

Abfallwirtschaft Schleswig- Flensburg GmbH



ABFALLWIRTSCHAFT SCHLESWIG-FLENSBURG GMBH BETRIEBSERWEITERUNG „HAFERTEICH“

Wasserhaushaltsbilanz

Bewertung gemäß A-RW 1 Berechnung

(Stand 19.09.2023)



BN Umwelt GmbH

**Zur Binnendüne 4
D-25524 Breitenburg**

Tel: 04821/8993-0

Fax: 04821/8993-33

e-mail: info@bn-umwelt.sh

Inhaltsverzeichnis

1.	Verhältnis Oberflächenabfluss von befestigten Flächen zu Versickerung und Verdunstung	1
1.1	Veranlassung	1
2.	Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz	1
2.1	Ermittlung Referenzzustand	1
2.2	Ermittlung der Flächenanteile befestigter und unbefestigter Flächen	2
2.3	Summe veränderter Zustand	4
2.4	Vergleich des Referenzzustandes	5
3.	Ergebnis und Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz	6

1. Verhältnis Oberflächenabfluss von befestigten Flächen zu Versickerung und Verdunstung

1.1 Veranlassung

Gemäß der EU-Wasserrahmenrichtlinie und Erlass A-RW 1 vom 10.10.2019, ist bei der Bauleitplanung besonderes Augenmerk auf Niederschlagsbeseitigung zu richten. Durch den anstehenden Boden im Plangebiet, ist eine direkte Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers nicht in allen Bereichen möglich.

Zur Überprüfung, inwieweit in die Ursprungsflächen für Versickerung, Verdunstung und Abfluss in ein Oberflächengewässer eingegriffen wird und ob die nach der Erschließung verbleibenden Flächen ausreichend für die Versickerung bzw. Verdunstung sind, wird das Berechnungstool A-RW 1 angewendet.

2. Berechnung der Wasserhaushaltbilanz

2.1 Ermittlung Referenzzustand

Für das Bebauungsgebiet muss der potenzielle, naturnahe Referenzzustand ermittelt werden. Der Referenzzustand setzt sich aus dem abflusswirksamen (**a**), einem versickerungswirksamen (**g**) und einem verdunstungswirksamen (**v**) Anteil zusammen. Die Anteile werden unter Berücksichtigung der örtlichen Niederschlags-, Boden und Nutzungsverhältnisse aufgeteilt. Die Referenzwerte (a-g-v) sind für die Regionen/Landkreise in den drei Naturräumen Schleswig-Holstein fest vorgegeben.

Das Erschließungsgebiet befindet sich, gemäß naturräumlicher Gliederung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein, im Hügelland in der Teilfläche HG – Schleswig-Flensburg (Ost).

Der für den Referenzzustand entscheidende Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 108 „Haferteich“ beträgt $A_E = 8,97$ ha.

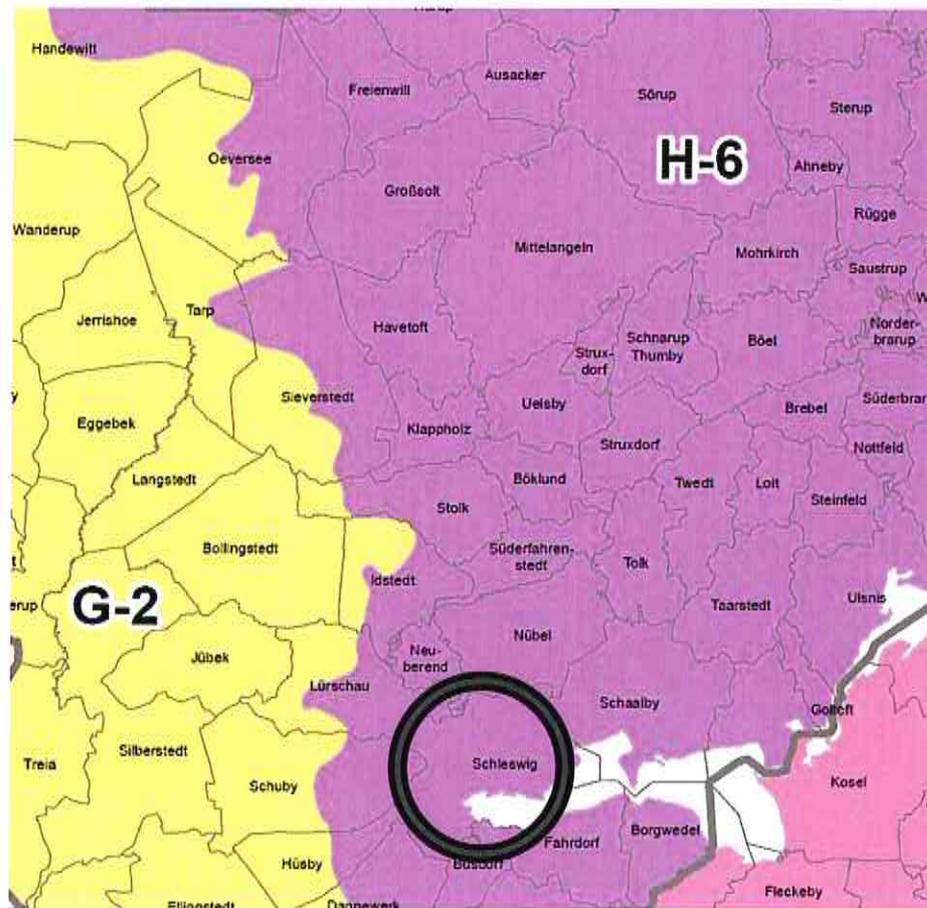


Abbildung 1 Auszug aus Lanis-SH, Stand 2017 © LLUR

Der Referenzzustand des potenziell, naturnahen Einzugsgebietes wird für die festgelegten a1- g1-v1-Werte aus der A-RW1 mit einem Berechnungsprogramm zur Bewertung nach A-RW1 ermittelt.

Flächenanteile des potenziell, naturnahen Referenzzustandes:

abflusswirksam	a1 = 3,40 %	$A_{E,a} = 0,034 \cdot 8,973 \text{ ha} = 0,305 \text{ ha}$
versickerungswirksam	g1 = 36,00 %	$A_{E,g} = 0,360 \cdot 8,973 \text{ ha} = 3,230 \text{ ha}$
verdunstungswirksam	v1 = 60,60 %	$A_{E,v} = 0,606 \cdot 8,973 \text{ ha} = 5,438 \text{ ha}$

2.2 Ermittlung der Flächenanteile befestigter und unbefestigter Flächen

Für den Schritt 1 der Berechnung wird die nicht versiegelte Fläche (Grünfläche) des B-Plans angegeben. Im 2. Schritt werden die versiegelten Flächen im veränderten Zustand angegeben. Der B-Plan Nr. 108 in Schleswig, wurde in 4 Teilgebiete aufgeteilt und es wurden 4 Flächenarten ausgewählt. Diese Flächenarten

setzen sich aus Dachflächen, Straßenflächen, Wegebefestigungen und Grünflächen in unterschiedlichen Befestigungsgraden zusammen. In der nachfolgenden Tabelle wird die Flächenbilanz des B-Planes aufgestellt.

Teilbereich - Recyclinghof	
Asphaltfläche	6.350,00 m ²
Pflasterfläche	6.200,00 m ²
Schotterplatz-, Weg	310,00 m ²
Dachfläche	2.000,00 m ²
Grünfläche	10.445,00 m ²
Σ	25.305,00 m²
Teilbereich - Umschlag	
Asphaltfläche 60 % Abfluss	4.680,00 m ²
Asphaltfläche 40 % Versickerung	3.120,00 m ²
Pflasterfläche	20,00 m ²
Schotterplatz-, Weg	245,00 m ²
Dachfläche 100 % Versickerung	3.160,00 m ²
Grünfläche	5.800,00 m ²
Σ	17.025,00 m²
Teilbereich - Logistik	
Asphaltfläche 60 % Abfluss	4.680,00 m ²
Asphaltfläche 40 % Versickerung	3.120,00 m ²
Pflasterfläche	315,00 m ²
Schotterplatz-, Weg	50,00 m ²
Dachfläche	3.300,00 m ²
Grünfläche	7.385,00 m ²
Σ	18.850,00 m²
Teilbereich - RRB und Ausgleich	
Schotterplatz-, Weg	450,00 m ²
Grünfläche	28.100,00 m ²
Σ	28.550,00 m²

(Tabelle 1: Flächenbilanz BP Nr. 108 in Schleswig)

Für die Berechnung können die Dachformen Steildach, Flachdach und Gründach ausgewählt werden.

Für den Bau von Gründächern (extensiv oder intensiv) besteht gemäß B-Plan kein Zwang. Der Wert wird deshalb mit 0 % in der Berechnung angesetzt. Für die Dachflächen wurde das Steildach gewählt.

Für die versiegelten Flächen (Neuplanung) im Fahr- und Gehbereich (Straßenfläche) ist Asphalt vorgesehen, Zuwegungen zum Betriebs- und Sozialgebäude werden gepflastert. Die Bestandsflächen (Teilbereich Recyclinghof) sind in Pflaster und in Asphalt ausgeführt. Diese Flächenangaben können direkt übernommen werden. Des Weiteren sind in den angegebenen Teilbereichen „Schotterplatz-Weg“ mit geringen Flächen angegeben. Diese setzen sich aus den vorhandenen Schotterweg im Osten und der Umfahrung des Regenrückhaltebeckens (RRB) zusammen.

Bei dem Berechnungsschritt 3, werden die Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen der Flächen bestimmt. Zur Auswahl in Abhängigkeit der Gegebenheiten, stehen Abfluss in ein Regenrückhaltebecken (Erdbauweise), Mulden-Rigolen-Element, Mulden-Rigolen-System sowie Flächenversickerung.

In Abstimmung mit der UWB, wurde ein offenes Entwässerungssystem entlang des Randbereichs geplant. Das auf den Verkehrsflächen anfallende Regenwasser der Erweiterungsfläche, wird oberflächlich abgeführt und den umlaufend, positionierten Versickerungs- und Drainagemulden zugeführt. Durch das Versickern über die belebte Bodenzone, wird das kontaminierte Niederschlagswasser gereinigt und dann dem Grundwasser zugeführt oder, in Bereichen mit anstehenden, bindigen Böden, über Drainageleitungen dem neuen Kanalnetz zugeführt.

Für jede Maßnahme (z.B. RRB, Mulden-Rigolen-System) gibt es einen festen Anteil für den entstehenden Abfluss, für die Versickerung und für die Verdunstung. Das Programm multipliziert die vorgegebenen Anteile für die Maßnahmen mit der eingegebenen Fläche.

Im vierten Schritt wird die Wasserbilanz des B-Plans aufgestellt und bewertet. Für die Bewertung wird ein potenzieller, naturnaher Referenzzustand, bezogen auf die Fläche (8,97ha) des B-Planes, erstellt.

2.3 Summe veränderter Zustand

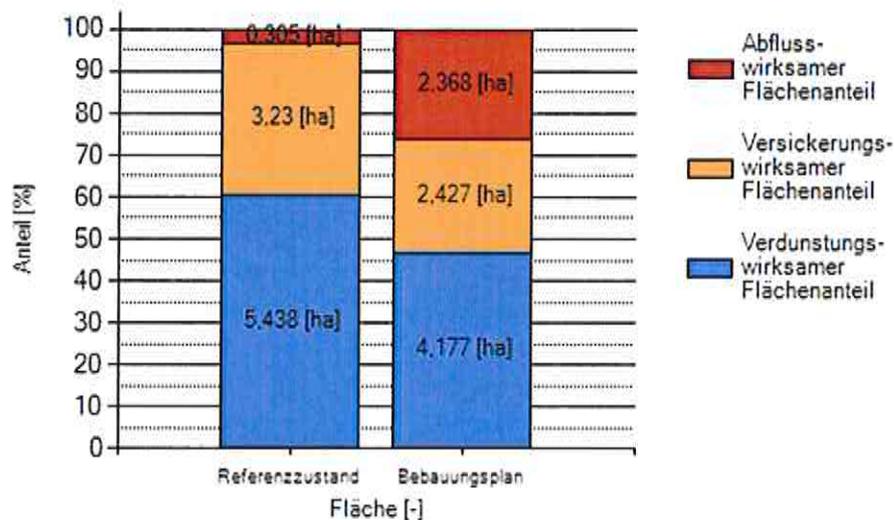
Nach Verknüpfung der Flächen und der vorgesehenen Bewirtschaftungsmaßnahmen, ergeben sich die abgeleiteten Flächengrößen des Erschließungsgebietes zur Bewertung der Auswirkungen auf den naturnahen Wasserhaushalt.

2.4 Vergleich des Referenzzustandes

Die Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile vom natürlichen Wasserhaushalt, werden in der folgenden Tabelle dargestellt.

	Abfluss		Versickerung		Verdunstung	
	%	ha	%	ha	%	ha
Potentiell naturnaher Referenzzustand	3,40	0,310	36,00	3,230	60,60	5,440
Summe veränderter Zustand	26,39	2,370	27,05	2,430	46,55	4,180
Wasserhaushalt ZU-/Abnahme	22,99	2,060	-8,95	-0,800	-14,05	-1,260

Im nachfolgenden Diagramm ist der Vergleich bildlich dargestellt.



3. Ergebnis und Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Das Programm A-RW 1 unterscheidet zwischen Fall 1-3.

Im Fall 1 sind Änderungen von +/- 5 % möglich. Bei der Bewertung im Fall 2 sind Änderungen von +/- 5 % < +/- 15 % möglich. Im Fall 3 ist eine Veränderung im Bereich \geq +/- 15 % zulässig.

Aus der vorgenannten Abweichung ergibt sich für das Kriterium „Ableitung“ keine Schädigung.

Für die Kriterien „Versickerung“ und „Verdunstung“ ergibt sich eine deutliche Schädigung mit einer Abweichung zum Referenzzustand zwischen 5% und 15%.

Das Bebauungsgebiet ist gemäß Berechnungstool A-RW 1, dem Fall 3 ($>$ +/- 15 %) zuzuordnen.

Der Unterschied des Bebauungsplanes zu dem Referenzzustand im Fall 3, liegt der Abfluss bei 26,39 % und weicht mit 22,99 % vom zulässigen Bereich des Abflusses ab. Der Versickerungsanteil ist um 8,95% im Vergleich des Referenzwertes verringert. Die Verdunstung unterschreitet den Referenzwert um 14,05%.

Der eben genannte Vergleich wird bezogen auf den naturnahen Zustand und ist somit auf eine unbebaute Fläche bezogen.

Ein neuer Logistikhof bringt unausweichlich versiegelte Flächen mit sich. Es muss genügend Stellfläche für Fahrzeuge, Container, Lagerplätze, Fahr- und Rangierbereich vorhanden sein. Eine Verringerung der versiegelten Fläche ist zur Verbesserung des Abflusses nicht möglich. Durch die Bodenverhältnisse kann nur ein geringer Teil versickert werden und der größte Teil muss abgeleitet werden. Durch den möglichen Verschmutzungsgrad wird nicht empfohlen, ein Pflaster mit offenen Fugen zu nutzen, welches durch den Schwerlastverkehr ebenfalls nicht geeignet ist. Wie unter 2.2 beschrieben, werden offene Entwässerungssysteme auf dem Betriebshof geplant. Durch einen gedrosselten Ablauf (Vorgabe UWB) wird das Regenwasser in geringen Mengen abgeleitet und hat eine Verweilzeit (Einstau) im

Entwässerungssystem, was zur Verdunstung und auch zur geringeren Versickerung führen kann.

Um die maximal erreichbaren Verbesserungen der Verdunstungswerte zu erhalten, kann das Regenwasser durch die Verwendung in offenen Wasserflächen, als Zier- oder Biotopelemente, zur Verdunstung gebracht werden. Ebenso kann die Verdunstung durch die Nutzung des Regenwassers zur Bewässerung von Pflanzen erreicht werden. Die Nutzung des Regenwassers zur Verdunstung entspricht dem natürlichen Wasserkreislauf und kann zur Kühlung von Wohnquartieren beitragen. Eine vollständige Verdunstung von Niederschlagswasser ist insbesondere im Winterhalbjahr nicht realistisch.

Weitere Maßnahmen für eine Erhöhung der Verdunstung ist der Bau von Grünflächen und ausreichend Pflanzungen.

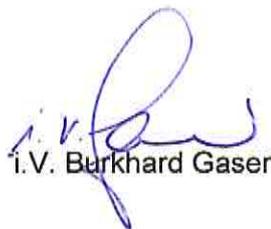
Durch die Baum- und Heckenpflanzen kann eine mögliche Erhöhung der Verdunstung erzielt werden.

Aufgestellt:

Breitenburg, den 19.09.2023

BN Umwelt GmbH

Stefan Keck


i.V. Burkhard Gaser

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Haferteich 230915
Naturraum: Schleswig-Flensburg
Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 8,973

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,305	36,00	3,230	60,60	5,438

Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a_2 - g_2 - v_2 -Werte und a_3 - g_3 - v_3 -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a - g - v -Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 4

Teilgebiet 1: Recyclinghof

Fläche: 2,531 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Asphalt, Beton	0,635	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,620	RHB (Erdbauweise)
wassergebundene Deckschicht	0,031	Flächenversickerung
Steildach	0,200	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0861	36,00	0,9112	60,60	1,5338
Summe veränderter Zustand	42,80	1,0834	15,62	0,3953	41,58	1,0524
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	39,40	0,9973	-20,38	-0,5159	-19,02	-0,4814

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Recyclinghof ist extrem geschädigt (Fall 3).

Teilgebiet 2: Umschlag

Fläche: 1,703 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Asphalt, Beton	0,468	RHB (Erdbauweise)
Asphalt, Beton	0,312	Mulden-Rigolen-System
Pflaster mit dichten Fugen	0,002	RHB (Erdbauweise)
wassergebundene Deckschicht	0,025	Flächenversickerung
Steildach	0,316	Mulden-Rigolen-Element

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0579	36,00	0,6131	60,60	1,0320
Summe veränderter Zustand	26,18	0,4458	34,72	0,5912	39,11	0,6660
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	22,78	0,3879	-1,28	-0,0218	-21,49	-0,3660

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Umschlag ist extrem geschädigt (Fall 3).

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 4

Teilgebiet 3: Logistik

Fläche: 1,885 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Asphalt, Beton	0,468	RHB (Erdbauweise)
Asphalt, Beton	0,312	Mulden-Rigolen-System
Pflaster mit dichten Fugen	0,032	RHB (Erdbauweise)
wassergebundene Deckschicht	0,005	Flächenversickerung
Steildach	0,330	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0641	36,00	0,6786	60,60	1,1423
Summe veränderter Zustand	39,45	0,7436	21,33	0,4021	39,22	0,7393
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	36,05	0,6795	-14,67	-0,2765	-21,38	-0,4031

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Logistik ist extrem geschädigt (Fall 3).

Teilgebiet 4: RRB und Ausgleich

Fläche: 2,854 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
wassergebundene Deckschicht	0,045	Flächenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0970	36,00	1,0274	60,60	1,7295
Summe veränderter Zustand	3,35	0,0955	36,40	1,0389	60,25	1,7196
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-0,05	-0,0015	0,40	0,0115	-0,35	-0,0099

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes RRB und Ausgleich gilt als weitgehend natürlich eingehalten (Fall 1).

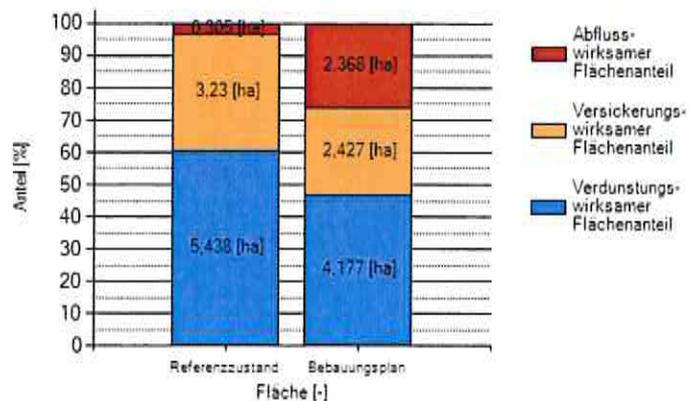
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 8,973 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,310	36,00	3,230	60,60	5,440
Summe veränderter Zustand	26,39	2,370	27,05	2,430	46,55	4,180
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	22,99	2,060	-8,95	-0,800	-14,05	-1,260
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Ja	
Fall 3: ≥ +/-15%	Ja		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Haferteich 230915 ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:
 Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum: Breitenburg, den 19.09.2015

Unterschrift: BN Umwelt GmbH
 ZUR BINNENDÜNE 4
 25524 BREITENBURG
 TEL.: 04821/8993-0 • info@bn-umwelt.sh