



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

GEMEINDE SCHÖNHAGEN

B-Plan Nr. 16 Ostseebauernhof Schönhagen

A-RW 1 - Nachweis

Bearbeitungsstand: 24. März 2023

Auftraggeber:

Ostseebauernhof Schönhagen
Eiskellerweg 6
24398 Schönhagen

Verfasser:

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

Dipl.-Ing. (TU) Claus Stieghorst

Projekt-Nr.: 122.1301

Inhaltsverzeichnis

1 Wasserhaushaltsbilanzierung.....3
 1.1 Bodengutachten..... 4
 1.2 Flächen..... 4
 1.3 A-RW 1 – Berechnung..... 5

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass 3
 Tabelle 2.1: Aufstellung der Flächen 4

Anlagen-, Anhangs- oder Unterlagenverzeichnis

Berechnung A-RW 1.....Anl. 1
Flächenaufteilung A-RW 1Anl. 2
BodengutachtenAnl. 3

Änderungsindex

Lfd. Nr.	Bemerkung	Datum
1	Textliche Ergänzungen S. 5	24.03.23
2		

1 WASSERHAUSHALTSBILANZIERUNG

In der Gemeinde Schönhagen ist im Zuge der Aufstellung des B-Plans Nr. 16 die Bilanzierung des Wasserhaushaltes gem. der „*Wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein, Teil 1: Mengengewirtschaftung A-RW 1*“ [1] durchzuführen. Dabei ist der durch einen baulichen Eingriff entstehende Wasserhaushalt mit dem potenziell naturnahen Wasserhaushalt zu vergleichen und zu bewerten.

Je nach Größe der Abweichung vom potenziell naturnahen Wasserhaushalt gilt der Wasserhaushalt durch den baulichen Eingriff als weitgehend natürlich erhalten oder deutlich bzw. extrem geschädigt. Die A-RW 1 unterscheiden diese 3 Fälle:

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

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

Tabelle 1.1: Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz aus dem Erlass

Die Überprüfung des Wasserhaushaltes ist für das Plangebiet vorzunehmen, um das Ausmaß des Eingriffes einzuschätzen und ggf. Minimierungsmaßnahmen abzuleiten.

Der Wasserhaushalt wird in Siedlungsgebieten durch eine veränderte Nutzung der Oberflächen in der Regel massiv gestört. Die Änderung gegenüber dem potenziell naturnahen Wasserhaushalt im Plangebiet muss möglichst gering gehalten werden. Bei

bedeutenden Eingriffen, wie diese grundsätzlich durch neue Baugebiete gegeben sind, ist in der Regel eine dezentrale Regenwasserbewirtschaftung (z.B. Nutzung, Versickerung und/oder lokale Retention) anzustreben.

1.1 Bodengutachten

Für das Gebiet des B-Plans liegt ein Bodengutachten der Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG vom September 2022 vor (s. Anl. 3). Bei der Bodenuntersuchung wurden bei allen Sondierungen unterhalb der Mutterböden bindige Aufschüttungen und Geschiebeböden vorgefunden. Eine gezielte Versickerung ist somit nicht möglich.

1.2 Flächen

Auf Grundlage der vorliegenden Planunterlagen wurden die Flächenansätze für die Wasserhaushaltsbilanzierung ermittelt. Die Flächen sind im beiliegenden Plan dargestellt.

Es ergeben sich die folgenden Flächen:

Flächenzusammenstellung

Name des Bebauungsplans

Brodersby, B-Plan 16 "Ferienhof Schönhagen"

Nr.	Flächenart	Flächengröße	Ableitung
1.1	Steildach	131 m ²	NK-Teich
1.2	Steildach	448 m ²	NK-Teich
1.3	Steildach	281 m ²	NK-Teich
1.4	Steildach	452 m ²	NK-Teich
2.1	Flachdach	29 m ²	NK-Teich
2.2	Flachdach	111 m ²	NK-Teich
2.3	Flachdach	41 m ²	Flächenversickerung
2.4	Flachdach	29 m ²	Flächenversickerung
2.5	Flachdach	112 m ²	NK-Teich
2.6	Flachdach	923 m ²	Flächenversickerung
3.1	Verkehrsweg	300 m ²	Flächenversickerung
3.2	Verkehrsweg (Wassergebunden)	439 m ²	Flächenversickerung
3.3	Verkehrsweg	633 m ²	NK-Teich
3.4	Verkehrsweg	584 m ²	NK-Teich
3.5	Verkehrsweg (Wassergebunden)	126 m ²	Flächenversickerung
3.6	Verkehrsweg (Wassergebunden)	95 m ²	Flächenversickerung
4.1	Grünfläche	8015 m ²	Grün
4.2	Grünfläche	1556 m ²	Grün
5.1	Mistplatte	143 m ²	-

Tabelle 1.2: Aufstellung der Flächen

Das Oberflächenwasser des größten Teils der Flächen wird nicht abgeleitet, sondern verbleibt im Gelände und versickert langsam. Teilweise wird das anfallende Oberflächenwasser der Gebäude für Viehtränken genutzt. Das Oberflächenwasser von Neubauten wird auch zukünftig nicht abgeleitet sondern über die Oberfläche versickert bzw. für Viehtränken genutzt.

Das abgeleitete Oberflächenwasser (Bestandsbauten) wird in den Nachklärteich der SW-Entwässerung eingeleitet und gedrosselt über eine Ablaufleitung DN 150 mit geringem Gefälle abgeleitet. Der Nachklärteich dient somit als Rückhaltebecken für das Oberflächenwasser.

Zukünftig ist die Entsiegelung weiterer Bestandsflächen avisiert, so dass sich der Abfluss weiter verringert.

1.3 A-RW 1 – Berechnung

In der Anlage 2 ist die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanzierung dargestellt. Für das Gebiet ergibt sich der Fall 2. Zukünftig ist eine weitere Entsiegelung von Flächen geplant, so dass sich die Parameter Abfluss und Verdunstung weiter verbessern werden.

Neumünster im März 2023



ppa. Claus Stieghorst
Dipl.-Ing. (TU)



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

Literaturverzeichnis

- [1] LLUR, „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung, A-RW 1,“ Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein, Flintbek, 2019.



Berechnungsschritt 1: Eingabe der Daten des Bebauungsplans

Name des Bebauungsplan

Landkreis ▼

Region ▼

Naturraum

Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebietes (potenziell naturnaher Referenzzustand)

Abfluss (a): 0,034

Versickerung (g): 0,360

Verdunstung (v): 0,606

Anzahl der Teilgebiete

bzw. Varianten: 1

Benennung der Teilgebiete/Varianten:

Ferienhof - Planung

Flächenzusammenstellung

Name des Bebauungsplans

Brodersby, B-Plan 16 "Ferienhof Schönhagen"

Nr.	Flächenart	Flächengröße	Ableitung
1.1	Steildach	131 m ²	NK-Teich
1.2	Steildach	448 m ²	NK-Teich
1.3	Steildach	281 m ²	NK-Teich
1.4	Steildach	452 m ²	NK-Teich
2.1	Flachdach	29 m ²	NK-Teich
2.2	Flachdach	111 m ²	NK-Teich
2.3	Flachdach	41 m ²	Flächenversickerung
2.4	Flachdach	29 m ²	Flächenversickerung
2.5	Flachdach	112 m ²	NK-Teich
2.6	Flachdach	923 m ²	Flächenversickerung
3.1	Verkehrsweg	300 m ²	Flächenversickerung
3.2	Verkehrsweg (Wassergebunden)	439 m ²	Flächenversickerung
3.3	Verkehrsweg	633 m ²	NK-Teich
3.4	Verkehrsweg	584 m ²	NK-Teich
3.5	Verkehrsweg (Wassergebunden)	126 m ²	Flächenversickerung
3.6	Verkehrsweg (Wassergebunden)	95 m ²	Flächenversickerung
4.1	Grünfläche	8015 m ²	Grün
4.2	Grünfläche	1556 m ²	Grün
5.1	Mistplatte	143 m ²	-

Flächenart	-	Flächenversickerung	Grün	NK-Teich	Gesamt
Flachdach		993 m ²		252 m ²	1245 m ²
Steildach				1312 m ²	1312 m ²
Verkehrsweg (Wassergebunden)		660 m ²			660 m ²
Verkehrsweg		300 m ²		1217 m ²	1517 m ²
Mistplatte	143 m ²				143 m ²
Grünfläche			9571 m ²		9571 m ²
Gesamt	143 m²	1953 m²	9571 m²	2781 m²	14448 m²

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Flächen des Teilgebietes Ferienhof - Planung

Name Teilgebiet: **Ferienhof - Planung** Fläche Teilgebiet [ha] **1,445**

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

Schritt 1	Teilfläche		Abfluss (a1)		Versickerung (g1)		Verdunstung (v1)	
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte natürliche Fläche	0,957	66,24	3,40	0,033	36,00	0,345	60,60	0,580

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

Schritt 2	Teilfläche		Abfluss (a2)		Versickerung (g2)		Verdunstung (v2)		
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
Fläche 1	Flachdach	0,099	6,87	75	0,074	0	0,000	25	0,025
Fläche 2	Flachdach	0,025	1,74	75	0,019	0	0,000	25	0,006
Fläche 3	Steildach	0,131	9,08	85	0,112	0	0,000	15	0,020
Fläche 4	Wassergebundene Deckschicht	0,066	4,57	50	0,033	20	0,013	30	0,020
Fläche 5	Asphalt, Beton	0,122	8,42	75	0,091	0	0,000	25	0,030
Fläche 6	Asphalt, Beton	0,030	2,08	75	0,023	0	0,000	25	0,008
Fläche 7	Mistplatte - Entwässerung in Jauchegrube	0,014	0,99	0	0,000	0	0,000	0	0,000
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									
Summe	0,488	33,756	72,11	0,352	2,71	0,013	22,25	0,109	

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes Ferienhof - Planung

Name Teilgebiet:

Ferienhof - Planung

Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche verändertert Zustand Schritt 2)

0,352 [ha]

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

			Größe		Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
			[ha]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Flachdach	Flächenversickerung	0,074	0	0,000	83	0,062	17	0,013	
Fläche 2	Flachdach	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	0,019	97	0,018	0	0,000	3	0,001	
Fläche 3	Steildach	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	0,112	97	0,108	0	0,000	3	0,003	
Fläche 4	Wassergebundene Deckschicht	Flächenversickerung	0,033	0	0,000	83	0,027	17	0,006	
Fläche 5	Asphalt, Beton	Regenrückhaltebecken, Erdbauweise	0,091	97	0,089	0	0,000	3	0,003	
Fläche 6	Asphalt, Beton	Flächenversickerung	0,023	0	0,000	83	0,019	17	0,004	
Fläche 7	Mistplatte - Entwässerung in Jauchegrube		0,000							
Fläche 8										
Fläche 9										
Fläche 10										

Zusammenfassung a-g-v Berechnung

Summe	Größe		Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
	[ha]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
	0,352	61,15	0,215	30,68	0,108	8,17	0,029	

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Gebiet Ferienhof - Planung

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a1)	Versickerung (g1)	Verdunstung (v1)
Rendsburg-EckernfördeNord-Ost (H-5)	1,445 [ha]	3,4 [%] 0,049 [ha]	36,0 [%] 0,520 [ha]	60,6 [%] 0,876 [ha]

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

	Fläche	Abfluss (a2)	Versickerung (g2)	Verdunstung (v2)
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,957 [ha]	3,4 [%] 0,033 [ha]	36,0 [%] 0,345 [ha]	60,6 [%] 0,580 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,136 [ha]		2,7 [%] 0,013 [ha]	22,3 [%] 0,109 [ha]

	Fläche	Abfluss (a3)	Versickerung (g3)	Verdunstung (v3)
Maßnahme für den abflussbildenden Anteil	0,352 [ha]	61,1 [%] 0,215 [ha]	30,7 [%] 0,108 [ha]	8,2 [%] 0,029 [ha]
Summe veränderter Zustand	1,445 [ha]	17,1 [%] 0,248 [ha]	32,2 [%] 0,466 [ha]	49,6 [%] 0,717 [ha]

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

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich

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.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert	0,121 [ha]	0,592 [ha]	0,948 [ha]
Zulässiger Minimalwert	0,000 [ha]	0,448 [ha]	0,803 [ha]
	Nein	Ja	Nein

Der Wasserhaushalt gilt als "deutlich geschädigt, wenn 3 x "Ja".

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofern ein o.g. Parameter (a,g,v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit "Nein" bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extreme geschädigt.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert	0,266 [ha]	0,737 [ha]	1,092 [ha]
Zulässiger Minimalwert	0,000 [ha]	0,303 [ha]	0,659 [ha]
	Ja	Ja	Ja

Fall 2 : Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes



- Verkehrswege
- Flachdach
- Steildach
- Mistplatte
- Grünfläche

Der Plan wurde auf Grundlage der automatisierten Liegenschaftskarte und dem örtlichen Aufmaß erstellt. Die Lagegenauigkeit der Flurstücksgrenzen und Gebäude ist durch die Qualität der ALKIS Daten bedingt.

© GeoBasis-DE/LVermGeo SH
(www.LVermGeoSH.Schleswig-holstein.de)

9/4

Änderungsindex	Nr.	Datum	Name	Art der Änderung

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder nachgeahmt, vervielfältigt, noch dritten vorgelegt oder ausgehändigt werden. Gesetz zum Schutz des geistigen Eigentums BGB § 823.

Auftraggeber	Ostseebauernhof Schönhagen Eiskellerweg 6 24398 Schönhagen
Planersteller	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="font-size: 8px;"> WASSER- UND VERKEHRS - KONTOR INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN INGENIEURE KRÜGER & KOY </div> <div style="margin-left: 20px; font-size: 8px;"> <ul style="list-style-type: none"> ■ Havelstraße 33 ■ T. 04321 . 260 270 ■ www.wvk.sh <ul style="list-style-type: none"> ■ 24539 Neumünster ■ F. 04321 . 260 27 99 ■ info@wvk.sh </div> </div>

Lagebezug: ETRS89-UTM, Zone 32 EPSG-Code: 25832 Höhenbezug: DHHN 2016, m. ü. NHN (Normalhöhennull)

A-RW 1

	Datum	Name	Gemeinde Schönhagen Erschließung B-Plan 16			
bearbeitet:	24.01.2023	Claus Stieghorst				
gezeichnet:	24.01.2023	Max Menz				
geprüft:	24.01.2023	Claus Stieghorst				
Projekt-Nr.:	122.1301	Maßstab:	1 : 1.000	Flächenaufteilung A-RW 1	Anlage: -	Blatt: 01



NEUMANN Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG • Marienthaler Str. 6 • 24340 Eckernförde

Maren Marr
Eiskellerweg 6
24398 Brodersby

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

 Gründungsmitglied
des BD bohr

12.09.2022
sc/ki

Bauvorhaben 232/22

Bauvorhaben: Beurteilung der Versickerungsfähigkeit in Schönhagen, Ostseebauernhof
Baugrunduntersuchung

1 Vorgang

Im Rahmen der Änderung des Bebauungsplans Nr. 16 der Gemeinde Brodersby soll auf dem Grundstück Eiskellerweg 6 (Ostseebauernhof, Flurstück 9/4, Flur 1, Gemarkung Schönhagen) in Brodersby die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes an drei Stellen beurteilt werden. Die Lage des Bauvorhabens kann der Anlage 1 entnommen werden.

Die Dipl.-Ing. Peter Neumann Baugrunduntersuchung GmbH & Co. KG ist am 16.06.2022 durch Frau Maren Marr beauftragt worden, den Baugrund im Bereich der geplanten Bebauung zu erkunden und hierauf basierend ein Baugrundgutachten zu erarbeiten.

Für die Bearbeitung stand folgende Unterlage zur Verfügung:

[U1] Lageplan Bestand und Planung, Bebauungsplan Nr. 16 der Gemeinde Brodersby, M 1: 750, ohne Autor, März 2022

BAUGRUNDUNTERSUCHUNG BRODERSBY

2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Baugrund ist auf dem Gelände des Ostseebauernhofs im Bereich der geplanten Versickerungen am 05.08.2022 in Absprache mit der Auftraggeberin durch drei Kleinbohrungen (BS 1 bis BS 3) bis in eine Tiefe von 5,0 m unter Ansatzhöhe erkundet worden.

Die Untersuchungspunkte wurden eingemessen, wobei als Höhenbezugspunkt (HBP) die OK des Fußbodens des nordwestlichen Ferienhauses genutzt wurde (HBP \pm 0,00 m). Die Lage der Untersuchungspunkte und des HBP kann der Anlage 1 entnommen werden. Die Ergebnisse der Kleinbohrungen sind als Bohrprofile in der Anlage 2 dargestellt.

Aus den Kleinbohrungen wurden insgesamt 18 gestörte Bodenproben entnommen, die durch die Baugrundsachverständige bestimmt und beurteilt wurden.

Darüber hinaus wurden an repräsentativen Bodenproben bodenmechanische Laborversuche durchgeführt, deren Ergebnisse in Kap. 2.3 dargestellt und interpretiert werden. Die Ergebnisse dieser Versuche sind als Laborprotokolle in den Anlagen 3.1 und 3.2 beigefügt.

2.2 Baugrundaufbau

Aus den aufgetragenen Bohrprofilen ist ersichtlich, dass unterhalb einer bis zu maximal ca. 2,20 m mächtigen bindigen Aufschüttung, bzw. unter einem max. 0,10 m mächtigen Mutterboden bis zur jeweiligen Endteufe von 5,00 m u. GOK bindige Geschiebeböden anstehen. Bis in Tiefen zwischen 1,50 m u. GOK und 3,50 m u. GOK wurden sandige, kiesige, schwach tonige Geschiebelehme in weicher, steifplastischer und steif- bis halbfester Konsistenz erkundet. Darunter stehen sandige, kiesige, kalkhaltige Geschiebemergel in steifplastischer Konsistenz an.

2.3 Bodenmechanische Laborversuche

2.3.1 Korngrößenverteilungen

Mit Hilfe von zwei kombinierten Sieb- und Schlämmanalysen nach DIN EN ISO 17892-4 sind die Korngrößenverteilungen des Geschiebelehms und der schluffigen Aufschüttung ermittelt worden. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen der untersuchten Böden

Sondierung / Proben Nr.	Tiefe u. GOK [m]	Bodenart	Kornanteile T/U/S/G [%]	Bodengruppe nach DIN 18196
BS 1 / 2	0,40 – 1,50	S, \bar{u} , t'	11,3 / 34,6 / 50,6 / 3,5	S \bar{U}
BS 2 / 2	0,40 – 1,50	U, fs, ms, t', gs'	6,3 / 40,1 / 49,6 / 4,0	S \bar{U}

Kornanalytisch handelt es sich bei dem untersuchten Geschiebelehm demzufolge um einen stark schluffigen, schwach tonigen Sand und bei der untersuchten Aufschüttungsprobe um einen feinsandigen, mittelsandigen, schwach tonigen, schwach grobkiesigen Schluff. Weitere Einzelheiten sind der Anlage 3.1 zu entnehmen.

Anhand der Körnungslinien wurde der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f nach der Formel USBR ermittelt. Die Untersuchungen ergaben für die untersuchte Geschiebelehmprobe einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 3,8 \times 10^{-8}$ m/s und für die Aufschüttungsprobe einen Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1,5 \times 10^{-7}$ m/s. Demnach sind die Geschiebelehme und die Aufschüttung nach DIN 18 130 als schwach durchlässig einzustufen.

2.3.2 Wassergehalte

An insgesamt drei Bodenproben wurden die Wassergehalte des Geschiebelehms und der schluffigen Aufschüttung nach DIN EN ISO 17892-1 im Erdbaulabor ermittelt. Die Ergebnisse sowie die unter Berücksichtigung der in Kap. 2.3.1 beschriebenen Kornverteilungsanalysen abgeleiteten Konsistenzen sind in der nachfolgenden Tabelle 2 zusammengestellt. Einzelheiten können der Anlage 3.2 entnommen werden.

Tabelle 2: Wassergehalte und Konsistenz der untersuchten Böden

Sondierung / Proben Nr.	Tiefe u. GOK [m]	Bodenart	Wassergehalt [%]	Konsistenz
BS 1 / 2	0,40 – 1,50	Geschiebelehm	10,72	steif - halbfest
BS 2 / 2	0,40 – 1,50	Aufschüttung	11,96	steif
BS 3 / 1	0,10 – 1,00	Geschiebelehm	16,36	weich

Aus den Versuchsergebnissen inklusive der in Kap. 2.3.1 beschriebenen Korngrößenverteilung geht hervor, dass die Konsistenzen der erkundeten Böden mit den Ergebnissen aus der Baugrunderkundung übereinstimmen.

2.4 Zusammenstellung der bodenmechanischen Kennwerte

In nachstehender Tabelle 3 werden die für die weitere Bearbeitung erforderlichen bodenmechanischen Kennziffern als charakteristische Größen auf Grundlage der Bodenansprache, der Laborversuche und anhand von Erfahrungswerten aus weiteren Laborversuchen, die von vergleichbaren Böden vorliegen, zusammengestellt.

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte des für die Versickerung relevanten Baugrundes

Bodenart	Steifemodul E_s [MN/m ²]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]
Mutterboden	für Gründungszwecke nicht geeignet			18,0 / 10,0
Auffüllungen, bindig, humos	für Gründungszwecke nicht geeignet			18,0 / 10,0
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

* *Austauschboden*

2.5 Grundwasser

Bei den Sondierarbeiten wurde im Aufschluss BS 3 Wasser in einer Tiefe von 1,20 m u. GOK angebohrt, welches nach Abschluss der Kleinbohrung bis in eine Tiefe von 3,30 m u. GOK absank. Dabei handelt es sich um innerhalb der bindigen Geschiebeböden in sandigen Einschüben vorhandenes Schichtwasser. In Abhängigkeit von anfallendem Niederschlag ist mit Schwankungen des Wasserstandes um mehrere Dezimeter nach oben und unten zu rechnen. Oberhalb der bindigen Böden muss generell mit aufstauendem Wasser gerechnet werden, so

dass Wasserstände bis auf Höhe GOK nicht ausgeschlossen werden können. Amtliche Grundwassermessstellen aus der mittelbaren Umgebung der Baufläche sind dem Unterzeichner nicht bekannt.

3 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 setzt eine ausreichende Mächtigkeit und Durchlässigkeit des Sickerraumes voraus. Als Sickerraum wird die ungesättigte Bodenzone zwischen der Sohle der Versickerungsanlage und dem höchsten natürlichen Grundwasserstand bezeichnet. Die Mächtigkeit des Sickerraumes soll grundsätzlich 1,0 m nicht unterschreiten. Hinsichtlich der Durchlässigkeit des Sickerraumes gilt als hydrogeologische Voraussetzung für den Einsatz von Versickerungsanlagen ein Durchlässigkeitsbeiwert der ungesättigten Zone zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1,0 \times 10^{-6}$ m/s.

Wie aus den Sondierprofilen in der Anlage 2 ersichtlich ist, stehen im gesamten Untersuchungsfeld unterhalb der gewachsenen oder aufgeschütteten Mutterböden bindige Aufschüttungen und Geschiebeböden an. Der aus den Kornverteilungen abgeleitete Durchlässigkeitsbeiwert für diese Böden liegt zwischen $k_f = 1,0 \times 10^{-7}$ m/s und $k_f = 1,0 \times 10^{-8}$ m/s. Folglich sind sie als schwach durchlässige Böden zu klassifizieren.

Eine dezentrale oberflächennahe Versickerung von Niederschlagswasser bspw. in Form einer Flächen- oder Muldenversickerung ohne weitere Maßnahmen muss aufgrund der gering durchlässigen Böden ausgeschlossen werden.

Da die geringe Versickerungsrate nicht allein durch Zwischenspeicherung ausgeglichen werden kann, ist eine zusätzliche Ableitung des anfallenden Oberflächenwassers erforderlich. Dieses muss gefasst und in ein Rohrsystem oder einen Vorfluter geleitet werden.

Nach Aussage der Auftraggeberin sind die untersuchten Bereiche (Ferienhäuser und Wohnmobilstellplatz) bereits mit einem entsprechenden Drainagesystem versehen. Die Lage der Drainagen ist der Auftraggeberin bekannt.

4 Zusammenfassung

Anhand von drei Kleinbohrungen wurde die Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden auf dem Flurstück 9/4, Flur 1, Gemarkung Schönhagen im Bereich der vorhandenen Bebauung beurteilt. Die durchgeführten Untersuchungen haben ergeben, dass eine dezentrale Regenwasserversickerung aufgrund der zu geringen Durchlässigkeit der anstehenden Böden nicht in Frage kommt. Das Regenwasser muss gesammelt und über ein Rohrsystem abgeleitet werden. Weitere Einzelheiten sind dem Abschnitt 3 zu entnehmen.

Für die weitere Beratung stehen wir jederzeit gern zur Verfügung.

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

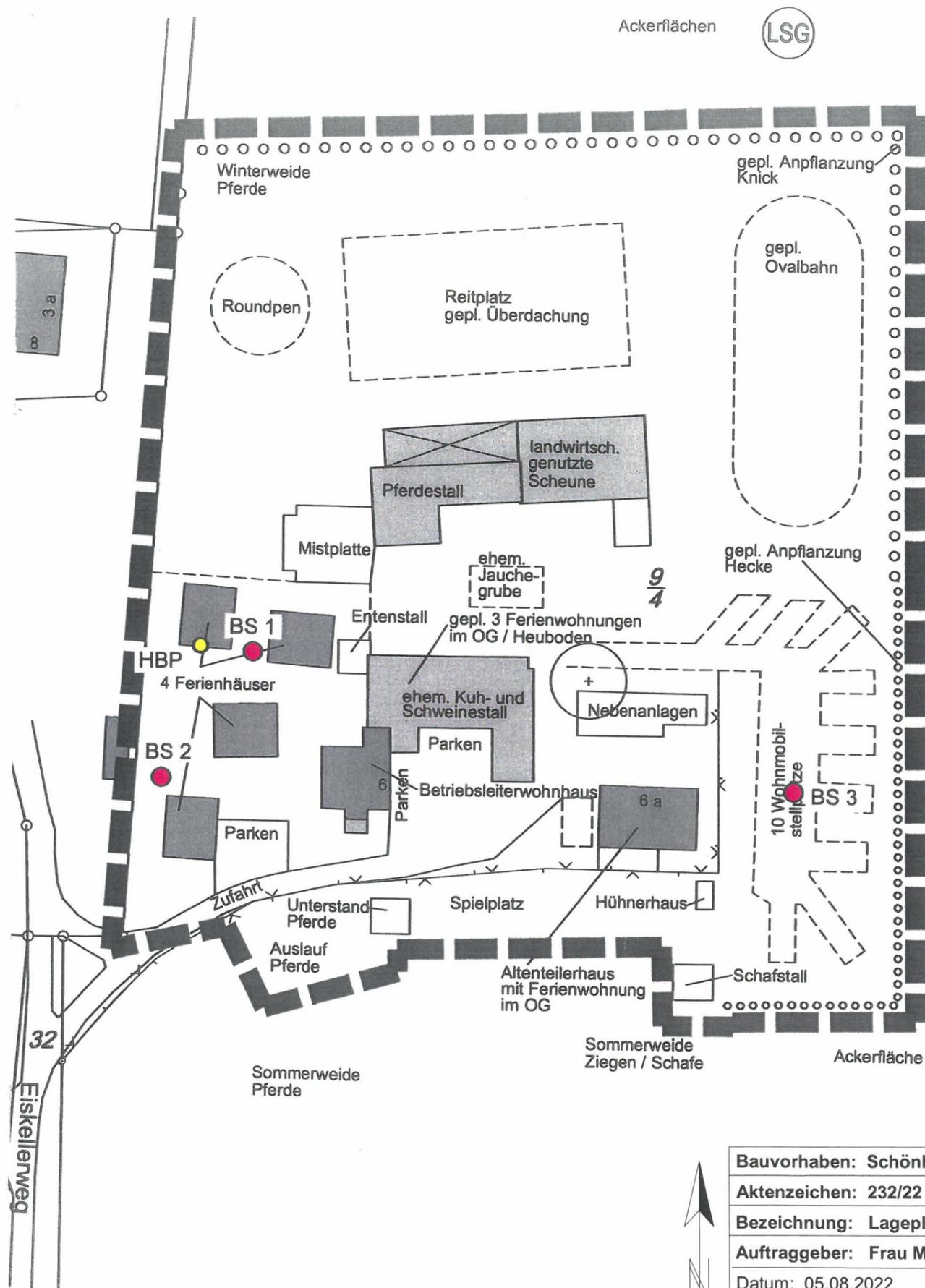
Projektleitung



Stefan Kindt, Dipl.-Geol.

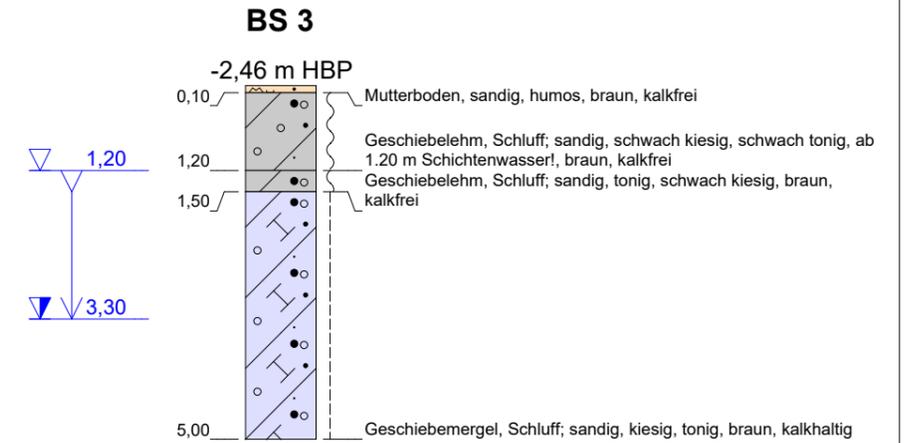
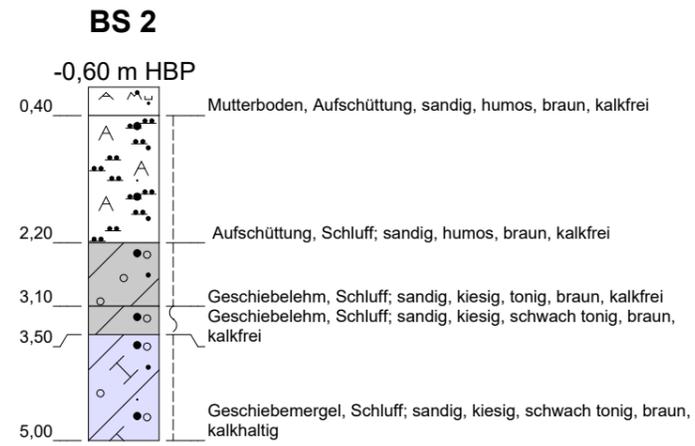
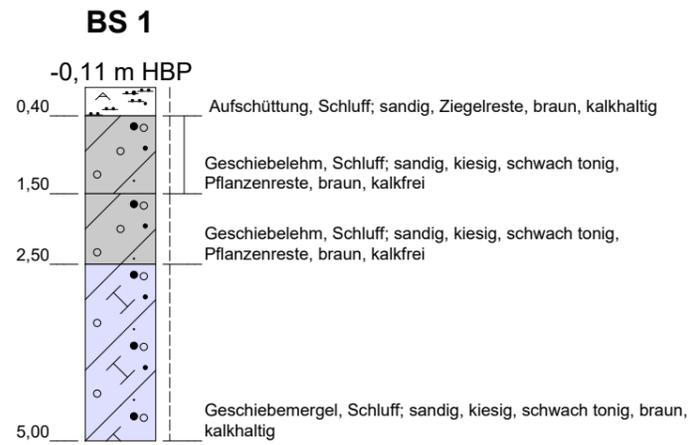


Sonja Schwerdhelm, M.Sc. Geow.



Bauvorhaben: Schönhagen, Ostseebauernhof	
Aktenzeichen: 232/22	
Bezeichnung: Lageplan	
Auftraggeber: Frau Maren Marr	
Datum: 05.08.2022	Maßstab: ---
gezeichnet: Ronja Nickel	Anlage 1

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



Bauvorhaben: Schönhagen, Ostseebauernhof

Aktenzeichen: 232/22

Bezeichnung: Sondierprofile

Auftraggeber: Frau Maren Marr

Datum: 05.08.2022

Maßstab: 1 : 100

gezeichnet: A. Markert/R. Nickel

Anlage 2



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



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

Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

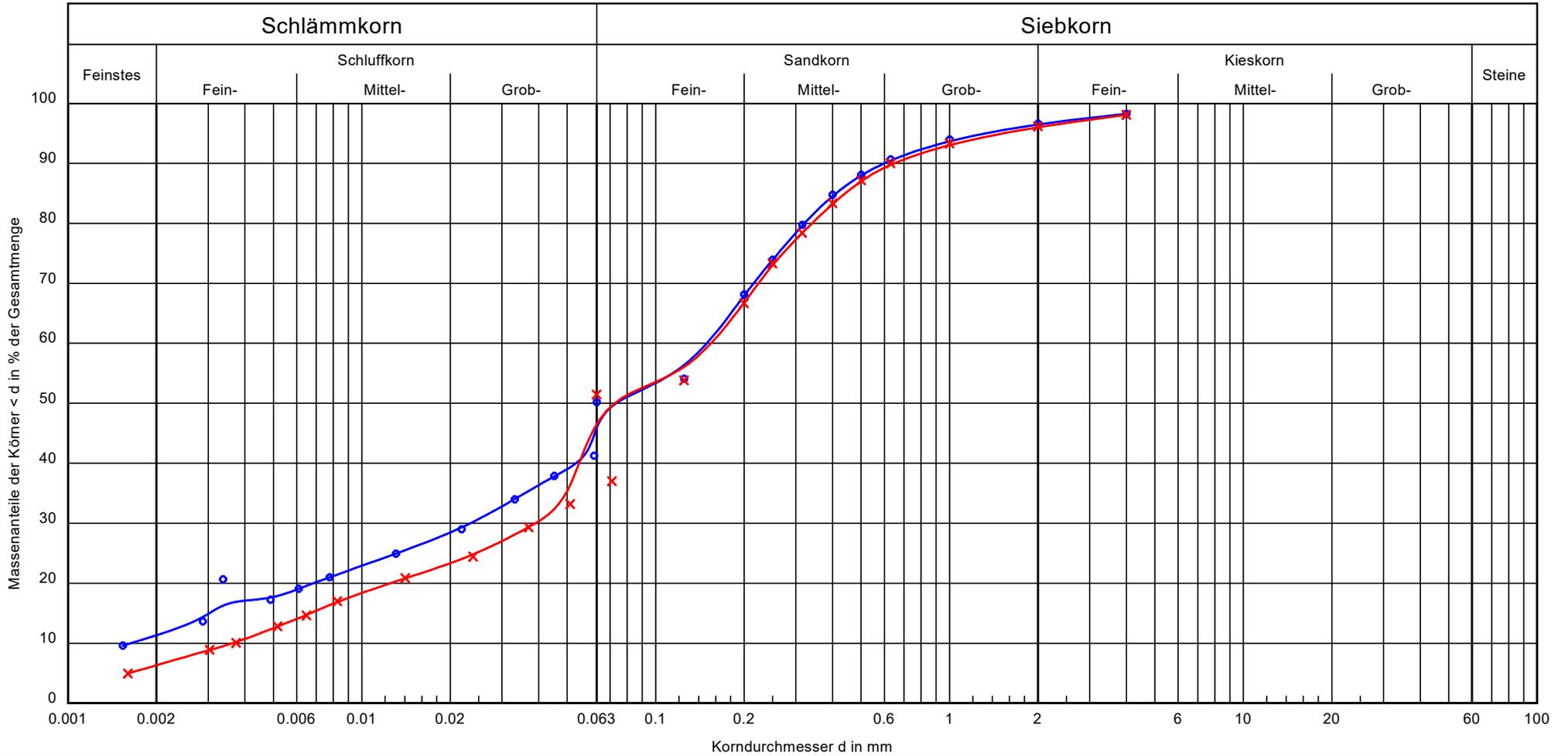
Schönhagen
 Ostseebauernhof

Bemerkungen:

BS 1 / 2 w = 10,72 %
 BS 2 / 2 w = 11,96 %
 Proben mit Pflanzenresten

Bearbeiter: sc

Datum: 05.09.2022



Bezeichnung:	—
Bodenart:	S, ū, t' U, fs, ms, t', gs'
Tiefe:	0.40 - 1.50 0.40 - 1.50
Entnahmestelle:	BS 1 / 2 BS 2 / 2
k nach USBR:	$3.8 \cdot 10^{-8}$ $1.5 \cdot 10^{-7}$
T/U/S/G [%]:	11.3/34.6/50.6/3.5 6.3/40.1/49.6/4.0

Prüfungsnummer: 232/22
Probe entnommen am: 08/22
Art der Entnahme: gestörte Probe
Arbeitsweise: Sieb-/Schlammanalyse

Bericht: 232/22
 Anlage: 3.1



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

Bericht: 232/22

Anlage: 3.2

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Schönhagen, Ostseebauernhof

Bearbeiter: sc

Datum: 01.09.2022

Prüfungsnummer: 232/22

Entnahmestelle: BS 1, BS 2, BS 3

Tiefe: s. unten

Bodenart: Geschiebelehm / Aufschüttung

Art der Entnahme: gestörte Probe

Probe entnommen am: 08/22

Bodenart:	Lg	A	Lg
Probenbezeichnung:	BS 1/2 0.40 - 1.50 m	BS 2/2 0.40 - 1.50 m	BS 3/1 0.10 - 1.00 m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	158.24	158.26	191.26
Trockene Probe + Behälter [g]:	148.02	147.15	171.59
Behälter [g]:	52.67	54.24	51.39
Porenwasser [g]:	10.22	11.11	19.67
Trockene Probe [g]:	95.35	92.91	120.20
Wassergehalt [%]:	10.72	11.96	16.36