

Wasserhaushaltsbilanz gemäß A-RW 1

Erläuterungsbericht

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 7 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 – 008

Stand: 21.10.2024

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. 7 als Gewerbegebiet. Die Fläche des B-Planes hat eine Größe von rd. 1,454 ha. Angestrebt werden sieben Gewerbegrundstücke mit Größen von etwa 795 m² bis 4.250 m².

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.

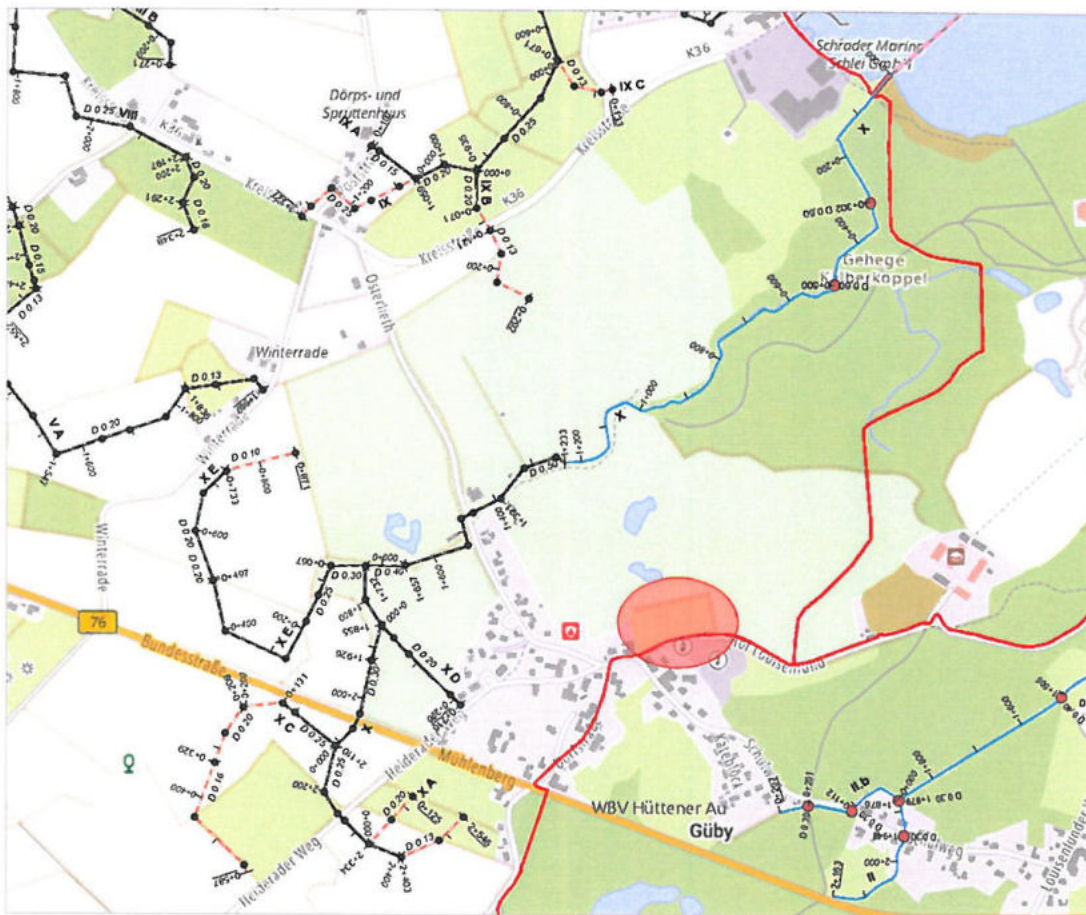


Abb. 1: Gemeinde GÜBY – Auszug AWGV (Quelle: DANord – LVermGeo-SH)

2 Lage B-Plan 7 mit Referenzzustand gem. A-RW 1

Die überplante Fläche liegt im nordöstlichen Teil der Gemeinde GÜBY, am Weg „Hof Louisenlund“. Die Fläche wird zurzeit als landwirtschaftliches Grünland genutzt. Das Plangebiet ist von Knicks umgeben.

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

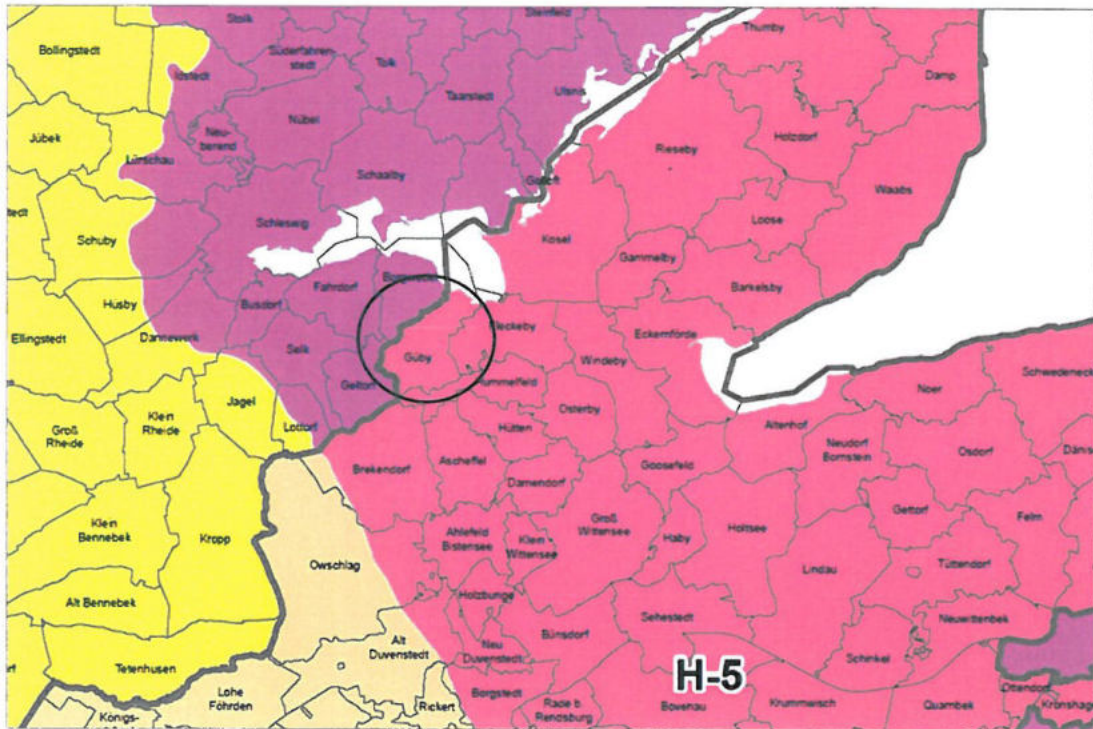


Abb. 2: Flächeneinteilung mit homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhe gem. A-RW 1

Die Gesamtfläche des B-Plans hat eine Größe von rd. 1,454 ha (1,195 ha Gewerbegebiet + 0,259 Fläche für das RRB). Für den potenziell naturnahen Wasserhaushalt der Gesamtfläche (Referenzfläche) ergeben sich gem. A-RW 1 im ersten Berechnungsschritt folgende a_1 - g_1 - v_1 – Werte.

Abfluss (a_1)	1,454 ha x 3,40 %	= 0,049 ha
Versickerung (g_1)	1,454 ha x 36,00 %	= 0,523 ha
Verdunstung (v_1)	1,454 ha x 60,60 %	= 0,881 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.

Für die Gewerbegrundstücke ist im B-Plan eine GRZ von 0,8 festgelegt. Teilweise sind auf den Grundstücken Knickwälle oder geschützte Grünflächen ausgewiesen, die bei der Berechnung der max. bebaubaren Fläche nicht berücksichtigt werden.

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

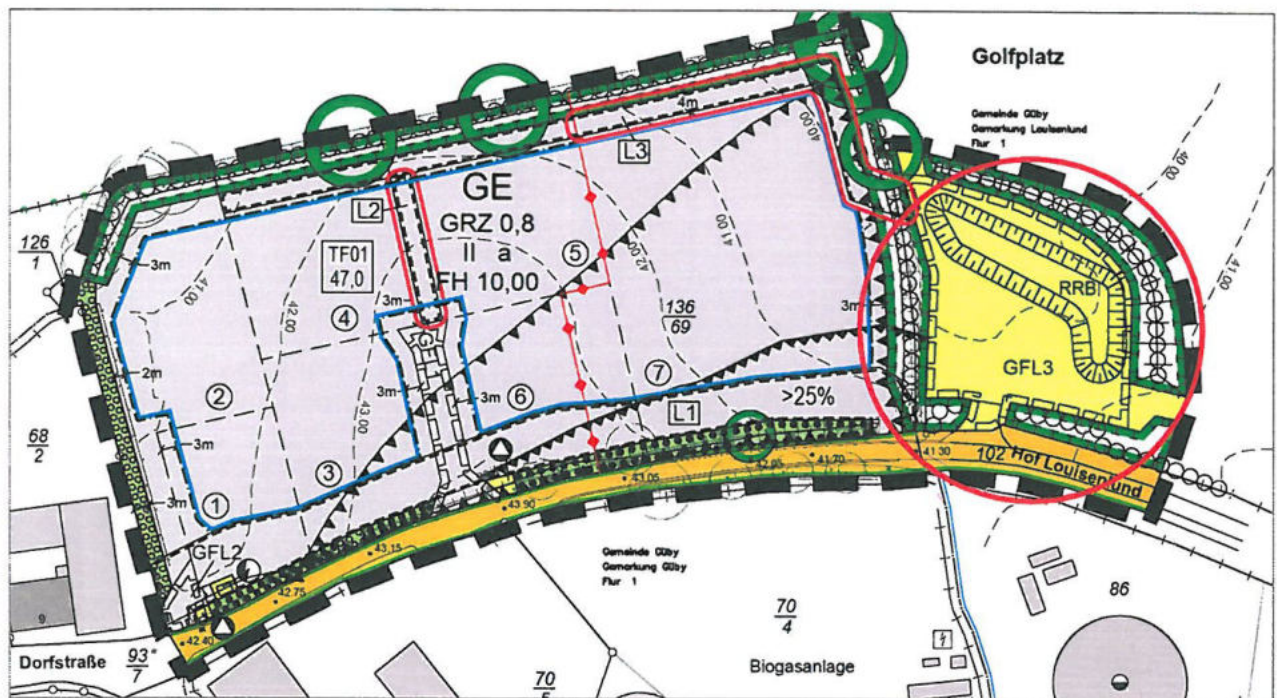


Abb. 3: B-Plan Nr. 7 GÜBY

Die Flächennutzung im B-Plan wird wie folgt angenommen:

Flurst.	Grundstücke			GRZ 0,8 [m ²]	Dachflächen		Erschließungsst		gesamt versiegelt [m ²]
	Fläche [m ²]	Schutzgrün /Knickanteil [m ²]	Nutzbare Fläche [m ²]		Steildach 50 % Fl.-Anteil [m ²]	Gründach 5% Anteil [m ²]	Stellplätze /Pflaster offen [m ²]	raße [m ²]	
1	795	60	735	588	294	29	265	588	
2	1.495	193	1.302	1.042	521	52	469	1.042	
2a	200 Grünfläche								
3	1.090	74	1.016	813	406	41	366	813	
4	1.243	163	1.080	864	432	43	389	864	
5	1.417	182	1.235	988	494	49	445	988	
6	1.198	101	1.097	878	439	44	395	878	
7	4.250	793	3.457	2.766	1.383	138	1.245	2.766	
1-7	11.688	1.566	9.922	7.938	3.969	397	3.572	7.938	
Straße	260						260	260	
	11.948							8.198	
Flurst.2	2.590	912	1.678		220 Wasserfl	RRB	600 wasserget	820	
Gesamt	14.538	2.478						9.018	
	1,454 ha			Hektar:	0,397	0,040	0,357	0,026	0,902

Tabelle 1: Grundstücksgrößen u. GRZ

Zusammengefasst ergeben sich folgende Flächenanteile für den A-RW 1 Nachweis:

Gesamtfläche	1,454 ha
Dachflächen Steildach	0,397 ha
Gründach	0,040 ha
Stellplätze / Pflaster offen	0,357 ha
Erschließungsstraße	0,026 ha
Wassergebundene Flä.	0,060 ha
RRB Wasserfläche	0,022 ha
gesamt versiegelt:	0,902 ha

Tabelle 2: Versiegelungsanteile

Nicht versiegelt sind demnach: 1,454 ha Grundstück – 0,902 ha = **0,552 ha**.

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

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Gewerbegebiet

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

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

Schritt 1

Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₁) [%]	Abfluss (a ₁) [ha]	Versickerung (g ₁) [%]	Versickerung (g ₁) [ha]	Verdunstung (v ₁) [%]	Verdunstung (v ₁) [ha]
<input type="text" value="0,552"/>	0,552	37,96	3,40	0,019	36,00	0,199	60,60	0,335

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

Schritt 2

Fläche	Fläche	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂) [%]	Abfluss (a ₂) [ha]	Versickerung (g ₂) [%]	Versickerung (g ₂) [ha]	Verdunstung (v ₂) [%]	Verdunstung (v ₂) [ha]
Fläche 1 Steildach		<input type="text" value="0,397"/>	0,397	27,30	85	0,337	0	0,000	15	0,060
Fläche 2 Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm		<input type="text" value="0,040"/>	0,040	2,75	65	0,026	0	0,000	35	0,014
Fläche 3 Pflaster mit offenen Fugen		<input type="text" value="0,357"/>	0,357	24,55	35	0,125	50	0,179	15	0,054
Fläche 4 Pflaster mit dichten Fugen		<input type="text" value="0,026"/>	0,026	1,79	70	0,018	0	0,000	30	0,008
Fläche 5 wassergebundene Deckschicht		<input type="text" value="0,060"/>	0,060	4,13	50	0,030	20	0,012	30	0,018
Fläche 6 Wasserfläche RRB		<input type="text" value="0,022"/>	0,022	1,51	85	0,019	0	0,000	15	0,003
Fläche 7		<input type="text" value="0,000"/>	0,000							
Fläche 8		<input type="text" value="0,000"/>	0,000							
Fläche 9		<input type="text" value="0,000"/>	0,000							
Fläche 10		<input type="text" value="0,000"/>	0,000							
Summe		<input type="text" value="0,902"/>	0,902	62,04	61,36	0,555	21,12	0,191	17,32	0,156

Abb. 3: a₂ – g₂ – v₂ 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 gelangt ein großer Anteil des anfallenden Regenwassers zum Abfluss.

Folgende Maßnahmen zur Reduzierung der RW-Abflüsse sind im B-Plan vorgesehen:

Das Pflaster auf den privaten Flächen ist gem. B-Plan als durchlässiges Pflaster auszuführen. Fensterlose Fassaden ab 40 m² müssen mit je einer Kletterpflanze begrünt werden. Je angefangene 800 m² befestigter Grundstücksfläche ist ein Laubbaum zu pflanzen. Für Flachdächer

sowie Garagen, Carports und Nebenanlagen gem. § 14 Bau NVO sind Gründächer vorzusehen. Die genannten Maßnahmen tragen zu einer verbesserten Verdunstung bei bzw. reduzieren den Abfluss.

Im nördlichen Teil des Plangebietes wird ein Regenrückhaltebecken (RRB) hergestellt. Der gedrosselte Abfluss von 5 l/s wird über eine Rohrleitung Richtung Süden auf das Flurstück 130/85 geleitet, wo er diffus über die Fläche ablaufen kann. Die mit Gehölzen bestandene Fläche gehört der Stiftung Louisenlund. Letztlich wird das anfallende Wasser, sofern es zwischenzeitlich nicht verdunstet ist, mit deutlicher Verzögerung über das Verbandsgewässer II des Wasser- und Bodenverbandes Hüttener Au in Richtung Schlei abgeführt.



Abb. 4: Ableitung vom RRB

Mit den genannten Maßnahmen wird der Rechenschritt 3 durchgeführt (siehe Abb. 5), wobei die Verdunstungswirkung der Anpflanzungen nicht im Berechnungsprogramm berücksichtigt werden kann.

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.

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

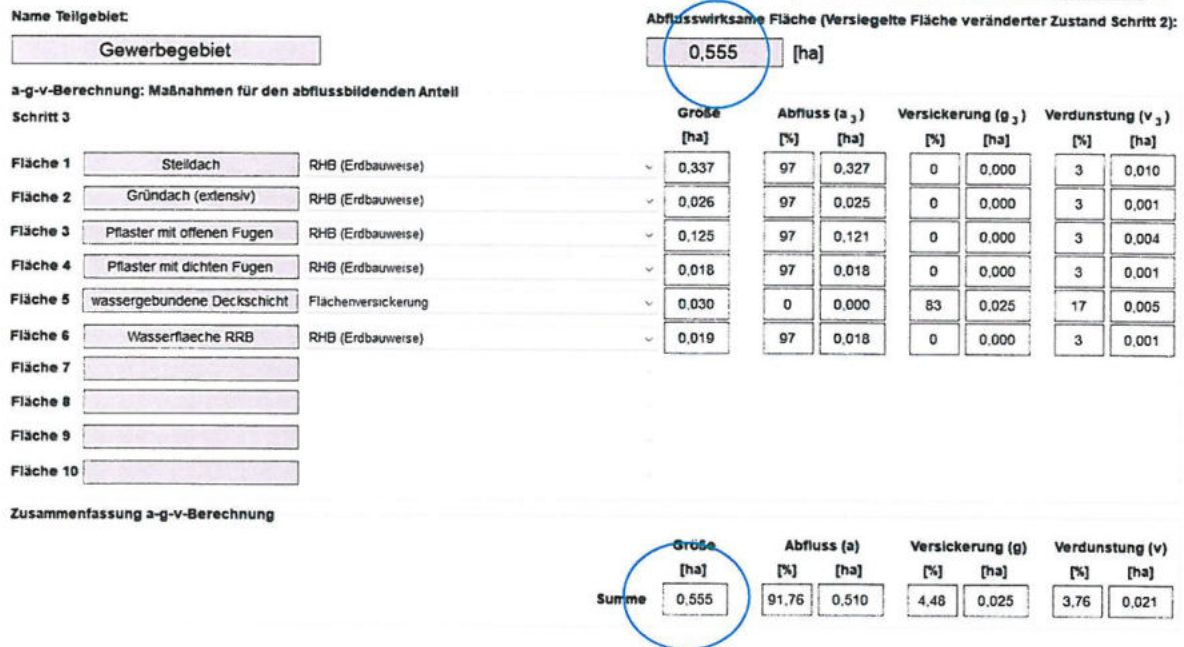


Abb. 5: a₃ – g₃ – v₃ Berechnungsschritt 3 mit Behandlung der Regenabflüsse

Die Grafik in Abbildung 6 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. 7).

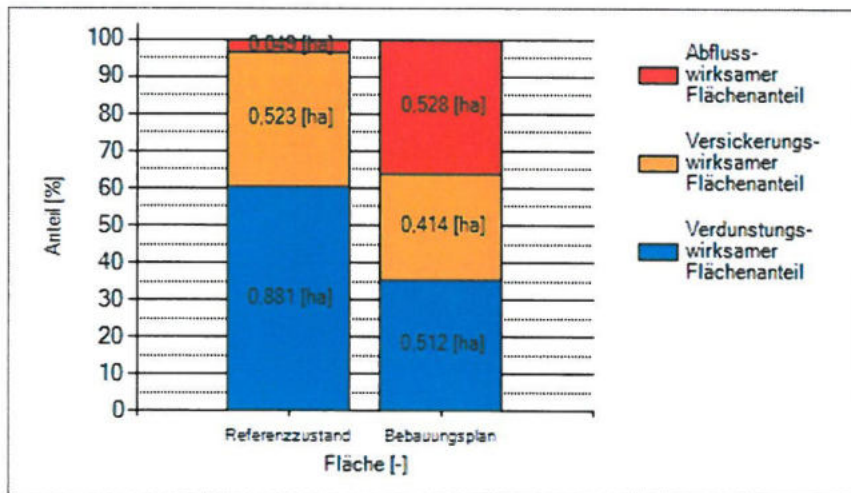


Abb. 6: Grafische Darstellung Wasserhaushaltsbilanz A-RW 1 Nachweis

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Gewerbegebiet

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)										
Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)				
Rendsburg-Eckernförde Nord-Ost (H-6)	1.454 [ha]	3.4 [%]	0.049 [ha]	36.0 [%]	0.523 [ha]	60.6 [%]	0.881 [ha]			
Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)										
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand		Fläche	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)			
		0.552 [ha]	3.4 [%]	0.019 [ha]	36.0 [%]	0.199 [ha]	60.6 [%]	0.335 [ha]		
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand		Fläche	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)			
		0.347 [ha]			21.1 [%]	0.191 [ha]	17.3 [%]	0.156 [ha]		
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil		Fläche	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)			
		0.555 [ha]	91.8 [%]	0.510 [ha]	4.5 [%]	0.025 [ha]	3.8 [%]	0.021 [ha]		
Summe veränderter Zustand		Fläche	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)			
		1.454 [ha]	36.3 [%]	0.528 [ha]	28.5 [%]	0.414 [ha]	35.2 [%]	0.512 [ha]		
Schritt 4										
Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des 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.	Zulässiger Maximalwert:	Abfluss (a)	0.122 [ha]	Versickerung (g)	0.596 [ha]	Verdunstung (v)	0.954 [ha]			
	Zulässiger Minimalwert:	Abfluss (a)	0.000 [ha]	Versickerung (g)	0.451 [ha]	Verdunstung (v)	0.808 [ha]			
		Abfluss (a)	Nein [ha]	Versickerung (g)	Nein [ha]	Verdunstung (v)	Nein [ha]			
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!	Zulässiger Maximalwert:	Abfluss (a)	0.268 [ha]	Versickerung (g)	0.742 [ha]	Verdunstung (v)	1.099 [ha]			
	Zulässiger Minimalwert:	Abfluss (a)	0.000 [ha]	Versickerung (g)	0.305 [ha]	Verdunstung (v)	0.663 [ha]			
		Abfluss (a)	Nein [ha]	Versickerung (g)	Ja [ha]	Verdunstung (v)	Nein [ha]			

Abb. 7: 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 beigelegt.

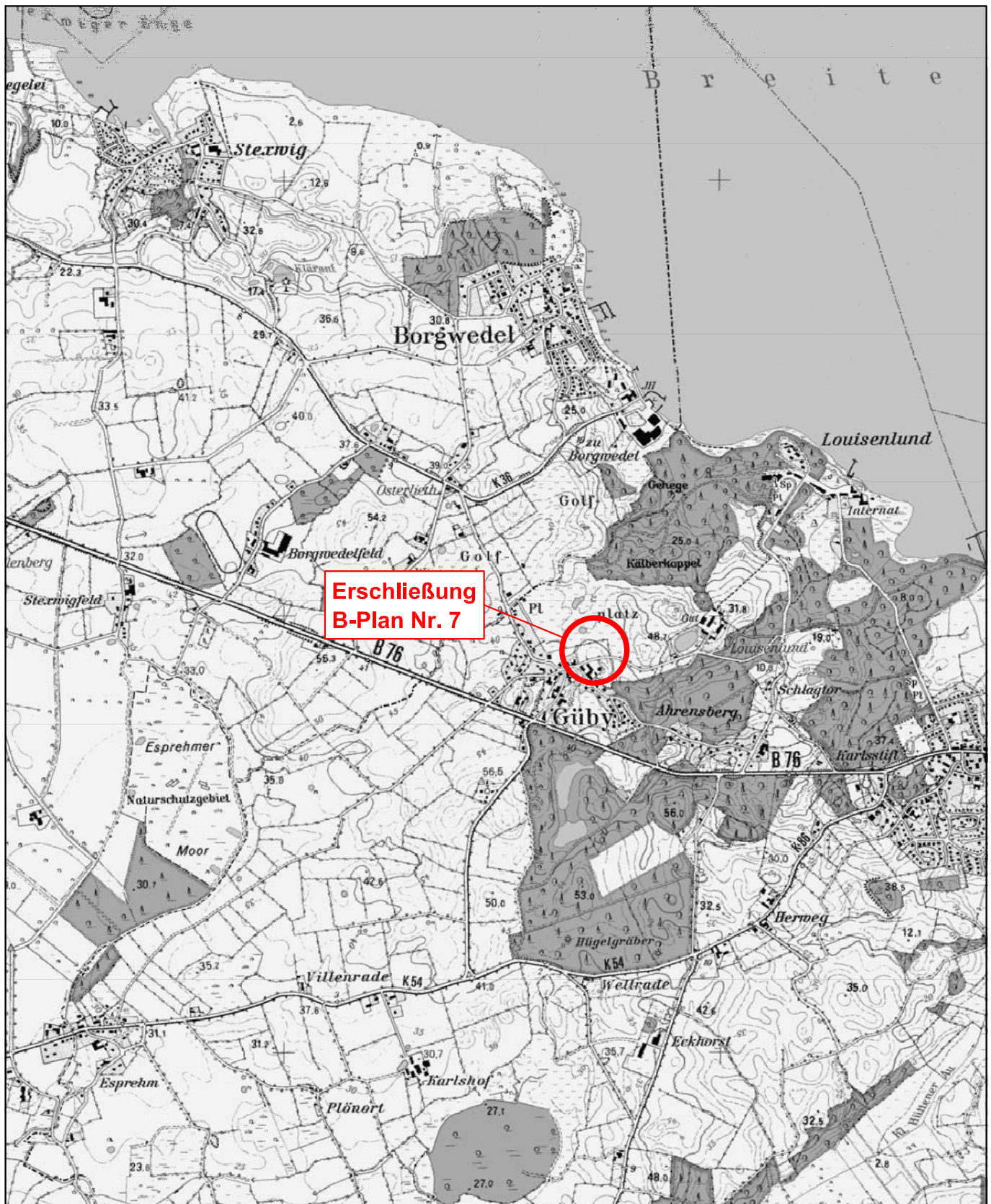
4 Fazit


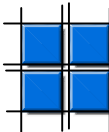
Aufgrund der fehlenden Versickerungsmöglichkeiten ist eine ausgeglichene Wasserhaushaltsbilanz im überplanten Bereich nicht möglich. Mit den Vorgaben der Dachbegrünung für Nebengebäude mit mehr als 30 m³ umbauten Raum und der Verwendung von offenem Pflaster im Privatbereich sowie den Vorgaben für Bepflanzungen 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 durch den Abfluss über die Fläche stark reduziert.

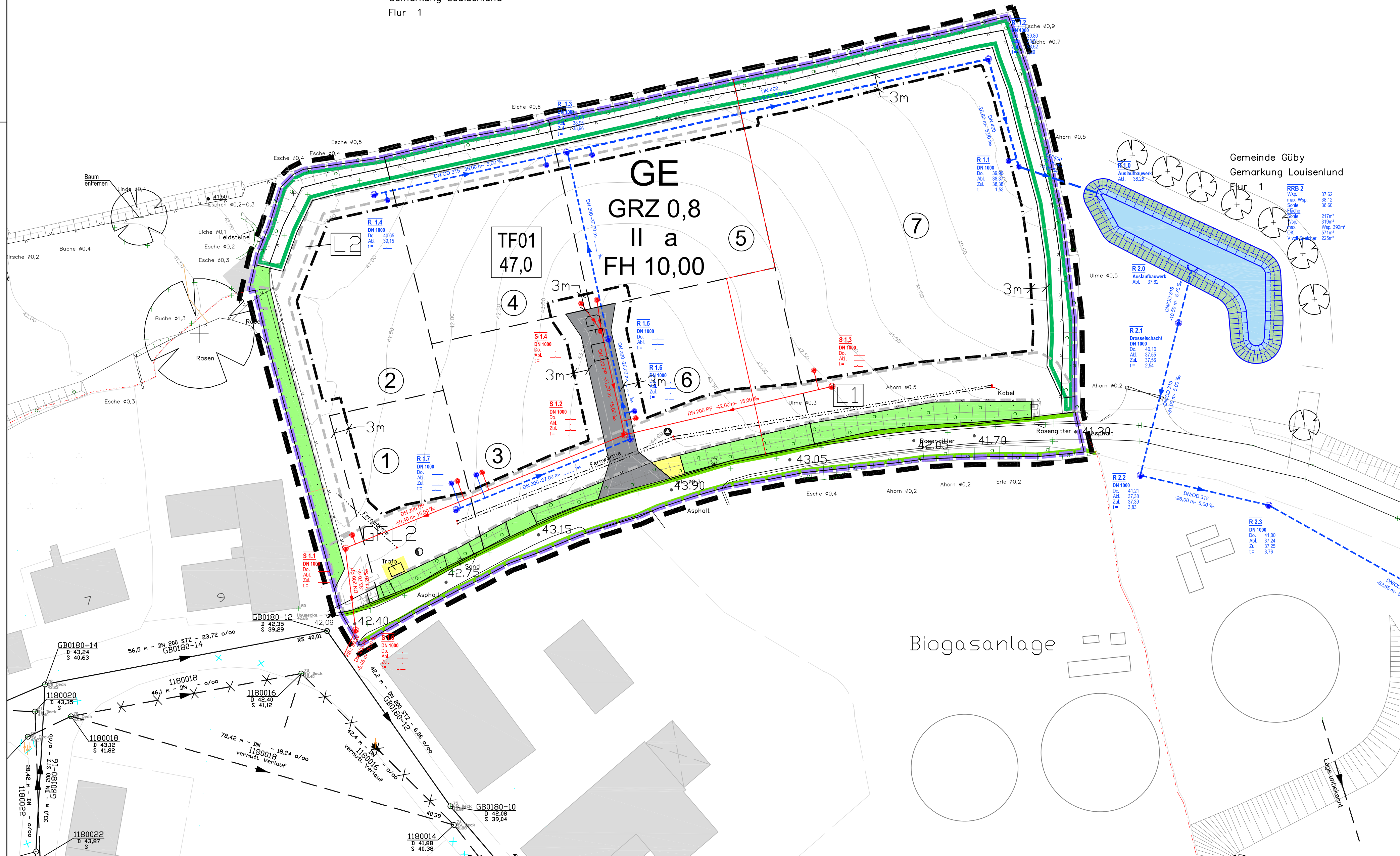
Eckernförde, 21.10. 2024

Ingenieurbüro MEYER GmbH
Rendsburger Straße 119
24340 Eckernförde



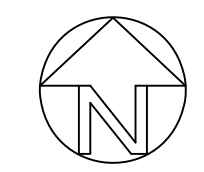
<p>PROJEKT</p>	<p>AUFTRAGGEBER</p>
<p>Baumaßnahme: Gemeinde Gübby Erschließung B-Plan Nr. 7 Gübby</p>	 <p>Gemeinde Gübby über Amt Schlei-Ostsee Holm 13 24340 Eckernförde</p>
<p>Planinhalt: Übersichtskarte Anlage 2 A-RW 1 - Nachweis Maßstab 1:25.000</p>	<p>Plan-Nr.: A-RW 1</p> <p>FACHPLANUNG</p>  <p>INGENIEURBÜRO MEYER ABWASSER · VERKEHR · TIEFBAU http://www.meyer-ib.de</p> <p>Rendsburger Straße 119 24340 Eckernförde Tel. (0 43 51) 66 66 5 - 0 Fax (0 43 51) 66 66 5 - 29 eMail Info@meyer-ib.de Internet http://www.meyer-ib.de</p>
<p>Datum: 21.10.2024</p>	<p>22-008 / M. Liebsch</p>

Gemeinde GÜBY
Gemarkung Louisenlund
Flur 1



LEGENDE

- | | |
|-----------------------|--|
| Allgemein | Entsorgung |
| --- Planungsgrenze | --- Regenwasser |
| --- Kataster | --- Schmutzwasser |
| --- Bestand | --- Schmutzwasser Druckrohrleitung |
| --- Planung | --- Regenwasser (Bestand) |
| ○ 38.88 Bestandshöhen | --- Schmutzwasser (Bestand) |
| ● 12.22 Planungshöhen | --- Schmutzwasser Druckrohrleitung (Bestand) |



Nr.	Art der Änderung	Datum	Name

PLANUNDLAGE	Nr.	Zeichnungsname	Plannummer	Herausgeber	Datum	Index
2	ENTWURF B-Plan 7	Planungsbüro Springer	21.451	Planungsbüro Springer	16.10.2024	
1	Bestandsvermessung, Lage- und Höhenplan	Vermessungsbüro Bach & Paulsen	21.451	Vermessungsbüro Bach & Paulsen	11.11.2022	



INGENIEURBÜRO MEYER
ABWASSER · VERKEHR · TIEFBAU
<http://www.meyer-ib.de>

Rendsburger Straße 119
24340 Eckernförde

Tel. +49 43 511 66 66 5 - 0
Fax +49 43 511 66 66 5 - 29
eMail info@meyer-ib.de
Internet http://www.meyer-ib.de

Int. Projekt- u. Blatt Nr.: 22-008 / 03E-AUS

Datum	Name
bearbeitet 21.10.2024	C. Meyer
gezeichnet 21.10.2024	M. Liebsch
geprüft	



Gemeinde GÜBY
über
Amt Schlei-Ostsee
Holm 13
24340 Eckernförde

Datum	Name
bearbeitet	
gezeichnet	
geprüft	

ENTWURFSPLANUNG

GEMEINDE GÜBY | Erschließung B-Plan Nr. 7 - Gewerbegebiet
Hof Louisenlund, 24357 GÜBY

Lageplan Anlage 3
A-RW 1 - Nachweis

Maßstab: 1:500

Aufgestellt: Gemeinde GÜBY	Entwurfsverfasser: Ingenieurbüro MEYER GmbH
Güby, den	Eckernförde, den

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: Gueby B-Plan 7
Naturraum: Rendsburg-Eckernförde
Landkreis/Region: Rendsburg-Eckernförde Nord-Ost (H-5)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 1,454

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,049	36,00	0,523	60,60	0,881

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: 1

- Wasserflaeche RRB

$$a_2 = 0,85 \text{ [%]} \quad g_2 = 0,00 \text{ [%]} \quad v_2 = 0,15 \text{ [%]}$$

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: Gewerbegebiet

Fläche: 1,454 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,397	RHB (Erdbauweise)
Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15cm	0,040	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit offenen Fugen	0,357	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,026	RHB (Erdbauweise)
wassergebundene Deckschicht	0,060	Flächenversickerung
Wasserflaeche RRB	0,022	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0494	36,00	0,5234	60,60	0,8811
Summe veränderter Zustand	36,33	0,5283	28,48	0,4141	35,18	0,5116
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	32,93	0,4789	-7,52	-0,1093	-25,42	-0,3696

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

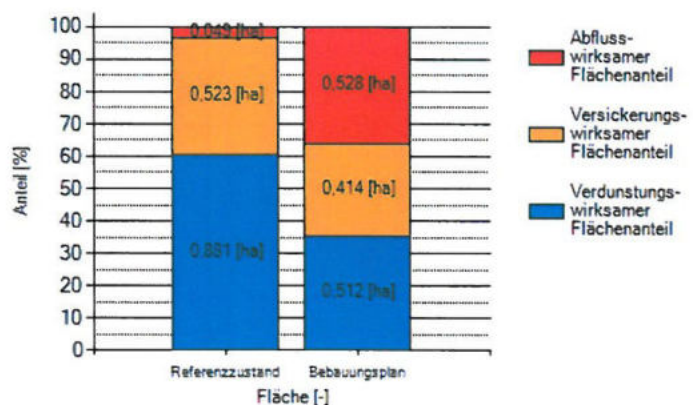
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 1,454 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,050	36,00	0,520	60,60	0,880
Summe veränderter Zustand	36,33	0,530	28,48	0,410	35,19	0,510
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	32,93	0,480	-7,52	-0,110	-25,41	-0,370
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		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 7 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: 21.10.2024
 Unterschrift: [Handwritten Signature]



T. 04351 - 66 66 5-0 Rendsburger Str. 119
 F. 04351 - 66 66 5-29 24340 Eckernförde



Dipl.-Ing.
Peter Neumann
Baugrunduntersuchung
GmbH & Co. KG
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
Tel. 0 43 51 7136-0
Fax 0 43 51 7136-71

Gemeinde Güby

über:
Amt Schlei-Ostsee
Holm 13
24340 Eckernförde

 Gründungsmitglied
des BD bohr

09.07.2021
am/du

Bauvorhaben Nr. 144/21

Bauvorhaben: Voruntersuchung Ortsentwicklung in der Gemeinde Güby
Baugrunduntersuchung – Allgemeine Bebaubarkeit und Versickerungsfähigkeit

1 Vorgang

Die Gemeinde Güby plant auf einer derzeitig landwirtschaftlich genutzten Fläche nördlich der Straße „Hof Louisenlund“ die Erschließung eines Mischgebiets durchzuführen. Das Konzept sieht zum aktuellen Planungsstand eine Wohnanlage für altersgerechtes Wohnen, Parkflächen sowie einen Bauhof vor. Um Aussagen zur allgemeinen Bebaubarkeit und der Versickerungsfähigkeit zu treffen, ist der Unterzeichner im Namen der Gemeinde Güby vom Amt Schlei-Ostsee beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der für die Bebauung vorgesehenen Fläche zu erkunden und auf der Grundlage dieser Baugrundaufschlüsse eine gutachterliche Stellungnahme zu erarbeiten. Die Lage der Fläche kann dem als Anlage 1 beigefügten Lageplan entnommen werden. Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Lageplan, Ortsentwicklung Güby, Maßstab 1: 1.000, Amt Schlei-Ostsee, 12.2019

[U2] Satellitenbild mit Katastergrenzen, Maßstab 1: 2.000, Amt Schlei-Ostsee, 2019

2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Baugrundaufbau ist im Untersuchungsbereich am 10.06.2021 durch insgesamt sechs Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 6) bis in eine Tiefe von jeweils 6,00 m unter Ansatzpunkt untersucht worden. Zur Ermittlung der Lagerungsdichte der bereichsweise anstehenden Sande

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG



wurde eine Sondierung mit der leichten Rammsonde (DPL-5 nach TP BF-StB, Teil B 15.1) parallel zu Bohrung BS 4 bis in eine Tiefe von 3,00 m unter Ansatzhöhe durchgeführt (DPL 4).

Die Lage und die Höhen der Ansatzpunkte wurden im Koordinatensystem UTM ETRS 89 sowie im Höhennetz DHHN 16 (NHN) bezogen eingemessen. Demnach liegen die Ansatzpunkte auf Höhenlagen zwischen + 40,03 m NHN (BS 4) und + 43,90 m NHN (BS 2). Die maximale ermittelte Höhendifferenz beträgt demnach 3,87 m. Das Gelände fällt etwa von Flurstücksmitte aus nach Westen und nach Osten ab.

Die Lage aller Baugrundaufschlüsse kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse sind als Bohrprofile bzw. Rammdiagramm in den Anlagen 2.1 + 2.2 aufgetragen.

Aus den Sondierbohrungen wurden insgesamt 39 gestörte Bodenproben der Güteklasse 3 und 4 entnommen, die im Erdbaulabor beurteilt und bewertet worden sind.

Darüber hinaus wurden an repräsentativen Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in Kap. 2.4 dargestellt und interpretiert werden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind als Laborprotokolle in den Anlagen 3.1 + 3.2 sowie 4 beigefügt.

Zur abfallrechtlichen Voreinstufung wurden aus den entnommenen Bodenproben eine Bodenmischprobe (MP 1) zusammengestellt und dem chemischen Labor GBA, Pinneberg, zur Analyse auf den Untersuchungsumfang der LAGA M 20 / TR Boden und DepV übergeben. Eine Übersicht der Probenzusammenstellung ist in der Anlage 5 enthalten, während der Prüfbericht der chemischen Analyse dem Gutachten als Anlage 6 beigefügt ist.

2.2 Baugrundaufbau

Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen haben ergeben, dass bis in eine Tiefe von 0,30 m bis 0,70 m u. GOK humose bzw. aufgeschüttete Oberböden anstehen, die bis zur Endteufe von 6,0 m u. GOK im Wesentlichen von bindigen eiszeitlichen Böden (Geschiebelehm, Geschiebemergel) in weichplastischen bis zu steif-halbfesten Konsistenzen sowie Fein- und Mittelsanden mit überwiegend deutlichen Schluffanteilen und Schlufflagen unterlagert werden.

2.3 Auswertung der Rammsondierung

Anhand der Ergebnisse der durchgeführten leichten Rammsondierung (und der Bewertung des Bohrfortschrittes der Kleinbohrungen) weisen die Sande ab 0,70 m unter GOK eine miteldichte Lagerung (Schlagzahlen $N_{10} \geq 6 - 10$) auf. Darüber stehen die Sande in locker-mitteldichter Lagerung an.

2.4 Bodenmechanische Laborversuche

2.4.1 Kornverteilungen

Mit Hilfe einer kombinierten Sieb- und Schlämmanalyse und einer Trockensiebung nach DIN EN ISO 17892-4 sind die Korngrößenverteilungen der Sande und der Geschiebelehme ermittelt worden. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Einzelheiten können den Anlagen 3.1 + 3.2 entnommen werden.

Tabelle 1: Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen der Geschiebelehme und Sande

Sondierung / Proben Nr.	Tiefe [m u. GOK]	Bodenart	Kornanteile T/U/S/G [%]	Bodengruppe nach DIN 18196
BS 4 / 2	0,50 – 1,50	fS, ms, u', gs'	n.b. / 14,6 / 81,4 / 4,0	SU
BS 6 / 4	2,00 – 3,00	S, u, t', g'	11,9 / 25,6 / 56,9 / 5,6	SU*

n.b. = nicht bestimmt

2.4.2 Wassergehalte

An insgesamt vier Bodenproben wurden die Wassergehalte der bindigen Geschiebeböden nach DIN EN ISO 17892-1 im Erdbaulabor ermittelt. Die Ergebnisse sowie die unter Berücksichtigung der in Kap. 2.4.1 beschriebenen Kornverteilungsanalysen abgeleiteten Konsistenzen sind in der nachfolgenden

Tabelle 2 zusammengestellt. Einzelheiten können der Anlage 4 entnommen werden.

Tabelle 2: Ergebnisse der Versuche zur Bestimmung des Wassergehalts

Name	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenart	Konsistenz	Wassergehalt [%]
------	--------------------------	----------	------------	------------------

BS 1 / 2	0,30 – 1,00	Geschiebelehm	steif	14,19
BS 1 / 3	1,00 – 2,00	Geschiebelehm	weich - steif	17,79
BS 6 / 3	1,00 – 2,00	Geschiebelehm	(weich -) steif	17,41
BS 6 / 4	2,00 – 3,00	Geschiebelehm	weich	21,76

Aus den Versuchsergebnissen inklusive der in Kap. 2.4.1 beschriebenen Korngrößenverteilung geht hervor, dass die Konsistenz der erkundeten Böden mit den Ergebnissen aus der Baugrunderkundung übereinstimmt.

2.5 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte

Im Folgenden werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern als charakteristische Größen auf der Grundlage der Ergebnisse der Laborversuche, der Baugrunderkundung und von Erfahrungswerten, die dem Baugrundsachverständigen aus Laborversuchen an zahlreichen vergleichbaren Bodenproben zur Verfügung stehen, tabellarisch zusammengestellt.

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte des für die Gründung relevanten Baugrundes

Bodenart	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Reibungswinkel φ [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]
Oberboden	für Gründungszwecke nicht geeignet			18,0 / 10,0
Sand, locker - mitteldicht	25,0	32,5	---	19,0 / 11,0
Sand, Kiessand*, mitteldicht	50,0	35,0	---	19,0 / 11,0
Geschiebelehm, weich	5,0	25,0	5,0	20,0 / 10,0
Geschiebelehm, weich - steif	8,0	26,0	7,5	20,0 / 10,0
Geschiebelehm, steif	25,0	27,0	10,0	21,0 / 11,0
Geschiebemergel, steif	35,0	27,5	12,5	22,0 / 12,0

Bodenart	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]
Geschiebemergel, steif - halbfest	40,0	28,5	13,5	22,0 / 12,0

* *Austauschboden*

2.6 Wasserstände

Nach Beendigung der Sondierarbeiten wurden in den offenen Sondierlöchern Wasser in Tiefen von 2,10 m (BS 6) und 5,80 m (BS 2) unter jeweiligem Ansatzpunkt gemessen, was Wasser-spiegelhöhen von 36,87 m NHN (BS 3) bis 38,82 m NHN (BS 1) entspricht. Dabei handelt es sich um Stauwasser, um innerhalb der bindigen Geschiebeböden oder schluffigen Sande in sandigen Einschüben vorhandenes Schichtenwasser und um unter bindigen Deckschichten anstehendes Grundwasser. In Abhängigkeit von anfallenden Niederschlägen muss mit Schwankungen des Wasserspiegels um mehrere Dezimeter nach oben und unten gerechnet werden. Ober- und innerhalb der bindigen Schichten ist generell mit dem Auftreten von Stau- und Schichtenwasser zu rechnen, so dass temporäre Wasserstände bis auf Höhe GOK nicht ausgeschlossen werden können.

2.7 Darstellung und Auswertung der chemischen Analytik

Zur abfallrechtlichen Voreinstufung wurde eine Bodenmischprobe (MP 1) aus den gewonnenen Bodenproben aller Baugrundaufschlüsse zusammengestellt und im chemischen Labor auf den Untersuchungsumfang der LAGA M 20 / TR Boden + DepV untersucht. Eine Übersicht der Probenzusammenstellung ist in der Anlage 5 enthalten, während der Prüfbericht der chemischen Analyse als Anlage 6 beigelegt ist.

An der aus den gewachsenen Böden (Geschiebeböden, schluffige Sande) zusammengestellten Mischprobe MP 1 wurden in Übereinstimmung mit dem organoleptischen Befund bei der Probenahme und der Begutachtung der Einzelproben durch den Unterzeichner auch analytisch keine relevanten Schadstoffe ermittelt, d.h. gemäß LAGA, M20, TR Boden, Gesamtumfang, weist die Mischprobe MP 1 bei allen untersuchten Parametern den Zuordnungswert Z0 auf. Die untersuchten gewachsenen Böden unterliegen daher aus umweltrechtlicher Sicht keinen Einschränkungen hinsichtlich der Verwertbarkeit. Eine Bewertung nach DepV ist nur für Böden mit einer Schadstoffeinstufung > Z2 erforderlich und kann hier somit entfallen.



Diese Beurteilung beruht auf dem orientierenden Ergebnis unserer Kleinbohrungen. Sofern im Rahmen der Tiefbauarbeiten weitere organoleptische Auffälligkeiten des Aushubs festgestellt werden, sollten diese Böden zu Haufwerken angeordnet und gemäß LAGA-Richtlinie PN 98 beprobt und analysiert werden.

3 Allgemeine Bebaubarkeit, Versickerungsfähigkeit, Wege- und Leitungsbau

3.1 Allgemeine Bebaubarkeit

Genauere Angaben zur geplanten Bebauung (Höhenlage, Bauweisen, Gründung etc.) liegen derzeit noch nicht vor. Gem. des Vorentwurfs ist die Errichtung einer Wohnanlage, von Parkflächen sowie eines Bauhofs geplant. Wie aus den in den Anlagen 2.1 + 2.2 dargestellten Bohrprofilen ersichtlich ist, stehen im gesamten Untersuchungsgebiet unterhalb der oberflächennah erkundeten humosen Oberböden bis zur Endteufe jeweils bindige Geschiebeböden und gewachsene Sande an.

Die angetroffenen gewachsenen Sande und wenigstens steif- bis weichplastischen bindigen Böden stellen einen für eine Gebäudegründung ausreichend tragfähigen Baugrund dar. Demgegenüber sind die bindigen Weichschichten für Gründungszwecke nur bedingt geeignet, so dass dort ggf. Zusatzmaßnahmen (z.B. teilweiser Bodenaustausch) erforderlich werden (BS 1, BS 6). Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass die humosen Oberböden komplett auszukoffern und bis zur jeweiligen Gründungsebene gegen einen hoch zu verdichtenden Kiessandboden zu ersetzen sind. Dies ist für die Neubauten jeweils im Einzelfall nach Durchführung weiterer Baugrunduntersuchungen zu entscheiden.

Unter Berücksichtigung des erkundeten Baugrundaufbaus und der Grundwasserstände können die Baugruben für nicht unterkellerte Gebäude überwiegend im Schutz einer offenen Wasserhaltung (Baugrubendrainage, Pumpensumpf, Pumpe) hergestellt werden. Im Bereich von Sanden mit geringem Schluffanteil und bei unterkellerten Gebäuden oder erforderlichem tieferreichenden Bodenaustausch ist jedoch auch das Erfordernis von geschlossenen Wasserhaltungen (z.B. Vakuumpumpe, KleinfILTERbrunnen) nicht auszuschließen.

Für die Gründung von Bauwerken sind gesonderte Baugrunderkundungen durchzuführen und detaillierte Gründungsgutachten zu erstellen.

3.2 Stellungnahme zur Versickerung von Niederschlagswasser

Es wird erwogen, anfallendes Niederschlagswasser dezentral auf den Flächen zu versickern. Generell sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mind. 1,50 m unter GOK anstehenden rolligen und gut durchlässigen Böden und einem Grundwasserflurabstand $\geq 1,50$ m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Beide Bedingungen sind aus bodenmechanischer Sicht innerhalb der erkundeten anstehenden Böden auch unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laborversuche überwiegend nicht erfüllt, sodass eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser generell nicht möglich ist. Anfallendes Niederschlagswasser kann ggf. über ein Rohrsystem gesammelt und nach Rücksprache mit den zuständigen Behörden beispielsweise in einen Kanal eingeleitet oder in einen nahe gelegenen Vorfluter geführt werden.

3.3 Stellungnahme zum Straßen- und Parkplatzaufbau

Im Verlauf der Straßenführung können kleinräumig wechselnde Baugrundsichtungen auftreten. Die unter den komplett abzutragenden humosen Oberböden anstehenden gewachsenen schluffigen Sande und bindigen Geschiebeböden und Schluffe sind als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) und die schwach schluffigen Sande als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2) einzustufen. Der Oberbau ist gemäß RStO 12 Tafel 1 - 4 und Tabelle 8 durchzuführen. Die gem. RStO-12 geforderten Werte an den E_{v2} -Modul auf der Oberkante Frostschutzschicht bzw. Unterbau / Untergrund und auf der Tragschicht sind durch Plattendruckversuche nachzuweisen. Die Prüfungen auf dem Rohplanum können ggf. in Eigenüberprüfung geschehen.

Für die Herstellung der Verkehrswege empfehlen wir den Aushub zunächst nur bis auf die für die Herstellung des frostsicheren Aufbaus gemäß RStO 12 erforderliche Aushubtiefe vorzunehmen und dann eine Prüfung des E_{v2} -Wertes durchzuführen. Auf dem Rohplanum ist vor Herstellung des Oberbaus ein E_{v2} -Wert von mindestens 45 MN/m^2 nachzuweisen. Bei Unterschreitung dieses Wertes sind ggf. erforderliche Maßnahmen (z.B. Teilbodenaustausch, Einbau Geogitter) durch den Baugrundsachverständigen in Abhängigkeit von den Prüfergebnissen festzulegen.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung wurde im unmittelbaren Bereich der Fahrbahngründung kein Wasser festgestellt. Aufgrund der über bindigen Böden möglichen Stauwasserbildung empfehlen wir jedoch Drainagemaßnahmen vorzusehen.

4 Technische Hinweise

4.1 Baugrubendurchführung

Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit senkrechten Wänden sind nach DIN 4124 nur bis zu einer Tiefe von 1,25 m zulässig. Tiefere Baugruben müssen geböscht oder abgestützt werden. Die Neigung der Böschung darf bei Sanden, Oberböden und maximal weich- bis steifplastischen bindigen Geschiebeböden 45° nicht überschreiten. In wenigstens steif- bis weichplastischen bindigen Böden ist eine Böschungsneigung bis 60° zulässig.

In den Baugrubensohlen anstehende bindige Böden sind vor dem Aufweichen durch Niederschlags- und Sickerwasser, vor Frosteinwirkung sowie vor dynamischer Belastung zu schützen, da sie schnell in eine weiche bis breiige Konsistenz übergehen und in diesem Zustand keine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen. Aufgeweichte Böden sind durch verdichtet einzubauende Kiessande auszutauschen. Gefrorene Böden dürfen nicht überbaut werden.

4.2 Bodenaustausch

Wie bereits in Abschnitt 3 erwähnt, müssen die oberflächennah erkundeten humosen Oberböden im Bereich von Bauwerken und Verkehrsflächen (Zuwegungen und Parkplätze) vollständig ausgehoben und durch einen Kiessandboden ersetzt werden. Der einzubringende Kiessand sollte im Körnungsbereich von etwa 0 – 8 mm (Schluffanteile < 3 bis 5 %) liegen und einen Ungleichförmigkeitsgrad von $U \cong 3$ haben. Ggf. müssen in Bereichen mit weichplastischen Böden kleinräumig Geokunststoffe (sog. Kombigrids oder Geovlies) zwischen Austauschmaterial und Rohplanum verlegt werden, um die Tragfähigkeit zu erhöhen und eine Durchmischung der Substrate zu vermeiden. Die ggf. erforderlichen Austausch Tiefen sind mit dem Baugrundsachverständigen vor Ort abzustimmen.

Der Kiessand muss in Lagen von maximal 20 cm im Trockenen eingebracht und eine mitteldichte bis dichte Lagerung gebracht werden. Die erforderliche Verdichtung kann durch etwa 4 - 5 Übergänge pro Lage mit einem mittleren Verdichtungsgerät erreicht werden.

Der Kiessand ist so einzubauen, dass von den Außenkanten der Gründungsflächen Lastabtragungen unter 45° im verdichteten Kiessand möglich sind. Der verbleibende Bereich zwischen dieser theoretischen Lastabtragungslinie und der Böschung sollte ebenfalls mit Kiessand, der verdichtet werden muss, aufgefüllt werden.

5 Zusammenfassung

Auf Grundlage von sechs Kleinbohrungen, einer Rammsondierung und bodenmechanischer Laborversuche wurde eine gutachterliche Stellungnahme zu den anstehenden Baugrundverhältnissen, zur allgemeinen Bebaubarkeit, zur Versickerungsfähigkeit, zur Gründung von Zugewegungen und Parkplätzen der untersuchten Fläche in Güby, Hof Louisenlund erarbeitet.

Die Untersuchungen haben ergeben, dass Gebäude nach einem begrenzten Bodenaustausch der humosen Deckschichten und örtlich ggf. vorhandener bindiger Weichschichten voraussichtlich flach gegründet werden können. Die Straßen sowie die Rohrleitungen und Schachtbauwerke können nach Abtrag der humosen Oberböden flach innerhalb gewachsener Böden bzw. grobkörniger Austauschböden gegründet werden können. Aufgrund der überwiegend frostempfindlichen gewachsenen Böden ist ein frostsicherer Oberbau gemäß RStO 12 herzustellen. Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist bei dem erkundeten Baugrundaufbau nicht möglich. Weitere Einzelheiten sind dem Abschnitt 3 des Gutachtens zu entnehmen.

Die technischen Hinweise in Abschnitt 4 sind zu beachten.

Im weiteren Verlauf der Gründungsarbeiten zur Erschließung sind die Aushubsohlen durch einen Mitarbeiter der Fa. Neumann abnehmen zu lassen, um die im Gutachten vorausgesetzten Baugrundverhältnisse vor Ort zu überprüfen. Eine ausreichende Verdichtung des stellenweise einzubringenden Kiessandersatzbodens ist bei Austauschmächtigkeiten von mehr als 0,5 m durch leichte Rammsondierungen nachzuweisen.

Nach Vorlage konkreter Planungsunterlagen zu den geplanten Baukörpern / Gebäuden sind für deren Gründung detaillierte Baugrunderkundungen und -begutachtungen durchzuführen.

Für die Beantwortung evtl. noch auftretender Fragen sowie zur weiteren Beratung stehen wir gern zur Verfügung.

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG



Stefan Duwe, Dipl.-Ing.

Sachbearbeiter



Alexander Maertins, Dipl.-Geol.



Bauvorhaben: Voruntersuchung Ortsentwicklung Gemeinde Götby
 Aktenzeichen: 144/21
 Bezeichnung: Lageplan
 Auftraggeber: Gemeinde Götby
 Datum: 10.06.2021
 Maßstab: 1:850
 Anlage: 1



**NEUMANN
 BAUGRUND**
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckernförde
 (+49) 4361 / 7136 0
 neumann-baugrund.de

BS4/DPL4

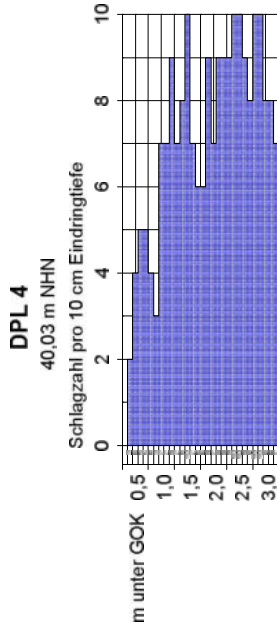
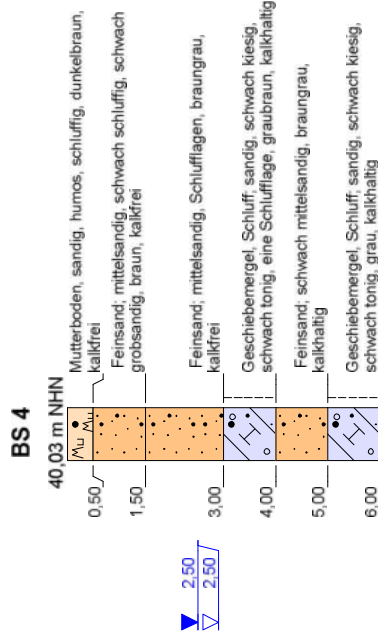
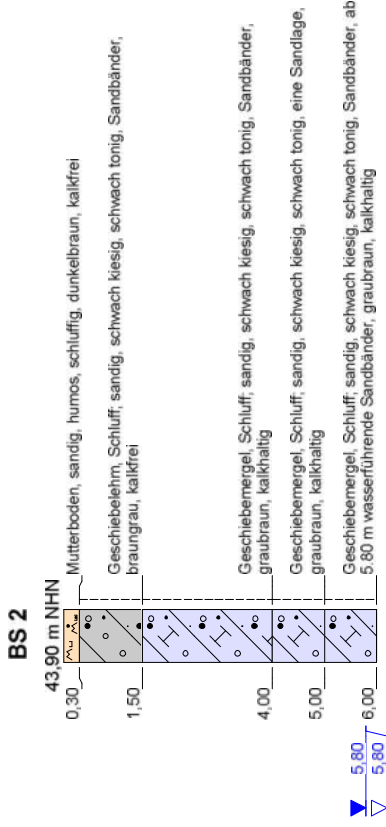
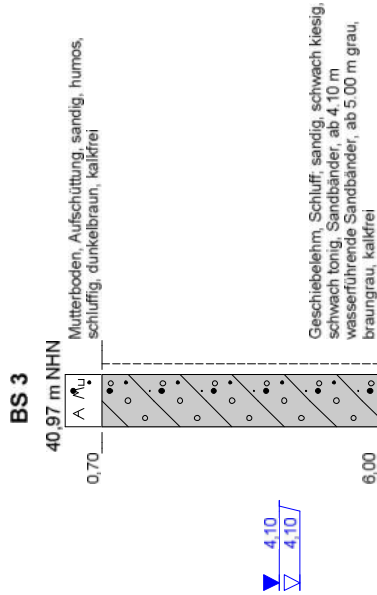
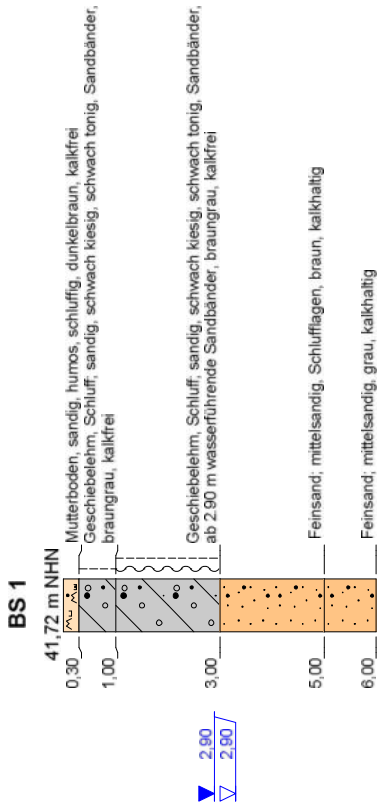
BS3

BS5

BS2

BS1

BS6



Bauvorbau: Voruntersuchung Ortsentwicklung Gemeinde Güby

Aktzeichen: 144/21

Bezeichnung: Sondierprofile / DPL-Diagramm

Auftraggeber: Gemeinde Güby

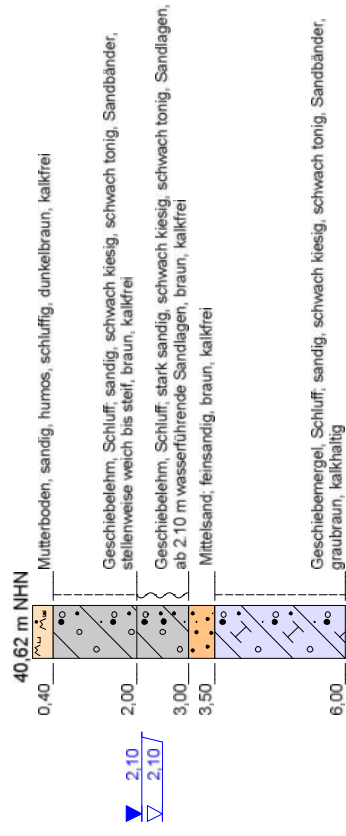
Datum: 10.06.2021 Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Sandra Litzendorf Anlage 2.1

BS 5



BS 6



Baurohrhaben: Voruntersuchung Ortsentwicklung Gemeinde Güby

Aktenzeichen: 144/21

Bezeichnung: Sondierprofile

Auftraggeber: Gemeinde Güby

Datum: 10.06.2021 Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: Sandra Litzendorf Anlage 2.2



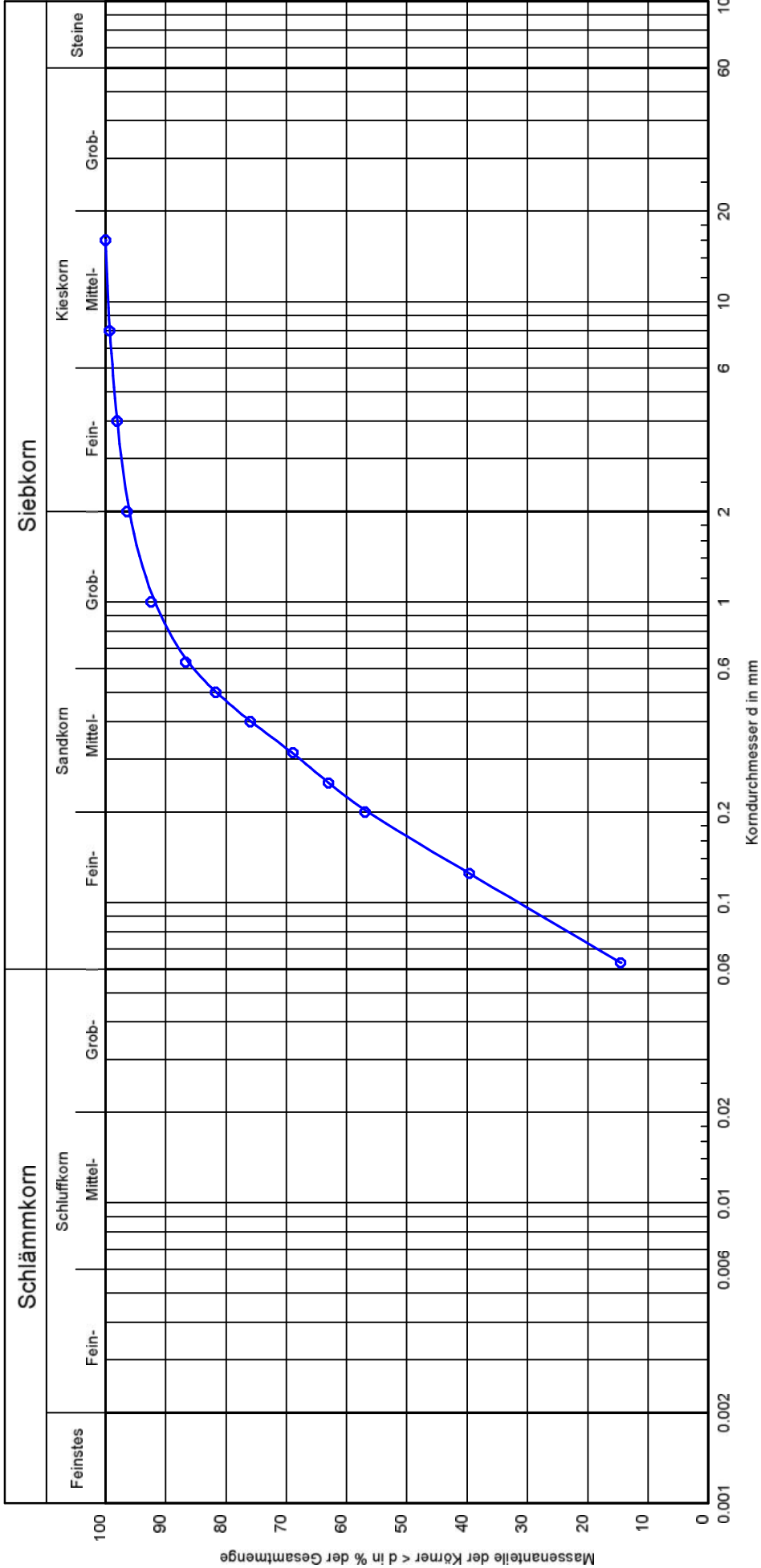
**NEUMANN
BAUGRUND**
Marienthaler Str. 6
24340 Eckernförde
(+49) 4351 / 7136 0
neumann-baugrund.de

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
Güby, Hof Louisenlund

Bemerkungen:

Bearbeiter: dü

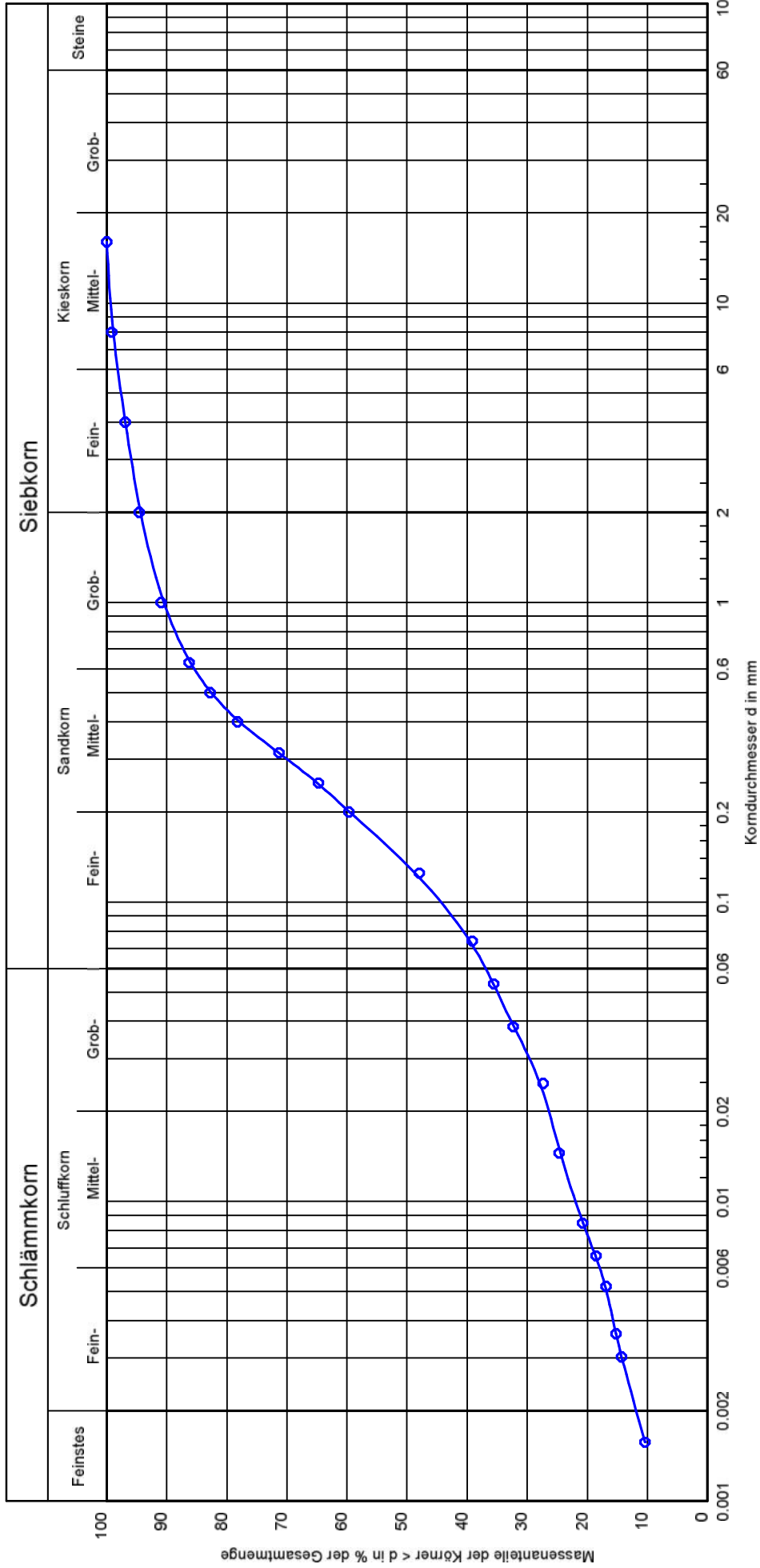
Datum: 30.06.2021



Bezeichnung:	
Bodenart:	fs, ms, u', gs'
Tiefe:	0.50 - 1.50 m
U/Cc:	-/-
Entnahmestelle:	BS 4/2
k nach Beyer:	-
T/U/S/G [%]:	- / 14.6/81.4/4.0

Prüfungsnummer: 144/21
Probe entnommen am: 06/21
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Siebanalyse

Bericht:
144/21
Anlage:
3.1



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

Entnahmestelle:

TU/S/G [%]:

○ — ○

S, u, t, g'

2.00 - 3.00 m

BS 6/4

11.9/25.6/56.9/5.6

Bericht:
 144/21
 Anlage:
 3.2

Prüfungsnummer: 144/21

Probe entnommen am: 06/21

Art der Entnahme: gestörte Probe

Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Güby, Hof Louisenlund

Bearbeiter: dü

Datum: 30.06.2021

Prüfungsnummer: 144/21

Entnahmestelle: BS 1, BS 6

Tiefe: siehe unten

Bodenart: Geschiebelehm

Art der Entnahme: gestörte Probe

Probe entnommen am: 06/21

Bodenart:	Lg	Lg	Lg	Lg
Probenbezeichnung:	BS 1/2 0.30 - 1.00 m	BS 1/3 1.00 - 2.00 m	BS 6/3 1.00 - 2.00 m	BS 6/4 2.00 - 3.00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	153.95	167.03	152.78	161.55
Trockene Probe + Behälter [g]:	140.86	149.59	137.75	141.77
Behälter [g]:	48.62	51.57	51.40	50.87
Porenwasser [g]:	13.09	17.44	15.03	19.78
Trockene Probe [g]:	92.24	98.02	86.35	90.90
Wassergehalt [%]:	14.19	17.79	17.41	21.76

Probenzusammenstellung

Bauvorhaben: Güby, Voruntersuchung Ortsentwicklung (144/21)

Untersuchungsparameter: LAGA, TR-Boden + DepV



**NEUMANN
BAUGRUND**
 Marienthaler Str. 6
 24340 Eckernförde
 (+49) 4351 7136 0
 neumann-baugrund.de

Probenbezeichnung	Entnahme	Tiefe [m]	Proben-Nr.	Bemerkung
MP 1	BS 1	2,00	2 + 3	gewachsene Böden
	BS 2	1,50	2	gewachsene Böden
	BS 3	2,00	2	gewachsene Böden
	BS 4	1,50	2	gewachsene Böden
	BS 5	2,00	2 + 3	gewachsene Böden
	BS 6	2,00	2 + 3	gewachsene Böden

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Flensburger Straße 15 · 25421 Pinneberg

Dipl.-Ing. Peter Neumann
Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Maertins



Marienthaler Straße 6

24340 Eckernförde

Prüfbericht-Nr.: 2021P518125 / 1

Auftraggeber	Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG
Eingangsdatum	15.06.2021
Projekt	114/21 Güby, Voruntersuchung Ortsentwicklung (am)
Material	Boden
Kennzeichnung	MP1
Auftrag	114/21
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	ca. 1 kg
Auftragsnummer	21513434
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Auftraggeber
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	15.06.2021 - 23.06.2021
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 23.06.2021



i. A. G. Binde

Projektbearbeitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P518125 / 1

Prüfbericht-Nr.: 2021P518125 / 1

114/21 Güby, Voruntersuchung Ortsentwicklung (am)

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21513434	
Probe-Nr.		001	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		MP1	
Probemenge		ca. 1 kg	
Probeneingang		15.06.2021	
Zuordnung gemäß		Lehm/Schluff	
Trockenrückstand	Masse-%	83,2	---
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	4,1	Z0
Blei	mg/kg TM	8,1	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	11	Z0
Kupfer	mg/kg TM	8,5	Z0
Nickel	mg/kg TM	9,3	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	38	Z0
TOC	Masse-% TM	0,38	Z0
Eluat		---	---
pH-Wert		7,3	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	31	Z0
Chlorid	mg/L	5,2	Z0
Sulfat	mg/L	<1,0	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	<0,50	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0
Glühverlust	Masse-% TM	2,0	---
Lipophile Stoffe	Masse-%	<0,010	---
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	---
DOC	mg/L	<1,0	---
Cyanid l. freis. (CFA)	mg/L	<0,010	---
Fluorid	mg/L	<0,15	---
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	mg/L	<100	---
Barium	mg/L	0,0051	---
Molybdän	mg/L	<0,0010	---
Antimon	mg/L	<0,0010	---
Selen	mg/L	<0,0020	---
Säureneutralisationskapazität	mmol/kg TM	50	---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P518125 / 1
114/21 GÜby, Voruntersuchung Ortsentwicklung (am)
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	US-Extr. Cyclo/Hex/Acet; DIN 38414 (S17): 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 5
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 5
Leitfähigkeit		µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 5
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	1,0	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Glühverlust	0,10	Masse-% TM	DIN EN 15169: 2007-05 ^a 5
Lipophile Stoffe	0,010	Masse-%	LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
DOC	1,0	mg/L	DIN EN 1484: 2019-04 ^a 5
Cyanid l. freis. (CFA)	0,010	mg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Fluorid	0,15	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Ges.-Gehalt an gel. Feststoffen	100	mg/L	DIN 38409-2: 1987-03 ^a 5
Barium	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Molybdän	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Antimon	0,0010	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Selen	0,0020	mg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Prüfbericht-Nr.: 2021P518125 / 1

114/21 Güby, Voruntersuchung Ortsentwicklung (am)

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Säureneutralisationskapazität		mmol/kg TM	LAGA EW 98p: 2017-09 ^a 5

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren
Untersuchungslabor: ⁵GBA Pinneberg