3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 17
in der Gemeinde Groß Grönau

Entwässerungskonzept
Niederschlagswasser und Schmutzwasser

Auftraggeber:
GEMEINDE GROß GRÖNAU

ÜBER AMT LAUENBURGISCHE SEEN

FÜNFHAUSEN 1

23909 RATZEBURG

Verfasser:
PROKOM
Elisabeth-Haseloff-Str. 1
23564 Lübeck
☎ 0451 / 61020-15
Fax 0451 / 61020-33
e-mail luebeck@prokom-planung.de

Bearbeiter:
Martin Strauß, M. Eng.

erstellt:
Lübeck, 20.01.2023

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung 3

2 Bestand 3

3 Planung 4

4 Hydraulische Berechnung 5

5 Erläuterungen zur Anwendung des Erlasses „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser – Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ 5

5.1 Flächenermittlung - Planung 6

5.2 Maßnahmen zur Behandlung – Planung 7

5.3 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Planung 8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Referenzzustand (Auszug aus dem Programm A-RW1) 6
Abbildung 2: Berechnungsschritt 2 - Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz (aus dem Programm A-RW1) 7
Abbildung 3: Berechnungsschritt 3 - Behandlungsmaßnahmen Planung (aus dem Programm A-RW1) 8
Abbildung 4: Berechnungsschritt 4 - Wasserhaushaltsbilanz Planung (aus dem Programm A-RW1) 8

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Flächenermittlung inkl. Annahme der max. möglichen Bebauung im gesamten Geltungsbereich. 7

Anlagen:

- 1. Lageplan Entwässerungskonzept 1:1.000
- 2. Nachweis gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein - Teil 1: Mengenbewirtschaftung
- 3. Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DWA-A 138
- 4. Bemessung Rigole nach DWA-A 138
- 5. Bemessung Versickerungsbecken (Erweiterung) nach DWA-A 138
- 6. Bemessung Versickerungsmulde im Süden nach DWA-A 138
- 7. Bemessung Versickerungsmulde im Norden nach DWA-A 138
- 8. Geotechnische Stellungnahme Ingenieurbüro Höppner vom 01.04.2022

1 Veranlassung

Schon auf der Ebene des Bebauungsplanes müssen grundsätzliche Überlegungen zur geplanten Bebauung und zur Erschließung angestellt werden. Hierzu gehört auch ein überschlägiger Nachweis zur Ableitung und ggf. Behandlung des Niederschlagswassers. Zusätzlich ist im Zuge der wasserrechtlichen Anforderungen für den Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten (Erlass des Landes Schleswig-Holstein vom 18.10.2019 - kurz A-RW 1) eine Wasserbilanz aufzustellen, um die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf den Wasserhaushalt abschätzen zu können. Durch die Berechnungen gemäß dem Erlass A-RW 1 und das Entwässerungskonzept wird geprüft, ob eine wasserrechtliche Genehmigung durch die untere Wasserbehörde in Aussicht gestellt werden kann.

Bei Neubaugebieten ist grundsätzlich mit einer deutlichen Veränderung des natürlichen Wasserhaushalts zu rechnen. Infolge der Versiegelung von zuvor unbefestigten Flächen mit Gebäuden, Straßenflächen etc. nimmt in der Regel die Verdunstung sowie die Versickerung ab, während der Oberflächenabfluss stark zunimmt. Mit der Anwendung des Erlasses wird die Schädigung des natürlichen Wasserhaushalts bilanziert und somit aufgezeigt, welche Auswirkungen die geplanten Baumaßnahmen auf den Wasserhaushalt haben.

2 Bestand

Das Plangebiet der 3. Änderung des Bebauungsplans Nr. 17 befindet sich westlich der Hauptstraße Groß Grönaus hinter den vorhandenen Lebensmittelgeschäften des B-Plans 17 im Bereich des Versickerungsbeckens. Gleichzeitig befindet sich das Gebiet Nordöstlich des nahe gelegenen Flughafens Lübeck. Derzeit ist die Fläche des Flurstücks 112/7 Grünland und tlw. 112/8 Verkehrsfläche.

Der Geltungsbereich umfasst eine Gesamtfläche von insgesamt 0,74 ha. Dabei ist die Fläche des bestehenden Versickerungsbeckens von ca. 1.140 m² ebenso Teil des Geltungsbereichs wie Knickflächen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft von ca. 1.670 m². Die Flächen werden jedoch nicht verändert.

Das Gelände fällt von Norden nach Süden mit einer Neigung von ca. 1 % ab, wobei sich im Südosten eine kleine Senke befindet (Bereich geplante Versickerungsmulde).

Gemäß der geotechnischen Stellungnahme des Ingenieurbüros Höppner vom 05.02.2022 stehen ab einer Tiefe von 0,35-0,60 m u. GOK (Stärke Oberbodenschicht) weitestgehend Fein- und Mittelsande mit vereinzelten horizontalen Schlufflagen an. Darunter folgt in jedem Bohrprofil eine Geschiebemergelschicht, auf der sich das Sickerwasser staut (Schichtenwasser). Grundwasserstände wurden in allen Untersuchungspunkten zwischen 2,10 m und 3,40 m u. GOK gemessen.

Aufgrund des angegebenen mittleren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts von 1,1 – 2,2 x 10^{-5} m/s ist die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Bodens gemäß Arbeitsblatt DWA – A 138 in UP 3 und 1 grundsätzlich als geeignet zu bewerten. (vgl. geotechnische Stellungnahme)

3 Planung

Gemäß der §§ 5 und 6 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ist eine Vergrößerung und Beschleunigung des oberflächlichen Wasserabflusses zu vermeiden bzw. ist für eine Rückhaltung des überschüssigen Wassers in der Fläche der Entstehung zu sorgen. Außerdem soll gemäß dem Erlass „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Neubaugebieten in Schleswig-Holstein – Teil 1: Mengenbewirtschaftung“ (A-RW 1) der potenziell natürliche Wasserhaushalt weitgehend erhalten und möglichst wenig durch die Bebauung beeinträchtigt werden.

Aufgrund der sandigen Bodenverhältnisse in Oberflächennähe ist eine Versickerung von Niederschlagswasser innerhalb des Plangeltungsbereichs gut möglich. Es ist jedoch in allen Profilen unter den sandigen Schichten der Geschiebemergel vorhanden, auf dem sich das Wasser staut. Entsprechend sind Versickerungsanlagen möglichst oberflächennah zu gestalten und sollten über eine möglichst große Fläche versickern, da es bei punktuellen Anlagen zu einem konzentrierten Aufstau des Wassers auf dem Geschiebemergel kommen kann.

In dem Plangebiet von ca. 7.400 m² sind ca. 3.110 m² für die neu geplante Fläche für Gemeinbedarf vorgesehen und weitere ca. 1.500 m² für Verkehrsflächen. Von der Fläche für Gemeinbedarf können gemäß der 3. Änderung des B-Plans 17 mit einer GRZ von 0,4 (+50 % davon) maximal 1.865 m² versiegelt werden. Der Abflussbeiwert für diese Flächen wird mit 1,0 angesetzt. Verkehrsflächen werden gepflastert und entsprechend mit einem Abflussbeiwert von 0,75 multipliziert.

Diese Flächen werden an Versickerungsanlagen angeschlossen. Die Verkehrsfläche im östlichen Bereich (teilweise vorhanden) entwässert über vorhanden Leitungen in das vorhandene Versickerungsbecken. Dafür wird das erforderliche Volumen im Becken geschaffen. Der südliche Teil der Verkehrsfläche entwässert oberflächig in eine straßenbegleitende Mulde nördlich der Straße. Der Großteil der Dachflächen der geplanten Kita (1.500 m²) entwässert in eine Versickerungsrigole im Bereich der Verkehrsanlage. Der übrige Teil der Dachfläche wird südlich in eine Versickerungsmulde geleitet.

Aufgrund des relativ hohen Grundwasserstands (in UP 1 ca. 2,90 m u. GOK) kann die Unterkante der Rigole höchstens 1,90 m tief eingebaut werden und somit ist es bei der vorhandenen Höhenlage nur schwer möglich, die süd-südöstlichen versiegelten Flächen an die Rigole anzuschließen.

Die übrigen Flächen des vorhandenen Versickerungsbeckens und der Knick- bzw. Knickschutzbereiche werden bei der überschläglichen Bemessung einer Versickerungsanlage nicht betrachtet, da der sandige Untergrund das Niederschlagswasser der Grünflächen aufnehmen kann.

Vor der Rigole sind jeweils Reinigungsschächte anzuordnen, in denen sich Sedimente absetzen können und Leichtflüssigkeiten zurückgehalten werden, um die Langlebigkeit der Rigole zu gewährleisten. Bei der überschlägigen Bemessung der Rigole wurde das erforderliche Volumen für den Überflutungsnachweis innerhalb der Rigole eingeplant. Es wurde daher mit einem 30-jährlichen Regenereignis gerechnet.

Das anfallende Schmutzwasser aus dem Plangebiet kann nur über eine Druckleitung und eine entsprechend dimensionierte Pumpe für das anfallende Schmutzwasser der Kita an den Schacht 56520 angeschlossen werden. Dieser befindet sich etwa 100 m entfernt auf dem Stellplatz vor dem Lebensmittelgeschäft. Ein Anschluss im Freigefälle ist aufgrund der Höhenlage nicht möglich.

Es ist geplant, dass etwa 120 Kinder, die derzeit in provisorischen Containern in der Gemeinde Groß Grönau untergebracht sind, in die neue Kita umzusiedeln. Es von etwa 40 Einwohnergleichwerten (3 Plätze = 1 EGW) ausgegangen werden.

4 Hydraulische Berechnung

Zur Überprüfung der Machbarkeit wurde eine beispielhafte hydraulische Berechnung der Rigole und einer Versickerungsmulde durchgeführt. Dabei wurde die maximal mögliche Versiegelung der Fläche gemäß B-Plan angesetzt (vgl. Anlage).

Für die Bemessungen wurde mit den Regendaten von KOSTRA-DWD 2010R für Groß Grönau (Spalte 41, Zeile 18) gerechnet.

Die anliegenden Berechnungen zur beispielhaften Bemessung einer Rigole sowie der Becken- und Muldenversickerung wurden mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XL Version 7.4.1 des Instituts für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH aus Hannover für eine Versickerung nach DWA-A 138 durchgeführt.

5 Erläuterungen zur Anwendung des Erlasses „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser – Teil 1: Mengenbewirtschaftung“

Aufgrund des Erlasses bezüglich der wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser ist für das Plangebiet eine Wasserhaushaltsbilanz aufzustellen. Dazu wird der Wasserhaushalt des potenziell natürlichen Zustands mit dem Wasserhaushalt des bebauten Gebiets verglichen. Hier wird zunächst die Wasserbilanz für die Bestandsbebauung berechnet und im Anschluss mit der Wasserbilanz der neu geplanten Bebauung verglichen.

Der potenziell natürliche Zustand (Referenzzustand) wird zunächst mithilfe des Programms A-RW1 ermittelt. Der Geltungsbereich der 3. Änderung des B-Plans Nr. 17 wird demnach der Region Herzogtum-Lauenburg (H-11), Hügelland, mit den entsprechenden a_1-g_1-v_1 Werten zugeordnet: Abfluss (a) 3,0 %; Versickerung (g) 28,3 %; Verdunstung (v) 68,7 % (vgl. Abb. 1).

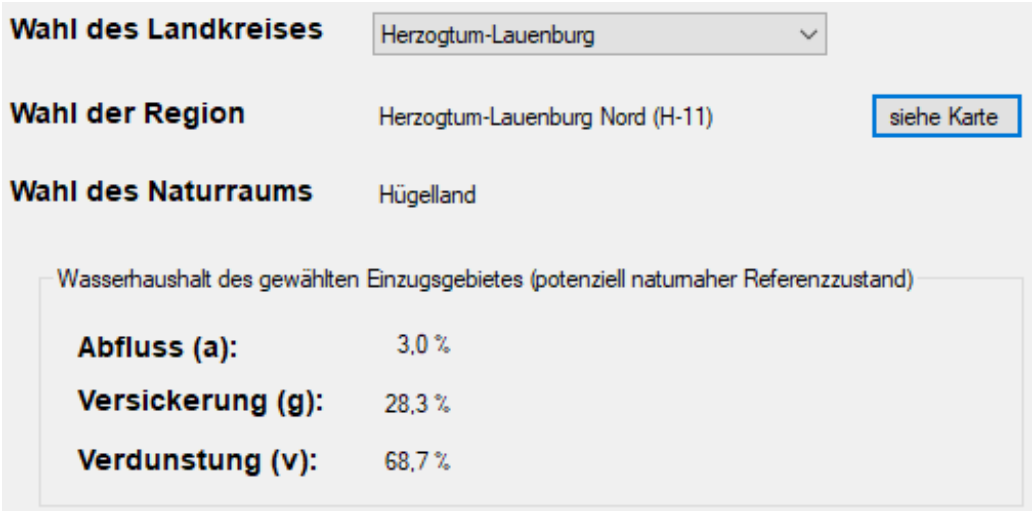


Abbildung 1: Referenzzustand (Auszug aus dem Programm A-RW1)

5.1 Flächenermittlung - Planung

Um die Wasserbilanz des geplanten Baugebietes abzuschätzen, ist im Schritt 2 der Berechnung nach A-RW1 eine Flächenermittlung für das neu geplante Gebiet erforderlich. Auf Grundlage der Festsetzungen des B-Plans wurden jeweils die geplanten Flächen berechnet. Es wird dabei grundsätzlich vom ungünstigsten Fall ausgegangen, dass alle rechnerisch möglichen Flächen gemäß GRZ versiegelt bzw. bebaut werden. Da gemäß B-Plan eine maximale Versiegelung von 60 % der Fläche für Gemeinbedarf möglich ist, wird auch davon ausgegangen. Die größtmögliche versiegelte Fläche (Haupt- und Nebengebäude, Stellplätze, Zufahrten, Wege) beträgt dann 1.865 m² (25 % der Gesamtfläche). Es wird für die Berechnung angenommen, dass diese Fläche vollständig mit einem Steildach befestigt wird. Für die Verkehrsfläche von 1.500 m² (insgesamt 20 % der Gesamtfläche) wird angenommen, dass ca. 450 m² asphaltiert (Asphalt, Beton) und ca. 1050 m² gepflastert werden (Pflaster mit dichten Fugen). Die übrige Fläche von 4.030 m² wird nicht befestigt und verbleibt als „natürliche“ Fläche (vgl. Tab. 1 und Abb. 2).

Art der Fläche	Größe [ha]	befestigte Fläche		unbefestigte Fläche [ha]
		[ha]	Art der Befestigung	
Dachfläche (25 %)	0,187	0,187 (100 %)	Steildach	0,000 (0 %)
Grünfläche (55 %)	0,403	0	- keine -	0,403 (100 %)
Verkehrsfläche (20 %)	0,105	0,105 (100 %)	Pflaster mit dichten Fugen	0,000 (0 %)
	0,045	0,045 (100 %)	Asphalt	0,000 (0%)
gesamt	**0,740**	**0,337**	**-**	**0,403**

Tab. 1: Flächenermittlung inkl. Annahme der max. möglichen Bebauung im gesamten Geltungsbereich.

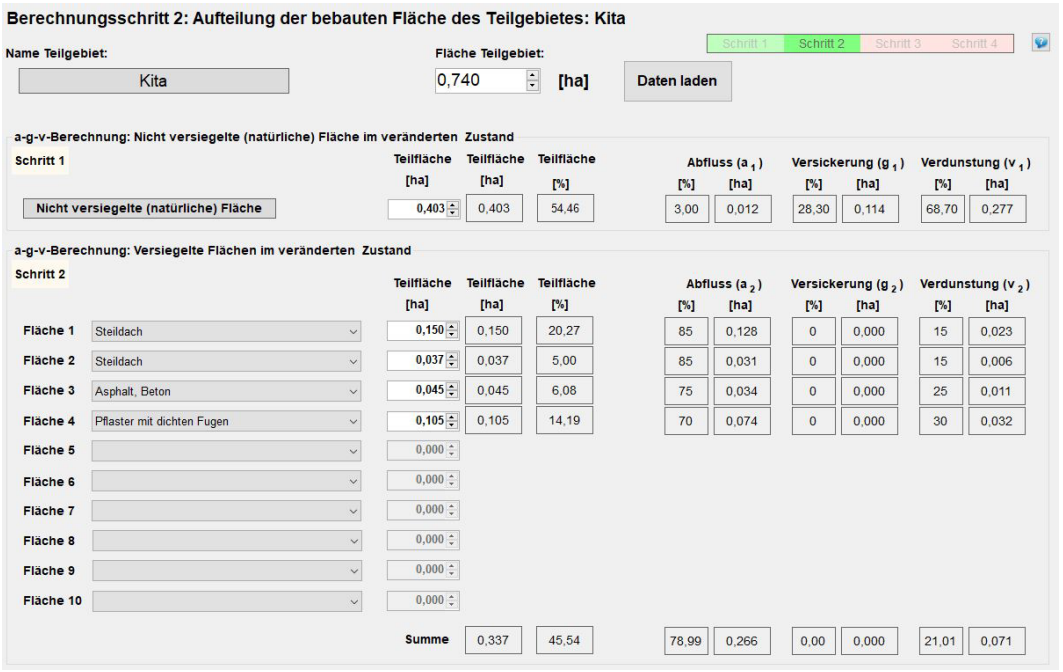


Abbildung 2: Berechnungsschritt 2 - Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz (aus dem Programm A-RW1)

5.2 Maßnahmen zur Behandlung – Planung

Im nächsten Berechnungsschritt 3 werden Behandlungsmaßnahmen festgelegt, die bereits zuvor im Kapitel 3 erläutert wurden. Aufgrund des sandigen Bodens in Oberflächennähe wird das gesamte anfallende Niederschlagswasser in Versickerungsanlagen (Rigole, Versickerungsbecken und -mulden) geleitet. (vgl. Abbildung 3).

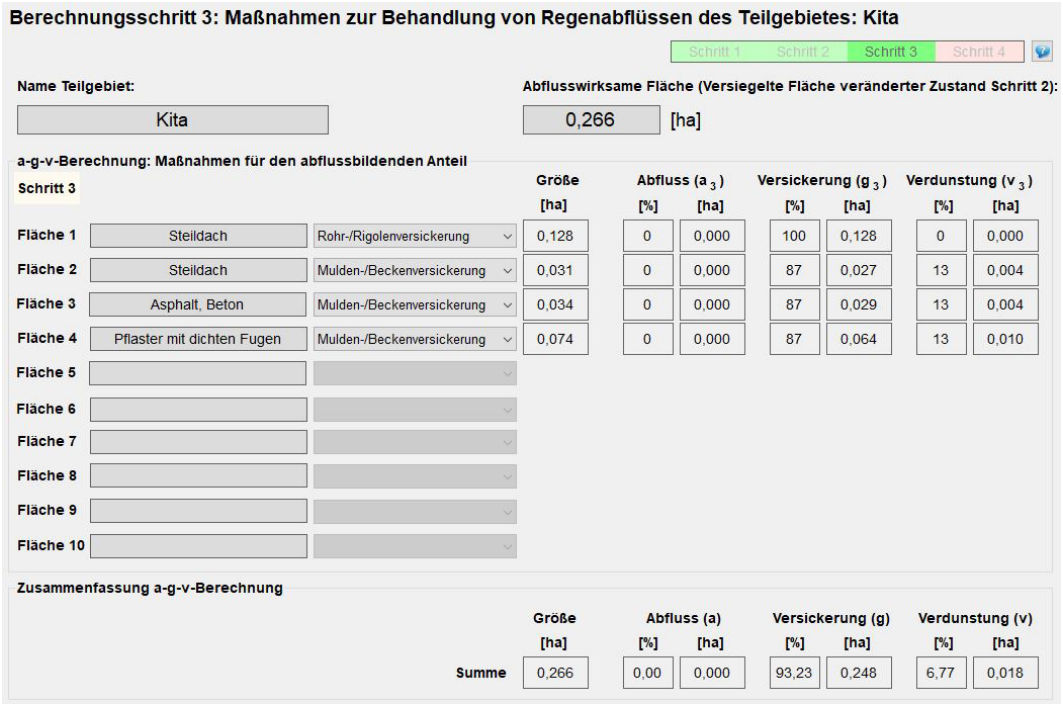


Abbildung 3: Berechnungsschritt 3 - Behandlungsmaßnahmen Planung (aus dem Programm A-RW1)

5.3 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Planung

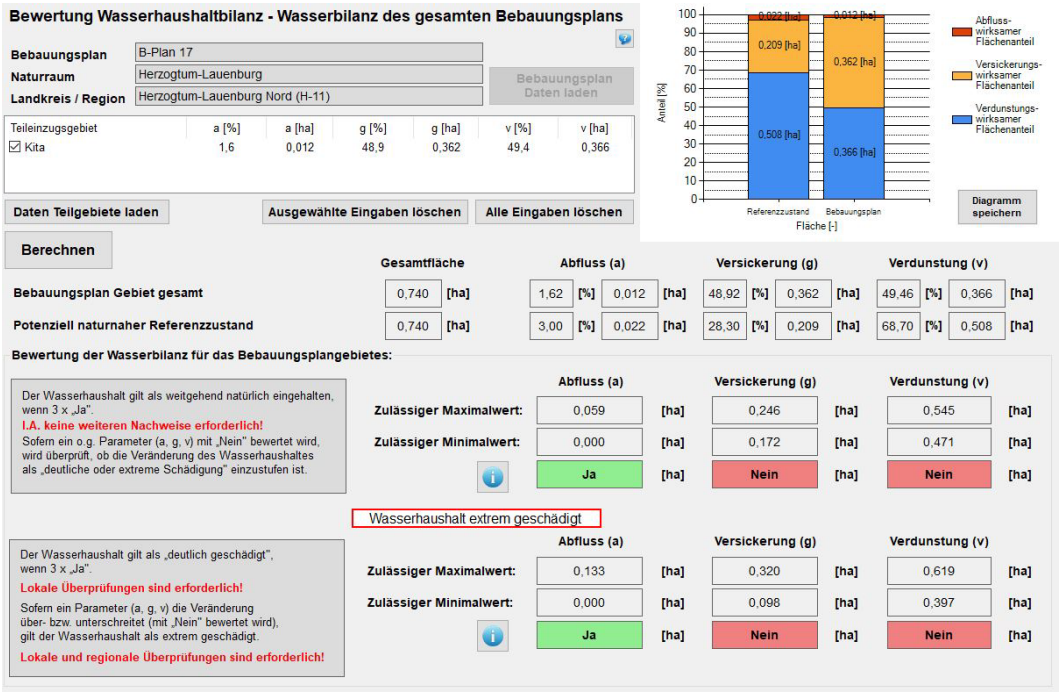


Abbildung 4: Berechnungsschritt 4 - Wasserhaushaltsbilanz Planung (aus dem Programm A-RW1)

Im letzten Berechnungsschritt wird die Wasserhaushaltsbilanz der Planung im Vergleich zum Referenzzustand aufgestellt. Die Bilanz weist 1. eine Verringerung des

Oberflächenabflusses von 3,00 % auf 1,62 % auf, 2. eine Erhöhung der Versickerung von 28,30 % auf 48,92 % und eine Verringerung der Verdunstung von 68,70 % auf 49,46 % (vgl. Abb. 4).

Aufgrund der prozentualen Veränderung der einzelnen a-g-v-Werte um teilweise mehr als 15 % im Vergleich zum Referenzzustand ist der Wasserhaushalt durch die geplante Bebauung „extrem geschädigt".

Das Ergebnis muss daher zunächst als negativ bewertet werden.

Es kommt durch die geplante Entwässerung der bebauten Fläche jedoch zu keinem erhöhten Oberflächenabfluss und es wird auch kein natürliches Gewässer durch die Ableitung des Niederschlagswassers belastet. Dementsprechend entfallen die lokalen Nachweise zur Einhaltung des Bordvollen Abflusses und der Erosion sowie die regionalen Nachweise.

Der Nachweis zur Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung ist gemäß A-RW1 erbracht, wenn die Versickerungsanlage nach DWA-A 138 bemessen wurde und der mittlere Grundwasserstand mind. 1,0 m unter der Sohle der geplanten Versickerungsanlage liegt. Da der Grundwasserstand in den Bohrprofilen UP 1 und UP 2 (Bereich der Rigole) bei 2,90 m bzw. 3,40 m unter GOK ansteht, muss die Unterkante der Rigole max. 1,90 m unter GOK eingebaut werden. Die Höhe der Rigole beträgt 0,67 m. Daher ist die Oberkante der Rigole ca. 1,20 m unter GOK. Aufgrund der langgestreckten Rigole im Bereich der Verkehrsfläche sind jedoch keine langen RW-Leitungen erforderlich (max. 30 m), sodass der größte Teil der Dachflächen mit flach verlegten Leitungen an die Rigole angeschlossen werden könnte.

Die südlichen Dachflächen der Kita sowie weitere befestigte Flächen südlich des Gebäudes sollten aufgrund des nach Süden leicht abfallenden Geländes in eine oberirdische Versickerungsmulde entwässern. Dadurch wird die Verdunstung erhöht und somit die Wasserhaushaltsbilanz durch die Versickerungsmulde verbessert.

Durch die flachen Versickerungsmulden auf dem Kita-Gelände könnten die Kinder der Kita „hautnah" den Effekt einer Regenwasserversickerung und -verdunstung bzw. einer nachhaltigen natürlichen Regenwasserbewirtschaftung erleben und erlernen. Die Mulde/n müssen in der Objektplanung in Abhängigkeit der befestigten Flächen genauer bemessen und geplant werden.

Die deutliche Erhöhung des Versickerungsanteils um über 20 % in der Bilanz ist aufgrund allgemein sinkender Grundwasserstände und einer zunehmend anderen Verteilung der Niederschläge über das Jahr eher als positiv zu bewerten. Die Versickerungsanlagen müssen jedoch aufgrund zunehmender Starkregenereignisse großzügig bemessen werden, damit es lokal nicht zu Überschwemmungen kommt.

Weitere Möglichkeiten zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz wären beispielsweise durch eine Dachbegrünung vorhanden, um den Verdunstungsanteil zu erhöhen und die Bepflanzung der übrigen Grünfläche mit einzelnen Bäumen, da besonders Einzelbäume eine hohe Verdunstungsrate aufweisen.

M 1:1.000

Grönauer Heide

Hauptstraße

Krummer Redder

Heuterdamm

Rigole
L/H/B = 43,2 x 2,4 x 0,67 m
V = 65 m³
UK Rigole max. 1,90 m u. GOK

Versickerungsmulde
Versickerungsfläche: 100 m²
Einstauhöhe: 30 cm
angeschlossen Fläche: 1.050 m²

Anschluss an vorh. Leitung bzw. Versickerungsbecken

Erweiterung Versickerungsbecken Volumen: ca. 25 m³

Versickerungsmulde
Versickerungsfläche: 70 m²
Einstauhöhe: 20 cm
angeschlossen Fläche: 365 m²

GRZ 0,4
23,0 m ü NHN

67 dB(A)
66 dB(A)

Bebauungsplan Nr. 17, 3. Änderung der Gemeinde Groß Grönau
Entwässerungskonzept

Datum: 20.01.2023 | Projekt-Nr. P595 | Maßstab 1:1.000

PROKOM
STADTPLANER UND INGENIEURE GMBH

Elisabeth-Haseloff-Straße 1
23564 Lübeck
Tel.: 0451 / 610 20-26
luebeck@prokom-planung.de

Richardstraße 47
22081 Hamburg
Tel.: 040 / 22 94 64-14
hamburg@prokom-planung.de

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan 17
Naturraum: Herzogtum-Lauenburg
Landkreis/Region: Herzogtum-Lauenburg Nord (H-11)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0,740

a_1-g_1-v_1-Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,00	0,022	28,30	0,209	68,70	0,508

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: 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: Kita

Fläche: 0,740 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,150	Rohr-/Rigolenversickerung
Steildach	0,037	Mulden-/Beckenversickerung
Asphalt, Beton	0,045	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,105	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Potentiell naturnaher Referenz-	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,0222	28,30	0,2094	68,70	0,5084
Summe veränderter Zustand	1,63	0,0121	48,95	0,3622	49,42	0,3657
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-1,37	-0,0101	20,65	0,1528	-19,28	-0,1427

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

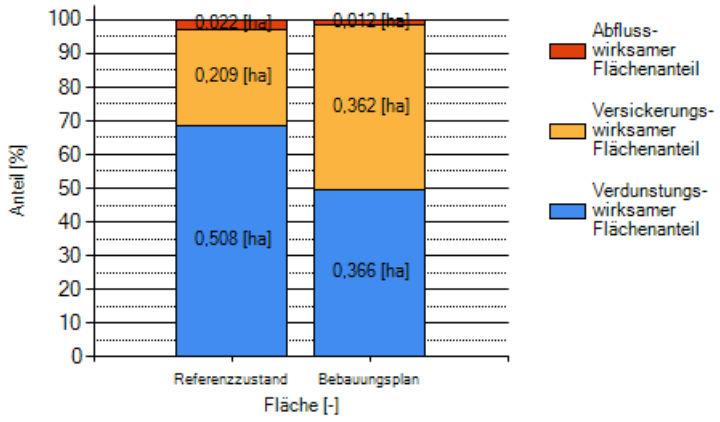
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,74 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche)	3,00	0,020	28,30	0,210	68,70	0,510
Summe veränderter Zustand	1,62	0,010	48,92	0,360	49,46	0,370
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	1,38	0,010	-20,62	-0,150	19,24	0,140
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Nein		Nein	
Fall 3 ≥ +/-15%	Nein		Ja		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan 17 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

Ermittlung der abflusswirksamen Flächen A_u nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten Ψ_m	Teilfläche $A_{E,i}$ [m^2]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m^2]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	1.865	1,00	1.865
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Balkone			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Sitzblöcke			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	1.500	0,75	1.125
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Dränsteine			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15			
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Sandspiel			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1			
	Rasen, Hecken			

Gesamtfläche Einzugsgebiet A_E [m^2]	**3.365**
Summe undurchlässige Fläche A_u [m^2]	**2.990**
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Ψ_m [-]	**0,89**

Bemerkungen:

Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Kita Groß Grönau

Auftraggeber:

Gemeinde Groß Grönau
über Amt Lauenburgische Seen
Fünfhausen 1
23909 Ratzeburg

Rigolenversickerung:

Kita Dachfläche

Eingabedaten:

$$L = [(A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_{Dr}/1000) - V_{Sch}/(D*60*f_Z)] / ((b_R*h_R*s_R) / (D*60*f_Z) + (b_R + h_R/2) * k_f/2)$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.500
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.500
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,2E-05
Breite Kunststoffelement	b_K	mm	800
Höhe Kunststoffelement	h_K	mm	660
Länge Kunststoffelement	L_K	mm	800
Speicherkoeffizient Kunststoffelement	s_R	-	0,95
Anzahl Kunststoffelemente, nebeneinander	a_b_k	-	3
Anzahl Kunststoffelemente, übereinander	a_h_k	-	1
Breite der Rigole	b_R	m	2,4
Höhe der Rigole	h_R	m	0,7
mittlerer Drosselabfluss aus der Rigole	Q_{Dr}	l/s	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
anrechenbares Schachtvolumen	V_{Sch}	m^3	1,0

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	41,2
erforderliche, rechnerische Rigolenlänge	**L**	**m**	**41,8**
erforderliche Länge Rigole Kunststoff	**$L_{K,ges}$**	**m**	**42,4**
gewählte Rigolenlänge	**L_{gew}**	**m**	**43,20**
Anzahl Kunststoffelemente in Längsrichtung	a_L_K	-	54
erforderliche Anzahl Kunststoffelemente	a_K	-	162
vorhandenes Speichervolumen Rigole	V_R	m^3	65,0
versickerungswirksame Fläche	$A_{S,\ Rigole}$	m^2	117,9

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0940-1062

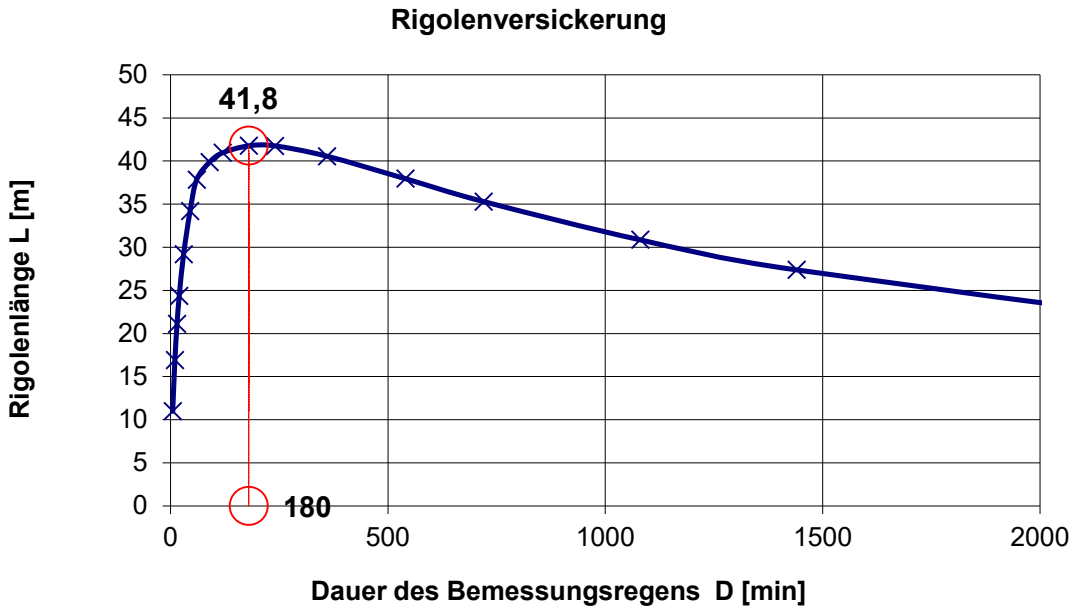
Dimensionierung Rigole aus Kunststoffelementen nach Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	326,7
10	248,3
15	206,7
20	179,2
30	144,4
45	114,8
60	96,9
90	70,7
120	56,5
180	41,2
240	33,0
360	24,1
540	17,6
720	14,0
1080	10,2
1440	8,2
2880	4,6
4320	3,3

Berechnung:

L [m]
10,98
16,92
21,13
24,35
29,18
34,21
37,82
39,87
40,96
41,76
41,75
40,56
37,95
35,30
30,87
27,38
18,47
14,18



Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Kita Groß Grönau

Auftraggeber:

Gemeinde Groß Grönau über
Amt Lauenburgische Seen
Fünfhausen 1
23909 Ratzeburg

Beckenbemessung:

mit 10-jährlichem Regenereignis

Eingabedaten:

$V_{erf} = (A_u * 10^{-7} * r_{D(n)} - Q_S) * D * 60 * f_Z * f_A$ mit $Q_S = A_u * 10^{-7} * q_S$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	450
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	405
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	q_S	l/(s ha)	2,0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f,Sohle}$	m/s	2,2E-05
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f,Böschung}$	m/s	2,2E-05
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	5,3
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	6,8
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,7
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1080
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	8,29
erforderliches Speichervolumen	**V_{erf}**	**m^3**	**20**
vorhandenes Speichervolumen	**V**	**m^3**	**25**
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	5,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	6,8
Entleerungszeit	t_E	h	17,7

Nachweis der Versickerungsrate:

vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s,min}$	m^3/s	0,000
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s,max}$	m^3/s	0,000
vorhandene mittlere Versickerungsrate	**$Q_{s,m}$**	**m^3/s**	**0,000**
gewählte Versickerungsrate	**$q_S * A_u$**	**m^3/s**	**0,000**

Bemessung von Versickerungsbecken
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

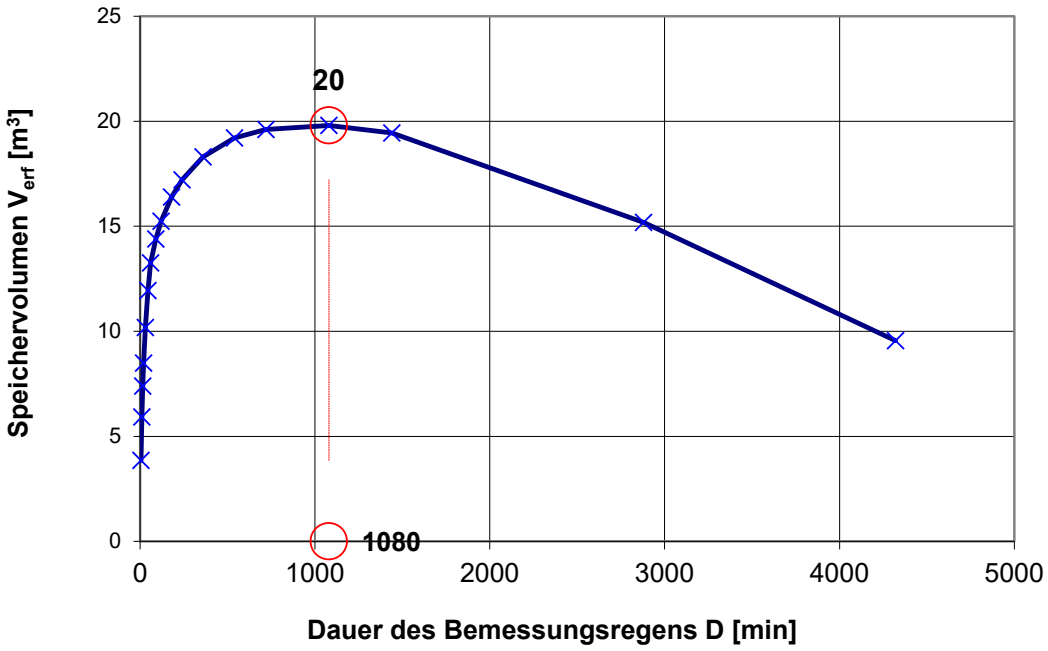
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	266,7
10	205,0
15	171,1
20	147,5
30	118,3
45	93,0
60	77,8
90	56,9
120	45,6
180	33,2
240	26,6
360	19,4
540	14,2
720	11,3
1080	8,3
1440	6,6
2880	3,8
4320	2,8

Berechnung:

V_{erf} [m³]
4
6
7
8
10
12
13
14
15
16
17
18
19
20
20
19
15
10

Versickerungsbecken



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Kita Groß Grönau

Auftraggeber:

Gemeinde Groß Grönau
über Amt Lauenburgische Seen
Fünfhausen 1
23909 Ratzeburg

Muldenversickerung:

mit Überflutungsnachweis in der Mulde (30jährliches Regenereignis)

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_S) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2] * D * 60 * f_Z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	365
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,95
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	347
Versickerungsfläche	A_s	m^2	70
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,03
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

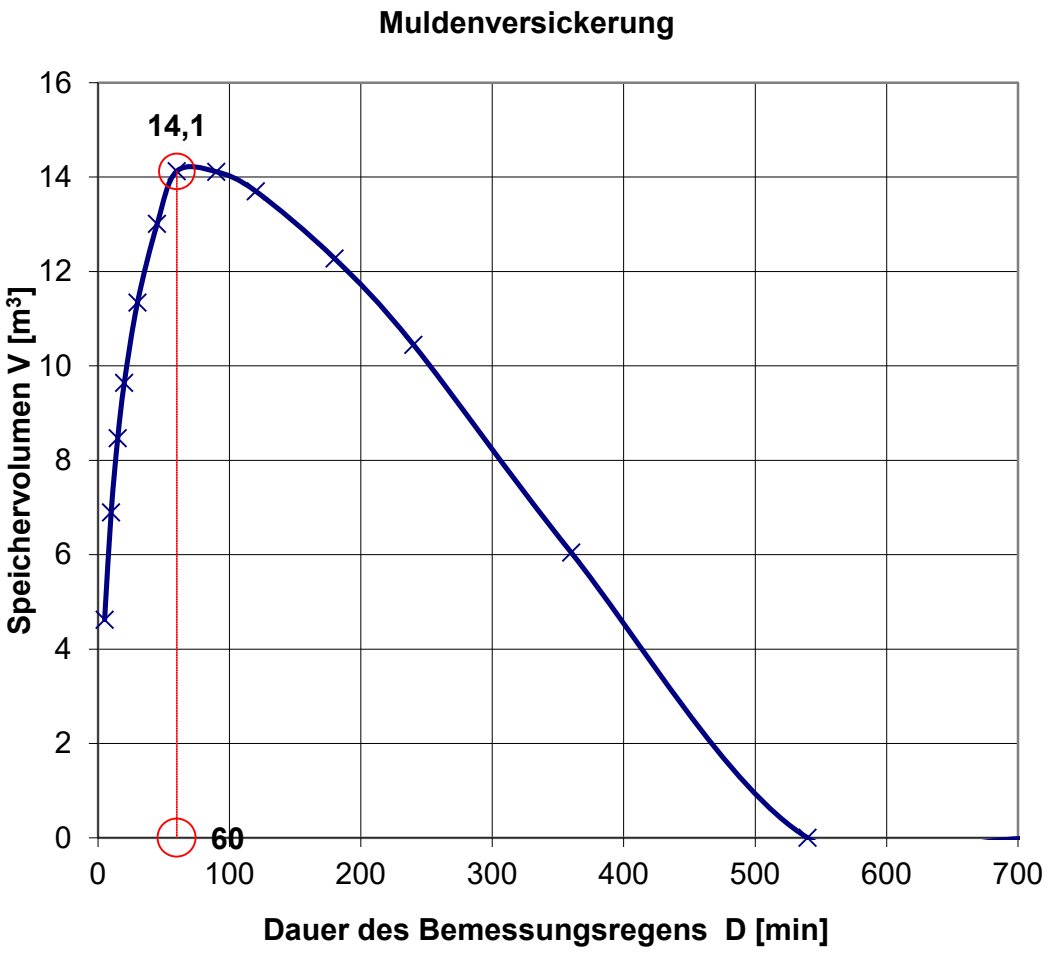
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	**Berechnung:** V [m^3]
5	326,7	4,6
10	248,3	6,9
15	206,7	8,5
20	179,2	9,6
30	144,4	11,3
45	114,8	13,0
60	96,9	14,1
90	70,7	14,1
120	56,5	13,7
180	41,2	12,3
240	33,0	10,4
360	24,1	6,0
540	17,6	0,0
720	14,0	0,0
1080	10,2	0,0
1440	8,2	0,0
2880	4,6	0,0
4320	3,3	0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	60
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	96,94
erforderliches Muldenspeichervolumen	**V**	**m^3**	**14,1**
gewähltes Muldenspeichervolumen	**V_{gew}**	**m^3**	**14,2**
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,20
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	5,1



Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Kita Groß Grönau

Auftraggeber:

Gemeinde Groß Grönau über
Amt Lauenburgische Seen
Fünfhausen 1
23909 Ratzeburg

Muldenversickerung:

10jährliches Regenereignis
oberflächliche Ableitung des Niederschlagswassers von der Verkehrsfläche

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_S) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_S * k_f / 2] * D * 60 * f_Z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	1.050
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	788
Versickerungsfläche	A_s	m^2	100
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	2,2E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

örtliche Regendaten: **Berechnung:**

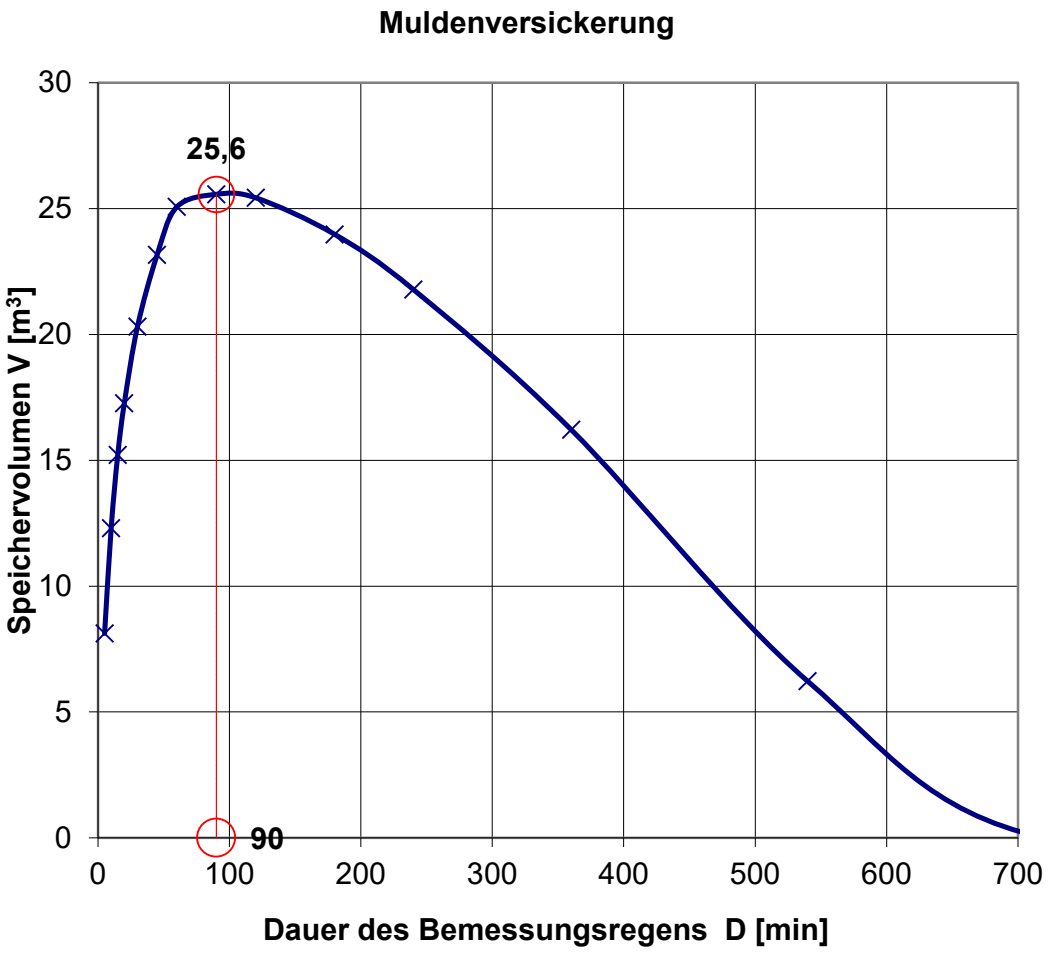
D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	V [m^3]
5	266,7	8,1
10	205,0	12,3
15	171,1	15,2
20	147,5	17,3
30	118,3	20,3
45	93,0	23,2
60	77,8	25,1
90	56,9	25,6
120	45,6	25,4
180	33,2	24,0
240	26,6	21,8
360	19,4	16,2
540	14,2	6,2
720	11,3	0,0
1080	8,3	0,0
1440	6,6	0,0
2880	3,8	0,0
4320	2,8	0,0

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-0940-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	56,85
erforderliches Muldenspeichervolumen	**V**	**m^3**	**25,6**
gewähltes Muldenspeichervolumen	**V_{gew}**	**m^3**	**30**
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	7,6



Geotechnische Stellungnahme

zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen

Bauvorhaben	Änderung des B-Plan Nr. 17 Gemeinde Groß Grönnau
Bauherr/ -in	Gemeinde Groß Grönau Am Torfmoor 2 23627 Groß Grönau
Projektnummer	2118107
Datum	Lübeck, 01.04.2022

Inhaltsübersicht:

1. Veranlassung
2. Baugelände und Bauwerk
3. Untersuchungen
   - 3.1 Bodenuntersuchungen
   - 3.2 Chemische Untersuchungen
4. Untergrund- und Grundwasserverhältnisse
   - 4.2 Grundwasserverhältnisse
   - 4.3 Bodeneigenschaften
   - 4.4 Bodenkennwerte
5. Verkehrsflächen
6. Kanalbau
7. Gründungsempfehlung Kita
   - 7.1 Zulässige Sohlspannung, Grundbruchsicherheit Bettungsmodul
   - 7.2 Setzungen

Ingenieurbüro Höppner
Inh. Sven Höppner
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck

Telefon: 0451/20233532
Mail: mail@hoeppner-ingenieurbuero.de
Internet: www.hoeppner-ingenieurbuero.de
Steuernummer: 22/130/61166

USt-IdNr.: DE278693434
Sparkasse zu Lübeck AG
IBAN: DE85 2305 0101 0160 0736 15
BIC-/SWIFT-Code: NOLADE21SPL

7.3 Allgemeine Ausführungshinweise
7.3.1 Trockenhaltung im Bauzustand
7.3.2 Trockenhaltung im Endzustand
7.3.3 Schutz der Böden im Bereich des Aushubplanums
7.3.4 zu verwendendes Bodenmaterial
7.3.5 Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials
8. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Anlage:

1	Lageplan der Untersuchungspunkte
2.1 und 2.2	Bodenprofile/Widerstandsdiagramme
3.1 und 3.2	Körnungslinien
4	chemische Untersuchungen/ Probenahmeprotokolle

1. Veranlassung

Die Gemeinde Groß Grönau plant die Erschließung des B-Plans Nr. 17. Das Ingenieurbüro Höppner, Lübeck, wurde beauftragt die Boden- und Grundwasserverhältnisse im Bereich des Gebietes zu untersuchen und allgemein geotechnisch zu beurteilen, sowie eine Aussage über die allgemeine Tragfähigkeit der Böden für Gebäude und ausführungstechnischen Hinweise abzugeben. Zusätzlich soll die Wasserdurchlässigkeit der vorhandenen Böden angegeben werden.

Für die Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, Bestand Biotop- und Nutzungstypen
- Lageplan, Kindertagesstätte

2. Baugelände und Bauwerk

Das Gelände ist überwiegend mit Gras bewachsen. Es sind Knicks mit Sträuchern und Bäumen vorhanden.

Das Gelände ist auf der Anlage 1 dargestellt. Die geplante Kindertagesstätte ist nicht unterkellert geplant. Die genauen Lasten des Gebäudes durch die Statik lagen nicht vor. Im östlichen Bereich UP 3 und 4 ist ein Versickerungsbecken vorhanden.

3. Untersuchungen

3.1 Bodenuntersuchungen

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse wurden am 16. und 17.11.2021, insgesamt 12 Kleinrammbohrungen (n. DIN 4021/22 475-1, DN Ø 40 bis 50 mm) bis in eine maximale Bohrtiefe von 7,0 m durchgeführt. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind nach einer kornanalytischen Bestimmung, der laufend entnommenen Bodenproben, auf der beigefügten Anlage 2.1 und 2.2 zeichnerisch und höhengerecht auf Normalhöhennull als farbige Bodenprofile dargestellt.

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Von charakteristischen Bodenproben, wurden Körnungslinien, Konsistenzen und die Wassergehalte im bodenmechanischen Labor ermittelt. Die Konsistenzen sind rechts und die Wassergehalte links, neben den Bodenprofilen, aufgetragen. Die Körnungslinien sind in der Anlage 3.1 und 3.2 dargestellt.

3.3 Chemische Untersuchungen

Im Zuge der Felduntersuchungen wurden mittels organoleptischer Ansprache keine Hinweise auf Altlasten oder Kontaminierungen festgestellt.

Es wurde zur ersten Klassifizierung nach LAGA-TR Boden und BBodSchV-Vorsorgewerte Metalle & Organik, zwecks einer Verwertung auf der Baustelle und / oder zur Entsorgung von den vorhandenen Böden, zwei repräsentative Bodenproben entnommen. Die Proben wurden zur chemischen Analyse dem Labor AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH, überbracht. In den Abschnitten 3.3.1 und 3.3.2 ist die Bewertung der Proben zusammenfassend dargestellt.

3.3.1 Bewertung der Böden nach LAGA-TR Boden:

Bei der Bodenprobe (B2/Boden) liegen **keine** Überschreitungen der Zuordnungswerte der Liste LAGA-TR Boden vor, sodass hier eine Klassifizierung des Bodenmaterials in die **Zuordnungsklasse Z0** erfolgt.

3.3.2 Bewertung der Böden nach BBodSchV-Vorsorgewerte Metalle & Organik:

Bei der Bodenprobe (B1/Oberboden) liegen **keine** Überschreitungen der Zuordnungswerte der Liste nach BBodSchV-Vorsorgewerte Metalle & Organik vor.

4. Boden- und Grundwasserverhältnisse

Tabelle 1: Bodenschichten

Bodenschicht	Beschreibung	Schichtbasis (m unter GOK)		Schichtdicke (m)	
		Hochlage	Tieflage	min.	max.
Oberboden (Alle Untersuchungspunkte)	Zusammensetzung: Sand, schluff, humos	0,35	0,60	0,35	0,60
Sand (Alle Untersuchungspunkte)	Zusammensetzung: Fein- bis Mittelsand, schwach schluffig, schwach grobsandig	2,50	Bohrendtiefe 5,0	2,25	4,65
Geschiebemergel (Untersuchungspunkte 1, 3 - 12)	Zusammensetzung: Schluff, schwach tonig, sandig, schwach kiesig	Bohrendtiefe 5,0	Bohrendtiefe 7,0	0,80	3,20

Weitere Einzelheiten sind den Bodenprofilen zu entnehmen. Die Bohraufschlüsse sind punktuelle Baugrunderkundungen. Daher sind Abweichungen der angetroffenen Bodenverhältnisse möglich. Es sollten deshalb nach Aushub der Baugrube, die aufgrund der geotechnischen Untersuchungen getroffenen Annahmen über Beschaffenheit und Verlauf der Bodenschichten vom Sachverständigen überprüft werden.

4.2 Grundwasserverhältnisse

Die nach dem Bohrende, in den Bohrlöchern ermittelten Grundwasserstände sind links neben den Bodenprofilen eingetragen, die wasserführenden Schichten sind rechts neben den Bodenprofilen gekennzeichnet. Es wurden folgende Grundwasserspiegel festgestellt:

Tabelle 2: Grundwasserstände

Untersuchungspunkte	Wasserstand [m u. GOK]
UP 1	2,90
UP 2	3,40
UP 3	2,10
UP 4	3,00
UP 5	2,50
UP 6	2,50
UP 7	2,10
UP 8	2,40
UP 9	3,73
UP 10	2,50
UP 11	2,50
UP 12	2,10
UP 13	2,40

Langzeitmessungen des Grundwasserspiegels im Untersuchungsbereich liegen dem Unterzeichner nicht vor. Es handelt sich um oberflächennahes freies Grundwasser innerhalb der korrespondierenden Sande.

Grundsätzlich ist nach starken, länger anhaltenden Niederschlägen und verdunstungsarmer Jahreszeit mit kurzfristig höheren Grundwasserständen zu rechnen (ca. +0,40 m) bzw. bei länger anhaltendem trockenem Wetter ist mit einem niedrigeren Grundwasserstand (ca. -0,40 m) zu rechnen.

Weitere Einzelheiten zu den Boden- und Grundwasserverhältnissen sind aus den beigefügten Bodenprofilen (Anlage 2.1 und 2.2) ersichtlich.

4.3 Bodeneigenschaften

Oberboden
Der Oberboden genießt einen besonderen Schutz (Mutterbodenschutzgesetz gemäß BauGB §202) und ist unterhalb bebauter Flächen (auch Garagen, Stellplätze und Verkehrsflächen) zu Beginn der Bauarbeiten generell abzutragen und zur Wiederverwendung seitlich in geeigneten Mieten zu lagern.

Sande:
Die Sande sind, bis zu Schluffanteilen von 15 M.-%, gut tragfähig und neigen unter Belastung nur zu geringen Setzungen, die zudem überwiegend während der Bauphase auftreten. Die gewachsenen Sande sind überwiegend als wasserdurchlässig anzusetzen. Die teilweise eingelagerten Schlufflagen, verringern die vertikale Wasserdurchlässigkeit stark. Die Sande in der Gründungsebene sind überwiegend als nicht frostempfindlich nach ZTVE StB 17 anzusetzen.

Geschiebemergel:
Der Geschiebeboden, mit mindestens steifer Konsistenz, ist mäßig bis gut tragfähig, neigt jedoch unter Belastung zu langfristig abklingenden Konsolidierungssetzungen. Bei geringeren Konsistenzen (weich-steifer bzw. weicher Konsistenz), wie hier nimmt die Tragfähigkeit deutlich ab. Aufgrund der Plastizität ist der Boden wasserempfindlich und neigt bei Wassergehaltsänderungen und dynamischer Belastung (z.B. Befahren mit Baufahrzeugen) zu Aufweichungen. Lokal ist mit unterschiedlichen Zustandsformen zu rechnen. Durch den Feinkornanteil, aus Tonen und Schluffen, ist der Geschiebeboden als sehr frostempfindlich und sehr gering wasserdurchlässig einzustufen.

4.4 Bodenkennwerte

Aufgrund der Bodenansprache, sowie aus Erfahrung mit vergleichbaren Böden, können die folgenden charakteristischen Werte für die einzelnen Böden angenommen werden:

Tabelle 3: Bodenkennwerte

Bodenart	Einheit	Oberboden	Sand		Geschiebemergel		
Homogenbereich (1)	-	A1	A2		A3		
Bodengruppe	-	OH	SE, SU		ST*, TL		
Bodenklasse (2)	-	3, 1	3		4, 2**		
$Wichte_{erdfeucht}$	kN/m³	18 - 19	18 - 19		19 - 20		
$Wichte_{Auftrieb}$	kN/m³	9 - 10	9 - 10		10 - 11		
Reibungswinkel	Grad	30° - 32,5°	32,5°		25° - 27,5°		
Kohäsion	kN/m²	-	-		5 - 8		
Steifemodul	MN/m²	16 - 30	20	35	6	15	20
Konsistenz	-	-	-		weich	weich - steif	steif
Lagerungsdichte	-	locker – mitteldicht*	locker*	mitteldicht*	-		
Frostempfindlich-keitsklasse	-	F1 – F2	F1 – F2		F3		

(1) Die Aushubböden lassen sich grob nach DIN 18300 in folgende Homogenbereiche einteilen.
(2) Bodenklasse gemäß DIN 18300 Ausgabe 2012
(3) Frostempfindlichkeitsklassen n. ZTV E-StB 17
F1 = nicht frostempfindlich
F2 = gering bis mittel frostempfindlich
F3 = sehr frostempfindlich

* nach dem Bohrwiderstand bzw. Bodenansprache

** wenn der wasserempfindliche Boden durch Wasserzutritt bzw. dynamische Beanspruchung in seinem Gefüge zerstört wird und dann der Bodenklasse 2, den „Fließenden Bodenarten“ zuzuordnen ist

( )* Rechenwert

5. Verkehrsflächen

Der Neubau der Erschließungsstraße kann auf der gesamten Länge, unter Berücksichtigung der nachfolgenden Empfehlungen, als Flächengründung ausgeführt werden.

Die unterhalb des Oberbodens anstehenden Sande sind nach ZTVE-StB 17, je nach Feinkornanteil und eingelagerten Schlufflagen nicht frostempfindlich bis gering frostempfindlich,

Der Bauablauf und der Baubetrieb sind so zu konzipieren, dass der anstehende Boden vor Niederschlagswasserzufluss (frühzeitige Wasserfassung) und äußeren Witterungseinflüssen während der Bauarbeiten geschützt wird. Der Einsatz der Gerätschaften ist auf die Untergrund- und Witterungsverhältnisse abzustimmen. Es wird hier explizit auf die vertraglichen Hinweise der ZTVE StB Abs. 4.4 “Planum“ hingewiesen.

Für die Dimensionierung der Verkehrsflächen wurden **keine** Belastungsklassen vorgegeben. Gemäß RStO 12 kann unter Ansatz der Tafel 1, Zeile 4 (Asphaltdecke) und Tafel 3, Zeile 1 (Pflasterdecke) die Belastungsklasse Bk0,3 gewählt werden.

Unter Berücksichtigung der Belastungsklasse und der vorhandenen Bodenverhältnisse im Planumsbereich wird folgender Verkehrsflächenaufbau empfohlen:

Bauweise mit **Asphaltdecke**

Tabelle 4: Aufbau der Verkehrsflächen Schottertragschicht auf Frostschutzschicht:

Belastungsklasse Bk0,3	
4,0 cm	Asphaltdecke
8,0 cm	Asphalttragschicht
20,0 cm	Schottertragschicht 0/32, 0/45 nach TL SoB-StB
23,0 cm	Frostschutzschicht 0/32, 0/45 nach TL SoB-StB
55,0 cm	**Gesamtstärke des neuen Oberbaus**

Bauweise mit **Pflasterdecke**

Tabelle 5: Aufbau der Verkehrsflächen Schottertragschicht auf Frostschutzschicht:

Belastungsklasse Bk0,3	
8,0 cm	Pflasterdecke
4,0 cm	Ausgleichsschicht
20,0 cm	Schottertragschicht 0/32, 0/45 nach TL SoB-StB
23,0 cm	Frostschutzschicht 0/32, 0/45 nach TL SoB-StB
55,0 cm	**Gesamtstärke des neuen Oberbaus**

Bei dieser Bauweise sind die Oberböden, unterhalb der Verkehrsflächen, vollständig abzuschieben und seitlich fachgerecht zu lagern oder sofort abzufahren.

Die Sande sind bis 0,55 m unter FOK abzutragen und das Planum ist intensiv mit einem Flächenrüttler oder einer Glattmantelwalze nach zu verdichten (Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100$ %).

Darüber ist nach TL SoB-StB eine güteüberwachte Frostschutzschicht und eine Schottertragschicht der Körnung 0/32 oder 0/45 als Tragschicht einzubauen (Anforderungen: OK Schottertragschicht/ Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120$ MN/m²/ Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 103$ %). Der Verdichtungserfolg der einzelnen Oberbauschichten ist nach zu weisen.

Im Vorwege sollte ein Probefeld erstellt und überprüft werden.

6. Kanalbau

Neben der DIN EN 1610 wird grundsätzlich auf die Empfehlungen und Hinweise der DWA-A 139 hingewiesen, die bei der Planung und Ausführung der Kanalbaumaßnahmen besonders zu berücksichtigen sind.

Genaue Trassenpläne oder Angaben zu den genauen Leitungstiefen liegen nicht vor.

Der Kanalbau kann im freien, unbebauten Gelände in offener Bauweise durchgeführt werden. Die Vorschriften der DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten) sind zu berücksichtigen.

Wenn je nach Tiefe der Rohrleitung in der Grabensohle überwiegend gewachsene **Sande** anstehen, kann das Kanalrohr nach entsprechender Verdichtung der Grabensohle (Verdichtungsgrad $D_{pr} \geq 98$ %) direkt auf diese Böden abgesetzt werden. Ein Wiedereinbau (Verfüllung der Rohrleitungsgräben) mit den anstehenden, verdichtungsfähigen Sanden ist möglich. Alternativ kann der restliche Rohrgraben mit grobkörnigem Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 aufgefüllt werden.

Wenn je nach Tiefe der Rohrleitung in der Grabensohle **bindige Böden** im Bereich des Aushubplanums, mit einer nur weich-steifen bzw. weichen Konsistenz anstehen, ist ein begrenzter Bodenaustausch (D = 0,20 m – 0,40 m, grobkörniger Boden nach DIN 18196) unterhalb der Rohrleitungszone einzuplanen.

Für den Wiedereinbau, oberhalb der Rohrzone bis zur Unterkante der Planumsverbesserung, ist das Bodenmaterial (**Geschiebemergel** mit weicher bis steifer Konsistenz) nur bedingt bzw. nicht geeignet (z.B. bei bauzeitlich trockender Witterung). Es ist ein erhöhter Verdichtungsaufwand nötig (Eine ausreichende Verdichtung ist nur möglich, wenn der Einbauwassergehalt in etwa dem im Rahmen eines Proctorversuchs ermittelten, optimalen Wassergehalts entspricht).

Deshalb wird empfohlen die bindigen Böden nicht wieder einzubauen und alternativ den Rohrgraben mit grobkörnigem Boden der Bodengruppe SE nach DIN 18196 verfüllen.

Je nach Tiefe der Rohrleitung wurde in den gewachsenen Sanden, Grundwasser festgestellt, in den Bereichen, wo der Flurabstand des Grundwassers zu gering ist, ist eine geschlossene Grundwasserabsenkung einzuplanen.

Grundsätzlich sind zur Fassung der Stau- und Sickerwässer und des Tageswassers, während der Bauarbeiten, offene Wasserhaltungsmaßnahmen vorzuhalten und je nach Bedarf zu betreiben.

7. Gründungsempfehlung Kita

Im Sinne der DIN 1054:2010-12 ist für die Baumaßnahme im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund, die geotechnische Kategorie 1 (GK 1, geringer Schwierigkeitsgrad) und die Bemessungssituation BS-P für die ständigen und regelmäßig auftretenden, veränderlichen Einwirkungen maßgebend.

Im Bereich der geplanten nicht unterkellerten Kita sind direkt in der Gründungsebene lockere bis mitteldicht gelagerte Sande mit einer mäßigen bis guten Tragfähigkeit vorhanden. In der Tiefe steht Geschiebemergel mit einer überwiegend nur weich-steifen, teilweise nur weichen Konsistenz, an.

Aufgrund dessen sollten bei den festgestellten Bodenverhältnissen für eine Flachgründung des Gebäudes, unter Beachtung der DIN-EN 1997-1 (Eurocode 7) und der DIN 1054, folgende Randbedingungen zur Vergleichmäßigung der rechnerischen Setzungen eingehalten werden:

- Aushub des gesamten Oberbodens unterhalb der geplanten Erdgeschosssohle und der seitlichen Druckausbreitung.
- Das Aushubplanum ist von einem Baugrundfachmann oder dem Unterzeichner abzunehmen.
- Das Aushubplanum ist intensiv nach zu verdichten.
- Danach ist das Baugelände mit lagenweise verdichtetem Sand-Kies-Gemisch (D ≥ 0,50 m) bis zur Unterkante der Erdgeschosssohle wieder aufzufüllen.
- Um einen tieferen Eingriff in den Baugrund zu vermeiden (Streifen- u. Einzelfundamente) wird als Gründungselement eine **Stahlbetonsohlplatte** empfohlen (Stahlbetonsohle D ≥ 0,20 m, konstruktiv durchgehend oben und unten bewehrt).

- Bei lastabtragenden Wänden, die ohne örtliche Verstärkung auf der Stahlbetonsohlplatte abgesetzt werden, sind die Lasten über ideelle Fundamente mit entsprechender Bewehrung in den Baugrund zu übertragen.

7.1 Zulässige Sohlspannungen-Grundbruchsicherheit Bettungsmodul

Bei Beachtung der Ausführungshinweise und deren Kontrolle, kann für lotrecht, mittig belastete Fundamente von folgenden grundbruchsicheren Mindestfundamentabmessungen in Abhängigkeit der charakteristischen Sohlspannung, ausgegangen werden:

Tabelle 6: Einzelfundament, vertikal zentrisch belastet, charakteristische Sohlspannungen $\sigma_{E,k}$

Einbindetiefe [m]	Zulässige Sohlspannungen $\sigma_{E,k}$ [kN/m²] Fundamentbreite b [m] = Fundamentlänge L [m]			
	0,50	0,60	0,70	0,80
0,50	225	235	248	260
0,80	335	345	358	365

Die Sohlspannungen sollten für die Einbindetiefe t = 0,50 m → $\sigma_{E,k}$ = 260 kN/m² und für die Einbindetiefe t = 0,80 m → $\sigma_{E,k}$ = 365 kN/m² begrenzt werden.

Tabelle 7: Streifenfundament, vertikal zentrisch belastet, charakteristische Sohlspannungen $\sigma_{E,k}$

Einbindetiefe [m]	Zulässige Sohlspannungen $\sigma_{E,k}$ [kN/m²] Fundamentbreite b [m]		
	0,40	0,60	0,80
0,40	150	180	195
0,80	200	200	200

Die Sohlspannungen sollten für die Einbindetiefe t = 0,40 m → $\sigma_{E,k}$ = 195 kN/m² und für die Einbindetiefe t = 0,80 m → $\sigma_{E,k}$ = 208 kN/m² begrenzt

Eine durchgehende für die Bauwerkslasten bewehrte Sohlplatte ist ausreichend grundbruchsicher. Bei einer Bemessung der Sohlplatte auf einer elastischen Bettung kann nach der Setzungsabschätzung von folgenden Bettungszahlen ausgegangen werden.

- Bettungsmodul von $\mathbf{k_{s,k} \leq 9}$ **bis 15 MN/m³**
  (Maximalwerte in den Ecken und Minimalwerte für nicht belastete Felder.)

7.2 Setzungen

Die Überschlagsberechnungen zeigen, dass bei Beachtung der Gründungsempfehlungen und der Ausführungshinweise, Setzungen in der Größenordnung von **s ≤ 0,3 – 1,0 cm** auftreten können.

7.3 Allgemeine Ausführungshinweise

7.3.1 Trockenhaltung im Bauzustand

Grundsätzlich ist eine Wasserhaltung bei den angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnissen nicht nötig. Es ist aber bei starken und länger anhaltenden Niederschlägen, während der Bauzeit mit Tageswasser und kurzfristigen Stauwasser zu rechnen. Deshalb sind während der **Bauzeit** zur Fassung von Tageswasser und Stauwasser, während der Bauarbeiten offene Wasserhaltungsmaßnahmen vorzuhalten und je nach Bedarf zu betreiben. Der Umfang der offenen Wasserhaltung ist je nach Wasseranfall anzupassen. Grundsätzlich sollte bei stärkeren und länger anhaltenden Niederschlägen die Erdarbeiten unterbrochen werden.

7.3.2 Trockenhaltung im Endzustand

Die Profilierung des Grundstücks sollte derart erfolgen, dass das Oberflächenwasser nicht in Richtung des Gebäudes fließen kann oder es sind geeignete Maßnahmen zu treffen (z.B. Rinnenentwässerung, Kiesbett). Die Erdgeschoßsohle ist höher als das unmittelbare Gelände zu planen.

Bei Einhaltung der Ausführungshinweise kann die Abdichtung des Gebäudes nach DIN 18533 (Wassereinwirkungsklasse W1.1-E, Situation 2, „Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei erdberührten Wänden und Bodenplatten“) erfolgen.

7.3.3 Schutz der Böden im Bereich des Aushubplanums

Während der Bauzeit ist dafür Sorge zu tragen, dass die Tragfähigkeit der anstehenden Böden durch zufließendes Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser oder durch die mechanische Einwirkung von Baufahrzeugen nicht verschlechtert wird. Die Erdarbeiten sind bei niedrigem Grundwasserstand und trockener Witterung zügig auszuführen. Der Aushub ist möglichst im Baggerbetrieb vorzunehmen.

7.3.4 Zu verwendendes Bodenmaterial

Für die Verfüllung des Geländes unterhalb der Erdgeschoßsohle ist ein Sand-Kies-Gemisch zu verwenden (Bodengruppen GW, GE, SE, SW, nach DIN 18196, Kornanteile d ≥ 2 mm ≥ 20 M.- % und Schlämmkornanteil d = 0,063 mm ≤ 5 %).

Auf der Oberkante des Bodenmaterials ist ein dyn. Verformungsmodul von mindestens **E_{vd} ≥ 35 MN/m²** zu erreichen, bzw. sind Schlagzahlen mit der Leichten Rammsonde DPL-5 von i.M. N_{10} ≥ 10, mindestens aber N_{10} ≥ 8 nachzuweisen. Der Verdichtungserfolg ist zu überprüfen und nachzuweisen.

7.3.5 Wiederverwendung des anfallenden Aushubmaterials

Die anfallenden Böden sind während der Aushubarbeiten abzufahren und fachgerecht nach den Vorgaben des LAGA Merkblattes 20 zu entsorgen oder auf dem Grundstück wieder zu verwenden.

8. Beurteilung der Versickerungseigenschaften der Böden

Es wurden von charakteristischen Bodenproben Siebanalysen bzw. Siebschlämmanalysen durchgeführt. Anhand der Körnungslinien (Anlagen 3.1 und 3.2) wurden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte k_f-Werte, rechnerisch ermittelt oder aus Erfahrungswerten angegeben.

Die ermittelten Werte sind entsprechend DWA-A 138 mit einem Korrekturfaktor von $\alpha_{B.1}$ = 0,2 (Abschätzung des Durchlässigkeitsbeiwertes anhand der Körnungslinie) zu multiplizieren. Böden mit einem kleineren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f \leq 10^{-6}$ m/s sind nach dem Arbeitsblatt der DWA-138 A zur Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

Tabelle 8: Ermittelte Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden

Untersuchungspunkte	Tiefe u. GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert kf [m/s]		Bemessungs-kf-Wert für die Versickerung [m/s]
			n. Beyer	n. Sieblinie und Erfahrung	
UP 3	0,40 – 2,8	Feinsand, ms, u‘	$5,7 \times 10^{-5}$	-	$1,1 \times 10^{-5}$
UP 1	0,50 – 2,2	Fein- bis Mittelsand	$1,1 \times 10^{-4}$	-	$2,2 \times 10^{-5}$
UP 8, 10	3,2 – 5,0	Schluff, t‘, s, g‘	---	$10^{-9} - 10^{-10}$	---
UP 1	0,4 – 2,5	Schluff, t‘, s, g‘	---	$10^{-9} - 10^{-10}$	---

Aufgrund der festgestellten Boden- und Grundwasserverhältnisse ist die Versickerung von Niederschlagswasser nach dem Arbeitsblatt DWA 138 möglich.

Durch die festgestellten Grundwasserverhältnisse ist eine Versickerung nur in Oberflächennähe möglich, wie z.B. Mulden-, Rigolenversickerungsanlagen oder Versickerungsbecken.

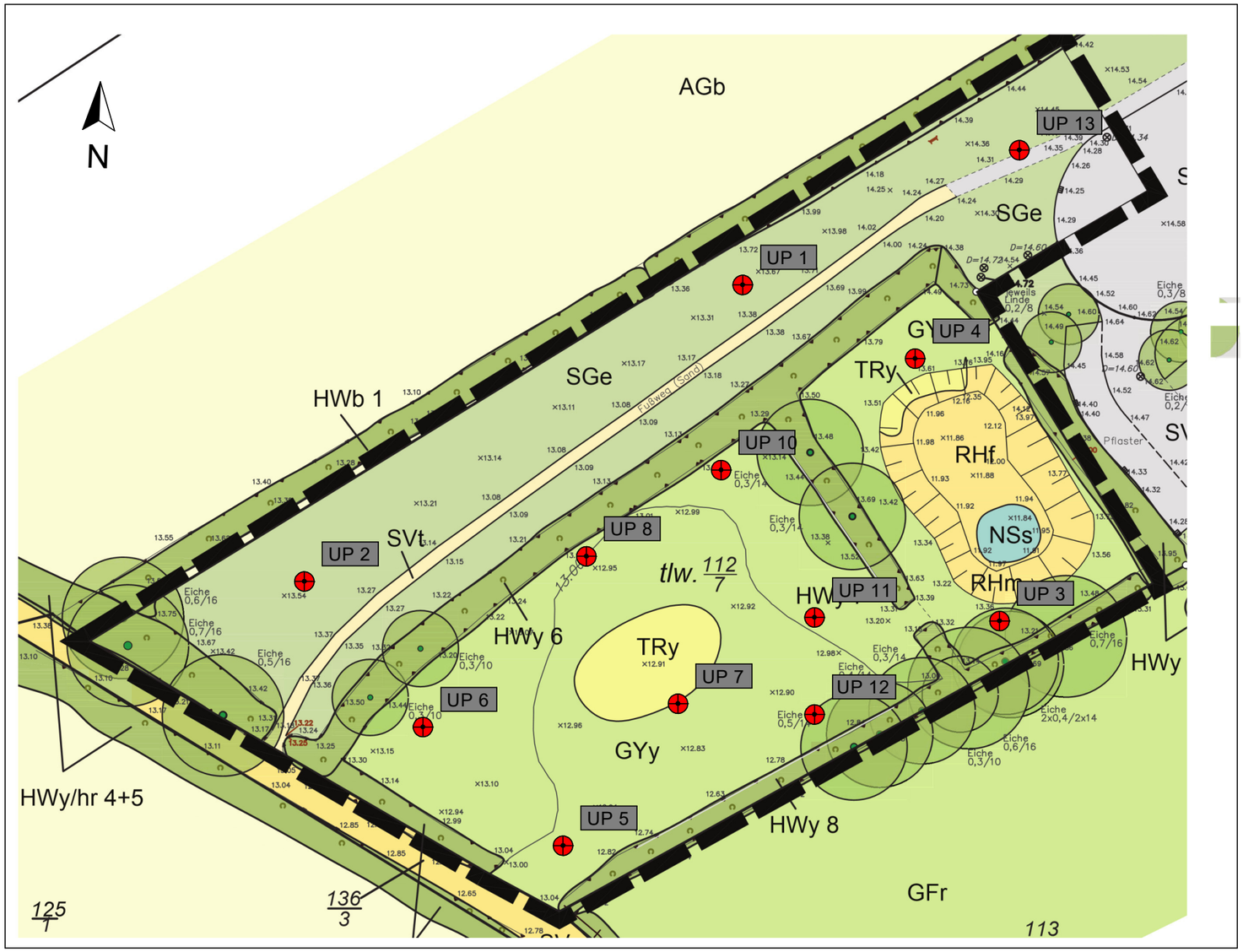
Die **Sande** oberhalb der Grundwasserstände sind grundsätzlich zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Durch die teilweise eingelagerten schluffigen Lagen (z.B. UP 2, 4) wird jedoch die vertikale Wasserdurchlässigkeit teilweise **stark** reduziert. Deshalb sind hier extra Maßnahmen notwendig, wie z.B. begrenzter Bodenaustausch gegen durchlässige Sande unterhalb der Versickerungsanlage.

Der **Geschiebemergel** in der Tiefe hat einen zu geringen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert **$k_f < 10^{-9}$ m/s bis 10^{-10}** und ist deshalb zur Versickerung von Niederschlagswasser nach dem Arbeitsblatt der DWA – A 138 **nicht** geeignet.

Im Bereich des vorhandenen Versickerungsbeckens (UP 3 und UP 4) wurden bis in Tiefen von 2,50 m/ UP 3 und 4,20 m/ UP 4 Sande festgestellt, die zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet sind.

Es wird empfohlen aufgrund der festgestellten Boden- und Grundwasserverhältnisse weitere Bodenuntersuchungen im Bereich der geplanten Versickerungsanlagen durchzuführen, sodass evtl. ausreichend Durchlässigkeitsbeiwerte und die Mächtigkeit der Sande nachgewiesen werden können.

Dipl.-Ing. S. Höppner



Untersuchungspunkte/ Kleinrammbohrungen

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 17
Gemeinde Groß Grönau

Darstellung:

Lageplan Untersuchungspunkte

Planverfasser:

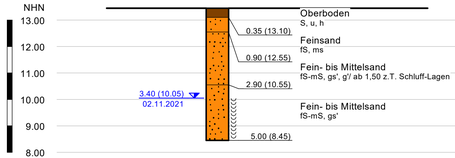
Ingenieurbüro Höppner

Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck
Tel.: 0451/20233532
mail@hoeppner-ingenieurbuero.de

Datum:	21.03.2022	Maßstab:	1 : 100
gezeichnet:	Ku	Berichts-Nr.:	2118107
geprüft:	Hö	Anlage:	1

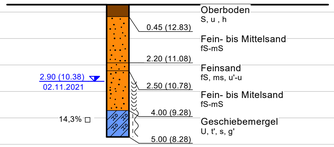
UP 2

+13,45 m NHN



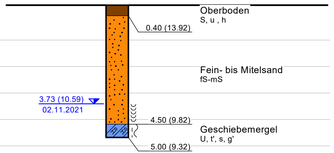
UP 1

+13,28 m NHN



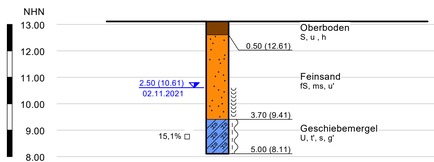
UP 9

+14,32 m NHN



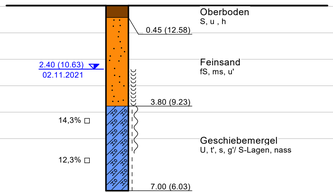
UP 6

+13,11 m NHN



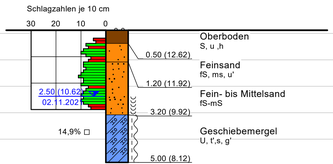
UP 8

+13,03 m NHN



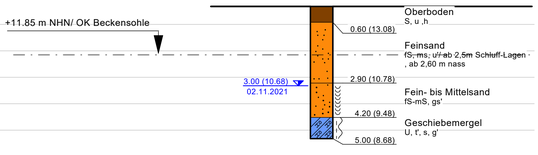
UP 10

+13,12 m NHN



UP 4

+13,68 m NHN



Legende

Bodenart — **Kurzzeichen**

Auffüllung		A	
Sand-Schluff-Gemisch		S-U-G	
Schluff-Sand-Gemisch		U-S-G	
Sand-Kies-Gemisch		S-G-G	
Kies-Sand-Gemisch		G-S-G	
Steine	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Humos	humos	H	h
fein- mittel- grob-		f- m- g-	
schwach stark		' —	

Lagerungsdichte

- locker
- mitteldicht
- dicht

Konsistenz

- fest
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- steif
- weich - steif
- weich
- breig - weich
- breig
- nass

Grundwasser

wasserführende Schicht

Bohrende

angebohrt

Ruhe

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 17
Gemeinde Groß Grönau

Darstellung:

Bodenprofile/ Widerstandsdiagramme

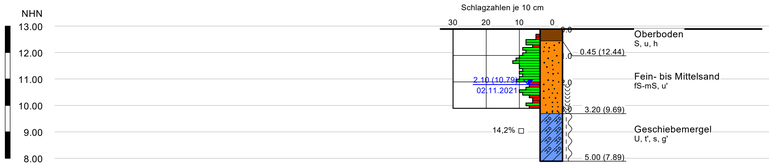
Planverfasser:

Höppner
Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck
Tel.: 0451/20233532
mail@hoeppner-ingenieurbuero.de

Datum:	05.02.2022	Maßstab:	1 : 100
gezeichnet:	Le	Berichts-Nr.:	2118107
geprüft:	Hö	Anlage:	2.1

UP 7

+12,89 m NHN

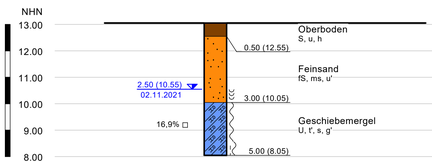


UP 11

+12,97 m NHN

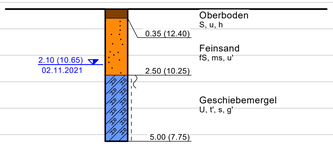
UP 5

+13,05 m NHN



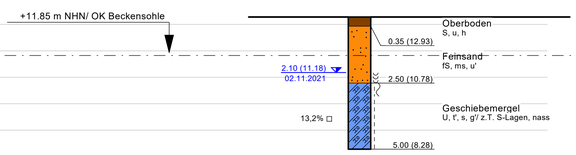
UP 12

+12,75 m NHN



UP 3

+13,28 m NHN



Legende

Bodenart

Auffüllung	A
Sand-Schluff-Gemisch	S-U-G
Schluff-Sand-Gemisch	U-S-G
Sand-Kies-Gemisch	S-G-G
Kies-Sand-Gemisch	G-S-G

Steine	steinig	X	x
Kies	kiesig	G	g
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Ton	tonig	T	t
Humos	humos	H	h

fein- mittel- grob- | f- m- g-

schwach stark | ' —

Kurzzeichen

Lagerungsdichte

locker
mitteldicht
dicht

Konsistenz

fest
halbfest - fest
halbfest
steif - halbfest
steif
weich - steif
weich
breiig - weich
breiig
nass

Grundwasser

wasserführende Schicht

Bohrende

angebohrt

Ruhe

Projekt:

Bebauungsplan Nr. 17
Gemeinde Groß Grönau

Darstellung:

Bodenprofile/ Widerstandsdiagramme

Planverfasser:

Höppner

Am Flugplatz 4 - 23560 Lübeck
Tel.: 0451/20233532
mail@hoeppner-ingenieurbuero.de

Datum:	05.02.2022	Maßstab:	1 : 100
gezeichnet:	Le	Berichts-Nr.:	2118107
geprüft:	Hö	Anlage:	2.2

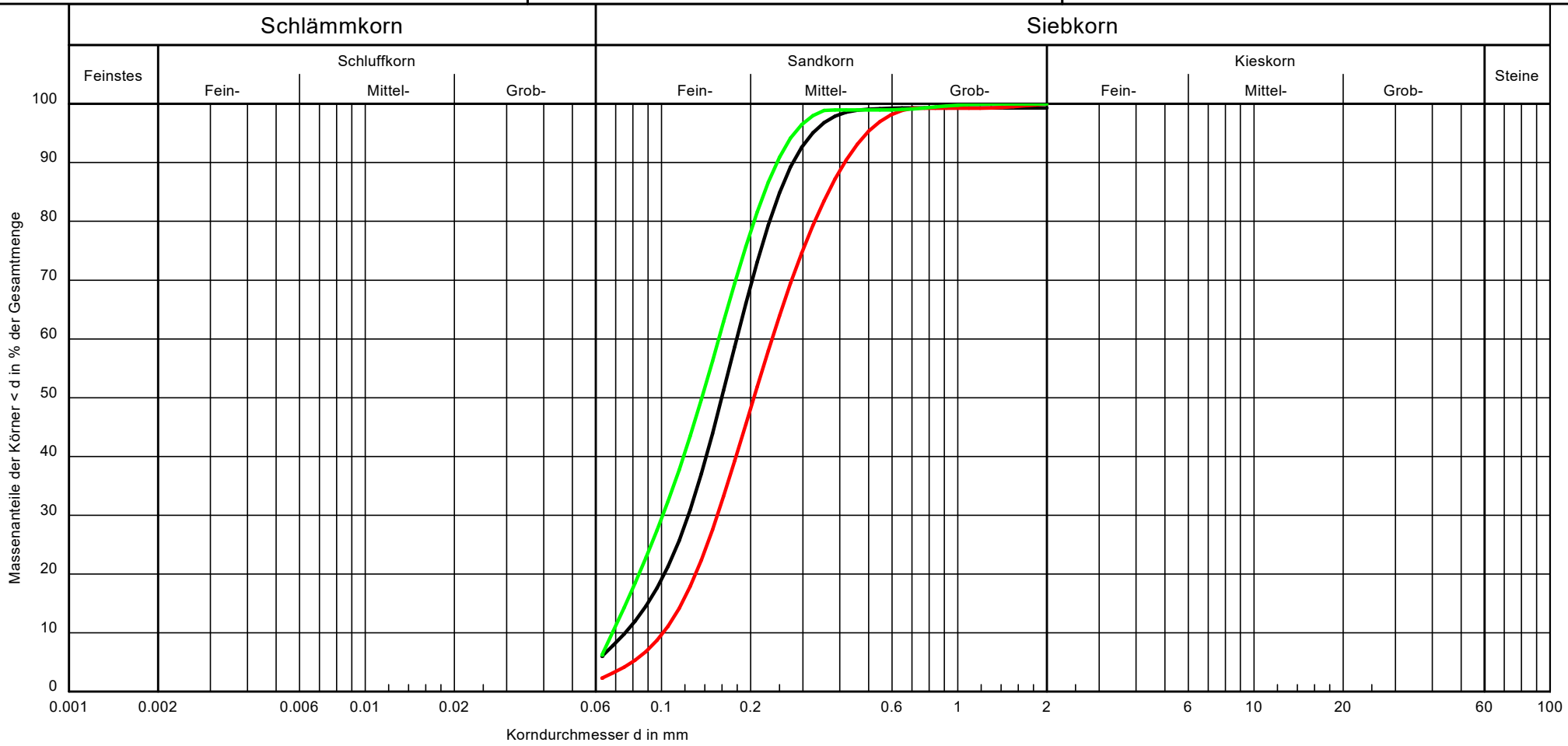
Ingenieurbüro Höppner
Geotechnik
23560 Lübeck - Am Flugplatz 4

Bearbeiter: Hö Datum: 24.11.2021

Körnungslinie

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 17
Groß Grönau

Probe entnommen am: 17.11.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebanalyse n. DIN 18 123



Bezeichnung:	———	———	———
Bodenart:	Feinsand, ms, u'	Fein- bis Mittelsand	Feinsand, ms, u'
Geol. Bezeichnung:	Sand	Sand	Sand
U/Cc	2.4/1.1	2.3/1.0	2.3/1.0
k [m/s]:	$5.7 * 10^{-5}$	$1.0 * 10^{-4}$	$4.7 * 10^{-5}$
T/U/S/G [%]:	- /6.0/94.0/ -	- /2.3/97.7/ -	- /6.3/93.7/ -
Entnahmestelle:	UP 3/ 0,35 m - 2,8 m	UP 1/ 0,45 m - 2,2 m	UP 5/ 0,5 m - 2,5 m

Bemerkungen:

Anlage: 3.1
zu: 2118107

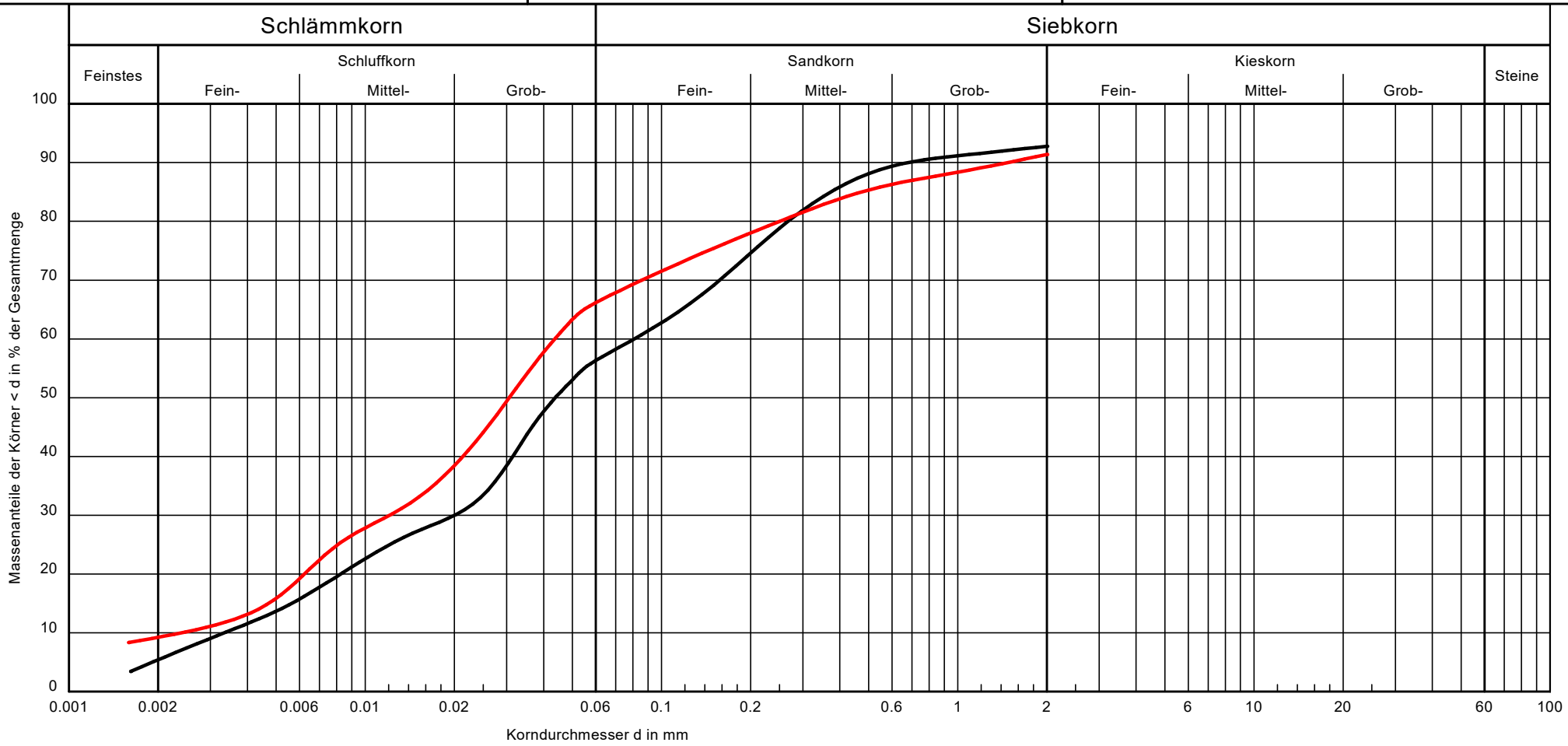
Ingenieurbüro Höppner
Geotechnik
23560 Lübeck - Am Flugplatz 4

Bearbeiter: Hö Datum: 24.11.2021

Körnungslinie

Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 17
Groß Grönau

Probe entnommen am: 17.11.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebanalyse n. DIN 18 123



Bezeichnung:	———	———
Bodenart:	Schluff, t', s, g'	Schluff, t', s, g'
Geol. Bezeichnung:	Geschiebemergel	Geschiebemergel
U/Cc	24.2/1.5	18.2/1.4
k [m/s]:		
T/U/S/G [%]:	5.4/51.6/43.0/ -	9.2/57.5/33.3/ -
Entnahmestelle:	UP 8, 10/ 3,20 m - 5,0 m	UP 1/ 0,45 m - 2,2 m

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
zu: 2118107

Chemische Untersuchung

LAGA TR Boden
BBodSchV

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurbüro Höppner
Am Flugplatz 4/ Gebäude 34
23560 Lübeck

Datum 24.02.2022
Kundennr. 20128120

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2171761** Projekt: 2118107 - Gemeinde Groß Grönau, B-Plan Nr. 17
Analysennr.	**510136** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**18.02.2022**
Probenahme	**21.12.2021**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**B2 / Boden**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	° **97,7**	0,1				
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**<0,10**	0,1	0,5 4)	1,5	1,5	5
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,30**	0,3		3	3	10
EOX	mg/kg	**<1,0**	1	1	3	3	10
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	**1**	1	10	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg	**<5**	5	40	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,06**	0,06	0,4	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg	**4**	1	30	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg	**3**	2	20	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg	**2**	2	15	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,050**	0,05	0,1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg	**<0,1**	0,1	0,4	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg	**6**	2	60	450	450	1500
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	**<50**	50	100	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**	50		600	600	2000
Naphthalin	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Acenaphthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Fluoren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Phenanthren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Chrysen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05	0,3	0,9	0,9	3
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,050**	0,05				
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**		3	3 5)	3 5)	30

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 24.02.2022
Kundennr. 20128120

PRÜFBERICHT

Auftrag **2171761** Projekt: 2118107 - Gemeinde Groß Grönau, B-Plan Nr. 17
Analysennr. **510136** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B2 / Boden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	LAGA 2004 II.1.2-2,3 Z0 (Sand)	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.1	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z1.2	LAGA 2004 II.1.2-4,5 Z2
Dichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
cis-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
trans-Dichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Trichlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlormethan	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Tetrachlorethen	mg/kg	**<0,10**	0,1				
LHKW - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
Benzol	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Toluol	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Ethylbenzol	mg/kg	**<0,050**	0,05				
m,p-Xylol	mg/kg	**<0,050**	0,05				
o-Xylol	mg/kg	**<0,050**	0,05				
Cumol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
Styrol	mg/kg	**<0,10**	0,1				
BTX - Summe	mg/kg	**n.b.**		1	1	1	1
PCB (28)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (52)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (101)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (138)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (118)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (153)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB (180)	mg/kg	**<0,010**	0,01				
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**		0,05	0,15	0,15	0,5
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**					

Eluat

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	**21,0**	0				
pH-Wert		**8,3**	2	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**11,0**	10	250	250	1500	2000
Chlorid (Cl)	mg/l	**<1,00**	1	30	30	50	100
Sulfat (SO4)	mg/l	**<1,00**	1	20	20	50	200
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**	0,005	0,005	0,005	0,01	0,02
Phenolindex	mg/l	**<0,010**	0,01	0,02	0,02	0,04	0,1
Arsen (As)	mg/l	**<0,001**	0,001	0,014	0,014	0,02	0,06
Blei (Pb)	mg/l	**<0,001**	0,0012	0,04	0,04	0,08	0,2
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0003**	0,0003	0,0015	0,0015	0,003	0,006
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,003**	0,003	0,0125	0,0125	0,025	0,06
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**	0,005	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,007**	0,007	0,015	0,015	0,02	0,07
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,00003**	0,00003	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**	0,05	0,15	0,15	0,2	0,6

4) Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
5) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und <= 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 24.02.2022
Kundennr. 20128120

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2171761** Projekt: 2118107 - Gemeinde Groß Grönau, B-Plan Nr. 17
Analysennr.	**510136** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**B2 / Boden**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 22.02.2022
Ende der Prüfungen: 24.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

N. Heidemann

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Nilufar Heidemann, Tel. 0431/22138-513
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-14673024-DE-P3

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 24.02.2022
Kundennr. 20128120

PRÜFBERICHT

Auftrag	**2171761** Projekt: 2118107 - Gemeinde Groß Grönau, B-Plan Nr. 17
Analysennr.	**510136** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung	**B2 / Boden**

Methodenliste

Feststoff

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter : PAK-Summe (nach EPA) LHKW - Summe BTX - Summe PCB-Summe (6 Kongenere) PCB-Summe

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN ISO 22155 : 2016-07 : Dichlormethan cis-Dichlorethen trans-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol

DIN EN 13657 : 2003-01 : Königswasseraufschluß

DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 (Schüttelextr.) : Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A : Trockensubstanz

DIN EN 15936 : 2012-11 : Kohlenstoff(C) organisch (TOC)

DIN ISO 18287 : 2006-05 (Verfahren A) : Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthen Pyren Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen Indeno(1,2,3-cd)pyren

DIN 19747 : 2009-07 : Analyse in der Gesamtfraktion

DIN 38414-17 : 2017-01 : EOX

DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.) : PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (138) PCB (118) PCB (153) PCB (180)

Eluat

DIN EN ISO 10523 : 2012-04 : pH-Wert

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 : Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 14402 : 1999-12 : Phenolindex

DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 : Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17380 : 2013-10 : Cyanide ges.

DIN EN 12457-4 : 2003-01 : Eluaterstellung

DIN EN 27888 : 1993-11 : elektrische Leitfähigkeit

DIN ISO 15923-1 : 2014-07 : Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

DIN 38404-4 : 1976-12 : Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-14673024-DE-P4

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Agrar&Umwelt Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel

Ingenieurbüro Höppner
Am Flugplatz 4/ Gebäude 34
23560 Lübeck

Datum 24.02.2022
Kundennr. 20128120

PRÜFBERICHT

Auftrag **2171760** Projekt: 2118107 - Gemeinde Groß Grönau, B-Plan Nr. 17
Analysennr. **510135** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang **18.02.2022**
Probenahme **21.12.2021**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **B1 / Oberboden**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.		Messun-sicherheit	Methode
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**87,5**	0,1			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 2 mm	%	**12,5**	0,1			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **77,3**	0,1		+/- 6 %	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Analyse in der Fraktion < 2mm						DIN 19747 : 2009-07
Humusgehalt	%	**2,9**	0,2		+/- 25 %	DIN EN 15936 : 2012-11
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg	**24**	5		+/- 15	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,16**	0,06		+/- 0,18	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	**9**	1		+/- 3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	**10**	2		+/- 6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	**7**	2		+/- 6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,13**	0,05		+/- 0,04	DIN EN 1483 : 2007-07
Zink (Zn)	mg/kg	**42**	2		+/- 30 %	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,050**	0,05			DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,10**	0,1			DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,050**	0,05			DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,050**	0,05			DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**0,24**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05			DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**0,21**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**0,25**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,12**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**0,13**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,12**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,060**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,11**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,050**	0,05			DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,074**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,089**	0,05		+/- 0,075	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,40** x)			+/- 35 %	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,010**	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.)
PCB (52)	mg/kg	**<0,010**	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-14672890-DE-P1

AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Dr.-Hell-Str. 6, 24107 Kiel, Germany
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 24.02.2022
Kundennr. 20128120

PRÜFBERICHT

Auftrag **2171760** Projekt: 2118107 - Gemeinde Groß Grönau, B-Plan Nr. 17
Analysennr. **510135** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B1 / Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.		Messun-sicherheit	Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,010**	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.)
PCB (138)	mg/kg	**<0,010**	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.)
PCB (153)	mg/kg	**<0,010**	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.)
PCB (180)	mg/kg	**<0,010**	0,01			DIN EN 15308 : 2016-12 (Schüttelextr.)
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Hinweis zum Probenahmedatum: Das Probenahmedatum ist eine Kundeninformation.

Beginn der Prüfungen: 22.02.2022
Ende der Prüfungen: 24.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

N. Heidemann

AGROLAB Agrar&Umwelt Frau Nilufar Heidemann, Tel. 0431/22138-513
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Hildesheim
HRB 200557
Ust./VAT-ID-Nr:
DE 198 696 523

Geschäftsführer
Dr. Paul Wimmer
Dr. Jens Radicke
Dr. Carlo C. Peich

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14047-01-00

DOC-27-14672890-DE-P2

Probenentnahmeprotokoll Feststoff/ Material

Ingenieurbüro Höppner

Projekt/ Lage:
Bebauungsplan Nr. 17
Gemeinde Groß Grönau

Auftraggeber:
Gemeinde Groß Grönau

Art des Materials:
- [ ] Bauschutt
- [ ] Asphalt
- [x] Boden
- [ ] Oberboden

Art des Bodenmaterials:
- [x] Sand
- [ ] Lehm/ Schluff
- [ ] Ton
- [ ] aufgefüllter Boden
- [x] gewachsener Boden

Grund der Probenentnahme:
- [ ] Routineüberwachung
- [x] Klassifizierung nach LAGA-TR Boden
- [ ] Klassifizierung nach LAGA-Bauschutt
- [ ] PAK-Gehalt
- [ ] Phenenolindex
- [ ] BBodSchV

Herkunft des Materials:
- [ ] Abbruch
- [ ] Aushub
- [ ] Kernbohrung
- [ ] Sediment

- [ ] vor Ort
- [ ] zwischengelagert
- [x] Bodenprobe
- [ ] unbekannt

Vermutete Schadstoffe:
- [x] unbekannt/ keine
- [ ] PAK
- [ ] Mineralöl/ Benzin
- [ ] Aromaten
- [ ] CKW

Körnung:
- [x] körnig
- [ ] schlammig

Konsistenz:
- [x] fest
- [ ] flüssig

Homogenität:
- [x] homogen
- [ ] inhomogen

Geruch:
- [x] unauffällig
- [ ] leicht
- [ ] stark

Lagerungsdauer:
Lagerungsart:

Volumen:
Witterungseinflüsse:

Angaben zur Probenentnahme:
Entnahmemittel
- [ ] Bohrstock
- [x] Schurf
- [ ] Sediment-Stechrohr
- [ ] Kernbohrung
- [ ] Erdbohrer
- [ ] Kleinrammbohrung

Probentransport:
- [ ] gekühlt
- [x] kühl
- [x] dunkel

Probengefäß:
- [ ] PE-Eimer
- [ ] Glas
- [ ] PE-Tüte
- [x] PE-Becher

- [ ] Probennahme gemäß LAGA PN 98
- [x] Probenentnahme erste Klassifizierung

Probenentnahme am: 17**.02.2022**

Anzahl der Entnahmepunkte: **2** Entnahmetiefe: **0,4 bis 1,0** Menge der Proben: **ca. 0,8 kg**

Bezeichnung der Entnahmepunkte:
UP 7 und 10

Bemerkungen:

Probennehmer vor Ort:
Herr Höppner

Die Laborproben wurden folgendem Labor übergeben:
AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Ort/Datum: 21.02.2022

Ingenieurbüro Höppner
Dipl.-Ing. S. Höppner
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck

Probenentnahmeprotokoll Feststoff/ Material

Ingenieurbüro Höppner

Projekt/ Lage:
Bebauungsplan Nr. 17
Gemeinde Groß Grönau

Auftraggeber:
Gemeinde Groß Grönau

Art des Materials:
- [ ] Bauschutt
- [ ] Asphalt
- [ ] Boden
- [x] Oberboden

Art des Bodenmaterials:
- [x] Sand
- [ ] Lehm/ Schluff
- [ ] Ton
- [ ] aufgefüllter Boden
- [x] gewachsener Boden

Grund der Probenentnahme:
- [ ] Routineüberwachung
- [ ] Klassifizierung nach LAGA-TR Boden
- [ ] Klassifizierung nach LAGA-Bauschutt
- [ ] PAK-Gehalt
- [ ] Phenenolindex
- [x] BBodSchV

Herkunft des Materials:
- [ ] Abbruch
- [ ] Aushub
- [ ] Kernbohrung
- [ ] Sediment

- [ ] vor Ort
- [ ] zwischengelagert
- [x] Bodenprobe
- [ ] unbekannt

Vermutete Schadstoffe:
- [x] unbekannt/ keine
- [ ] PAK
- [ ] Mineralöl/ Benzin
- [ ] Aromaten
- [ ] CKW

Körnung:
- [x] körnig
- [ ] schlammig

Konsistenz:
- [x] fest
- [ ] flüssig

Homogenität:
- [x] homogen
- [ ] inhomogen

Geruch:
- [x] unauffällig
- [ ] leicht
- [ ] stark

Lagerungsdauer:
Lagerungsart:

Volumen:
Witterungseinflüsse:

Angaben zur Probenentnahme:
Entnahmemittel
- [ ] Bohrstock
- [x] Schurf
- [ ] Sediment-Stechrohr
- [ ] Kernbohrung
- [ ] Erdbohrer
- [ ] Kleinrammbohrung

Probentransport:
- [ ] gekühlt
- [x] kühl
- [x] dunkel

Probengefäß:
- [ ] PE-Eimer
- [ ] Glas
- [ ] PE-Tüte
- [x] PE-Becher

- [ ] Probennahme gemäß LAGA PN 98
- [x] Probenentnahme erste Klassifizierung

Probenentnahme am: 17**.02.2022**

Anzahl der Entnahmepunkte: **2** Entnahmetiefe: **0,0 bis 0,4** Menge der Proben: **ca. 0,8 kg**

Bezeichnung der Entnahmepunkte:
UP 1 und 8

Bemerkungen:

Probennehmer vor Ort:
Herr Höppner

Die Laborproben wurden folgendem Labor übergeben:
AGROLAB Agrar und Umwelt GmbH

Ort/Datum: 21.02.2022

Ingenieurbüro Höppner
Am Flugplatz 4
23560 Lübeck
Dipl.-Ing. S. Höppner