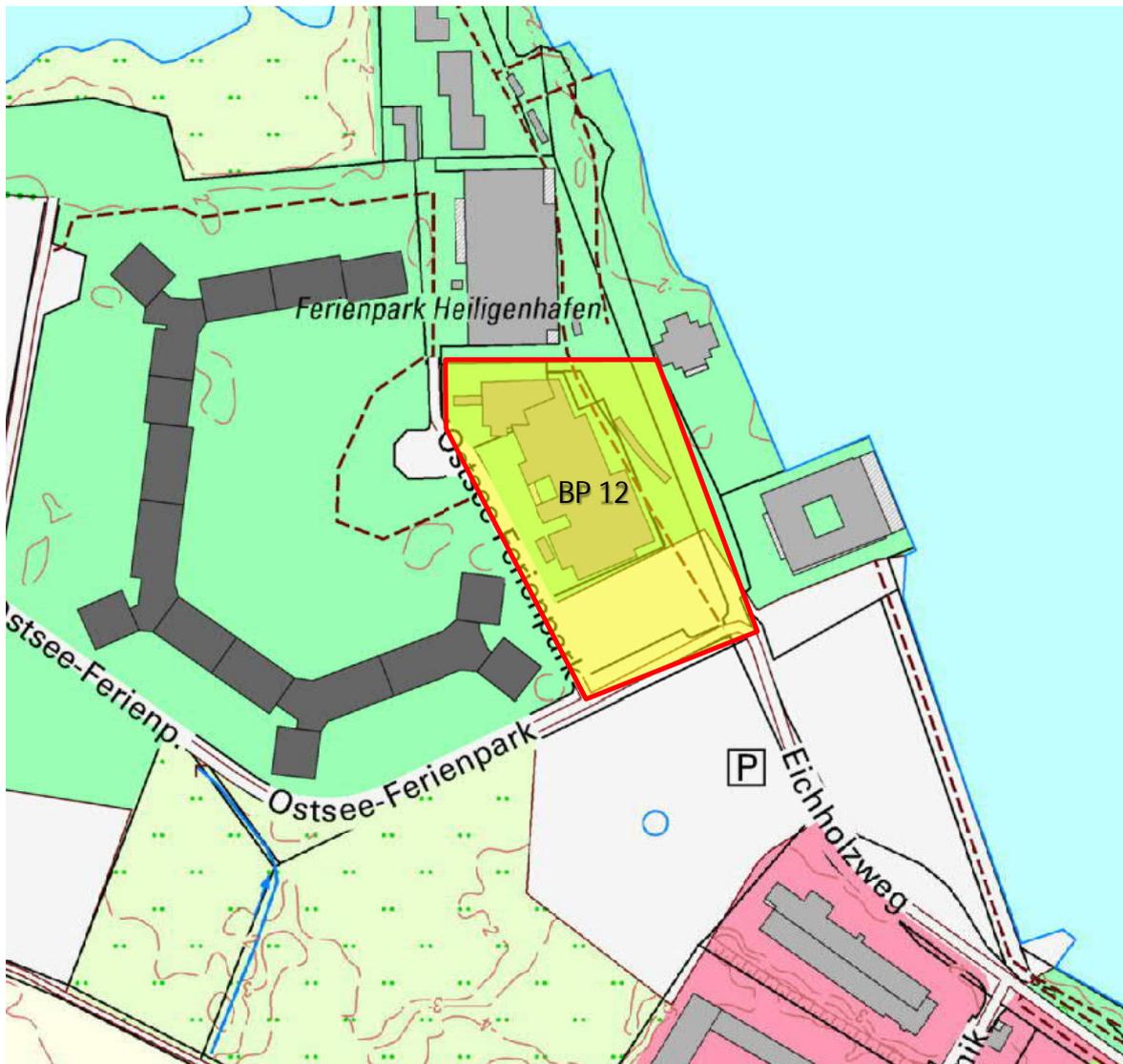


# Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Fachbeitrag nach A-RW 1

B-Plan 12 – 18. Änderung in der Stadt Heiligenhafen



Verfasser:

IBK - Ingenieurbüro Bertz & Kozanow GbR  
Rapsacker 8  
23556 Lübeck

Lübeck, den 20.07.2021

## Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
2. Lage des Plangebietes
3. Zielsetzung
4. Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz
  - 4.1. Ermittlung des Referenzzustandes
  - 4.2. Ermittlung der Anteile befestigter und unbefestigter Flächen
  - 4.3. Berechnung der a2-g2-v2-Werte
  - 4.4. Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen und Ermittlung der a3-g3-v3-Werte
5. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz
6. Rückhaltemaßnahmen Niederschlagswasser

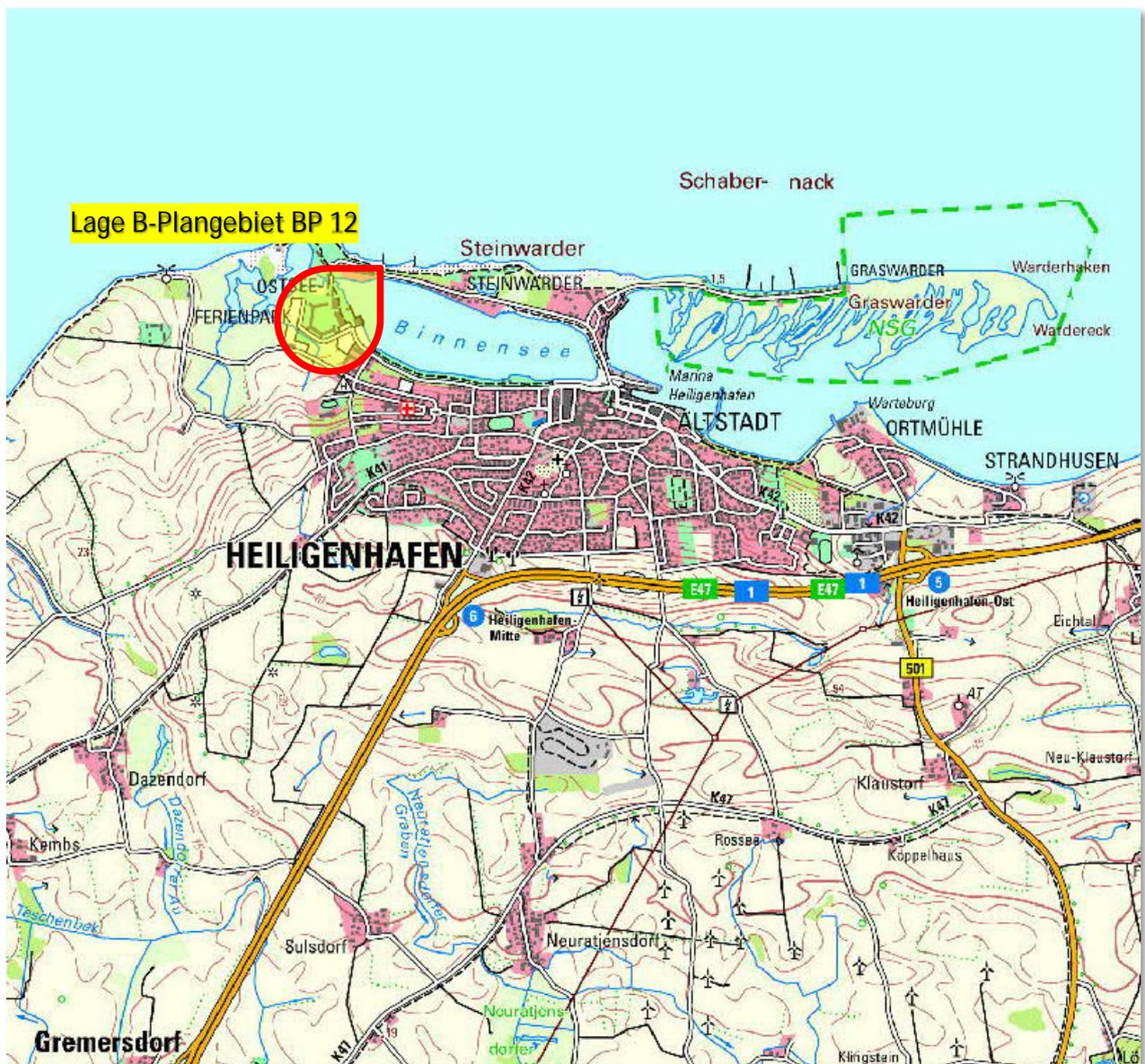
## 1. Allgemeines

Im Rahmen des Verfahrens zur Aufstellung der 18. Änderung für den B-Plan Nr. 12 in der Stadt Heiligenhafen ist ein Entwässerungskonzept zur Sicherung der Erschließung bezüglich der schadlosen Entsorgung des Oberflächenwassers aufzustellen.

Das Ingenieurbüro IBK wurde durch den Erschließungsträger mit der Untersuchung der Auswirkungen der gepl. Erschließung auf den natürlichen Wasserhaushalt gem. A-RW-1 beauftragt.

## 2. Lage des Plangebietes

Das Einzugsgebiet des B-Planes Nr. 12 liegt im Nord-Westen der Stadt Heiligenhafen und ist über den Eichholzweg zu erreichen. Östlich des Plangebietes befindet sich der Binnensee, der mit der Ostsee verbunden ist.



### 3. Zielsetzung

Das Hauptziel einer naturnahen Niederschlagswasserbeseitigung ist der weitgehende Erhalt eines naturnahen Wasserhaushaltes und damit einhergehend die Reduzierung der abzuleitenden Niederschlagsmengen zur Entlastung oberirdischer Fließgewässer.

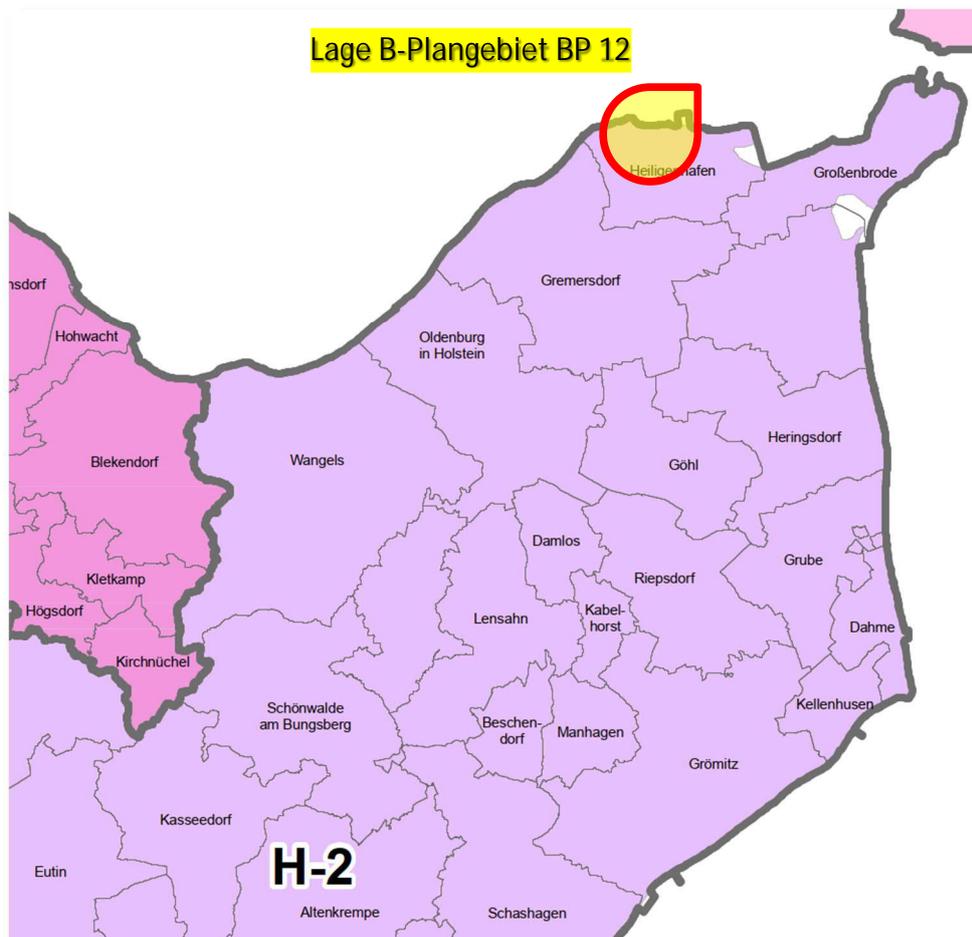
### 4. Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz

#### 4.1. Ermittlung des Referenzzustandes

Das Einzugsgebiet des Plangebietes wurde gem. A-RW 1 | Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung mit Hilfe des Berechnungsprogramms A-RA Teil 1\_v2.5.0.0 bewertet.

Der für die Ermittlung des Referenzzustandes maßgebende Anteil des Erschließungsgebietes am Geltungsbereich des Bebauungsplanes beträgt rd. 1,2 ha.

Das Erschließungsgebiet befindet sich gem. naturräumlicher Gliederung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein im Hügelland in der Teilfläche H-2.



**Berechnungsschritt 1: Eingabe der Daten des Bebauungsplans**

Schritt 1 / Schritt 2 / Schritt 3 / Schritt 4

**Name des Bebauungsplans** BP12\_18 Heiligenhafe

**Anzahl der Teilgebiete** 1

**Benennung der Teilgebiete** SO

Einfügen

Einfügeort

Am Ende der Liste

Am Anfang der Liste

Vor ausgewähltem Element

**Daten laden**

Ausgewähltes Element löschen

Alle Elemente löschen

**Wahl des Landkreises** Ostholstein

**Wahl der Region** Ostholstein (H-2) [siehe Karte](#)

**Wahl des Naturraums** Hügelland

Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebietes (potenziell naturnaher Referenzzustand)

<b>Abfluss (a):</b>	4,2 %
<b>Versickerung (g):</b>	25,8 %
<b>Verdunstung (v):</b>	70,0 %

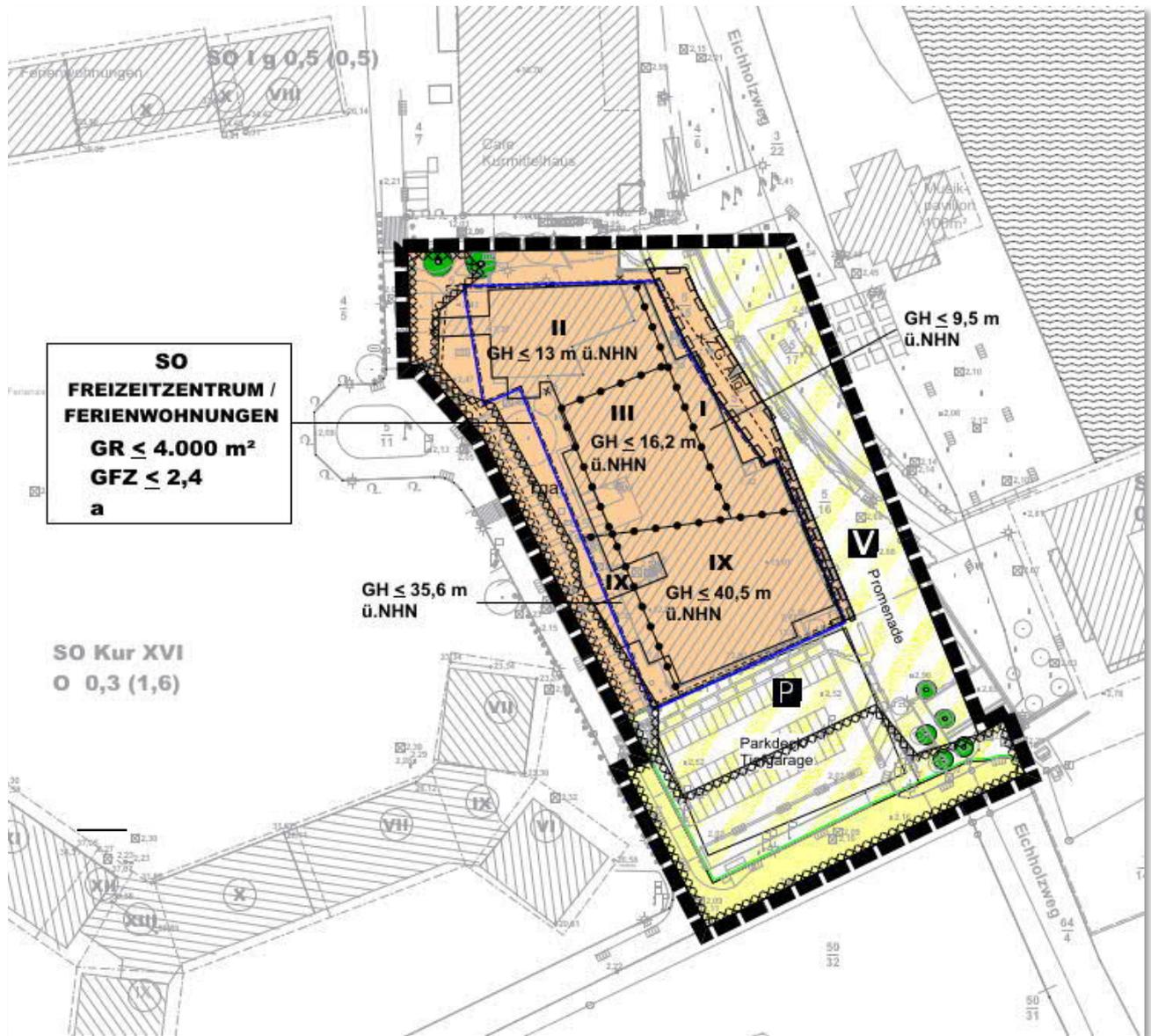
Für den Referenzzustand des potenziell naturnahen Einzugsgebietes ergeben sich folgende a-g-v-Werte:

a (Abflusswirksamer Flächenanteil)	→ 4,2 %	= 0,050 ha
g (versickerungswirksamer Flächenanteil)	→ 25,8 %	= 0,310 ha
v (verdunstungswirksamer Flächenanteil)	→ 70,0 %	= 0,840 ha

Im Bestand ist das Einzugsgebiet bereits jetzt nicht im potenziell naturnahen Zustand und ist größtenteils versiegelt.

#### 4.2. Ermittlung der Anteile befestigter und unbefestigter Flächen

Die Flächenanteile ergeben sich gem. Entwurf der Planzeichnung des B-Planes Nr. 12 – 18. Änderung der Stadt Heiligenhafen aus dem April 2021. Das Plangebiet wird nicht in einzelne Teilgebiete aufgeteilt.



### Nicht versiegelte Flächen:

Für den Anteil der nicht versiegelten Flächen gelten die a1-g1-v1-Werte des Referenzzustandes.

### Versiegelte / befestigte Flächen:

Für die befestigten Flächen werden entsprechend der geplanten Nutzung die a2-g2-v2-Werte gem. Vorgabe der A-RW1 berücksichtigt.

Für die öffentlichen Verkehrsflächen wird eine Befestigung aus Asphalt bzw. Pflaster mit dichten und oder offenen Fugen sowie Grünflächen gem. den Anteilen in der u. a. Tabelle angenommen.

Für die geplanten Gebäude innerhalb der Fläche SO wird ein Dachflächenanteil sowohl als Gründächer als auch Flachdächer angenommen. Berücksichtigt werden entsprechend gem. Architektenkonzept die geplanten Flachdächer.

Private Zufahrten, Stellplätze und Gehwege fließen ebenfalls in die Berechnung ein. Innerhalb der Fläche SO sowie der öffentlichen Verkehrsflächen werden diese der Ableitung über einen im Bestand vorhandenen Regenwasserkanal zugerechnet. Die Ableitung des im B-Plan anfallenden Oberflächenwassers erfolgt wie bereits im Bestand über einen städtischen RW-Kanal und wird über die bereits existierenden Einleitungsstelle Nr. 25a dem Binnensee zugeführt. Eine Erhöhung der Einleitungsmenge in den RW-Kanal und damit in den Binnensee wird durch entsprechende Rückhalte- und Abflussdrosselungsmaßnahmen verhindert.

Folgende Flächenanteile ergeben sich aus den o.g. Annahmen für das Plangebiet:

Bezeichnung	Fläche	Dachfläche Flachdach	Dachfläche Gründach	Balkone, Terrassen	Asphalt	Pflaster Offene Fugen	Pflaster Dichte Fugen	Grünfläche
Grundstücke SO	6.413 m2 0,641 ha	(11%) 674 m2 (11%) 0,067 ha	(41%) 2.630 m2 (41%) 0,263 ha	(8%) 504 m2 (8%) 0,050 ha		(36%) 2.301 m2 (36%) 0,230 ha		(4%) 304 m2 (4%) 0,030 ha
Öffentl. Verkehrsfläche	3.317 m2 0,332 ha				(24%) 780 m2 (24%) 0,078 ha		(64%) 2.125 m2 (64%) 0,213 ha	(12%) 412 m2 (12%) 0,041 ha
Öffentl. Parkplatz	2.343 m2 0,234 ha					(90%) 2.113 m2 (90%) 0,211 ha		(10%) 230 m2 (10%) 0,023 ha
B-Plan 12	12.073 m2 1,207 ha	674 m2 0,067 ha (Fläche 1)	2.630 m2 0,263 ha (Fläche 2)	504 m2 0,050 ha (Fläche 3)	780 m2 0,078 ha (Fläche 4)	4.414 m2 0,441 ha (Fläche 5)	2.125 m2 0,213 ha (Fläche 6)	946 m2 0,095 ha

## 4.3. Berechnung der a2-g2-v2-Werte

Die relevanten versiegelten Flächen für das Plangebiet setzen sich aus Dächern, aus Asphalt und Pflaster mit geschlossenen Fugen sowie aus wassergebundenen Verkehrsflächen zusammen.

Es ergeben sich folgende a2-g2-v2-Werte im veränderten Zustand:

**Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: SO**

Name Teilgebiet:  Fläche Teilgebiet:  [ha] Daten laden

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

**a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand**

Schritt 1	Teilfläche			Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
<b>Nicht versiegelte (natürliche) Fläche</b>	<input type="text" value="0,095"/>	<input type="text" value="0,095"/>	<input type="text" value="7,87"/>	<input type="text" value="4,20"/>	<input type="text" value="0,004"/>	<input type="text" value="25,80"/>	<input type="text" value="0,025"/>	<input type="text" value="70,00"/>	<input type="text" value="0,067"/>

**a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand**

Schritt 2	Fläche	Teilfläche			Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
		[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Flachdach	<input type="text" value="0,067"/>	<input type="text" value="0,067"/>	<input type="text" value="5,55"/>	<input type="text" value="75"/>	<input type="text" value="0,050"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="0,017"/>
Fläche 2	Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm	<input type="text" value="0,263"/>	<input type="text" value="0,263"/>	<input type="text" value="21,79"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0,079"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="0,184"/>
Fläche 3	BALKONE TERRASSEN	<input type="text" value="0,050"/>	<input type="text" value="0,050"/>	<input type="text" value="4,14"/>	<input type="text" value="75"/>	<input type="text" value="0,038"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="0,013"/>
Fläche 4	Asphalt, Beton	<input type="text" value="0,078"/>	<input type="text" value="0,078"/>	<input type="text" value="6,46"/>	<input type="text" value="75"/>	<input type="text" value="0,059"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="25"/>	<input type="text" value="0,020"/>
Fläche 5	Pflaster mit offenen Fugen	<input type="text" value="0,441"/>	<input type="text" value="0,441"/>	<input type="text" value="36,54"/>	<input type="text" value="35"/>	<input type="text" value="0,154"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="0,221"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="0,066"/>
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen	<input type="text" value="0,213"/>	<input type="text" value="0,213"/>	<input type="text" value="17,65"/>	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="0,149"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0,064"/>
Fläche 7		<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 8		<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 9		<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 10		<input type="text" value="0,000"/>								
<b>Summe</b>		<input type="text" value="1,112"/>	<input type="text" value="92,13"/>		<input type="text" value="47,54"/>	<input type="text" value="0,529"/>	<input type="text" value="19,83"/>	<input type="text" value="0,221"/>	<input type="text" value="32,63"/>	<input type="text" value="0,363"/>

#### 4.4. Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen und Ermittlung der a3-g3-v3-Werte

Das im Plangebiet anfallende Oberflächenwasser aus öffentlichen Verkehrsflächen wird getrennt vom Plangebiet der Inneren Erschließung (Fläche SO) abgeleitet. Es handelt sich hierbei um vorhandene öffentliche Verkehrsflächen, die nicht Bestandteil einer privaten Erschließung sind. Es wird für diesen Erläuterungsbericht davon ausgegangen, dass die Einleitung des hier anfallenden Oberflächenwassers in den Binnensee unter Einhaltung der zum Zeitpunkt der Genehmigung geltenden Vorschriften erfolgt.

Das Oberflächenwasser aus dem SO-Bereich wird komplett über den öffentlichen RW-Kanal abgeleitet. Hier soll in der Ausführungsplanung sichergestellt werden, dass nicht mehr Oberflächenwasser in den RW-Kanal eingeleitet wird als bereits genehmigt. Hierzu soll eine Rückhaltung und Einleitungsdrösselung geplant werden.

Es ergeben sich folgende a3-g3-v3-Werte im veränderten Zustand:

**Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: SO**

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet: **SO** Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): **0,529 [ha]**

**a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil**

Schritt 3	Größe [ha]	Abfluss (a <sub>3</sub> )		Versickerung (g <sub>3</sub> )		Verdunstung (v <sub>3</sub> )	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Flachdach	0,050	100	0,050	0	0,000	0	0,000
Fläche 2 Gründach (intensiv)	0,079	100	0,079	0	0,000	0	0,000
Fläche 3 BALKONE TERRASSEN	0,038	100	0,038	0	0,000	0	0,000
Fläche 4 Asphalt, Beton	0,059	100	0,059	0	0,000	0	0,000
Fläche 5 Pflaster mit offenen Fugen	0,154	100	0,154	0	0,000	0	0,000
Fläche 6 Pflaster mit dichten Fugen	0,149	100	0,149	0	0,000	0	0,000
Fläche 7							
Fläche 8							
Fläche 9							
Fläche 10							

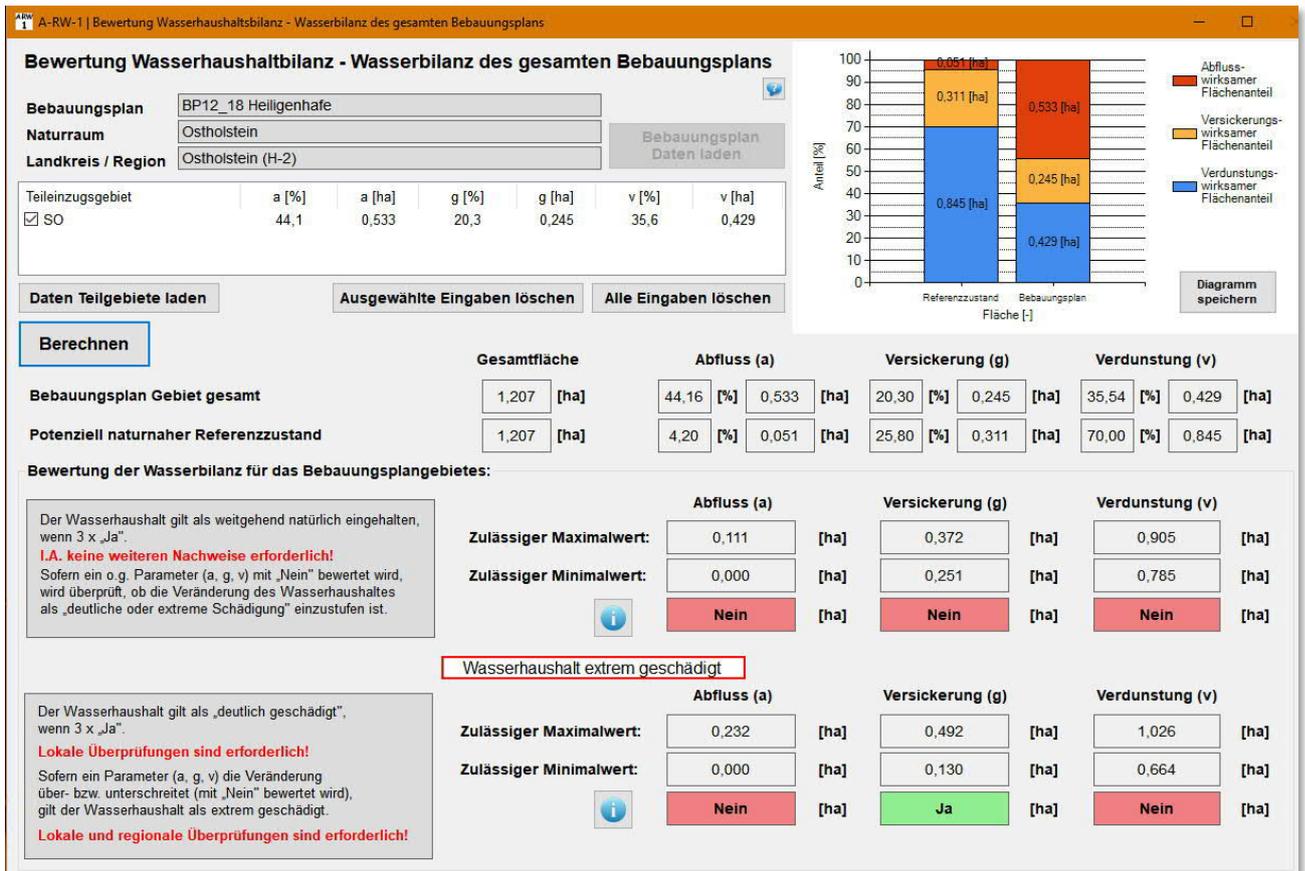
**Zusammenfassung a-g-v-Berechnung**

Summe	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	Größe [ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
0,529	100,00	0,529	0,00	0,000	0,00	0,000

## 5. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Beim Vergleich zwischen dem Referenzzustand und der Planung für das Plangebiet wurde folgender Zustand festgestellt:

Im Fall 1 werden die Minimal- und Maximalabweichungen für Abfluss, Versickerung und Verdunstung nicht eingehalten.  
Im Fall 2 werden die Minimal- und Maximalabweichungen für den Abfluss und die Verdunstung nicht eingehalten.



Der Wasserhaushalt wird somit als extrem geschädigt eingestuft. Demnach wird eine lokale und regionale Überprüfung nach A-RW 1, Kap. 4 und 5 erforderlich. Ferner gem. 3.2 Bewertung Wasserhaushaltsbilanz sind in den Fällen, in denen es trotz Schädigung des potenziell naturnahen Wasserhaushalts nicht zu einem erhöhten Oberflächenabfluss kommt, die Nachweise bezüglich der Einleitung in ein Gewässer nicht zu führen.

Im Übrigen ist der Wasserhaushalt im Planungsgebiet bereits zum jetzigen Zeitpunkt im Bestand extrem geschädigt, da hier alle Flächen größtenteils versiegelt sind. Der Referenzzustand der A-RW 1 Betrachtung der Wasserhaushaltsbilanz bezieht sich nicht auf den vorhandenen Zustand vor der Veränderung durch den B-Plan, sondern auf den ursprünglichen natürlichen Zustand.

Im Untersuchungsfall kommt es durch die Rückhaltemaßnahmen im Plangebiet nicht zu einem erhöhten Oberflächenabfluss. Somit kann auf die Nachweise der Einleitung verzichtet werden.

Lokale und regionale Überprüfung des Abflusses gem. A-RW 1, Kapitel 4 und 5:

Das Plangebiet liegt im Einzugsgebiet der Regenwasser-Einleitstelle Nr. 25a. Die Einleitstelle befindet sich am Binnensee süd-östlich des Plangebietes.



Für die Berechnung des Drosselabflusses aus dem Plangebiet wird der Berechnungsregen aus der Wasserrechtlichen Genehmigung vom 09.01.1995 von 100 l/(s\*ha) zugrunde gelegt.

$$Q_N = \text{Grundfläche B-Plangebiet} * \text{Abflußbeiwert PSI} = 0,77 * 100 \text{ l/(s*ha)}$$

$$Q_N = 1,20 \text{ ha} * 0,77 * 100 \text{ l/(s*ha)} = 92,4 \text{ l/s}$$

Lokale Überprüfung der Grundwasser-Aufhöhung gem. A-RW 1, Kapitel 4:

Gem. A-RW 1, Kapitel 4 entfällt der Nachweis der Grundwasser-Aufhöhung (Kap. 4.3), wenn sich die Niederschlagswasserversickerung im Vergleich zur potenziell naturnahen Versickerung bzw. zur potenziell naturnahen Grundwasserneubildung nicht erhöht.

Der Nachweis der Grundwasser-Aufhöhung entfällt, da keine Erhöhung gegenüber der naturnahen Situation vorliegt.

Maßnahmen zur Erhöhung der Verdunstung:

Gem. Bewertung der Wasserhaushaltbilanz ergibt sich eine deutliche Schädigung durch die Veränderung der Verdunstung um mehr als 5%.

Es wird geplant, die Verdunstung durch Maßnahmen mit zusätzlichen Pflanzungen von Büschen und Bäumen, Straßenbäume, Gründächern und eventuellen Fassadenbegrünung zu erhöhen. Entsprechende Vorgaben könnten im B-Plan festgesetzt werden. Zusätzlich wirkt sich die Wasseroberfläche des Binnensees positiv auf die Verdunstung aus.

6. Rückhaltemaßnahmen Niederschlagswasser

Für das Plangebiet wurde basierend auf der Wasserrechtlichen Genehmigung vom 09.01.1995 eine anteilige Einleitungsbeschränkung aus dem B-Plan-Gebiet Nr. 12 von rd. 92 l/s ermittelt.

Gem. Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach DWA-A 117 wurde ein Rückhaltevolumen für das Plangebiet (Innere Erschließung) von rd. 72 m<sup>3</sup> bei einem Bemessungsregen T = 5 Jahre gem. KOSTRA-DWD 2010R ermittelt. Bei einem Bemessungsregen T = 10 Jahre gem. KOSTRA-DWD 2010R ergibt sich für das gleiche Plangebiet ein Rückhaltevolumen von rd. 96 m<sup>3</sup>.

Das erforderliche Rückhaltevolumen wird planerisch im Plangebiet vorzüglich auf den westlichen und östlichen Verkehrsflächen der SO-Fläche als unterirdische Rückhalte-Rigolen in Kombination mit einem Rückstaukanal zur Verfügung gestellt.

Nach Prüfung des RW-Konzeptes durch die Untere Wasserbehörde erfolgt die Aufstellung eines entsprechenden detaillierten Bauentwurfs.

Aufgestellt:

IBK  
IB Bertz & Kozanow GbR  
Rapsacker 8 \* 23556 Lübeck  
Tel: +49 451 86 209 999  
info@kozanow.de

---

Dipl.-Ing. (FH) Igor Kozanow  
Lübeck, den 20.07.2021