BP „Zwischen Ellerbach und Agnesienberg, An der Schleifmühle“ (Nr. 13/6, 1. Änderung), 55545 Bad Kreuznach

Im Zuge der Erweiterung „Lebenshilfe Bad Kreuznach Agnesienberg“

Entwässerungstechnische Voruntersuchung

INHALT:

1. **ERLÄUTERUNGSBERICHT**
2. **BERECHNUNGSGRUNDLAGEN**
3. **BERECHNUNGSERGEBNISSE**
4. **LITERATUR- UND DATENGRUNDLAGEN**
5. **ANHANG - BERECHNUNGEN**
6. **LAGEPLANSKIZZE**

„Zwischen Ellerbach und Agnesienberg, An der Schleifmühle“ (Nr. 13/6, 1. Änderung), 55545 Bad Kreuznach

Im Zuge der Erweiterung „Lebenshilfe Bad Kreuznach Agnesienberg“

Entwässerungstechnische Voruntersuchung

Der Verfasser
Kaiserslautern, September 2026

Selina Schaum

Selina Schaum, M.Sc.

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis **4**

Tabellenverzeichnis **5**

1. Erläuterungsbericht Gebietsentwässerung **6**

1.1 Allgemeines 6

1.2 Bodenverhältnisse 8

1.3 Regenwasser - Entwässerung 10

1.4 Regenwasser - Behandlungserfordernis 10

1.5 Schmutzwasser 11

1.6 Hochwasser- und Starkregenrisiko 11

2 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN **20**

2.1. Vorabstimmungen 20

2.2. Befestigungsgrad und Flächenaufteilung 20

2.3 KOSTRA-Niederschlagsdaten 22

3 BERECHNUNGSERGEBNISSE **23**

3.1 Trockenwetterabfluss Schmutzwasserkanal 23

3.2 Niederschlagsabfluss nach dem Zeitbeiwertverfahren 25

3.3 Berechnung Rückhalteraum 29

3.4 Nachweis Überflutungsschutz 32

3.5 Zusammenfassung 34

4 Literatur- und Datengrundlagen **35**

5 Anhang - Berechnungen **36**

5.1 Niederschlagshöhen/-spenden nach Kostra DWD 2020R 36

5.2 Lageplan – Entwässerungstechnische Voruntersuchung 38

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des rechtskräftigen Bebauungsplans „Zwischen Ellerbach und Agnesienberg, An der Schleifmühle“(Nr. 13/6) mit Ergänzung des Anpassungsbereiches (rot) und relevanter Bereich für die ETVU (blau) [verändert nach Stadt Bad Kreuznach, 1992] 7
Abbildung 2 - Vorentwurf des BP „Zwischen Ellerbach und Agnesienberg, An der Schleifmühle“ (Nr. 13/6, 1. Änderung) (links), Stand 08/2026 [WSW & Partner GmbH] 8
Abbildung 3: Wassertiefen bei HQ extrem im Planungsteilbereich [LfU RLP, 2025] 12
Abbildung 4: Gesetzlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet und Risikogebiet außerhalb von Überschwemmungsgebieten im Planungsteilbereich [LfU, RLP,2025] 13
Abbildung 5: Wassertiefen für das Szenario extremer Starkregen SRI10, 1 Std. im Planungsteilbereich [LfU, 2025] 13
Abbildung 6: Geschwindigkeit und Richtung für das Szenario extremer Starkregen SRI10, 1 Std. im Planungsteilbereich [LfU, 2025] 14
Abbildung 7: Auswertung von Experimenten zur Ermittlung von Stabilitätskriterien für Fußgänger mit Markierung der Kriterien für Sturzflutgefahrenflächen verändert nach Gomariz et al. 2018 [verändert nach Krumm et al., o.D.] 15
Abbildung 8: Einzugsgebiet Plangebiet mit Abflusspfaden und Fließgeschwindigkeiten bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026] 16
Abbildung 9: Modellierte max. Wassertiefe Standort Haus B bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026] 17
Abbildung 10: Modellierte max. Wassertiefe Haus A bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026] 17
Abbildung 11: Modellierte max. Wassertiefe Straße bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026] 18
Abbildung 12: Modellierte max. Wassertiefe möglicher Standort Rückhaltebecken bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026] 18
Abbildung 13: Modellierte max. Wassertiefe inkl. Standort Neuplanung (rot und gelb) bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026] 19
Abbildung 14: Flächenaufteilung Bestand (orange), Neuplanung (rot), inkl. Puffer (gelb) 21
Abbildung 15: Vollfüllleistung Rohrleitung mit Kreisquerschnitt (Prandtl-Colebook) und Bemessungsabfluss mit Abflussbeiwert C_m [RW-Tools, 2026] 27
Abbildung 16: Dimensionierung Gerinne nach Manning-Strickler und Bemessungsabfluss mit Abflussbeiwert C_m [RW-Tools, 2026] 28
Abbildung 17: Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117 [RW-Tools, 2026] 29

Abbildung 18: Benötigtes Volumen für ein 100-jährliches Ereignis nach DWA-A 117 [RW-Tools, 2026] 30
Abbildung 19: Zuschlag für „Außengebietszufluss“ nach DWA-A 117 mit angesetzter Fläche rechts [RW-Tools, 2026] 31
Abbildung 20: Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 20 [RW-Tools, 2025] ... 32
Abbildung 21: Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 21 [RW-Tools, 2025] ... 33

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenaufteilung „Erweiterung Lebenshilfe“, Bad Kreuznach 21
Tabelle 2: Maximaler Regenwasserabfluss im Plangebiet nach DWA-A 118 26

1. Erläuterungsbericht Gebietsentwässerung

Im Rahmen des Erläuterungsberichtes werden die für die Gebietsentwässerung relevanten Verhältnisse für den Bebauungsplan „Zwischen Ellerbach und Agnesienberg, An der Schleifmühle“ (Nr. 13/6, 1. Änderung), 55545 Bad Kreuznach im Zuge der Erweiterung „Lebenshilfe Bad Kreuznach Agnesienberg“ vorgestellt.

1.1 Allgemeines

Die Lebenshilfe Bad Kreuznach beabsichtigt westlich der Kernstadt Bad Kreuznach am Agnesienberg ihre bestehende Wohnanlage „Hans-Schumm“ umzubauen und zu ergänzen. Zu diesem Zweck ist eine Anpassung des derzeitigen rechtskräftigen BP nötig, was eine Betrachtung der Entwässerung mit sich zieht. Nach aktuellem Stand der Technik wird ebenfalls eine Wasserhaushaltsbilanzierung im Zuge des BP-Verfahrens gefordert, die in einem separaten Dokument aufbauend auf dieser ETVU erstellt wird.
Der räumliche Geltungsbereich ist wie folgt begrenzt:

- Im Norden durch den Ellerbach (Gewässer 2. Ordnung),
- Im Osten durch Wohnbebauung
- Im Süden durch die angrenzende Straße „Agnesienberg“ mit anschließender Wohnbebauung,
- Im Westen durch den Ellerbach und dahinter liegender Kleingärten.

Im Plangebiet wird die Errichtung eines Ersatzbaus mit 36 Wohnplätzen (Haus C), die Erweiterung eines Bestandsgebäudes (Haus B) um 8 Wohnplätze sowie die Umnutzung und Sanierung eines weiteren Bestandsgebäudes (Haus A) für neue Zwecke erfolgen. Zudem ist die Umplanung der Außenanlage, sowie die zusätzliche Errichtung von Parkplätzen und Zuwegungen geplant.

Für diesen Zweck werden Änderungen am bestehenden BP, Stand 1992 (siehe Abbildung 1) vorgenommen. Dabei werden vor allem Anpassungen der Baufenster im Bereich des Sondergebietes „Behindertenwohnheim“ vorgenommen.

Der gesamte Geltungsbereich erstreckt sich auf einer Fläche von 3,61 ha, wobei für die entwässerungstechnische Voruntersuchung nur die Änderungen zum bestehenden Bebauungsplan relevant sind. Dies umfasst die Anpassung der Baufenster, sodass die zwei geplanten Neubauanlagen sowie die Zuwegungen und Nebenanlagen baurechtlich umgesetzt werden können. Somit ergibt sich eine für die Voruntersuchung relevante Fläche von ca. 0,45 ha.

Das gesamte Gelände fällt von Süden nach Norden von ca. 119 m ü NHN bis auf 115 m ü NHN. Der Teilbereich Sondergebiet „Behindertenwohnheim“ ist eher flach im Bereich der Höhenlinie 117 m ü NHN. Dadurch ergibt sich für das Plangebiet eine Tallage, insbesondere von Süden sind durch die Topografie Zuflüsse zu erwarten. Eine genauere Betrachtung erfolgt im Zuge der Starkregenbetrachtung.

Abbildung 1: Darstellung des rechtskräftigen Bebauungsplans „Zwischen Ellerbach und Agnesienberg, An der Schleifmühle“(Nr. 13/6) mit Ergänzung des Anpassungsbereiches (rot) und relevanter Bereich für die ETVU (blau) [verändert nach Stadt Bad Kreuznach, 1992]

Die Belange des Natur- und Umweltschutzes fließen in der Umstrukturierung der Flächen mit ein. Die konkrete Ausgestaltung ist Teil der weiteren Planungsschritte entsprechend der üblichen Verfahrensweise.

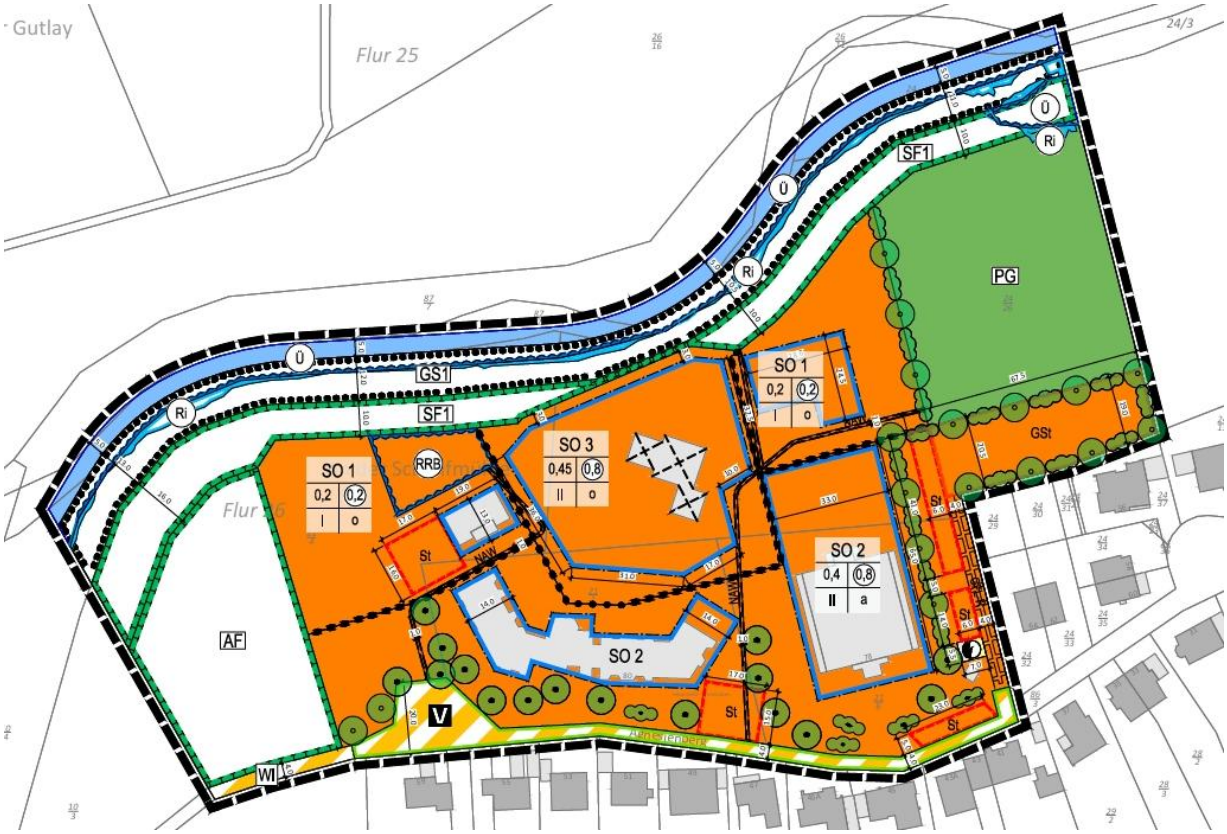


Abbildung 2 - Vorentwurf des BP „Zwischen Ellerbach und Agnesienberg, An der Schleifmühle“ (Nr. 13/6, 1. Änderung) (links), Stand 09/2026 [WSW & Partner GmbH]

1.2 Bodenverhältnisse

Im Rahmen der Beurteilung der Bodenverhältnisse liegt zum aktuellen Zeitpunkt kein spezifisches Bodengutachten vor, das für das geplante Bauvorhaben maßgeblich ist. Ein solches Gutachten wurde jedoch bereits für die weitere Bauausführung in Auftrag gegeben. Zur Einschätzung der Eignung des Bodens für eine Versickerungsanlage wurde das Bodengutachten einer Teilfläche herangezogen, das im Jahr 2013 im Zusammenhang mit der Errichtung eines Kindergartengebäudes (Flur 26, Flurstück 24/6 und 21/7) erstellt wurde.
Für eine erste grobe Beurteilung stellt dieses Gutachten ausreichend relevante Informationen zur Verfügung.

Bodeneigenschaften:
Im Rahmen der Untersuchung wurden drei Kleinbohrungen mit einer vorgesehenen Tiefe von bis zu 5 m geplant. Aufgrund von Bohrhindernissen konnten diese jedoch nicht vollständig umgesetzt werden. Ergänzend dazu wurden drei Rammsondierungen durchgeführt. In den Bohrungen wurden Schwemmlehme mit einer Mächtigkeit von etwa 0,50 bis 1,70 m unter Geländeoberkante (GOK) festgestellt. Darunter wurden sandig-kiesige Terrassenablagerungen angetroffen.

Versickerungsfähigkeit:
Die Fähigkeit zur Versickerung des Niederschlagswassers ist aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der Schwemmlehme und der Terrassenschotter nur eingeschränkt gegeben. Insbesondere bei Hochwasserabflüssen ist mit einer nahezu null Versickerungsleistung zu rechnen.

Grundwasserstand:
In den Bohrungen konnte kein Grundwasser nachgewiesen werden. Aufgrund der Nähe des Bauvorhabens zum Ellerbach ist jedoch mit aufsteigender Erdfeuchte und möglichem Grundwasseranfall zu rechnen, insbesondere während Hochwasserereignissen.

Empfohlene Entwässerungsmaßnahme:
Angesichts der eingeschränkten Versickerungsfähigkeit des Bodens ist eine Versickerung in den Schotterterrassen als einzig mögliche Option in Betracht zu ziehen. Diese würde jedoch ebenfalls nur eine geringe Versickerungsleistung erbringen, weshalb zusätzlich ein Drosselabfluss in den Vorfluter oder Kanal erforderlich wäre. Die Nähe zum Ellerbach und die damit verbundenen geologischen Gegebenheiten im Hinblick auf das Grundwasser sprechen weiterhin gegen die Realisierung einer Versickerungsanlage. Aus diesen Gründen wird die Errichtung eines kleinen Rückhaltebeckens mit Drosseleinrichtung, die in den Ellerbach entwässert, empfohlen.

1.3 Regenwasser - Entwässerung

Für das Plangebiet ist eine Entwässerung im Trennsystem (Schmutz- und Regenwasser getrennt), entsprechend den aktuellen Vorgaben, angedacht. Im Straßenraum liegt ein Mischwasserkanal. Das Regenwasser wird hier **nicht** angeschlossen, sondern auf dem Plangebiet rückgehalten und gedrosselt dem Ellerbach zugeführt. Oberflächenwasser aus dem Außengebiet ist aufgrund der Topografie aus Süden und Westen zu erwarten (siehe 1.5).

Weitere Maßnahmen (Empfehlung)

In den Planungsgesprächen ist bereits die Umsetzung von Gründächern angedacht. Dies ist dringend zu empfehlen, da sich dies positiv auf die Wasserhaushaltsbilanzierung (WHB) auswirkt. Weitere Maßnahmen, die das lokale Klima auf dem Gelände verbessern und zur ausgeglichenen Wasserhaushaltsbilanz beitragen können, sind die Bepflanzung mit Bäumen und das Anlegen von ausreichenden Grün- und Wasserflächen, wie auch in der zugrundeliegenden Planung vorgesehen. Die Auswirkungen auf die WHB werden separat betrachtet und sind an dieser Stelle aufgrund der Wichtigkeit des Themas „Blau-Grüne Infrastruktur“ erwähnt.

1.4 Regenwasser - Behandlungserfordernis

Nach DWA-A 102-2 ist bei gering belastetem Niederschlagswasser bei Einleitung in ein Oberflächengewässer grundsätzlich keine Behandlung nötig. Für mäßig belastetes Niederschlagswasser (Kategorie II) ist grundsätzlich eine geeignete technische Behandlung erforderlich. Bei der Einleitung in das Grundwasser durch Versickerung ist ggf. eine Behandlung gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 nötig.

Das vorliegende Plangebiet besitzt gemäß Tabelle A.1 des DWA-A-102-2 Flächen der Gruppe D (alle Dachflächen), VW1 (Wegeflächen) und V1 (Stellplätze mit geringer Frequentierung), die alle zur Kategorie I zählen. Somit ist **keine Behandlung nötig**.

1.5 Schmutzwasser

Das im Plangebiet anfallende Schmutzwasser kann dem Mischwasserkanal in der Straße „Agnesienberg“ zugeführt werden. Im Straßenabschnitt der Lebenshilfe sind zwei Haltungen DN 300 Stahlbeton und vier Haltungen mit einer Nennweite von DN 400 Stahlbeton verlegt. Das durchschnittliche Gefälle beträgt 6 ‰ (durchschnittliche Leistungsfähigkeit 232 l/s).

1.6 Hochwasser- und Starkregenrisiko

Im Zuge der entwässerungstechnischen Voruntersuchung wird das Hochwasser- und Starkregenrisiko betrachtet und mit in der Planung berücksichtigt. Das Risiko meint dabei die konkrete Überlagerung zwischen der Gefahr, die auf den Abbildungen 3 bis 6 dargestellt ist und der Nutzung, die als Vulnerabilität zu betrachten ist. Erst durch die Überschneidung dieser beiden Parameter, ergibt sich das konkrete Risiko. Dies ist im vorliegenden Fall besonders relevant, da die sensible Nutzung eines „behindertengerechten“ Wohnheims betrachtet wird. Zudem soll durch den Neubau und die Veränderungen am Bestand keine negativen Veränderungen für die angrenzende Wohnbebauung entstehen.

Als Grundlage für die Betrachtung des Hochwasser- und Starkregenrisikos werden die Karten des Landesamts für Umwelt Rheinland-Pfalz (RLP), die im Wasserportal RLP abrufbar sind, genutzt.

In Abbildung 3 ist die Hochwassergefährdung für ein sogenanntes HQ-extrem Ereignis für den Teilbereich, auf dem Änderungen vorgenommen werden, dargestellt. Die Wassertiefen nördlich des Ellerbaches liegen bei 0,5 bis 2 m. Im Planungsbereich liegen die Wassertiefen in einzelnen Teilbereichen (Senken) bei 0,5 bis 1 m. Für den Ellerbach werden modelltechnisch Wassertiefen bis zu 3 m berechnet und dargestellt.

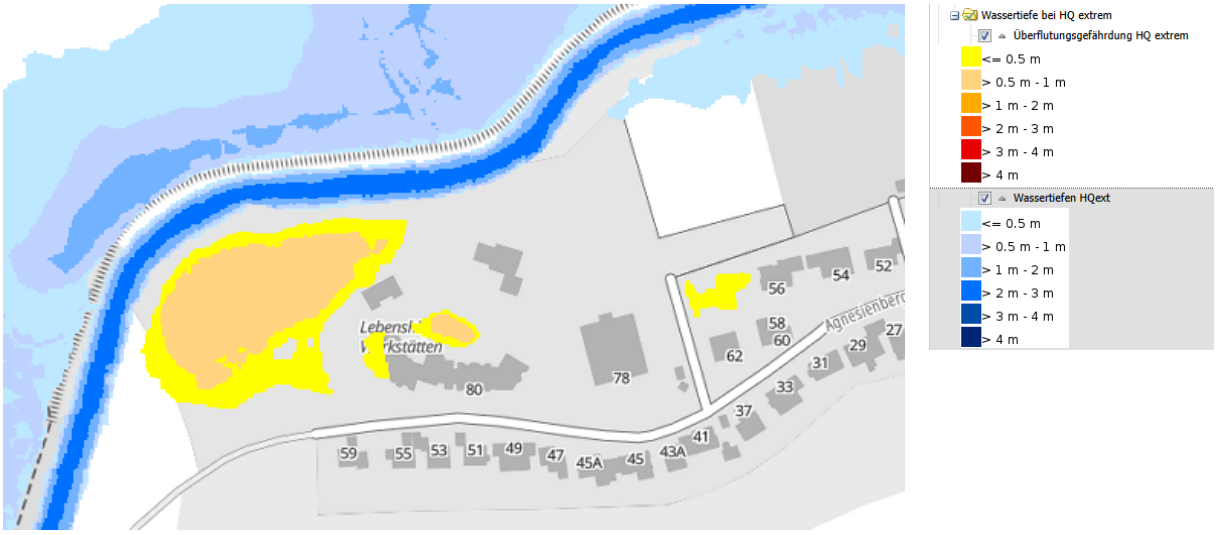


Abbildung 3: Wassertiefen bei HQ extrem im Planungsteilbereich [LfU RLP, 2025]

In Abbildung 4 ist das gesetzlich festgesetzte Überschwemmungsgebiet und das Risikogebiet außerhalb von Überschwemmungsgebieten für den Planungsteilbereich dargestellt.
Die geplanten Baufenster liegen nicht innerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebietes. Teilweise tangiert das Risikogebiet außerhalb von Überschwemmungsgebieten, was nach WHG § 78 b eine hochwasserangepasste Bauweise bedeutet. Dies ist in den Planungsunterlagen bereits angedacht und ist im BP festzusetzen (z.B. durch Anpassung der Gebäudehöhen etc.).

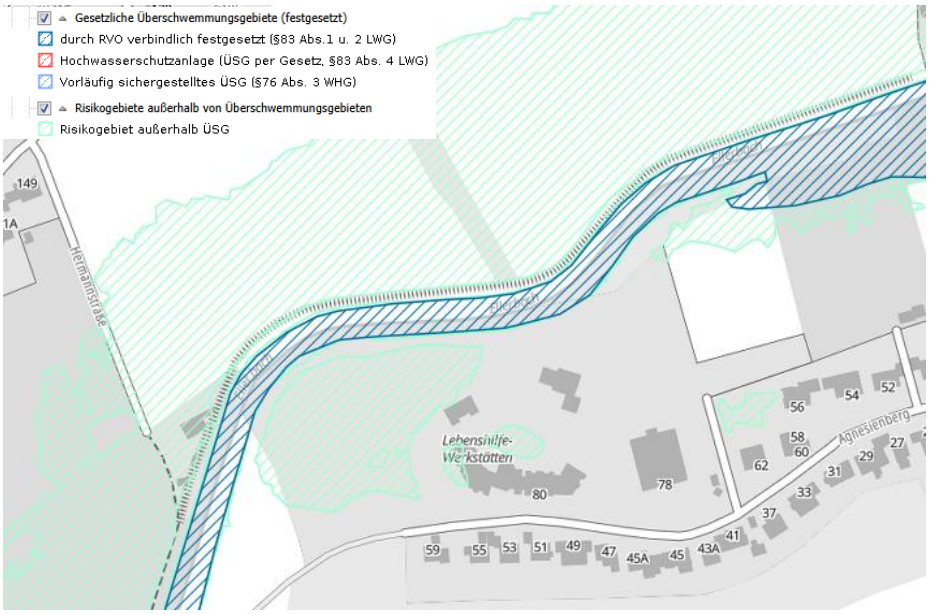


Abbildung 4: Gesetzlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet und Risikogebiet außerhalb von Überschwemmungsgebieten im Planungsteilbereich [LfU, RLP,2025]

In Abbildung 5 sind die Wassertiefen für das Szenario extremer Starkregen (SRI10,1 Std.) im Planungsteilbereich dargestellt. Die maximal dargestellten Wassertiefen liegen in einzelnen Senken bei 100 cm. Die tiefere Senke in der Mitte des Plangebietes ist der vorhandene Entwässerungsteich. Im Straßenraum treten vereinzelt Wassertiefen bis zu 30 cm auf. Die betroffenen Bereiche liegen jedoch nicht in dem für die Neubauten vorgesehen Bereiche.

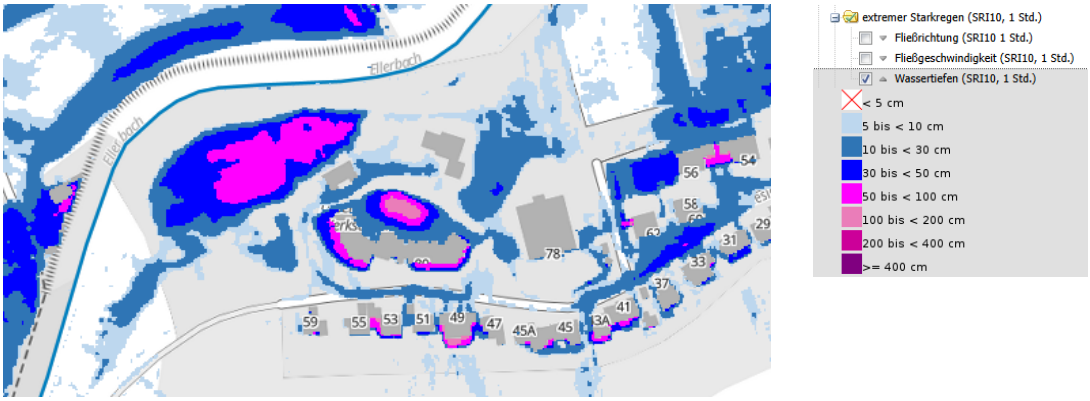


Abbildung 5: Wassertiefen für das Szenario extremer Starkregen SRI10, 1 Std. im Planungsteilbereich [LfU, 2025]

In Abbildung 6 sind die Geschwindigkeit und Richtung für das Szenario extremer Starkregen SRI10, 1 Std. im Planungsteilbereich dargestellt. Die maximalen Geschwindigkeiten liegen bei 0,5 bis 1 m/s. Aus Norden fließt der Niederschlag dem Ellerbach zu und wird dort abgeleitet. Aus Süden sind zwei Abflusspfade dargestellt, die ins Plangebiet entwässern.

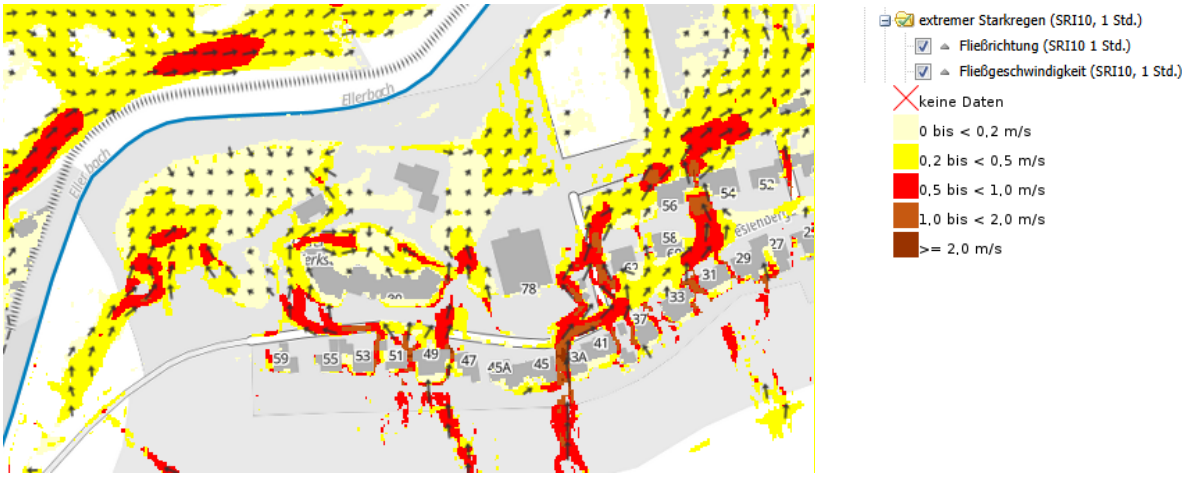


Abbildung 6: Geschwindigkeit und Richtung für das Szenario extremer Starkregen SRI10, 1 Std. im Planungsteilbereich [LfU, 2025]

Aus der Überlagerung der Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten können Stabilitätskriterien und damit konkrete Risiken abgeleitet werden. In Abbildung 7 ist erkennbar, dass die Überlagerung der maximalen Wasserstände und maximalen Fließgeschwindigkeiten im Grenzbereich der niedrigen Gefährdung liegt (blaue Pfeile).

Das bedeutet konkret, dass die Gefährdung als „noch“ gering einzustufen ist. Es ist jedoch zu beachten, dass im geplanten Wohnheim beeinträchtigte Menschen leben, für die strengere Kriterien gelten können. Da die Überflutungstiefen nur in einzelnen Teilbereichen gelten, ist das Risiko als eher gering einzustufen, wobei der Verweis auf die Limitationen der Kartengrundlagen weiterhin bei der Einstufung der Gefahrenlage gilt.

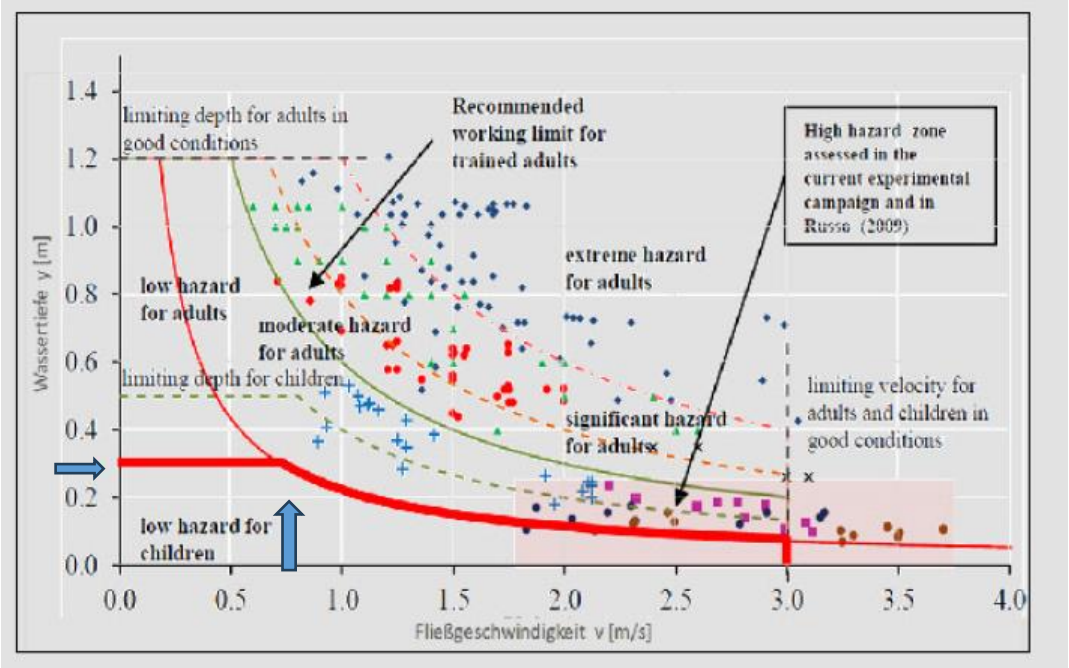


Abbildung 7: Auswertung von Experimenten zur Ermittlung von Stabilitätskriterien für Fußgänger mit Markierung der Kriterien für Sturzflutgefahrenflächen verändert nach Gomariz et al. 2018 [verändert nach Krumm et al., o.D.]

Zusammenfassend lässt sich daraus ableiten, dass die grundsätzliche Gefahr überwiegend gering und nur in einzelnen Bereichen mäßig bis teilweise hoch (vergleiche Tabelle 4 DWA-M 119) ist. Die teilweise hohe Gefährdung liegt jedoch im Bereich der Ausgleichs- und Entwässerungsflächen. Das heißt, dort ist keine Bebauung vorgesehen.

Aufgrund der Lage am Ellerbach ist dennoch eine hochwasserangepasste Bauweise vorzusehen, was bereits vorgesehen ist. Die Gebäudehöhen werden angepasst und es werden Notabflusswege freigehalten, die im Bebauungsplan festgesetzt werden. Zudem sind Modellierungen des Geländes vorzunehmen.

Durch die Überlagerung mit der sensiblen Nutzung „behindertengerechtes Wohnheim“ ist merkblattkonform ein sehr hohes Risiko ableitbar (vergleiche Tabelle 7, DWA-M 119). Damit ist über die ETVU hinausgehend der Lebenshilfe anzuraten, neben Evakuierungsplänen im Brandfall auch Konzepte für Hochwasser- und Starkregengefährdungen zu erarbeiten, was jedoch per se nichts mit der Baumaßnahme zu tun hat und bereits berücksichtigt wird.

Anfang 2026 wurde vom Land Rheinland-Pfalz die Anwendung HydroZwilling veröffentlicht. Diese Anwendung simuliert und visualisiert die Auswirkungen von Sturzfluten und Flusshochwasser dreidimensional. Nachfolgend wurden zur weiteren Analyse und Einordnung der zu empfehlenden Gebäudehöhen noch die Kartenausschnitte für ein SR10, 4Std. mit dem HydroZwilling ausgewertet.

Abbildung 8 zeigt das Einzugsgebiet für das betroffene Plangebiet. Dies ist durch die angrenzende steile Hanglage sehr groß. Zudem sind die Fließgeschwindigkeiten und Abflusspfade (analog zu Abbildung 6, aber für SR 10, 4 Std.) dargestellt. Durch die dreidimensionale Anwendung wird ersichtlich, dass der Straßenraum Agnesienberg Abflüsse kanalisiert. Zudem werden zwei Abflusspfade durch die Straßenabsenkungen auf das Plangebiet relevant, die als Notabflusswege freigehalten werden sollten. Durch die neuen Abflusswege wird die derzeitige Situation verbessert. In Abbildung 13 sind die neu geplanten Gebäude lagemäßig eingeordnet.

Abbildung 8: Einzugsgebiet Plangebiet mit Abflusspfaden und Fließgeschwindigkeiten bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026]

In den Abbildungen 9 bis 13 sind die an mehreren Bezugspunkten modellierten maximalen Wassertiefen dargestellt. Aus diesen Ergebnissen kann die empfohlene Gebäudehöhe abgeleitet werden.

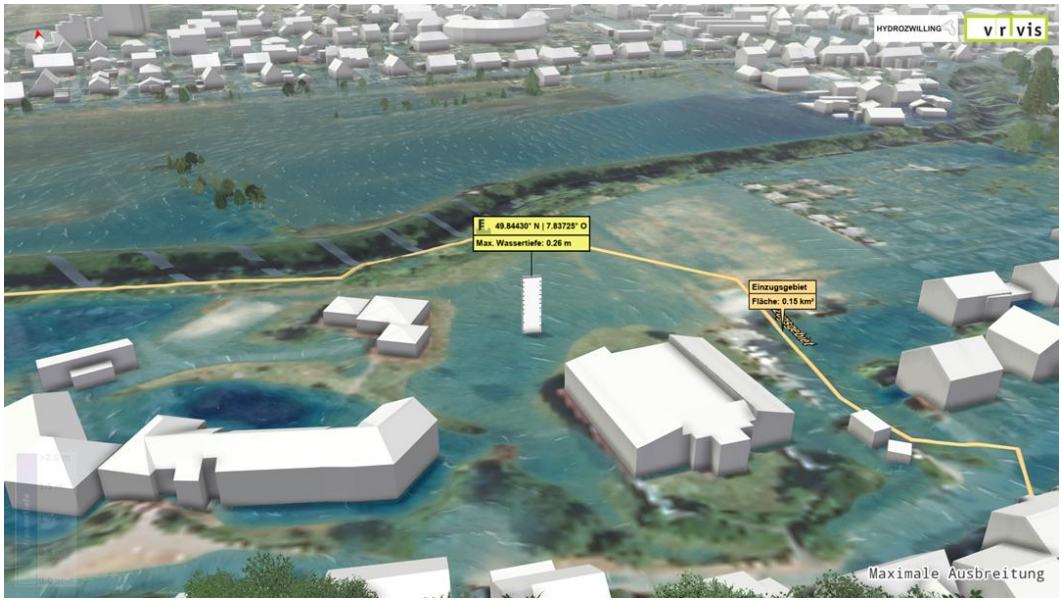


Abbildung 9: Modellierte max. Wassertiefe Standort Haus B bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026]

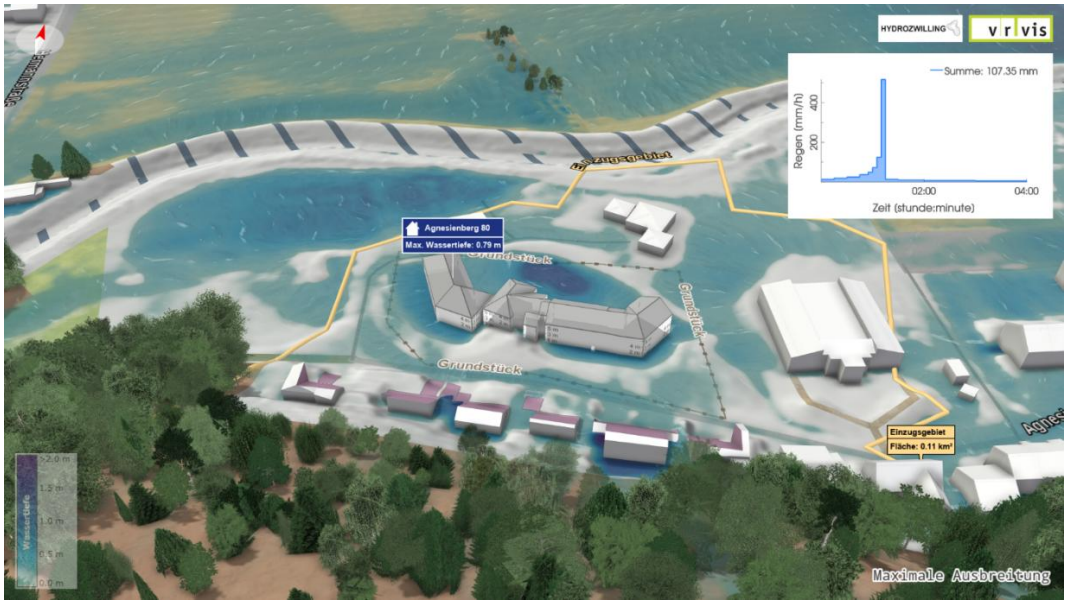


Abbildung 10: Modellierte max. Wassertiefe Haus A bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026]

Abbildung 11: Modellierte max. Wassertiefe Straße bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026]

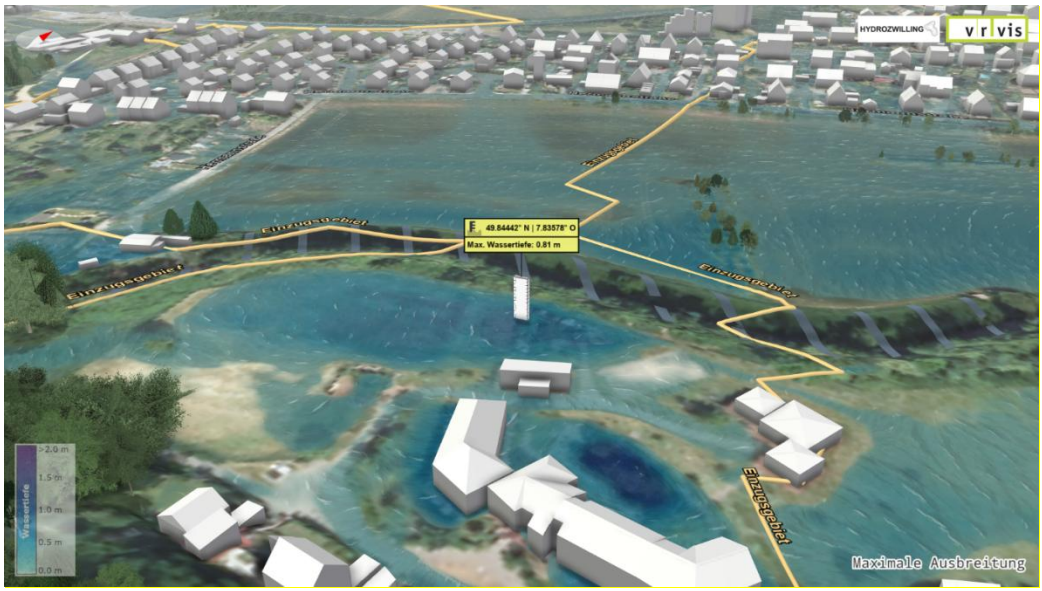


Abbildung 12: Modellierte max. Wassertiefe möglicher Standort Rückhaltebecken bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026]

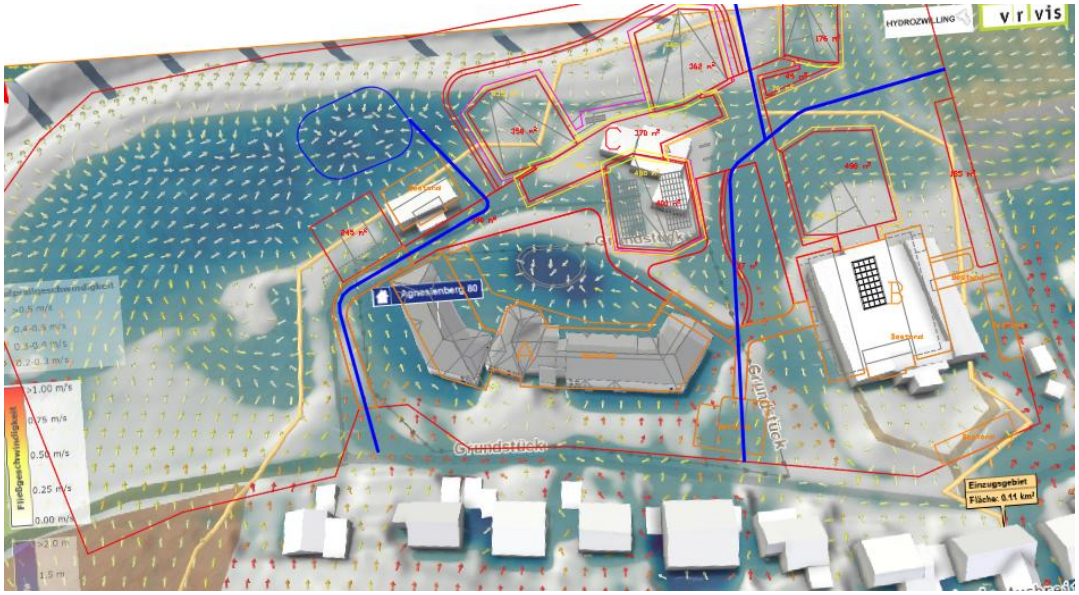


Abbildung 13: Modellierte max. Wassertiefe inkl. Standort Neuplanung (rot und gelb) bei SR 10, 4 Std. [HyroZwilling RLP, 2026]

Es ist festzustellen, dass die vorgesehenen Neubauten in Bereichen mit günstigeren hydraulischen Randbedingungen situiert sind. Eine Ausnahme bildet lediglich Gebäude C, das randlich in den westlich gelegenen tieferliegenden Bereich hineinragt, für den maximale Wassertiefen von etwa 0,7 bis 0,8 m ermittelt wurden. Für den Bereich von Gebäude B sind hingegen lediglich Wassertiefen in einer Größenordnung von ca. 0,3 m anzusetzen. Des Weiteren ist zu fordern, dass die blau gekennzeichneten Notabflusswege dauerhaft freigehalten werden, damit eine schadlose Ableitung des Oberflächenwassers gewährleistet bleibt. Die Wegeführungen sind insoweit so auszubilden, dass sie dieser Funktion Rechnung tragen. Darüber hinaus ist eine Anhebung der Gebäudehöhen der Neubauten geboten. Eine Anhebung um mindestens 0,40 bis 0,50 m ist zu empfehlen. Hinsichtlich der Umnutzung von Gebäude A ist ferner zu berücksichtigen, dass dort Wassertiefen von bis zu 0,8 m auftreten können. In der Konsequenz sollten in den tieferliegenden Gebäudebereichen keine vulnerablen Nutzungen beziehungsweise keine Nutzungen mit erhöhter Schadensanfälligkeit vorgesehen werden.

Zusammenfassend liegen die geplanten Gebäude somit aus wasserwirtschaftlicher Sicht in den günstigsten Bereichen des Plangebiets und es besteht keine Verschärfung bzw. Verschlechterung.

2 BERECHNUNGSGRUNDLAGEN

Im Kapitel 2 werden die Grundlagendaten zur Berechnung der Entwässerung vorgestellt. Zur Ermittlung des anfallenden Abflusses durch die Erweiterung und Anpassung des Plangebietes im Bereich der Lebenshilfe sind insbesondere die Flächenaufteilung und deren Befestigungsgrad sowie die entsprechenden Niederschlagsdaten für das Gebiet relevant.

2.1. Vorabstimmungen

Zur Erstellung einer mit der Architekturplanung abgestimmten entwässerungstechnischen Voruntersuchung wurden zunächst Abstimmungen zu den Gebäudegeometrien sowie zu den wesentlichen Gestaltungsmerkmalen vorgenommen.
Im Rahmen einer Vorabstimmung hinsichtlich der möglichen Nutzung des Ellerbachs als Vorfluter sowie der Bemessungsparameter des Rückhalteraums wird die Kreisverwaltung frühzeitig in ihrer Funktion als untere Wasserbehörde eingebunden.

2.2. Befestigungsgrad und Flächenaufteilung

Als Grundlage der benötigten Volumina für den Oberflächenwasserrückhalt dienen die Flächenansätze (siehe Tabelle 1) gemäß dem derzeitigen Vorschlag des Architektenplanes (Stand: 02/2026). *(Hinweis: Nach Erstellung der Entwässerungstechnischen Voruntersuchung (ETVU) wurden im September 2026 geringfügige Anpassungen der Planung hinsichtlich der Plangebietsabgrenzung sowie der Flächenkonzeption im Bereich der Grillhütte vorgenommen. Diese Änderungen haben keine maßgeblichen Auswirkungen auf die zugrunde gelegten Bemessungsansätze und die nachfolgenden hydraulischen Berechnungen. Die abschließende hydraulische Bemessung und Dimensionierung des Rückhaltebeckens erfolgen im Rahmen der Genehmigungs- bzw. Ausführungsplanung.)*

Eine Unterteilung der Gesamtfläche in nutzungsspezifische Teilflächen beziehungsweise in durch die Überplanung zusätzlich entstehende Flächen kann Tabelle 1 entnommen werden. Die hierzu ermittelten Massen sind in Abbildung 14 dargestellt. Im Rahmen der vorliegenden Betrachtung werden ausschließlich die neu hinzukommenden Flächen berücksichtigt, da für die Bestandsbebauung bereits eine Entwässerung vorhanden ist. Das anfallende Regenwasser der Bestandsflächen wird dem vorhandenen Retentionsteich hinter Gebäude A zugeführt. Da keine hinreichend belastbaren Bestandsdaten vorliegen, wird im Sinne eines konservativen Ansatzes angenommen, dass die bestehende Bebauung vollständig in die Betrachtung einzubeziehen ist. Angaben zu den vorhandenen Anschlussgraden liegen nicht vor.

Für die Bemessung der Flächengrößen werden die farblich gelb markierten Werte zugrunde gelegt, um einen hinreichenden Sicherheitszuschlag zu berücksichtigen. Hierbei handelt es sich um Werte, die einen durch BHK Architekten vorgegebenen Puffer von 1,0 m um die geplanten Gebäude einschließen, sodass zugleich Spielraum für etwaige Anpassungen verbleibt. Die Entwässerungsplanung erfolgt vorhabenbezogen. In diesem Zusammenhang werden die maßgeblichen Flächengrößen einschließlich des angesetzten Puffers in der weiteren Planung berücksichtigt.

Tabelle 1: Flächenaufteilung „Erweiterung Lebenshilfe“, Bad Kreuznach

Flächen	Teilflächen [m²]	Flächen A_E [m²]	Mittlerer Abflussbeiwert C_M der versiegelten Teilflächen (DWA-138-1)	Fläche AC [m²] $=A_{E,b}*C_M$
Gründächer	435 + 440+ 480+ 620 + 230	2.205	0,3	662
Überdachungen Beton	490 + 76	566	0,9	509
Gehwege und Aufenthaltsflächen	990 + 37	1.027	0,7	719
Parkplätze	245 + 185	430	0,25	108
Sportplatz	278	278	0,3	83
Summe		**4.506**	**0,46**	**2.073**

Abbildung 14: Flächenaufteilung Bestand (orange), Neuplanung (rot), inkl. Puffer (gelb)

2.3 KOSTRA-Niederschlagsdaten

Als Berechnungsgrundlage für die hydraulischen Nachweise dienen die Niederschlagshöhen und –spenden gem. Starkniederschlagsatlas „KOSTRA“ des DWD. Die Niederschlagsdaten für die Stadt Bad Kreuznach können der Tabelle für das Rasterfeld (Spalte 113, Zeile 165) entnommen werden [Kostra-DWD, 2020].

Für die Berechnung der Niederschlagsabflüsse anhand des Zeitbeiwertverfahrens (zur Dimensionierung des Regenwasserkanals) werden gem. DWA-A 118 die Regenspenden eines 2-jährlichen Bemessungsregens für Wohngebiete angesetzt. Die maßgebende kürzeste Regendauer beträgt nach Tabelle C.3 der DWA-A 118 bei einer mittleren Geländeneigung von 1 % bis 4 % 10 Minuten. (Erläuterung: Da die Teilfläche der Planung eher flach ist, aber die angrenzenden Flächen steiler werden, wurde der Mittelwert der Kategorien gewählt.)

Zur Berechnung der Bemessungshäufigkeit für Rückhalteräume werden die Vorgaben gem. DWA-A 117 verwendet. Hier werden keine pauschalen Empfehlungen zur Festlegung der Bemessungshäufigkeit gemacht, da dies einer Entscheidung auf Grundlage der individuellen Gegebenheiten bedarf. Auf Grundlage der sensiblen Nutzung wird der Rückhalteraum auf eine Wiederkehrzeit von T = 50 a bemessen. Auf Grundlage der geometrischen Auslegung passt durch Berücksichtigung des Freibordes auch ein 100-jährliches Ereignis in den Rückhaltebereich.

3 BERECHNUNGSERGEBNISSE

Nachfolgend werden die Berechnungsschritte und -ergebnisse für die Dimensionierung des Schmutzwasserkanals (siehe 3.1), des Regenwasserkanals (siehe 3.2) und des Rückhalteraumes (siehe 3.3) erläutert. Zudem wird ein Überflutungsnachweis geführt (siehe 3.4).

3.1 Trockenwetterabfluss Schmutzwasserkanal

Die Berechnung des Trockenwetterabflusses wird gemäß DWA-A 118 durchgeführt. Dabei wird der Mehranfall durch den Umbau und die Erweiterung berechnet. Das heißt die Personenanzahl umfasst nicht die Gesamtmenge an Bewohnern und Mitarbeitenden, sondern stellt die Steigerung durch die Planung dar.

$Q_t = Q_s + Q_f$

mit: $Q_s = Q_h + Q_g + Q_i$

- Häusliches Schmutzwasser Q_h

  Prognosezustand:

  Bemessungswert nach DWA-A 118: 4 l/(s·1000 E) Spitzenabfluss

<u>Anmerkung:</u> Die Spannbreite bei einem mittleren Wasserverbrauch von 90 l/(E·d) bis 140 l/(E·d) und Spitzenfaktoren von 1,5 bis 3,0 liegt nach DWA-A 118 bei $q_{H,1000E} \approx$ 1,5 l/(s·1000 E) bis 5,0 l/(s·1000 E). Erfahrungsgemäß wurde hier 4 l/(s*1000 E) gewählt.

Als Personenansatz ergibt sich zusätzlich: 36 +8 Wohnplätze = 44 Personen. Derzeit leben 58 Personen auf der Anlage. Es werden noch zusätzlich 10 Mitarbeitende angerechnet (maximaler Wert an zusätzlichen Mitarbeitern nach Auskunft der Lebenshilfe).

Zusätzlich 54 Personen

Q_H = 0,004 l/(s*Pers.) * 54 Pers. **<u>Q_H = 0,216 l/s</u>**

- **Gewerbliches Schmutzwasser**

  entfällt

- **Industrielles Schmutzwasser**

  entfällt

  Häusliches Schmutzwasser Q_h: **$Q_H = Q_S = 0{,}2$ l/s**

- **Fremdwasser**

  $Q_F = q_{F,T} * A_{E,k}$ [l/s]

  mit:

  entsprechend der DWA-A-118 gewählter Fremdwasserabflussspende bei einem mittleren erwartbaren Fremdwasseranfall von $q_{F,T}$ = 0,1 l/(s*ha). Es wird der mittlere erwartbare Wert gewählt, um auf der sicheren Seite zu liegen und damit Alterungsprozesse des Kanalsystems mit einzubeziehen.

  $A_{E,k}$ = 3.000 m^2

  Q_F = 0,1 l/(s*ha) * 0,3 ha **Q_F = 0,03 l/s**

  Bei einem Schmutzwasserkanal muss ein Regenwasserabfluss von mindestens 2 % der befestigten Fläche im kanalisierten Einzugsgebiet $A_{E,k,b}$ berücksichtigt werden. Aufgrund der geringen Flächengröße ist dieser Anteil vernachlässigbar.

- **Trockenwetterabfluss im Prognosezustand**

  $Q_T = Q_S + Q_F$
  Q_T = 0,2 l/s + 0,03 l/s **Q_t = 0,23 l/s**

Der Mehranfall von 0,23 l/s Trockenwetterabfluss wird an das Bestandssystem mit einer Nennweite von DN300/400 angeschlossen.

Um zu überprüfen, ob die Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes diese Menge noch aufnehmen kann, wird der Schmutzwasseranfall des Bestandes überschlägig berechnet.

Im Wohnheim der Lebenshilfe leben derzeit 58 Personen. Es werden zusätzlich 10 Mitarbeitende kalkuliert. Die angrenzende Wohnbebauung umfasst 11 Wohngebäude. Es werden 4 Personen pro Wohneinheit angenommen.

Daraus ergibt sich eine Personenanzahl von weiteren 44 Personen. Insgesamt wären somit 112 Personen angeschlossen. Dies ergibt einen häuslichen Schmutzwasseranfall von:

Q_H = 0,004 l/(s*Pers.) * 112 Pers. **Q_H = 0,448 l/s**

Als Fremdwasserzufluss wird ebenfalls überschlägig 0,03 l/s angerechnet, wodurch sich ein Trockenwetterabfluss im Bestand von **0,478 l/s** ergibt. Der Kanal mit einer Nennweite von DN300/400 hat bei 90 % Teilfüllung eine Leistungsfähigkeit von 232 l/s. Somit ist der Anschluss der Neuplanung leistungsmäßig **möglich.**

3.2 Niederschlagsabfluss nach dem Zeitbeiwertverfahren

Die Berechnung des Regenabflusses erfolgt anhand des Zeitbeiwertverfahrens gem. DWA-A 118.

Die Eingangswerte der Berechnung ergeben sich aus dem Arbeitsblatt DWA-A 118 und den für die Stadt Bad Kreuznach maßgebenden KOSTRA-Daten (siehe Kapitel 2.2).

Die Häufigkeit des Bemessungsregens ist für Wohngebiete auf eine Jährlichkeit von 2 (gem. Tabelle C.1) festgelegt. Die maßgebende kürzeste Regendauer beträgt 10 Minuten (gem. DWA-A 118 Tabelle, C.3). Daraus ergibt sich eine Niederschlagsspende für Bad Kreuznach von $r_{10,(2)}$ = 201,7 l/(s*ha). Der empfohlene Spitzenabflussbeiwert (gem. DWA-A 118, Tabelle C.2) ergibt **Ψ_s = 0,58** (Neigungsgruppe 2, Befestigungsgrad 50 % und $r_{15,(2)}$ = 150 l/(s*ha)).

$$y_n = y_1 + \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} * (x_n - x_1) \qquad (1)$$

$$y_n = 0{,}55 + \frac{0{,}63 - 0{,}55}{180 - 130} * (150 - 130) \qquad \underline{\boldsymbol{y_n = 0{,}58}}$$

Die errechneten Niederschlagsabflüsse dienen als Eingangsgrößen der hydraulischen Nachweise der Regenwasserkanäle.

Zur Berechnung wurde ein pauschaler Ansatz der betrieblichen Rohrrauhigkeit nach DWA-A 110 für Sammelkanäle von k_b = 0,5 mm gewählt.

Der Nachweis erfolgt für die in Tabelle 2 gemäß DWA-A 118 berechneten Niederschlagsabflüsse eines zweijährlichen Regenereignisses. Der Belastungsgrad der Regenwasserkanäle liegt hierbei entsprechend den Empfehlungen des Arbeitsblattes DWA-A 110 unter 90 %.

Tabelle 2: Maximaler Regenwasserabfluss im Plangebiet nach DWA-A 118

Fläche	angeschlossene Fläche	Q_R
	Gesamt	(= A* $\Psi_{s\ *r)}$ (= A * 0,58* 201,7 l/(s*ha))
	[m2]	[l/s]
Neue Gebäudeflächen, Zuwegungen und Plätze	4.506	53

Somit ergibt sich durch die Neu- und Erweiterungsplanung ein **zusätzlicher** Regenwasserabfluss im Plangebiet von ca. **53 l/s**, bei einem für die Bemessung anzusetzenden Niederschlagsereignis entsprechend DWA-A-118.
Damit wäre eine Kanaldimensionierung von DN 300 bei einem Gefälle von 5 ‰ möglich (75,9 l/s Vollfüllung). Somit ist auch die 90% Teilfüllung einzuhalten. Der geringere Bemessungsabfluss in Abbildung 15 ergibt sich daher, dass anders als beim Zeitbeiwertverfahren, der mittlere Abflussbeiwert in die Berechnung einhergeht.

Rohrleitung:

DN 300, 5 ‰

$Q_{voll} = \pi * d^2/4 * (-2 * lg [(2{,}51 * v / d / (2g * I_E * d)^{0,5}) + k_b / (3{,}71*d)]) * (2g * I_E * d)^{0,5} * 1000$

$Q_{Bem} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{zu}$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	4.506
Abflussbeiwert	C	-	0,46
undurchlässige Fläche (A_u)	AC	m^2	2.073
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	300
Kinematische Viskosität	ν	m^2/s	6,00E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s^2	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	0,50
betriebliche Rauheit	k_b	mm	0,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,5
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	201,70

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	41,8
Vollfüllleistung der Rohrleitung	**Q_{voll}**	**l/s**	**75,9**
Abflussverhältnis	Q_{Bem}/Q_{voll}	-	0,55
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	16

Abbildung 15: Vollfüllleistung Rohrleitung mit Kreisquerschnitt (Prandtl-Colebook) und Bemessungsabfluss mit Abflussbeiwert C_m [RW-Tools, 2026]

Für die Ausbildung einer oberflächennahen Entwässerung ist eine überschlägige Abschätzung der Gerinnebreite im Vergleich zum gesamten Bemessungsabfluss in Abbildung 16 zu entnehmen.

Offenes Gerinne:

$Q_{Rinne} = A * r_{hy}^{2/3} * (I_E/100)^{1/2} * kSt * 1000$

$Q_{Bem} = A_u * r_{D(n)} / 10000 + Q_{zu}$

Profil des Gerinnes auswählen:		Rechteck
Profil	**hydraulischer Radius r_{hy} [m]**	**Fläche A [m²]**
▶ Rechteck	(b * h) / (2 * h + b)	b * h
Dreieck	(m * h) / [2 * (1 + m²)^{0,5}]	m * h²
Trapez	h * (b + m * h) / [b + 2 * h * (1 + m²)^{0,5}]	h * (b + m * h)

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m²	4.506
Abflussbeiwert	C	-	0,46
undurchlässige Fläche (A_u)	AC	m²	2.073
konstanter Zufluss	Q_{zu}	l/s	
Breite des Profils	b	m	2,00
Tiefe des Profils	h	m	0,10
Böschungsneigung des Profils (aus 1 : m)	m	-	2,00
Gerinnelängsgefälle	$I_l \approx I_E$	%	0,20
Rauheitsbeiwert nach Manning-Strickler	k_{St}	$m^{1/3}/s$	60
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,5
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	10
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	201,70

Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	Q_{Bem}	l/s	41,8
mögl. Abfluss im Gerinne	**Q_{Rinne}**	**l/s**	**108,5**

Abbildung 16: Dimensionierung Gerinne nach Manning-Strickler und Bemessungsabfluss mit Abflussbeiwert C_m [RW-Tools, 2026]

3.3 Berechnung Rückhalteraum

Nach DWA-A 117 ist ein erforderliches Speichervolumen von rund 70 m³ bei einer Bemessung mit T = 50 a und einer Drosselabflusspende von 9,6 l/(s*ha), sprich einem Drosselabfluss von 2 l/s nötig. Die Bemessung sowie eine mögliche Dimensionierung ist Abbildung 17 zu entnehmen.

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

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

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m²	4.506
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,46
undurchlässige Fläche	A_u	m²	2.073
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m³	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	9,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	15,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	20,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,3
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	3,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,02
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,994

▲ Wert(e) außerhalb der Gültigkeit. Berechnung erfolgt mit: qDr,R,u = 9,65, n = 0,1, tf = 10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliches spez. Speichervolumen	**$V_{s,u}$**	**m³/ha**	**419**
erforderliches Speichervolumen	**V_{erf}**	**m³**	**86,8**
vorhandenes Speichervolumen	**V_{RRR}**	**m³**	**100**
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	16,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	21,8
Beckenoberfläche an Böschungsoberkante	A_{RRR}	m²	366,2
Entleerungszeit	t_E	h	13,9

Abbildung 17: Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117 [RW-Tools, 2026]

Ein 100-Jährliches Ereignis würde ca. 102 m³ benötigen, die durch den Freibord bei der geometrischen Auslegung berücksichtigt werden (siehe Abbildung 18).

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

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

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	4.506
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,46
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.073
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	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	9,6
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	15,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	25,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,3
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	3,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,994

▲ Wert(e) außerhalb der Gültigkeit. Berechnung erfolgt mit: qDr,R,u = 9,65, n = 0,1, tf = 10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	49,4
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{s,u}$	m^3/ha	**491**
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	**101,7**
vorhandenes Speichervolumen	V_{RRR}	m^3	**124**
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	16,8
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	26,8
Beckenoberfläche an Böschungsoberkante	A_{RRR}	m^2	450,2
Entleerungszeit	t_E	h	17,2

Abbildung 18: Benötigtes Volumen für ein 100-jährliches Ereignis nach DWA-A 117 [RW-Tools, 2026]

Im Hinblick auf die Lage des Beckens bietet sich die Freifläche im westlichen Plangebiet an. Aus entwässerungstechnischer Sicht ist eine Anordnung des Beckens im örtlichen Tiefpunkt dieses Bereichs grundsätzlich zweckmäßig. Die Analyse der Abflusspfade zeigt, dass sich dort zugleich der maßgebende Anteil des Außengebietszuflusses konzentriert, soweit dieser nicht über den Straßenraum abgeführt wird oder unmittelbar dem Ellerbach zufließt.
Soll ausgeschlossen werden, dass Außengebietswasser dem Becken zufließt, sind geeignete Maßnahmen zur gezielten Ableitung vorzusehen. Hierfür kommen insbesondere die Herstellung eines Grabens oder eine entsprechende Geländemodellierung in Betracht, sodass der Abfluss gesichert dem Ellerbach zugeleitet wird und nicht über das Becken verläuft.

Sofern dagegen beabsichtigt ist, Anteile des Außengebietszuflusses über das Becken zu führen, ist eine entsprechend größere Dimensionierung des Beckens erforderlich. Die sich hieraus ableitende Beckengröße ist im Lageplan als Umgrenzung dargestellt. Der Bemessung wurde hierbei zunächst die anstehende Grünfläche zugrunde gelegt; das erforderliche Rückhaltevolumen wurde für ein 50-jährliches Bemessungsereignis ermittelt. Für den Fall, dass zusätzlich auch Außengebietswasser über das Becken gedrosselt abgeführt werden soll, wäre ein zusätzliches Retentionsvolumen von rund 110 m³ bereitzustellen (siehe Abbildung 19). In Abhängigkeit von der tatsächlichen Gebäudehöhe und der rohrgebunden oder oberflächennahen Leitung des Zuflusses zum RRB, ergibt sich ein tieferes Becken, sodass ohnehin ein großer Puffer vorliegen würde.

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

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

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	12.500
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,20
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	2.500
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	2,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	8,0
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,02
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,15
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,995

▲ Wert(e) außerhalb der Gültigkeit. Berechnung erfolgt mit: qDr,R,u = 8, n = 0,1, tf = 10

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	43,6
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{s,u}$	m^3/ha	440
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	110,0
vorhandenes Speichervolumen	V_{RRR}	m^3	0
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	0,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	0,0
Beckenoberfläche an Böschungsoberkante	A_{RRR}	m^2	0,0
Entleerungszeit	t_E	h	0,0

Abbildung 19: Zuschlag für „Außengebietszufluss“ nach DWA-A 117 mit angesetzter Fläche rechts [RW-Tools, 2026]

3.4 Nachweis Überflutungsschutz

Nach DIN 1986 – 100 ist für Grundstücke ab 800 m^2 abflusswirksamer Fläche ein Überflutungsnachweis zu führen. Dies prüft, dass bei einem 30-jährlichen Starkregenereignis (bei über 70% Dachfläche: 100-jährlich) anfallendes Wasser schadlos auf dem Grundstück zurückgehalten oder abgeleitet werden kann.

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 20

Für die Differenz der auf der befestigten Fläche des Grundstückes anfallenden Regenwassermenge $V_{Rück}$ in m^3, zwischen dem mindestens 30-jährigen Regenereignis und dem 2-jährlichen Berechnungsregen muss der Nachweis für eine schadlose Überflutung des Grundstücks erbracht werden. Die Berechnungen sind Abbildung 18 zu entnehmen.

$$V_{Rück} = [\ r_{(D,T)} * A_{ges} - (r_{(D,2)} * A_{Dach} * C_{s,Dach} + r_{(D,2)} * A_{FaG} * C_{s,FaG})\ ] * D * 60 * 10^{-7}$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks (A_{ges})	$A_{E,b,a}$	m^2	4.506
gesamte Gebäudedachfläche	A_{Dach}	m^2	2.205
Abflussbeiwert der Dachflächen	$C_{s,Dach}$	-	0,50
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	2.301
Abflussbeiwert der Flächen außerhalb von Gebäuden	$C_{s,FaG}$	-	0,76
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	D	min	10
maßgebende Regenspende für D und T = 2 Jahre	$r_{(D,2)}$	l/(s*ha)	201,7
maßgebende Regenspende für D und T = 30 Jahre	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	375,0

Ergebnisse:

zurückzuhaltende Regenwassermenge	**$V_{Rück}$**	**m^3**	**66,9**
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	**h**	**m**	**0,03**

Abbildung 20: Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 20 [RW-Tools, 2025]

Die zurückzuhaltende Regenwassermenge beträgt demnach nach Gleichung 20 ca. **67 m^3**

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 21

Sind die Grundleitungen nach DWA-A 118:2006, Tabelle 4 und dem 2-jährigen Regenereignis bemessen, so kann statt des Bemessungsabflusses der (meist) größere maximale Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung Q_{voll} angesetzt werden. Die Berechnungen sind Abbildung 19 zu entnehmen.

$V_{Rück} = [\ r_{(D,T)} * A_{ges} / 10000 - Q_{voll}\ )\ ] * D * 60 * 10^{-3}$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks (A_{ges})	$A_{E,b,a}$	m^2	4.506
gesamte befestigte Fläche außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m^2	2.301
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
Regenspende D = 5 min, T = 30 Jahre	$r_{(5,T)}$	l/(s*ha)	603,3
Regenspende D = 10 min, T = 30 Jahre	$r_{(10,T)}$	l/(s*ha)	375,0
Regenspende D = 15 min, T = 30 Jahre	$r_{(15,T)}$	l/(s*ha)	277,8
maximaler Abfluss der Grundleitung bei Vollfüllung	Q_{voll}	l/s	75,0

Ergebnisse:

Regenwassermenge für D = 5 min, T = 30 Jahre	$V_{Rück,r(5,T)}$	m^3	59,1
Regenwassermenge für D = 10 min, T = 30 Jahre	$V_{Rück,r(10,T)}$	m^3	56,4
Regenwassermenge für D = 15 min, T = 30 Jahre	$V_{Rück,r(15,T)}$	m^3	45,2
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{Rück}$	m^3	**59,1**
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	**h**	**m**	**0,03**

Abbildung 21: Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 21 [RW-Tools, 2025]

Die zurückzuhaltende Regenwassermenge beträgt demnach nach Gleichung 21 ca. **60 m³.**

Überflutungsnachweis nach DIN 1986-100 Gleichung 22

Für den Fall der Begrenzung der Einleitung ist zusätzlich zum Überflutungsnachweis die Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens entsprechend DWA-A 117 mit dem „vereinfachten Verfahren“ durchzuführen. Das sich aus den Berechnungen für den Überflutungsnachweis und der Einleitbeschränkung ergebende größere Volumen ist maßgebend. Die Bemessung des erforderlichen Rückhalteraumes ist nach DWA -A 117 erfolgt und ist somit deckungsgleich mit Gleichung 22.

Das größte Volumen ergibt sich mit Gleichung 22 beziehungsweise aus der Bemessung nach DWA-A 117 mit knapp 87 m^3 und ist somit maßgebend. Damit ist kein zusätzlicher Rückhalteraum auf dem Grundstück nötig und der Überflutungsnachweis erfüllt.

3.5 Zusammenfassung

Die entwässerungstechnische Voruntersuchung für die Erweiterung der Lebenshilfe Bad Kreuznach am Agnesienberg untersucht die Auswirkungen der geplanten Neubauten, Umnutzungen und Außenanlagen auf die Gebietsentwässerung. Für das rund 0,45 ha große, gegenüber dem Bestand zusätzlich relevante Planungsgebiet wird aufgrund eingeschränkter Versickerungsfähigkeit der Böden keine vorrangige Versickerung empfohlen. Stattdessen wird eine Rückhaltung des Niederschlagswassers auf dem Grundstück mit gedrosselter Einleitung in den Ellerbach vorgeschlagen. Das Schmutzwasser kann dem vorhandenen Mischwasserkanal zugeführt werden. Die Leistungsfähigkeit ist als ausreichend zu bewerten. Die Untersuchung des Hochwasser- und Starkregenrisikos zeigt insgesamt eine mäßige und nur vereinzelt hohe Gefährdung, jedoch nicht im Bereich der Neubauten. Die relevanten Abflusspfade werden freigehalten und Tiefpunkte durch Geländemodellierungen und Anhebung der Gebäude so angepasst, dass die Situation für die sensible Nutzung als Wohnheim entschärft wird. Für die Neubauten wird eine Anhebung um mindestens 0,50 m als sachgerecht angesehen. Somit besteht unter gewöhnlichen Bedingungen für die Gebäude keine relevante Gefährdung auf Grundlage der Sturzflutgefahrenkarten des Landes Rheinland-Pfalz, wobei ein Risiko in außergewöhnlichen Situationen natürlich niemals auszuschließen ist. Das erforderliche Rückhaltevolumen bei einer Bemessung mit T = 50 a beträgt rund 87 m³. Ein 100 -jährliches Ereignis passt durch den Freibord ebenfalls in das Becken (Rückstau).

4 Literatur- und Datengrundlagen

DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 (2022): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen, Hennef.

DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4 (2022): Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers, Hennef.

DWA-A 110 (2006): Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen, Hennef

DWA-A 117 (2013): Bemessung von Regenrückhalteräumen, Hennef

DWA-A 118 (2024): Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen, Hennef.

DWA-M 119 (2016): Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen, Hennef.

Kern (2013): Geotechnischer Bericht zum Bauvorhaben Errichtung eines integrativen Kindergartens in 55543 Bad Kreuznach Agnesienberg, Flur 26, Flurstück 24/6 und 21/7

LfU RLP (2025): Starkregengefahrenkarten. Wasserportal RLP, Mainz

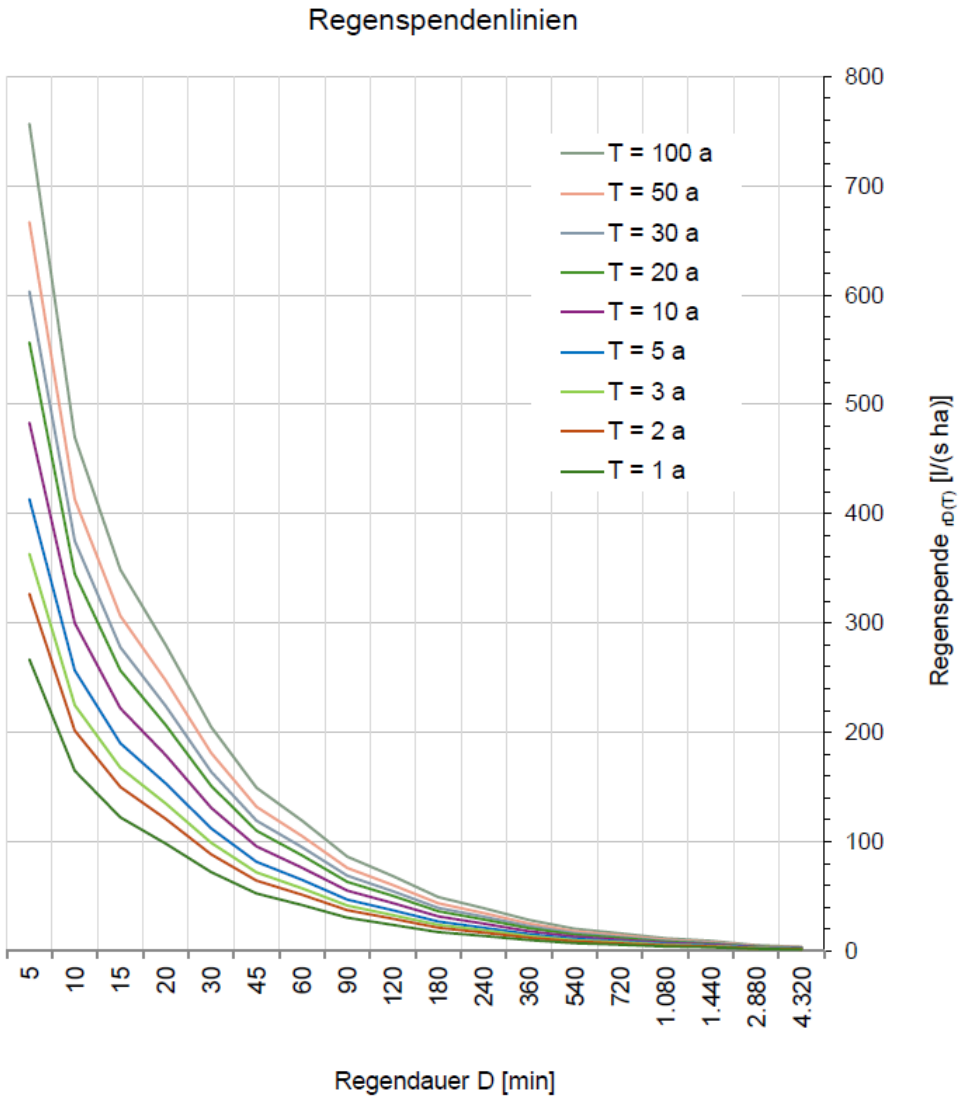
MKUEM RLP (2026): HydroZwilling Rheinland-Pfalz, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie und Mobilität des Landes Rheinland-Pfalz (MKUEM)

5 Anhang - Berechnungen

5.1 Niederschlagshöhen/-spenden nach Kostra DWD 2020R

Datenherkunft	itwh KOSTRA-DWD Import
Ortsname (optional)	
Rasterfeld Spalten-Nr.	113
Rasterfeld Zeilen-Nr.	165
KOSTRA-Datenbasis	KOSTRA-DWD 2020
Zuschlag	

Regen-dauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten								
	1	2	3	5	10	20	30	50	100
5	266,7	326,7	363,3	413,3	483,3	556,7	603,3	666,7	756,7
10	165,0	201,7	225,0	256,7	300,0	345,0	375,0	413,3	470,0
15	122,2	150,0	167,8	190,0	222,2	256,7	277,8	306,7	348,9
20	98,3	120,8	135,0	153,3	179,2	206,7	224,2	247,5	280,0
30	72,2	88,3	98,9	112,2	131,1	151,1	163,9	181,1	205,0
45	52,6	64,4	71,9	81,5	95,6	110,0	119,3	131,9	149,3
60	41,9	51,4	57,2	65,0	76,1	87,5	95,0	105,0	119,2
90	30,4	37,2	41,5	47,0	55,2	63,3	68,9	75,9	86,3
120	24,0	29,6	32,9	37,4	43,8	50,4	54,7	60,4	68,5
180	17,4	21,4	23,8	27,0	31,7	36,4	39,5	43,6	49,4
240	13,8	16,9	18,9	21,4	25,1	28,9	31,3	34,6	39,2
360	10,0	12,2	13,6	15,5	18,1	20,8	22,6	25,0	28,3
540	7,2	8,8	9,8	11,1	13,1	15,0	16,3	18,0	20,4
720	5,7	7,0	7,8	8,8	10,3	11,9	12,9	14,3	16,2
1.080	4,1	5,0	5,6	6,4	7,5	8,6	9,3	10,3	11,7
1.440	3,3	4,0	4,4	5,0	5,9	6,8	7,4	8,1	9,2
2.880	1,9	2,3	2,5	2,9	3,4	3,9	4,2	4,6	5,3
4.320	1,3	1,6	1,8	2,1	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8



Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.143 Lizenznummer: RWU0907
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

5.2 Lageplan – Entwässerungstechnische Voruntersuchung

Siehe nächste Seite.

Planungsbüro für Umwelt, Städtebau und Architektur WSW & Partner GmbH, 67657 Kaiserslautern

N:\projekte\1201-1300\1253\CAD\03_Tiefbau\0_ETVU\0_3 Plan\1253-K-ETVU-LP1_2026-03-23.dwg

WER PLÄNE HAT PLANT MIT UNS.
WSW &PARTNER

VORUNTERSUCHUNG

Projekt/Maßnahme/Objekt
ERWEITERUNG „LEBENSHILFE BAD KREUZNACH AGNESIENBERG“
BAD KREUZNACH

Auftraggeber
LEBENSHILFE BAD KREUZNACH

Lebenshilfe Bad Kreuznach e.V.
selbstbestimmt leben

Inhalt
LAGEPLAN
ENTWÄSSERUNGSTECHNISCHE VORUNTERSUCHUNG

Gezeichnet/Datum	Geprüft/Datum	Maßstab	Blattgröße	Plan-Nr.	Anlage
SF 19/03/2026	SLS 19/03/2026	1:500	0.77/0.45	1253-K-ETVU-LP1	Blatt Nr.

Index	Änderungen	Geändert/Geprüft	Datum
a	Grillhüte und Grenzen Grillhütte angepasst	SF/SLS	29/09/2026

Der Planverfasser
Kaiserslautern,den

WSW & PARTNER GMBH
Planungsbüro für Umwelt I Städtebau I Architektur
Hertelsbrunnenring 20 I 67657 Kaiserslautern
T 0631.3423-0 I F 0631.3423-200

Der Bauherr

WSW & PARTNER GMBH
Planungsbüro für Umwelt I Städtebau I Architektur
Hertelsbrunnenring 20 I 67657 Kaiserslautern I T 0631.3423-0 I F 0631.3423-200
kontakt@wsw-partner.de I www.wsw-partner.de