



Bericht

Entwässerungskonzept - Fortschreibung -

Bebauungsplan

„Seniorenresidenz Mühlstraße“
in der Ortsgemeinde Bechhofen

Römerhaus Vermögensverwaltung Schifferstadt

Projekt Nr.: 1100228
Datum: 29.07.2026
Ort: Kaiserslautern

1/22

Geschäftsführer
Dipl.-Kfm. Jens Ulrich

Hauptsitz München
Obermeyer GmbH & Co. KG
Hansastraße 40
80686 München

T +49 89 5799-0
F +49 89 5799-910
info@obermeyer-group.com
www.obermeyer-group.com

Banken

HypoVereinsbank München
IBAN DE31 7002 0270 0032 2866 15
BIC HYVEDEMMXXX

Commerzbank München
IBAN DE03 7004 0041 0223 7741 00
BIC COBADEFFXXX

Amtsgericht München
HRA 112684
Ust.IdNr. DE 330928290

Persönlich haftende Gesellschafterin
Obermeyer Komplementär GmbH
Hansastraße 40
80686 München

Amtsgericht München
HRB 257965
Steuernr. 143/206/01305

Geschäftsführer
Dipl.-Kfm. Jens Ulrich





Ansprechpartner

Anja Berberich

Kontakt

Tel. +49 631 41552-161

Email anja.berberich@obermeyer-group.com

Impressum

Obermeyer GmbH & Co. KG
Hansastraße 40
80686 München
Deutschland

Postfach 20 15 42
80015 München

T +49 89 5799-0

F +49 89 5799-910

info@obermeyer-group.com

www.obermeyer-group.com

© 2026 Obermeyer GmbH & Co. KG



Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung und Historie	5
2. Planungsgrundlagen	5
3. Lage des Planungsgebiets	6
4. Baugrund	6
5. Starkregengefährdung	7
5.1 Auswirkungen der Maßnahme auf die Unterlieger	8
6. Städtebauliche und bauliche Konzeption	9
6.1 Städtebauliche Konzeption	9
6.2 Bauliche Konzeption	10
7. Entwässerungskonzept	11
7.1 Schmutzwasseranschluss	11
7.2 Oberflächenentwässerung	12
7.2.1 Flächenaufteilung und Befestigungen	12
7.2.2 Wasserwirtschaftlicher Ausgleich	13
7.2.3 Geplante Oberflächenentwässerung	14
7.2.4 Mulden-Rigolen	14
7.2.5 Rückhalterigole	15
7.2.6 Überflutungsnachweis	16
7.2.7 Regenwasserbehandlung	17
8. Wasserhaushaltsbilanz nach DWA-Merkblatt M 102-4	17
8.1 Flächenzusammenstellung	18
8.2 Vergleich der Wasserhaushaltsbilanzen	19
8.2.1 Variante 1 – bebaut ohne Maßnahmen	20
8.2.2 Variante 2 – bebaut mit Maßnahmen (Versickerungsmulden und Rigolen)	21
9. Rechtsfolgen der Maßnahme	22
9.1 Einleiterlaubnis	22
9.2 Träger der Maßnahme	22



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Seite

Abbildung 3.1: Ausschnitt aus Google Earth mit Abgrenzung des Geltungsbereiches	6
Abbildung 5.1: Ausschnitt aus der Sturzflutgefahrenkarte, SRI 7, 1 Stunde	8
Abbildung 6.1: Ausschnitt aus dem Bebauungsplan, Mai 2025 [2]	9
Abbildung 6.2: Lageplan des Bauvorhabens [1]	10
Abbildung 9-3: Eingangswerte Referenzwert für das Plangebiet in Bechhofen - Quelle: www.naturwb.de	18

ANLAGEN

Anlage 1.1:	Telefonnotiz
Anlage 1.2:	Versickerungsnachweise
Anlage 1.3:	Wasserbilanz
Anlage 1.4:	Stellungnahme - Versickerung im Fels
Anlage 2.1:	Lageplan



1. Veranlassung und Historie

Die Römerhaus Vermögensverwaltung, Schifferstadt, beabsichtigt, am nördlichen Ortsrand von Bechhofen, eine Seniorenresidenz zu errichten. Für die diesbezüglichen bauleitplanerischen Belange soll ein Bebauungsplan aufgestellt werden. Im Zuge der Trägerbeteiligung nach § 4 Abs. 1 BauGB wird die Vorlage einer Entwässerungskonzeption, insbesondere in Bezug auf eine Niederschlagswasserbewirtschaftung, Starkregenbetrachtung und die Wasserbilanzierung nach DWA-Arbeitsblatt 102-4, für das Plangebiet gefordert.

Die OBERMEYER GmbH & Co. KG wurde von der Römerhaus beauftragt, die Entwässerungskonzeption zu erstellen.

Im Zuge der Beteiligung der Behörden nach Aufstellung einer ersten Version des Bebauungsplanes wurden seitens der Struktur- und Genehmigungsdirektion, Kaiserslautern, Bedenken hinsichtlich der Versickerung auf der Felsoberkante geäußert. In Folge sind Versickerungsversuche im Baufeld vorgenommen worden [4], deren Ergebnisse in der vorliegenden Fortschreibung des Entwässerungskonzeptes berücksichtigt wurden.

2. Planungsgrundlagen

Dem Entwurfsverfasser standen nachstehende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Vorentwurf mit Lageplan incl. Kataster und teilweiser Vermessung
Römerhaus Vermögensverwaltung, 04.11.2024
- [2] Bebauungsplan Entwurf
Kernplan, Illingen, Mai 2025
- [3] Geo-/umwelttechnischer Bericht
M&S Umweltprojekt GmbH, Geschäftsstelle Rubel & Partner, Wörrstadt, August 2024
- [4] Stellungnahme Nr. 1 mit Versickerungsversuchen im Fels
M&S Umweltprojekt GmbH, Geschäftsstelle Rubel & Partner, Wörrstadt, Juni 2026
- [5] Kanalbestandsplan Ortsgemeinde Bechhofen
Verbandsgemeindewerke Zweibrücken-Land AöR, September 2021
- [6] Sturzflutgefahrenkarte des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz
- [7] KOSTRA-DWD 2020-Tabelle für Bereich Bechhofen
- [8] Rückmeldung der VG-Werke, Herr Werkleiter Schwarz, zu Anfrage Schmutzwasseranschluss am
10.04.2025 per E-Mail
- [9] Stellungnahme der SGD Süd, Kaiserslautern, vom 29.10.2025
- [10] Entwässerungskonzept
OBERMEYER Infrastruktur GmbH & Co. KG, Mai 2025
- [11] Telefonnotiz zu den Telefonaten am 18./19.06.2026 (Anlage 1.1)

3. Lage des Planungsgebiets

Das Plangebiet mit einer Gebietsgröße von ca. 0,8 ha befindet sich im Norden der Ortslage von Bechhofen, angrenzend an die Mühlstraße in Richtung Friedhof und die Straße „An der Schlieffenanlage“. Südlich ist Wohnbebauung vorhanden. Nördlich grenzen Acker- und Waldflächen, im Osten eine Waldfläche an. Die Fläche wird derzeit landwirtschaftlich genutzt.

Das nächste Gewässer befindet sich ca. 500 m Luftlinie entfernt am östlichen Rand der Ortslage von Bechhofen entlang der K 65.



Abbildung 3.1: Ausschnitt aus Google Earth mit Abgrenzung des Geltungsbereiches

4. Baugrund

Ein geo-/umwelttechnischer Erkundung [3] wurde durch das Büro Rubel & Partner durchgeführt. Von der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Kaiserslautern, wurden nach Vorlage des ersten Entwässerungskonzeptes weitere Untersuchungen zur Versickerungsfähigkeit des anstehenden Felshorizontes gefordert. Die Ergebnisse und Empfehlungen wurden in der beiliegenden Stellungnahme [4], Anlage 1.4, zusammengefasst.

Folgende wesentliche Informationen sind aus [3] zusammengefasst:

- Unterhalb des Oberbodens wurden flächig (schwach) schluffige Sande vorgefunden.
- Ab Tiefen von 1,80 bis 2,50 m unter Geländeoberkante steht verwitterter Sandstein an.
- Der Grundwasserflurabstand beträgt am Projektstandort ca. 30 m.

Die vorgefundenen Belastungsparameter sind aus [3] zu entnehmen.

→ gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138-1 kommen für Versickerung Böden in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von 1×10^{-3} m/s bis 1×10^{-6} m/s liegen. Eine Versickerung von Oberflächenwasser ist mit den vorgefundenen Verhältnissen im Plangebiet grundsätzlich möglich.

Aus der Stellungnahme zur Versickerung im Fels [4] ist folgendes zu entnehmen:

- Der mittlere Versickerungsbeiwert des Felshorizontes wurde mit einem k_f -Wert von $5,5 \times 10^{-6}$ m/s festgestellt. Zur Bemessung der Sickeranlagen soll zur Sicherheit ein k_f -Wert von 1×10^{-6} m/s angesetzt werden.
- Versickerungsanlagen sollen nur im nördlichen Plangebiet verteilt angeordnet werden. Im südlichen Bereich soll zum Schutz der Unterlieger vor evtl. auf dem Felshorizont abfließenden Sickerwasser keine Versickerungsanlage vorgesehen werden.
- Das geplante Gebäude ist ebenfalls zum Schutz vor evtl. auf dem Felshorizont abfließenden Sickerwasser abzudichten.

5. Starkregengefährdung

In der Sturzflutgefahrenkarte des Landesamtes für Umwelt Rheinland-Pfalz ist erkennbar, dass bei einem Starkregen der Intensität 7, 1 Stunde, welcher in etwa 45 mm/Stunde bzw. einem 100-jährlichen Regenereignis entspricht, eine Abflusslinie/Tiefenlinie durch das Plangebiet verläuft. Die Abflusslinie resultiert aus der Topografie des Ackergeländes und wird durch das Bauvorhaben überbaut. Übrig bleiben kurze Zuflusslinien aus dem Außengebiet/Waldgebiet.

Dort, wo die Abflusslinien das geplante Gebäude treffen, ist dieses entsprechend gegen Hochwasser zu schützen (resiliente Bauweise -> hoch angesetzte Eingänge, keine bodentiefen Türen/Fenster, keine Kelleröffnungen, etc.). Weiterhin sollten die Außenanlagen ein Gefälle vom Gebäude weg aufweisen.

Am nordwestlichen Gebietsrand wird zudem ein kleiner Damm zum Schutz vor zufließendem Außengebietswasser/Oberflächenwasser vorgesehen, welches das Wasser östlich um das Gebiet herum in die dortigen Grün-/Waldflächen lenkt.

Für die Ortsgemeinde Bechhofen existiert derzeit noch kein Hochwasser- und Starkregenvorsorgekonzept, somit sind keine Maßnahmen seitens der Ortsgemeinde geplant.

Es wird empfohlen mit der Ortsgemeinde in Kontakt zu treten und Kleinrückhalte im Waldgebiet anzuregen. Diese können zukünftig den Zufluss auf das Plangebiet verzögern und vermindern. Der Abfluss aus dem Tiefpunkt soll oberhalb des Plangebietes nach Südosten umgelenkt werden.

In der folgenden Abbildung ist die Abflusslinie aus der Sturzflutgefahrenkarte ersichtlich.



Abbildung 5.1: Ausschnitt aus der Sturzflutgefahrenkarte, SRI 7, 1 Stunde

5.1 Auswirkungen der Maßnahme auf die Unterlieger

Durch die Überbauung der Abflusslinie wird der bisherige Abflussweg von Norden auf die bestehende Bebauung unterbrochen. Das Plangebiet wird durch die o. g. Maßnahmen gegen evtl. zufließendes Oberflächenwasser geschützt. Im Plangebiet selbst wird der Regen künftig in Rigolen bis zum 100jährigen Regenereignis zurückgehalten/gespeichert. Somit ist ein ausreichender Überflutungsschutz (vgl. Kapitel 7.2.6) vorgesehen und es ist keine Verschlechterung für die Unterlieger zu erwarten.

Durch eine Erhöhung der Stützmauer an den südlichen Parkplätzen (vgl. Kapitel 7.2.6) wird im Starkregenfall darüber hinaus ein direkter Abfluss aus dem Plangebiet direkt in Richtung der südlichen Bebauung aufgehalten und nach Westen in Richtung Mühlstraße als Notabflussweg geleitet. Aus der Mühlstraße verläuft gemäß Abb. 5.1 die Abflusslinie topographisch wieder in das Baugebiet. Ein Abfluss ins unterliegende Wohngebiet kann daher bei Starkregen nicht verhindert werden, durch die vorgeschlagenen Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen wird die Situation jedoch optimiert und nicht verschlechtert.

In einer separaten Untersuchung sollte geprüft werden, ob in der Mühlstraße Maßnahmen (z. B. Querrinnen, Rampen) zur Umlenkung des abfließenden Wassers von Norden her getroffen werden können.

6. Städtebauliche und bauliche Konzeption

6.1 Städtebauliche Konzeption

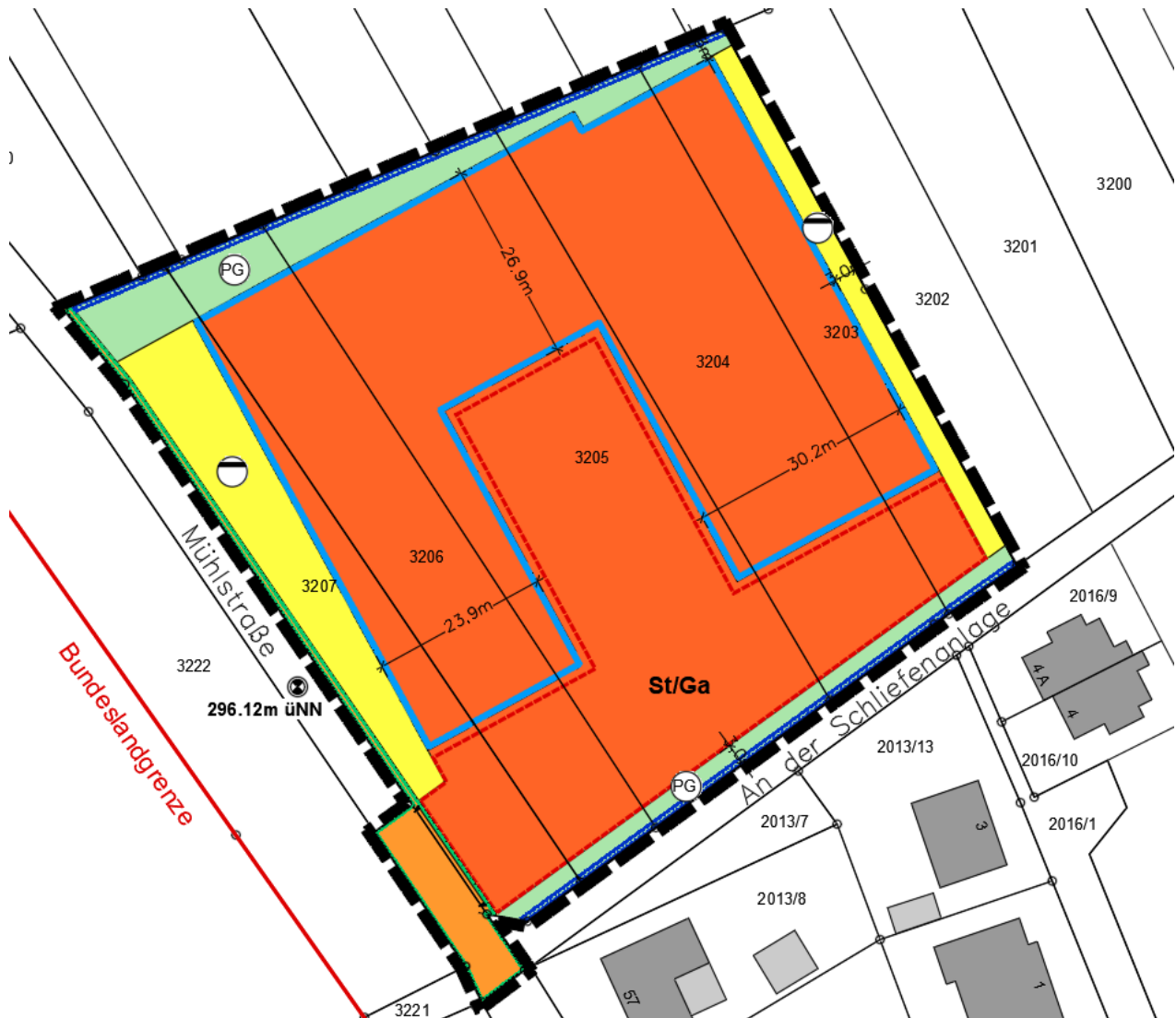


Abbildung 6.1: Ausschnitt aus dem Bebauungsplan, Mai 2025 [2]

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst rd. 0,8 ha. Die Grundflächenzahl (GRZ) ist mit 0,6 festgesetzt.

Das Projekt nennt sich „Neubau einer Seniorenresidenz“. In der geplanten Wohnanlage sind max. 105 Pflegebetten und 5 Wohnungen geplant.

6.2 Bauliche Konzeption



Abbildung 6.2: Lageplan des Bauvorhabens [1]

Für das Gebäude sind Sattel- und Gründächer geplant. Die Gründächer (hellgrün dargestellt) werden extensiv begrünt.

Die befestigten Außenanlagen wie Parkplatz, Zufahrts- und Zugangsbereich sowie Wege sind mit wasser-durchlässigen Materialien herzustellen.

Insgesamt sind ca. 45 % des Geltungsbereiches als Grünflächen mit Baumbepflanzungen vorgesehen.

7. Entwässerungskonzept

Die Entwässerung des Betrachtungsgebiets erfolgt gemäß den Grundsätzen von Landeswassergesetz bzw. Wasserhaushaltsgesetz im Trennsystem.

Die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers ist in die vorhandene Mischwasserkanalisation vorgesehen.

Das anfallende Oberflächenwasser muss entsprechend den Grundsätzen der Abwasserbeseitigung § 55 (2) WHG vorrangig versickert oder verrieselt, alternativ zurückgehalten und gedrosselt zum nächsten Gewässer gebracht werden.

Das Oberflächenwasser kann laut [3] mit Einschränkungen im Gebiet versickert werden (vgl. Kapitel 4). In der Stellungnahme zur Versickerung im Fels [4] wird empfohlen, das Oberflächenwasser nur im nördlichen Plangebiet zu versickern. Daher wird vorgesehen, das Oberflächenwasser im südlichen Plangebiet zurückzuhalten und gedrosselt in die Mischwasserkanalisation in der Mühlstraße einzuleiten (vgl. Telefonnotiz [11], Anlage 1.1).

7.1 Schmutzwasseranschluss

Die Ableitung des anfallenden Schmutzwassers wird in die vorhandene Mischwasserkanalisation in der Mühlstraße vorgesehen.

Die nach DIN 1986-100 ermittelten Schmutzwassermengen Q_{tot} wurden anhand eines Seniorenheimes in gleicher Größenordnung mit $Q_{\text{tot}} = \text{rd. } 14 \text{ l/s}$ abgeschätzt.

Der Ansatz nach DIN 1986-100 dient der Bemessung der Grundleitungen.

Für die Ermittlung der Einleitmenge in das Kanalnetz von Bechhofen wird der Gesamtabfluss Q_{ges} anhand des DWA-Arbeitsblattes 118 berechnet.

$$Q_{\text{ges}} = Q_{\text{H}} + Q_{\text{G}} + Q_{\text{F,T}} + Q_{\text{F,R}}$$

mit	Q_{H}	=	häusliches Abwasser - entfällt
	Q_{G}	=	gewerbliches Abwasser - hier Seniorenresidenz
	$Q_{\text{F,T}}$	=	Fremdwasserabfluss bei Trockenwetter
	$Q_{\text{F,R}}$	=	Fremdwasserabfluss bei Regenwetter

Für den Ansatz des Wasserverbrauchs zur Berechnung von Q_{G} wird Tabelle 1.3, Abwassertechnik, Hosang/Bischhof, verwendet:

Wasserverbrauch w je Bett in Krankenhaus/Hotel 150 – 600 l/d

→ mittlerer Ansatz für 110 Betten: 400 l/d für Seniorenresidenz

2facher Ansatz für Spitzenabfluss (12 Stunden/Tag):

$$Q_{\text{G}} = 400 \text{ l/d} / 24 \text{ h} / 3600 \text{ s} \times 2 \times 110 \text{ Betten} = \text{rd. } 1 \text{ l/s}$$

Der Fremdwasseranteil bei Trockenwetter Q_F wird in Abhängigkeit der Einzugsgebietsfläche AEK ermittelt. Die Fremdwasserspense $q_{F,T}$ wird nach DWA-Arbeitsblatt A 118, Tabelle 3, mit 0,05 l/(s x ha), geringer Wert, festgesetzt. Daraus folgt:

$$\begin{aligned} Q_{F,T} &= q_{F,T} \times A_{E,k} \\ &= 0,05 \text{ l/(s x ha)} \times 0,8 \text{ ha} \\ &= 0,04 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Abschließend muss der Fremdwasseranteil bei Regenwetter $Q_{F,R}$ ermittelt werden. Die Fremdwasserspense für Regenabfluss im Schmutzwasserkanal $q_{F,R}$ wird mit 1 % des Abflusses der befestigten Fläche angesetzt:

Der Abfluss der befestigten Flächen wird nach DIN 1986-100 ermittelt. Die Regenspends betragen dabei entsprechend KOSTRA-DWD 2020-Tabelle [7] für

- Dachflächen 366,7 l/(s x ha), r5,5
- Hofflächen 286,7 l/(s x ha), r5,2

Tabelle 1: Abflüsse nach DIN 1986-100

Fläche	Befestigung	A	Cm	AE,k,b	Abfluss
		[m²]		[m²]	[l/s]
Satteldach	Ziegel	1.816	0,90	1.634	59,9
Flachdach, grün	Gründach	809	0,30	243	8,9
Zufahrt	Drainfugenpflaster	923	0,25	231	6,6
Fußwege/Terrassen	Pflaster mit offenen Fugen	499	0,60	299	8,6
Parkplätze	Rasenfugenpflaster	460	0,25	115	3,3
Grünflächen		3.768	0,10	0	0,0
gesamt		8.275	0,35	2.522	87,3

$$\begin{aligned} Q_{F,R} &= Q_{ab} \times 0,01 \\ &= 87,3 \text{ l/s} \times 0,01 \\ &= 0,87 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Der gesamte Schmutzwasserabfluss Q_{ges} errechnet sich zu:

$$\begin{aligned} Q_{ges} &= Q_H + Q_G + Q_{F,T} + Q_{F,R} \\ &= 0,00 + 1,0 + 0,04 + 0,87 \\ &= 1,91 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Der zu erwartende Spitzenabfluss aus, der an die Mischwasserkanalisation anzuschließenden Seniorenresidenz wurde mit $Q_{ges} = 1,91 \text{ l/s}$ errechnet.

Bei der geplanten Anzahl von 5 Wohnungen und max.105 Ein-Bett-Zimmern wird mit einem rechnerischen Spitzenabfluss Q_{ww} von nicht mehr als 2 l/s gerechnet. Dieser Wert ist erfahrungsgemäß deutlich zu hoch gegriffen. Nach Rücksprache mit den Verbandsgemeindewerken Zweibrücken-Land AöR am 10.04.2025 ist nicht mit nennenswerten Einflüssen auf die bestehende Abwasserbehandlung zu rechnen [8].

7.2 Oberflächenentwässerung

7.2.1 Flächenaufteilung und Befestigungen

Als Zielvorgabe für die städtebauliche Planung muss entsprechend DWA-Arbeitsblatt A 102 – Teil 4 eine Wasserbilanz erstellt werden. Für die Bemessung der Versickerungsanlagen müssen die Flächen entsprechend DWA-Arbeitsblatt A 138-1 ermittelt werden. Die Flächengrößen der Grundstücksflächen sowie die geplanten Befestigungsarten wurden aus dem Grundriss des Lageplanes (Vorentwurf) [1] übernommen.

Tabelle 2: Flächenzusammenstellung Geltungsbereich:

Fläche	Befestigung	A [m²]	Cs	Cm	AE,k,b [m²]	AC [m²]
Satteldach	Ziegel	1.816	1,00	0,90	1.816	1.634
Flachdach, grün	Gründach	809	0,50	0,30	405	243
Zufahrt	Drainfugenpflaster	923	0,40	0,25	369	231
Fußwege/Terrassen	Pflaster mit offenen Fugen	499	0,70	0,60	349	299
Parkplätze	Rasenfugenpflaster	460	0,40	0,25	184	115
Grünflächen		3.768	0,20	0,10	754	377
gesamt		8.275	0,47	0,35	3.877	2.899

A = Einzugsgebietsfläche

C_s = Spitzenabflussbeiwert

C_m = mittlerer Spitzenabflussbeiwert

A_{E,k,b} = abflusswirksame Fläche

AC = reduzierte Fläche zur Bemessung der Versickerungsanlagen

7.2.2 Wasserwirtschaftlicher Ausgleich

Gemäß § 28 LWG (Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz) ist für die Neuversiegelung von Flächen ein wasserwirtschaftlicher Ausgleich zu erbringen (Ausgleich der Wasserführung).

Das anfallende Oberflächenwasser im nördlichen Plangebiet wird vollständig versickert. Hier ist kein weiterer wasserwirtschaftlicher Ausgleich erforderlich.

Im südlichen Abschnitt wird das Oberflächenwasser gesammelt und gedrosselt in das Mischwassernetz eingeleitet. Hier ist ein wasserwirtschaftlicher Ausgleich erforderlich.

Für Bechhofen gibt es keinen Richtwert für die Rückhaltung von Oberflächenwasser auf Privatgrundstücken. Deshalb wird in der vorliegenden Planung der wasserwirtschaftliche Ausgleich ermittelt, der generell in Rheinland-Pfalz mit 500 m³/ha befestigter Fläche gilt:

Tabelle 3: Zusammenstellung der befestigten Flächen mit Anschluss an die Regenrückhalterigole

Fläche an RRR	Befestigung	A [m²]	Bef.grad	AE,k,b [m²]
Satteldach	Ziegel	534	1,00	534
Flachdach	Metall	36	1,00	36
Zufahrt	Drainfugenpflaster	715	0,25	179
Fußwege/Terrassen	Pflaster mit offenen Fugen	177	0,60	106
Parkplätze	Rasenfugenpflaster	425	0,25	106
Grünflächen		1.103	0,00	0
gesamt		2.990	0,32	961

Für den südlichen Geländeabschnitt gilt somit:

$$V_{\text{WWA}} = A_{E,b,a} [\text{ha}] \times C_m \times 500 \text{ m}^3/\text{ha} = 0,1 \text{ ha} \times 0,32 \times 500 \text{ m}^3/\text{ha} = \text{rd. } 16 \text{ m}^3.$$

7.2.3 Geplante Oberflächenentwässerung

Grundsätzlich findet durch die versickerungsfähigen Flächenbefestigungen im gesamten Gebiet eine Versickerung statt.

Das noch abfließende Oberflächenwasser wird im nördlichen Abschnitt gezielt in Mulden-Rigolen versickert, im südlichen Abschnitt zurückgehalten und gedrosselt in die Mischwasserkanalisation eingeleitet.

Für die gezielte Versickerung des Oberflächenwassers werden in der nördlichen Hälfte des Geländes verteilt 6 Mulden-Rigolen geplant. Die Geländemodellierung des Grundstückes ist so zu gestalten, dass die Abflüsse oberflächlich in die Mulden erfolgen können.

Für die Rückhaltung im südlichen Abschnitt wird das Oberflächenwasser über Rinnen und Kanäle in einer abgedichteten Rückhalterigole gesammelt und stark gedrosselt in die Mischwasserkanalisation abgegeben.

Es wird empfohlen, für die Bewässerung der umliegenden Grünflächen Zisternen vorzusehen. Die Zisternen, deren Überlauf in die Mulden erfolgt, müssen voraussichtlich oberirdisch ausgeführt werden. Die Darstellungen im Lageplan sind als Vorschlag zu betrachten.

7.2.4 Mulden-Rigolen

Alle Nachweise der einzelnen Versickerungsanlagen wurden nach DWA-Arbeitsblatt A 138-1 geführt und sind in Anlage 1.2 enthalten.

Im Hinblick auf den Überflutungsschutz werden die Mulden für ein 30jähriges Regenereignis, die Rigolen auf ein 100jähriges Regenereignis bemessen.

Zur Bemessung der Versickerungsanlagen wurde die Durchlässigkeit des anstehenden Untergrundes mit einem Versickerungsbeiwert, $k_f = 1,0 \times 10^{-6} \text{ m/s}$ (vgl. Kapitel 4 und Empfehlung in [4]) angesetzt.

Sollte zur Auffüllung im Plangebiet Bodenmaterial angefahren werden müssen, muss dieses mindestens den o.g. k_f -Wert aufweisen.

Die Mulden-Rigolen werden mit einer Muldentiefe von 20 – 30 cm und einer 20 – 30 cm dicken bewachsenen Bodenzone hergestellt. Als Rigolenelemente werden mit einem Geovlies ummantelte 30-60 cm hohe Kunststoffelemente mit 95 % Speichervolumen vorgesehen. Zusätzlich erhalten die Mulden einen Überlauf in die Rigole, um Regenereignisse $> T = 30a$ sicher in die Rigole einzuleiten. Die Rigolen werden für einen 100jährigen Bemessungsregen ausgelegt.

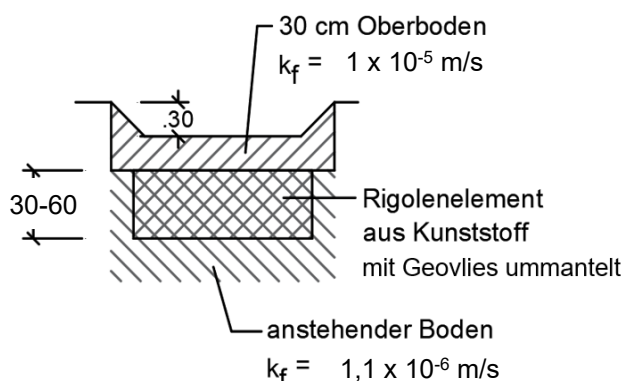


Abb. 7.1: Querschnitt Mulde-Rigole und Kunststoff-Rigolenelement z. B. Rigofill® inspect Block der Fa. FRÄNKISCHE

7.2.5 Rückhalterigole

Das Mischwassernetz ist bereits stark ausgelastet. Der Drosselabfluss wird mit 0,37 l/s für eine Entleerungszeit der Rückhalterigole von ca. 72 Stunden gewählt und kann nach Überrechnung des Kanalnetzes (vgl. Telefonnotiz [11]) ggf. geändert werden. Das Volumen der Rückhalterigole würde sich dann entsprechend ebenfalls ändern.

Die Ausführung der Rückhalterigole kann aus mit Dichtungsfolie umhüllten Kunststoff-Rigolen-Elementen erfolgen. Hinter der Rigole wird ein Drossel- und Überlaufschacht vorgesehen.

Das erforderliche Rückhaltevolumen der Rückhalterigole wird entsprechend DWA-Arbeitsblatt A 117 ermittelt:

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m ²	2.990
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,34
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.017
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	0,36
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	3,5
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	16,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	3,2
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,8
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	0,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,10
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	5
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

▲ Wert(e) außerhalb der Gültigkeit. Berechnung erfolgt mit: $q_{Dr,R,u} = 3,54$, $n = 0,1$, $t_f = 5$

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	12,6
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{s,u}$	m ³ /ha	861
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m ³	87,5
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	92
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	16,0
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	3,2
Entleerungszeit	t_E	h	71,1

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.1 Lizenznummer: RWU0633

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

- ➔ Das Volumen der Regenrückhalterigole muss unter den o.g. Ansätzen (Drosselabfluss, Entleerungszeit) rd. 88 m³ > $V_{WWA} = 16$ m³ betragen. Der wasserwirtschaftliche Ausgleich ist somit erfüllt.

7.2.6 Überflutungsnachweis

Für Versickerungsanlagen zur Grundstücksentwässerung innerörtlicher Grundstücke muss ein Überflutungsnachweis erbracht werden, wenn der Rechenwert AC als Summenwert aller abflusswirksamen Flächen des Grundstücks größer als 800 m² ist (im vorliegenden Fall 8.275 > 800). Es ist die zurückzuhaltende Regenmenge zu berechnen und deren schadloser Verbleib auf dem Grundstück nachzuweisen.

Für die Ermittlung des Rückhaltevolumens wird nach DWA-Arbeitsblatt A 138-1 zur Gewährleistung des Überflutungsschutzes die gesamte befestigte Fläche auf dem Grundstück herangezogen.

Die maßgebenden Regenspenden sind aus dem KOSTRA-Atlas des DWD [7] entnommen. Der Nachweis für Versickerungsanlagen wird nach DWA-Arbeitsblatt A 138-1 geführt.

$$V_{\text{Rück}} = [(r_{(D,T)} * (A_{E,b,a} * C_s + A_{VA})) / 10.000 - (Q_s + Q_{Dr})] * D * 60 / 1.000 - V_{VA} \geq 0$$

Eingabe:

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{E,b,a}$	m ²	8.296
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A_{FaG}	m ²	5671
Spitzenabflussbeiwert	C_s	-	0,44
Wiederkehrzeit	T	Jahr	30
mittlerer Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	0,2
vorhandenes Rückhaltevolumen nach DWA-A 138-1	V_{VA}	m ³	315
Versickerungsleistung nach DWA-A 138-1 Gl. (4)	Q_s	l/s	0,54
überregnete versickerungswirksame Fläche	A_{VA}	m ²	543

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Berechnungsregens	D	min	0
maßgebende Regenspende Bemessung $V_{\text{Rück}}$	$r_{(D,T)}$	l/(s*ha)	0,0
zurückzuhaltende Regenwassermenge	$V_{\text{Rück}}$	m ³	0,0
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	h	m	0,00

→ Es ist kein zusätzlicher Rückhalteraum als Überflutungsschutz erforderlich.

Erforderliche Maßnahmen zum Überflutungsschutz:

Die das Gebäude umgebenden Flächen sind mit Gefälle weg vom Gebäude auszubilden. Auf der hangseitigen Gebäudeseite sind bodentiefe Öffnungen zu vermeiden oder gegen Zufluss zu sichern.

Die Mulden sind auf ein 30jähriges, die Rigolen unter den Mulden auf ein 100jähriges Regenereignis ausulegen. Die Mulden erhalten einen Überlauf in die Rigolen.

Die geplante Stützmauer am Rand der südlichen Parkplätze sollte höher gezogen werden (ca. 30 cm), sodass sich daran Regenwasser aufstauen und nicht nach Süden in Richtung vorhandene Bebauung abfließen kann. Der Abfluss erfolgt in diesem Fall in die Mülhstraße.

7.2.7 Regenwasserbehandlung

Die befestigten Flächen (Dachflächen, Terrassen und Gehwege) werden der Belastungskategorie I zugeordnet. Somit bestehen keine besonderen Anforderungen hinsichtlich Behandlung der dort anfallenden Niederschläge. Diese können gem. DWA-Merkblatt M 153/DWA-Arbeitsblatt A 102-2 über eine „bewachsene Bodenzone“ ohne weitere Maßnahmen unter Berücksichtigung der Baugrundverhältnisse in den Untergrund geleitet werden.

Das Oberflächenwasser, das an die Mischwasserkanalisation angeschlossen wird, bedarf keiner Regenwasserbehandlung.

8. Wasserhaushaltsbilanz nach DWA-Merkblatt M 102-4

Gemäß dem DWA-Merkblatt M 102-4 ist ab einer abflusswirksamen Fläche von 800 m² eine Wasserbilanz zu erstellen. Bei der betroffenen Fläche handelt es sich um ca. 8.000 m² > 800 m² abflusswirksame Fläche → Wasserhaushaltsbilanz gemäß DWA-Merkblatt M 102-4 erforderlich.

Prämisse: der Wasserhaushalt soll im bebauten Zustand dem des unbebauten Referenzzustandes möglichst nahekommen. Die Abweichung vom bebauten Zustand zum Referenzzustand darf bzgl. Abfluss, Verdunstung und Grundwasserneubildung nicht mehr als 10 % betragen.

Positiv auf die Wasserbilanz wirken sich sickertfähige Beläge, Versickerungsmulden sowie die Grünflächen, Gärten, Gründächer auf Verdunstung und Grundwasserneubildung aus.

Eine Zusammenstellung der geplanten Flächen, Flächenbefestigungen und -größen ist in Tabelle 2 ersichtlich.

Um den unbebauten Referenzzustand zu ermitteln, wurde vereinfacht der Hydrologische Atlas von Deutschland über das Online-Portal www.naturwb.de genutzt.

In der folgenden Abbildung sind die Eingangswerte für den Referenzwert für Bechhofen bzw. das Plangebiet grafisch dargestellt:

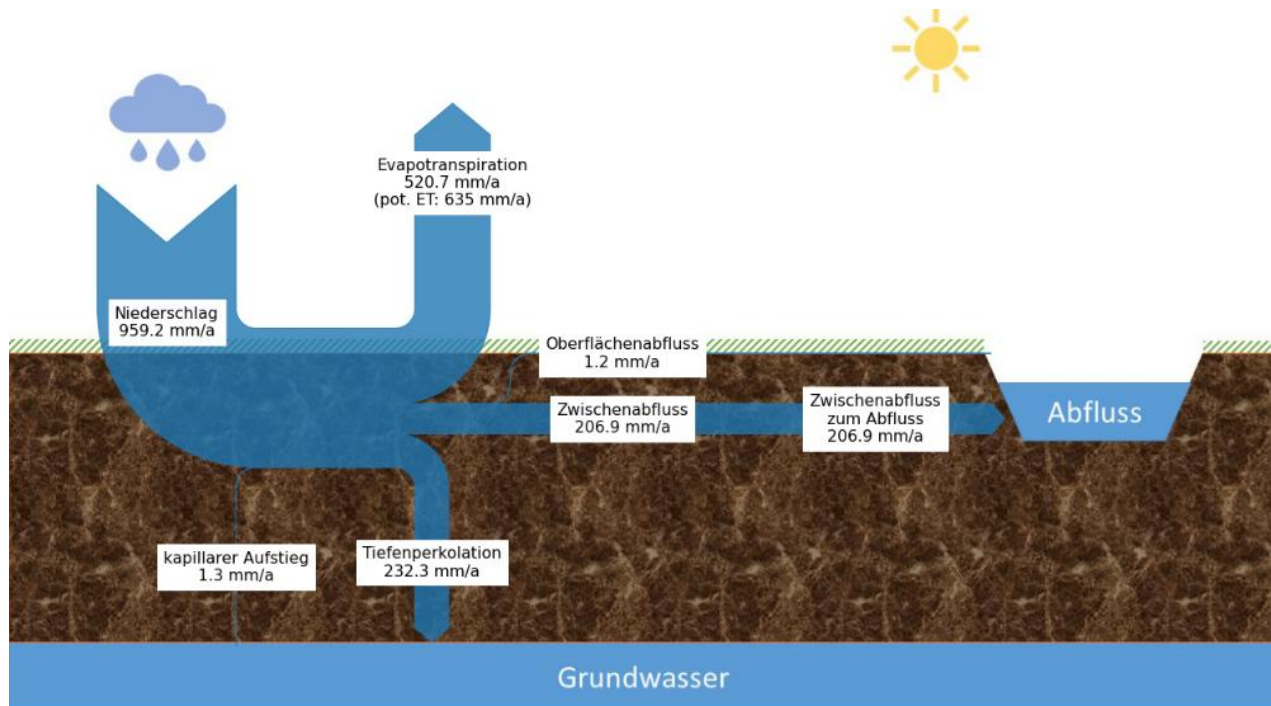


Abbildung 9-3: Eingangswerte Referenzwert für das Plangebiet in Bechhofen - Quelle: www.naturwb.de

8.1 Flächenzusammenstellung

Die Flächen und Befestigungsarten für den Bebauungsplan entsprechen den Flächenaufteilungen aus Tabelle 2 um die entsprechenden Aufteilungswerte: Abflüsse, Grundwasserneubildung und Verdunstung. Um die Vorgaben der Wasserbilanz zu erreichen, wurden stufenweise zwei verschiedene Varianten mit wasserwirtschaftlichen Maßnahmen erstellt.

Variante 1: Die erste Variante bezieht sich auf die reine Bebauung mit den geplanten Gründächern ohne Niederschlagswasserbewirtschaftungsmaßnahmen.

Variante 2: Die zweite Variante wurde durch die Versickerungseinrichtungen in den Außenanlagen ergänzt.

Die nachfolgend gezeigte Tabelle 3 bildet die Variante 2 ab, mit den zuletzt genannten wasserwirtschaftlichen Maßnahmen. Details zu allen Varianten können in Anlage 1.3 eingesehen werden.

Tabelle 4: Befestigungsarten für die geplanten Flächen ($A_{b,a}$) und Aufteilungswerte

Name	Typ	Fläche (m ²)	Entwässert in	a (-)	g (-)	v (-)	e (-)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)
Satteldach	Steildach, alle Deckung...	1282,0	Versickerung	0,921	0,000	0,079	0,000	1133,8	0,0	96,9
Gründach	Gründach mit Extensivb...	809,0	Versickerung	0,000	0,000	1,000	0,000	0,0	0,0	776,6
Zufahrt	teildurchlässige Beläge ...	207,0	Versickerung	0,013	0,658	0,329	0,000	2,5	130,8	65,4
Fußwege/Terrassen	teildurchlässige Flächen...	322,0	Versickerung	0,758	0,047	0,195	0,000	234,2	14,6	60,3
Parkplätze	teildurchlässige Beläge ...	63,0	Versickerung	0,013	0,658	0,329	0,000	0,8	39,8	19,9
Grünflächen	Garten, Grünflächen	2043,0	Versickerung	0,050	0,050	0,900	0,000	98,1	98,1	1765,2
Versickerung	Mulden-Rigolen-Element	395,0	Ableitung	0,000	0,933	0,067	0,000	0,0	1724,0	124,6
Zufahrt an RRR	teildurchlässige Beläge ...	715,0	Ableitung	0,013	0,658	0,329	0,000	8,7	451,9	225,8
Grünfläche an RRR	Garten, Grünflächen	903,0	Ableitung	0,050	0,050	0,900	0,000	43,3	43,3	780,2
Satteldach an RRR (48)	Steildach, alle Deckung...	534,0	Ableitung	0,921	0,000	0,079	0,000	472,3	0,0	40,4
Fußwege/Terrassen a...	teildurchlässige Flächen...	177,0	Ableitung	0,743	0,061	0,196	0,000	126,2	10,4	33,3
Parkplätze an RRR	teildurchlässige Beläge ...	425,0	Ableitung	0,013	0,658	0,329	0,000	5,2	268,6	134,2
Baumpflanzungen	Garten, Grünflächen	400,0	Ableitung	0,000	0,000	1,000	0,000	0,0	0,0	384,0
Σ Bebaut		8275,0		0,083	0,350	0,567	0,000	655,7	2781,5	4506,7

a = Flächenspezifischer Aufteilungswert für den Direkt-Abfluss

g = Flächenspezifischer Aufteilungswert für die Grundwasserneubildung

v = Flächenspezifischer Aufteilungswert für die Verdunstung

RD = Direktabfluss

GWN = Grundwasserneubildung

ETa = Verdunstung

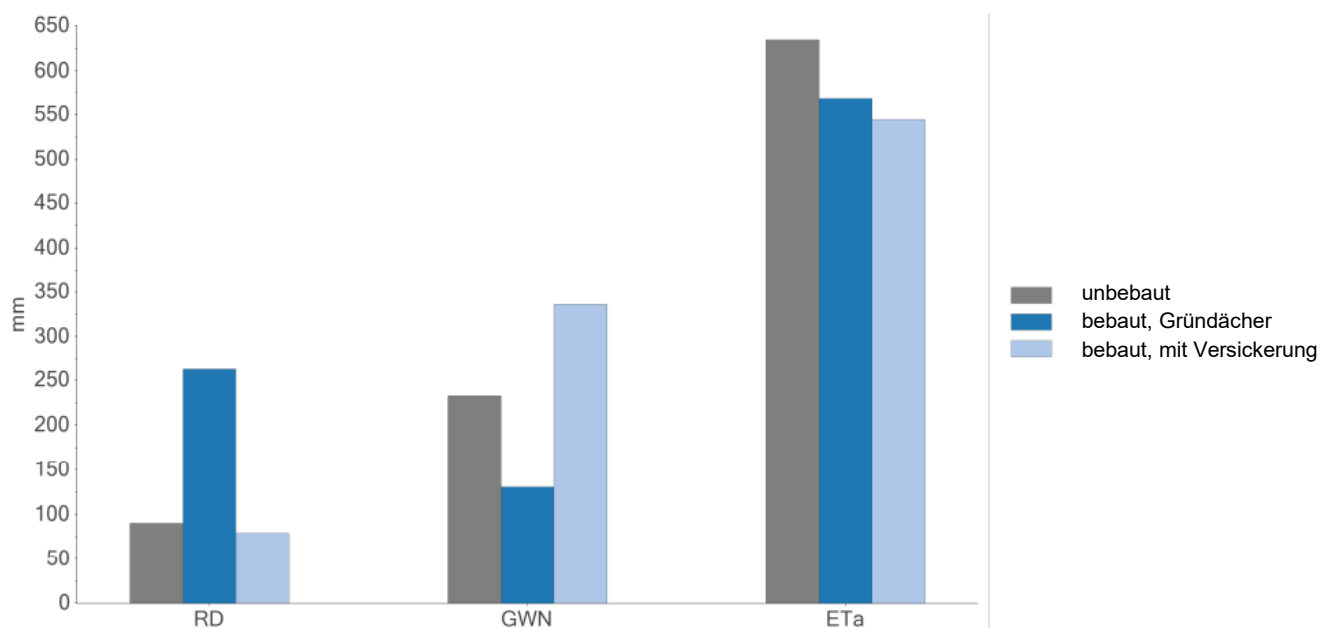
8.2 Vergleich der Wasserhaushaltsbilanzen

Im folgenden Diagramm/Tabelle 5 werden die Bilanzen zum unbebauten Urzustand sowie zum bebauten Zustand der Varianten 1 und 2 verglichen.

Verglichen werden die folgenden Zustände:

- Unbeauter Urzustand (Referenzzustand) – grau
- Variante 1 = bebaut (blau) – Gründächer, ohne Versickerungsmaßnahmen
- Variante 2 = bebaut (hellblau) – Gründächer, zusätzliche Versickerungseinrichtungen

Diagramm/Tabelle 5: Wasserhaushaltsbilanz unbebauter Urzustand / Varianten 1 und 2



Der Vergleich zeigt die 3 Betrachtungsfaktoren Direktabfluss (RD), Grundwasserneubildung (GWN) und Verdunstung (Eta) jeweils für den Urzustand/Referenzzustand (unbebaut) sowie für die 2 Varianten (Variante 1: bebaut mit Gründächern und Variante 2: bebaut mit Gründächern und Versickerung).

Direktabfluss:

Es zeigt sich im Direktabfluss ein großer Unterschied zwischen Urzustand und der bebauten Variante 1 ohne Versickerung. Auffällig ist, dass in der Varianten 2 kein Abfluss dargestellt wird, d.h. durch die Verschiebung hin zur Versickerung des kompletten Regenwassers entsteht hier kein nennenswerter Direktabfluss.

Grundwasserneubildung:

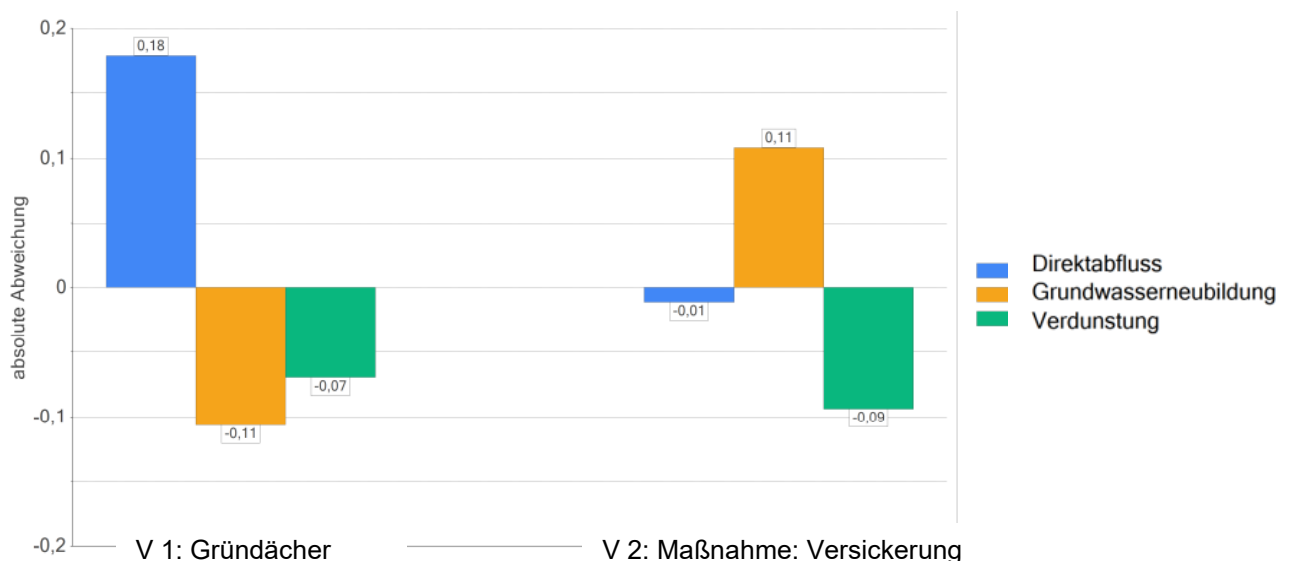
Bezüglich der Grundwasserneubildung zeigt sich zunächst eine Reduzierung zwischen Urzustand und der bebauten Variante ohne Maßnahmen (Var. 1). Durch die wasserwirtschaftlichen Maßnahmen in der Variante 2, hier Versickerungsmulde, steigt die Grundwasserneubildung deutlich an, auch gegenüber den unbebauten Referenzzustand, da dort mehr Verdunstungsanteile angesetzt werden. Durch die in Variante 2 berücksichtigte Versickerung von Oberflächenwasser ist eine Steigerung der Grundwasserneubildung erreicht worden.

Verdunstung:

Bezüglich der Verdunstung stellt sich zunächst ein nahezu Gleichstand zwischen Urzustand und der bebauten Variante 1 ein, durch die erhöhte Versickerung in Variante 2 wird die Verdunstung theoretisch etwas verringert. Tatsächlich erfolgt durch die lange Versickerungszeit auch hier eine hohe Verdunstung. Zudem wird die Verdunstung durch die geplante Anpflanzung von vielen Bäumen in den Grünflächen weiter gefördert.

Im folgend aufgeführten Diagramm/Tabelle 6: Abweichung vom unbebauten bzw. bestehenden Zustand, werden im Zuge der Betrachtungen zur Wasserhaushaltsbilanz die jeweiligen Abweichungen bzgl. der Bewertungsfaktoren Direktabfluss a, Grundwasserneubildung g und Verdunstung v für die 2 Varianten dargestellt.

Diagramm/Tabelle 6: Abweichung vom unbebauten bzw. bestehenden Zustand



Im DWA-Arbeitsblatt A 102-4 ist eine maximale Abweichung/Verschlechterung von bis zu 10 % vom Referenzwert anzustreben.

8.2.1 Variante 1 – bebaut ohne Maßnahmen

Für die Variante 1 wurden die Flächen und Befestigungen aus der Planung des Vorhabens [1] übernommen. Dabei sind außer den ohnehin geplanten Gründächern keine Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen berücksichtigt worden. Dementsprechend ergibt sich hinsichtlich Direktabfluss und Grundwasserneubildung eine deutliche Verschlechterung der Wasserbilanz gegenüber des Referenzzustandes. Im Diagramm/Tabelle ist dieser Zustand mit V 1 betitelt. Durch die Bebauungen liegt lediglich der Parameter Verdunstung unterhalb der 10-%igen Abweichung gegenüber des Referenzzustandes. Die maximale Abweichung der restlichen Parameter wird nicht eingehalten:



Direktabfluss a	= 18 % > 10 %,
Grundwasserneubildung g	= - 11 % > - 10 %
Verdunstung v	= - 7 % < -10 %

Direktabfluss und Grundwasserneubildung weichen über 10 % zu dem Referenzzustand ab, daher sind zusätzliche wasserwirtschaftliche Maßnahmen, die sich positiv auf die Wasserbilanz auswirken, erforderlich.

8.2.2 Variante 2 – bebaut mit Maßnahmen (Versickerungsmulden und Rigolen)

In der zweiten Variante wurden Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung eingeplant. Diese wirken sich bereits positiv auf die Wasserhaushaltsbilanz aus. Durch die Versickerungsmulden, Mulden-Rigolen und Rigolen kommt es zu einer deutlichen Annäherung der Faktoren Abfluss (a) und Verdunstung (v) an den Referenzzustand. Dabei werden die Zielwerte (annähernd) eingehalten.

Direktabfluss a	= - 1 %
(weniger prozentualer Abfluss-Anteil als im Referenzzustand durch Versickerung ins Grundwasser)	
Grundwasserneubildung g	= + 11 %
(positive Steigerung des prozentualen Anteils gegenüber des Referenzzustandes) und	
Verdunstung v	= -9 % < - 10%.

Der Abfluss aus dem Plangebiet wurde durch die Versickerungsanlagen stark reduziert, dafür die Grundwasserneubildung deutlich erhöht. Die Verdunstung nimmt durch die erhöhte Grundwasserneubildung ab, die Abweichung liegt jedoch noch im angestrebten Bereich.

Fazit für den Bebauungsplan:

Der lokale Wasserhaushalt im Plangebiet kann durch die aufgezeigten wasserwirtschaftlichen Maßnahmen annähernd den Referenzzustand des Urgeländes erreichen.

Durch die Versickerungsmulden konnten bereits die Werte bzgl. Direktabfluss und Verdunstung voll bzw. annähernd auf die erlaubte, maximale 10%-Abweichung angepasst werden.

Die Grundwasserneubildung wird erhöht, da zusätzlich zur Ableitung auch Versickerung von Oberflächenwasser vorgesehen wird.

Die vorgenannten wasserwirtschaftlichen Maßnahmen (Versickerungseinrichtungen, Gründächer) sind im Bebauungsplan festzusetzen. Zisternen zur Bewässerung der Außenanlagen werden empfohlen.

Die ausführlichen Unterlagen zur Wasserhaushaltsbilanz sind in Anlage 1.3 enthalten.



9. Rechtsfolgen der Maßnahme

9.1 Einleiterlaubnis

Für die Einleitung von Oberflächenwasser in das Grundwasser muss bei der Struktur- und Genehmigungsdi-
rektions Süd, Kaiserslautern, nach § 8, 9, Absatz 1, Nr. 5 WHG ein Antrag zur Einleiterlaubnis gestellt werden.

9.2 Träger der Maßnahme

Antragsteller und Träger der Maßnahme ist die Römerhaus Vermögensverwaltung.

gesehen:

aufgestellt:

i. V. Dipl.-Ing. (FH) Christoph Jung
Tel.: +49 631 41552-150

i. A. Anja Berberich
Tel.: +49 631 41552-161

für den Auftraggeber

Römerhaus Vermögensverwaltung