



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 potentiell 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. Aufgrund der vorgefundenen Bodeneigenschaften können keine Maßnahmen zur Versickerung von Regenwasser geplant werden.

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.

Ermittlung Referenzzustand:

Das Plangebiet wird gem. A-RW 1 der Teilfläche „Hügelland H-2 Ostholstein“ zugeteilt. Dieser Teilfläche sind die folgenden a_1 - g_1 - v_1 -Werte zur Ermittlung des potenziell naturnahen Wasserhaushalts zugeordnet:

- a_1 : 0,042 (Anteil abflusswirksame Fläche)
- g_1 : 0,258 (Anteil versickerungswirksame Fläche)
- v_1 : 0,700 (Anteil verdunstungswirksame Fläche)

Das Plangebiet hat eine Größe von insgesamt ca. 9,432 ha. Mit den oben aufgeführten Werten ergeben sich somit die folgenden a-g-v-Werte für den potenziell naturnahen Wasserhaushalt („Referenzzustand“):

- $A_{E,a} = 0,396 \text{ ha} = 4,2 \%$
- $A_{E,g} = 2,433 \text{ ha} = 25,8 \%$
- $A_{E,v} = 6,602 \text{ ha} = 70,0 \%$

Gemäß DWA-A 102-2 stellen die Kenngrößen für den potentiell naturnahen Wasserhaushalt Referenzwerte dar, diese Werte können anhand vorliegender Informationen (z.B. Baugrundgutachten) plausibilisiert werden. In der durch das Ingenieurbüro Dr. Lehnert + Wittorf aus Lübeck durchgeführten Baugrunderkundung wurden unterhalb von humosen Oberböden überwiegend Geschiebeböden erbohrt. Eine nennenswerte Versickerung bzw. Grundwasserneubildung ist daher im Plangebiet unter den aktuellen Standortbedingungen



nicht anzunehmen. Vielmehr wird die im Oberboden versickernde Wassermenge zum Großteil als „interflow“ geringfügig verzögert oberflächennah ebenfalls der Vorflut zufließen. Die Erkenntnisse des Baugrundgutachtens lassen darauf schließen, dass die Versickerungsrate bereits im Bestand den g_1 -Wert deutlich unterschreitet und somit durch die geplante Erschließung und Versiegelung von Teilflächen keine relevante Veränderung der Grundwasserneubildung zu erwarten ist.

Ermittlung Planzustand:

Auf Grundlage des aktuellen Stands (01.07.2021) des Bebauungsplan Nr. 67 der Gemeinde Ahrensböök wurde das Plangebiet in versiegelte und nicht versiegelte Flächen aufgeteilt.

Zur Flächenaufteilung wurde der „Worst-Case“ (maximal zulässige Versiegelung) berechnet. Für die festgesetzten Gründächer und versiegelten Privatflächen (Hofffläche, Terrasse etc.) wurde ein Ansatz getroffen.

Berechnungsbeispiel:

Grundstücksgröße: 1.000 m², GRZ: 0,3

Dachfläche: 1.000 m² x 0,3 = 300 m²

Nebenanlagen: 1.000 m² x 0,15 = 150 m² (Ansatz: hiervon 50 % als Dachfläche, Rest als Pflasterfläche)

Anhand des aufgezeigten Rechenansatzes teilt sich die geplante Wohnbaufläche wie in Tabelle 1 dargestellt auf.

Tabelle 1: Flächenbilanz Plangebiet

Flächentyp	Größe
Plangebietsgröße	9,432 ha
Grünfläche	5,159 ha
Dachfläche Nebenanlagen	0,487 ha
Dachfläche Hauptgebäude	2,436 ha
Verkehrsfläche (Pflaster)	0,885 ha
Verkehrsfläche (Asphalt)	0,127 ha
Nebenanlagen (Pflaster)	0,487 ha
Wassergebundene Wege	0,121 ha
Regenrückhaltebecken	0,217 ha

Für den Planungsfall werden 2 Varianten berechnet. In Variante 1 werden keine Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen angesetzt. Die Ableitung des anfallenden Niederschlagswassers erfolgt über ein neu zu errichtendes Regenrückhaltebecken (Erdbauweise) mit Ableitung in das Verbandsgewässer Nr. 1.23.18 des Wasser- und Bodenverbands Ostholstein.



Zum Schutz des natürlichen Wasserhaushaltes wird in Variante 2 festgesetzt, dass die Dachflächen von Nebenanlagen als Gründach auszubilden sind.

Anhand der oben aufgeführten Flächenaufteilung berechnet sich der Wasserhaushalt im Planungsfall (Variante 2) wie in den Abbildungen 1 bis 3 dargestellt. Die Berechnungen für die Variante 1 wurden analog durchgeführt.

ARW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 2

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Loehnskoppel

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 ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	5,159	5,159	54,70	4,20	0,217	25,80	1,331	70,00	3,611

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

Schritt 2

Fläche	Beschreibung	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
					[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	1,949	1,949	20,66	85	1,657	0	0,000	15	0,292
Fläche 2	Pflaster mit dichten Fugen	0,885	0,885	9,38	70	0,620	0	0,000	30	0,266
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	0,487	0,487	5,16	70	0,341	0	0,000	30	0,146
Fläche 4	Asphalt, Beton	0,127	0,127	1,35	75	0,095	0	0,000	25	0,032
Fläche 5	RRB	0,217	0,217	2,30	97	0,210	0	0,000	3	0,007
Fläche 6	wassergebundene Deckschicht	0,121	0,121	1,28	50	0,061	20	0,024	30	0,036
Fläche 7	Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,487	0,487	5,16	65	0,317	0	0,000	35	0,170
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
Summe		4,273	45,30		77,23	3,300	0,57	0,024	22,21	0,949

Abbildung 1: Berechnungsschritt 2, Variante 2 (A-RW 1)



Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Loehnskoppel

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 ₃) [%]	Abfluss (a ₃) [ha]	Versickerung (g ₃) [%]	Versickerung (g ₃) [ha]	Verdunstung (v ₃) [%]	Verdunstung (v ₃) [ha]
Fläche 1	Steildach	RHB (Erdbauweise)	1,657	97	1,607	0	0,000	3	0,050
Fläche 2	Pflaster mit dichten Fugen	RHB (Erdbauweise)	0,620	97	0,601	0	0,000	3	0,019
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	RHB (Erdbauweise)	0,341	97	0,331	0	0,000	3	0,010
Fläche 4	Asphalt, Beton	RHB (Erdbauweise)	0,095	97	0,092	0	0,000	3	0,003
Fläche 5	RRB	RHB (Erdbauweise)	0,210	97	0,204	0	0,000	3	0,006
Fläche 6	wassergebundene Deckschicht	RHB (Erdbauweise)	0,061	97	0,059	0	0,000	3	0,002
Fläche 7	Gründach (extensiv)	RHB (Erdbauweise)	0,317	97	0,307	0	0,000	3	0,009
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a) [%]	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [%]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [%]	Verdunstung (v) [ha]
Summe	3,300	97,00	3,201	0,00	0,000	3,00	0,099

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

Abbildung 2: Berechnungsschritt 3, Variante 2 (A-RW 1)

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan: Naturraum: Landkreis / Region: Bebauungsplan Daten laden

Teileinzugsgebiet: Loehnskoppel

	a [%]	a [ha]	g [%]	g [ha]	v [%]	v [ha]
Loehnskoppel	36,2	3,418	14,4	1,355	49,4	4,659

Daten Teilgebiete laden Ausgewählte Eingaben löschen Alle Eingaben löschen Berechnen

	Gesamtfläche	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Bebauungsplan Gebiet gesamt	9,432 [ha]	36,24 [%] 3,418 [ha]	14,37 [%] 1,355 [ha]	49,40 [%] 4,659 [ha]
Potenziell naturnaher Referenzzustand	9,432 [ha]	4,20 [%] 0,396 [ha]	25,80 [%] 2,433 [ha]	70,00 [%] 6,602 [ha]

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

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)
Zulässiger Maximalwert:	0,868 [ha]	2,905 [ha]	7,074 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	1,962 [ha]	6,131 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Wasserhaushalt extrem geschädigt

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!

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	1,811 [ha]	3,848 [ha]	8,017 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	1,019 [ha]	5,188 [ha]
	Nein [ha]	Ja [ha]	Nein [ha]

Zurück zum Hauptmenü Programm beenden PDF Speichern

Abbildung 3: Bewertung Variante 2 (A-RW 1)



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

Tabelle 2: a-g-v-Werte Planungsfall

	Abflusswirksame Fläche		Versickerungswirksame Fläche		Verdunstungswirksame Fläche	
	Fläche	Anteil	Fläche	Anteil	Fläche	Anteil
V1	3,512 ha	37,23 %	1,355 ha	14,37 %	4,565 ha	48,40 %
V2	3,418 ha	36,24 %	1,355 ha	14,37 %	4,659 ha	49,40 %

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.

Bei einem Anschluss aller Flächen an das geplante Regenrückhaltebecken 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 verdunstungswirksamen Fläche.

Durch den Ansatz von Gründächern auf Nebenanlagen (Variante 2) können die Auswirkungen auf den natürlichen Wasserhaushalt verringert werden. Der Wasserhaushalt gilt jedoch dennoch als extrem geschädigt (Fall 3). Grund für die Einstufung in Fall 3 ist ebenfalls die starke Erhöhung der abflusswirksamen Fläche und der damit verbundenen starken Verringerung der verdunstungswirksamen Fläche.

Die Abweichungen des geplanten Wasserhaushalts zum potentiell naturnahen Wasserhaushalts sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Bewertung Wasserhaushalt

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	Abw.	Fläche	Abw.	Fläche	Abw.	Fläche
V1 - Abweichung Δ	+33,03 %	+3,116 ha	-11,43 %	-1,078 ha	-21,60 %	-2,037 ha
V2 - Abweichung Δ	+32,04 %	+3,022 ha	-11,43 %	-1,078 ha	-20,60 %	-1,943 ha

Abwägung der Bewertung

Der Wasserhaushalt wird mit dem geplanten Vorhaben extrem geschädigt (Fall 3).



Die im Plangebiet anstehenden Böden sind nicht zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Aufgrund der schlechten Versickerungseigenschaften des anstehenden Bodens kann der Planungsfall nicht in „Fall 1“ eingestuft werden, da unter diesen Gegebenheiten der abflusswirksame Anteil meist deutlich zu hoch ausfällt.

Im Plangebiet sind Baumpflanzungen (festgesetzte Baumpflanzungen auf den Privatgrundstücken) sowie Pflanzinseln innerhalb des Straßenraumes 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.

Durch die Festsetzung, dass die Dachflächen von Nebenanlagen als Gründächer auszubilden sind, kann der abflusswirksame Flächenanteil um 0,99 % verringert und der verdunstungswirksame Flächenanteil im gleichen Maß erhöht werden.

Des Weiteren wird zum Schutz des natürlichen Wasserhaushalts die Anlage von Kies- und Schottergärten durch Festsetzungen im Bebauungsplan ausgeschlossen.

Bei Einstufung in Fall 3 werden gemäß A-RW 1 im Rahmen der Genehmigungsplanung lokale und regionale Überprüfungen erforderlich. Die Art und der Umfang der Überprüfungen sind mit der zuständigen unteren Wasserbehörde (hier Kreis Ostholstein) abzustimmen. Als lokale Nachweise sind aufgrund der Erhöhung der abflusswirksamen Fläche die Nachweise „Einhaltung des bordvollen Abflusses“ und „Vermeidung von Erosion“ zu führen. Als regionaler Nachweis ist der „hydrologischer Nachweis Schleswig-Holstein“ durchzuführen, um die maximal zulässige Einleitungsmenge zu ermitteln. Da der versickerungswirksame Flächenanteil nicht erhöht wird, ist der lokale Nachweis „Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung“ nicht zu führen.