

## **Wasserhaushaltsbilanz gemäß A-RW 1**

### **Erläuterungsbericht**

**Projekt:** Erschließung B-Plan Nr. 9 in der Gemeinde Güby,  
Kreis Rendsburg-Eckernförde

**Auftraggeber:** Gemeinde Güby  
Amt Schlei-Ostsee  
Holm 13  
24340 Eckernförde

**Aufgestellt:** Ingenieurbüro MEYER GmbH  
Rendsburger Str. 119  
24340 Eckernförde

Projektnummer: 22 – 030

Stand: 09.10.2024

Anlagen:

1. Erläuterungsbericht
2. Übersichtskarte 1 : 25.000
3. Lageplan 1 : 500
4. Wasserhaushaltsbilanz
5. Baugrundgutachten Auszug

## 1 Veranlassung

Die Gemeinde Güby, Kreis Rendsburg - Eckernförde, plant die Erschließung des B-Plans Nr. 9 als Wohngebiet. Die überplante Fläche hat eine Größe von rd. 11.200 m<sup>2</sup>. Angestrebt werden dreizehn Wohngrundstücke mit Größen von etwa 675 bis 830 m<sup>2</sup>.

Gemäß den „Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig – Holstein, Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1“ sind die Auswirkungen der Flächenversiegelung, die mit der Einleitung von gesammeltem Niederschlagswasser einhergeht, auf den Wasserhaushalt zu überprüfen.

Die Gemeinde Güby hat das Ingenieurbüro MEYER mit der Erschließungsplanung und der Aufstellung des A-RW 1 Nachweises beauftragt.



Abb. 1: Gemeinde Güby – Auszug AWGV (Quelle: DANord – LVermGeo-SH)

## 2 Lage B-Plan 9 mit Referenzzustand gem. A-RW 1

Die überplante Fläche liegt im nördlichen Teil der Gemeinde Güby, westlich des Borgwedeler Weges. Die Fläche wird zurzeit als landwirtschaftliches Grünland genutzt. Im Osten wird die Fläche durch einen Knick an der Borgwedeler Straße begrenzt, im Süden schließt sich Wohnbebauung an und im Westen sowie im Norden befindet sich das Gelände eines Golfplatzes.

Güby ist gemäß Flächeneinteilung des LLR dem Hügelland – Teilgebiet H5 Rendsburg-Eckernförde (Nord-Ost) – zugeordnet (siehe Abb. 2).

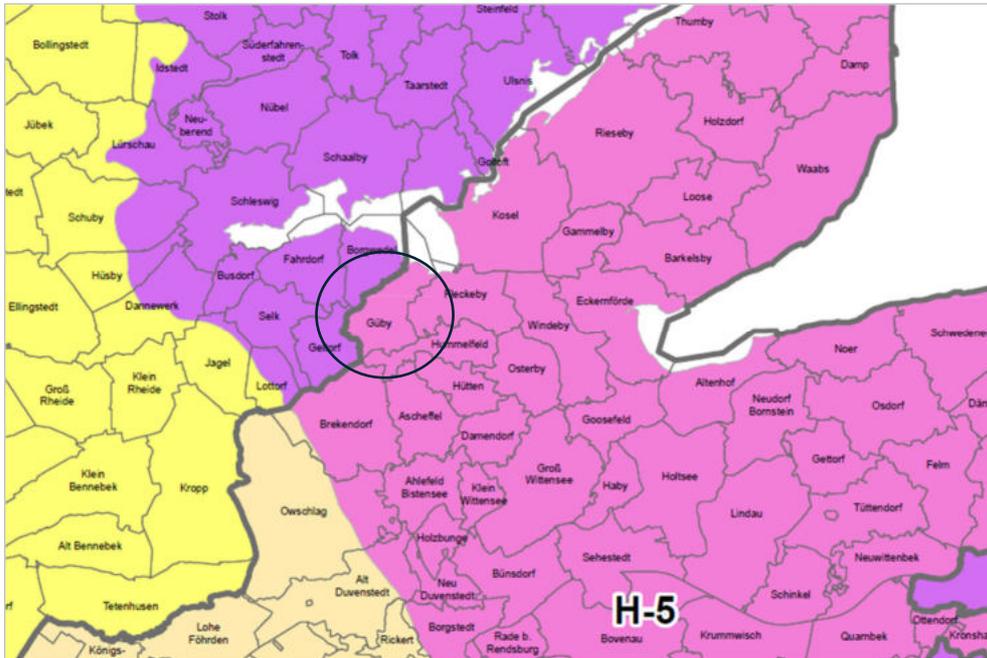


Abb. 2: Flächeneinteilung mit homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhe gem. A-RW 1

Die Gesamtläche des B-Plans hat eine Größe von rd. 1,12 ha. Für den potenziell naturnahen Wasserhaushalt der Gesamtläche (Referenzfläche) ergeben sich gem. A-RW 1 im ersten Berechnungsschritt folgende  $a_1$ - $g_1$ - $v_1$  – Werte.

Abfluss ( $a_1$ )	1,12 ha x 3,40 %	= 0,038 ha
Versickerung ( $g_1$ )	1,12 ha x 36,00 %	= 0,403 ha
Verdunstung ( $v_1$ )	1,12 ha x 60,60 %	= 0,679 ha

### 3 Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz für den B-Plan Nr. 9

Für die Überprüfung des Wasserhaushaltes wurde das vom Land Schleswig – Holstein zur Verfügung gestellte „Berechnungstool A-RW 1“ genutzt.

Gesamtläche 1,072 ha, GRZ 0,3

Die angesetzten Flächengrößen berücksichtigen, dass gem. § 19 der Baunutzungsverordnung – BauNVO) die zulässige Grundfläche um bis zu 50 % überschritten werden darf bis zu einer maximalen GRZ von 0,8.

Bei der Berechnung der GRZ werden nur die Grundstücksanteile berücksichtigt, die als Wohngebiet festgesetzt sind. Die Grünflächen (z.B. die Knicks mit ihren Schutzstreifen) bleiben bei der Berechnung unberücksichtigt.

Ob in der Praxis die zulässige Ausnutzung der GRZ erfolgt, ist fraglich, jedoch berücksichtigt dieser A-RW 1 Nachweis bereits die max. zulässige Bebauung.

Die Flächennutzung im B-Plan ist wie folgt vorgesehen:

Grundstück Nr.	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Schutzflächen [m <sup>2</sup> ]	Fläche ohne SF [m <sup>2</sup> ]	GRZ 0,3 [m <sup>2</sup> ]	Überschreitung GRZ um 50 % [m <sup>2</sup> ]
RRB	766,00			RRB	RRB
1	815,00	0,00	815,00	244,50	366,75
2	679,00	84,00	595,00	178,50	267,75
3	733,00	77,00	656,00	196,80	295,20
4	724,00	106,00	618,00	185,40	278,10
5	788,00	0,00	788,00	236,40	354,60
6	703,00	0,00	703,00	210,90	316,35
7	828,00	0,00	828,00	248,40	372,60
8	693,00	67,00	626,00	187,80	281,70
9	690,00	74,00	616,00	184,80	277,20
10	826,00	155,00	671,00	201,30	301,95
11	701,00	93,00	608,00	182,40	273,60
12	701,00	82,00	619,00	185,70	278,55
13	709,00	187,00	522,00	156,60	234,90
	10.356,00		8.665,00	<b>2.599,50</b>	<b>3.899,25</b>
				889,00	889,00
					4.788,25

Tabelle 1: Grundstücksgrößen u. GRZ

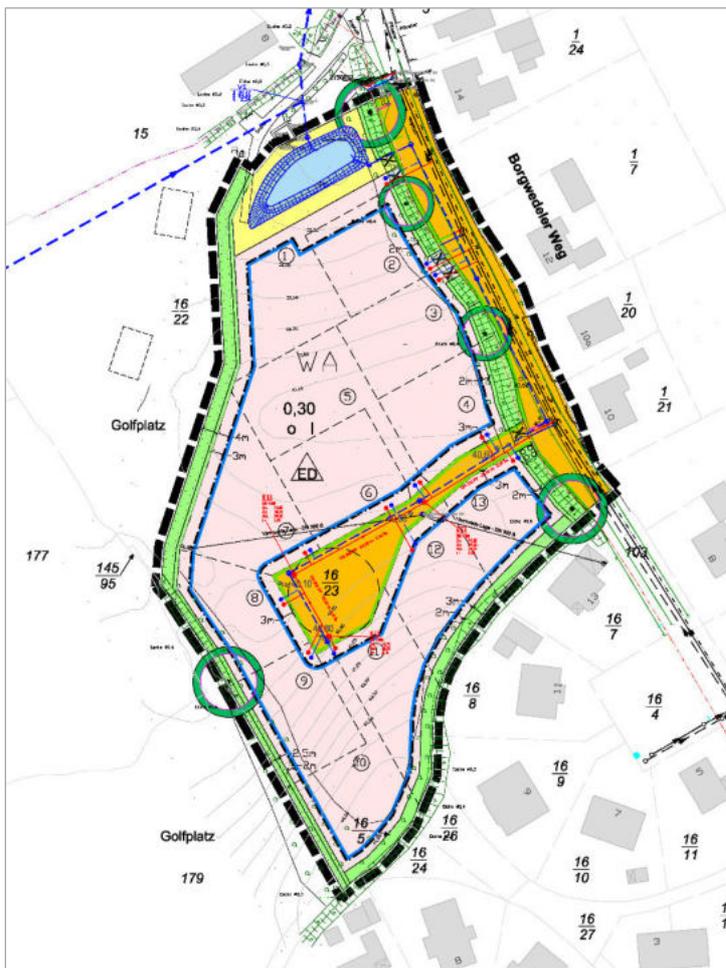


Abb. 3: Lageplan B-Plan (siehe Anlage 3)

Folgende Versiegelung wird angenommen:

Dachflächen Steildach (Hausdächer)	0,171 ha
Gründächer bis 15 cm Stärke (Carports / Garagen / and. Nebengebäude)	0,075 ha
Durchlässiges Pflaster (Zufahrten, Stellplätze, Wege u. Terrassen)	0,144 ha
Pflaster mit dichten Fugen (Erschließungsstraße)	<u>0,089 ha</u>
<b>Versiegelung</b>	<b><u>0,479 ha</u></b>

**Nicht versiegelt** sind demnach 1,12 ha Grundstück – 0,479 ha = **0,641 ha**.

Mit den Daten zur Versiegelung wird die a-g-v-Berechnung im veränderten Zustand durchgeführt.

**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]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,641	0,641	57,23	3,40	0,022	36,00	0,231	60,60	0,388

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Steildach	0,171	0,171	15,27	85	0,145	0	0,000	15	0,026
Fläche 2 Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,075	0,075	6,70	65	0,049	0	0,000	35	0,026
Fläche 3 durchlässiges Pflaster	0,144	0,144	12,86	12	0,017	80	0,115	8	0,012
Fläche 4 Pflaster mit dichten Fugen	0,089	0,089	7,95	70	0,062	0	0,000	30	0,027
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>	<b>0,479</b>	<b>42,77</b>		<b>57,14</b>	<b>0,274</b>	<b>24,05</b>	<b>0,115</b>	<b>18,81</b>	<b>0,090</b>

Abb. 3:  $a_2 - g_2 - v_2$  Berechnungsschritt 2 für Flächen im versiegelten Zustand

Eine vollständige Versickerung des anfallenden Regenwassers ist aufgrund des anstehenden Bodens gem. Baugrundgutachten (siehe Anlage 5) nicht möglich. Dementsprechend muss das anfallende Regenwasser in die Regenwasserkanalisation der Gemeinde abgeleitet werden. Das Pflaster auf den privaten Flächen ist gem. B-Plan als durchlässiges Pflaster auszuführen. Im nördlichen Teil des Plangebietes wird ein Regenrückhaltebecken (RRB) hergestellt, welches letztendlich über das Gewässer Nr. X des Wasser- und Bodenverbandes Haddeby in die Schlei entwässert. Anstelle eines ursprünglich vorgesehenen Stauraumkanals trägt die offene Wasserfläche des RRB zur Verdunstung bei.

Mit den genannten Maßnahmen wird der Rechenschritt 3 durchgeführt (siehe Abb. 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	RHB (Erdbauweise)	Größe [ha]	Abfluss ( $a_3$ )		Versickerung ( $g_3$ )		Verdunstung ( $v_3$ )	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	RHB (Erdbauweise)	0,145	97	0,141	0	0,000	3	0,004
Fläche 2	Gründach (extensiv)	RHB (Erdbauweise)	0,049	97	0,047	0	0,000	3	0,001
Fläche 3	durchlässiges Pflaster	Flächenversickerung	0,017	0	0,000	83	0,014	17	0,003
Fläche 4	Pflaster mit dichten Fugen	RHB (Erdbauweise)	0,062	97	0,060	0	0,000	3	0,002
Fläche 5									
Fläche 6									
Fläche 7									
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0,274	90,88	0,249	5,24	0,014	3,88	0,011

Abb. 4:  $a_3 - g_3 - v_3$  Berechnungsschritt 3 mit Behandlung der Regenabflüsse

Wie beschrieben, ist eine flächendeckende Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers aufgrund des anstehenden Bodens nicht möglich, so dass der nicht verdunstende Anteil des Niederschlages zum Abfluss kommt.

Die Grafik in Abbildung 5 zeigt, dass gegenüber dem Referenzzustand (siehe Seite 4) die Abfluss- und Verdunstungswirksamen Flächenanteile der bebauten Fläche deutlich abweichen. Dementsprechend ist der Wasserhaushalt extrem geschädigt – Fall 3. (siehe Abb. 6).

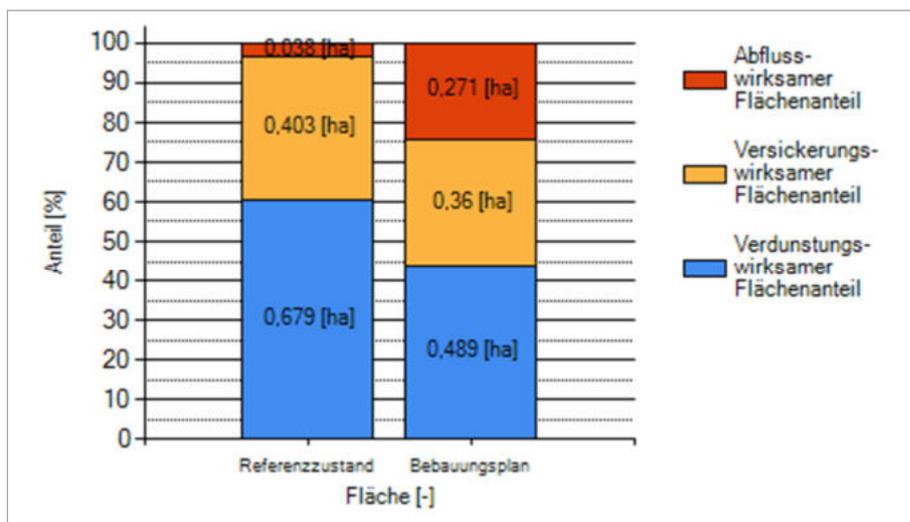


Abb. 5: Grafische Darstellung Wasserhaushaltsbilanz A-RW 1 Nachweis

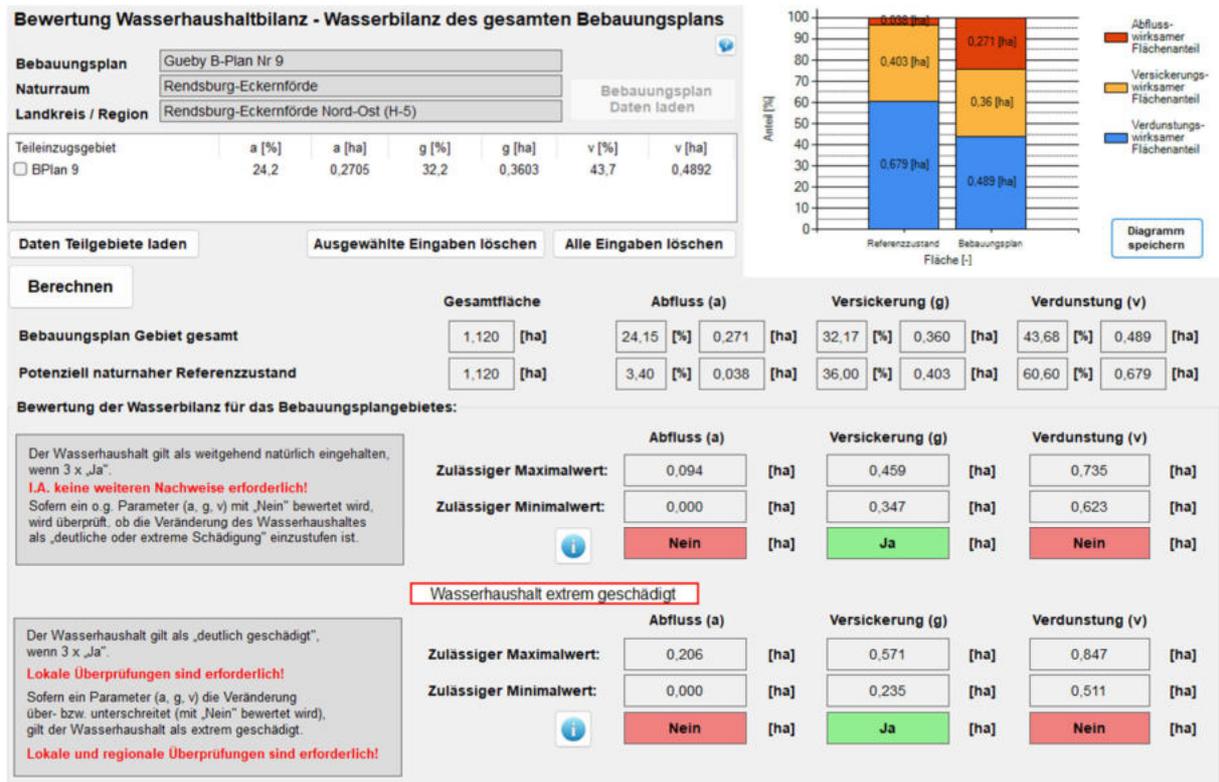


Abb. 6: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz.

Die Parameter Abfluss (a) und Verdunstung (v) sind mit „Nein“ bewertet. Sofern ein Parameter mit „Nein“ bewertet wird, gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

Die Wasserhaushaltsbilanz ist in der Anlage 4 beigefügt.

Wird nur die Fläche die versiegelte Fläche gemäß der GRZ 0,3 (siehe Tabelle 1, Seite 5) bei den Berechnungen berücksichtigt, bleibt es bei dem „Nein“ für den Abfluss (a), also bei einem extrem geschädigten Wasserhaushalt.

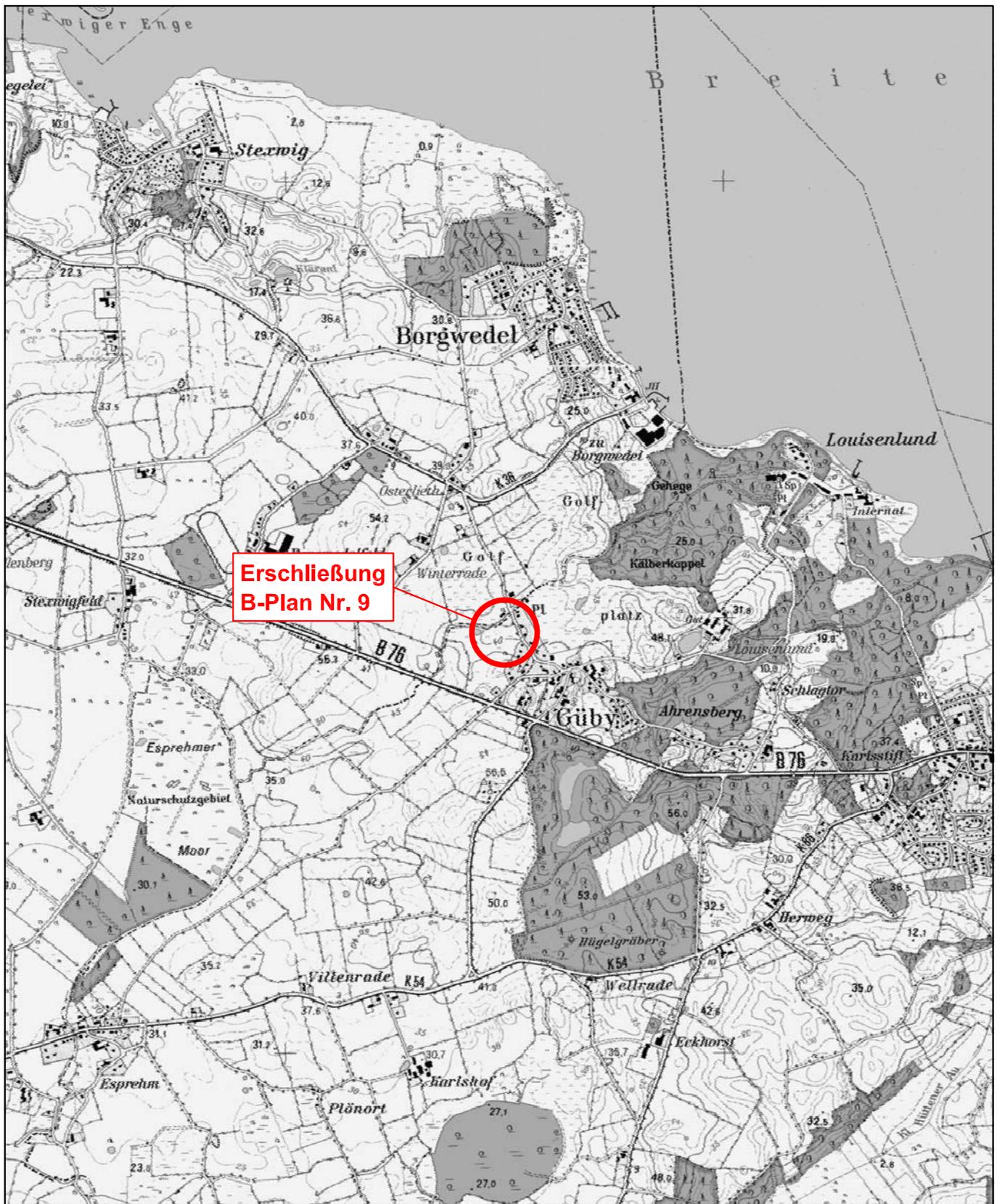
## 4 Fazit

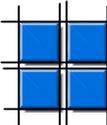
Aufgrund der fehlenden Versickerungsmöglichkeiten ist eine ausgeglichene Wasserhaushaltsbilanz im überplanten Bereich nicht möglich. Mit den Vorgaben der Dachbegrünung für Nebengebäude mit mehr als 30 m<sup>3</sup> umbauten Raum und der Verwendung von offenem Pflaster im Privatbereich wird der Verdunstungs- bzw. Versickerungsanteil erhöht.

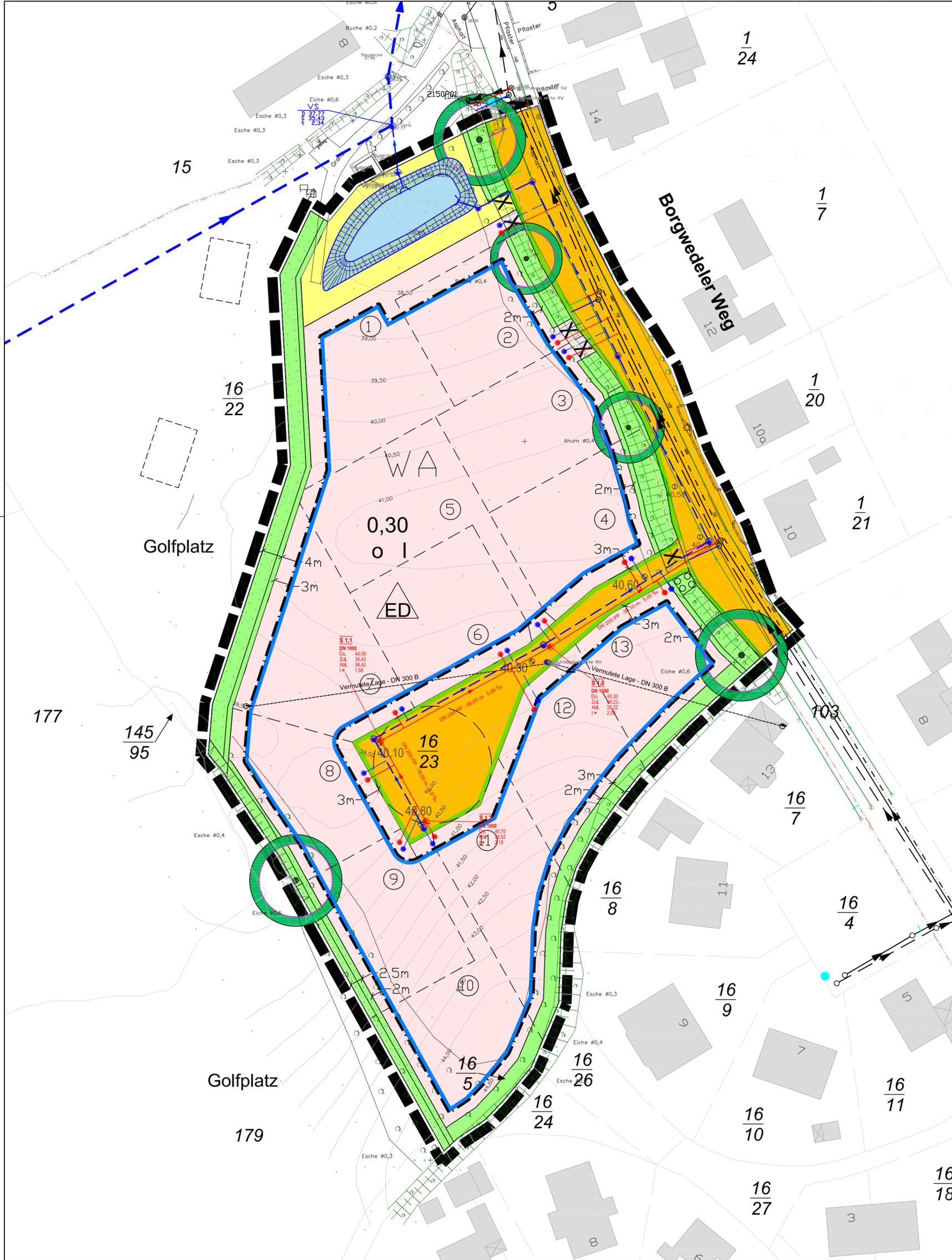
Das Regenrückhaltebecken trägt ebenfalls zur Erhöhung der Verdunstung bei. Mit einer vorgesehenen Abfluss-Drosselung des RRB auf 5 l/s wird die Einleitung auf ein Minimum reduziert und das nachfolgende, teilweise verrohrte Gewässer nicht übermäßig belastet.

Eckernförde, 09.10. 2024

Ingenieurbüro MEYER GmbH  
Rendsburger Straße 119  
24340 Eckernförde



<p>PROJEKT</p>	<p>AUFTRAGGEBER</p>
<p>Baumaßnahme:  <b>Gemeinde Goby</b>  <b>Erschließung B-Plan Nr. 9</b>          Goby</p>	 <p><b>Gemeinde Goby</b>          über          Amt Schlei-Ostsee          Holm 13          24340 Eckernförde</p>
<p>Planinhalt:  <b>Übersichtskarte</b>  <b>Anlage 2</b>          A-RW 1 - Nachweis          Maßstab 1:25.000</p>	<p>Plan-Nr.:  <b>A-RW 1</b></p> <p>FACHPLANUNG</p>  <p><b>INGENIEURBÜRO MEYER</b>          ABWASSER · VERKEHR · TIEFBAU  <a href="http://www.meyer-ib.de">http://www.meyer-ib.de</a></p> <p><b>Rendsburger Straße 119</b>  <b>24340 Eckernförde</b>          Tel. (0 43 51) 66 66 5 - 0          Fax (0 43 51) 66 66 5 - 29          eMail <a href="mailto:Info@meyer-ib.de">Info@meyer-ib.de</a>          Internet <a href="http://www.meyer-ib.de">http://www.meyer-ib.de</a></p>
<p>Datum: 08.10.2024</p>	<p>22-030 / M. Liebsch</p>



### LEGENDE

- | Allgemein |                | Entsorgung |  |
|-----------|----------------|------------|--|
|           | Planungsgrenze |            | Regenwasser                              |
|           | Kataster       |            | Schmutzwasser                            |
|           | Bestand        |            | Schmutzwasser Druckrohrleitung           |
|           | Planung        |            | Regenwasser (Bestand)                    |
|           | Bestandshöhen  |            | Schmutzwasser (Bestand)                  |
|           | Planungshöhen  |            | Schmutzwasser Druckrohrleitung (Bestand) |
|           |                |            | Verbandsschacht (Bestand)                |



Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

PLANGRUNDLAGE	Nr.	Zeichnungsname	Plannummer	Herausgeber	Datum	Index
2	ENTWURF B-Plan 9			Planungsbüro Springer	21.11.2022	
1	Bestandsvermessung, Lage- und Höhenplan	21,451		Vermessungsbüro Bach & Paulsen	11.11.2022	

<p><b>INGENIEURBÜRO MEYER</b> ABWASSER · VERKEHR · TIEFBAU <a href="http://www.meyer-ib.de">http://www.meyer-ib.de</a></p>	<p><b>Rendsburger Straße 119</b> <b>24340 Eckernförde</b></p> <p>Tel: (0 43 51) 66 66 5 - 0 Fax: (0 43 51) 66 66 5 - 29 eMail: <a href="mailto:Info@meyer-ib.de">Info@meyer-ib.de</a> Internet: <a href="http://www.meyer-ib.de">http://www.meyer-ib.de</a></p>	int. Projekt-u. Blatt Nr.:	22-030 / A-RW 1
		Datum	Name
		08.10.2024	S. Wollesen
		08.10.2024	M. Liebsch

<p><b>Gemeinde Guby</b> über Amt Schlei-Ostsee Holm 13 24340 Eckernförde</p>	Datum	Name
	bearbeitet	
	gezeichnet	
	geprüft	

**GEMEINDE GÜBY | Erschließung B-Plan Nr. 9 - Wohngebiet**  
Borgwedeler Weg, 24357 Guby

**Lageplan Anlage 3**  
**A-RW 1 – Nachweis**

Maßstab: 1:500

Aufgestellt: Gemeinde Guby	Entwurfsverfasser: Ingenieurbüro MEYER GmbH
Guby, den .....	Eckernförde, den .....

## Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

### Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Gueby B-Plan Nr 9  
Naturraum: Rendsburg-Eckernförde  
Landkreis/Region: Rendsburg-Eckernförde Nord-Ost (H-5)

#### Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 1,120

$a_1$ - $g_1$ - $v_1$ -Werte:

Abfluss ( $a_1$ )		Versickerung ( $g_1$ )		Verdunstung ( $v_1$ )	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,038	36,00	0,403	60,60	0,679

#### 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: 1

#### Teilgebiet 1: BPlan 9

Fläche: 1,120 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,170	RHB (Erdbauweise)
Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,075	RHB (Erdbauweise)
durchlässiges Pflaster	0,144	Flächenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,089	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0381	36,00	0,4032	60,60	0,6787
Summe veränderter Zustand	24,08	0,2697	32,20	0,3607	43,72	0,4896
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	20,68	0,2316	-3,80	-0,0425	-16,88	-0,1891

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes BPlan 9 ist extrem geschädigt (Fall 3).

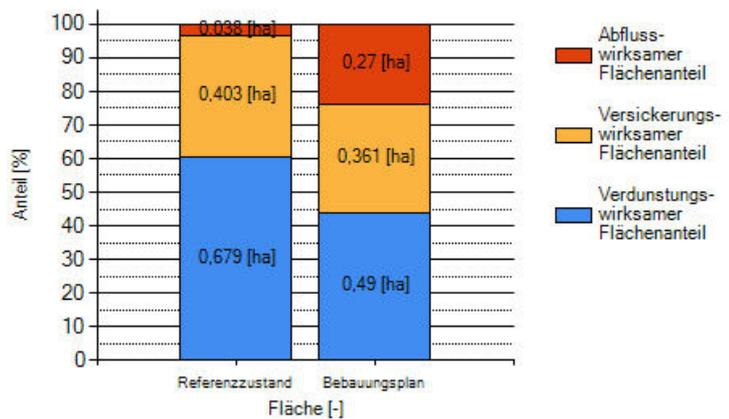
**Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)**

Gesamtfläche: 1,12 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,040	36,00	0,400	60,60	0,680
Summe veränderter Zustand	24,08	0,270	32,21	0,360	43,71	0,490
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	20,68	0,230	-3,79	-0,040	-16,89	-0,190
<b>Zulässige Veränderung</b>						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Ja		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Nein	
Fall 3: ≥ +/-15%	Ja		Nein		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet Gueby B-Plan Nr 9 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

Unterschrift

--	--



# ERSCHLIEßUNG EINES NEUEN BAUGEBIETS

BORGWEDELER WEG  
24357 GÜBY



GrundbauINGENIEURE  
Schnoor + Brauer  
GmbH & Co. KG

Sitz der Gesellschaft: Bredenbek  
Amtsgericht Kiel HRA 9122 KI  
Pers. haftende Gesellschafterin:  
GSB GrundbauINGENIEURE  
Verwaltungs GmbH mit Sitz in  
Bredenbek · Amtsgericht Kiel  
HRB 17028 KI Geschäftsführer:  
Frank Schnoor, Gerd Brauer

BAUGRUNDAUFSCHLUSS

LABORANALYSEN

BAUGRUNDGUTACHTEN

QUALITÄTSKONTROLLEN

UMWELTGEOTECHNIK\*

Dipl.-Ing. Frank Schnoor  
Dipl.-Ing. Gerd Brauer

Hauptsitz

Bovenauer Straße 4  
24796 Bredenbek

04334 / 18 168 0 Fon  
04334 / 18 168 22 Fax

Büro Hamburg

Ramskamp 77 - 85  
25337 Elmshorn

04121 / 701 68 17 Fon

www.gsb.sh  
info@gsb.sh

\*Kooperationspartner  
Umweltgeotechnik

Dipl.-Geol. Ziegenmeyer  
Beratender Geologe (BDG)

Ramskamp 77-85  
25337 Elmshorn

04121 / 701 65 19 Fon  
04122 / 707 65 15 Fax

umwelt-nord@mail.de

## ▪ ▪ BAUGRUNDBEURTEILUNG ▪ ▪ ▪

### ANLAGEN

- Bodenprofildarstellung 0452-19 / 1.1
- Schichtenverzeichnis 0452-19 / 2.1

### 1. VERANLASSUNG

### 2. PLANUNTERLAGEN

### 3. BAUGELÄNDE UND BEBAUUNG

### 4. BAUGRUND

Mutterboden bzw. Auffüllungen, darunter Geschiebeböden  
und örtlich (BS 2) Torf

### 5. BODENKENNWERTE

### 6. WASSER

Von Stau- und Schichtenwasser überlagertes Grundwasser.

### 7. BAUGRUNDBEWERTUNG UND ALLGEMEINE ANGABEN ZUR BEBAUBARKEIT

Flachgründung für zweigeschossige Bebauung möglich;  
partielle Sanierung aufgeweichter Geschiebeböden und Torfe  
erforderlich.

### 8. VERSICKERUNG UND TROCKENHALTUNG

Eine Versickerung gem. DWA A 138 ist nicht möglich.

### 9. ZUSAMMENFASSUNG

---

## **1. VERANLASSUNG**

---

In 24357 Güby, Borgwedeler Weg, ist die Erschließung eines neuen Baugebietes geplant.

Wir wurden beauftragt, für die Baumaßnahme Baugrunduntersuchungen durchzuführen und eine Bewertung der Bebaubarkeit sowie Angaben zu möglichen Gründungsmaßnahmen, insbesondere der Kanal- und Straßenbaumaßnahmen sowie zu Versickerungen zu erstellen.

---

## **2. PLANUNTERLAGEN**

---

Für die Bearbeitung standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

### **2.1 vom Amt Schlei-Ostsee, persönlich erhalten am 25.06.2019**

- Bebauungskonzept, M 1:1000

### **2.2 von Baugrundaufschlüssen**

- Schichtenverzeichnisse und 25 gestörte Bodenproben von 5 Kleinrammbohrungen, ausgeführt am 12.07.2019

---

## **3. BAUGELÄNDE UND BEBAUUNG**

---

### **3.1 Allgemeines**

Die Lage des Grundstücks ist aus dem Lageplan der Anl. 1.1 und der Abb. 1 ersichtlich.

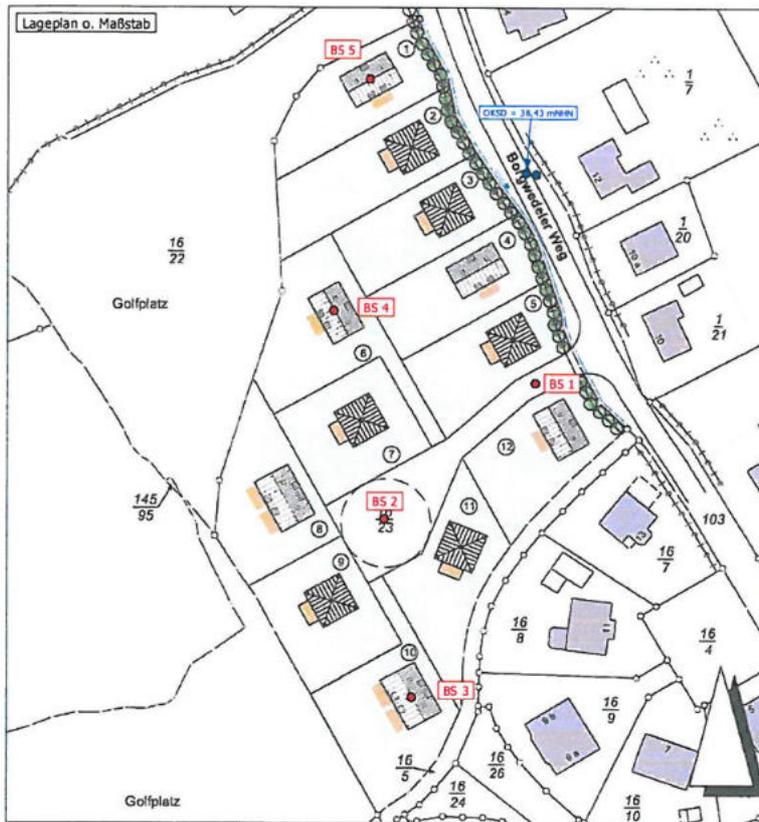


Abb. 1: Lageplanausschnitt (o. M.)

### 3.2 Morphologie

In dem Erschließungsgebiet wurden rasterartig 5 Kleinrammbohrungen gem. DIN EN ISO 22475 Teil1 durch uns niedergebracht. Die Höhen wurden mit einem GNSS-Gerät eingemessen (Genauigkeit der Lage  $\pm 2$  cm, Höhe  $\pm 4$  cm). Das Gelände weist folgende maximale Höhenunterschiede auf:

BS 3 = 44,35 mNHN  
 BS 5 = 37,96 mNHN  
 max. Höhendifferenzen = rd. 6,39 m

Zur Zeit wird das Gebiet überwiegend landwirtschaftlich genutzt (siehe Abb. 2 + 3).



Abb. 2: Digitalfotografie vom 12.07.2019



Abb. 3: Digitalfotografie vom 12.07.2019

## 4. BAUGRUND

### 4.1 Allgemeines

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im dem geplanten B-Gebiet 5 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von max. 6,0 m unter Geländeoberfläche niedergebracht. Die Bodenschichtung wurde nach den Schichtenverzeichnissen bzw. unserer kernanalytischen Bewertung der Bodenproben in Form von Bodenprofilen höhengerecht auf Anl. 1.1 aufgetragen.

### 4.2 Bodenschichtung

Die Baugrundverhältnisse sind im Gebiet überwiegend gekennzeichnet durch Mutterböden gefolgt von Geschiebeböden. Örtlich (BS 2) wurde Torf angetroffen.

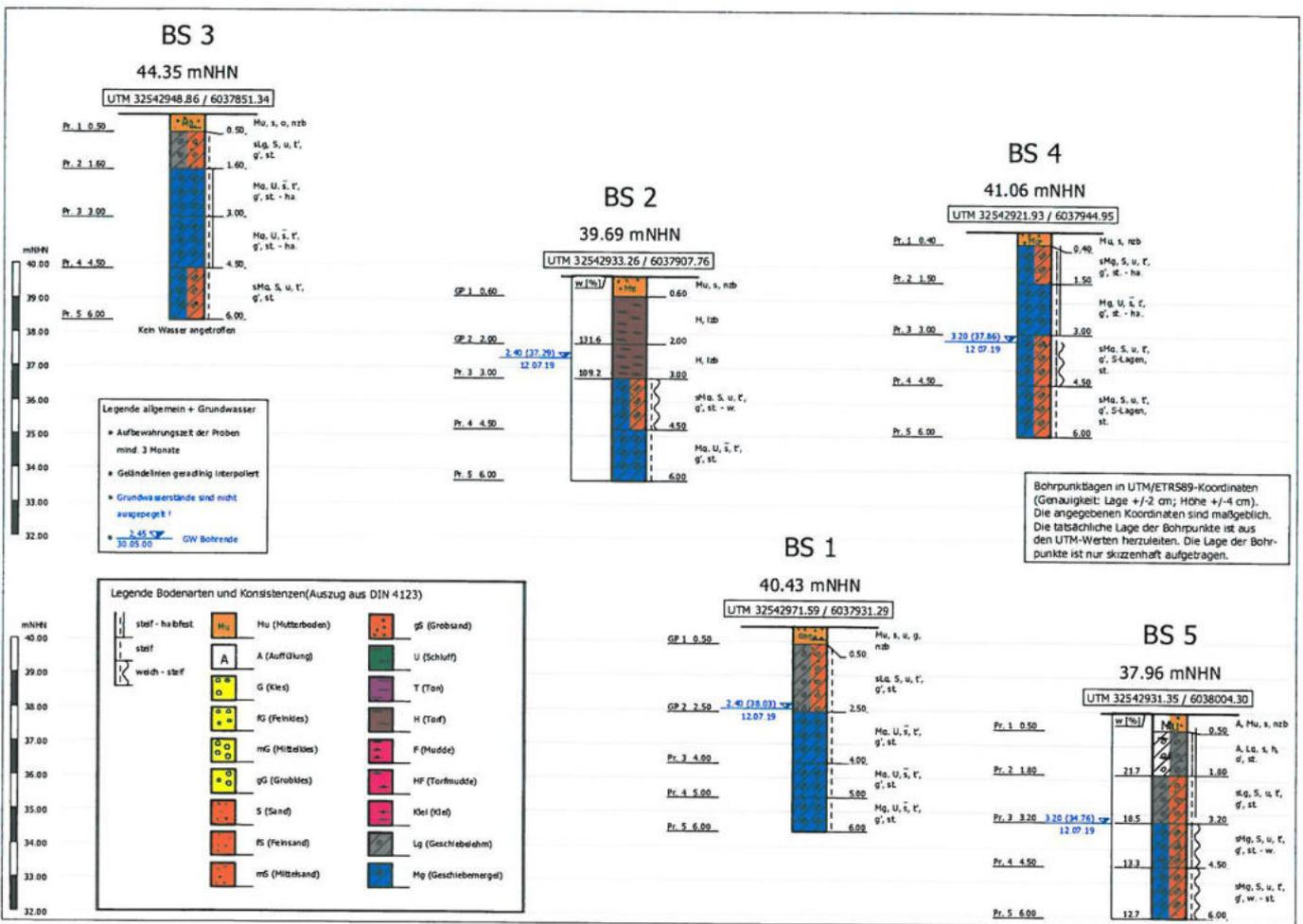


Abb. 4: Bodenprofile (Ausschnittkopie Anl. 1.1)

#### 4.2.1 Mutterböden / Auffüllungen

Mutterböden und humose Auffüllungen sind setzungsverursachend und daher auszukoffern.

#### 4.2.2 Lehm und Mergel

Der Geschiebepoden wurde in steif-halbfester, steifer und steif-weicher Konsistenz angetroffen. So beschaffen ist er hier ausreichend scherfest. Vereinzelt aufgeweichte Geschiebepöden sind für die Maßnahme ausreichend tragfähig, soweit sie allerdings direkt in Gründungssohle angeschnitten werden, neigen sie zu Verquetschungen und sind lokal auszutauschen.

Geschiebepoden neigt in Verbindung mit Wasser bei dynamischer Beanspruchung jedoch zu Aufweichungen. Da aufgeweichte Bodenschichtungen als Gründungsträger ungeeignet bzw. nur eingeschränkt geeignet sind und gegen Magerbeton oder verdichteten Sand ersetzt werden müssen, sind Aushubarbeiten derart durchzuführen, dass Aufweichungen vermieden werden.

Aufgrund der Geologie ist mit Steinen zu rechnen.

#### 4.2.3 Torf

Die bis in ca. 3,00 m Tiefe erbohrten Torfschichten sind sehr stark setzungsverursachend und nicht als Gründungsträger geeignet.

### 5. BODENKENNWERTE

Aufgrund unserer Bodenansprachen sowie Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können folgende bodenmechanische Kennziffern, die jeweils Minimalwerte darstellen, in Ansatz gebracht werden:

Bodenart	Scherfestigkeit		Wichte		Steifemodul <sup>(2)</sup> E <sub>s</sub> [KN/m <sup>2</sup> ]	Bodenklasse <sup>(1)</sup> DIN 18300 <sup>(1)</sup>
	$\varphi$ [°]	c' [KN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma$ [KN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [KN/m <sup>3</sup> ]		
Mutterboden, Auffüllungen	Aushub erforderlich					1 – 3
Geschiebepoden steif	27,5 – 30,0	7,5 – 10,0	21 – 22	11-12	25 – 35	4, (5)
Geschiebepoden steif-weich	27,5	5,0 – 7,5	21	11	10 – 15	4, (5)
Torf	17,5	5,0	11,0-12,0	1,0-2,0	0,5-0,8	2

(1) Bodenklassen gemäß DIN 18300 Ausgabe 2012; ist die Angabe von Homogenbereichen gemäß DIN 18300 Ausgabe 2015 gewünscht, sind weiterführende Feld- und Laborversuche erforderlich.

(2) Die Steifemoduln, insbesondere der bindigen Böden, sind auf Basis der Laborversuche und der Bodenansprache aufgrund von Erfahrungen abgeschätzt. Eine genauere Bestimmung kann nur anhand ungestörter Bodenproben und entsprechender Druck-Setzungs-Versuche erfolgen, bzw. bei rolligen Böden über eine Bestimmung der genauen Lagerungsdichte.

## 6. WASSER

Während der Bohrarbeiten wurden Wasserstände zw. 2,40 m und 3,20 m unter Geländeoberfläche eingemessen. Hierbei handelt es sich um von Schichten-, Stau- und Sickerwasser überlagertes Grundwasser, das sich infolge der sehr geringen Wasserdurchlässigkeit des bindigen Bodens u. U. örtlich und zeitweilig bis in Höhe des Geländes – in Senken sogar noch darüber – aufstauen kann.

BS-Nr.	Wasserstand bezogen auf Geländeoberfläche [m]	Wasserstand bezogen auf mNHN
1	2,40	38,03
2	2,40	37,29
3	--	--
4	3,20	37,86
5	3,20	34,76

## 7. BAUGRUNDBEWERTUNG UND ALLGEMEINE ANGABEN ZUR BEBAUBARKEIT

### 7.1 Bauwerke

Da zum jetzigen Zeitpunkt keine Angaben über Planungen von Gebäuden vorliegen und im vorliegenden Bericht auftragsgemäß nur „Tendenzen“ hinsichtlich der Bebaubarkeit aufgezeigt werden sollen bzw. können, wird hier wie folgt allgemein Stellung genommen:

- Die Oberböden (Mutterböden), Torfe und Auffüllungen sind als Gründungsträger generell ungeeignet.
- Die unterhalb der Oberböden vorhandenen Geschiebelehme bzw. Geschiebemergel sind, sofern die bindigen Böden in wenigstens steifer Konsistenz anstehen, als Gründungsträger für Flachgründungen prinzipiell geeignet.
- Nur die steif-weichen Geschiebeböden sind nur bedingt als Gründungsträger für Flachgründungen geeignet; die tatsächlichen Konsistenzen sind ggfs. im Einzelfall vor Baubeginn zu ermitteln und danach die jeweiligen Gründungen gesondert zu beurteilen.

Generell sind somit Flachgründungen ggf. verbunden mit einem partiellen Kiessandersatz (Austausch aufgeweichter Geschiebeböden in ca. 30–50 cm Mächtigkeit) bzw. einer Komplettsanierung des Torfs möglich.

Grundsätzlich gilt jedoch im Rahmen der vorliegenden allgemeinen Bewertung: Die vorgenannte Beurteilung entbindet nicht von der Notwendigkeit der Überprüfung der Baugrundverhältnisse im Einzelfall (→ s. a. DIN EN 1997 bzw. 1054) und der danach notwendigen Beurteilung der Wechselbeziehung Baugrund ↔ Bauwerk.

## 7.2 Verkehrsflächen

Die Höhenlagen der Straßen liegen annähernd in Geländeoberfläche. Grundsätzlich bestehen nach Abtrag der Mutterbodendecke/Auffüllungen gegen die Flachgründung der Straßen keine Bedenken. Wir empfehlen, einen mind. 0,6 m mächtigen, frostfreien Oberbau zu wählen.

Die anstehenden bindigen steifen Geschiebeböden sind tragfähig, weisen allerdings Verformungsmodul von  $E_{v2} < 45 \text{ MN/m}^2$  auf. Generell können diese Böden, sobald sie in steifer Konsistenz anstehen, bei Anordnung eines mind. 0,6 m mächtigen, frostfreien Oberbaus, überbaut werden. Mit geringen Mehrsetzungen in diesem Bereich (rd. 1,0 cm - 1,5 cm) ist dann allerdings zu rechnen. Im Bereich der steif-weichen Geschiebeböden und des Torfs wird eine Baugrundverbesserung erforderlich (s. u.), die Torfe sind komplett auszutauschen.

Der Nachweis der erreichten Verdichtungsgrade sollte dann über einen Proctorversuch in der jeweiligen Schicht und nicht über Lastplattendruckversuche erbracht werden. **Sind o. g. zusätzliche Setzungen nicht in Kauf zu nehmen, wird eine Untergrundverbesserung im Bereich angeschnittener Geschiebeböden (rd. 0,4–0,5 m Kiessandbodenersatz) erforderlich.**

Die Sande weisen  $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$  auf, sind allerdings nur teilweise frostempfindlich.

## 7.3 Ver- und Entsorgungsleitungen

Ausgehend von einer Höhenlage geplanter Ver- und Entsorgungsleitungen zwischen 1,0 m und 3,0 m unter Geländeoberfläche liegen die Leitungen, außer bei BS 2, in den guttragfähigen Geschiebeböden. Eine Flachgründung kann wie folgt vorgenommen werden:

- Die unterhalb der Oberböden vorhandenen Geschiebelehme bzw. Geschiebemergel sind, sofern die bindigen Böden in wenigstens steifer Konsistenz anstehen, als Gründungsträger für Flachgründungen prinzipiell geeignet.
- Bei Anschnitt aufgeweichter bindiger Böden ist unterhalb der Leitung ein Stabilisierungspolster in einer Mächtigkeit von mind. 40 cm (Material Schottertragschicht 0-45/0-36 oder Betonrecycling 0-45/0-36) anzuordnen.
- Torfe und Auffüllungen sind als Gründungsträger generell ungeeignet und auszutauschen.

Für die Verlegung der Leitungen sind je nach Höhenlage und Lage der Leitungen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Im Bereich der bindigen Böden kann die Wasserhaltung durch eine offene Wasserhaltung, d. h. Pumpensumpf und Dränagen erfolgen.

Die Baugruben können gem. DIN 4124 bei entsprechenden Platzverhältnissen frei abgeböschert hergestellt werden. Im Torfbereich sind bei einer entsprechenden Wasserhaltung Böschungsneigungen von  $\beta = \text{ca. } 30\text{--}35^\circ$  und im Geschiebeboden von  $\beta = 50\text{--}60^\circ$  (je nach Konsistenz) möglich.

## 8. TROCKENHALTUNG UND VERSICKERUNG

Aufgrund der z. Zt. nicht bekannten Gebäudehöhen und Geschossigkeiten (mit oder ohne Keller), lässt sich nach jetzigem Kenntnisstand keine allgemeingültige Empfehlung zur Trockenhaltung aussprechen. Bei den erbohrten Boden- und Grundwasserverhältnissen muss für unterkellerte Gebäudeteile überwiegend davon ausgegangen werden, dass diese mittels Dränage trocken zu halten sind, soweit eine entsprechende Vorflut gegeben ist.

Grundsätzlich gilt jedoch auch hier, dass eine Überprüfung der tatsächlich erforderlichen Trockenhaltungsmaßnahmen in jedem Einzelfall nach Kenntnis der tatsächlichen Randbedingungen (Bauwerksausbildung, Bauwerkshöhe, Baugrund im Grundrissbereich) erfolgen muss.

Generell ist aufgrund der relativ undurchlässigen Bodenschichten eine Versickerung gem. DWA A-138 nicht möglich.



## 9. ZUSAMMENFASSUNG

Die Baugrundverhältnisse sind im Gebiet überwiegend gekennzeichnet durch Mutterböden gefolgt von Geschiebeböden. Örtlich (BS 2) wurde auch Torf angetroffen.

Während der Bohrarbeiten wurden Wasserstände zw. 2,40 m und 3,20 m unter Geländeoberfläche eingemessen. Hierbei handelt es sich um von Schichten-, Stau- und Sickerwasser überlagertes Grundwasser.

Flachgründung üblicher Wohnhausbauten, Straßen und Kanalbaumaßnahmen grundsätzlich möglich; partielle Sanierung der aufgeweichten Geschiebeböden. Detailbeurteilung der Einzelobjekte wird empfohlen.

### STICHWORT

BODENSCHICHTUNG

WASSER

BEBAUBARKEIT

### ABSCHNITT

 4.2

 6.

 7.



**GSB GrundbauINGENIEURE**  
**Schnoor + Brauer GmbH & Co. KG**