

**Dr.-Ing.
Burkhardt Döll**

ö.b.v.S. für Siedlungswasserwirtschaft
Beratender Ingenieur Ingenieurkammer RLP
Planvorlageberechtigt LWG RLP §103
Gartenweg 20 67157 Wachenheim
F +49 (0)6322 620125
M +49 (0)1714034149
E-Mail Dr.Ing.B.Doell@t-online.de

.Fertigung

Gutachten

Wasserhaushaltsbilanz Fachtechnische Ergänzung zum BPlan-Verfahren

Bebauungsplan Spielbergweg

**Massnahmeträger:
Aufgestellt**

Stadt Bad Dürkheim
Dr.-Ing. Burkhardt Döll
Gartenweg 20
67157 Wachenheim

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen und Veranlassung	3
2	Maßnahmeträger	5
3	Randbedingungen	5
3.1	Lage	5
3.2	Umfeld und Umfang des Vorhabens	6
3.3	Bodensituation	10
3.4	Topografie	10
4	Konzipierte Umsetzung des BPlanes	11
5	Wasserhaushaltsbilanz	12
5.1	Abgrenzung des Betrachtungsraumes für die Wasserhaushaltsbilanz	12
5.2	Eingangsparameter für die Wasserhaushaltsbilanz	12
6	Wasserhaushaltbilanz	13
6.1	Ausgangs- und Zielgrößendefinition	13
6.2	Parameterdefinition	14
7	Ergebnis der Wasserhaushaltsbilanz	18
8	Aufstellungsvermerk	22
9	Quellen	23

Gutachten

Wasserhaushaltsbilanz Fachtechnische Ergänzung zum BPlan-Verfahren

Bebauungsplan Spielbergweg

1 Vorbemerkungen und Veranlassung

In Siedlungsgebieten ist der Wasserhaushalt im Vergleich zum unbebauten Zustand erheblich verändert. Der Oberflächenabfluss ist erhöht und die Grundwasserneubildung sowie die Verdunstung sind verringert. Die Folgen betreffen das hydrologische Regime, die Morphologie und Ökologie stadtnaher Gewässer, das Grundwasser im Siedlungsbereich sowie das Stadtklima. Die Einflüsse von Siedlungsgebieten auf den Wasserhaushalt können durch eine zielgerichtete Regenwasserbewirtschaftung (RWB) reduziert werden.

Gemäß Stellungnahme der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd (SGD) ist für die Entwicklung des Bebauungsplanes „Spielbergweg“ in Bad Dürkheim/ Ungstein eine Wasserhaushaltsbilanz zu ergänzen. Nach aktueller Auffassung der SGD ist für das Gebiet eine Wasserhaushaltsbilanz gemäß DWA A102-4 /1/ zu erarbeiten.

Versiegelungen bei Erschließungsvorhaben bewirken einen erhöhten Oberflächenabfluss und damit eine geringere Grundwasserneubildung und eine geringere Evapotranspiration wodurch das lokale Klima nachteilig verändert wird.

Dem Oberflächenabfluss versucht man durch die Forderung nach Versickerungsanlagen entgegenzuwirken. Seit 2009 verpflichtet das Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) mit § 55 dazu, bei Neubauten das anfallende Niederschlagswasser getrennt zu sammeln und wenn möglich ortsnah versickern zu lassen, zu verrieseln oder über eine Trennwasserkanalisation einem Oberflächengewässer zuzuführen.

Eine überproportionale Versickerung kann in Folge jedoch die ursprüngliche natürliche Versickerung übersteigen und nachteilige Folgen hervorrufen. Aber auch unver siegelte Siedlungsflächen verändern den Wasserhaushalt durch Beregnung und Rückhalt.

In der Summe zeigt sich, dass mit steigender Urbanisierung auch der anthropogene Einfluss auf den Wasserhaushalt steigt. Das Wasserhaushaltsbilanz-Modell für die naturnahe urbane Wasserbilanz /2/ simuliert für alle Flächen Deutschlands einen naturnahen Wasserhaushalt.

Ein Vergleich der zu erwartenden Veränderung in Folge von Eingriffen in den Wasserhaushalt mit dem naturnahen ursprünglichen Wasserhaushalt erlaubt nun eine Bewertung der Eingriffsfolgen.

Bei dem Umfang des BPlan-Verfahrens handelt es sich um des Ausbau des in westlicher Ortsrandlage liegenden Spielbergweges mit einer ca. 2,76 ha große Fläche.

Für die Bearbeitung der Wasserhaushaltsbilanz (WaHaBi) wird die zukünftige Nutzung der Flächen betrachtet und die relevanten Basisdaten zusammengestellt. Dabei werden diese Daten weitgehend durch das Einbeziehen der Grundlagendaten der BPlan-Erarbeitung /3/ erarbeitet.

Für die Aufgabenstellung werden die für die Bearbeitung relevanten Angaben mit Bezug zu Wasser, Grundwasser, Niederschlagswasser und Verdunstung genutzt, die als Referenzwerte für die naturnahe urbane Wasserbilanz (NatUrWB) für einzelne Gebiet in Deutschland bestimmt werden und auf dem Wasserbilanzmodell RoGeR_WB_1D /2/ der Uni Freiburg aufbauend für alle Flächen Deutschlands einen naturnahen Wasserhaushalt simulieren.

2 Maßnahmeträger

Träger der Maßnahme ist die Stadt Bad Dürkheim

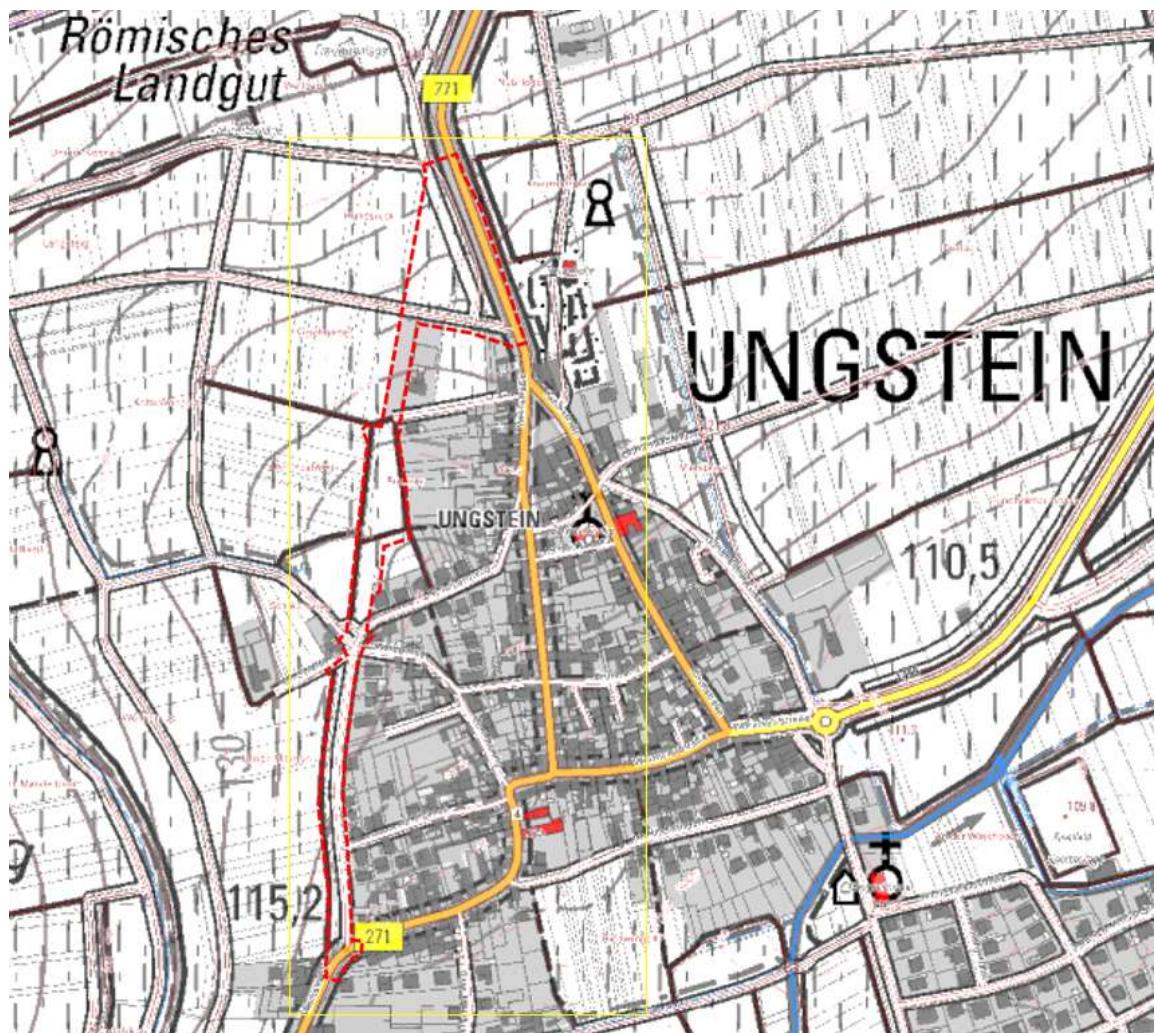
vertreten durch Herrn Bürgermeister Christoph Glogger

3 Randbedingungen

3.1 Lage

Der Vorhabensbereich liegt in Bad Dürkheim im Stadtteil Ungstein und erstreckt sich größtenteils entlang des westlichen Randes der vorhandenen Siedlungsfläche (vgl. Abb.1).

Abb.1 : Ausschnitt aus der Katasterkarte, Lage des Maßnahmebereichs /4/



3.2 Umfeld und Umfang des Vorhabens

Das Gebiet erstreckt sich als schmales Band in Nord-Süd-Richtung und verbreitert sich am nördlichen Ende. Der räumliche Geltungsbereich des aufzustellenden Bebauungsplans „Spielbergweg“ umfasst eine Fläche von ca. 2,76 ha und umfasst die Flurstücke Nrn. 4071, 4072/1, 4073, 4074, 4282, 4295, 4296, 4297, 4317/1, 4318, 4319, 4324/2, 4325, 4326, 4327 und anteilig die Flurstücke Nrn. 478/2, 4029, 4043, 4068, 4069, 4070, 4167, 4240, 4292, 9294, 4316, 4324/1.

Im Osten schließen private Gartenbereiche und Siedlungsflächen an das Gebiet an. Im Westen begrenzen Weinbauflächen und ein zum Aussengebiet zuzuordnendes Regenrückhaltebecken das Plangebiet.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans lässt sich in unterschiedliche Teile untergliedern (vgl. /3/)

- a. Den südlichen, bereits befestigten Teil des Spielbergwegs
- b. Den noch zu erschließenden Teil des Spielbergwegs
- c. Der geplante „Anschlussbereich“ an die Weinstraße (B 271)

Der südliche Teilbereich des Geltungsbereichs umfasst den gesamten Erstausbau des Spielbergweges. Zudem wird durch den Zuschnitt des Geltungsbereichs ein Teil der Weinstraße (B 271) tangiert.

Westlich der Trasse des Spielbergwegs befinden sich innerhalb des Geltungsbereichs Grünflächen mit einigen Bäumen, an die im Westen landwirtschaftlich genutzte Flächen angrenzen. Östlich des Geltungsbereichs des Bebauungsplans schließen sich hauptsächlich private Wohnflächen an. Der südliche Teilbereich des Bebauungsplans kann bis zum Knotenpunkt der Straßen Spielbergweg, Waldgasse und Am Spielberg definiert werden.

Von diesem Knotenpunkt aus verläuft der Spielbergweg als unbefestigter Weg weiter in Richtung Norden, bis er auf die Weinstraße trifft. Nördlich davon schließt sich im Geltungsbereich eine derzeit privat genutzte Fläche an, auf der aktuell noch Wiesenfläche sowie eine Koppel vorzufinden sind. An diesen Teilbereich des Geltungsbereichs schließen sich in westlicher Richtung hauptsächlich landwirtschaftlich genutzte Flächen an.

Lediglich im Bereich des Knotenpunkts sind westlich private Wohnflächen vorzufinden, an die sich nördlich ein Regenrückhaltebecken mit umschließendem Biotop anschließt. Dieses Regenrückhaltebecken wird zum Teil noch vom Geltungsbereich berührt und somit in die Planung mit eingeschlossen. Östlich des nicht befestigen Spielbergwegs lassen sich landwirtschaftlich genutzte Flächen feststellen, die ebenfalls zum Geltungsbereichs des Bebauungsplans zu zählen sind. Wie auch im südlichen Teilbereich schließen sich hier private Flächen an den Geltungsbereich an.

Der sogenannte „Anschlussbereich“ stellt sich aktuell so dar, dass die Weinstraße mitsamt östlich und westlich verlaufendem Straßenbegleitgrün durch den Geltungsbereich verläuft. Daran schließen sich nach Osten zum einen eine Friedhofsfläche sowie weitere landwirtschaftlich genutzte Flächen an. Innerhalb des Geltungsbereichs liegend schließt sich westlich an die Weinstraße ein Wirtschaftsweg sowie ein nicht asphaltierter Parkplatz an, bevor sich weiter nach Westen hin landwirtschaftliche Flächen innerhalb und außerhalb des Geltungsbereichs befinden.

Dieser Teilbereich des Bebauungsplans ist heute hauptsächlich durch den Verkehr auf der Weinstraße, parkende Fahrzeuge auf dem Parkplatz sowie durch die landwirtschaftliche Nutzung geprägt.

Abb.2 : Ausschnitt aus der Katasterkarte mit Lage des Maßnahmebereichs /3/



Abb.3 : Lage des Maßnahmebereichs /6/ in Luftbild zur Illustration der Nutzung des /Umfelds



3.3 Bodensituation

Die vorgefundenen Böden sind gemäß DIN 18130 als sehr schwach durchlässig bis nahezu undurchlässig zu klassifizieren. Auf die Bestimmung der Durchlässigkeit der vorgefundenen Böden in bodenmechanischen Laborversuchen wurde aufgrund der zu erwartenden negativen Ergebnisse in Absprache mit dem AG verzichtet.

Bis zur Tiefe von 4 m u GOK wurde kein Grundwasser angetroffen.

Für den bindigen Oberboden und für die anstehenden Tone/Schluffe wird auf Grundlage von Erfahrungswerten von einer Durchlässigkeit im Bereich $k_f = 1 \cdot 10^{-8}$ m/s – $1 \cdot 10^{-10}$ m/s ausgegangen. Für die schwach bindigen Sande in der Sondierbohrung BS2 wird von einer Durchlässigkeit von $k_f > 1 \cdot 10^{-6}$ m/s ausgegangen.

Mit Ausnahme der schwach bindigen Sande in der Sondierbohrung BS2 verfügen die untersuchten bindigen Böden (einschl. vorhandener Oberboden) über Durchlässigkeiten, die deutlich unterhalb des gemäß DWA-A 138 geforderten k_f -Wertes von mind. $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegen.

Eine effektive Versickerung über diese Böden ist nicht gegeben.

3.4 Topografie

Der über eine Länge von etwa 750 m reichende Bereich fällt über diesen Abschnitt von ca. 130 m üNN im Norden auf etwa 115,2 m üNN im Süden. Der Bereich wird im nördlichen Bereich nach Westen hin leicht in der Höhe versetzt, so dass die westlich liegenden Wirtschaftsflächen abschnittsweise geringfügig höher liegen als der Vorhabensbereich.

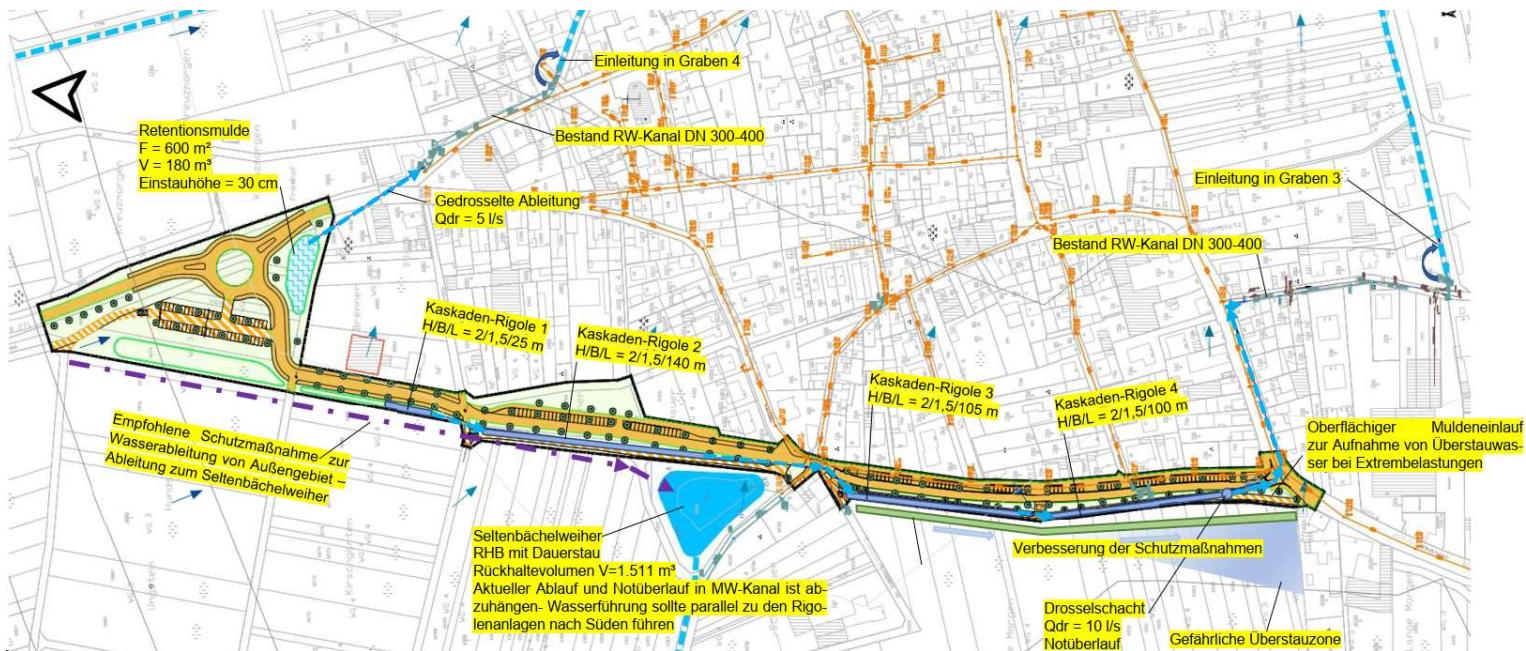
4 Konzipierte Umsetzung des BPlanes

Die im Zuge des BPlanes vorgesehene Umsetzung ist Teil der Gesamtverkehrslösung in der Ortslage Ungstein. Dabei sieht die Planung vor, den südlichen Teil des Spielbergwegs so auszubauen, dass dieser im Gegenverkehr befahren werden kann. Eine Geschwindigkeitslenkung soll über Fahrbahnverengungen und Straßenraumgestaltung erfolgen.

Der Straßenraum wird westlich durch straßenbegleitendes Grün gefasst und die Straße bekommt durch beidseitige Baumanordnungen einen alleeartigen Charakter. Generell wird der straßenbegleitende Raum durch großzügige Grünflächen mit Baumbewuchs aufgewertet.

Die Oberflächenentwässerung wird durch eine Niederschlagswasserbewirtschaftung erfolgen, bei der Rückhalt, Versickerung und gedrosselte Ableitung zur Isenach bzw. nachgeschaltete Systeme zielführend aufeinander abgestimmt genutzt werden /5/ (vgl. Abb. 4)

Abb.4 : Konzeption der Niederschlagswasserbewirtschaftung /5/



5 Wasserhaushaltsbilanz

5.1 Abgrenzung des Betrachtungsraumes für die Wasserhaushaltsbilanz

Die Wasserhaushaltsbilanz sollte sich auf den Wasserhaushalt eines Betrachtungsgebiets beziehen, das im Wesentlichen durch das wasserwirtschaftliche Geschehen und die vorgesehenen Maßnahmen und Veränderungen innerhalb des Gebietes berücksichtigt.

Das Oberflächenabflussregime im Vorhabensbereich selbst sowie im Umfeld des Vorhabens kann dann als wasserwirtschaftlicher Bezugsraum für die Wasserhaushaltsbilanz definiert werden.

Im gegebenen Fall ist bei der gegebenen Topografie des Vorhabensbereichs der Betrachtungsraum für die Wasserhaushaltsbilanz identisch mit dem Maßnahmebereich (vgl. Abb.3).

5.2 Eingangsparameter für die Wasserhaushaltsbilanz

Die Wasserhaushaltsbilanz bezieht sich auf die Betrachtung eines Gesamtjahres. Demnach sind sämtliche Angaben als Jahressummen definiert. Maßgebende Parameter sind

- Niederschlag
- Versickerung
- Verdunstung
- Oberflächenabfluss

Die Basisgrößen und Referenzwerte für die Betrachtung erhält man für eine Betrachtungsgebiet aus der Platform NatUrWB /7/.

Die relevanten Flächen, die maßgebend für den Wasserhaushalt sind, erhält man aus der Auswertung entsprechender Luftbilder, Karten und Bestandsaufnahmen sowie den Planungsdaten für das beabsichtigte Vorhaben /3/ wie in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Vorgesehene Nutzung im Vorhabensbereich

Flächenzusammenstellung	Spielbergweg	
	A ges	Versiegelt
Verkehrsflächen Asphalt gesamt	P	15.058
Grünflächen gesamt	P	12.562
		27.620
		15.058

P = Planung V = an Versickerungsanl. Angeschlossen

Die Niederschlagswasserbewirtschaftung lässt dabei Differenzierungen der Flächen hinsichtlich des vorgesehenen Umgangs mit dem Niederschlagswasser zu, indem unterschiedliche Teilflächen an entwässerungs-/ versickerungsrelevante Systeme angeschlossen bzw. zugeordnet werden und damit Einfluss auf die Wasserhaushaltsbilanz genommen werden kann.

6 Wasserhaushaltbilanz

6.1 Ausgangs- und Zielgrößendefinition

Mit der Wasserhaushaltbilanz wird der Einfluss der Maßnahme auf die Wasserhaushaltbilanz bezogen auf die unbelastete Ausgangssituation vor Eingriffen in den natürlichen Urzustand betrachtet.

Dabei können auch zwischenzeitliche Veränderungen und Wirkungen bzw. Alternativen von vorgesehenen Maßnahmen betrachtet werden. Betrachtungsbezug bleibt jedoch grundsätzlich immer der unbelastete Urzustand als Bewertungskriterium und Zielgröße.

Eine Bewertung dieser unbelasteten Ausgangssituation wird auf Basis der Nutzungsschablone für den betrachteten Maßnahmebereich anhand des „NatUrWB“ durchgeführt. Zielsetzung ist generell, eine Minimierung der durch Maßnahmen entstehenden Einflüsse auf den „Urzustand“. Als akzeptabel wird eine Abweichung <15% bewertet.

Im Vergleich werden nachfolgend Ausgangszustand und geplante Maßnahme-Alterantiven betrachtet.

6.2 Parameterdefinition

Für den betrachteten Bilanzierungsraum wurden für alle anstehenden Bodenprofile Wasserbilanz-Simulationen mit RoGeR_WB_1D durchgeführt. Für die Landnutzung wurde in der jeweiligen Naturraumeinheit nach den nicht urbanen Landnutzungen auf dem gleichen Boden gesucht. Die Modell-Ergebnisse wurden anschließend mit dieser Verteilung gewichtet gemittelt. Daraus ergibt sich der NatUrWB-Referenzwert, also die Wasserbilanz, die ohne urbane Eingriffe vorherrschen würde.

Abb.5 : Projektion des Bilanzierungsrahmens in das „NatUrWB“-Modell mit Angabe der lokalen Bodengesellschaften

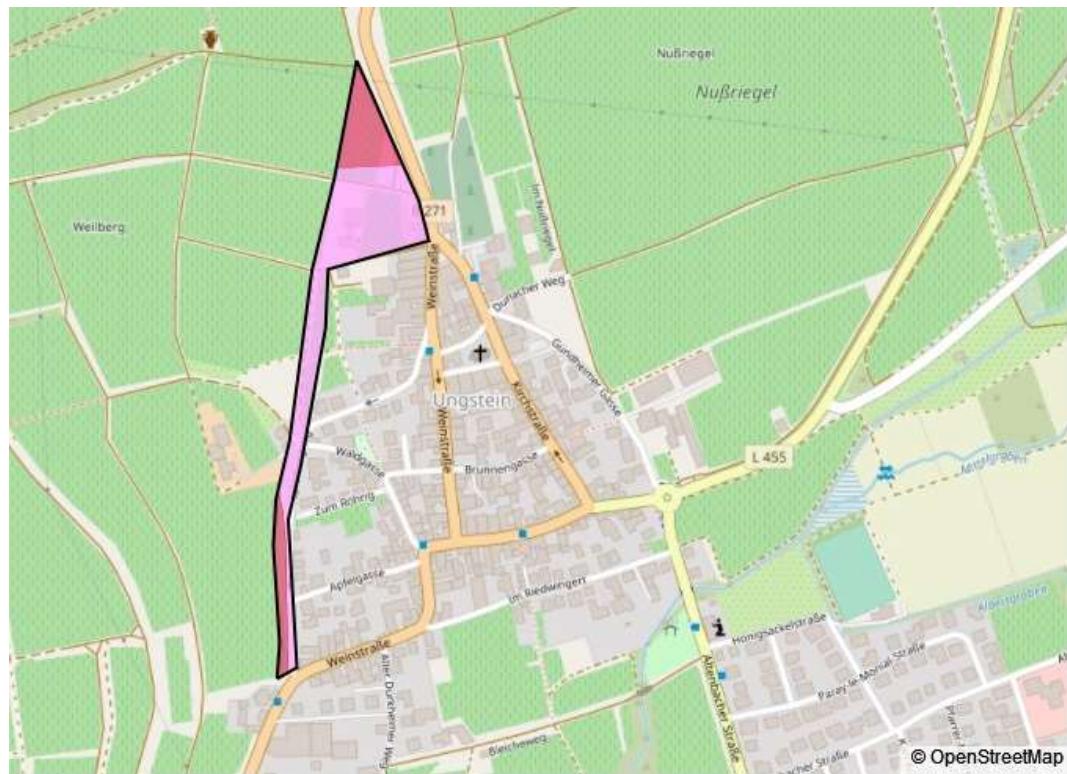
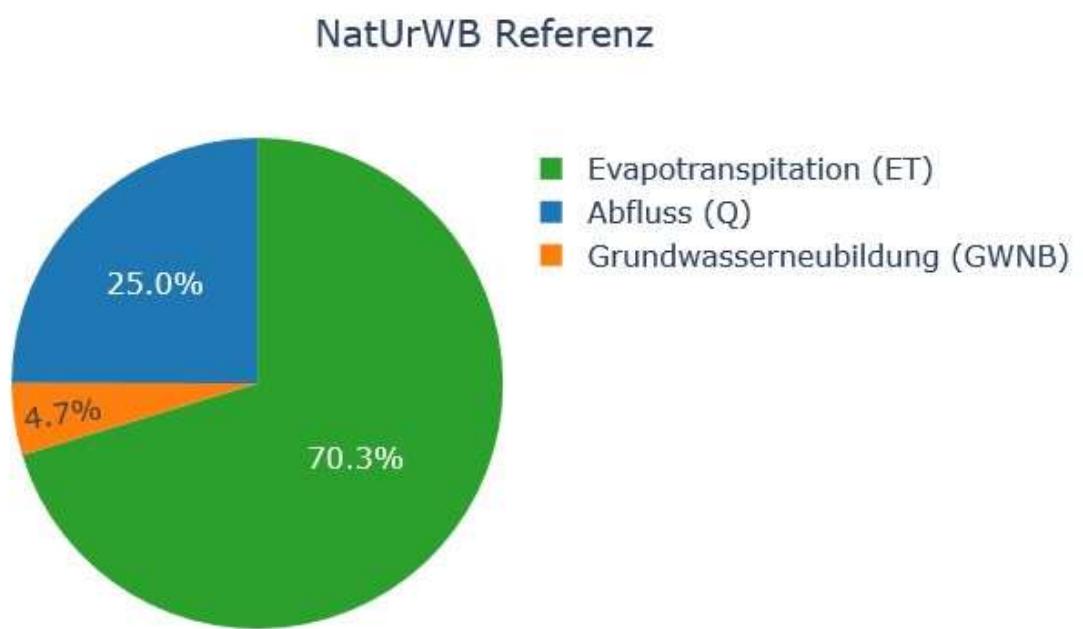


Abb.6 : Landnutzungsverteilung im Ausgangszustand



Abb.7 : Referenzwerte für den eingriffsfreien Ausgangszustand

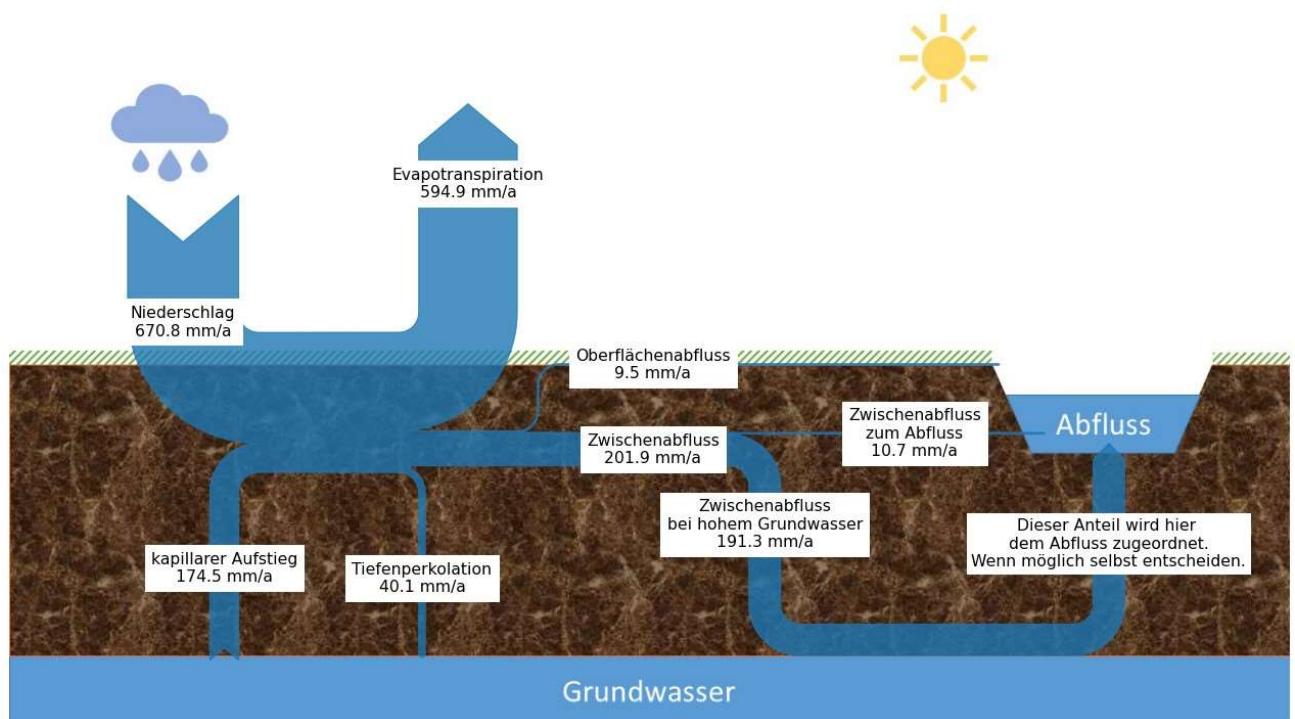


In Abbildung 7 sind die Hauptkomponenten der Wasserbilanz des NatUrWB-Referenzwertes grafisch als Tortendiagramm dargestellt.

Demnach verdunsten ca. 70,3 % des Niederschlags, etwa 25 % fließen oberflächig ab und ca. 4,7 % fließen dem Grundwasser zu. Diese Werte sollten demnach angestrebt werden, um den Wasserhaushalt wieder in einen naturnahen Zustand zu führen.

In Abbildung 8 sind die Komponenten aufgezeigt, aus der die NatUrWB-Referenz zusammengesetzt ist. Hier sind die jährlichen Wassermengen, die das Modell ermittelt hat, aufgelistet. Da der Zwischenabfluss in Regionen mit hohem Grundwasserspiegel zu einer schnellen Abflussreaktion führt, wurde in diesem Bereich der Zwischenabfluss dem Abfluss hinzugezählt. Ebenso ist die Grundwassererneubildung eine Zusammensetzung aus der direkten Tiefenperkolation und dem grundwasserfernen Zwischenabfluss.

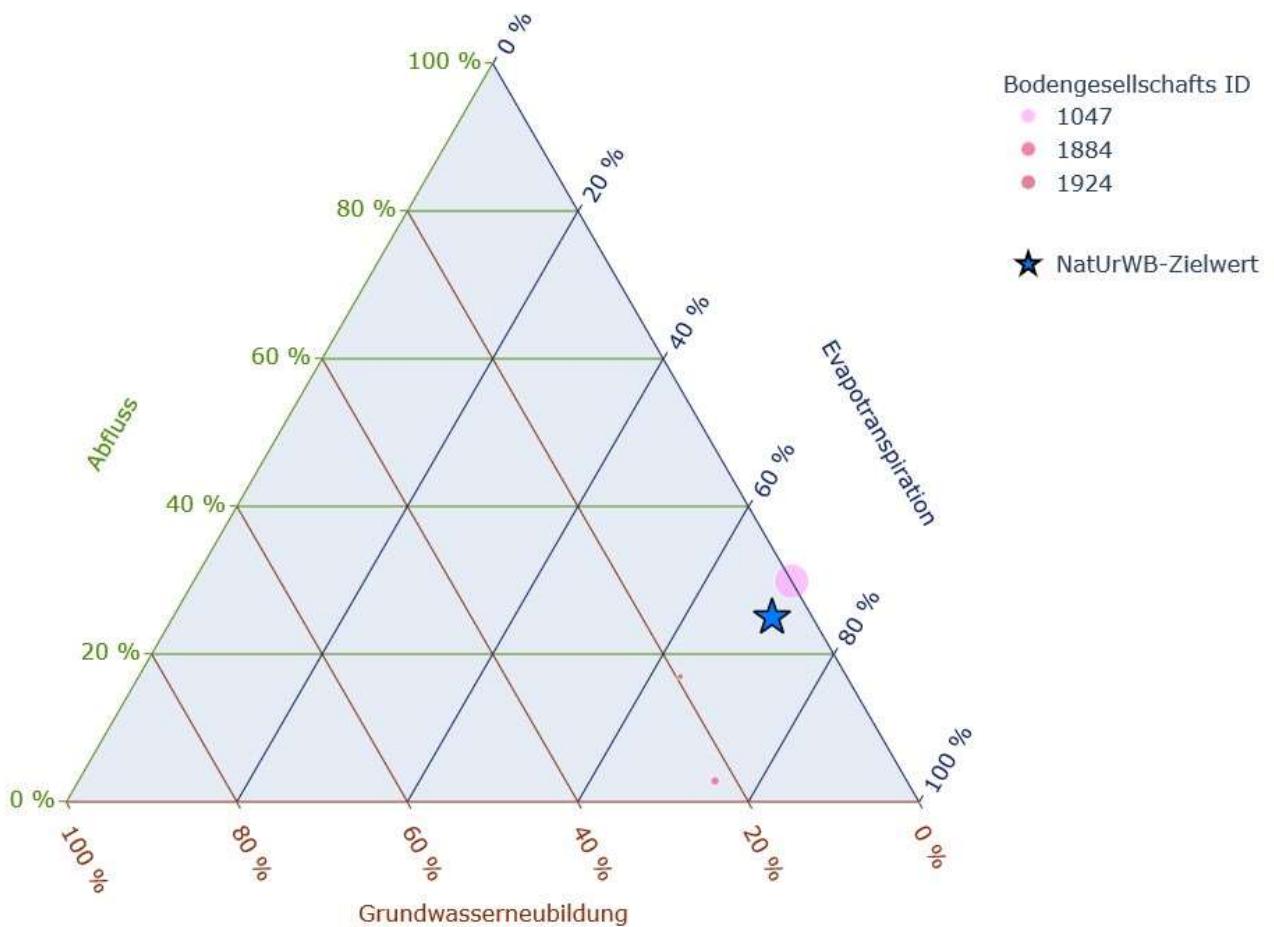
Abb.8 : Referenzwerte Wasserflüsse im Betrachtungsgebiet



Die Grundwasserneubildung (GWNB), der Abfluss und die Evapotranspiration (ET) sind hier in einem Diagramm mit drei Achsen, einem sogenannten Dreiecksdiagramm, dargestellt (Abbildung 9).

Da diese drei Wasserflüsse alle Komponenten der Wasserbilanz gruppieren, ergibt die Summe der drei Komponenten immer 100 % des Niederschlags (+ Grundwasseraufstieg).

Abb.9 : Referenzwerte Wasserflüsse im Betrachtungsgebiet



7 Ergebnis der Wasserhaushaltsbilanz

In der Abstimmung der Grundlagendaten für die Wasserhaushaltsbilanz wurden die Planungsgrößen und Zielgrößen der Flächen der Versiegelung, der Grünflächen, der Verkehrsflächen und deren Entwässerungsmöglichkeiten sowie die Niederschlagsbewirtschaftungsflächen unter Berücksichtigung unterschiedlichen Umgangs mit dem Niederschlagswasser zu Grunde gelegt, wie sie im Bplan-Entwurf und der Niederschlagsbewirtschaftungskonzeption dargestellt sind.

Bei der Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz wurden unter der Zielsetzung einer ausreichend ausgeglichenen Wasserhaushaltsbilanz die Möglichkeiten unterschiedlichen Umgangs mit dem Niederschlagswasser einbezogen und variiert. So wurden die Teilflächen der Bewirtschaftungsanlagen variiert und auch die Teilflächen der zu entwässernden Verkehrsflächen, die an die Bewirtschaftungsanlagen anzuschließen sind wurden verändert.

Unter Bewertung dieser Varianten lässt sich im gegebenen Fall jedoch für keine der betrachteten Lösungen eine ausreichende Zielerreichung der Wasserbilanz erreichen. Umgesetzt werden sollte damit die Variante, die den günstigsten Effekt für den Wasserhaushalt bewirkt. Zusätzlich sind aber Maßnahmen zu treffen, die den Wasserhaushalt im Sinne des angestrebten Ausgleichs unterstützen.

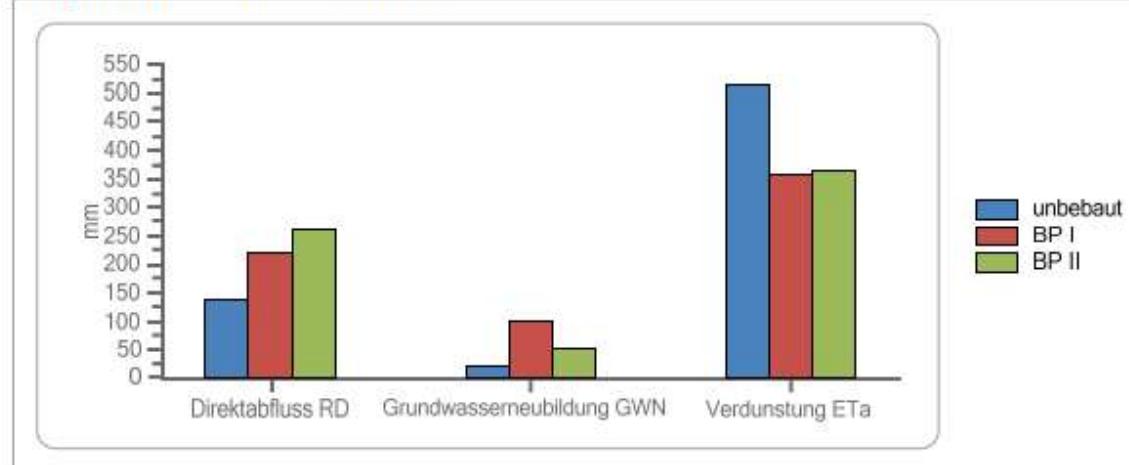
In Tabelle 2 sind die Ergebnisse für zwei unterschiedliche Varianten dargestellt. Die Varianten unterscheiden sich hinsichtlich der Teilflächen die für die Niederschlagswasserbewirtschaftung in Anspruch genommen werden. I entspricht der weitgehenden Versickerung, II berücksichtigt die Speicherung und Ableitung.

Tabelle 2 : Unterschiedliche Varianten der Bewirtschaftung des Niederschlags (Flächen in m²)

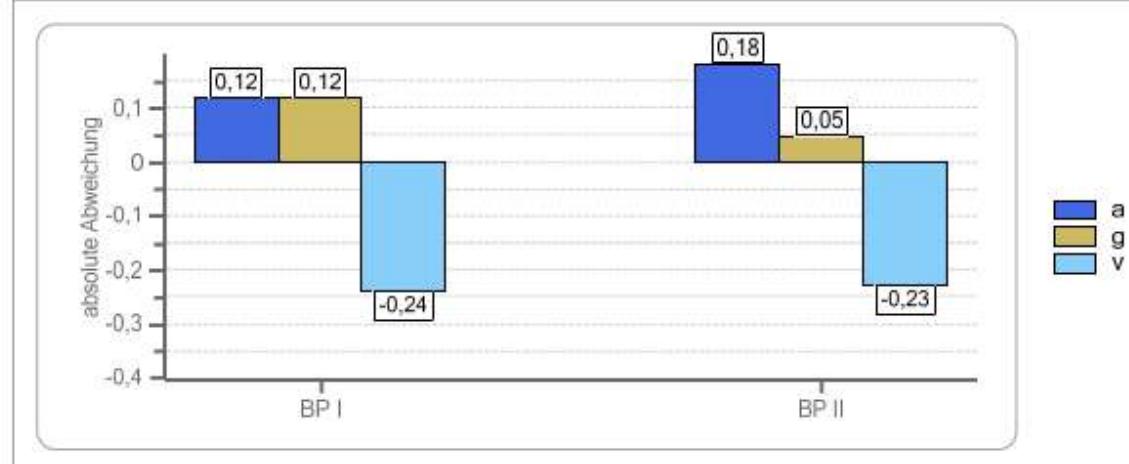
Flächenzusammenstellung		Variante I	Variante II
Verkehrsflächen Asphalt gesamt	P	15.058	15.058
davon Verkehrsfl. an Vers. angeschlossen	V	3.500	1.500
davon Verkehrsfl. an Vers. angeschlossen	V		2.000
Restliche Teilfläche		11.558	11.558
Grünflächen gesamt	P	12.562	12.562
davon Grünflächen mit Bewirtschaftungselementen		1.709	179
davon Grünflächen mit Bewirtschaftungselementen			1.000
Restliche Grünflächen		10.853	11.383
		27.620	27.620

Abbildung 10: Ergebnis der Wasserbilanzen der unterschiedlichen Varianten der Bewirtschaftung des Niederschlags als Balkendiagramm

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



Ergänzend zur Grafik in Abbildung 10 zeigt Tabelle 3 die Ergebnisse für beide Varianten im Detail. Es zeigt sich, dass bei beiden Alternativen die Zielsetzung einer maximalen Abweichung vom „Urzustand“ von maximal 10 % nur bei Variante II für den Parameter der Grundwassererneubildung erreichbar ist. Auch wenn dabei die Verdunstungsrate etwas geringer verändert wird als bei Variante I, steigt der Abfluss deutlich höher an und weicht sehr viel stärker vom Zielwert ab.

**Tabelle 3 : Ergebnisse für die unterschiedliche Varianten der Bewirtschaftung des Niederschlags (RD = mittlerer jährlicher Direktabfluss, GWN = Grundwasserneubildung, ETa = Verdunstung
a = Aufteilungswert Direktabfluss, g = Aufteilungswert Versickerung, v = Aufteilungswert Verdunstung
a+g+v = 1,0)**

Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	136	20	515	0,203	0,030	0,768			
BP I	217	99	355	0,323	0,148	0,529	0,120	0,118	-0,238
BP II	258	51	362	0,384	0,077	0,539	0,182	0,047	-0,228

Tabelle 4 : Ergebnisse für die unterschiedliche Varianten der Bewirtschaftung des Niederschlags (Flächen in m²) im Detail

Ergebnisse der Varianten

Ergebnisse Variante BP I

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Grün/ Mulde	Garten, Grünflächen	10.853	0,05	0,05	0,90	7.282	364	364	6.554	Ableitung
Maßnahme	Versickerungsanl.	Versickerungsfläche	1.709	0,00	0,83	0,17	2.849	0	2.376	473	Ableitung
Fläche	Straßen an VA	Asphalt, fugenloser Beton	3.500	0,72	0,00	0,28	2.349	1.702	0	646	Versickerungsanl.
Fläche	Straßen	Asphalt, fugenloser Beton	11.558	0,72	0,00	0,28	7.755	5.621	0	2.135	Ableitung

Ergebnisse Variante BP II

Typ	Name	Element Typ	Größe (m ²)	a	g	v	Zufluss (m ³)	RD (m ³)	GWN (m ³)	ETa (m ³)	Ziel
Fläche	Grün/ Mulde	Garten, Grünflächen	11.383	0,05	0,05	0,90	7.638	382	382	6.874	Ableitung
Maßnahme	Regenbecken	Regenbecken ohne Dauerstau	1.000	0,80	0,00	0,20	1.400	1.120	0	280	Ableitung
Fläche	Straßen an RB	Asphalt, fugenloser Beton	1.500	0,72	0,00	0,28	1.007	729	0	277	Regenbecken
Fläche	Straßen	Asphalt, fugenloser Beton	11.558	0,72	0,00	0,28	7.755	5.621	0	2.135	Ableitung
Maßnahme	Vers. Mulde	Versickerungsmulde	179	0,00	0,95	0,05	1.093	0	1.037	56	Ableitung
Fläche	Straßen an VM	Asphalt, fugenloser Beton	2.000	0,72	0,00	0,28	1.342	973	0	369	Vers. Mulde

Im gegebenen Fall lässt sich keine Variante darstellen, die insgesamt die angestrebten Zielvorgaben erfüllt. Die Variante II weist bei den betrachteten Fällen die geringsten Abweichungen hinsichtlich der Grundwasserneubildung und der Verdunstung auf. Die Abweichung des Abflusses ist deutlich und auf die gewählte Ableitung zurückzuführen.

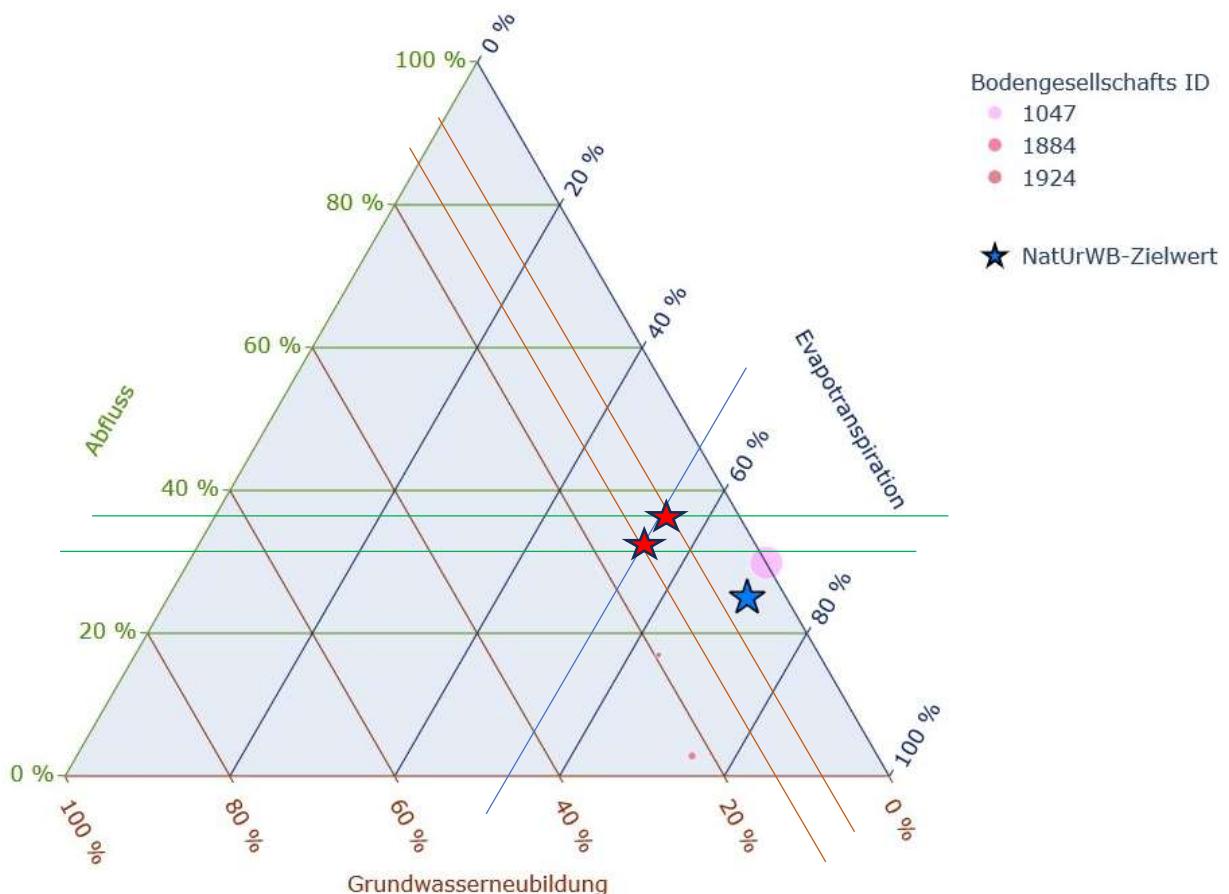
In der zusammenfassenden Bewertung zeigt sich bei dem Vorhaben „Spielbergweg“ deutlich der Einfluss von Infrastrukturmaßnahmen als urbane Maßnahmen auf eine Verschiebung der Anteile von Abfluss, Versickerung und Verdunstung im Wasserhaushalt.

Bei dem Betrachtungsraum wird – im Vergleich zum Bezugszustand – durch die Verkehrsanlage eine hohe anteilige Versiegelung bewirkt, die nicht kompensiert werden kann. Insbesondere wird die Verdunstung deutlich abnehmen. Der Einfluss auf Abfluss und Grundwasseranreicherung ist variabel.

Die Umsetzung des Bebauungsplanes wird ein Absinken der Evaporation zu Folge haben und zu einer höheren Grundwasseranreicherung führen. Eine Zunahme des Oberflächenabflusses wird ebenfalls gegeben sein.

Die Abweichung gegenüber dem NatUrWB Zielwert ist in Abbildung 11 dargestellt.

Abb. 11: Ergebnis der Wasserhaushaltsbilanz-Betrachtung auf Basis der B-Planung (★)



8 Aufstellungsvermerk

Aufgestellt Wachenheim 20.12.2023



Dr.-Ing. Burkhardt Döll

9 Quellen

- /1/ Merkblatt DWA-M 102-4/ BWK-M 3-4 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer- Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers März 2022
- /2/ Niederschlag-Abflussmodell RoGeR (RunOff Generation Research) Universität Freiburg
- /3/ B-Plan „**BBP Spielberweg**“ WSW & Partner GmbH, Kaiserslautern, April 2018
- /4/ Ausbau Spielbergweg, OT Ungstein Stadt Bad Dürkheim, Baugrunduntersuchung und Geotechnische Stellungnahme PESCHLA +ROCHMES März 2019
- /5/ Niederschlagswasserbewirtschaftung Im Spielbergweg in Bad Dürkheim-Ungstein - Fachtechnischer Beitrag zum Bebauungsplanverfahren PROJECT CONSULT Dr.-Ing. Burkhardt Döll, Bad Dürkheim, November 2019
- /6/ LANIS - <https://geodaten.naturschutz.rlp.de/>
- /7/ <https://www.naturwb.de>