



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY

Gemeinde Dörphof

Bebauungspläne Nr. 5 und 6

Nachweis A-RW1 Wasserhaushaltsbilanz

Bearbeitungsstand: 08. Oktober 2021

Auftraggeber:

Gemeinde Dörphof/KINO
über Amt Schlei-Ostsee
Holm 13
24340 Eckernförde

Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH
Havelstraße 33
24539 Neumünster
Telefon 04321 . 260 27 0
Telefax 04321 . 260 27 99

Dipl.-Ing. (TU) Claus Stieghorst

Projekt-Nr.: 120.1325

P:\Projekte\2020\120.1000-WASSER\120.1300-KONZEPTE + NEUBAU\120.1325 Dörphof, B-Plan Alt Dörphof, EK\05 Entwässerungskonzept\211008 A-RW1-Bericht - BS+6.docx

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeine Angaben	3
1.1	B-Plangebiet	3
1.2	Baugrunduntersuchung.....	4
2	Nachweis A-RW1	5
2.1	Allgemeines	5
2.2	Grundlage	6
2.3	Bewertung	8
2.4	Fazit	9

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Bild 1-1:	Lage der B-Pläne im Gemeindegebiet	3
Bild 1-2:	Geplante Bebauung.....	4
Bild 2-1:	Planstand Neubau KiTa (wohlenberg architekten, Eckernförde).....	6
Bild 2-1:	Angesetzte Flächen für die Privatgrundstücke	7
Bild 2-1:	Angesetzte Flächen für den B-Plan Nr. 5	7
Bild 2-1:	Zusammenfassung Flächenaufteilung B-Pläne 5+6	8
Bild 2-1:	Zusammenfassung Flächenaufteilung B-Pläne 5+6	9

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2.1:	Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass	5
Tabelle 2.2:	Flächenzusammenstellung	6

ANLAGENVERZEICHNIS

Bewertung nach A-RW1

1 Allgemeine Angaben

1.1 B-Plangebiet

In der Gemeinde Dörphof ist im Rahmen der Erschließung der Bebauungspläne Nr. 5 + 6 die Erschließung eines Neubaugebietes mit 23 Wohngrundstücken (Fläche B-Plan rd. 2,55 ha) sowie der Neubau einer Kindertagesstätte auf einer ca. 9.500 m² großen Fläche geplant. Die gesamte betrachtete Fläche beträgt somit rd. 3,5 ha.

In den folgenden Abbildungen sind die Lage der B-Pläne im Gemeindegebiet sowie die geplante Bebauung dargestellt:

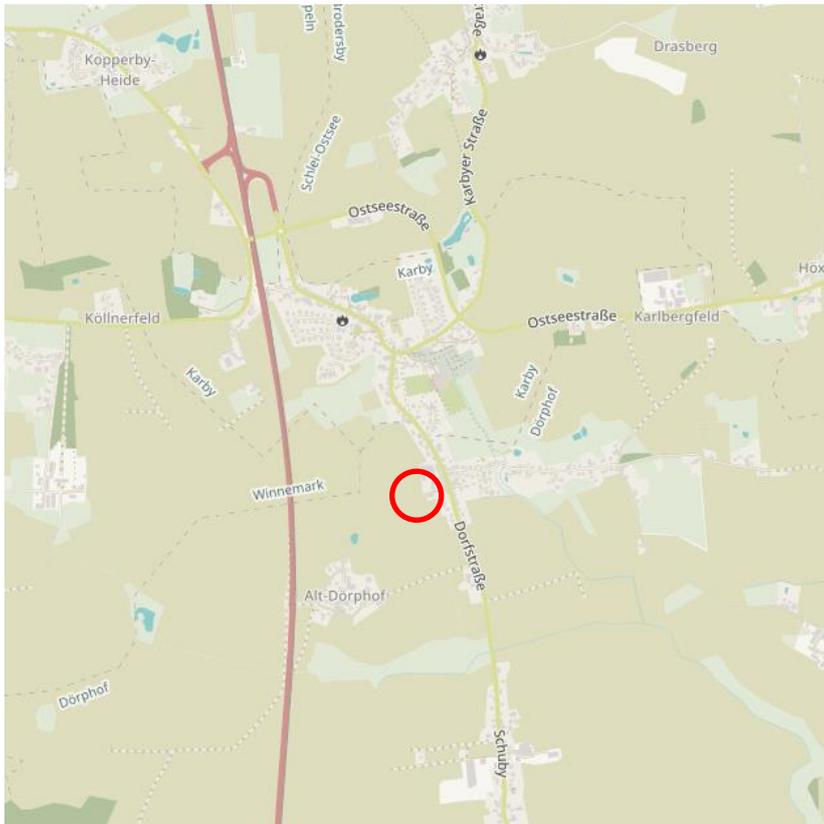


Bild 1-1: Lage der B-Pläne im Gemeindegebiet



Bild 1-2: Geplante Bebauung

Bei der Erstellung der B-Pläne sind die „**Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1**“ zu berücksichtigen.

Aus wasserwirtschaftlicher Sicht können die beiden Gebiete als eine Einheit betrachtet werden. Es wird daher eine Gesamtbetrachtung für die gesamte Fläche durchgeführt.

1.2 Baugrunduntersuchung

Die SACHVERSTÄNDIGEN RING Dipl.-Ing. H.-U. Mücke GmbH hat für das Gebiet der Kita sowie das Wohngebiet ein Bodengutachten erstellt. Dazu wurden im April 2020 insgesamt 21 Kleinrammbohrungen bis max. 5,0 m Tiefe niedergebracht.

Unter einer i.M. 0,5 m starken Mutterbodenschicht wurden überwiegend Geschiebelehm und -mergel vorgefunden. Lediglich in kleinen Bereichen befanden sich oberhalb der abdichtenden Schichten Sandlinsen kleineren Umfangs. Eine nutzbare Versickerungsfähigkeit des Bodens ist somit nicht gegeben.

2 Nachweis A-RW1

2.1 Allgemeines

Mit dem Einführungserlass vom 10.10.2019 hat das Land Schleswig-Holstein die „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ eingeführt.

Die A-RW 1 sollen primär in Neubaugebieten Anwendung finden. Hier ist der Nachweis für die Einleitung von Regenwasser ins Grundwasser betroffen.

Für den B-Plan Nr. 46a wurde eine Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1 im veränderten Zustand durchgeführt. Danach ist die Bewertung in die folgenden Fälle einzuordnen:

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz	Fall 1	Fall 2	Fall 3
	Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt bei Änderungen	Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen	Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [Δ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden, sonst gilt der nächst höhere Fall.			
Abflusswirksame Teilflächen (Δa)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Versickerungswirksame Teilflächen (Δq)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Verdunstungswirksame Teilflächen (Δv)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Mindestens erforderliche Überprüfungen ¹⁾			
Planungsgebiet / Bebauungsgebiet Neubau oder Bestand	In der Regel keine Überprüfung erforderlich	<u>Lokale Überprüfung</u> 1. Nachweis der Einhaltung des bordvollen Abflusses 2. Nachweis der Vermeidung von Erosion 3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung	Zu vermeiden! Ansonsten zusätzlich regionale Überprüfung: 1. Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologischen Nachweis SH 2. Die UWB kann über alternative bzw. zusätzliche Überprüfungen entscheiden (z.B. für $\Delta q \geq 15\%$ GW-Modellierung).

¹⁾ Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass

2.2 Grundlage

Auf Grundlage des Bebauungsplanes ergeben sich für die KiTa folgende Flächenansätze:

Flächenart	Fläche 1. BA		Fläche Endzustand	
	m ²	ha	m ²	ha
Gesamtfläche	9.470,8	0,947	9.470,8	0,947
Dachflächen	815,5	0,090	1.132,1	0,120
Stellplätze	673,8	0,070	673,8	0,070
Fußwege	331,5	0,040	300,0	0,030
Terassen, Überdachungen	178,0	0,020	178,0	0,020
Grünflächen, Bäume	7.472,0	0,750	7.186,9	0,720

Tabelle 2.2: Flächenzusammenstellung

Die Dachflächen des 1. BA werden teilweise mit extensiver Dachbegrünung hergestellt. Auf einem Teil der Dächer sollen Solarmodule installiert werden. Hier ist eine Dacheindeckung mit Betondachsteinen geplant:



Bild 2-1: Planstand Neubau KiTa (wohlenberg architekten, Eckernförde)

Die Fußwege- und Terrassenflächen sowie die Überdachungen im Bereich des Eingangs bzw. der westlichen Terrasse werden über die angrenzenden Grünflächen entwässert (Flächenversicherung). Das Oberflächenwasser der weiteren befestigten Flächen wird über den öffentlichen RW-Kanal abgeleitet. Die vorhandenen Bäume sowie die geplante weitere Bepflanzung wurde in Absprache mit der UWB über die gesamte Kronenfläche als Verdunstungsfläche angesetzt. Das Verdunstungsvermögen von Baumpflanzungen ist auf Grund der erheblichen Blattfläche erheblich.

Für den B-Plan Nr. 5 wurden für die Flächenbilanzierung der privaten Grundstücksflächen eine fiktive Aufteilung anhand der GRZ (0,25) sowie der möglichen Nebenflächen (50% von 0,25) wie folgt vorgenommen:

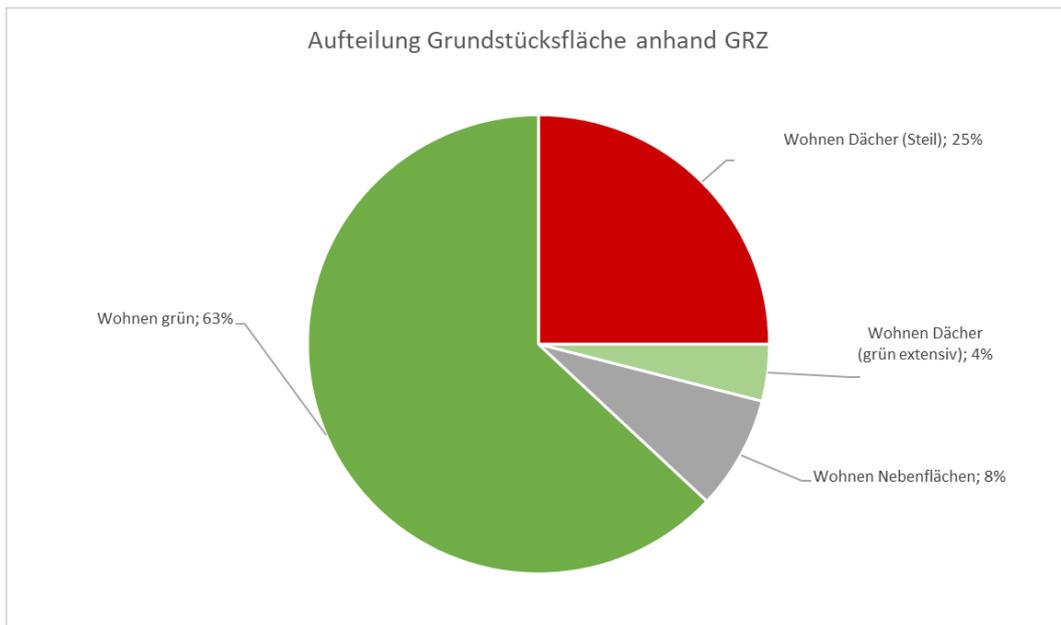


Bild 2-2: Angesetzte Flächen für die Privatgrundstücke

Für die öffentliche Grünflächen sind Baumpflanzungen im größeren Umfang geplant. Diese wurden wie bei der KiTa als Verdunstungsflächen angesetzt. Baumpflanzungen auf den privaten Grundstücken bleiben unberücksichtigt.

Damit ergibt sich für den B-Plan 5 folgende Flächenaufteilung:

Flächenart	B-Plan	
	m ²	ha
Gesamtfläche	25.496,7	2,550
Straßen Pflaster	2.160,3	0,216
Straßen Asphalt	972,1	0,097
Stellplätze, Gehweg (Pflaster)	648,4	0,065
Wohnen gesamt	17.067,0	
Wohnen Dächer (Steil)	4.266,8	0,427
Wohnen Dächer (flach)	0,0	0,000
Wohnen Dächer (grün extensiv)	682,7	0,068
Wohnen Nebenflächen	1.365,4	0,137
Wohnen grün	10.752,2	1,075
Bäume	565,5	0,057
Grün privat	1.910,0	0,191
Grün öffentlich	2.173,4	0,217

Bild 2-3: Angesetzte Flächen für den B-Plan Nr. 5

Die gesamte Flächenaufteilung ergibt sich somit wie folgt:

Flächenart	B-Plan		KiTa		gesamt	
	m ²	ha	m ²	ha	m ²	ha
Gesamtfläche	25.496,7	2,550	9.470,8	0,947	34.967,5	3,500
Straßen Pflaster	2.160,3	0,216	0,0	0,000	2.160,3	0,220
Straßen Asphalt	972,1	0,097	0,0	0,000	972,1	0,100
Stellplätze, Gehweg (Pflaster)	648,4	0,065	673,8	0,067	1.322,2	0,130
Wohnen gesamt	17.067,0					
Wohnen Dächer (Steil)	4.266,8	0,427	632,3	0,063	4.899,1	0,490
Wohnen Dächer (flach)	0,0	0,000	41,5	0,004	41,5	0,010
Wohnen Dächer (grün extensiv)	682,7	0,068	499,8	0,050	1.182,5	0,120
Wohnen Nebenflächen	1.365,4	0,137	436,5	0,044	1.801,9	0,180
Wohnen grün	10.752,2	1,075		0,000	10.752,2	1,080
Bäume	565,5	0,057	820,0	0,082	1.385,4	0,140
Grün privat	1.910,0	0,191		0,000	1.910,0	0,190
Grün öffentlich	2.173,4	0,217	6.367,0	0,637	8.540,4	0,850

Bild 2-4: Zusammenfassung Flächenaufteilung B-Pläne 5+6

Eine geregelte Versickerung größeren Maßstabs ist auf Grund der Bodenverhältnisse nicht möglich. Regenwasser von befestigten Flächen wird über die Regenwasserkanalisation abgeleitet. Dieser wird neu erstellt und soweit möglich als Speicherkanal erstellt. Im Bereich der öffentlichen Grünfläche im Nordosten des B-Plans Nr. 5 wird ein Speicherkanal DN 1000 zur Vergrößerung des Rückhaltevolumens erstellt. Die Drosselung erfolgt vor der Einleitung in den vorhandenen Kanal der K 63.

2.3 Bewertung

Die Maßnahme befindet sich im Kreis Rendsburg-Eckernförde in der Region Rendsburg-Eckernförde Nord-Ost Region H-5 (Naturraum Hügelland). Es ergibt sich der folgende naturnahe Referenzzustand für das B-Plangebiet:

Abfluss (a)	3,4 %
Versickerung(g)	36,0 %
Verdunstung (v)	60,6 %

In der **Anlage** befindet sich die gesamte Bewertung der A-RW1 die beiden B-Pläne (KiTa im Endzustand).

Die Maßnahme ist als **FALL 3 – extrem geschädigter Wasserhaushalt** einzustufen.

Der Verdunstungsanteil liegt mit 48,2 % rd. 8% unter dem für die Erreichung des Falls 1 erforderlichen Wertes (55,6%). Hier würden sich zusätzliche Baumpflanzungen oder eine Vergrößerung der Gründachflächen positiv auswirken.

Da der Boden nicht versickerungsfähig ist, erfolgt jedoch prinzipiell eine zu hohe Ableitung des Oberflächenwassers.

Durch die Drosselung der Ableitung im weiteren Verlauf wird diese Auswirkung abgemildert.

Die Effekte der Drosselung wurden hydrodynamisch berechnet. Auf die Einleitstelle in die Vorflut (Karlberger Straße) ergibt sich in Abhängigkeit von den Jährlichkeiten (1, 3, 5, 10, 30) eine Erhöhung der RW-Abflusses zwischen 0,0 l/s und 12 l/s entsprechend 0,0 % - 3,4% der derzeit eingeleiteten Wassermenge:

Ifd. Nr.	Rechenlauf	Q _{max,01}	Q _{max,03}	Q _{max,05}	Q _{max,10}	Q _{max,30}
00	Bestand	0,290 m ³ /s	0,423 m ³ /s	0,484 m ³ /s	0,558 m ³ /s	0,641 m ³ /s
01	B-Plan ungedrosselt	0,348 m ³ /s	0,473 m ³ /s	0,530 m ³ /s	0,570 m ³ /s	0,650 m ³ /s
09	B-Plan gedrosselt +DN 1000-S	0,300 m ³ /s	0,431 m ³ /s	0,496 m ³ /s	0,560 m ³ /s	0,641 m ³ /s
Vergleich	Vergleich	Q _{max,01}	Q _{max,03}	Q _{max,05}	Q _{max,10}	Q _{max,30}
01	B-Plan ungedrosselt	20,0%	11,8%	9,5%	2,2%	1,4%
09	B-Plan gedrosselt +DN 1000-S	3,4%	1,9%	2,5%	0,4%	0,0%
Drosselung		82,8%	84,0%	73,9%	83,3%	100,0%
		10,0l/s	8,0l/s	12,0l/s	2,0l/s	0,0l/s

Bild 2-5: Zusammenfassung Flächenaufteilung B-Pläne 5+6

Der Vergleich mit einer ungedrosselten Ableitung ergibt eine Drosselung zwischen 73,9 % - 100,0 % (wobei die Drosselung beim 30-jährlichen Regenereignis durch die vorhandene Kanalisation bedingt ist).

2.4 Fazit

Die ermittelten Werte zeigen, dass das geplante Baugebiet zu einer extremen Schädigung des Wasserhaushaltes führt, resultierend aus den verringerten verdunstungswirksamen Flächenanteilen und den erhöhten abflusswirksamen Flächenanteilen. Um die Auswirkungen auf das Gewässer weitmöglichst zu verringern erfolgt eine Drosselung und Zwischenspeicherung des Oberflächenwassers in Speicherkanälen.

Des Weiteren liegen den Berechnungen die folgenden Festsetzungen für die B-Pläne zugrunde:

B-Plan 5:

Pflanzung von mind. 20 Laubbäumen im öffentlichen Bereich, Dachflächen der Nebengebäude extensiv begrünt, Stellplätze und Zufahrten der Privatgrundstücke in wasserdurchlässigem Aufbau, Versickerung der untergeordneten Dachflächen von Terrassen und Eingangsbereich

B-Plan 6:

Pflanzung von mind. 6 Laubbäumen, 20 der Dachflächen der Hauptgebäude extensiv begrünt, Stellplätze und Zufahrten der Privatgrundstücke in wasserdurchlässigem Aufbau

Aufgestellt: Neumünster, 08. Oktober 2021


ppa. C. Stieghorst



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
INGENIEURE KRÜGER & KOY
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster
T: 04321-260 27-0 F: 04321-260 27-99



DIESE ZEICHNUNG DARF OHNE UNSERE GENEHMIGUNG WEDER NACHGEAHMT, VERVIELFÄLTIGT, NOCH DRITTEN PERSONEN VORGELEGT ODER AUSGEHÄNDIGT WERDEN. GESETZ ZUM SCHUTZ DES GEISTIGEN EIGENTUMS BGB § 823



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
 INGENIEURE KRÜGER & KOY

Gemeinde Dörphof / KINO

Bebauungsplan Nr. 5 "Alt Dörphof"

Lageplan A-RW1 Flächen

Projekt Nr.: 120.1325

Anlage Nr.: 1

Datum: 25.08.2021

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Flächen des Teilgebietes KiTa Planung Endzustand + B-Plan

Name Teilgebiet: **KiTa Planung Endzustand + B-Plan** Fläche Teilgebiet [ha] **3,500**

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

Schritt 1	Teilfläche		Abfluss (a1)		Versickerung (g1)		Verdunstung (v1)	
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte natürliche Fläche	2,210	63,14	3,40	0,075	36,00	0,796	60,60	1,339

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

Schritt 2		Teilfläche		Abfluss (a2)		Versickerung (g2)		Verdunstung (v2)	
		[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	0,490	14,00	85	0,417	0	0,000	15	0,074
Fläche 2	Gründach (extensiv) Substratschicht≤15 cm	0,120	3,43	65	0,078	0	0,000	35	0,042
Fläche 3	Flachdach	0,010	0,29	75	0,008	0	0,000	25	0,003
Fläche 4	Pflaster mit offenen Fugen	0,350	10,00	35	0,123	50	0,175	15	0,053
Fläche 5	Pflaster mit offenen Fugen	0,180	5,14	35	0,063	50	0,090	15	0,027
Fläche 6	Baumbestand	0,140	4,00	0	0,000	0	0,000	100	0,140
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									
Summe		1,290	36,857	53,29	0,688	20,54	0,265	26,16	0,338

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes KiTa Planung Endzustand + B-Plan

Name Teilgebiet:

KiTa Planung Endzustand + B-Plan

Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche verändertert Zustand Schritt 2)

0,688 [ha]

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

			Größe		Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
			[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
Fläche 1	Steildach	Ableitung (Kanalisation)	0,417	100	0,417	0	0,000	0	0,000	
Fläche 2	Gründach (extensiv) Substratschicht≤15 cm	Ableitung (Kanalisation)	0,078	100	0,078	0	0,000	0	0,000	
Fläche 3	Flachdach	Flächenversickerung	0,008	0	0,000	83	0,006	17	0,001	
Fläche 4	Pflaster mit offenen Fugen	Ableitung (Kanalisation)	0,123	100	0,123	0	0,000	0	0,000	
Fläche 5	Pflaster mit offenen Fugen	Flächenversickerung	0,063	0	0,000	83	0,052	17	0,011	
Fläche 6	Baumbestand	Flächenversickerung	0,000	0	0,000	83	0,000	17	0,000	
Fläche 7										
Fläche 8										
Fläche 9										
Fläche 10										

Zusammenfassung a-g-v Berechnung

	Größe		Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
Summe	0,688	89,75	0,617	8,51	0,059	1,74	0,012	

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet KiTa Planung Endzustand + B-Plan

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a1)	Versickerung (g1)	Verdunstung (v1)
Rendsburg-Eckernförde Nord-Ost (H-5)	3,500 [ha]	3,4 [%] 0,119 [ha]	36,0 [%] 1,260 [ha]	60,6 [%] 2,121 [ha]

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

	Fläche	Abfluss (a2)	Versickerung (g2)	Verdunstung (v2)
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	2,210 [ha]	3,4 [%] 0,075 [ha]	36,0 [%] 0,796 [ha]	60,6 [%] 1,339 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,603 [ha]		20,5 [%] 0,265 [ha]	26,2 [%] 0,338 [ha]
	Fläche	Abfluss (a3)	Versickerung (g3)	Verdunstung (v3)
Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	0,688 [ha]	89,7 [%] 0,617 [ha]	8,5 [%] 0,059 [ha]	1,7 [%] 0,012 [ha]
Summe veränderter Zustand	3,500 [ha]	19,8 [%] 0,692 [ha]	32,0 [%] 1,119 [ha]	48,2 [%] 1,689 [ha]

Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes:

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x "Ja".	Zulässiger Maximalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
	Zulässiger Minimalwert	0,294 [ha]	1,435 [ha]	2,296 [ha]
Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder externe Schädigung einzustufen ist.		Nein	Ja	Nein
Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x "Ja".	Zulässiger Maximalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
	Zulässiger Minimalwert	0,644 [ha]	1,785 [ha]	2,646 [ha]
Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) mit "Nein" bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als "deutliche oder externe Schädigung einzustufen ist.		Nein	Ja	Ja

Fall 3 : Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes