

Bebauungsplan

"Feuerwehrgerätehaus Waldorf"



der Ortsgemeinde Waldorf

Fachbeitrag Wasserhaushaltsbilanz

Verbandsgemeinde:	Bad Breisig
Ortsgemeinde:	Waldorf
Gemarkung:	Waldorf
Flur:	5

Stand: Januar 2026

FWI Teamplan GmbH

Brohltalstraße 10
56656 Brohl-Lützing

Tel.: 02633/4562-0
Fax: 02633/4562-77

E-Mail: info@fwi-teamplan.de
Internet: www.fwi-teamplan.de



Ortsgemeinde: Waldorf

Gemarkung: Waldorf

Flur:

5

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Aufgabenstellung, Grundlagen und Methodik	1
1.2 Örtliche Verhältnisse.....	1
1.3 Planungsgrundlagen.....	3
2 Wasserhaushaltsbilanz	4
2.1 Planungsdaten.....	4
2.2 Varianten und mögliche Maßnahmen.....	4
2.3 Ergebnis.....	7
2.4 Erläuterung der Ergebnisse	8
2.4.1 Direktabfluss	8
2.4.2 Grundwasserneubildung	8
2.4.3 Verdunstung.....	9
3 Fazit	9

Anlage:

Anlage 1: Ermittlung Wasserhaushaltsbilanz

1 Einleitung

1.1 Aufgabenstellung, Grundlagen und Methodik

Die Ortsgemeinde Waldorf beabsichtigt mit dem Bebauungsplan „Feuerwehrgerätehaus Waldorf“ die planungsrechtlichen Zulässigkeitsvoraussetzungen für die Ausweisung von Gemeinbedarfsbaufläche zu schaffen.

Für den Bebauungsplan soll als Abwägungsgrundlage eine Wasserhaushaltsbilanz erstellt werden. Grundlage für die Erstellung einer Wasserhaushaltsbilanz bildet das Merkblatt der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) und dem Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK) ‚DWA-M 102-4/BWK-M 3-4‘ aus März 2022. Dieses Regelwerk bietet eine Grundlage für die Erstellung von Wasserhaushaltsbilanzen. Ziel des Regelwerkes ist *„die Veränderungen des natürlichen Wasserhaushalts durch Siedlungsaktivitäten in mengenmäßiger und stofflicher Hinsicht so gering zu halten, wie es technisch, ökologisch und wirtschaftlich vertretbar ist. [...] Der Wasserhaushalt im bebauten Zustand soll dem des unbebauten Referenzzustands möglichst nahekommen.*

Die vorliegenden Regelungen zielen vorrangig auf eine Anwendung bei [...] städtebaulichen und/oder entwässerungstechnischen Neuerschließungen von Siedlungsflächen. [...]

Die Maßnahmen zur Bewirtschaftung des lokalen Wasserhaushalts dienen auch der Minderung der Abflusswirksamkeit von Flächen bei Starkregen. Unabhängig davon sind die üblichen Nachweise zum Überflutungsschutz zu führen.

Die wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen und Ziele müssen zu Beginn städtebaulicher Planungen als Randbedingungen und Anforderungen eingebracht werden. Planungsvarianten des Städtebaus und der Objektplanung können mithilfe von Bilanzverfahren bewertet werden. In der verbindlichen Bauleitplanung müssen Festsetzungen getroffen werden, die den Zielen des Wasserhaushalts des Arbeitsblatts DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 sowie dieses Merkblatts dienlich sind.“¹

Eine Wasserhaushaltsbilanz wird maßgeblich durch Bilanzgrößen bestimmt, die in der städtebaulichen Planung durch Festsetzungen im Bebauungsplan und durch die entwässerungstechnische Fachplanung vorgegeben werden. Als Bilanzgrößen fließen der Niederschlag, der Direktabfluss (RD), die Grundwasserneubildung (GWN) und die Verdunstung (Eta) in die Berechnung ein. Dabei lassen sich die letzten drei Bilanzgrößen durch die Planung beeinflussen. Bei einer Bebauung ohne weitere Maßnahmen nimmt der Direktabfluss zu und die Grundwasserneubildung sowie die Verdunstung nehmen ab.

In Kapitel 2 werden unterschiedliche Wasserhaushaltsbilanzen bzw. die Bilanzgrößen dazu ermittelt. Dabei bildet der unbebaute Zustand die Ausgangsbasis. Danach werden Varianten berechnet, beginnend mit dem Planfall ohne jegliche Maßnahmen zur Annäherung der Wasserhaushaltsbilanz an den unbebauten Zustand. In den folgenden Varianten werden die Faktoren, welche die Bilanzgrößen beeinflussen, wie der Versiegelungsgrad, die Art der Bewirtschaftung des Niederschlagswasser und Gründächer sukzessive verändert. Mit dieser stufenweisen Vorgehensweise wird anhand des konkreten Plangebietes dargelegt, wie eine Festsetzung im Bebauungsplan bzw. die Entwässerungsplanung sich auf den Direktabfluss, die Grundwasserneubildung und die Verdunstung auswirken.

¹ [1] DWA-M 102-4/BWK-M 3-4, Seite 9 und 10

1.2 Örtliche Verhältnisse

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans wird wie folgt umgrenzt:

Im Norden beginnt in einer Entfernung von gut 100 m die Ortslage von Waldorf. Dazwischen liegen landwirtschaftlich genutzte oder mit Gehölzen bestandene Flächen. Im Osten liegt ein Feldgehölz, im Süden und im Westen auf der anderen Seite der Landesstraße 82 landwirtschaftliche Fläche. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von 0,42 ha

Das Niederschlagswasser versickert derzeit vor Ort bzw. läuft ungeregelt, breitflächig der Topografie folgend ab.

Die Ermittlung der Wasserbilanz erfolgt auf Grundlagen der Daten des Modells NatUrWB (Naturnahe Urbane Wasserbilanz) der Universität Freiburg. In dem Modell NatUrWB wird der Referenzzustand des Wasserhaushaltes vom Entwässerungsgebiet ohne urbane Landnutzung anhand des NatUrWB-Modellgebiets ermittelt.

Die hydrologischen Grundlagedaten für den ortsbezogenen Wasserhaushalt werden in der folgenden Abbildung dargestellt.

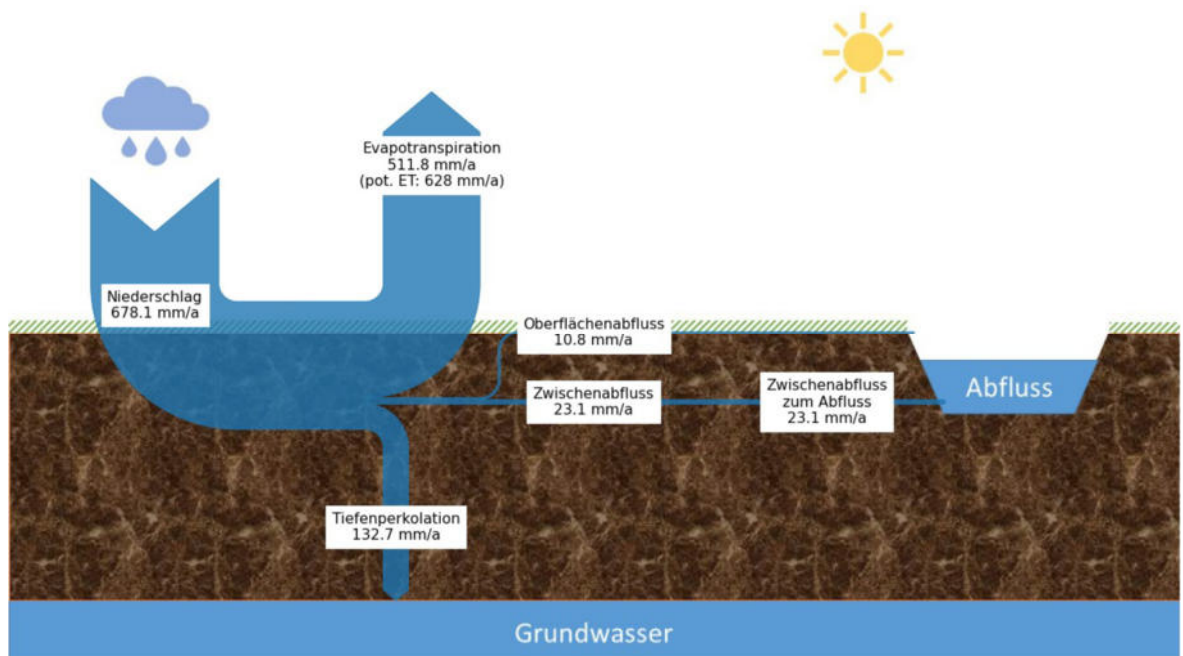


Abbildung 1 Hydrologische Grundlagedaten (NatUrWB, 2025)

1.3 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlagen wurden verwendet:

- [1] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) und Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e.V. (BWK) (Hrsg.): DWA-M 102-4/BWK-M 3-4, Stand: März 2022.
- [2] Bebauungsplanentwurf der Ortsgemeinde Waldorf „Feuerwehrgerätehaus Waldorf“, Stand November 2025
- [3] Neubau eines Feuerwehrgerätehauses, in Waldorf, „Zissener Straße, L 82“, Kühhol Baugrundgutachten und hydrologisches Gutachten, Paladini Geotechnik, Stand Juni 2025
- [4] Objektplanung Neubau FFW Waldorf, BauTec Bauplanung und Beratung GmbH, Stand Januar 2023
- [5] Naturnahen urbanen Wasser-Bilanz (NatUrWB) Referenz, www.naturwb.de Stand Juni 2025

2 Wasserhaushaltsbilanz

2.1 Planungsdaten

Die Variantenberechnung erfolgte auf der Grundlage des Bebauungsplanentwurfs Stand November 2025. Die Flächenbilanz hierzu gibt folgende Werte vor:

Bezeichnung	Größe [m ²]	Anteil [%]
Geltungsbereich*	3.074	100,00%
Gemeinbedarfsfläche	2.018	65,66%
Verkehrsflächen	547	17,81%
Öffentliche Grünfläche A	206	6,70%
Öffentliche Grünfläche B	302	9,83%

2.2 Varianten und mögliche Maßnahmen

Wie in Kapitel 1.1 beschrieben, wurde zunächst mit einer Planung ohne Maßnahmen gerechnet und danach die einzelnen Faktoren angepasst. Die variablen Größen sind dabei grau hinterlegt.

Entsprechend des Baugrundgutachtens und hydrologischen Gutachtens des Ingenieurbüros Paladini Geotechnik wird abgeleitet, dass sich das Baufeld im überwiegenden Bereich der bindigen Talsedimente befindet.

Eine Versickerungsanlage kann somit nicht erfolgreich betrieben werden.

Entsprechend wird in den folgenden Varianten die Betrachtung einer Versickerungsfläche exkludiert.

Variante 1:

In der Variante wurde eine Grundflächenzahl (GRZ) entsprechend des Bebauungsplans mit 0,8 angesetzt. Im Übrigen werden keine Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigt.

Verkehrsfläche	m ²	547
Nettobauland	m ²	2.018
GRZ		0,8
max. mögliche befestigte Fläche	m ²	1.614
Hoffflächen	m ²	914
davon Parkplätze	m ²	275
Dachfläche	m ²	700
davon Gründach	m ²	0
Private Grünfläche	m ²	404
Öffentliche Grünflächen	m ²	508
Offene Rückhaltung	nein	
private Regenwassernutzung	nein	
Verkehrsflächen	Asphalt oder fugenloser Beton	
Dachflächen	Flachdach, Folie	
Hoffflächen	Asphalt oder fugenloser Beton	

Variante 2:

In der Variante 2 wird die Flächenbefestigung im privaten Raum und auf den Verkehrsflächen in Pflaster mit einem Fugenanteil von 2-5 % angenommen.

Verkehrsfläche	m ²	547
Nettobauland	m ²	2.018
GRZ		0,8
max. mögliche befestigte Fläche	m ²	1.614
Hofflächen	m ²	914
davon Parkplätze	m ²	275
Dachfläche	m ²	700
davon Gründach	m ²	0
Private Grünfläche	m ²	404
Öffentliche Grünflächen	m ²	508
Offene Rückhaltung	nein	
private Regenwassernutzung	nein	
Verkehrsflächen	Pflaster, Fugenanteil 2-5%	
Dachflächen	Flachdach, Folie	
Hofflächen	Pflaster, Fugenanteil 2-5%	

Variante 3:

In der Variante 3 wird für die Parkplätze eine Pflasterung mit 6-10 % Fugenanteil angenommen. Alle anderen Variablen bleiben unverändert.

Verkehrsfläche	m ²	547
Nettobauland	m ²	2.018
GRZ		0,8
max. mögliche befestigte Fläche	m ²	1.614
Hofflächen	m ²	914
davon Parkplätze	m ²	275
Dachfläche	m ²	700
davon Gründach	m ²	0
Private Grünfläche	m ²	404
Öffentliche Grünflächen	m ²	508
Offene Rückhaltung	nein	
private Regenwassernutzung	nein	
Verkehrsflächen	Pflaster, Fugenanteil 2-5%	
Dachflächen	Flachdach, Folie	
Hofflächen	Pflaster, Fugenanteil 6-10% ; Fugenanteil 20-30 %	

Variante 4:

In der Variante 4 werden zusätzlich Gründächer berücksichtigt.

Verkehrsfläche	m ²	547
Nettobauland	m ²	2.018
GRZ		0,8
max. mögliche befestigte Fläche	m ²	1.614
Hofflächen	m ²	914
davon Parkplätze	m ²	275
Dachfläche	m ²	700
davon Gründach	m ²	700
Private Grünfläche	m ²	404
Öffentliche Grünflächen	m ²	508
Offene Rückhaltung	nein	
private Regenwassernutzung	nein	
Verkehrsflächen	Pflaster, Fugenanteil 2-5%	
Dachflächen	Gründach extensive Begrünung	
Hofflächen	Pflaster, Fugenanteil 6-10%; Fugenanteil 20-30 %	

Variante 5:

In der Variante 5 werden zusätzlich zu den Gründächern auch Zisternen berücksichtigt.

Verkehrsfläche	m ²	547
Nettobauland	m ²	2.018
GRZ		0,8
max. mögliche befestigte Fläche	m ²	1.614
Hofflächen	m ²	914
davon Parkplätze	m ²	275
Dachfläche	m ²	700
davon Gründach	m ²	700
Private Grünfläche	m ²	404
Öffentliche Grünflächen	m ²	508
Offene Rückhaltung	nein	
private Regenwassernutzung	ja	
Verkehrsflächen	Pflaster, Fugenanteil 2-5%	
Dachflächen	Gründach extensive Begrünung	
Hofflächen	Pflaster, Fugenanteil 6-10%; Fugenanteil 20-30 %	

2.3 Ergebnis

Das detaillierte Ergebnis der Wasserhaushaltsbilanz ist als Anlage beigefügt.

Abbildung 2: Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	34	133	512	0,050	0,196	0,755			
Variante1	378	60	240	0,557	0,089	0,354	0,507	-0,107	-0,402
Variante 2	298	168	212	0,439	0,248	0,313	0,389	0,052	-0,442
Variante 3	224	228	226	0,330	0,336	0,334	0,280	0,140	-0,421
Variante 4	180	228	271	0,265	0,336	0,399	0,215	0,140	-0,356
Variante 5	135	191	287	0,199	0,281	0,423	0,148	0,085	-0,332

Abbildung 3: Vergleich der Wasserbilanzen

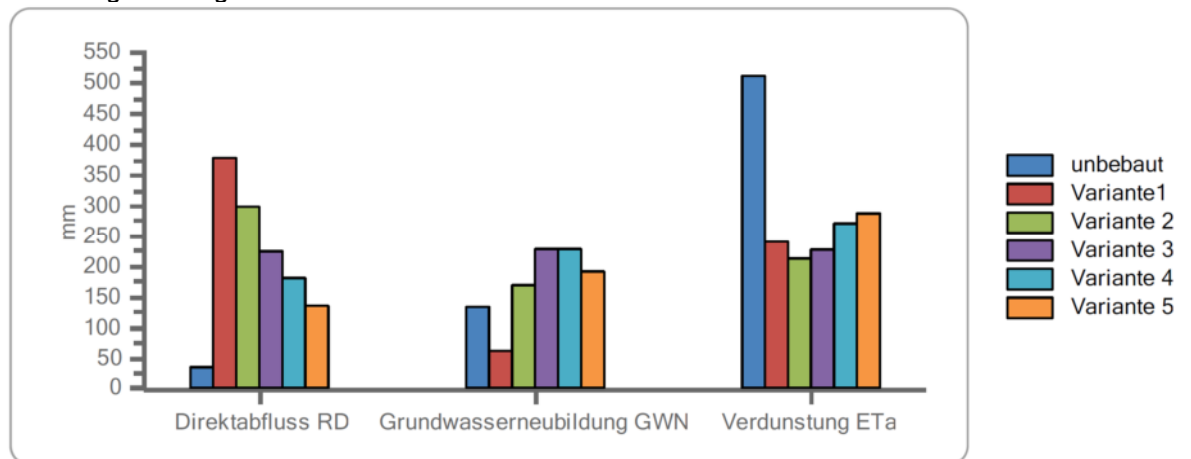
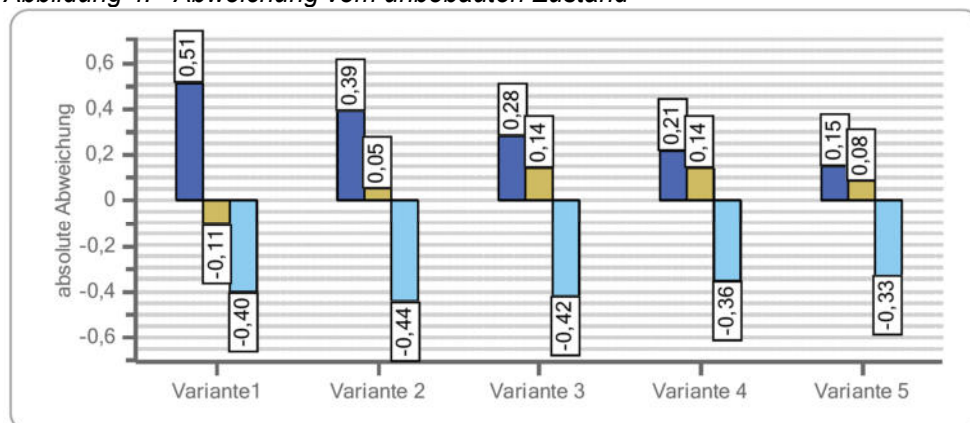


Abbildung 4: Abweichung vom unbebauten Zustand



a: Direktabfluss

g: Grundwasserneubildung

v: Verdunstung

2.4 Erläuterung der Ergebnisse

Da keine Maßnahmen zur Niederschlagswasserbewirtschaftung vorgesehen sind, wird das anfallende Niederschlagswasser vollständig in das Kanalnetz abgeführt.

Die Variantenberechnung ergibt:

2.4.1 Direktabfluss

(je geringer der Direktabfluss, desto besser die Wasserhaushaltsbilanz)

Variante 1: Es ist erkennbar, dass sich bei der Variante ohne Maßnahmen der Direktabfluss erhöht.

Variante 2: Die Ausführung der befestigten Flächen als pflastergebundene Flächen mit Fugenanteil erlaubt etwas Versickerung/Retention in den Fugen, daher sinkt der Direktabfluss im Vergleich zur Variante 1.

Variante 3: Ein höherer Fugenanteil im Bereich der Parkplätze erhöht die infiltrationswirksame Fläche und reduziert damit den Direktabfluss weiter im Vergleich zur Variante 2.

Variante 4: Die Errichtung von Gründächern bewirkt zusätzlich noch eine Reduzierung des Direktabflusses. In der Berechnung wird von einer extensiven Begrünung ausgegangen. Durch eine intensive Begrünung kann dieser Effekt verstärkt werden.

Variante 5: Zisternen entnehmen dem Abflussvolumen Wasser zur Nutzung/Zurückhaltung, was den Direktabfluss weiter reduziert

Trotz aller Maßnahmen liegt der Direktabfluss auch in der Variante 5 mit den meisten Maßnahmen immer noch deutlich über dem unbebauten Zustand. Um den Direktabfluss nach Bebauung gegenüber dem naturnahen Direktabfluss möglichst wenig zu verschlechtern, wären deutlich größere Retentions-/Versickerungsflächen, stärker durchlässige Beläge, zusätzliche Versickerungsmaßnahmen oder größere Zisternen/mehr Nutzung erforderlich.

Aus dem erbohrten Schichtenaufbau und der generellen, geologischen Situation wird im „Baugrundgutachten und hydrologischen Gutachten“ (Stand Juni 2025) hergeleitet, dass sich das Baufeld im überwiegenden Bereich bindige Talsedimente befinden.

Eine Versickerungsanlage kann somit nicht erfolgreich betrieben werden.

2.4.2 Grundwasserneubildung

(je höher die Grundwasserneubildung, desto besser die Wasserhaushaltsbilanz)

Variante 1 zeigt, dass eine Versiegelung der Fläche mit Asphalt die Grundwasserneubildung stark reduziert

Variante 2: Durch Pflaster mit Fugen (2–5 %) steigt die infiltrationswirksame Fläche deutlich an, dadurch gelangt mehr Wasser ins Grundwasser (gegenüber Variante 1 große Steigerung).

Variante 3: Eine Erhöhung des Fugenanteils bei Parkplätzen (6–10 %) verstärkt die Infiltration weiter. Das Modell führt hier zu einer deutlich höheren Grundwasserneubildung als im naturnahen Zustand. Dies liegt darin begründet, dass weniger Verdunstung/mehr direkte Infiltration gegenüber dem unbebauten Zustand angenommen wird.

Variante 4: Die Errichtung von Gründächern führt im vorliegenden Modell primär zur Erhöhung der Verdunstung/Retentionswirkung, erhöht jedoch nicht zusätzlich die Grundwasserneubildung

gegenüber der Variante 3 mit hohen Fugenanteilen. Daher bleibt die Grundwasserneubildung gleich.

Variante 5: Zisternen entnehmen Wasser dem Abfluss/Infiltrationsprozess (Speicherung und Nutzung/Abflusssteuerung), dadurch reduziert sich die Grundwasserneubildung gegenüber Variante 4 wieder.

2.4.3 Verdunstung

(je höher die Verdunstung, desto besser die Wasserhaushaltsbilanz)

Variante 1: Die hohe Versiegelung (GRZ = 0,8) reduziert Vegetation und nutzbare Bodenoberfläche deutlich - dadurch sinkt die Verdunstung rapide ab.

Variante 2: Die Flächenbefestigung in Pflasterbauweise führt zu einer Verringerung der Verdunstung, weil die Versickerung und somit die Grundwasserneubildung steigt.

Variante 3: der höhere Fugenanteil bei den Parkplätzen (6–10 %) erhöht die infiltrationswirksame und feuchte Fläche gegenüber Variante 2. Dadurch steht mehr Wasser für Verdunstung/Transpiration zur Verfügung, weshalb die Verdunstung leicht ansteigt.

Variante 4: Die Errichtung von Gründächern wirkt sich positiv auf die Verdunstung aus. In der Berechnung wird von einer extensiven Begrünung ausgegangen. Durch eine intensive Begrünung kann dieser Effekt verstärkt werden.

Variante 5: Die zusätzliche Regenwassernutzung erzielt eine minimale weitere Erhöhung der Verdunstung.

3 Fazit

Aus Abbildung 3 geht hervor, dass die Abweichung gegenüber dem unbebauten Zustand je nach Maßnahme stark unterschiedlich ist. Die geringste negative Veränderung des Wasserhaushalts kann durch die Kombination aller Maßnahmen (Variante 5) erzielt werden.

Damit wird eine erkennbare Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz im Vergleich zu Variante 1 (ohne Maßnahmen) erreicht. Mit der Variante 5 könnte die Wasserhaushaltsbilanz optimiert werden, wobei bei der Wahl der Variante im Planvollzug auch wirtschaftlichen Belange zu berücksichtigen sind.

Eine Optimierung über Variante 5 hinaus wäre noch möglich, wenn folgende Parameter geändert werden:

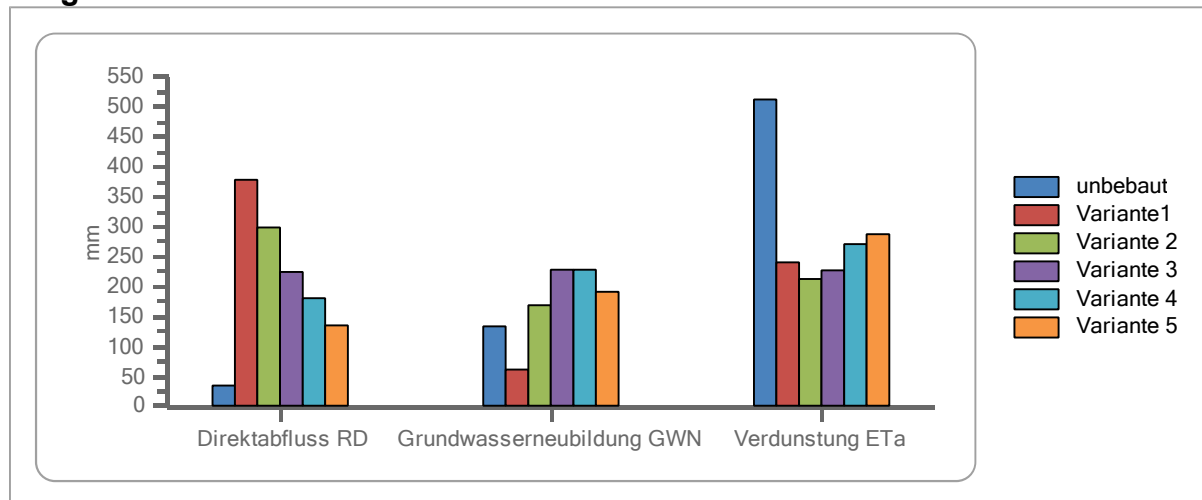
- Versickerung innerhalb des Plangebietes
Eine Versickerung ist laut der Aussage des Bodengutachtens nicht möglich.
- Herabsetzung der GRZ und damit Erhöhung des Anteils privater Grünfläche
Das Gebiet dient der Unterbringung von Einrichtungen des Rettungswesens. Für diese Einrichtungen wird eine Mindestfläche benötigt. Sofern der Anteil an privater Grünfläche erhöht werden soll, hätte dies eine Vergrößerung der Gesamtfläche zur Folge. Eine Vergrößerung der Gesamtfläche führt allerdings wiederum zu mehr Flächenverbrauch und widerspricht dem zu erzielenden Effekt. Daher ist es unumgänglich eine GRZ von 0,8 festzusetzen. Anderenfalls könnten die Einrichtungen des Rettungswesens nicht auf der Fläche untergebracht werden.

Noch zusätzliche Maßnahmen sind wegen der Zwangspunkte bei der Planung nicht umsetzbar.

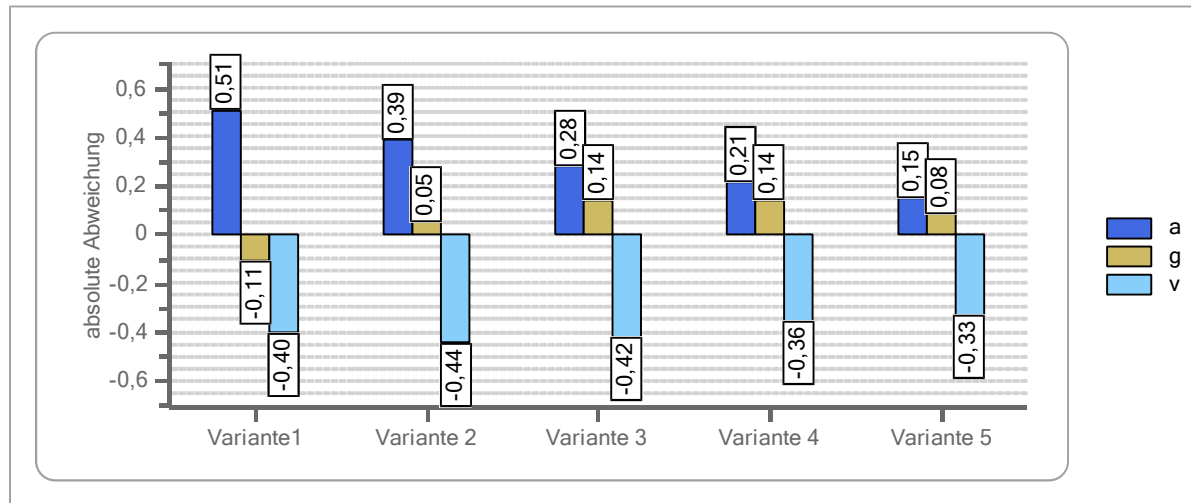
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	34	133	512	0,050	0,196	0,755			
Variante 1	378	60	240	0,557	0,089	0,354	0,507	-0,107	-0,402
Variante 2	298	168	212	0,439	0,248	0,313	0,389	0,052	-0,442
Variante 3	224	228	226	0,330	0,336	0,334	0,280	0,140	-0,421
Variante 4	180	228	271	0,265	0,336	0,399	0,215	0,140	-0,356
Variante 5	135	191	287	0,199	0,281	0,423	0,148	0,085	-0,332

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergebnisse der Varianten**Ergebnisse Variante Variante1**

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Straße	Asphalt, fugenloser Beton	547	0,72	0,00	0,28	371	268	0	103	Ableitung
Fläche	Grünfläche A	Garten, Grünflächen	206	0,10	0,30	0,60	140	14	42	84	Ableitung
Fläche	Grünfläche B	Garten, Grünflächen	302	0,10	0,30	0,60	205	20	61	123	Ableitung
Fläche	Dachfläche	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	700	0,81	0,00	0,19	475	384	0	91	Ableitung
Fläche	Hofffläche	Asphalt, fugenloser Beton	914	0,72	0,00	0,28	620	448	0	172	Ableitung
Fläche	Begrünung Grundstück	Garten, Grünflächen	404	0,10	0,30	0,60	274	27	82	164	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante 2

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Straße	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	547	0,47	0,33	0,19	371	176	124	71	Ableitung
Fläche	Grünfläche A	Garten, Grünflächen	206	0,10	0,30	0,60	140	14	42	84	Ableitung
Fläche	Grünfläche B	Garten, Grünflächen	302	0,10	0,30	0,60	205	20	61	123	Ableitung
Fläche	Dachfläche	Flachdach (Dachpappe, Faserzement)	700	0,81	0,00	0,19	475	384	0	91	Ableitung
Fläche	Hoffläche	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	914	0,47	0,33	0,19	620	294	207	119	Ableitung
Fläche	Begrünung Grundstück	Garten, Grünflächen	404	0,10	0,30	0,60	274	27	82	164	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante 3

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Straße	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	547	0,47	0,33	0,19	371	176	124	71	Ableitung
Fläche	Grünfläche A	Garten, Grünflächen	206	0,10	0,30	0,60	140	14	42	84	Ableitung
Fläche	Grünfläche B	Garten, Grünflächen	302	0,10	0,30	0,60	205	20	61	123	Ableitung
Fläche	Dachfläche	Flachdach (Kies)	700	0,75	0,00	0,25	475	354	0	120	Ableitung
Fläche	Hoffläche	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 6% bis 10%)	639	0,20	0,60	0,20	433	88	259	86	Ableitung
Fläche	Begrünung Grundstück	Garten, Grünflächen	404	0,10	0,30	0,60	274	27	82	164	Ableitung
Fläche	Parkplätze	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	275	0,04	0,71	0,25	186	8	132	46	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante 4

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Straße	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	547	0,47	0,33	0,19	371	176	124	71	Ableitung
Fläche	Grünfläche A	Garten, Grünflächen	206	0,10	0,30	0,60	140	14	42	84	Ableitung
Fläche	Grünfläche B	Garten, Grünflächen	302	0,10	0,30	0,60	205	20	61	123	Ableitung
Fläche	Dachfläche	Gründach mit Extensivbegrünung	700	0,46	0,00	0,54	475	218	0	256	Ableitung
Fläche	Hoffläche	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 6% bis 10%)	639	0,20	0,60	0,20	433	88	259	86	Ableitung
Fläche	Begrünung Grundstück	Garten, Grünflächen	404	0,10	0,30	0,60	274	27	82	164	Ableitung
Fläche	Parkplätze	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	275	0,04	0,71	0,25	186	8	132	46	Ableitung

Ergebnisse Variante Variante 5

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)	Ziel
Fläche	Straße	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	547	0,47	0,33	0,19	371	176	124	71	Ableitung
Fläche	Grünfläche A	Garten, Grünflächen	206	0,10	0,30	0,60	140	14	42	84	Ableitung
Fläche	Grünfläche B	Garten, Grünflächen	302	0,10	0,30	0,60	205	20	61	123	Ableitung
Fläche	Dachfläche	Gründach mit Extensivbegrünung	700	0,46	0,00	0,54	475	218	0	256	Zisterne
Fläche	Hoffläche	teildurchlässige Flächenbeläge (Fugenanteil 2% bis 5%)	639	0,47	0,33	0,19	433	206	145	83	Zisterne
Fläche	Begrünung Grundstück	Garten, Grünflächen	404	0,10	0,30	0,60	274	27	82	164	Ableitung
Fläche	Parkplätze	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	275	0,04	0,71	0,25	186	8	132	46	Ableitung
Maßnahme	Zisterne	Regenwassernutzung	4	0,40	0,00	0,13	424	168	0	56	Ableitung

Parameter der Varianten**Parameterwerte Variante1**

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Straße	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Grünfläche A	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Grünfläche B	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN
Dachfläche	Speicherhöhe	1	0,6	3	NaN
Hofffläche	Speicherhöhe	2,5	0,6	3	NaN
Begrünung Grundstück	a	0,1	0	1	NaN
	g	0,3	0	1	NaN
	v	0,6	0	1	NaN

Parameterwerte Variante 2

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Straße	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	4	2	6	4
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	18
Grünfläche A	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Grünfläche B	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Dachfläche	Speicherhöhe	1	0,6	3	1
Hoffläche	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	4	2	6	4
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	18
Begrünung Grundstück	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6

Parameterwerte Variante 3

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Straße	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenteil (%)	4	2	6	4
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	18
Grünfläche A	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Grünfläche B	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Dachfläche	Speicherhöhe	2	0,6	3	2
Hoffläche	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenteil (%)	8	6	10	8
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	36	6	100	36
Begrünung Grundstück	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Parkplätze	Speicher (mm)	1	0,1	2	1

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	Fugenanteil (%)	25	20	30	25
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15

Parameterwerte Variante 4

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Straße	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	4	2	6	4
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	18
Grünfläche A	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Grünfläche B	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Dachfläche	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustärke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Hoffläche	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	8	6	10	8
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	36	6	100	36
Begrünung Grundstück	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	v	0,6	0	1	0,6
Parkplätze	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	25	20	30	25
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15

Parameterwerte Variante 5

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
Straße	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	4	2	6	4
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	18
Grünfläche A	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Grünfläche B	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3
	v	0,6	0	1	0,6
Dachfläche	WK_max-WP (-)	0,5	0,35	0,65	0,5
	Aufbaustaerke (mm)	100	40	200	100
	kf-Wert (mm/h)	70	18	100	70
Hoffläche	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	4	2	6	4
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
	kf-Wert (mm/h)	18	6	100	18
Begrünung Grundstück	a	0,1	0	1	0,1
	g	0,3	0	1	0,3

Name	Parameter	Wert	Min	Max	empf. Wert
	v	0,6	0	1	0,6
Parkplätze	Speicher (mm)	1	0,1	2	1
	Fugenanteil (%)	25	20	30	25
	WK_max-WP (-)	0,15	0,1	0,2	0,15
Zisterne	Speichervolumen (m³)	100	0	1000	0
	Anzahl der Personen	15	0	1000	0
	Wasserverbrauch je Person (l/d)	30	0	100	30
	Bewässerungsfläche (m²)	100	0	100000	100
	spezifischer Jahresbedarf für Bewässerung (l/(m²*a))	60	0	200	60