

**Ortsgemeinde
Ottersheim**

**Bebauungsplan
Westlich der Waldstraße**

**Wasserrechtliches Verfahren
Wasserhaushaltsbilanz**

**Erläuterungsbericht
mit Berechnungen und Nachweisen**

Stand: Mai 2024

Aufgestellt
IB Thomas Scheer
Schwedelbacher Straße 12
67686 Mackenbach
Telefon: 06374 70330

Erläuterungsbericht, Berechnungen, Nachweise

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise.....	3
0 Vorbemerkungen, Planungsparameter.....	3
0.1 Allgemeines.....	3
0.1.1 Anlass.....	3
0.1.2 Vorgaben zur Planung.....	4
0.2 Allgemeine Planungsgrundlagen.....	5
0.2.1 Plangebietsfläche.....	5
0.2.2 Sonstige Flächen.....	5
0.2.3 Außengebiete.....	5
0.2.4 Wasserschutzgebiete.....	5
0.2.5 Gewässer.....	6
0.2.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.....	6
0.2.7 Grundwasserstand.....	6
0.2.8 Abflussrelevante Flächen.....	6
0.2.9 Abflussbeiwerte.....	7
0.2.10 Höhenverhältnisse.....	7
0.2.11 Innere verkehrstechnische Erschließung.....	7
0.2.12 Äußere verkehrstechnische Erschließung.....	7
1 Rechtliche und behördliche Vorgaben.....	8
1.1 Bebauungsplanverfahren.....	8
1.2 Fachbeiträge.....	8
1.3 Wasserhaushaltsbilanz.....	8
2. Entwässerungskonzept Plangebiet.....	9
2.1 Schmutzwasser.....	9
2.1.1 Konzept, Anfall, Schmutzwasserleitungen.....	9
2.2 Regenwasser.....	10
2.2.1 Konzept, Anfall, Ableitung, Versickerung.....	10
3. Wasserhaushaltsbilanz.....	11
3.1 Allgemeines.....	11
3.2 Bilanzgrößen.....	12
3.3 Auswertung.....	13
4 Zusammenfassung.....	14

Erläuterungen, Berechnungen, Nachweise

0 Vorbemerkungen, Planungsparameter

0.1 Allgemeines

0.1.1 Anlass

In der Ortsgemeinde Ottersheim sollen am westlichen die planungsrechtlichen Voraussetzungen zur Realisierung von Wohnbebauung geschaffen werden.

Bei dem Plangebiet handelt es sich um eine unbebaute Freifläche am Rand des Siedlungsgefüges, es sind ca. 37 Bauplätze geplant.

Der gesamte Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst eine Fläche von insgesamt ca. 2,9 ha.

Im Zuge der Konzeptionierung des Plangebietes und der Aufstellung des Bebauungsplans sind für die Umsetzung diverse planungsrelevante Punkte zu erarbeiten.

Hierbei wurde im Frühjahr 2023 ein Entwässerungskonzept erarbeitet zur Abstimmung mit der zuständigen Genehmigungsbehörde, der SGD-Süd Neustadt.

Des Weiteren ist in diesem Zusammenhang ist eine Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers zu erstellen.

Nach § 28 Landeswassergesetz besteht grundsätzlich die Pflicht zum Ausgleich der Wasserführung, wenn zusätzliche Flächen versiegelt werden, bzw. die Wasserführung beeinträchtigt wird.

Die Wasserbilanz nach DWA-A 102 stellt das Verhältnis zwischen Direktabfluss RD, Grundwasserneubildung GWN (Versickerung) und Verdunstung ETa des betrachteten Gebietes dar.

Sie zeigt auch mitunter auf, ob die Planung von Maßnahmen zur Rückhaltung, Verdunstung und Versickerung, zu nennenswerten Verbesserungen des Gesamtgebietes beitragen können.

Als Ziel der Wasserwirtschaft wird gesetzt, den Zustand nach Durchführung des Vorhabens so weit wie möglich an den unbebauten Zustand anzunähern. Entsprechend ist jegliche Abweichung als Verschlechterung des Zustandes anzusehen. Die Wasserbilanz ist allgemein betrachtet bei einer Abweichung $\pm 10\%$ als ausgeglichen zu bezeichnen.

Bei der Wasserbilanz handelt es sich um eine modellgestützte Aufarbeitung des betrachteten Gebietes. Die Resultate einzelner Planungs- / Betrachtungsfälle sind daher relativ zueinander zu bewerten.

0.1.2 Vorgaben zur Planung

- [1] Topographisches Kartenmaterial Ottersheim, Geoportal Rheinland-Pfalz.
- [2] Bebauungsplan Westlich der Waldstraße, Vorentwurf, Stadtplanung+Architektur Fischer, Mannheim.
- [3] Tachymetrische Geländeaufnahme, Büro Strauß & Benzel, Kusel.
- [4] Geotechnische Untersuchungen, WPW Geoconsult Südwest, Ludwigshafen.
- [5] Aktenvermerk vom 25.08.2022, Besprechung Erschließungsplanung, werkplan Heger, Kaiserslautern.
- [6] Entwässerungskonzept zum Bebauungsplanverfahren, Planungsbüro Piske, Ludwigshafen.
- [7] Hydrologischer Atlas Deutschland, Bundesanstalt für Gewässerkunde.
- [8] DWA Arbeitsblatt A102-1: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 1: Allgemeines.
- [9] DWA Arbeitsblatt A102-2: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen.
- [10] DWA Merkblatt M102-3, Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 3: Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen.
- [11] DWA Merkblatt M102-4, Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers.
- [12] Wasserbilanz-Expert (WABILA), Software zur Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz, DWA/FH Münster.
- [13] KOSTRA-DWD 2020R, Niederschlagsdaten Ottersheim.
- [14] DWA Arbeitsblatt A 110: Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und Abwasserkanälen.
- [15] DWA Arbeitsblatt A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen.
- [16] DWA Arbeitsblatt A118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen.
- [17] DWA Arbeitsblatt A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser.
- [18] DWA Merkblatt M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser.
- [19] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts - Wasserhaushaltsgesetz WHG.
- [20] Landeswassergesetz Rheinland-Pfalz LWG.
- [21] Bautabellen für Ingenieure, diverse Ausgaben/Verlage.

0.2 Allgemeine Planungsgrundlagen

0.2.1 Plangebietsfläche

Der Geltungsbereich des Plangebietes beträgt etwa

$$A_{NBG} \approx 2.9 \text{ ha}$$

Diese gliedert sich auf in Wohnbauflächen, Verkehrsflächen und Grünflächen.

Tabelle 1: Flächenauflistung Plangebiet

Bezeichnung	Bez.	Fläche [m ²]
Wohnbaufläche	A_{E,BGR}	
Gründächer	A_{E,k,b,BGR}	7080,0
Unbebaut	A_{E,k,nb,BGR}	10622,0
Verkehrsflächen	A_{E,k,b,VF,1}	
Erschließungsstraße	A_{E,k,b,VF,1}	1930,0
Pflaster	A_{E,k,b,VF,2}	2527,0
Grünflächen	A_{E,GR}	
Grünfläche	A_{E,k,nb,GR}	6672,0
Summe		28831,0

0.2.2 Sonstige Flächen

Sonstige abflussrelevante Flächen sind nicht vorhanden.

0.2.3 Außengebiete

Durch die vorhandene Topographie ist mit einem Außengebietsabfluss zum Plangebiet nicht zu rechnen.

0.2.4 Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete werden durch die Planungen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht berührt.

0.2.5 Gewässer

In ca. 300 m Entfernung nördlich des Gebietes befindet sich der Gänseweidegraben, ein Gewässer 3. Ordnung.

0.2.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Zur Abschätzung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden geotechnische Untersuchungen durchgeführt [4]. Hierbei wurde ein Durchlässigkeitsbeiwert im Bereich von

$$k_f = 1.0 \cdot 10^{-6} \text{ bis } 5.0 \cdot 10^{-4} \frac{m}{s}$$

ermittelt.

Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich [17] liegt bei

$$k_f = 1 \cdot 10^{-6} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-3} \frac{m}{s}$$

Diesbezüglich ist der vorhandene Boden für eine Versickerung grundsätzlich geeignet.

0.2.7 Grundwasserstand

Zum Zeitpunkt der geotechnischen Untersuchungen wurde bis zur Sondierungstiefe von rund 3m kein Grundwasser festgestellt.

Grundwasser konnte bei den Untersuchungen [4] nicht eingemessen werden. Anhand umliegender öffentlicher Messstellen wurden für den mittleren höchsten Grundwasserstand folgender Wert ermittelt:

$$MHGW = 123.1 \text{ mNN}$$

Die Anlagen zur Versickerung sind gemäß [17] ausgehend von diesem Wert zu konzipieren.

0.2.8 Abflussrelevante Flächen

Zur Ermittlung der abflussrelevanten Parameter werden die hierfür relevanten Flächen aus den Vorgaben des Bebauungsplans entnommen bzw. durch digitalen Abgriff ermittelt.

0.2.9 Abflussbeiwerte

Bei den hydraulischen Berechnungen werden die allgemein gültigen Abflussbeiwerte nach [15], [16] und [17] verwendet.

0.2.10 Höhenverhältnisse

Die vorliegenden Höhenverhältnisse und Gefälle wurden durch eine Bestandsvermessung [3] ermittelt.

Grundsätzlich handelt es sich um ein sehr flaches Gelände mit einer Neigung kleiner 1.0%. Laut [5] muss das Baugebiet aus Hochwasserschutzgründen um mindestens 20cm angehoben werden. Empfehlenswert ist in diesem Zusammenhang eine zumindest teilweise größere Anhebung im Rahmen der Straßenplanung, um eine Ableitung des Niederschlagswassers zur Grünfläche zu ermöglichen.

0.2.11 Innere verkehrstechnische Erschließung

Die geplante Erschließungsstraße (Planstraße A) verläuft von der Waldstraße zentral durch das Plangebiet und bindet an der vorhandenen Wiesenstraße an, sodass hier ein Ringschluss erfolgt.

Des Weiteren ist mit der Planstraße B eine weitere Erschließungsstraße geplant, welche an zwei Einmündungspunkten an die Planstraße A angeschlossen wird.

0.2.12 Äußere verkehrstechnische Erschließung

Die Zugänglichkeit zum Plangebiet ist generell über die Waldstraße bzw. Wiesenstraße möglich.

1 Rechtliche und behördliche Vorgaben

1.1 Bebauungsplanverfahren

Das Verfahren zur Aufstellung des Bebauungsplans wird in nächster Zeit beginnen.

Die hier vorliegende Wasserhaushaltsbilanz ist begleitend zum aufgestellten Entwässerungskonzept [6] zu betrachten.

Stellungnahmen zum Bebauungsplan erfolgen im Rahmen der Beteiligung der Träger öffentlicher Belange bzw. durch Privatpersonen während der geplanten Offenlage.

Vor der Realisierung der Baumaßnahme ist jedoch zwingend eine wasserrechtliche Genehmigung bei der zuständigen Genehmigungsbehörde zu beantragen und einzuholen.

1.2 Fachbeiträge

Weitere notwendige Fachbeiträge im Bebauungsplanverfahren sind nicht Gegenstand dieser Unterlagen. Jene sind vom Vorhabenträger an geeignete Fachbüros zu vergeben.

1.3 Wasserhaushaltsbilanz

Die Bebauung von Einzugsgebieten stellt einen Eingriff in den Wasser- und Stoffhaushalt, das hydrologische Regime und die Morphologie der betroffenen Gewässer dar.

Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Begrünung dienen dazu, den Wasserhaushalt bebauter Flächen an den un bebauten Zustand anzunähern. Als Planungsgrundsatz gilt, den nachteiligen Auswirkungen der Bebauung auf den Wasserhaushalt entgegenzuwirken und die Zunahme des Oberflächenabflusses sowie die Reduzierung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung soweit möglich zu begrenzen.

Zur Beurteilung der vorgenannten Sachverhalte dient die hier vorliegende Wasserhaushaltsbilanz.

2. Entwässerungskonzept Plangebiet

Die Hauptpunkte des aufgestellten Entwässerungskonzeptes [6] werden hier nochmals kurz umrissen und dargestellt.

2.1 Schmutzwasser

2.1.1 Konzept, Anfall, Schmutzwasserleitungen

Das anfallende Schmutzwassers soll unvermischt über Freispiegelleitungen in die Bestandskanalisation in der Wald- bzw. Wiesenstraße eingeleitet werden.

Aufgrund des flachen Geländes ist hier auf die Einhaltung eines Mindestgefälles zu achten.

Der Schmutzwasseranfall für das Plangebiet wurde in [6] ermittelt und ist für die vorliegende Betrachtung nicht relevant.

Laut [6] ist der Minstdurchmesser DN250 für die Schmutzwasserleitungen ausreichend.

2.2 Regenwasser

2.2.1 Konzept, Anfall, Ableitung, Versickerung

Das anfallende Oberflächenwasser soll innerhalb des Plangebietes bewirtschaftet werden.

Das auf den privaten Grundstücksflächen anfallende Niederschlagswasser soll auf diesen dezentral bewirtschaftet werden. Dies erfolgt über Gründächer nebst dezentralen Anlagen auf den Grundstücken. Eine planmäßige Ableitung in öffentliche Entwässerungsanlagen ist nicht vorgesehen.

Das Niederschlagswasser der Verkehrsflächen wird über entsprechenden Ableitungssysteme den Versickerungs- und Retentionsflächen im westlich gelegenen Grünbereich zugeführt. Die Pflasterflächen werden aus fugendurchlässigem Material hergestellt.

Ein geringer Anteil aus der südlichen Anbindung an die Waldstraße wird an den Bestandskanal angeschlossen. Dies erfolgt aufgrund bestehender Höhenbeschränkungen durch die angrenzende Bestandsbebauung.

Der Regenwasseranfall wurde im Rahmen der Aufstellung des Entwässerungskonzeptes ermittelt.

Eine Dimensionierung der Ableitungssysteme für das Niederschlagswasser der Verkehrsflächen ist in [6] enthalten.

Eine Dimensionierung der Anlagen zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers ist in [6] enthalten.

Zum Schutz oberirdischer Gewässer und Grundwasserkörper ist die Betrachtung des anfallenden Niederschlagswassers mit dem Bewertungsverfahren nach [18] zu führen.

Eine Bewertung des anfallenden Oberflächenwassers ist im Entwässerungskonzept enthalten.

3. Wasserhaushaltsbilanz

3.1 Allgemeines

Die Bebauung von Einzugsgebieten stellt einen Eingriff in den Wasser- und Stoffhaushalt, das hydrologische Regime und die Morphologie der betroffenen Gewässer dar. Die mit der Bebauung verbundenen Eingriffe in die hydrologischen Prozesse Infiltration und Evapotranspiration verändern den Wasserhaushalt in Siedlungen und das Abflussregime siedlungsnaher Gewässer, wobei die Veränderung maßgeblich durch den Anteil befestigter Flächen im Siedlungsgebiet geprägt wird.

Der Wasserhaushalt undurchlässig befestigter Flächen weist einen sehr hohen Direktabfluss, eine geringe Grundwasserneubildung und eine geringe Verdunstung auf. Der Wasserhaushalt durchlässig befestigter und insbesondere nicht befestigter Flächen ist durch eine höhere Grundwasserneubildung und Verdunstung sowie einen geringeren Direktabfluss gekennzeichnet.

Die Größe der drei Komponenten des Wasserhaushalts wird durch die örtlichen Gegebenheiten von Boden, Grundwasserverhältnissen, Vegetationsart und -dichte sowie den meteorologischen Randbedingungen von Niederschlag und potenzieller Verdunstung bestimmt.

Die Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen kann durch flächensparende Bauweisen mit möglichst geringen Erschließungsflächen sowie die Nutzung vorhandener Flächenreserven gemindert werden, sodass diesbezügliche Nachhaltigkeitsziele erreicht werden.

Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und der Begrünung dienen dazu, den Wasserhaushalt bebauter Flächen an den un bebauten Zustand anzunähern. Als Planungsgrundsatz gilt, den nachteiligen Auswirkungen der Bebauung auf den Wasserhaushalt entgegenzuwirken und die Zunahme des Oberflächenabflusses sowie die Reduzierung der Grundwasserneubildung und der Verdunstung soweit möglich zu begrenzen.

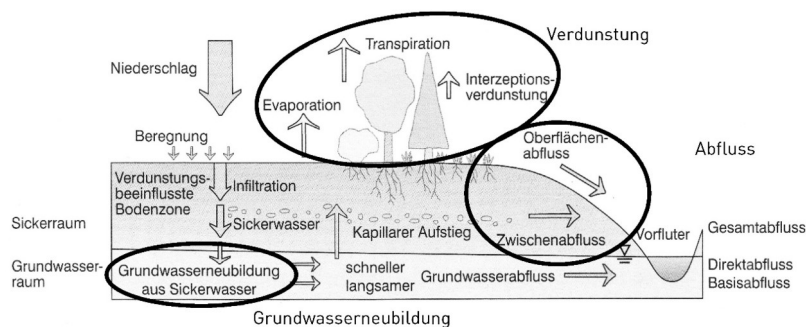
3.2 Bilanzgrößen

Der Bodenwasserhaushalt wird durch mehrere Teilprozesse geprägt, die den Wasserhaushaltsgrößen Verdunstung, Grundwasserneubildung und Abfluss zuzuordnen sind. Die Grundlagen der Hydrologie sind im Hydrologischen Atlas von Deutschland (BfG 2003a) [7] im Überblick und in den einschlägigen Lehrbüchern detailliert dargestellt.

Für Berechnungen des Bodenwasserhaushalts werden folgende Bilanzgrößen verwendet:

- korrigierter Niederschlag P_{korr}
- aktuelle Verdunstung ET_a
- Grundwasserneubildung GWN
- Abfluss R, bestehend aus Basisabfluss R_B und Direktabfluss R_D

Bild 1: Prozesse des Bodenwasserhaushalts [11]



Die Wasserhaushaltsgleichung lautet:

$$P_{\text{korr}} = R + ET_a$$

Für die vereinfachte Wasserbilanz gilt mit den in [11] aufgeführten Zusammenhängen:

$$P_{\text{korr}} = R_D + GWN + ET_a$$

Die drei Komponenten Direktabfluss, Grundwasserneubildung und Verdunstung können als Anteile des Niederschlags durch dimensionslose Aufteilungswerte wie folgt beschrieben werden. Deren Summe ergibt 1:

$$a = \frac{R_D}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Direktabfluss}$$

$$g = \frac{GWN}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Grundwasserneubildung}$$

$$v = \frac{ET_a}{P_{\text{korr}}} \quad \text{Aufteilungswert Verdunstung}$$

3.3 Auswertung

Für die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz wird das Programm-Tool WABILA-Expert der DWA [12] unter Zuhilfenahme des Hydrologischen Atlases Deutschland [7] verwendet.

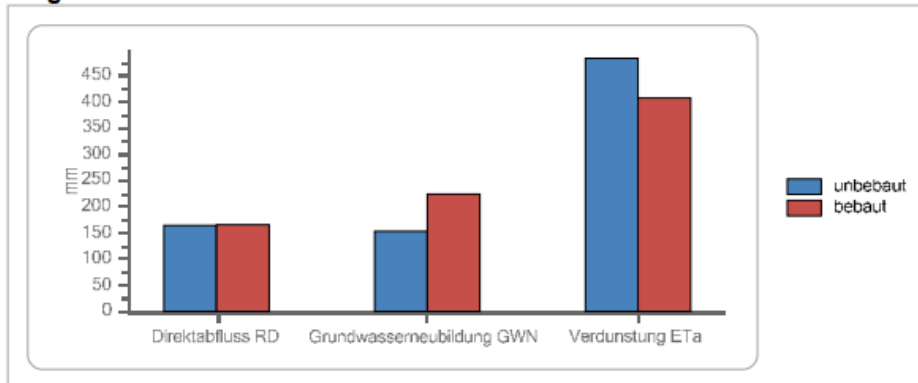
Bild 2.1: Auswertung Wasserhaushaltsbilanz Plangebiet

Wasserbilanz-Expert IB Thomas Scheer

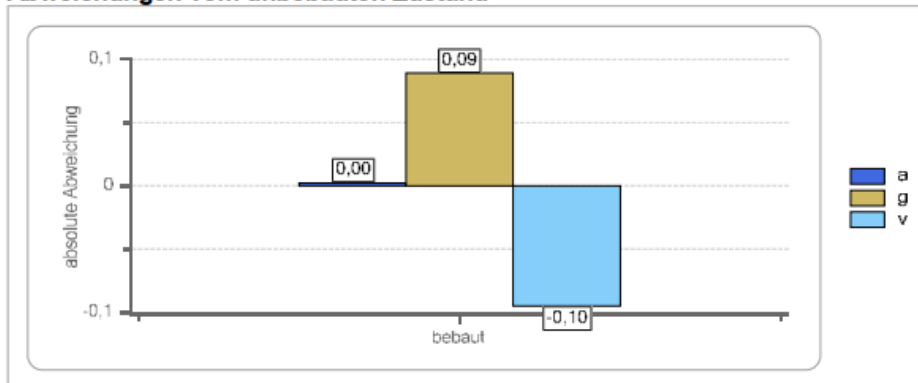
Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	164	153	483	0,206	0,192	0,606			
bebaut	166	224	407	0,208	0,281	0,511	0,002	0,089	-0,095

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand



4 Zusammenfassung

Die Bilanzergebnisse können beispielsweise im hydrologischen Dreieck gemeinsam dargestellt werden. Die Analyse von Praxisbeispielen und Beispielrechnungen zeigt, dass Abweichungen in den Aufteilungswerten a , g und v gegenüber dem un bebauten Referenzzustand von 5 bis 10 Prozentpunkten erreichbar sind, wenn die vielfältigen Möglichkeiten der Niederschlagswasserbewirtschaftung genutzt werden.

Die Abweichungen sind unter ökologischen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten zu bewerten. Größere Abweichungen, die aus unvermeidbaren Randbedingungen oder Zwängen herrühren, sind ausführlich fachlich zu begründen und ihre Berücksichtigung im Rahmen von Ersatz- und Ausgleichsregelungen zu prüfen.

Die Wasserbilanz ist allgemein betrachtet in einem Toleranzbereich von $\pm 10\%$ als ausgeglichen zu bezeichnen. Im vorliegenden Fall wird dieses Intervall für die einzelnen Komponenten erreicht.

Durch den Umstand der Bewirtschaftung des Niederschlagswassers durch Gründächer und Grünflächen im Plangebiet auf den Grundstücken wird der Direktabfluss ausgeglichen. Die leichte Verminderung der Verdunstung wird durch die Erhöhung der Grundwasserneubildung ausgeglichen.

Gemäß der Berechnung durch das Programm WABILA kann von einer ausgeglichenen Wasserhaushaltsbilanz ausgegangen werden, da die Berechnungswerte im Toleranzbereich liegen.