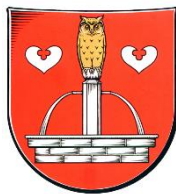


**Erschließung B-Plan Nr. 56, Stadt Quickborn**  
**Antrag auf Erlaubnis zur Versickerung von Niederschlagswasser**  
**in das Grundwasser gem. §§ 8-13 und 57 WHG**

---



**Antragsteller:**

Stadt Quickborn  
Rathausplatz 1  
25451 Quickborn

**Entwurfsverfasser:**



Rendsburger Landstraße 196-198  
24113 Kiel

Tel.: 04 31 / 6 49 59 - 0

Fax: 04 31 / 6 49 59 - 59

E-Mail: [info@ipp-gruppe.de](mailto:info@ipp-gruppe.de)

**Projektnummer (IPP):** 2017-159b

**Anzahl der Seiten:** 24 (inkl. Deckblatt)

**Ort, Datum:** Kiel, 17.02.2022



## I Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung, Aufgabenstellung.....	4
2	Entwässerungskonzept .....	4
2.1	Schmutzwasser.....	4
2.2	Regenwasser .....	5
2.2.1	Überprüfung der Behandlungsbedürftigkeit .....	7
2.2.2	Überflutungsprüfung .....	10
3	Nachweise nach A-RW 1 .....	11
3.1	Allgemeines .....	11
3.2	Ermittlung Referenzzustand.....	11
3.3	Ermittlung Planzustand .....	12
3.4	Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz .....	19
3.5	Lokale Nachweise .....	23
3.6	Hydrologischer Nachweis Schleswig-Holstein .....	24
4	Unterschriften.....	24



## II Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Variante 1 - Berechnungsschritt 2 .....	14
Abbildung 2: Variante 1 - Berechnungsschritt 3 .....	15
Abbildung 3: Variante 1 - Berechnungsschritt 4 .....	16
Abbildung 4: Variante 2 - Berechnungsschritt 2 .....	17
Abbildung 5: Variante 2 - Berechnungsschritt 3 .....	18
Abbildung 6: Variante 2 - Berechnungsschritt 4 .....	19
Abbildung 7: Variante 1 - Bewertung .....	21
Abbildung 8: Variante 2 - Bewertung .....	22

## III Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Flächenverschmutzung gem. DWA-M 153 .....	8
Tabelle 2: Durchgangswerte Baumrigolen (gem. DWA-M 153).....	9
Tabelle 3: Flächenbilanz Plangebiet.....	13
Tabelle 4: a-g-v-Werte Planungsfall .....	19
Tabelle 5: Grenzwerte Fall 1 .....	20
Tabelle 6: Grenzwerte Fall 2 .....	20
Tabelle 7: Bewertung Wasserhaushalt.....	22
Tabelle 8: Gegenüberstellung Variante 1 und Variante 2 .....	23



## **1 Veranlassung, Aufgabenstellung**

Die Stadt Quickborn, welche sich nordwestlich von Hamburg im Kreis Pinneberg befindet, verfügt über ein vielfältiges Angebot an Infrastruktur- und Versorgungseinrichtungen von regionaler Bedeutung. Durch die in unmittelbarer Nähe befindliche Anschlussstelle an die Bundesautobahn A7 sowie durch etliche Bahnhaltstellen wird die überörtliche Anbindung gewährleistet. Innerhalb der letzten Dekaden hat sich Quickborn aufgrund dieser vielfältigen positiven Faktoren zu einem nachgefragten Wohnstandort entwickelt.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 56 der Stadt Quickborn sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für neue Wohnbauflächen geschaffen werden, um dem bestehenden Nachfrageüberhang nach Grundstücken für den individuellen Wohnungsbau im Einfamilien- und Doppelhaussegment gerecht zu werden.

## **2 Entwässerungskonzept**

### **2.1 Schmutzwasser**

Das Schmutzwasser wird im Plangebiet mittels vollverschweißten Kunststoffrohrleitungen DN 200 aus PEHD im Freigefälle in den Südwesten des Gebietes geleitet und dort am Schacht 223156 (B01) in das bestehende Schmutzwassernetz in der Theodor-Storm-Straße übergeben.

Von dort wird es über das städtische Kanalnetz bis zur Übergabestation „Quickborn II“ geleitet und dort in das Leitungsnetz des AZV Südholstein übergeben und dem Klärwerk Hetlingen zugeführt.



Bemessung:

Spezifische Schmutzwassermenge:	150 L/(EGW*d)	
Fremdwasser 100 %:	150 L/(EGW*d)	
Anzahl Wohneinheiten im B-Plangebiet:		40 WE
Anzahl Einwohnergleichwert:	40 WE x 4 EWG/WE =	160 EWG
Schmutzwasseranfall:	$Q_8 = \frac{160 \text{ EWG} \times 150 \text{ L}/(\text{EWG} \times d)}{8 \text{ h} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}} =$	0,833 l/s
Fremdwasseranfall:	$Q_{Fr} = \frac{160 \text{ EWG} \times 150 \text{ L}/(\text{EWG} \times d)}{24 \text{ h} \times 3600 \frac{\text{s}}{\text{h}}} =$	0,278 l/s
Gesamtschmutzwasseranfall:		<u>1,111 l/s</u>

Diese Schmutzwassermengen sind so gering, dass auf einen hydraulischen Nachweis der Schmutzwasserkanäle verzichtet werden kann.

Bei einer gewählten Rohrdimension von DN 200, einem Mindestgefälle von 0,50 % und einen kb-Wert von 1,5 mm beträgt die maximale Ableitungsmenge ( $Q_{\text{voll}}$ ) 23,50 l/s. Die Kapazität der geplanten Rohre liegt somit über dem Gesamtschmutzwasseranfall. Aus betrieblichen Gründen (u.a. Reinigung, Inspektion, Verstopfungsgefahr) werden die Hauptkanäle dennoch in der geplanten Dimension DN 200 vorgesehen.

Alle Grundstücke erhalten einen Schmutzwasserhausanschluss mit einem Kontrollschacht DN 625 aus Kunststoff mit einer Schachtabdeckung Klasse B mit Lüftungsöffnung unmittelbar hinter der Grenze des öffentlichen Bereiches.

Die Schmutzwasser-Schächte im öffentlichen Bereich werden aus PEHD ausgeführt. Sie erhalten im öffentlichen Bereich belüftete Schachtabdeckungen Klasse D.

## 2.2 Regenwasser

Die im Baugebiet anstehenden Böden (überwiegend Mittelsande) sind zur Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers sehr gut geeignet. Sie weisen gemäß Bodengutachten des Büros Baugrund Kordinand aus Ahrensburg (Anlage 10)



einen  $k_f$ -Wert von  $1 \times 10^{-4}$  m/s auf. In den durchgeführten Aufschlüssen im Rahmen der Baugrunderkundung wurde in keinem der Bohrpunkte Wasser angetroffen. Gemäß o.g. Baugrundbeurteilung wird ein Bemessungswasserstand von 4,50 m unter Gelände empfohlen.

Aufgrund der sehr guten Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden sowie dem ausreichenden Grundwasserabstand, soll das auf den Privatgrundstücken anfallende Niederschlagswasser dezentral auf den Privatgrundstücken versickert werden. Die Pflicht zur Versickerung des Niederschlagswassers wird durch entsprechende Festsetzungen im Bebauungsplan gewährleistet.

Das auf den öffentlichen Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird in die innerhalb des Verkehrsraumes geplanten Baumrigolen geleitet und dort zur Versickerung gebracht. Die Baumrigolen fungieren dabei als Mulden-Rigolen-Element und werden analog zu einem Mulden-Rigolen-Element bemessen. Das Niederschlagswasser wird oberflächlich in die Baumrigolen eingeleitet, dies wird über eine entsprechende Planung der Straßengradiente gewährleistet. Das Niederschlagswasser kann innerhalb der Bauminsel aufstauen und über eine 20 cm starke Oberbodenschicht in den Untergrund versickern. Die Oberbodenpassage dient dabei als Reinigungsstufe. Unterhalb der Oberbodenschicht wird die Baumrigole mit einer 1,5 m starken Schicht Baumsustrat aufgefüllt. Den unteren Abschluss der Rigole bildet eine Betonwanne, welche als Wasserreservoir zur Speicherung des Niederschlagswassers dient. Dadurch wird das Wasserdargebot für die Straßenbäume verbessert, was wiederum zu einer Erhöhung der Verdunstungsrate und damit zu einer Verbesserung des Kleinklimas führt.

Die maximale Aufstauhöhe in den Bauminseln (Mulden) ist durch die Anordnung eines Notüberlaufs auf 20 cm begrenzt. Die maximale Einstauhöhe liegt somit unterhalb der maximalen Einstauhöhe gemäß DWA-A 138 (= 30 cm). Das über den Notüberlauf abfließende Niederschlagswasser wird in unterirdische Blockrigolen geleitet und dort in den Untergrund versickert. Die Blockrigolen werden dabei so angeordnet, dass ein



Grundwasserflurabstand von mindestens 1,50 m eingehalten wird. Die Blockrigolen (ausgenommen Baumrigole 1 und Baumrigole 2) werden innerhalb der Verkehrsflächen einreihig sowie einzeilig angeordnet und über die Bauminself/ Notüberläufe gespeist.

Die geplante, innerhalb der Verkehrsfläche verlaufende Blockrigole mündet im Nordwesten des Plangebiets in der geplanten Grünfläche. Die geplante Grünfläche wird oberflächlich ausgemuldet, sodass sich das bei Starkregenereignissen abfließende Niederschlagswasser in der Mulde sammeln und geringfügig aufstauen kann. Die maximale Aufstauhöhe wird 25 cm nicht überschreiten. Unterhalb der Versickerungsmulde wird ein Feld aus Blockrigolen angeordnet, welches als unterirdischer Notüberlauf und Sammelraum für Starkregenereignisse fungiert.

Gemäß aktuell (noch) gültiger DWA-A 138 kann, wenn zwischen Mulde und Rigole ein Notüberlauf vorgesehen ist, die Bemessung der Mulde auf ein 1-jährliches Regenereignis erfolgen. Gemäß der bisher nur als Gelbdruck veröffentlichten DWA-A 138-1 könnte die Bemessung der Mulde im vorliegenden Fall aufgrund der geringen Flächenverschmutzung (Zuordnung zur Flächengruppe V1 und Flächenkategorie I) sogar auf ein 0,5-jährliches Regenereignis erfolgen.

Bei der geplanten Blockrigole handelt es sich um eine zentrale Versickerungsanlage, die Bemessung solcher zentralen Anlagen erfolgt laut Regelwerk auf ein 10-jährliches Regenereignis. Da im geplanten Entwässerungssystem kein Notüberlauf an der Blockrigole vorgesehen wird, erfolgt die Bemessung der Blockrigolen zur Erhöhung der Sicherheit auf ein 100-jährliches Regenereignis. Die Bemessung der Versickerungsanlagen ist als Anlage 8 beigefügt.

### 2.2.1 Überprüfung der Behandlungsbedürftigkeit

Die Prüfung der Notwendigkeit einer Behandlung des anfallenden Niederschlagswassers vor Einleitung in das Grundwasser wird auf Basis des aktuell noch gültigen Merkblatts DWA-M 153 durchgeführt. Hierzu werden die Einflüsse aus der Luft und die



Belastung der Teilflächen bewertet und der qualitativen und hydraulischen Empfindlichkeit des Grundwassers gegenübergestellt. Das Plangebiet liegt in der Trinkwasserschutzzone III. In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde des Kreises Pinneberg wird das Grundwasser im Gebiet gemäß Tabelle A.1b der DWA-M 153 dem Gewässertyp G25 „Wasserschutzzone III B“ zugeordnet, da sich das Gebiet am äußersten Rand der Schutzzone befindet. Dieser Gewässertyp wird mit 8 Punkten bewertet.

Für die Überprüfung wurden die folgenden Teilflächen gebildet:

Verkehrsfläche (Pflaster) = 2.105 m<sup>2</sup>

Parkplatz KiTa (Pflaster) = 623 m<sup>2</sup>

Bei dem Plangebiet handelt es sich um ein Wohngebiet mit geringem Verkehrsaufkommen (durchschnittlicher täglicher Verkehr unter 5.000 Kfz/24h). Die Einflüsse aus der Luft werden daher gemäß DWA-M 153 als gering, Typ „L1“, eingestuft.

Die Bewertung der Flächenverschmutzung erfolgt anhand der Tabelle A.3 der DWA-M 153 und ist in der Tabelle 1 aufgeführt:

**Tabelle 1: Flächenverschmutzung gem. DWA-M 153**

<b>Teilfläche</b>	<b>Flächenverschmutzung</b>	<b>Typ</b>
Verkehrsfläche (Pflaster)	gering	F3
Parkplatz KiTa (Pflaster)	gering	F3

Anhand dieser Eingangswerte errechnet sich eine Abflussbelastung von  $B = 13,00$  Punkten. Da die Abflussbewertung höher ist als die Bewertung des Gewässertyps ( $B > G$ ;  $13 > 8$ ) ist eine Regenwasserbehandlung erforderlich.

Als Behandlung wird die Maßnahme D2 „Versickerung durch 20 cm bewachsenem Oberboden“ gemäß Tabelle A.4a der DWA-M 153 angesetzt. Das Verhältnis  $A_u : A_s$  verändert sich je nach Einzugsgebietsgröße. Das Verhältnis  $A_u : A_s$  und die daraus





resultierenden Durchgangswerte („D“) sowie das sich daraus ergebende Ergebnis („E“) sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

**Tabelle 2: Durchgangswerte Baumrigolen (gem. DWA-M 153)**

Baumrigole	A <sub>u</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>u</sub> : A <sub>s</sub>	D	E
Nr. 1	377 m <sup>2</sup>	22 m <sup>2</sup>	1 : 17	0,6	7,8
Nr. 2	505 m <sup>2</sup>	32 m <sup>2</sup>	1 : 23	0,6	7,8
Nr. 3	89 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 7	0,35	4,55
Nr. 4	265 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 22	0,6	7,8
Nr. 5	45 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 4	0,2	2,6
Nr. 6	232 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 19	0,6	7,8
Nr. 7	177 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 15	0,35	4,55
Nr. 8	94 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 8	0,35	4,55
Nr. 9	259 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 22	0,6	7,8
Nr. 10	99 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 8	0,35	4,55
Nr. 11	268 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 22	0,6	7,8
Nr. 12	153 m <sup>2</sup>	12 m <sup>2</sup>	1 : 13	0,35	4,55

Da in allen Fällen der Ergebniswert unter der Gewässerpunktzahl liegt, ist die vorgesehene Behandlung zur Reinigung des Niederschlagswassers ausreichend. Der Bewertungsbogen ist als Anlage 9 beigefügt.

Das Merkblatt DWA-M 153 wurde bereits in Teilen durch die Arbeitsblattreihe DWA-A 102 ersetzt, sie findet derzeit nur noch Anwendung bei der Beurteilung des Reinigungserfordernisses bei der Versickerung von Niederschlagswasser. In absehbarer Zukunft wird das Merkblatt DWA-M 153 komplett zurückgezogen. Die Beurteilung des Behandlungserfordernisses bei der Versickerung von Niederschlagswasser wird zukünftig anhand des bisher nur als Gelbdruck veröffentlichten Arbeitsblattes DWA-A 138-1 erfolgen.



Gemäß DWA-A 138-1 wird das Plangebiet der Flächenart „V – Verkehrsflächen“ zugeordnet. Diese Flächenart wird in unterschiedliche Flächenspezifizierungen unterteilt. Das Plangebiet wird aufgrund der geplanten Anzahl an Wohneinheiten (ca. 40 Wohneinheiten) der Spezifizierung „Hof- und Verkehrsflächen in Wohngebieten mit geringem Kfz-Verkehr ( $DTV \leq 300$  oder  $\leq 50$  Wohneinheiten), z.B. Wohnstraßen mit Park- und Stellplätzen, Zufahrten zu Sammelgaragen. Park- und Stellplätze mit geringer Frequentierung (z.B. private Stellplätze)“ zugeteilt. Daraus resultiert die Einteilung in die Flächengruppe „V1“ sowie zur Flächenkategorie „I“.

Bei der Versickerung von Niederschlagswasser durch eine 20 cm starke bewachsene Bodenzone bestehen gemäß Tabelle 4 der DWA-A 138-1 keine Anforderungen an das Verhältnis  $A_{Bem} : A_{S,m}$ . Bei Mulden-Rigolen kann die Bemessung der Mulde auf  $n = 2/a$  erfolgen. Die Anforderungen an die Niederschlagswasserbehandlung bei Versickerung gemäß DWA-A 138-1 werden bei dem geplanten Entwässerungskonzept eingehalten.

### 2.2.2 Überflutungsprüfung

Bei der Planung von Wohngebieten muss gemäß DWA-A 118 eine Überflutungshäufigkeit von 1-mal in 20 Jahren berücksichtigt werden.

Aufgrund der geplanten Straßenführung im Lage- und Höhenplan wird das oberflächlich abfließende Niederschlagswasser der Verkehrsflächen immer in die Baumrigolen geleitet. Die Baumrigolen wurden als System auf ein 100-jährliches Regenereignis bemessen (Mulde  $T = 1$  a; Rigole  $T = 100$  a), sodass das geplante Entwässerungssystem die gemäß Regelwerk geforderte Überflutungshäufigkeit schadlos abführen kann.



### **3 Nachweise nach A-RW 1**

#### **3.1 Allgemeines**

Im Oktober 2019 wurde der Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ (A-RW 1) eingeführt. Dieser Erlass ist bei der Aufstellung, Änderung und Ergänzungen von Bebauungsplänen anzuwenden und dient dem Schutz des natürlichen Wasserhaushalts.

Um den Eingriff des geplanten Baugebiets in den natürlichen Wasserhaushalt zu bewerten, wird ein Nachweis gemäß dem A-RW 1 erstellt. Hierzu wird in einem ersten Arbeitsschritt der potenziell naturnahe Wasserhaushalt (Referenzzustand) ermittelt. Für die Berechnung des Planzustandes wird als Basisvariante der „Worst-Case“ mit maximal zulässiger Bebauung (gem. B-Plan) und ohne Ansatz von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen ermittelt. Im Weiteren wird eine Variante mit Ansatz von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen erarbeitet und berechnet.

Die Berechnungen werden mit dem frei zugänglichen Berechnungsprogramm des Landes Schleswig-Holstein durchgeführt.

Nach Berechnung des Wasserhaushalts werden die Abweichungen der berechneten Variante zum Referenzzustand bewertet und den unterschiedlichen Fällen gem. A-RW 1 zugeteilt.

#### **3.2 Ermittlung Referenzzustand**

Das Plangebiet wird gem. A-RW 1 der Teilfläche „Geest G-9 Pinneberg Ost“ zugeteilt. Dieser Teilfläche sind die folgenden  $a_1$ - $g_1$ - $v_1$ -Werte zur Ermittlung des potenziell naturnahen Wasserhaushalts zugeordnet:

- $a_1$ : 0,010 (Anteil abflusswirksame Fläche)
- $g_1$ : 0,402 (Anteil versickerungswirksame Fläche)
- $v_1$ : 0,588 (Anteil verdunstungswirksame Fläche)



Das Plangebiet hat eine Größe von insgesamt ca. 2,954 ha. Mit den oben aufgeführten Werten ergeben sich somit die folgenden a-g-v-Werte für den potenziell naturnahen Wasserhaushalt („Referenzzustand“):

$$A_{E,a} = 0,030 \text{ ha} = 1,0 \%$$

$$A_{E,g} = 1,188 \text{ ha} = 40,2 \%$$

$$A_{E,v} = 1,737 \text{ ha} = 58,8 \%$$

### 3.3 Ermittlung Planzustand

Auf Grundlage des aktuellen Stands des Bebauungsplanes Nr. 56 der Stadt Quickborn (Stand: 11.11.2021) wurde das Plangebiet in versiegelte und nicht versiegelte Flächen aufgeteilt.

Zur Flächenaufteilung wurde der „Worst-Case“ (maximal zulässige Versiegelung) berechnet.

Berechnungsbeispiel:

Grundstücksgröße: 1.000 m<sup>2</sup>, GRZ: 0,3

Dachfläche: 1.000 m<sup>2</sup> x 0,3 = 300 m<sup>2</sup>

Nebenanlagen: 1.000 m<sup>2</sup> x 0,15 = 150 m<sup>2</sup>

Anhand des aufgezeigten Rechenansatzes teilt sich die geplante Wohnbaufläche wie in Tabelle 3 dargestellt auf.



***Tabelle 3: Flächenbilanz Plangebiet***

<b>Flächentyp</b>	<b>Größe</b>
<b>Plangebietsgröße</b>	2,954 ha
<b>Öffentliche Grünfläche</b>	0,432 ha
<b>Private Grünflächen</b>	1,143 ha
<b>Dachflächen</b>	0,622 ha
<b>Verkehrsfläche (Pflaster)</b>	0,411 ha
<b>Nebenanlagen (Pflaster)</b>	0,311 ha
<b>Wassergebundene Wege</b>	0,037 ha

#### Variante 1

In Variante 1 werden keine Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen angesetzt. Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt über die bestehende Kanalisation.

Die Berechnungsschritte sind in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.



ADW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

### Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: B56

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet:  Fläche Teilgebiet:  [ha]

**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]
<input type="button" value="Nicht versiegelte (natürliche) Fläche"/>	<input type="text" value="1,574"/>	<input type="text" value="1,574"/>	<input type="text" value="53,28"/>	<input type="text" value="1,00"/>	<input type="text" value="0,016"/>	<input type="text" value="40,20"/>	<input type="text" value="0,633"/>	<input type="text" value="58,80"/>	<input type="text" value="0,926"/>

**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 <input type="text" value="Steildach"/>	<input type="text" value="0,622"/>	<input type="text" value="0,622"/>	<input type="text" value="21,06"/>	<input type="text" value="85"/>	<input type="text" value="0,529"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="0,093"/>
Fläche 2 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/>	<input type="text" value="0,721"/>	<input type="text" value="0,721"/>	<input type="text" value="24,41"/>	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="0,505"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0,216"/>
Fläche 3 <input type="text" value="wassergebundene Deckschicht"/>	<input type="text" value="0,037"/>	<input type="text" value="0,037"/>	<input type="text" value="1,25"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="0,019"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="0,007"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0,011"/>
Fläche 4 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 5 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 6 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 7 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 8 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 9 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 10 <input type="text" value=""/>	<input type="text" value="0,000"/>								
<b>Summe</b>	<input type="text" value="1,380"/>	<input type="text" value="1,380"/>	<input type="text" value="46,72"/>	<input type="text" value="76,22"/>	<input type="text" value="1,052"/>	<input type="text" value="0,54"/>	<input type="text" value="0,007"/>	<input type="text" value="23,24"/>	<input type="text" value="0,321"/>

Abbildung 1: Variante 1 - Berechnungsschritt 2



AW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

### Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: B56

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet:  Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2):  [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 <input type="text" value="Steildach"/> <input type="text" value="Ableitung (Kanalisation)"/>	0,529	100	0,529	0	0,000	0	0,000
Fläche 2 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> <input type="text" value="Ableitung (Kanalisation)"/>	0,505	100	0,505	0	0,000	0	0,000
Fläche 3 <input type="text" value="wassergebundene Deckschicht"/> <input type="text" value="Ableitung (Kanalisation)"/>	0,019	100	0,019	0	0,000	0	0,000
Fläche 4 <input type="text"/>							
Fläche 5 <input type="text"/>							
Fläche 6 <input type="text"/>							
Fläche 7 <input type="text"/>							
Fläche 8 <input type="text"/>							
Fläche 9 <input type="text"/>							
Fläche 10 <input type="text"/>							

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

Summe	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
	1,052	100,00	1,052	0,00	0,000	0,00	0,000

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Abbildung 2: Variante 1 - Berechnungsschritt 3



AWW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 4

### Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: B56

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

**Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)**

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
Pinneberg Ost (G-9)	2,954 [ha]	1,0 [%]	0,030 [ha]	40,2 [%]	1,188 [ha]	58,8 [%]	1,737 [ha]

**Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)**

	Fläche	Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	1,574 [ha]	1,0 [%]	0,016 [ha]	40,2 [%]	0,633 [ha]	58,8 [%]	0,926 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,328 [ha]			0,5 [%]	0,007 [ha]	23,2 [%]	0,321 [ha]
<b>Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil</b>	<b>1,052 [ha]</b>	<b>100,0 [%]</b>	<b>1,052 [ha]</b>	<b>0,0 [%]</b>	<b>0,000 [ha]</b>	<b>0,0 [%]</b>	<b>0,000 [ha]</b>
<b>Summe veränderter Zustand</b>	<b>2,954 [ha]</b>	<b>36,1 [%]</b>	<b>1,068 [ha]</b>	<b>21,7 [%]</b>	<b>0,640 [ha]</b>	<b>42,2 [%]</b>	<b>1,246 [ha]</b>

**Schritt 4**

**Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes**

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,177 [ha]	1,335 [ha]	1,885 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	1,040 [ha]	1,589 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

**Abfluss (a)** **Versickerung (g)** **Verdunstung (v)**

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,473 [ha]	1,631 [ha]	2,180 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	0,744 [ha]	1,294 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.  
**I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!**  
 Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.  
**Lokale Überprüfungen sind erforderlich!**  
 Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.  
**Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!**

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Speichern und zurück zur Auswahl der Teilgebiete

Abbildung 3: Variante 1 - Berechnungsschritt 4

## Variante 2

Zum Schutz des natürlichen Wasserhaushaltes wird in Variante 2 festgesetzt, dass das auf den Privatgrundstücken anfallende Niederschlagswasser dezentral versickert wird. Die Grundstücke erhalten keinen Anschluss an das Regenwassernetz. Zusätzlich wird das auf der Verkehrsfläche anfallende Niederschlagswasser über Baumrigolen versickert. Dieses Versickerungssystem funktioniert ähnlich wie ein Mulden-Rigolen-Element, daher wird im Berechnungsprogramm die Maßnahme „Mulden-Rigolen-Element“ angesetzt. Durch die Aufnahme und Verdunstung des gespeicherten Wassers wird bei Baumrigolen die Verdunstungsrate tendenziell höher liegen als bei gewöhnlichen Mulden-Rigolen-Elementen.





Die Berechnungsschritte für Variante 2 sind in den nachfolgenden Abbildungen aufgezeigt.

**Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: B56**

Name Teilgebiet:  Fläche Teilgebiet:  [ha]

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

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

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	1,574	1,574	53,27	1,00	0,016	40,20	0,633	58,80	0,926

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

Schritt 2

Fläche	Beschreibung	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
					[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	0,622	0,622	21,05	85	0,529	0	0,000	15	0,093
Fläche 2	Pflaster mit dichten Fugen	0,311	0,311	10,52	70	0,218	0	0,000	30	0,093
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	0,411	0,411	13,91	70	0,288	0	0,000	30	0,123
Fläche 4	wassergebundene Deckschicht	0,037	0,037	1,25	50	0,019	20	0,007	30	0,011
Fläche 5		0,000								
Fläche 6		0,000								
Fläche 7		0,000								
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
<b>Summe</b>			1,381	46,73	76,22	1,053	0,54	0,007	23,24	0,321

Abbildung 4: Variante 2 - Berechnungsschritt 2



AW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 3

### Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: B56

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet:  Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2):  [ha]

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

Schritt 3	Fläche	Maßnahme	Größe [ha]	Abfluss (a <sub>3</sub> )		Versickerung (g <sub>3</sub> )		Verdunstung (v <sub>3</sub> )	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	<input type="text" value="Steildach"/>	Mulden-/Beckenversickerung	0,529	0	0,000	87	0,460	13	0,069
Fläche 2	<input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/>	Mulden-/Beckenversickerung	0,218	0	0,000	87	0,189	13	0,028
Fläche 3	<input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/>	Mulden-Rigolen-Element	0,288	0	0,000	87	0,250	13	0,037
Fläche 4	<input type="text" value="wassergebundene Deckschicht"/>	Mulden-/Beckenversickerung	0,019	0	0,000	87	0,016	13	0,002
Fläche 5	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
Fläche 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
Fläche 7	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
Fläche 8	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
Fläche 9	<input type="text"/>	<input type="text"/>							
Fläche 10	<input type="text"/>	<input type="text"/>							

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

Summe	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
	1,053	0,00	0,000	87,00	0,916	13,00	0,137

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Abbildung 5: Variante 2 - Berechnungsschritt 3



AW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 4

### Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: B56

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
Pinneberg Ost (G-9)	2,955 [ha]	1,0 [%]	0,030 [ha]	40,2 [%]	1,188 [ha]	58,8 [%]	1,738 [ha]

Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	1,574 [ha]	1,0 [%]	0,016 [ha]	40,2 [%]	0,633 [ha]	58,8 [%]	0,926 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,328 [ha]			0,5 [%]	0,007 [ha]	23,2 [%]	0,321 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	1,053 [ha]	0,0 [%]	0,000 [ha]	87,0 [%]	0,916 [ha]	13,0 [%]	0,137 [ha]
<b>Summe veränderter Zustand</b>	<b>2,955 [ha]</b>	<b>0,5 [%]</b>	<b>0,016 [ha]</b>	<b>52,7 [%]</b>	<b>1,556 [ha]</b>	<b>46,8 [%]</b>	<b>1,383 [ha]</b>

Schritt 4

#### Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,177 [ha]	1,336 [ha]	1,885 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	1,040 [ha]	1,590 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

*Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.  
**I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!**  
Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.*

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,473 [ha]	1,631 [ha]	2,181 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	0,745 [ha]	1,294 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

*Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.  
**Lokale Überprüfungen sind erforderlich!**  
Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.  
**Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!***

Zurück    Zurück zum Hauptmenü    Programm beenden    Speichern und zurück zur Auswahl der Teilgebiete

Abbildung 6: Variante 2 - Berechnungsschritt 4

Für den Planungsfall ergeben sich die folgenden a-g-v-Werte:

Tabelle 4: a-g-v-Werte Planungsfall

	Abflusswirksame Fläche		Versickerungswirksame Fläche		Verdunstungswirksame Fläche	
<b>V1</b>	1,068 ha	36,15 %	0,640 ha	21,67 %	1,246 ha	42,18 %
<b>V2</b>	0,016 ha	0,54 %	1,556 ha	52,66 %	1,383 ha	46,80 %

### 3.4 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Für die Beurteilung der Intensität des Eingriffes in den Wasserhaushalt werden gemäß A-RW 1 drei Fälle unterschieden:



Fall 1: weitgehend natürlicher Wasserhaushalt (< 5 %)

Fall 2: deutliche Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes ( $\geq 5\%$  u.  $< 15\%$ )

Fall 3: extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushaltes ( $\geq 15\%$ )

Zur Einteilung in die Fälle werden die prozentualen Abweichungen des Planungsfalls vom Referenzzustand ermittelt. Für den hier berechneten Referenzzustand ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Grenzwerte:

**Fall 1 (Abweichungen < 5 %)**

***Tabelle 5: Grenzwerte Fall 1***

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zul. Minimalwert	0,0 %	0,000 ha	35,2 %	1,040 ha	53,8 %	1,589 ha
Zul. Maximalwert	6,0 %	0,177 ha	45,2 %	1,335 ha	63,8 %	1,885 ha

**Fall 2 (Abweichungen  $\geq 5\%$  u.  $< 15\%$ )**

***Tabelle 6: Grenzwerte Fall 2***

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Zul. Minimalwert	0,0 %	0,000 ha	25,2 %	0,744 ha	43,8 %	1,294 ha
Zul. Maximalwert	16,0 %	0,473 ha	55,2 %	1,631 ha	73,8 %	2,180 ha

**Bewertung Wasserhaushaltsbilanz Variante 1:**

Bei einem Anschluss aller Flächen an die bestehende Kanalisation ohne Ansatz von Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen (Variante 1) gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt (Fall 3). Grund für die Einstufung in Fall 3 ist die starke Erhöhung der abflusswirksamen Fläche und der damit verbundenen starken Verringerung der versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächen.

Die Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz von Variante 1 ist der **Fehler! V erweisquelle konnte nicht gefunden werden.** zu entnehmen.

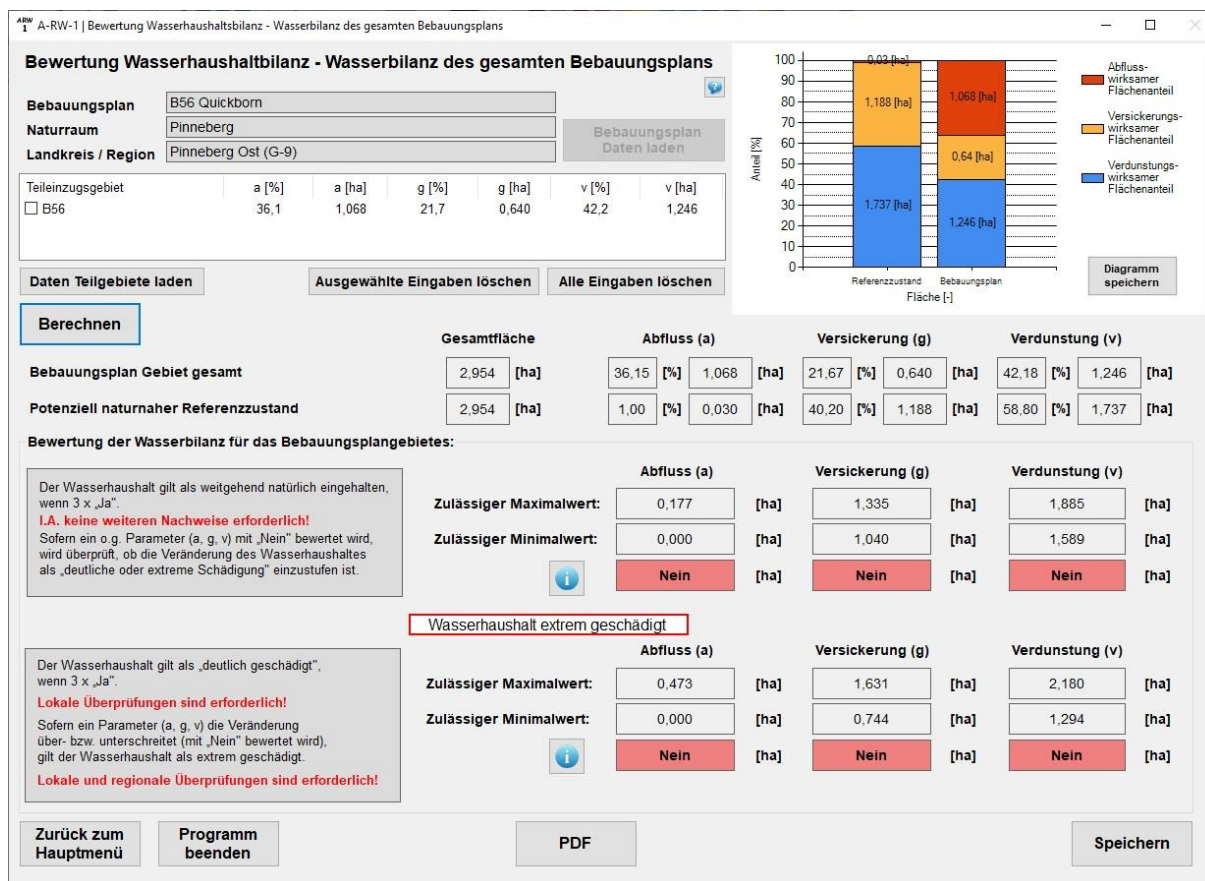
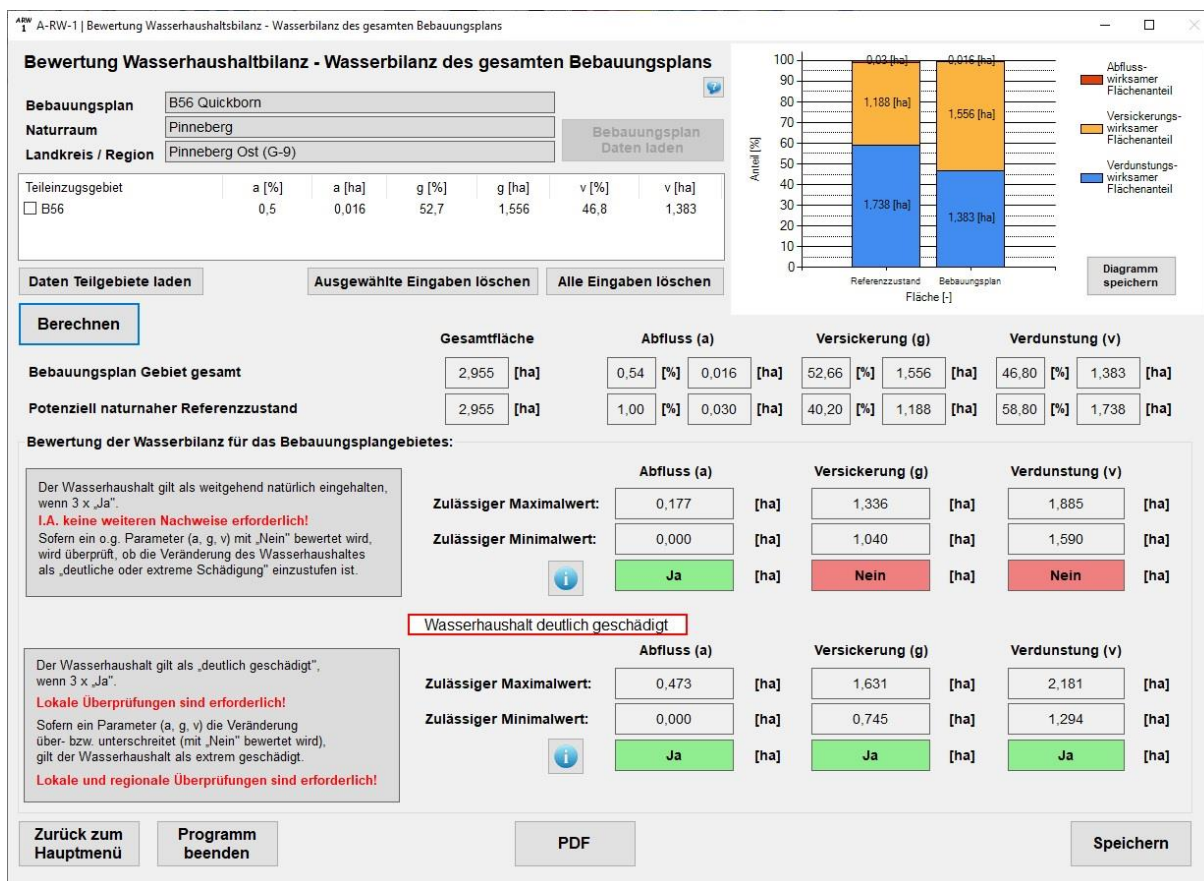


Abbildung 7: Variante 1 - Bewertung

### Bewertung Wasserhaushaltsbilanz Variante 2:

Durch die Versickerung des auf Privatgrundstücken anfallenden Niederschlagswassers sowie zusätzlicher Versickerung des auf den Verkehrsflächen anfallenden Niederschlagswassers (Variante 2) können die Auswirkungen auf den natürlichen Wasserhaushalt deutlich verringert werden. Der Wasserhaushalt gilt jedoch dennoch als deutlich geschädigt (Fall 2). Grund für die Einstufung in Fall 2 ist der zu hohe Anteil an versickerungswirksamer Fläche und der zu geringe Anteil an verdunstungswirksamer Fläche. Die Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz von Variante 2 ist der Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. zu entnehmen.





**Abbildung 8: Variante 2 - Bewertung**

### Abwägung der Bewertungen

Die Abweichungen des geplanten Wasserhaushalts zum potenziell naturnahen Wasserhaushalt sind in Tabelle 7 dargestellt.

**Tabelle 7: Bewertung Wasserhaushalt**

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
V1 – Abweichung	+35,15 %	+1,038 ha	-18,53 %	-0,548 ha	-16,62 %	-0,491 ha
V2 – Abweichung	-0,46 %	-0,014 ha	+12,46 %	+0,368 ha	-12,00 %	-0,355 ha



Der Wasserhaushalt wird in beiden Varianten geschädigt. Durch die Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers kann die Bewertung von „Fall 3“ auf „Fall 2“ verbessert werden. Die prozentualen Aufteilungen der a-g-v-Werte verbessern sich in Variante 2 deutlich im Vergleich zu Variante 1 (siehe Tabelle 8).

**Tabelle 8: Gegenüberstellung Variante 1 und Variante 2**

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	Variante 1	36,1 %	1,068 ha	21,7 %	0,640 ha	42,2 %
Variante 2	0,5 %	0,016 ha	52,7 %	1,556 ha	46,8 %	1,383 ha
<b>Abweichung Δ</b>	<b>-35,6 %</b>	<b>-1,052 ha</b>	<b>+31,0 %</b>	<b>+0,916 ha</b>	<b>+4,6 %</b>	<b>+0,137 ha</b>

Um die Anforderungen des A-RW 1 zu erfüllen und den Eingriff in den Wasserhaushalt so gering wie möglich zu halten, wird in der weiteren Planung Variante 2 umgesetzt. Im Plangebiet sind Baumpflanzungen vorgesehen, wodurch sich der verdunstungswirksame Flächenanteil erhöht und der abflusswirksame Flächenanteil im gleichen Maße verringert. Dieser Effekt wurde im Berechnungsprogramm nicht berücksichtigt, sodass der tatsächliche verdunstungswirksame Flächenanteil über dem berechneten Anteil liegen wird.

Die Erhöhung der versickerungswirksamen Fläche wird zwar im Berechnungsprogramm als Schädigung des Wasserhaushalts angesehen, ist aber aus wasserwirtschaftlicher Sicht, auch im Hinblick auf den generell niedrigen Grundwasserstand in Schleswig-Holstein, eher positiv zu werten.

### 3.5 Lokale Nachweise

Bei Einstufung in Fall 2 werden gemäß A-RW 1 im Rahmen der Genehmigungsplanung lokale Überprüfungen erforderlich. Die Art und der Umfang der Überprüfungen



sind mit der zuständigen Unteren Wasserbehörde (hier Kreis Pinneberg) abzustimmen. Da bei der geplanten Vorzugsvariante (Variante 2) der abflusswirksame Flächenanteil nicht erhöht wird, sind die lokale Nachweise „Einhaltung des bordvollen Abflusses“ und „Vermeidung von Erosion“ nicht zu führen. Da der versickerungswirksame Flächenanteil erhöht wird, ist der lokale Nachweis „Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung“ zu führen. Dieser Nachweis gilt als erbracht, wenn die Versickerungseinrichtungen gemäß DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben werden und der mittlere höchste Grundwasserstand mindestens 1,0 m unterhalb der Sohle der geplanten Versickerungseinrichtung liegt. Da eine fachgerechte Bemessung der Versickerungsanlagen Grundvoraussetzung für die Erteilung einer entsprechenden Genehmigung durch die Untere Wasserbehörde ist, kann davon ausgegangen werden, dass der Nachweis zur Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung als erbracht gilt.

### **3.6 Hydrologischer Nachweis Schleswig-Holstein**

Der „hydrologische Nachweis Schleswig-Holstein“ (regionale Überprüfung) ist bei der Einstufung in Fall 3 zu führen. Das geplante Entwässerungskonzept wird dem Fall 2 zugeordnet. Der regionale Nachweis entfällt somit.

## **4 Unterschriften**

IPP Ingenieurgesellschaft Possel u. Partner GmbH

Kiel, den 16.02.2022

---

Dipl.-Ing. Thomas Struckmeier  
(Geschäftsführung)

---

M.Sc. Mareike Reitzel  
(Projektleitung)