

ANLAGE 5

Fachbeitrag Wasserbilanz

Stand: 20.03.2026



Stadt Lichtenstein/Sa.
Landkreis Zwickau

Projekt:

Bebauungsplan
„Wohnbebauung ehem. Hartplatz Michelner Straße“
Lichtenstein/ Sa.

Fachbeitrag Wasserbilanz

-überarbeitet-

Aufgestellt:

Ingenieurbüro Hubert Beyer
Strümpellstraße 4 – 8
04289 Leipzig



Projekt-Nr.: 121 227

Fassung vom: 20.03.2026

Inhaltsverzeichnis

1.	Fachbeitrag Wasserbilanz	
1.1	Veranlassung und Zielsetzung.....	3-4
1.2	Grundlagen.....	4
2.	Bilanzgebiet	
2.1	Geologie und Boden.....	6-6
2.2	Grundwasser.....	7-8
3.	Bebauungsplanentwurf	
3.1	Maß der Baulichen Nutzung.....	9-9
3.2	Grünordnung.....	9-9
3.3	Städtebauliches Konzept.....	10-10
4.	Wasserbilanz	
4.1	Unbebauter Zustand-Referenzzustand.....	11-11
4.2	Ermittlung der Grundlagen des Referenzzustands.....	11-15
4.3	Bebauter Zustand	16-16
4.4	Bewertung der Wasserbilanz	17-18
	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	18-19

1. Fachbeitrag Wasserbilanz

Die Wasserhaushaltsbilanz, als Steuerungsmittel auf Konzept- und Planungsebene, verfolgt die Zielsetzung frühzeitig eine wassersensible Planung zu etablieren, um den natürlichen Wasserhaushalt des Planungsgebiets nicht übermäßig negativ zu beeinflussen, da dieser durch Baumaßnahmen jeglicher Art verändert wird.

Weiterhin ist das Aufstellen einer Wasserhaushaltsbilanz als Stand der Technik im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes (§ 3 Nummer 11 WHG) einzuordnen. Die Aufstellung beruht auf der „Notwendigkeit, Unfällen vorzubeugen und deren Folgen für den Menschen und die Umwelt zu verringern“ (Anlage 1 zu § 3 WHG).

Die Auswirkungen auf den lokalen Wasserhaushalt, die durch die Erschließung im Bereich des Bebauungsplans „Wohnbebauung ehem. Hartplatz Michelner Straße“ vorgenommen werden, sollen auf Grundlage der Ergebnisse abgeschätzt und bewertet werden. Die Vorgaben des Merkblattes 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) sind dabei zu berücksichtigen.

Der „Stand der Technik“ gemäß §§ 54, 55 und 57 WHG ist einzuhalten.

Die Vorgaben gemäß § 9 BauGB Satz 1 Nr. 14, 16a-d sind zu berücksichtigen.

1.1 Veranlassung und Zielsetzung

Im Rahmen der Aufstellung des Bebauungsplanes „Wohnbebauung ehem. Hartplatz Michelner Straße“ für den Bereich zwischen Michelner Straße, Am Stadtrand und An der Jugendherberge im Nordwesten der Stadt Lichtenstein/Sa. wurde das Ingenieurbüro Hubert Beyer vom Projektentwickler PROMETHEUS AG mit der Aufstellung einer Wasserhaushaltsbilanz in den Grenzen des Bebauungsplans beauftragt, um den Forderungen aus den Stellungnahmen der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Zwickau, der LfULG und der WAD nachzukommen.

Da die Aufstellung des Bebauungsplans eine städtebauliche und entwässerungstechnische Neuerschließung im Sinne des Merkblatts DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 darstellt, wird die nachfolgende Wasserhaushaltsbilanz für den Bebauungsplan vorgelegt.

Gemäß der Zielsetzung des Merkblatts DWA-M 102-4/BWK-M 3-4 soll der Wasserhaushalt eines betrachteten Bereichs im bebauten Zustand dem unbebauten, naturnahen Zustand möglichst nahekommen. Der Anwendungsbereich des Merkblatts und somit auch die Aufstellung einer Wasserhaushaltsbilanz finden Anwendung zu folgenden Veranlassungen (DWA-M 102-4/BWK-M 3-4):

- Städtebauliche und/oder entwässerungstechnische Neuerschließung von Siedlungsflächen;
- Städtebauliche und/oder entwässerungstechnische Überplanung von Siedlungsgebieten (z.B. Nachverdichtung, Nutzungskonversion, städtebauliche Sanierung)

1.2 Grundlagen

Dem Inhalt des Fachbeitrags sind folgende Unterlagen zugrunde gelegt:

Fachplanungen

- Bebauungsplan „Wohnbebauung ehem. Hartplatz Michelner Straße “ Lichtenstein/Sa., Ingenieurbüro Hubert Beyer, Leipzig, Stand 03/2026
- 2. Städtebauliches Konzept, (Stand 02/2026)
- Ergebnisse der Versickerungsversuche für das Vorhabengbiet B-Plan „Wohnbebauung ehemaliger Hartplatz Michelner Straße“ in Lichtenstein/ Sa. vom 17.01.2024, ERGO Umweltinstitut GmbH

Datenbanken:

WaSIG Tool - Digitaler Altas – NatUrWb (Link: www.naturwb.de) – Abfrage des natürlichen Referenzzustandes

Gesetze und Richtlinien

Für die Abwasserbeseitigung im geplanten Erschließungsgebiet sind insbesondere folgende Gesetzte und Richtlinien zu beachten:

- SächsWG Sächsisches Wassergesetz
- WHG Wasserhaushaltsgesetz Niederschlagswassers
- DWA-A 117 (Dezember 2013) Bemessung von Regenrückhalteräumen
- DWA Arbeitsblatt 102-1/ BWK-A 3-1: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer, Dez.2020
- DWA Arbeitsblatt 102-2/BWK-A 3-2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen zur Einleitung in Oberflächengewässer; Dez.2020
- DWA Merkblatt M 102-4 / BWK-M 3-4 Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers, Stand März 2022

2 Bilanzgebiet

Das Bilanzgebiet umfasst den Bebauungsplan „Wohnbebauung ehem. Hartplatz Michelter Straße“, mit einer Fläche von rd. 1,0ha. Die Grenze des Bebauungsplans umfasst das Flurstück 888/38, 1356/14 und eine Teilfläche des Flurstückes 888/39 in der Gemarkung Lichtenstein/Sa.

Das Gelände fällt von der Südwestlichen Grundstücksgrenze in nordöstlicher Richtung leicht ab. Die Höhendifferenz beträgt rund 1 m. Die Strecke entlang der Längsseite des Grundstücks ist ca. 110m lang.



Abb.1 Bilanzgebiet (rote Umgrenzung), Kartenauszug Geoportal Sachsen, 24.02.2025

2.1. Geologie und Boden

Im erstellten Baugrundgutachten (Umweltinstitut ERGO, 18.08.2022) ist von 2 grundsätzlichen Bereichen innerhalb der Baufläche auszugehen:

Südwest-Bereich:

- 0,3 -0,4 m Sand, stark kiesig (Sportplatzbelag/-auflage)
- 1,0 Auffüllungen (Sand, kiesig; Schluff, tonig)
- 1,8 /2,4 m Felszersatz (Sand, kiesig, schluffig); Rotliegendes (Fanglomerate)

Nordost-Bereich

- 0,3- 0,4 m Sand, stark kiesig (Sportplatzbelag/-auflage)
- 3,5 / 4,6 m Auffüllungen
- Ab 3,5 m Schluff, tonig (Gehängelehm, Übergang zum Schluffstein), Rotliegendes

Die Unterschiede in der Mächtigkeit der Auffüllungen beruhen auf dem unterschiedlichen Niveau der ehem. natürlichen Geländeoberfläche (Gefälleunterschied von West-Süd-West nach Ost-Nord-Ost von 5-7 m) und dem jetzigen Zustand (ebene Fläche). Daher muss im Nordost-Teil der Grundstücksfläche von tiefgründigen anthropogenen Auffüllungen ausgegangen werden. Diese Auffüllungen dienten zur Geländeregulierung auf das jetzige Höhenniveau. Für die Geländeauffüllung ist vorrangig ortsnahe Bodenmaterial verwendet worden. Dabei handelt es sich um umgelagerten Rotliegendzersatz oder auch um umgelagerten Gehängelehm.“

Bodendurchlässigkeit

Durch die im Bilanzgebiet von der Firma *ERGO Umweltinstitut GmbH* durchgeführten Versickerungsversuche wurde anhand von vier Probenahmestellen die Durchlässigkeitsbeiwerte gemessen. Die ermittelten Werte liegen im Bereich $k_f = <1,3 \cdot 10^{-6}$ bis $< 10^{-7}$ m/s. Gemäß der Kategorisierung nach DIN 18310 – Teil 1 ist der Boden im überwiegenden Teil des Bilanzgebiets als „schwach durchlässig“ einzustufen. Die Ergebnisse haben hier lediglich einen Übersichtscharakter. Im Zuge der geplanten Umsetzung des Vorhabens wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Grundstückseigentümer im Bauantragsverfahren eine Baugrunduntersuchung mit einem ausreichenden Versickerungsnachweis mitzuführen hat.

Für die Wasserhaushaltsbilanz wird, entsprechend dem unteren Grenzwert des Versickerungsnachweises, ein k_f -Wert von $1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s angesetzt.
Umrechnung: $k_f = 1,0 \cdot 10^{-7}$ m/s = $3,6 \cdot 10^{-7}$ mm/h $\approx 0,0036$ mm/h

2.2. Grundwasser

Entsprechend den Angaben im Geologischen Baugrundgutachten ist am Standort kein Sedi-mentären Grundwasserleiter ausgebildet. Grundwasser ist daher nur im Festgestein (Kluftgrundwasserleiter - Rotliegendes) vorhanden. Der Grundwasserflurabstand wird mit etwa 19 m angegeben. (Auszug aus dem Baugrundgutachten, GEO-Service Glauchau, 15.05.2020).

Zur Überprüfung wurde über das luis – landwirtschafts- und Umweltinformationssystem für Geodaten eine Vergleichsabfrage gestellt für den Ort Lichtenstein/Sa. . Das Ergebnis zeigt, dass der Grundwasserflurabstand mit ca. 21 m im Jahr 2025 unter der gemessenen Geländeoberfläche im Mittel 345,00m üNNH steht.



Abb.2 Darstellung der Grundwasserstände 2020- 2025 für den Geltungsbereich;

Quelle: www.umweltsachsen.de, iDA-Kartenanwendung

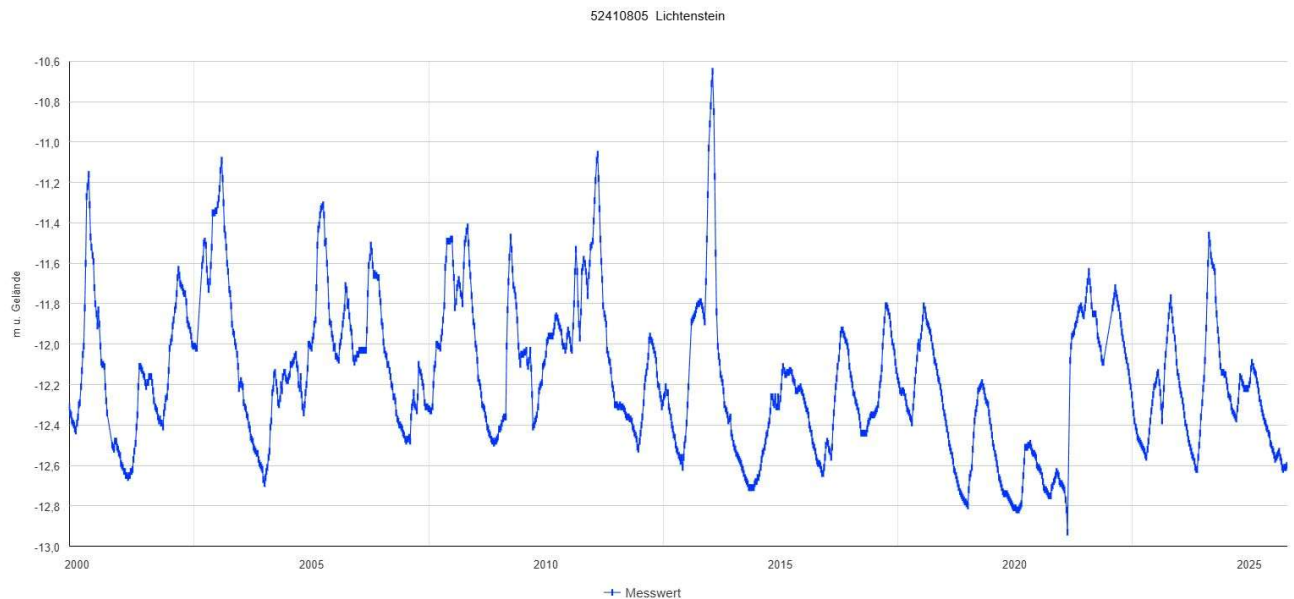


Abb. 3 Darstellung der Grundwasserstände 2020- 2025 für den Geltungsbereich;
Quelle: www.umweltsachsen.de, iDA-Kartenanwendung

3 Bebauungsplanentwurf

Grundlegendes Ziel der Planung ist die Ermöglichung einer Nachverdichtung des Gebietes für eine Wohnbebauung. Das städtebauliche Konzept orientiert sich an eine Platz- und Ressourcensparende Bebauung im städtischen Nahbereich.

Die Erschließung der Bebauung erfolgt dabei über eine öffentliche gewidmete Planstraße, die als Stichstraße mit Wendehammer ausgebildet ist.

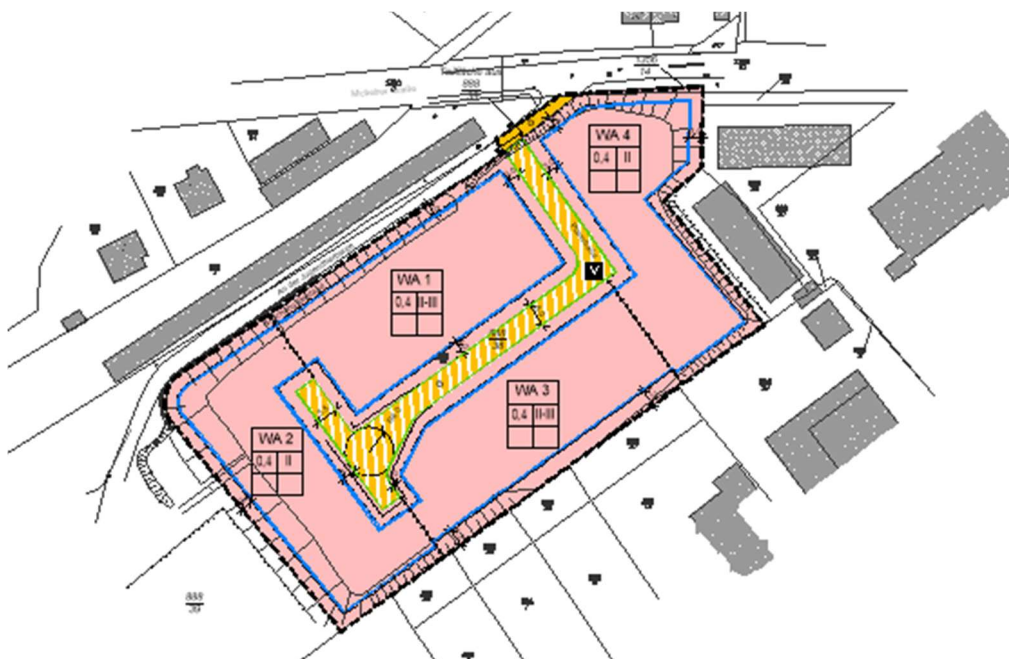


Abb. 4: Bebauungsplanentwurf „Wohnbebauung ehem. Hartplatz Michelner Straße“ Stand 03/2026

3.1 Maß der baulichen Nutzung

Als Maß der baulichen Nutzung wird eine Grundflächenzahl (GRZ) von 0,4 festgesetzt. Die festgesetzte GRZ darf dabei gemäß § 19 Abs. 4 BauNVO für Garagen und Stellplätze mit ihren Zufahrten, für Nebenanlagen im Sinne des § 14 BauNVO und für baulichen Anlagen unterhalb der Geländeoberfläche, durch die das Baugrundstück lediglich unterbaut wird, um bis zu 50 % überschritten werden.

3.2 Grünordnung

Das Plangebiet hat eine Größe von rund 1,0 ha und besteht zum größten Teil aus einer Sportplatzoberfläche, die im nordwestlichen und südwestlichen Bereich durch eine Böschung eingerahmt wird. Zum Teil besteht die Böschung im Nordwestlichen Teil aus einer Natursteinmauer die zu erhalten ist.

Bei Umsetzung der Planung sind damit im Plangebiet keine wesentlichen Eingriffe in Natur und Landschaft zu erwarten. Im Rahmen des Bebauungsplans werden u.a. folgende Festsetzungen getroffen, um die Auswirkungen der zulässigen Bebauung auf das Schutzgut Wasser zu mindern und eine angemessene Mindestdurchgrünung im Plangebiet zu gewährleisten:

- Durch die Begrenzung der GRZ auf 0,4 + 50% Überschreitung gemäß § 19 Abs. 4 BauNVO ist sichergestellt, dass durch die Planung keine relevante zusätzliche Versiegelung ausgelöst wird.
- Ergänzend zur Begrenzung der zulässigen Versiegelung durch die Festsetzung der GRZ wird festgesetzt, dass der Versiegelungsgrade auf den privaten Grundstücksflächen zu reduzieren ist durch die Verwendung von offenporige, versickerungsfähige Beläge auf Stellplätzen, Wegeflächen und Plätzen (Rasenfuge, Drainfuge, wassergebundene Decke, sog. Ökopflaster).
- Zum Schutz der Biodiversität und des Bodens sind die nicht überbauten Grundstücksflächen, soweit sie nicht für andere zulässige Nutzungen wie Zufahrt, Stellplätze, Abstellflächen, Terrassen oder Wege benötigt werden, dauerhaft zu begrünen und zu bepflanzen.
- Schotter- oder Kiesgärten sind nicht zulässig.
- Pflanzung von Vogelnährgehölzen: je 250 m² Grundstücksfläche sind 1 Obst- oder Laubbaum als Hochstamm 12 cm–14 cm StU sowie 2 Sträucher zu pflanzen und dauerhaft zu erhalten.

3.3 Städtebauliches Konzept



Abb. 5: 2. Städtebauliches Konzept „Wohnbebauung ehem. Hartplatz Michelner Straße“ in Lichtenstein/Sa. (Stand 02/2026)

4 Wasserhaushaltsbilanz

Eine Abschätzung, inwieweit der natürliche Wasserkreislauf durch Bebauung gestört wird, ist ohne Einsatz von Software kaum mehr möglich. Für das vorliegende Entwässerungskonzept kommt daher der „Wasserbilanz-Expert“ der DWA zum Einsatz. Die eingesetzte Software nutzt das vereinfachte Verfahren zur Berechnung des Wasserhaushalts in bebauten Gebieten auf Grundlage des Merkblatts DWA-M 102-4.

Das Allgemeine Vorgehen nach Merkblatt 102-4 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) sieht vor, die Bilanzierung des unbebauten Zustandes als Vorgabe für den bebauten Zustand zu bestimmen. Mit geeigneten Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung werden dann Szenarien untersucht, um sich dieser Vorgabe anzunähern. Bisherige Analysen von Praxisbeispielen haben gezeigt, dass Abweichungen von 5 – 10 Prozentpunkten erreichbar sind.

4.1 Unbebauten Zustand- Referenzzustand

Für den unbebauten Zustand des Bilanzgebiets werden die Bilanzgrößen einer gebietscharakteristischen Kulturlandnutzung ohne Siedlungs- und Verkehrsflächen als Referenzgrößen festgelegt. Änderungen des Wasserhaushalts infolge des Klimawandels sollten berücksichtigt werden, soweit hierzu Daten der zuständigen Behörden vorliegen. Die Referenzgrößen können vorzugsweise gemäß dem WaSiG - Verfahren bestimmt werden oder je nach Verfügbarkeit der Daten und Modelle auch nach Wasserhaushaltsmodellen, dem Verfahren GWneu oder dem Hydrologischen Atlas von Deutschland (HAD) ermittelt werden.

4.2 Ermittlung des Referenzzustandes

WaSiG - Verfahren

Das WaSiG-Verfahren (STEINBRICH et al. 2018) ermittelt die Referenzwerte aus den gleichen Hydrotopen und des gleichen Landschaftstyps wie das zu betrachtende Siedlungsgebiet. Auf GIS-Basis werden die hydrogeologischen Kenndaten des Planungsgebiets und die zugehörige naturräumliche Einheit bestimmt. Dann werden in der naturräumlichen Einheit Teilflächen selektiert, deren Hydrogeologie dem Planungsgebiet entspricht oder am ähnlichsten ist. Für die Kulturlandflächen dieser Teilflächen werden eindimensionale Wasserhaushaltsberechnungen mit den örtlich gültigen meteorologischen Zeitreihen des Deutschen Wetterdienstes (DWD) durchgeführt. Deren Ergebnisse werden zu einem Referenzwert für das Planungsgebiet aggregiert. Das WaSiG-Verfahren wurde im Rahmen des BMBF-Verbundprojekts „Wasserhaushalt siedlungsgeprägter Gewässer“ (WaSiG)

(Förderkennzeichen 033W040A) (HENRICHS et al. 2017) entwickelt und ist als GIS-Tool bundesweit einsetzbar (UHL & HENRICHS 2021).

Dieses Modell, mit dem der Referenzwert für die naturnahe urbane Wasserbilanz (NatUrWB) für ein Gebiet in Deutschland bestimmt werden kann, baut auf dem Wasserbilanzmodell RoGeR_WB_1D der Uni Freiburg auf und simuliert für alle Flächen Deutschlands einen naturnahen Wasserhaushalt. Dieses Webtool, mit dem eine einheitliche NatUrWB-Referenz für jede Fläche Deutschlands abgefragt werden kann, kann man sich für ein beliebiges Gebiet in Deutschland, die naturnahe Wasserbilanz bestimmen lassen.

Der für die Ermittlung des Referenzzustandes maßgebende Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst rd. 1,0 ha.

Der Referenzzustand des naturnahen Einzugsgebietes wird, wie bereits erläutert, mit dem Werkzeug „Naturnahe Urbane Wasserbilanz“ der Universität Freiburg erstellt. Die Werte der Ausgangslage ergeben sich wie folgt aus den dargestellten Referenzdaten:

Verteilung der angenommen Landnutzungsverteilung

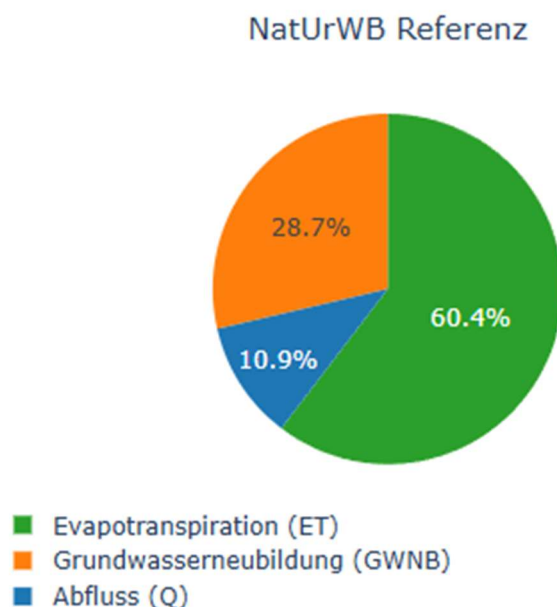


Abb.6 Darstellung der NatUrWB-Referenz ohne urbane Eingriffe ,(Quelle: www.naturwb.de)

In Abbildung 4 ist dargestellt, welcher Anteil des Niederschlags verdunsten (60 %), abfließen (11 %) bzw. dem Grundwasser zufließen (29 %) sollte, damit dieses Gebiet einen naturnahen

Wasserhaushalt aufweisen würde. Diese Werte sollten demnach angestrebt werden, um den städtischen Wasserhaushalt wieder in einen naturnahen Zustand zu führen.

Erläuterung der Zusammensetzung der NatUrWB-Referenz

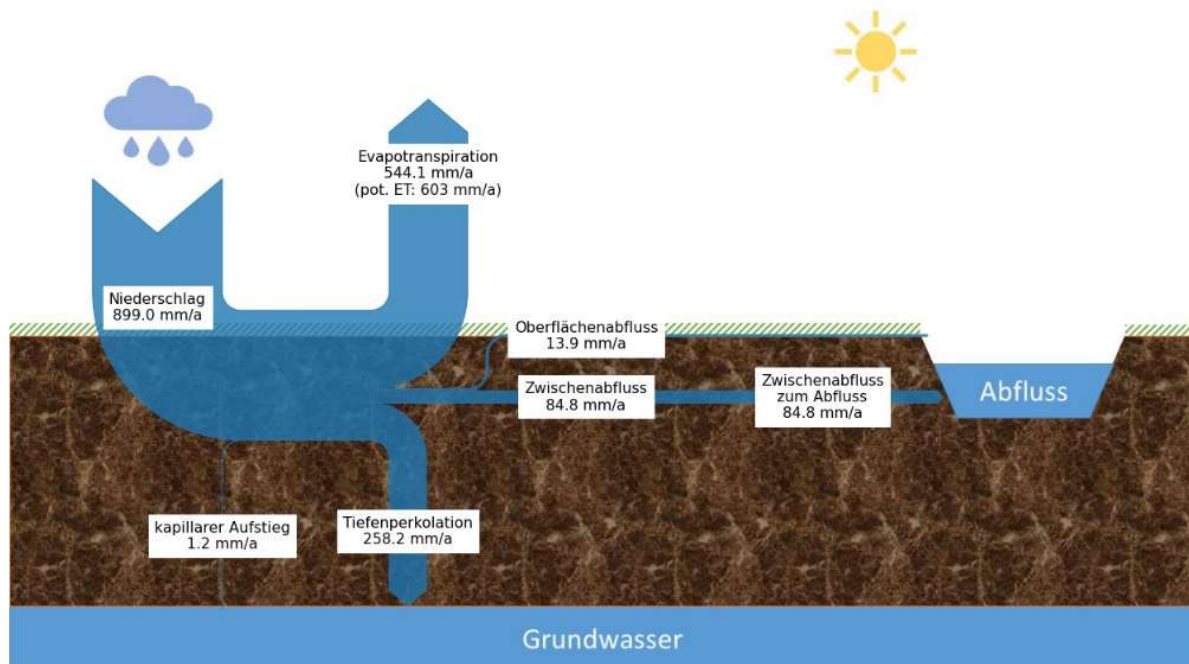


Abb.7 Darstellung der einzelnen Wasserabflüsse aus der die NatUrWB-Referenz zusammengesetzt ist; (Quelle: www.naturwb.de)

In Abbildung 5 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 Grundwasserneubildung eine Zusammensetzung aus der direkten Tiefenperkolatation und dem grundwasserfernen Zwischenabfluss.

Dreiecksdiagramm zur Einordnung des Zielwertes

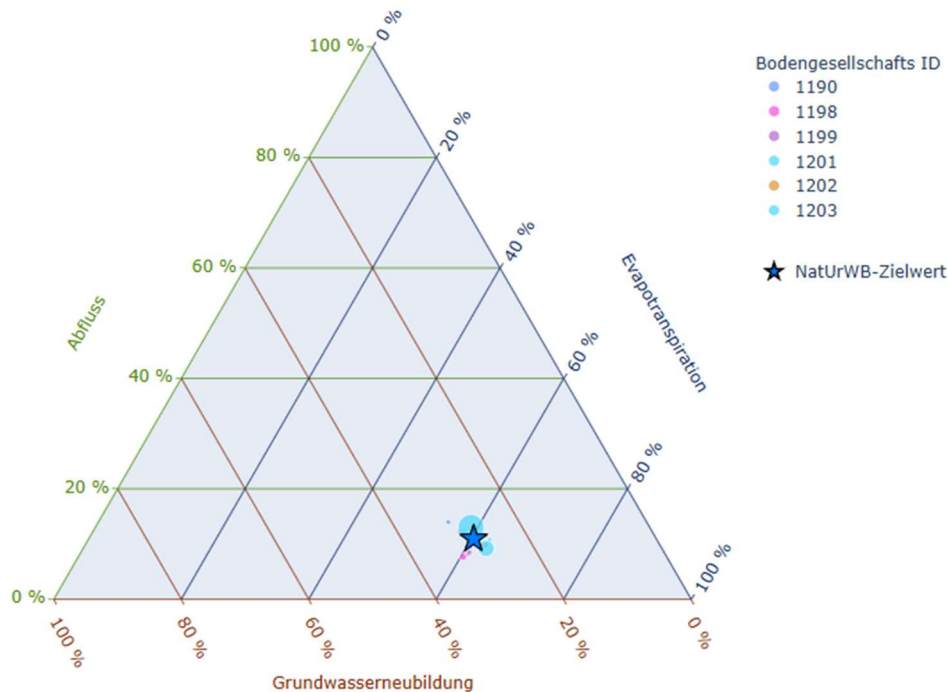


Abb.8 Darstellung der Einordnung des NatUrWB- Zielwertes anhand der einzelnen Modellergebnisse je Bodengesellschaft; (Quelle: www.naturwb.de)

Dieser NatUrWB-Referenzwert ist allerdings nicht als starrer Zielwert zu verstehen, sondern als Zielbereich. Der gezeigte Zielwert setzt sich aus mehreren Bodenprofilen zusammen. Die daraus resultierende Streuung der einzelnen Modellergebnisse ist im folgenden Dreiecksdiagramm dargestellt und sollte zur Einordnung des Zielwertes und dessen Streuung dienen. In der Grafik sind die einzelnen Modellergebnisse je Bodengesellschaft aufgeführt. Die Grundwasserneubildung (GWNB), der Abfluss und die Evapotranspiration (ET) sind hier in einem Diagramm mit 3 Achsen, einem sogenannten Dreiecksdiagramm, dargestellt. Da diese 3 Wasserflüsse alle Komponenten der Wasserbilanz gruppieren, ergibt die Summe der 3 Komponenten immer 100 % des Niederschlags (+ Grundwasseraufstieg).

Landnutzungsverteilung

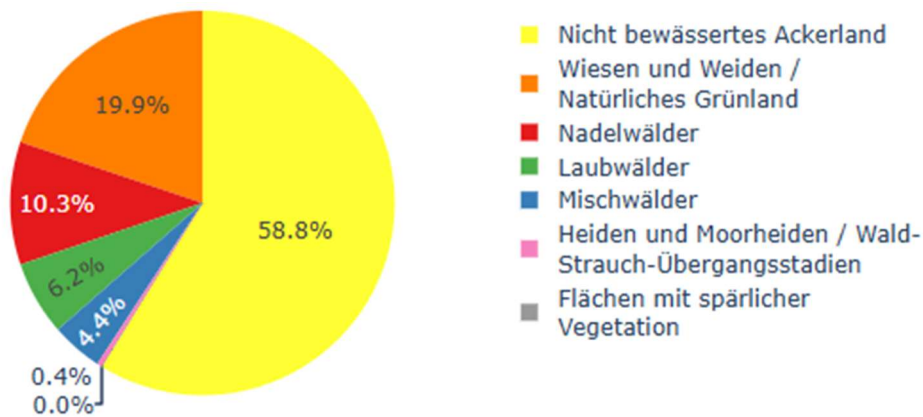


Abb.9 Darstellung der Landnutzungsverteilung des Referenzgebietes - Plangebiet;
(Quelle: www.naturwb.de)

Zusammenfassung der Werte zur Ausgangslage

Tabelle 1: Daten zum Wasserhaushalt gemäß WaSIG – Verfahren, Abfrage für das Referenzgebiet
gemäß Abbildung 5 (Stand 03/2026)

Variable	Zeichen	Wert
Mittlere jährliche korrigierte Niederschlagshöhe	P	899
Mittlere jährliche tatsächliche Verdunstungshöhe	ETa	544
Mittlere jährliche potentielle Verdunstungshöhe	ETp	603
Mittlere jährliche Abflusshöhe (Summe aus Oberflächenabfluß=13,9 mm/a + Zwischenabfluß= 84,8 mm/a)	R	98
Mittlere jährliche Grundwasserneubildung (Summe aus Tiefenperkolatation =258,2 mm/a + Zwischenabfluß= 84,8 mm/a)	GWN	343

Die Aufteilungsfaktoren ergeben sich zu

Der Wasserhaushalt teilt sich im Bilanzgebiet in die Komponenten Direktabfluss (a), Grundwasserneubildung (g) und Verdunstung (v) auf.

Es gilt: $a + g + v = 1$ (-)

Verteilung der Komponenten des Referenzzustandes im Bilanzgebiet

a = 10,9 %

g = 28,7 %

v = 60,4 %

4.3 Bebauter Zustand

Flächenaufteilung und Flächenermittlung

Im Rahmen des neuen Bebauungsplans wird die GRZ auf 0,4 festgelegt. Aus dem neuen 2. Städtebaulichen Konzept ergibt sich folgende – in Tabelle 1 dargestellte – Flächenaufteilung, die als Grundlage für die Erstellung der Wasserhaushaltsbilanz herangezogen wird.

Tabelle 2: Flächenermittlung auf Grundlage des 2. Städtebauliches Konzept – B-Plan Entwurf

Fläche	Belagsart	A gesamt [m²]
Private Baugrundstücke (Parzellen) GRZ 0,4	Schrägdach (Neubau EFH 15,00 Stck)	1.350
	Nebenanlagen/ teildurchlässig, PKW-Stellplätze	375
	Garten/ priv. Grünflächen durchlässig	7.274
Summe		8.999
Verkehrsfläche- Planung	Asphalt/ undurchlässig	930
Verkehrsfläche- Bestand	Asphalt/ undurchlässig, nicht berücksichtigt	68
Summe		930
(10.000 m2 Bruttofläche – 68m2)	Planungsraum gesamt	9.997

4.4 Bewertung der Wasserbilanz

Abweichungen des Wasserhaushalts gegenüber dem Referenzzustand

Die Änderungen des Wasserhaushalts des Referenzzustandes zum bebauten Zustand ist in Abbildung 8 sichtbar.

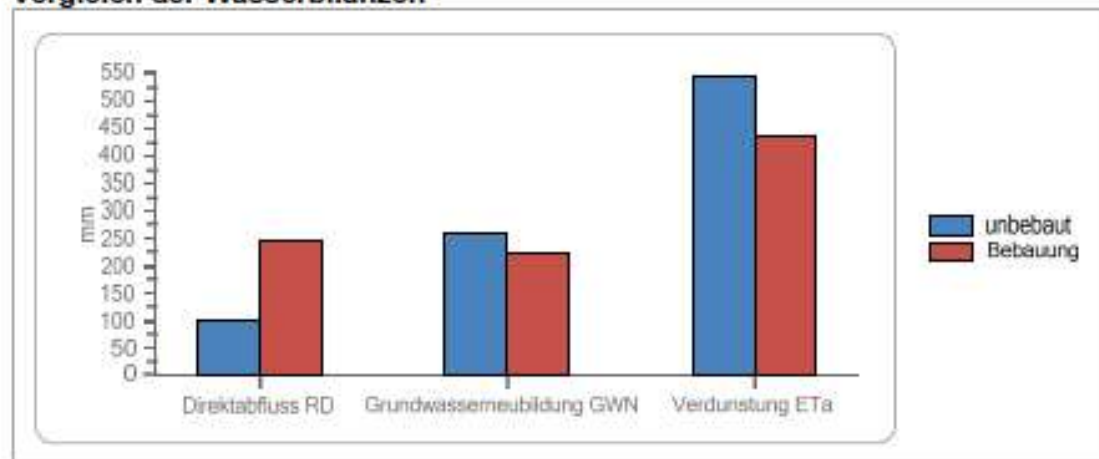
Wasserbilanz-Expert

Demoversion

Zusammenfassung der Ergebnisse

Variante	Wasserbilanz			Aufteilungsfaktor			Abweichung		
	RD	GWN	ETa	a	g	v	a	g	v
	(mm)			(-)			(-)		
unbebaut	98	258	543	0,109	0,287	0,604			
Bebauung	242	223	434	0,270	0,248	0,483	0,161	-0,039	-0,121

Vergleich der Wasserbilanzen



Abweichungen vom unbebauten Zustand

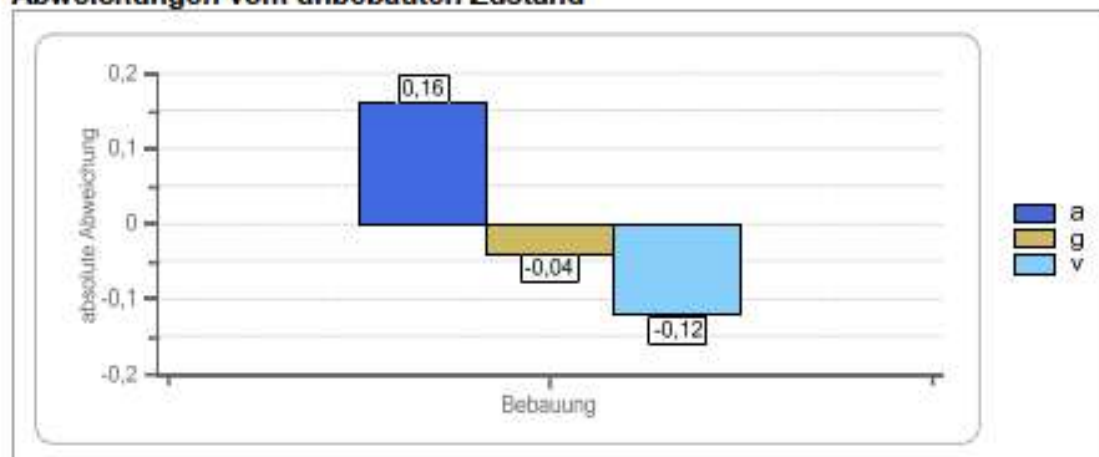


Abb. 10 Ergebnisse der Wasserbilanz

Die ermittelten Zahlen der Aufteilungsfaktoren zeigen die prozentuale Veränderung des Gebietes nach Umsetzung der 2. Städtebaulichen Konzeptidee gegenüber dem natürlichen Zustand der Fläche.

Typ	Name	Element Typ	Größe (m²)	a	g	v	Zufluss (m³)	RD (m³)	GWN (m³)	ETa (m³)
Fläche	Hausdach	Steildach, alle Deckungsmaterialien	1.339	0,92	0,00	0,08	1.204	1.103	0	101
Fläche	Planstraße	Asphalt, fugenloser Beton	930	0,76	0,00	0,24	836	637	0	199
Fläche	Stellplätze	Rasengittersteine (Fugenanteil 20% – 30%)	375	0,04	0,76	0,20	337	15	255	67
Fläche	private Grünfläche	Garten, Grünflächen	6.443	0,10	0,30	0,60	5.792	579	1.738	3.475

Abb. 11 Ergebnisse der Flächenanteile

Zusammenfassung der Ergebnisse

Insgesamt liegt eine erkennbare Beeinflussung des Wasserhaushalts auch durch den bebauten Zustand vor.

Der Vergleich des Referenzzustandes zeigt die absoluten Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile gegenüber dem natürlichen Wasserhaushalt und ist in Abbildung 8 und 9 dargestellt. Es ist festzustellen, dass das DWA-Arbeitsblatt 102-4 „Regenwetterabflüsse: Wasserhaushaltsbilanz für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers“ keine einzuhaltenden maximalen Abweichungen nennt. Es wird genannt, dass eine Abweichung von 5 – 10 Prozentpunkte realisierbar zu sein scheint.

Das Ergebnisdiagramm zeigt, dass die Verdunstung sowie die Grundwasserneubildung durch die neue Bebauung abnehmen. Dort befinden sich die Abweichung in der Verdunstung von 4% innerhalb der vom DWA-Arbeitsblatt 102-4 genannten Toleranzen. Jedoch die Abweichung in der Grundwasserneubildung mit 12% übersteigt gering den Toleranzwert von 10 %.

Der Direktabfluss nimmt zu und befindet sich mit 16% außerhalb der Empfehlungen. Grundlegend sind die geplanten Maßnahmen zum Umgang mit Regenwasser für das Gebiet mit den vorhandenen Randbedingungen nach den aktuell anerkannten Regeln der Technik gewählt. Es wird versucht, die negativen Einflüsse in Bezug auf den natürlichen Wasserhaushalt, die eine Bebauung mitbringt, zu begrenzen z.B. durch die Festsetzung der Grundflächenzahl von 0,4.

Die Festlegung bauliche und technische Maßnahmen zu planen, z.B. die Errichtung von Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung Rückhalte- und Nutzvolumen auf jedem erschlossenen Einzelgrundstück bringt zusätzlich eine positive Einfluß auf die Wasserbilanz des bebauten an den unbebauten Zustand hinsichtlich der Verringerung des Direktabflusses.

Setzt man die Bebauung jedoch ins Verhältnis zu einem unberührten natürlichen Raum, stellt eine Flächenumgestaltung immer eine Verschlechterung dar. Die gewählten Maßnahmen entsprechen jedoch den aktuell anerkannten Regeln der Technik im sensiblen Umgang mit Oberflächenwasser und sind demnach eine gute planerische Konzeption, wie eine Bebauung

unter Berücksichtigung einer möglichst Natur annähernden Wasserbilanz erreicht werden kann.

In Bilanzgebieten, in denen eine entwässerungstechnische Versickerung aufgrund von Vorgaben des Arbeitsblatts DWA-A 138 nicht möglich ist bzw. aufgrund besonderer wasserwirtschaftlicher Randbedingungen nicht zielführend, kann die Grundwasserneubildung im Vergleich zum Referenzzustand deutlich abweichen. Zur Kompensation erhöhter Direktabflüsse sollten vornehmlich Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung gewählt werden.