Darüber hinaus liegt das Plangebiet innerhalb eines Trinkwasserschutzgebietes der Zone III B mit der Bezeichnung „Bad Kreuznach südlich der Nahe“ und der Nummer 401000338.

Unmittelbar östlich an das Plangebiet angrenzend verläuft der Hackenheimerbach. Hierbei handelt es sich um ein Gewässer III. Ordnung, das im weiteren Verlauf westlich von Pfaffen-Schwabenheim in den Appelbach mündet. Der Appelbach fließt anschließend zwischen Planig und Bretzenheim der Nahe zu.

Der Hackenheimerbach weist bis zur Mündung in den Appelbach ein kumuliertes Einzugsgebiet von ca. 5,566 km² auf. Die Lage des Plangebietes innerhalb des Trinkwasserschutzgebietes sowie die unmittelbare Nähe zum Hackenheimerbach sind im Rahmen des Entwässerungskonzeptes insbesondere bei der Niederschlagswasserbewirtschaftung, möglichen Versickerungsmaßnahmen und etwaigen Einleitungen in ein Gewässer zu berücksichtigen.

2.4 Baugrundverhältnisse / Untersuchung Versickerungsfähigkeit

Zur Erstbeurteilung der Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes wurden drei Baugrunduntersuchungen durch das Büro Ingeocon GmbH, Bad Kreuznach, durchgeführt.

Unter einer teilweisen 10 – 20 cm starken Mutterbodenschicht wurde zunächst Lösslehm vorgefunden. In Tiefenlagen zwischen 4,25 m und 6,65 m erfolgt ein Übergang zum tertiären Tonmergel.

Im westlichen Hanggelände wurde in Tiefen von ca. 4,7 bis 5,2 m unter GOK und in der östlichen Talsenke in ca. 2,6 m Tiefe unter GOK Wasser im anstehenden Lösslehm festgestellt.

Die Grundwasseroberfläche des großräumig zusammenhängenden Grundwasserkörpers befindet sich im gesamten Projektareal einheitlich bei ca. 140 m ü. NN, bei einer nach Norden zum Nahetal ausgerichteten Fließrichtung.[2]

Nach dem durchgeführten Versickerungsversuch zur Ersteinschätzung liegt der Durchlässigkeitsbeiwert bei kf = 9 x 10^{-8} m/s. Für Vordimensionierungen einer Versickerungsanlage wird die Infiltrationsrate vorläufig wie folgt angegeben: $k_i = k_f * f_{Ort} * f_{Methode}$ = 9x10^{-8} * 0,7 * 0,8 = **5 x 10^{-8} m/s**

Aufgrund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchungen sind die anstehenden Böden gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138 für eine Versickerung von Oberflächenwasser nicht geeignet.

3. Entwässerungskonzept

3.1 Außengebietsentwässerung und Starkregengefährdung

Zum Schutz der bestehenden und geplanten Bebauung ist es von großer Bedeutung, die Außengebietszuflüsse sowie die Starkregengefährdung des Plangebietes zu berücksichtigen, um potenzielle Risiken durch extreme Niederschlagsereignisse bewerten zu können. Hierdurch können frühzeitig geeignete Maßnahmen vorbereitet werden, um das Gebiet vor Überflutungen und Schäden durch starke Regenfälle zu schützen und eine geordnete Ableitung des Regenwassers sicherzustellen.

Bei Betrachtung des Plangebietes zeigt sich, dass aufgrund der Geländehöhen und der natürlichen Abflussverhältnisse eine erhöhte Gefährdung durch Außengebietszuflüsse beziehungsweise Starkregenereignisse für Bereiche des Plangebietes besteht. Maßgeblich sind hierbei insbesondere oberflächige Abflüsse aus den angrenzenden höherliegenden Flächen sowie die Konzentration von Niederschlagswasser entlang vorhandener Gelände-, Wege-, Straßen- und Gewässerstrukturen.

Die Auswertung der Gefährdungskarten zeigt, dass sich die maßgeblichen Abflusskonzentrationen vor allem in den Randbereichen des betrachteten Gebietes befinden. Die im Westen stark eingefärbten Bereiche sind der B 428 zuzuordnen. Entlang dieses Straßenraums treten konzentrierte Fließwege auf, die auf eine wesentliche Ableitungsfunktion der bestehenden Verkehrsfläche beziehungsweise ihrer Randbereiche hinweisen. Für das Plangebiet ist daher insbesondere zu berücksichtigen, dass bei Starkregenereignissen ein unkontrollierter Zufluss aus dem Bereich der B 428 in tieferliegende oder angeschlossene Flächen vermieden werden muss.

[2] Online-Kartenviewer des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz, Themenkarten Hydrogeologie

Im Osten ist der stark gefährdete Bereich dem Hackenheimerbach zuzuordnen. Der Bachlauf stellt im Starkregenfall einen bedeutenden Abfluss- und Retentionsraum dar. Die Kartendarstellung zeigt hier erhöhte Wassertiefen beziehungsweise Abflusskonzentrationen im Gewässerumfeld. Daraus ergibt sich, dass der östliche Randbereich des Plangebietes im Zusammenhang mit dem Hackenheimerbach besonders sensibel zu betrachten ist.

Im Bereich des Bonnheimer Hofs ist zudem erkennbar, dass sich entlang der bestehenden Gebäude eine erhöhte Abflusskonzentration ausbildet. Nördlich der Bestandsbebauung verläuft eine rot dargestellte Abflussbahn, die über den Kaiserpark in Richtung Hackenheimerbach geführt wird. Südlich hiervon ist ein weiterer Fließweg entlang des bestehenden Weges erkennbar, der ebenfalls in Richtung Hackenheimerbach entwässert. Die Fließrichtungen verdeutlichen, dass das Niederschlagswasser im Starkregenfall bereits heute bevorzugt entlang dieser vorhandenen Strukturen geführt wird.

Die Lage der Abflussbahnen unmittelbar entlang beziehungsweise im Umfeld der Bestandsgebäude zeigt, dass die bestehende Bebauung grundsätzlich in einem durch Starkregenabfluss beeinflussten Bereich liegt. Gleichzeitig lässt die heutige Führung der Abflüsse entlang der Gebäude, Wege und Randbereiche darauf schließen, dass bereits bestehende topografische oder bauliche Vorkehrungen zur Wasserführung und zum Schutz der Gebäude vorhanden sind. Die Abflüsse werden nicht diffus über die gesamte Hoffläche verteilt, sondern konzentrieren sich in erkennbaren Fließwegen, die in Richtung Hackenheimerbach weitergeführt werden.

Innerhalb des eigentlichen Plangebietes sind im Vergleich zu den stark beanspruchten Rand- und Gewässerbereichen keine flächig zusammenhängenden, stark gefährdeten Überflutungsbereiche erkennbar. Dennoch bestehen lokale Abfluss- und Sammelbereiche, die auf kleinräumige Geländesenken oder natürliche Fließlinien hindeuten. Diese Bereiche sind für die weitere Planung relevant, da sie im Starkregenfall zur kurzfristigen Wasserführung oder Zwischenspeicherung beitragen können.

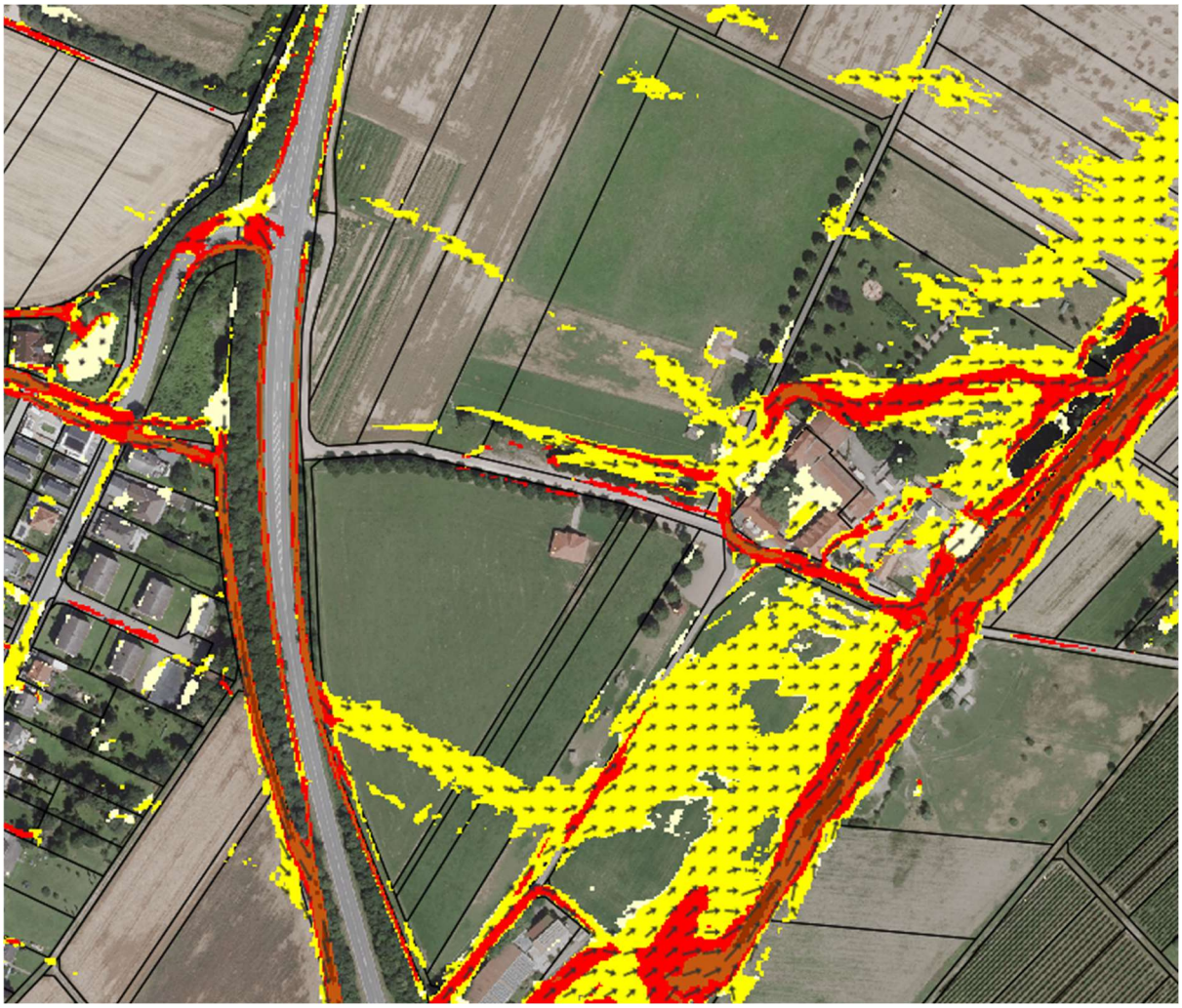


Abbildung 2: Luftbild mit Abfluss bei außergewöhnlichem Starkregen (SRI7, 1 Std.)[3]

Die Starkregengefährdung des Plangebietes ist somit nicht ausschließlich durch eine großflächige Überflutung geprägt, sondern vor allem durch konzentrierte oberflächige Abflusswege. Besonders relevant sind hierbei die B 428 im Westen, der Hackenheimerbach im Osten sowie die bestehenden Fließwege im Bereich des Bonnheimer Hofs. Diese vorhandenen Abflussstrukturen bestimmen die maßgeblichen Randbedingungen für das Entwässerungskonzept.

Für die weitere Entwässerungsplanung bedeutet dies, dass die bestehenden Fließwege und Abflussrichtungen nicht unterbrochen oder nachteilig verändert werden dürfen. Die vorhandene Ableitungsfunktion in Richtung Hackenheimerbach ist bei der Planung zu berücksichtigen, ebenso wie der Schutz der Bestandsgebäude vor zufließendem Oberflächenwasser. Das Entwässerungskonzept hat daher sicherzustellen, dass Außengebietswasser und Starkregenabflüsse auch künftig geordnet geführt werden und keine zusätzliche Gefährdung für die bestehende oder geplante Bebauung entsteht.

[3] Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, Sturzflutgefahrenkarten

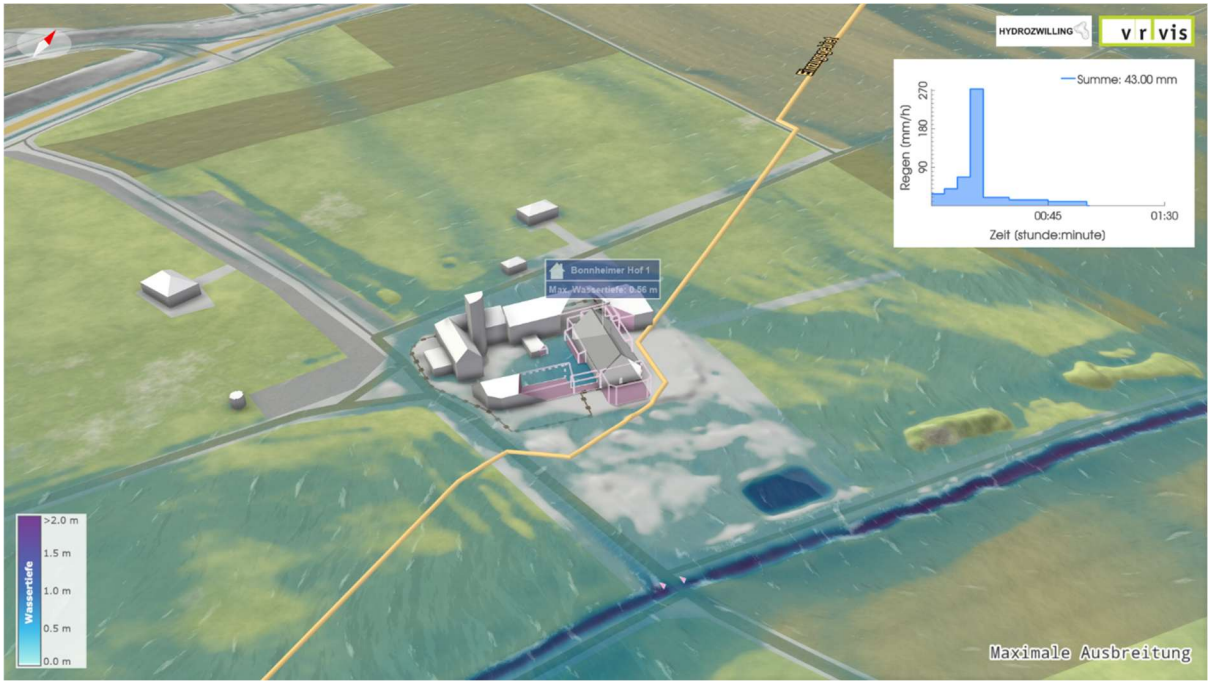


Abbildung 3: 3D Darstellung bei außergewöhnlichem Starkregen (SRI7, 1 Std.)[4]

3.2 Regenwasserbewirtschaftung

Für den Geltungsbereich ist eine geordnete Bewirtschaftung des anfallenden Niederschlagswassers sicherzustellen. Dabei sind sowohl die geplanten baulichen Entwicklungen als auch die vorhandene Bebauung mit den bereits bestehenden Entwässerungsstrukturen zu berücksichtigen.

Innerhalb des Plangebietes befindet sich zwar ein Mischwasserkanal. Eine Einleitung des zusätzlich anfallenden Niederschlagswassers in dieses System wird jedoch nicht weiterverfolgt. Nach den wasserwirtschaftlichen Grundsätzen soll Niederschlagswasser vorrangig ortsnah bewirtschaftet werden. Ziel ist es daher, das Regenwasser möglichst im Gebiet zurückzuhalten, breitflächig über geeignete Grün- und Freiflächen abzuleiten beziehungsweise gedrosselt einem geeigneten Vorfluter zuzuführen.

Diese grundsätzliche Vorgehensweise wurde im Rahmen einer Vorabstimmung sowohl mit der Oberen Wasserbehörde (SGD Nord) als auch mit der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Bad Kreuznach erörtert. Gegen die vorgesehene Bewirtschaftung des Niederschlagswassers über Rückhaltung, breitflächige Ableitung und gedrosselte Einleitung in den Hackenheimerbach wurden hierbei grundsätzlich keine Bedenken geäußert.

Die Einleitung in den Hackenheimerbach kann jedoch nur unter der Maßgabe erfolgen, dass die abzuleitende Wassermenge den potenziell natürlichen Abfluss aus dem Gebiet nicht überschreitet. Zur Einhaltung dieser Vorgabe ist innerhalb des Geltungsbereichs die Errichtung geeigneter

[4] Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, HydroZwilling RLP

Rückhalteeinrichtungen vorgesehen. Das anfallende Niederschlagswasser wird hierbei zunächst zwischengespeichert und anschließend gedrosselt in Richtung Hackenheimerbach abgegeben.

Bei der Ermittlung der erforderlichen Rückhaltevolumina sind sowohl die künftig versiegelten Flächen als auch die bereits bestehenden befestigten und bebauten Flächen innerhalb des Einzugsgebietes zu berücksichtigen. Hierdurch wird sichergestellt, dass die Regenwasserbewirtschaftung nicht nur die Neubebauung, sondern den gesamten entwässerungstechnisch relevanten Bereich des Plangebietes erfasst.

Die Dimensionierung der Rückhaltemaßnahmen erfolgt auf Grundlage der maßgeblichen Bemessungsregen nach KOSTRA-DWD. Der zulässige Drosselabfluss wird in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde anhand des potenziell natürlichen Gebietsabflusses festgelegt. Durch die vorgesehene Rückhaltung und gedrosselte Ableitung wird eine hydraulische Überlastung des Hackenheimerbachs vermieden. Gleichzeitig wird den Anforderungen an eine ortsnahe und naturnahe Regenwasserbewirtschaftung entsprochen.

Für die Einleitung von Niederschlagswasser in den Hackenheimerbach ist eine wasserrechtliche Erlaubnis für das Einleiten von Niederschlagswasser in ein Gewässer gemäß §§ 8, 9, 10 und 57 WHG bei der Unteren Wasserbehörde zu beantragen.

Die konkreten Maßnahmen zur Regenrückhaltung, Ableitung und gedrosselten Einleitung werden in den nachfolgenden Kapiteln näher beschrieben.

3.2.1 Entwässerung der Bestandsgebäude und -flächen

Ein Großteil des im Bereich des historischen Gutshofs anfallenden Niederschlagswassers, insbesondere von Dachflächen und befestigten Außenanlagen, wird bereits heute rohrgebunden in den Hackenheimerbach eingeleitet. Eine geregelte Drosselung der Einleitmenge ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vorhanden. Die Ableitungsmenge wird derzeit lediglich durch die hydraulische Leistungsfähigkeit des vorhandenen Auslaufrohres DN 150 begrenzt.

Aus dem vorhandenen Rohrquerschnitt und dem anzunehmenden Gefälle ergibt sich überschlägig eine mögliche Einleitmenge in der Größenordnung von ca. 10 bis 20 l/s. Im Rahmen der örtlichen Inaugenscheinnahme konnten im Bereich der bestehenden Einleitstelle keine auffälligen Auskolkungen oder sonstigen Hinweise auf eine erkennbare hydraulische Überbeanspruchung festgestellt werden.

Nach Angaben der Eigentümer wurde die bestehende Entwässerungssituation einschließlich der Ableitung in den Hackenheimerbach bereits vor Übernahme durch die heutige Eigentümerfamilie hergestellt. Die vorhandene Einleitung stellt somit eine bereits bestehende Entwässerungsstruktur des historischen Gutshofs dar.

Neben den Bestandsgebäuden befinden sich innerhalb des Geltungsbereichs weitere Bestandsflächen. Hierbei handelt es sich insbesondere um befestigte und unbefestigte Wegeflächen sowie um Grün- und Pflanzflächen. Diese Flächen werden bereits heute breitflächig in die angrenzenden Flächen entwässert. Eine gezielte Fassung oder rohrgebundene Ableitung des Niederschlagswassers ist in diesen Bereichen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vorhanden.

Aufgrund der bestehenden Nutzung, der überwiegend offenen beziehungsweise unbefestigten Flächenstruktur und der breitflächigen Ableitung in angrenzende Bereiche entsteht aus Sicht des Unterzeichners durch diese Bestandsflächen keine maßgebliche Gefährdung durch unkontrollierten Oberflächenabfluss. Den weiteren Bestandsflächen kommt im Rahmen des vorliegenden Entwässerungskonzeptes daher nur eine untergeordnete Bedeutung zu.

In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde kann die bestehende Einleitung in den Hackenheimerbach grundsätzlich beibehalten werden. Voraussetzung ist, dass das Einzugsgebiet der bestehenden Einleitung bei der Ermittlung des zulässigen Drosselabflusses sowie bei der Dimensionierung des neuen Regenrückhaltebeckens berücksichtigt wird (vgl. Kapitel 3.2.4).

Hierdurch wird sichergestellt, dass nicht ausschließlich die neu hinzukommenden befestigten Flächen, sondern auch die bereits vorhandenen entwässerungstechnisch wirksamen Bestandsflächen in die wasserwirtschaftliche Gesamtbetrachtung einbezogen werden. Die geplante Regenrückhaltung übernimmt damit eine ausgleichende Funktion für das Gesamtgebiet und trägt dazu bei, die künftige Einleitung in den Hackenheimerbach auf ein verträgliches Maß zu begrenzen.

3.2.2 Regenwasserversickerung

Eine Sammlung, Ableitung und gezielte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers über Versickerungsanlagen ist aufgrund der geringen Durchlässigkeit des anstehenden Untergrundes nicht vorgesehen. Auf die Ausführungen zu den Baugrund- und Versickerungsverhältnissen in Kapitel 2.4 wird verwiesen.

Für einzelne Flächen ist jedoch vorgesehen, dass das hierauf anfallende Niederschlagswasser nicht gefasst, sondern breitflächig in die angrenzenden Grün- und Freiflächen abläuft. Dies betrifft beispielsweise den bestehenden Wirtschaftsweg sowie Teilbereiche der geplanten Zufahrt und der Stellplatzflächen. In diesen Bereichen erfolgt keine gezielte Sammlung und keine punktuelle Einleitung in den Untergrund, sondern lediglich ein oberflächiger, breitflächiger Abfluss über die angrenzenden unbefestigten Flächen.

Die Flächen, die das Niederschlagswasser breitflächig in die angrenzenden Grün- und Freiflächen ableiten, sind in der Anlage 3 gelb schraffiert dargestellt.

Für diese breitflächige Ableitung ist nach derzeitigem Ansatz keine gesonderte wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich. Die betreffenden Flächen werden bei der weiteren Entwässerungsplanung

dennoch berücksichtigt, da sie zur Reduzierung des unmittelbar abzuleitenden Niederschlagsabflusses beitragen.

3.2.3 Regenwasserableitung

Das im Bereich des geplanten Hotelneubaus anfallende Niederschlagswasser soll gezielt gefasst und rohrgebunden in Richtung der vorgesehenen Regenrückhaltung abgeleitet werden. Dies betrifft insbesondere die Zufahrt beziehungsweise Umfahrung, die Stellplatzflächen sowie die Dachflächen und die befestigten Außenanlagen des Hotels.

Die befestigten Verkehrs- und Hofflächen werden hierzu mit entsprechenden Längs- und Querneigungen ausgebildet, sodass das anfallende Oberflächenwasser gezielt den vorgesehenen Entwässerungseinrichtungen zugeführt werden kann. Die Fassung des Niederschlagswassers erfolgt je nach örtlicher Situation über Straßenabläufe, Rinnen, Einläufe oder vergleichbare Entwässerungselemente. Von dort wird das Wasser über Rohrleitungen der Regenrückhaltung zugeleitet.

Auch das auf den Dachflächen des Hotelneubaus anfallende Niederschlagswasser wird gesammelt und über Regenfallleitungen sowie Grundleitungen in Richtung der Rückhalteeinrichtung geführt. Eine Einleitung in den vorhandenen Mischwasserkanal ist nicht vorgesehen.

Der geplante Wohnmobilstellplatz soll demgegenüber möglichst geringfügig befestigt werden. Vorgesehen ist eine wasserdurchlässige beziehungsweise teilversiegelte Ausführung, beispielsweise in Form von Schotterrasen oder einer vergleichbaren Befestigung. Hierdurch wird der unmittelbare Oberflächenabfluss reduziert und ein Teil des Niederschlagswassers kann oberflächennah zurückgehalten beziehungsweise über die Fläche abgeführt werden. Das Oberflächenwasser soll seitlich aus den Stellplatzflächen herausgeführt, in einer flach ausgebildeten Mulde gefasst und anschließend in Richtung der Regenrückhaltung abgeleitet werden. Die Mulde dient hierbei sowohl der oberflächennahen Wasserführung als auch einer zusätzlichen Abflussverzögerung.

Die Flächen, die in das geplante Regenrückhaltebecken eingeleitet werden, sind in der Anlage 3 blau schraffiert dargestellt.

3.2.4 Regenrückhaltung und Einleitung in ein Oberflächengewässer

Die Rückhaltung des gefassten Niederschlagswassers soll über ein offenes Regenrückhaltebecken erfolgen. Das Regenrückhaltebecken wird östlich der geplanten Wohnmobilstellplätze angeordnet. Von dort aus kann das zurückgehaltene Niederschlagswasser gedrosselt in Richtung Hackenheimerbach abgeleitet werden.

Regenrückhaltebecken

Für die Bemessung des Regenrückhaltebeckens ist in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde ein 20-jährliches Regenereignis, entsprechend einer Regenhäufigkeit von n = 0,05/a, in Ansatz zu bringen. Die Dimensionierung des erforderlichen Rückhaltevolumens erfolgt nach dem DWA-Arbeitsblatt A 117.

Unter Berücksichtigung der abflusswirksamen Flächen und des festgelegten Drosselabflusses ergibt sich für das Regenrückhaltebecken ein erforderliches Rückhaltevolumen von V = 162,5 m³. Die entsprechende Bemessung ist der Anlage 4.3 zu entnehmen.

Die zugrunde gelegten Abflussbeiwerte entsprechen den festgesetzten Grundflächenzahlen (GRZ) gemäß Bebauungsplan.

Das Regenrückhaltebecken wird als offenes, oberirdisches Becken ausgebildet. Die Böschungen und die Beckensohle sind entsprechend der örtlichen Gegebenheiten standsicher und unterhaltungsfreundlich herzustellen. Das Becken soll naturnah begrünt werden, sodass es sich gestalterisch in die angrenzenden Grün- und Freiflächen einfügt. Neben der wasserwirtschaftlichen Funktion übernimmt das Becken damit auch eine landschaftsgestalterische Funktion innerhalb des Plangebietes.

Bei Regenereignissen, die über das angesetzte Bemessungsereignis hinausgehen, also bei selteneren Ereignissen mit n < 0,05/a, ist ein schadloser Überlauf vorzusehen. Dieser kann am östlichen Rand des Regenrückhaltebeckens ausgebildet werden, sodass das überschüssige Wasser oberflächig über den angrenzenden Wirtschaftsweg in Richtung Hackenheimerbach ablaufen kann. Alternativ kann ein Notüberlauf im Drosselschacht vorgesehen werden, der an die Ablaufleitung angeschlossen wird. Die konkrete Ausführung des Notüberlaufs ist im Zuge der weiteren Entwurfs- und Genehmigungsplanung festzulegen.

Der gedrosselte Abfluss des im Regenrückhaltebecken gespeicherten Niederschlagswassers erfolgt über eine konstante Abflussdrossel, die im Drosselschacht angeordnet wird. Vom Drosselschacht aus wird das Niederschlagswasser über eine Ablaufleitung DN 250 in östlicher Richtung abgeleitet. Die Rohrleitung endet mit einem freien Auslauf im Böschungsbereich des Hackenheimerbachs. Der Auslaufbereich ist erosionssicher auszubilden, um Ausspülungen im Böschungs- und Gewässerrandbereich zu vermeiden.

Drosselabfluss

Gemäß der Vorabstimmung mit der Unteren Wasserbehörde ist der zulässige Drosselabfluss anhand des natürlichen Oberflächenabflusses aus dem Einzugsgebiet zu ermitteln. Ziel ist es, durch die geplante Rückhaltung sicherzustellen, dass der Abfluss aus dem Plangebiet den natürlichen beziehungsweise potenziell natürlichen Gebietsabfluss nicht überschreitet.

Auf Grundlage der abflusswirksamen Einzugsfläche und des natürlichen Oberflächenabflusses ergibt sich ein zulässiger Drosselabfluss von **Q_{Dr} = 10 l/s**. Der Drosselabfluss wurde wie folgt ermittelt:

- Einzugsgebiet 1 (Bestand): 7.974,84 m²
- Einzugsgebiet 2 (Wohnmobilstellplatz): 3.992,31 m²
- Einzugsgebiet 3 (Hotelneubau, Zufahrt, etc.): 15.242,74 m²
- **Einzugsgebiet Gesamt: 27.209,89 m²**

- Pot. Natürlicher Abfluss: 27.209,89 m²/10.000 x 10 l/(sxha) = 27,2 l/s
- Pot. Natürlicher Abfluss abzgl. vorh. Einleitmenge Bestand (vgl. Kapitel 3.2.1): 27,2 l/s – ca. 15 l/s = 12,2 l/s
- **Drosselabfluss gewählt: 10 l/s**

Durch die Rückhaltung im Regenrückhaltebecken und die anschließende gedrosselte Einleitung in den Hackenheimerbach wird eine hydraulische Mehrbelastung des Gewässers vermieden. Gleichzeitig wird sichergestellt, dass das im Plangebiet anfallende Niederschlagswasser geordnet bewirtschaftet und auch bei stärkeren Regenereignissen kontrolliert abgeleitet werden kann.

3.2.5 Regenwassernutzung

Im Zuge des Hotelneubaus sind zahlreiche gestalterisch hochwertige sowie intensiv genutzte Außenbereiche, Grünflächen und Beetanlagen vorgesehen. Zur ressourcenschonenden und bedarfsgerechten Bewässerung dieser Flächen soll das auf den Dachflächen anfallende Niederschlagswasser gesammelt und einer Regenwassernutzungsanlage zugeführt werden. Hierzu ist die Anordnung einer ausreichend dimensionierten Regenwasserzisterne vorgesehen. Das gespeicherte Niederschlagswasser soll vorrangig für die Bewässerung der Außen- und Grünanlagen genutzt werden und dadurch den Bedarf an Trinkwasser reduzieren.

Der Überlauf der Regenwasserzisterne wird an das weiterführende Entwässerungssystem angeschlossen. Überschüssiges Niederschlagswasser wird über das geplante Regenrückhaltebecken gedrosselt in den Hackenheimerbach abgeleitet.

3.3 Schmutzwasserbeseitigung

Innerhalb des Plangebietes befindet sich ein Mischwasserkanal DN 500 SB der Verbandsgemeinde Bad Kreuznach. Dieser verläuft unterhalb des Rad- und Wirtschaftsweges zwischen den Bestandsgebäuden und dem geplanten Hotelneubau in nördlicher Richtung.

Über den bestehenden Mischwasserkanal wird derzeit das Schmutzwasser der Bestandsgebäude sowie ein Teil des anfallenden Niederschlagswassers abgeleitet.

Nach Auskunft der Verbandsgemeinde Bad Kreuznach bzw. des von ihr beauftragten Büros HWB-Concept GmbH, Altenbamberg, kann das künftig anfallende Schmutzwasser der geplanten Neubauten an den bestehenden Mischwasserkanal angeschlossen werden.

3.3.1 Kanaltrasse Schmutzwasser

Sowohl für den geplanten Hotelneubau im Nordwesten des Plangebietes als auch für die geplanten Wohnmobilstellplätze sind neue Schmutzwasseranschlüsse an den bestehenden Mischwasserkanal vorgesehen.

Die in der Konzeptplanung dargestellte Lage der Anschlussleitungen dient zunächst der Übersicht und ist im Zuge der weiteren Entwurfsplanung detailliert festzulegen. Die Schmutzwasseranschlussleitungen sind in einer Dimension von DN 160 bis DN 200 auszuführen.

3.3.2 Schmutzwasseranfall

3.3.2.1 Hotelneubau

Für den geplanten Hotelneubau mit ca. 120 Zimmern wird bei einer angenommenen Belegung von 2 Personen je Zimmer von maximal ca. 240 Übernachtungsgästen ausgegangen. Bei einem spezifischen Schmutzwasseranfall von 200 l/(Person·d) ergibt sich für die Hotelgäste ein täglicher Schmutzwasseranfall von ca. 48,0 m³/d. Ergänzend wird für ca. 20 Beschäftigte ein Ansatz von 50 l/(Person·d) berücksichtigt, woraus sich ein zusätzlicher Schmutzwasseranfall von ca. 1,0 m³/d ergibt.

Für die Gastronomie werden überschlägig 200 externe Gäste pro Tag mit einem spezifischen Schmutzwasseranfall von 25 l/(Gast·d) angesetzt. Hieraus ergibt sich ein zusätzlicher Schmutzwasseranfall von ca. 5,0 m³/d. Für den Küchen- und Spülküchenbetrieb werden ergänzend ca. 400 Essen pro Tag mit 20 l/(Essen·d) berücksichtigt, entsprechend ca. 8,0 m³/d. Für den Wellnessbereich wird ein Ansatz von 80 Nutzern pro Tag mit 50 l/(Nutzer·d) gewählt, woraus sich ein weiterer Schmutzwasseranfall von ca. 4,0 m³/d ergibt.

Insgesamt ergibt sich damit für den Hotelneubau einschließlich Gastronomie, Küche und Wellness ein überschlägiger täglicher Schmutzwasseranfall von ca. 66,0 m³/d. Dies entspricht einem mittleren Schmutzwasserabfluss von ca. 0,76 l/s. Bei Ansatz eines maßgebenden 8-stündigen Tagesganges ergibt sich ein Spitzenabfluss von ca. 2,29 l/s. Die Ansätze sind im Zuge der weiteren Planung anhand der konkreten Betreiberangaben, der Küchenplanung sowie des Wellnesskonzeptes zu verifizieren.

1. Ansätze

Nutzung	Ansatz	Berechnung	Schmutzwasseranfall
Hotelgäste	120 Zimmer × 2 Personen/Zimmer × 200 l/(P·d)	240 × 200 l/d	48.000 l/d
Personal	20 Personen × 50 l/(P·d)	20 × 50 l/d	1.000 l/d
Gastronomie / externe Gäste	200 Gäste/d × 25 l/(Gast·d)	200 × 25 l/d	5.000 l/d
Küche / Spülküche	400 Essen/d × 20 l/(Essen·d)	400 × 20 l/d	8.000 l/d
Wellnessbereich	80 Nutzer/d × 50 l/(Nutzer·d)	80 × 50 l/d	4.000 l/d

2. Gesamter täglicher Schmutzwasseranfall

48.000+1.000+5.000+8.000+4.000=66.000 l (66,0 m³)

3. Spitzenabfluss bei 8-h-Ansatz

$Q_{SW,max}$ = 66.000 l / 28.800 s

$Q_{SW,max}$ = 2,29 l/s

3.3.2.2 Wohnmobilstellplatz

Für die geplanten Wohnmobilstellplätze wird überschlägig von ca. 18 Stellplätzen ausgegangen. Bei einer angenommenen Belegung von 2 Personen je Wohnmobil ergibt sich eine maßgebende Nutzerzahl von ca. 36 Personen. Unter Ansatz eines spezifischen Schmutzwasseranfalls von 100 l/(Person·d) ergibt sich ein täglicher Schmutzwasseranfall von ca. 3,6 m³/d. Bei Ansatz eines maßgebenden 8-stündigen Tagesganges ergibt sich ein Spitzenabfluss von ca. 0,13 l/s.

1. Ansätze

Ansatz	**Wert**
Wohnmobilstellplätze	18 Stück
Personen je Wohnmobil	2 Personen
Belegung	100 %
maßgebende Nutzerzahl	36 Personen
spezifischer Schmutzwasseranfall	100 l/(Person·d)

2. Täglicher Schmutzwasseranfall

18 Stellplätze × 2 Personen/Stellplatz = 36 Personen

36 Personen × 100 l/d = 3.600 l (3,6 m³)

3. Spitzenabfluss bei 8-h-Ansatz

$Q_{SW,max}$ = 3.600 l / 28.800 s

$Q_{SW,max}$ = 0,13 l/s

4. Wasserhaushaltsbilanz

Im Zuge der Entwicklung des Bebauungsplans ist eine Wasserhaushaltsbilanz zu erstellen. Hierfür wird die aktuelle und zukünftige Nutzung des Gebietes betrachtet. Die Analyse erfolgt größtenteils anhand von Luftbildauswertungen, Ortsbegehungen und den Planungsparametern des Bebauungsplanes.

Gemäß DWA M 102-4 soll der Wasserhaushalt im bebauten Zustand dem des unbebauten Referenzzustandes möglichst nahekommen. Hierfür sollen geeignete Maßnahmen ergriffen werden.

Für die Ermittlung der erforderlichen Angaben, in Bezug auf Grundwasser, Niederschlag, Abfluss, Verdunstung etc., werden die Referenzwerte für die naturnahe urbane Wasserbilanz (NatUrWB) der Universität Freiburg zugrunde gelegt.

4.1 Eingangsparameter der Wasserhaushaltsbilanz

Maßgebende Parameter zur Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz sind:

- Niederschlag
- Versickerung

- Verdunstung
- Oberflächenabfluss

Die Betrachtung bezieht sich auf ein Gesamtjahr. Die Angaben sind daher als Jahressummen zu verstehen.

4.2 Ausgangs- und Zielgrößen

Mit der nachfolgenden Untersuchung wird der Einfluss der geplanten Maßnahme auf die lokale Wasserhaushaltsbilanz betrachtet.

Als Referenzwert und Zielgröße dient dabei immer der unbebaute Urzustand des Betrachtungsgebietes. Hierfür wird das Betrachtungsgebiet in einen abflusswirksamen ($A_{E,a}$), einen versickerungswirksamen ($A_{E,g}$) und einen verdunstungswirksamen ($A_{E,v}$) Anteil aufgeteilt.

Die Zielsetzung ist eine Minimierung der durch die geplante Maßnahme entstehenden Einflüsse auf den Urzustand.

4.3 Parameter

Für das Betrachtungsgebiet wurden für alle anstehenden Bodenprofile Wasserbilanz-Simulationen durchgeführt. Für die Landnutzung wurde in der jeweiligen Naturraumeinheit nach den nicht urbanen Landnutzungen auf dem gleichen Boden gesucht. Die Modell-Ergebnisse wurden anschließend mit dieser Verteilung gewichtet gemittelt. Daraus ergibt sich der NatUrWB-Referenzwert, also die Wasserbilanz, die ohne urbane Eingriffe vorherrschen würde.

Abbildung 4 zeigt die Eingangswerte für den Referenzzustand in der Ortsgemeinde Hackenheim. Demnach verdunstet ca. 71 % des Niederschlags, ca. 6 % fließen oberflächig ab und ca. 23 % gelangen ins Grundwasser. Diese Anteile sollten demnach im Planungszustand angestrebt werden, um den lokalen Wasserhaushalt wieder in einen naturnahen Zustand zu führen.

Abbildung 5 zeigt die einzelnen Wasserflüsse auf, aus denen die NatUrWB-Referenz zusammengesetzt ist. Hier sind die jährlichen Wassermengen, die das Modell ermittelt hat, aufgelistet. Da der Zwischenabfluss in Regionen mit hohem Grundwasserspiegel zu einer schnellen Abflussreaktion führt, wurde in diesem Bereich der Zwischenabfluss dem Abfluss hinzugezählt. Ebenso ist die Grundwasserneubildung eine Zusammensetzung aus der direkten Tiefenperkolation und dem grundwasserfernen Zwischenabfluss.

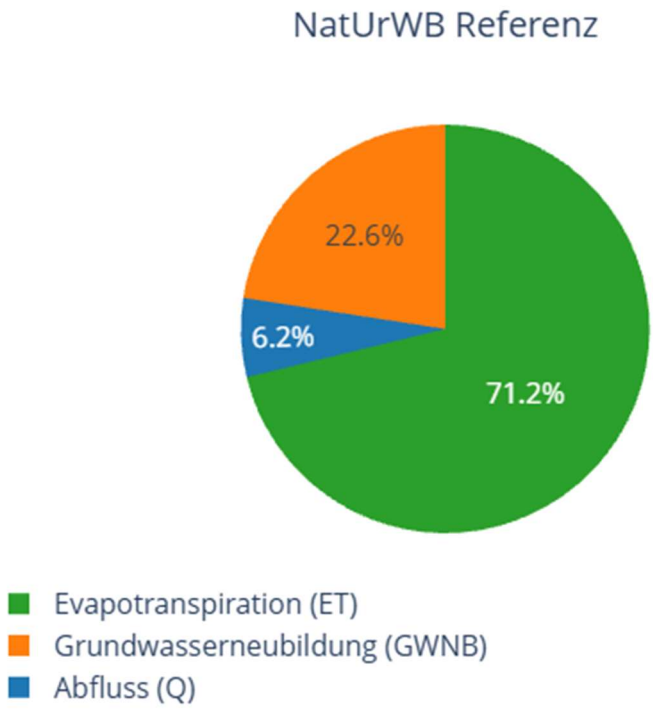


Abbildung 4: Referenzwerte Urzustand[5]

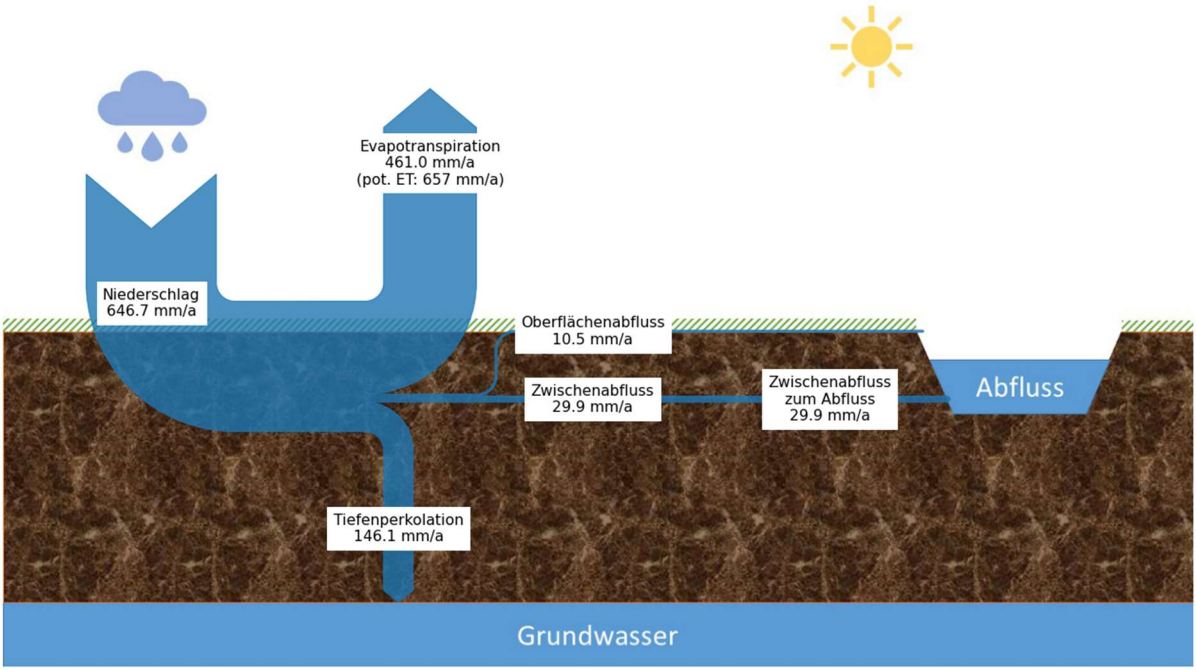


Abbildung 5: Referenzwerte Wasserflüsse[3]

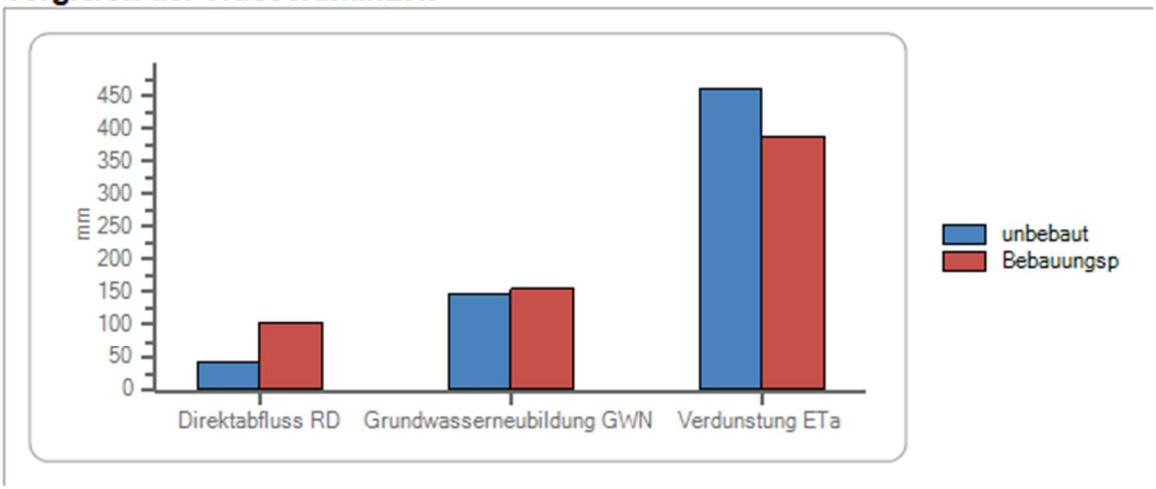
[5] Universität Freiburg; Naturnahe Urbane Wasserbilanz (NatUrWB)

4.4 Ergebnis und Fazit

Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	40	146	461	0,062	0,226	0,713			
Bebauungsp	104	155	388	0,161	0,240	0,599	0,100	0,014	-0,113

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand

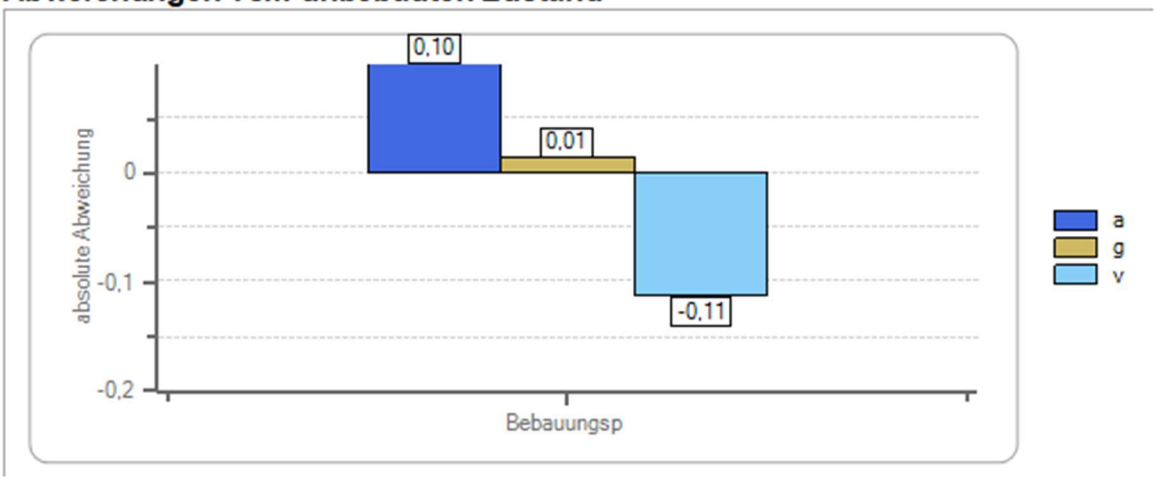


Abbildung *6*: Ergebnisbetrachtung Unbebaut / Bebauungsplan

Ergebnisse Variante Bebauungsplan

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Wirtschaftsweg Bestand	Asphalt, fugenloser Beton	8.113	0,71	0,00	0,29	5.249	3.751	0	1.498	Breitflächige Ableitung
Fläche	SO 1 (Bestand)	Steildach, alle Deckungsmaterialien	2.791	0,90	0,00	0,10	1.806	1.622	0	184	Ableitung
Fläche	SO 1 (Bestand)	Pflaster mit dichten Fugen	1.396	0,77	0,00	0,23	903	692	0	211	Ableitung
Fläche	SO 2 (Wohnmobilstellplatz)	Steildach, alle Deckungsmaterialien	1.198	0,90	0,00	0,10	775	696	0	79	Regenrückhaltebecken
Fläche	SO 2 (Wohnmobilstellplatz)	Kiesbelag, Schotterrasen	599	0,00	0,52	0,48	388	1	201	186	Regenrückhaltebecken
Fläche	SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Steildach, alle Deckungsmaterialien	4.573	0,90	0,00	0,10	2.959	2.657	0	301	Regenrückhaltebecken
Fläche	SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Pflaster mit dichten Fugen	2.286	0,77	0,00	0,23	1.479	1.134	0	345	Regenrückhaltebecken

Abbildung 7: Ergebnisse auf Basis des Bebauungsplans

Bauliche Veränderungen führen in der Regel zu einer Verschiebung der Anteile von Abfluss, Versickerung und Verdunstung. Bei Betrachtung des geplanten Zustandes gemäß der aktuellen Planung ist zu erkennen, dass es leichte Verschiebungen beim Direktabfluss, der Grundwasserneubildung und der Verdunstung gegenüber dem unbebauten Zustand gibt (vgl. Abbildung 6).

Das Ergebnis der Wasserhaushaltsbilanz liegt mit den gewählten Elementen innerhalb einer maximalen Abweichung vom Referenzzustand von 11 %. Der Abfluss aus dem Plangebiet wird zum einen breitflächig in das angrenzende Gelände abgeleitet, wo er langsam versickern bzw. verdunsten kann. Zum anderen wird der Abfluss in ein Regenrückhaltebecken geleitet, wo er zwischengespeichert und zeitverzögert in den Hackenheimerbach eingeleitet und somit in den Wasserkreislauf zurückgeführt wird. Ein weiterer, kleiner Teil (Bestand) wird direkt über den Hackenheimerbach in den Wasserkreislauf zurückgeführt.

5. Löschwasserversorgung

Für die Löschwasserversorgung ist eine Löschwassermenge von 96 m³/h über einen Zeitraum von 2 Stunden sicherzustellen. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist auf Grundlage der konkreten Planung zu ermitteln, welcher Anteil dieser erforderlichen Löschwassermenge über die öffentliche Trinkwasserversorgung bereitgestellt werden kann. Der nicht über das Trinkwassernetz bereitstellbare Anteil ist durch eine geeignete alternative Löschwasserversorgung, beispielsweise durch einen Löschwasserbehälter, sicherzustellen und entsprechend vorzuhalten.

6. Zusammenfassung

Für den Geltungsbereich des Bebauungsplans „Bonnheimer Hof“ wurde unter Berücksichtigung der bestehenden Nutzungen sowie der geplanten Erweiterungen mit Hotelneubau und Wohnmobilstellplätzen ein Entwässerungskonzept entwickelt.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der anstehenden Lösslehmböden mit einem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert von etwa kf = $9x10^{-8}$ m/s ist eine gezielte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers gemäß DWA-A 138 nicht möglich. Das Niederschlagswasser der neu zu entwässernden befestigten Flächen soll daher gesammelt und einem offenen Regenrückhaltebecken zugeführt werden. Für dieses ergibt sich bei Ansatz eines 20-jährlichen Bemessungsregens ein erforderliches Rückhaltevolumen von 162,5 m³. Die Ableitung erfolgt anschließend mit einem auf 10 l/s begrenzten Drosselabfluss in den unmittelbar angrenzenden Hackenheimerbach. Für einzelne Teilflächen ist ergänzend eine breitflächige Ableitung über angrenzende Grün- und Freiflächen vorgesehen. Das auf den Dachflächen des geplanten Hotels anfallende Niederschlagswasser soll zudem soweit möglich in einer Zisterne gesammelt und zur Bewässerung der Außen- und Grünanlagen genutzt werden.

Das anfallende Schmutzwasser der geplanten Neubauten kann nach derzeitigem Kenntnisstand an den innerhalb des Plangebietes vorhandenen Mischwasserkanal DN 500 angeschlossen werden. Für den Hotelneubau wurde ein Spitzenabfluss von ca. 2,29 l/s, für die Wohnmobilstellplätze von ca. 0,13 l/s ermittelt.

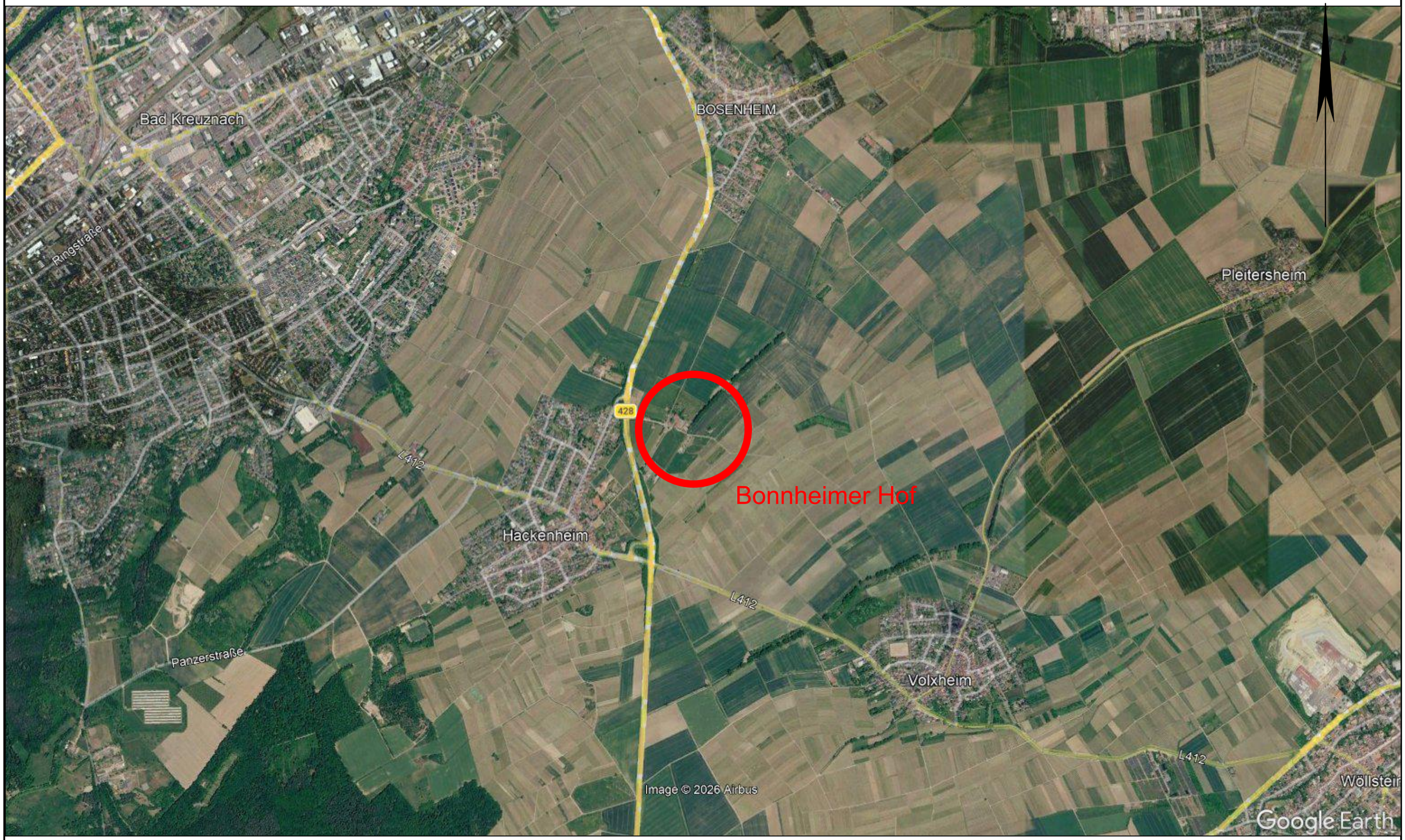
Für die geplante gedrosselte Einleitung des Niederschlagswassers in den Hackenheimerbach ist im Zuge des Genehmigungsverfahrens eine wasserrechtliche Erlaubnis bei der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Bad Kreuznach zu beantragen. Die konkrete Ausgestaltung der Regenrückhaltung, der Einleitstelle, der Notentwässerung sowie der Schmutzwasseranschlüsse ist im Rahmen der weiteren Entwurfs- und Genehmigungsplanung zu konkretisieren und mit den zuständigen Stellen abzustimmen.

Die erforderliche Löschwasserversorgung von 96 m³/h über zwei Stunden ist im Baugenehmigungsverfahren nachzuweisen. Fehlmengen aus dem öffentlichen Trinkwassernetz sind durch alternative Versorgungsmöglichkeiten, z. B. einen Löschwasserbehälter, abzudecken.



Bad Kreuznach, den 05.10.2026

Giloy & Löser Beratende Ingenieure PartGmbB



G & L
Ingenieurbüro Giloy & Löser
55543 Bad Kreuznach
Dr.-Karl-Aschoff-Straße 17
Telefon: 0 671 - 298 58 94
E-Mail : info@giloy-loeser.de

07/2026

Maßstab: -

OG Hackenheim

Bebauungsplan "Bonnheimer Hof"

Anlage 1
Blatt Nr.

Übersichtsplan



Einzugsgebiete

Ableitung in Regenrückhaltebecken

vorhandene Ableitung in Gewässer

breitflächige Ableitung ins Gelände

1 — Einzugsgebietsnummer
0,057 | 0,30 — Abflussbeiwert Cs
Einzugsgebietsgröße in ha

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

INDEX:	ART DER ÄNDERUNG	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT

AUFTRAGGEBER:
Ortsgemeinde Hackenheim
Hauptstraße 43
55546 Hackenheim

PROJEKTBEZEICHNUNG:
Bebauungsplan "Bonnheimer Hof"

PLANART: Lageplan Einzugsgebiete

Projektnummer	25.13		
Blatt Gr.	1,135 x 0,743		
Bearbeitet:	Datum: 09/2026	Name: Giloy	Anlage 2
Gezeichnet:	Datum: 09/2026	Name: Kaul	Blatt Nr.
Geprüft:	Datum:	Name:	Maßstab: 1 : 500

PLANVERFASSER:
G & L
Ingenieurbüro Giloy & Löser
Dr.-Karl-Aschoff-Straße 17
55543 Bad Kreuznach
Telefon: 0671 - 298 58 94
E-Mail: info@giloy-loeser.de

Freigabe durch Auftraggeber

Datum: ________ 20 ___

Auf dem Keller

Auf der Mönchwiese

OK max.
184 m. ü. NHN

Tiergehäge (Grünfläche)

SO 3

Regenwasserzisterne
mit Überlauf
an RW-Kanalisation

Anschluss an
vorh. MW-Kanal

444MW25
D 153.86
S 150.86

444MW24
D 151.92

444MW23
D 151.29

444MW22
D 152.83
S 151.13

444MW21
D 154.62
S 151.51

444MW20
D 154.62
S 151.62

444MW19
D 153.78
S 151.88

444MW18
D 154.49
S 152.31

RRB
V = 175 m³
Drosselabfluss = 10 l/s
Sohlfläche = 183 m²
WSP = 145.90 mNN
Beckensohle = 145.20 mNN
Böschungsneigungen 1:3 - 1:5

SO 2

Mulde/Ableit-
graben

Einleitstelle
S ~145.00
m ü. NN

Private
Grünfläche
(Tiergehege)

GR = max.
500 m²

Private
Grünfläche
(Parkanlage)

GR = max.
1000 m²

OK max.
164 m. ü. NHN

SO1

Private
Grünfläche
(Tiergehege)

GR = max.
400 m²

Im Rappen

Baugrenze

Vorhandene
Einleitstelle

B 428

Asphaltweg

Böschung

Graben

Gehölze

Zaun

Versorgungsleitungen

Legende

vorh.	gepl.	
		Mischwasserkanal
		Schmutzwasserkanal
		Regenwasserkanal

ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

INDEX	ART DER ÄNDERUNG	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT

AUFTRAGGEBER:
Ortsgemeinde Hackenheim
Hauptstraße 43
55546 Hackenheim

PROJEKTBEZEICHNUNG:
Bebauungsplan "Bonnheimer Hof"

PLANART: Lageplan Entwässerung

Projektnummer: 25.13

Blatt Gr.: 1,135 x 0,743

Bearbeitet:	Datum: 09/2026	Name: Giloy	
Gezeichnet:	Datum: 09/2026	Name: Kaul	Anlage: 3 / Blatt Nr.
Geprüft:	Datum:	Name:	Maßstab: 1 : 500

PLANVERFASSER:
G & L Ingenieurbüro Giloy & Löser
Dr.-Karl-Aschoff-Straße 17
55543 Bad Kreuznach
Telefon: 0671 - 298 58 94
E-Mail: info@giloy-loeser.de

Freigabe durch Auftraggeber

Datum: _____ 20 ____

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 113, Zeile 165
Ortsname : Hackenheim (RP)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	8,0	9,8	10,9	12,4	14,5	16,7	18,1	20,0	22,7
10 min	9,9	12,1	13,5	15,4	18,0	20,7	22,5	24,8	28,2
15 min	11,0	13,5	15,1	17,1	20,0	23,1	25,0	27,6	31,4
20 min	11,8	14,5	16,2	18,4	21,5	24,8	26,9	29,7	33,6
30 min	13,0	15,9	17,8	20,2	23,6	27,2	29,5	32,6	36,9
45 min	14,2	17,4	19,4	22,0	25,8	29,7	32,2	35,6	40,3
60 min	15,1	18,5	20,6	23,4	27,4	31,5	34,2	37,8	42,9
90 min	16,4	20,1	22,4	25,4	29,8	34,2	37,2	41,0	46,6
2 h	17,3	21,3	23,7	26,9	31,5	36,3	39,4	43,5	49,3
3 h	18,8	23,1	25,7	29,2	34,2	39,3	42,7	47,1	53,4
4 h	19,9	24,4	27,2	30,8	36,1	41,6	45,1	49,8	56,5
6 h	21,5	26,4	29,4	33,4	39,1	45,0	48,8	53,9	61,2
9 h	23,3	28,5	31,8	36,1	42,3	48,6	52,8	58,3	66,1
12 h	24,6	30,2	33,6	38,1	44,7	51,4	55,8	61,6	69,9
18 h	26,6	32,6	36,3	41,2	48,3	55,6	60,3	66,6	75,6
24 h	28,1	34,4	38,4	43,6	51,0	58,7	63,8	70,4	79,8
48 h	32,1	39,3	43,8	49,7	58,3	67,1	72,8	80,3	91,2
72 h	34,6	42,5	47,4	53,7	63,0	72,5	78,7	86,8	98,5
4 d	36,6	44,9	50,0	56,8	66,5	76,5	83,1	91,7	104,1
5 d	38,2	46,8	52,2	59,3	69,4	79,9	86,7	95,7	108,6
6 d	39,5	48,5	54,1	61,4	71,9	82,7	89,8	99,1	112,4
7 d	40,7	50,0	55,7	63,2	74,0	85,2	92,5	102,1	115,8

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
hN	Niederschlagshöhe in [mm]

itwh KOSTRA-DWD 2020 4.1.1 · Copyright © itwh GmbH 2022 · Engelbosteler Damm 22 · D-30167 Hannover · www.itwh.de

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 113, Zeile 165
Ortsname : Hackenheim (RP)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	266,7	326,7	363,3	413,3	483,3	556,7	603,3	666,7	756,7
10 min	165,0	201,7	225,0	256,7	300,0	345,0	375,0	413,3	470,0
15 min	122,2	150,0	167,8	190,0	222,2	256,7	277,8	306,7	348,9
20 min	98,3	120,8	135,0	153,3	179,2	206,7	224,2	247,5	280,0
30 min	72,2	88,3	98,9	112,2	131,1	151,1	163,9	181,1	205,0
45 min	52,6	64,4	71,9	81,5	95,6	110,0	119,3	131,9	149,3
60 min	41,9	51,4	57,2	65,0	76,1	87,5	95,0	105,0	119,2
90 min	30,4	37,2	41,5	47,0	55,2	63,3	68,9	75,9	86,3
2 h	24,0	29,6	32,9	37,4	43,8	50,4	54,7	60,4	68,5
3 h	17,4	21,4	23,8	27,0	31,7	36,4	39,5	43,6	49,4
4 h	13,8	16,9	18,9	21,4	25,1	28,9	31,3	34,6	39,2
6 h	10,0	12,2	13,6	15,5	18,1	20,8	22,6	25,0	28,3
9 h	7,2	8,8	9,8	11,1	13,1	15,0	16,3	18,0	20,4
12 h	5,7	7,0	7,8	8,8	10,3	11,9	12,9	14,3	16,2
18 h	4,1	5,0	5,6	6,4	7,5	8,6	9,3	10,3	11,7
24 h	3,3	4,0	4,4	5,0	5,9	6,8	7,4	8,1	9,2
48 h	1,9	2,3	2,5	2,9	3,4	3,9	4,2	4,6	5,3
72 h	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8
4 d	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,7	3,0
5 d	0,9	1,1	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,5
6 d	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,7	1,9	2,2
7 d	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9

Legende

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

itwh KOSTRA-DWD 2020 4.1.1 · Copyright © itwh GmbH 2022 · Engelbosteler Damm 22 · D-30167 Hannover · www.itwh.de

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 113, Zeile 165
Ortsname : Hackenheim (RP)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	11	11	11	11	12	12	12	13	13
10 min	11	13	13	14	15	16	16	17	17
15 min	13	15	16	17	18	18	19	19	20
20 min	14	16	17	18	19	20	20	21	22
30 min	16	18	19	20	21	22	22	23	23
45 min	16	19	20	21	22	23	23	24	24
60 min	17	19	20	21	22	23	23	24	24
90 min	17	19	20	21	22	23	23	24	24
2 h	16	18	19	20	22	22	23	23	24
3 h	16	18	19	20	21	22	22	23	23
4 h	15	17	18	19	20	21	22	22	23
6 h	14	16	17	18	20	20	21	21	22
9 h	14	16	16	18	19	19	20	20	21
12 h	13	15	16	17	18	19	19	20	20
18 h	13	14	15	16	17	18	18	19	19
24 h	12	14	15	16	17	17	18	18	19
48 h	12	13	14	14	15	16	17	17	17
72 h	12	13	13	14	15	16	16	16	17
4 d	12	13	13	14	15	15	16	16	16
5 d	12	13	13	14	14	15	15	16	16
6 d	12	13	13	14	14	15	15	16	16
7 d	12	13	13	14	14	15	15	15	16

Legende

T	Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D	Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
UC	Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

Angeschlossene abflussrelevante Flächen

Name	Flächenart	A_E [m²]	C	C_S	Gruppe	AC [m²]
	Beschreibung (optional)	Abmin. f_D	$C_{m,A138}$	$C_{S,A138}$	Kat.	AC_S [m²]
SO 2		3.992	0,30	0,30		**1.197**
	Wohnmobilstellplatz					1.197
SO 3		15.243	0,30	0,30		**4.572**
	Hotel Neubau					4.572

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.2.2.73 Lizenznummer: RWU1174
© 2026 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Angeschlossene abflussrelevante Flächen (Fortsetzung)

Name	Flächenart	A_E [m²]	C	C_S	Gruppe	AC [m²]
	Beschreibung (optional)	Abmin. f_D	$C_{m,A138}$	$C_{S,A138}$	Kat.	AC_S [m²]

© 2026 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Ergebnisgrößen

angeschlossene Fläche des Einzugsgebiets	A_E	m^2	**19.235**
resultierender Abflussbeiwert	C	-	**0,30**
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	**0,30**
Rechenwert für die Bemessung	AC	m^2	**5.769**

Ergebnisgrößen für DIN 1986-100

Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	**19.235**
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	**0,30**
Summe Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	**0**
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,Dach}$	-	**0,00**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{m,Dach}$	-	**0,00**

Ergebnisgrößen für die Behandlungsanforderung

angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie I	$A_{b.a,I}$	ha	**0,000**
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie II	$A_{b.a,II}$	ha	**0,000**
angeschlossene, befestigte Einzugsgebietsfläche Kategorie III	$A_{b.a,III}$	ha	**0,000**
Empfohlene Abminderungswerte f_D verwenden? (DWA-A 102-2 / BWK-A 3-2 Tab. C.1)			Nein
resultierender Abminderungsfaktor	f_D	-	**1,00**

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

Angeschlossene Dachflächen bedürfen keiner Vorbehandlung?	Nein
maßgebende Fläche(n) für die Behandlungsanforderung	**keine**
erforderliches Flächenverhältnis AC / $A_{s,m}$ **(20 cm Bodenpassage)**	
erforderliches Flächenverhältnis AC / $A_{s,m}$ **(30 cm Bodenpassage)**	

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

erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung η_{AFS63}	
erforderlicher Wirkungsgrad Vorbehandlung $\eta_{gelöste\ Stoffe}$	

Bemerkungen:

© 2026 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

Giloy & Löser Beratende Ingenieure PartGmbB
Dr.-Karl-Aschoff-Str. 17, 55543 Bad Kreuznach

Auftraggeber:

Ortsgemeinde Hackenheim

Rückhalteraum:

Regenrückhaltebecken

$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_Z * f_A * 0,06$

mit $q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} - Q_{Dr,V} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u / 10.000$

Eingabedaten:

angeschlossene Fläche des Einzugsgebiets (A_u)	A_E	m^2	19.235
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,30
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	5.769
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	10,0
Drosselabfluss eines vorgeschalteten Entlastungsbauwerks	$Q_{Dr,V}$	l/s	
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	17,3
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,05
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	15
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,970

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	87,5
erforderliches spez. Speichervolumen	**$V_{s,u}$**	**m^3/ha**	**281,7**
erforderliches Speichervolumen	**V_{erf}**	**m^3**	**162,5**
Entleerungszeit	t_E	h	4,5

Bemerkungen:

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.2.2.73 Lizenznummer: RWU1174
© 2026 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

vorhandenes Speichervolumen

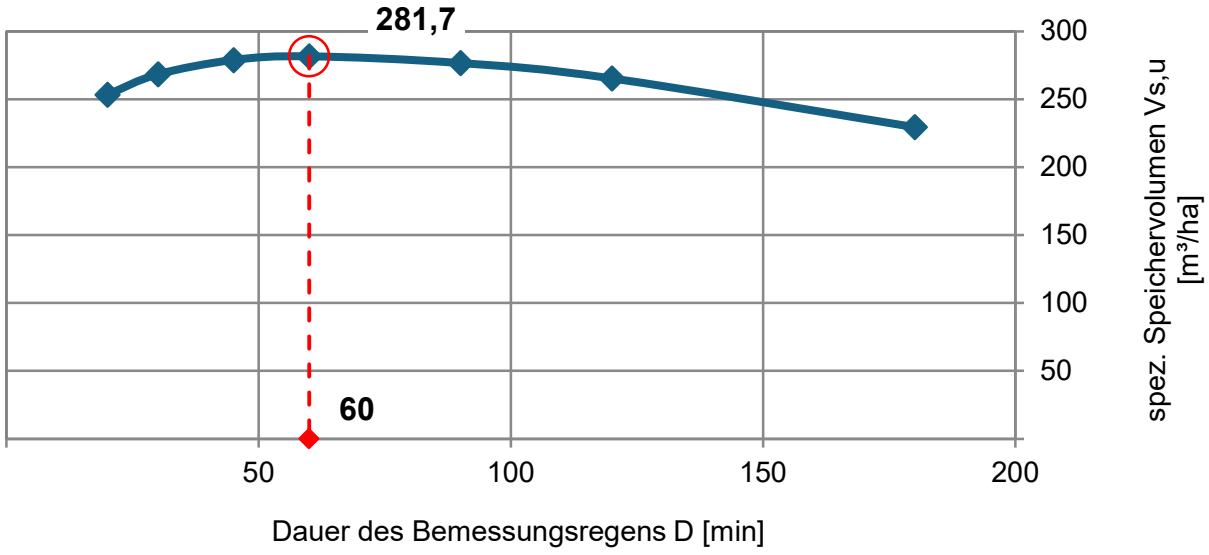
Variante A:	**Direkteingabe** (ohne Berechnung)			
	vorhandenes Speichervolumen	V_{RRR}	m^3	
	Oberfläche bei max. Einstauhöhe	A_{RRR}	m^2	
Variante B:	**Mittelwert-Methode** (vereinfachte Trapezregel)			
	Sohlfläche des Rückhalteraums	A_{Sohle}	m²	183
	Oberfläche bei max. Einstauhöhe	A_{oben}	m²	316
	gewählte max. Einstauhöhe	z	m	0,7
Variante C:	**Rechteckbecken** (Pyramidenformel)			
	Länge der Sohlfläche	L_s	m	
	Breite der Sohlfläche	b_s	m	
	max. Einstauhöhe	z	m	
	Böschungsneigung	1:m	-	
	Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	
	Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	

Ergebnisse (Variante B):

vorhandenes Speichervolumen	**V_{RRR}**	**m^3**	**174,7**
Oberfläche bei max. Einstauhöhe	A_{RRR}	m^2	316

örtliche Regendaten: **Fülldauer RÜB** **Berechnung**

D [min]	$r_{(D,n)}$ [l/(s*ha)]	$D_{RÜB}$ [min]	$V_{s,u}$ [m³/ha]
20	206,7	0,0	253,4
30	151,1	0,0	268,5
45	110,0	0,0	279,0
60	87,5	0,0	281,7
90	63,3	0,0	276,8
120	50,4	0,0	265,5
180	36,4	0,0	229,6

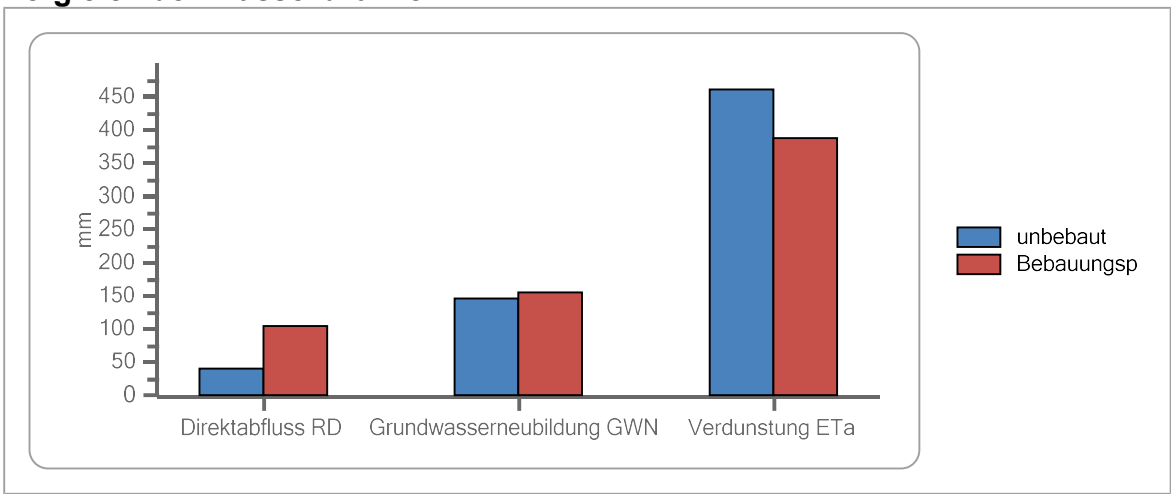


Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.2.2.73 Lizenznummer: RWU1174
© 2026 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

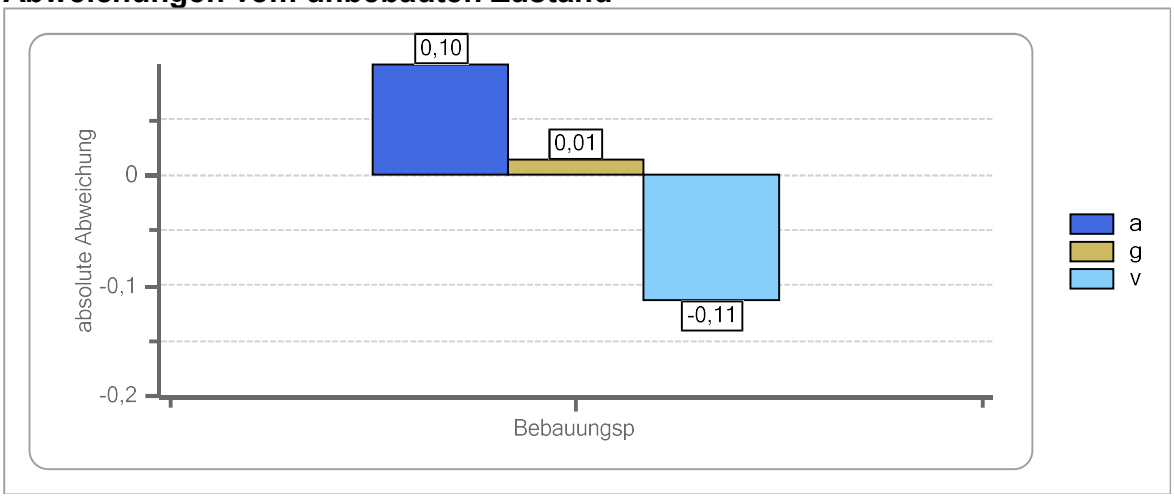
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	40	146	461	0,062	0,226	0,713			
Bebauungsp	104	155	388	0,161	0,240	0,599	0,100	0,014	-0,113

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante Bebauungsplan

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Wirtschaftsweg Bestand	Asphalt, fugenloser Beton	8.113	0,71	0,00	0,29	5.249	3.751	0	1.498	Breitflächige Ableitung
Fläche	SO 1 (Bestand)	Steildach, alle Deckungsmaterialien	2.791	0,90	0,00	0,10	1.806	1.622	0	184	Ableitung
Fläche	SO 1 (Bestand)	Pflaster mit dichten Fugen	1.396	0,77	0,00	0,23	903	692	0	211	Ableitung
Fläche	SO 2 (Wohnmobilstellplatz)	Steildach, alle Deckungsmaterialien	1.198	0,90	0,00	0,10	775	696	0	79	Regenrückhaltebecken
Fläche	SO 2 (Wohnmobilstellplatz)	Kiesbelag, Schotterrasen	599	0,00	0,52	0,48	388	1	201	186	Regenrückhaltebecken
Fläche	SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Steildach, alle Deckungsmaterialien	4.573	0,90	0,00	0,10	2.959	2.657	0	301	Regenrückhaltebecken
Fläche	SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Pflaster mit dichten Fugen	2.286	0,77	0,00	0,23	1.479	1.134	0	345	Regenrückhaltebecken

Typ	Name	Element Typ	Größe (m^2)	a	g	v	Zufluss (m^3)	RD (m^3)	GWN (m^3)	ETa (m^3)	Ziel
Fläche	SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Pflaster mit dichten Fugen	2.604	0,77	0,00	0,23	1.685	1.291	0	393	Breitflächige Ableitung
Fläche	Grünflächen	Garten, Grünflächen	30.073	0,05	0,05	0,90	19.457	973	973	17.512	Ableitung
Maßnahme	Regenrückhaltebecken	Regenbecken ohne Dauerstau	780	0,80	0,10	0,10	4.992	3.994	499	499	Ableitung
Maßnahme	Breitflächige Ableitung	Versickerungsfläche	8.000	0,00	0,79	0,21	10.219	0	8.105	2.114	Ableitung

Parameter der Varianten

Parameterwerte Bebauungsplan

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Wirtschaftsweg Bestand	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
SO 1 (Bestand)	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
SO 1 (Bestand)	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
SO 2 (Wohnmobilstellplatz)	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
SO 2 (Wohnmobilstellplatz)	Speicher (mm)	4,2	2,5	4,2	NaN
	Aufbaustärke (mm)	100	50	100	NaN
	kf-Wert (mm/h)	180	10	180	NaN
SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Speicherhöhe	0,3	0,1	0,6	NaN
SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
SO 3 (Hotelneubau + Außenanlagen)	Speicherhöhe	1,5	0,6	3	NaN
Grünflächen	a	0,05	0	1	NaN
	g	0,05	0	1	NaN
	v	0,9	0	1	NaN
Regenrückhaltebecken	a	0,8	0	1	NaN
	g	0,1	0	1	NaN
	v	0,3	0	1	NaN
Breitflächige Ableitung	kf-Wert (mm/h)	325	325	1100	NaN