

KUZRERLÄUTERUNG

**zum Regenwasserbeseitigungskonzept und zum
A-RW1 Nachweis**

Erschließung B-Plan 39 in der Gemeinde Waabs

Auftraggeber:

**Holger Knoll und Boris Kornienko
über Holger Knoll
Krückenkrug 40
24536 Neumünster**

Proj.-Nr. 22-014
Datum: 10.11.2022
Verfasser: S. Keller

Auftragnehmer:

Ingenieurberatung Hauck GmbH
Max-Giese-Straße 22
24116 Kiel
T 0431.220 397-0
F 0431.220 397-79

Flughafenstr. 52 a, Haus C
22335 Hamburg
T 040.532 99-234
F 040.532 99-100

info@ib-hauck.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Allgemeines.....	3
2 Lage des Plangebietes	3
3 Entwässerung	4
3.1 Versickerung/ Verdunstung/ Brauchwassernutzung.....	4
3.2 Regenrückhaltung	5
4 A-RW 1 Nachweis.....	6
4.1 Allgemeines	6
4.2 Teilflächenbilanzierung	6
4.2.1 Ermittlung des Referenzzustandes	6
4.2.2 Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebietes	7
4.2.3 Reduzierung der abflusswirksamen Anteile durch zusätzliche Behandlungsmaßnahmen	8
4.2.4 Abschließender Vergleich Referenzzustand und bebaute Variante	8
5 Bewertung der Ergebnisse	9
6 Anlagen	9
7 Unterschriften.....	9

1 Allgemeines

Das Plangebiet liegt im Zentrum des Ortsteils Großwaabs und wird durch die L26 „Schmiedestraße“ in einen westlichen und einen östlichen Teil getrennt. Der westliche Teil liegt nördlich des „Rademacherweg“, der östliche Teil liegt südlich der „Seestraße“. Es handelt sich um die geplante Bebauung mit 16 Wohneinheiten:

- 8 Einfamilienhäuser
- 2 Mehrfamilienhäuser mit je 4 Wohneinheiten.

Die Planfläche wird derzeit landwirtschaftlich als Weidefläche genutzt. Die vorliegenden Unterlagen beinhalten ein Konzept für den Umgang mit dem anfallenden Regenwasser. Zum jetzigen Zeitpunkt der Planung liegt als Grundlage ein Konzept einer möglichen Bebauung vor, dass im weiteren Verlauf als Grundlage für den Bebauungsplan dient. Eine topographische Vermessung ist erfolgt. Ein Ergebnis der Baugrunderkundung liegt vor.

2 Lage des Plangebietes

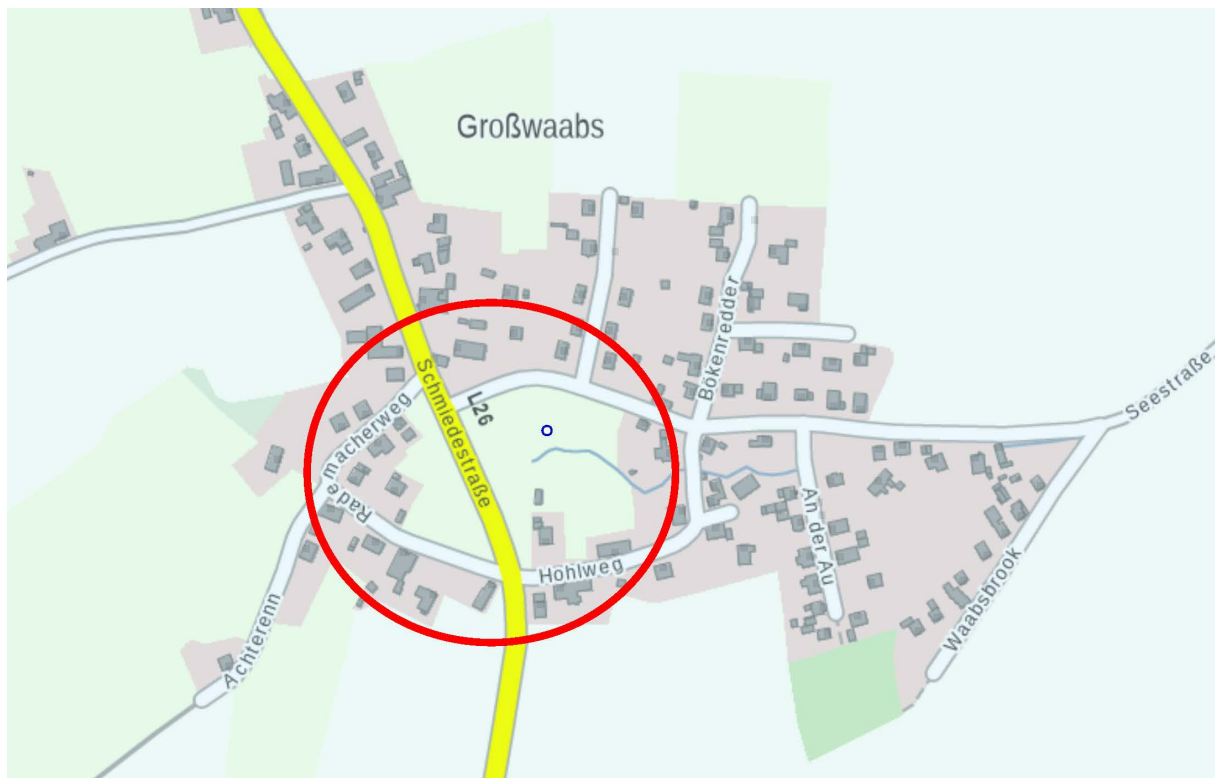


Abbildung 1 Lage des Plangebietes, Quelle: DigitalerAtlasNord

3 Entwässerung

Die Entwässerung erfolgt im Trennsystem. Die Ableitung des Regenwassers im Freigefälle ist möglich. Die Einhaltung der Abstände der Fußbodenhöhen zur Rückstauenebene ist im weiteren Verlauf der Planung zu beachten.

3.1 Versickerung/ Verdunstung/ Brauchwassernutzung

Die Baugrunduntersuchungen zeigen auf, dass der Baugrund nicht versickerungsfähig ist.

Die Flächen des Bebauungsplanes sind kein Flächenbestandteil von Regenwassereinleitungsstellen. Anhand der vorliegenden Einleitungserlaubnisse sind die geplanten Bauflächen hydraulisch nicht erfasst. Es sind im weiteren Verlauf des Planverfahrens Einleitungserlaubnisse zu beantragen.

Im aktuellen Abwasserbeseitigungskonzept der Gemeinde sind die Flächen zum Teil enthalten, hier besteht ein Widerspruch zu den Einleitungsgenehmigungen.

Es liegt eine Stellungnahme des Wasser- und Bodenverbandes Kohbek-Waabs vor, dass die Ritenrade in der Ortslage überlastet ist und keiner weiteren Einleitung von Niederschlagswasser zugestimmt wird.

Die Speicherung des Jahresniederschlags auf den Grundstücken erscheint unwirtschaftlich, da die Menge zu groß für eine Speicherung auf einem EFH-Grundstück ist. Weiterhin ist die anfallende jährliche RW-Menge zu groß, um durch Brauchwassernutzung verbraucht zu werden.

Bemessungsbeispiel:

Für ein 800 m²-Baugrundstück wird das 30-jährlich wiederkehrende Regenereignis (30-jährlich gem. DIN 1986-100) mit einem für den ländlichen Bereich üblichen Abflussbeiwert von 0,45 (45% des Grundstücks sind zu 100 % versiegelt) angesetzt:

$$V = A \times \Psi \times hN_{30}$$

$$V = 800 \text{ m}^2 \times 0,45 \times 0,1 \text{ m (100 mm in 72 h)}$$

$$V = 36 \text{ m}^3$$

Diese gespeicherte Wassermenge müsste durch Verdunstung, Entnahme für Brauchwasser und Versickerung in den Untergrund in kurzer Zeit wieder stark abgesenkt werden, um nächstmögliche Regenereignisse wieder speichern zu können.

Im Zuge des Entwässerungsantrages hat der Bauherr die schadlose Beseitigung des Niederschlagswassers nachzuweisen. Es darf von seinem Grundstück keine Gefahr auf andere Grundstücke übergehen. Dies sehen wir hier -ohne eine Ableitung in die Ritenrade- als nicht gewährleistet an. Es ist nicht sichergestellt, dass dieses Entwässerungssystem genehmigungsfähig ist.

3.2 Regenrückhaltung

Es wurde als Konzept eine Regenrückhaltung geplant, um die Regenwasserentwässerung sicherzustellen.

Eine Regenrückhaltung der Neubauf Flächen mit Drosselung des Abflusswertes auf den bestehenden landwirtschaftlichen Zufluss aus den Weideflächen von 1,2 l/s x ha.

Hierfür wird der südliche Bereich des Plangebietes zu einem Regenrückhaltebecken (RRB) ausgestaltet. Die Größe der Weideflächen beträgt rd. 1,0 ha, der Drosselabfluss beträgt somit 1,2 l/s.

Gemäß DWA-A 117, Kap. 4.4.2 ist der Nachweis für das 10-jährlich wiederkehrende Regenereignis zu führen.

Der Abflussbeiwert Ψ für die Baulandflächen wurde mit einem für den ländlichen Bereich üblichen Wert von 0,45 angenommen.

Eingabeparameter:

Bezeichnung	Fläche A_e [ha]	Abflussbeiwert Ψ	Fläche A_u [ha]
Fläche West	0,35	0,45	0,16
Fläche Ost	0,53	0,45	0,24
RRB	0,12	1,0	0,12
Summe	1,00		0,52

Tabelle 1: Abflussbeiwerte

Ergebnis:

Folgende Aufstauhöhen wurden ermittelt:

1-jährlich wiederkehrendes Regenereignis $n=1$: 0,13 m

10-jährlich wiederkehrende Regenereignis $n=0,1$: 0,28 m

Das RRB hat eine Böschungshöhe von rd. 0,50 m.

Für eine Risikobetrachtung zur Prüfung, wann das RRB versagt, wurde eine Bemessung für das 50-jährlich wiederkehrende Regenereignis $n=0,02$ durchgeführt: Der Aufstau beträgt 0,41 m.

Fazit:

Das geplante Regenrückhaltebecken kann die o. a. Regenereignisse schadlos speichern.

Die dauerhafte Drosselung des Abflusses aus dem Plangebiet auf 1,2 l/s reduziert die Gewässerbelastung bei Stark- oder Langzeitregenereignissen, bei denen eine undefinierte Wassermenge aus den wassergesättigten Böden in die Ritenrade abgeführt wird.

Grundlage für die Umsetzung des Entwässerungskonzeptes mit Zwischenspeicherung des Regenwassers in einem RRB, ist die Zustimmung der Unteren Wasserbehörde für die Einleitung von 1,2 l/(sxha) in die Ritenrade.

4 A-RW 1 Nachweis

4.1 Allgemeines

Im Zuge der Bauleitplanung ist die durch die Untere Wasserbehörde des Kreises Rendsburg-Eckernförde geforderte Flächenbilanzierung des Erlasses „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser - Teil 1: Mengengewirtschaftung (A-RW 1)“ des Landes zu führen. Hierbei ist die Dimension des menschlichen Eingriffs in den als unbebaut anzusehenden natürlichen Raum größenordnungstechnisch zu bewerten. Die vorhandene Bebauung und/ oder Versiegelung von Flächen wird hierbei nicht berücksichtigt.

Alle Ergebnisse der Flächenbilanzierung, sowie ein Übersichtsplan der angesetzten Flächen liegen diesem Bericht als Anlage bei. Der beigelegte Ergebnisausdruck wurde mit Hilfe des Berechnungstools (Version: „A-RW Teil1_v2.5.1.0“ v. August 2021) erstellt.

4.2 Teilflächenbilanzierung

Nähere Informationen zur Sickerfähigkeit der anstehenden Böden wurden im Rahmen eines Baugrundgutachtens (Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG vom 08.11.2021) durch den Auftraggeber zur Verfügung gestellt:

Demnach sind die anstehenden bindigen Böden nur sehr bedingt oder gar nicht für Versickerungsanlagen geeignet.

Es wurde ein Teileinzugsgebiete (TEG Ableitung) für die Bilanzierung erstellt.

Das **Teileinzugsgebiet Ableitung** umfasst das gesamte nichtöffentliche Plangebiet. Die Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers soll über ein Regenrückhaltebecken gedrosselt in die Ritenrade erfolgen. Als Grundlage der Bilanzierung dient ein Bebauungskonzept mit Darstellung des geplanten Hochbaus und den geplanten Freianlagen.

4.2.1 Ermittlung des Referenzzustandes

Um Aussagen über das Ausmaß des menschlichen Eingriffes in den lokalen Wasserhaushalt treffen zu können, muss der abfluss-, versickerungs- und verdunstungsbildende Anteil des „potenziell naturnahen Referenzzustandes“ ermittelt werden. Diese Aufteilung geschieht nach der folgenden Gleichung:

$$A_E = A_{E,a} + A_{E,g} + A_{E,v} = a_1 \cdot A_E + g_1 \cdot A_E + v_1 \cdot A_E$$

Die Fläche des natürlichen oberirdischen Einzugsgebiets des Teileinzugsgebietes wurde in AutoCAD gemessen. Sie beträgt in der Summe: $A_E = 1,28 \text{ ha}$, s. Anlage „Lageplan A-RW1-Nachweis“.

Die jeweiligen abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile stammen aus Tabelle 5: „Referenzzustand“ des Merkblatts unter Berücksichtigung des entsprechenden Landschaftsraumes. Es ergeben sich somit für die Flächenanteile folgende Werte:

Teilfläche: Waabs, Kreis Rendsburg-Eckernförde
Gebietsbezeichnung: Rendsburg-Eckernförde Nord-Ost (H-5)

Abfluss (a_1): 3,4 %
Versickerung (g_1): 36,0 %
Verdunstung (v_1): 60,6 %

4.2.2 Kategorisierung der Einzelflächen des Einzugsgebietes

Die Aufteilung der befestigten Fläche des Einzugsgebiets erfolgt gem. folgender Formel:

$$A_{E,b} = A_{E,b,a} + A_{E,b,g} + A_{E,b,v} = a_2 \cdot A_{E,b} + g_2 \cdot A_{E,b} + v_2 \cdot A_{E,b}$$

Die Anteile der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächen (a_2, g_2, v_2) sind von der Oberflächenbeschaffenheit der Einzelflächen abhängig. Die Werte wurden Tabelle 6: „Versiegelungsarten“ des Merkblatts entnommen.

Bei dem Teileinzugsgebiet handelt es sich um ein reines oder allgemeines Wohngebiet mit Ein- und Mehrfamilienhäusern mit Außenanlagen.

Für die Bestimmung der Einzelflächen wurden folgende Versiegelungsarten gemäß dem zur Verfügung stehenden Auswahlkatalog (Tabelle 6, A-RW1) angesetzt:

Dachflächen EFH und MFH:	Steildach
Dachflächen Carports/ Garagen	Flachdach
Außenanlagenfläche:	Pflaster mit dichten Fugen
Straße „Schmiedestraße“	Asphalt

Es wurden folgende Flächenanteile für die Berechnung angesetzt:

Flächen TEG Ableitung	Fläche	Anteil	a2	g2	v2
gem. Tabelle 6 (A-RW1)	[m ²]	[%]	[%]	[%]	[%]
Steildach	1.280	10,00	85,0	0	15,0
Flachdach	240	1,88	75,0	0	25,0
Pflaster mit dichten Fugen	1.170	7,38	70,0	0	3,0
Asphalt	944	7,38	75,0	0	25,0
Nicht versiegelt, natürlich	9.406	73,48	75,0	0	25,0
	12.800	100			

Tabelle 1: Flächenanteile

4.2.3 Reduzierung der abflusswirksamen Anteile durch zusätzliche Behandlungsmaßnahmen

Berechnungsschritt 3 befasst sich mit der weiteren Reduzierung des abflusswirksamen Anteils des Niederschlagswassers aus Schritt 2 durch zusätzliche Nutzungs- oder Behandlungsmaßnahmen: Möglich sind z. B. Gründächer oder naturnahe Flächen in denen Regenwasser aufgefangen und dort verdunsten oder versickern kann.

- Im Plangebiet ist ein Regenrückhaltebecken vorgesehen, über die Wasserfläche kann Regenwasser verdunsten.
- Es sind Mulden in erdbauweise zur Ableitung vorgesehen in denen das Regenwasser zum Teil auch versickern und verdunsten kann.

4.2.4 Abschließender Vergleich Referenzzustand und bebaute Variante

Um eine Aussage über die Schädigung des natürlichen Wasserhaushaltes zu erhalten, wird in dem Merkblatt zwischen drei Fällen unterschieden, welche von der prozentualen Abweichung des in Schritt 1 festgelegten Referenzzustandes abhängig sind. Über die Abweichung vom natürlichen Referenzzustand erfolgt die Fallkategorisierung:

Fall 3: „Extreme Schädigung des Wasserhaushalts“ bei einer Abweichung von mehr als 15 Prozent zum natürlichen Referenzzustand.

Für das Plangebiet wurde eine Abweichung zu **mehr als 15 Prozent** zum natürlichen Referenzzustand in der Wasserhaushaltskomponenten **Abfluss, Versickerung und Verdunstung** festgestellt.

Das Einzugsgebiet ist somit als **Fall 3- „Extreme Schädigung des lokalen Wasserhaushalts“** zu bewerten.

5 Bewertung der Ergebnisse

Bei der Bewertung des veränderten Zustandes reicht es aus, wenn einer der drei Parameter die Kriterien nicht erfüllt. Im vorliegenden Fall beträgt die Veränderung mehr als 15% = Fall 3 („Extreme Schädigung des lokalen Wasserhaushalts“).

Aufgrund dieser Einstufung sind gem. dem Erlass A-RW1 sowohl die lokalen Nachweise nach Fall 2, als auch die regionalen Nachweise nach Fall 3 am Vorflutgewässer zu führen. Es sind ggf. weitere Maßnahmen zur Verbesserung des lokalen Wasserhaushalts mit der Unteren Wasserbehörde abzustimmen, um die abfluss-, verdunstungs- und versickerungswirksamen Flächenanteile des bebauten Plangebiets näher an dem naturnahen Referenzzustand zu orientieren.

6 Anlagen

Anlage 1	Wasserhaushaltsbilanz		3 Seiten
Anlage 2	Lageplan Hydraulik	Plan Nr. 1	M. 1:500
Anlage 3	Lageplan Flächenbilanzierung	Plan Nr. 2	M. 1:500

7 Unterschriften

Kiel, den 10.11.2022

Geschäftsführer

Projektleiter