

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Stellungnahme nach A-RW 1

Zum Bebauungsplan Nr. 21
In der Gemeinde Itzstedt

Bauherren: Landgesellschaft
Schleswig-Holstein mbH
Fabrikstraße 6
24103 Kiel

Planverfasser: Ingenieurbüro Kistenmacher + Berner
Beratende Ingenieure für Bauwesen
Gartenstraße 2
23795 Bad Segeberg
Tel.: 04551/88 00-0
Fax: 04551/88 00-88
E-mail: kistenmacher@kistenmacher-berner.de

Aufgestellt: Bad Segeberg, im Juli 2025

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung	3
2. Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz	4
2.1 Ermittlung Referenzzustand	4/5
2.2 Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen	5/6
2.3 Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen	7
2.4 Maßnahme zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen	8
2.5 Summe veränderter Zustand	8
2.6 Vergleich des Referenzzustandes	9
3. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz	9
3.1 Abfluss	9/10
3.2 Versickerung	10
3.3 Verdunstung	10
4. Überprüfung des vorhandenen RRB	11-13
5. Anlagen	13

1. Veranlassung

Im Zuge der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 21, in der Gemeinde Itzstedt ist die Ableitung des Oberflächenwasser und des Schmutzwassers zu überprüfen und in einer Wasserhaushaltsbilanz gegenüberzustellen. Im Zuge des vorangegangenen Bebauungsplanes Nr. 20 wurde bereits eine Regenrückhaltebecken zur Aufnahme des Niederschlagswasser hergestellt. In dieses soll der Abfluss aus dem Bebauungsplanes Nr. 21 eingeleitet werden. Das Regenrückhaltebecken wird im Zuge zur Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz überprüft, um diese Möglichkeit der Ableitung zu finalisieren.

Hierfür hat das Amt Itzstedt das Ing. Büro Kistenmacher und Berner aus Bad Segeberg mit der Aufstellung eines entsprechenden A-RW 1 – Nachweises beauftragt.

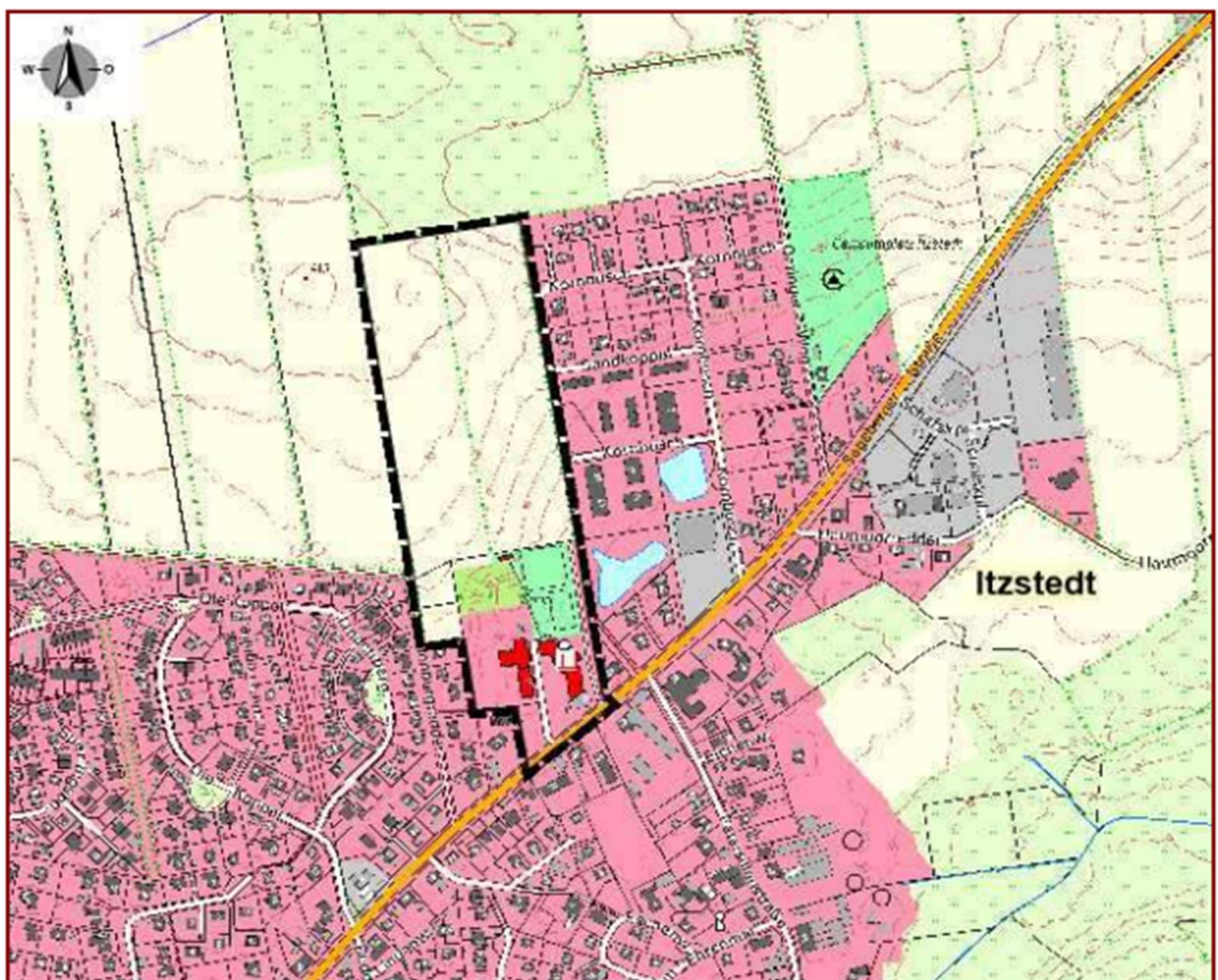


Abbildung 1: Übersichtskarte aus B-Plan 21 Begründung

2. Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz

2.1 Ermittlung des Referenzzustandes

Für die Ermittlung des Referenzzustandes beläuft sich die im B-Plan Nr. 21 festgesetzte Fläche auf 6,97 ha. Der Bebauungsplan ist gemäß der naturräumlichen Gliederung des Ladesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein vom 14.08.2018, in die Teilfläche G7 einzuordnen.

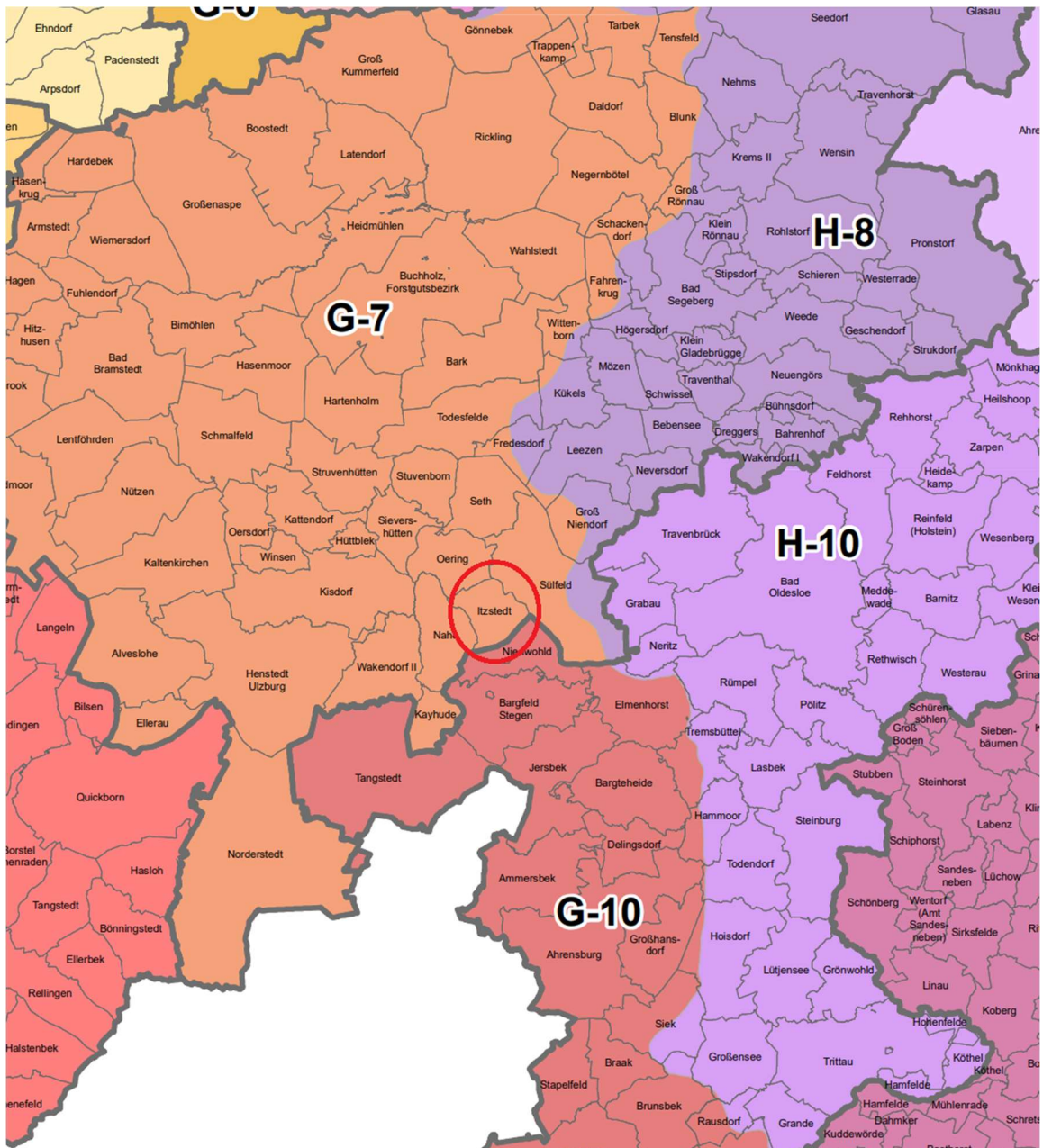


Abbildung 2: Naturräumliche Gliederung aus A-RW 1 - Berechnungsprogramm v2.5.1.0

Der Referenzzustand des potenziell, naturnahen Einzugsgebietes wird mit dem vom Land Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellten Berechnungsprogramm A-RW 01 – v2.5.1.0 ermittelt.

Die a-g-v-Werte ergeben sich daraus wie folgt:

a	(Abflusswirksamer Flächenanteil)	= 1,00 % = 0,070 ha
g	(versickerungswirksamer Flächenanteil)	= 36,1 % = 2,515 ha
v	(verdunstungswirksamer Flächenanteil)	= 62,9 % = 4,383 ha

2.2 Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen

Die Grundlage der Flächenanteile bilden die im B-Plan Nr. 21 festgesetzten Flächen mit den entsprechenden GRZ-Zahlen. Die Flächen gliedern sich in Dachflächen, eine zusätzliche Grundstücksbefestigung von 20% des GRZ-Wertes in Form von Zufahrten, Terrassen etc., diese sind mit Pflaster aus dichten Fugen angenommen. Ebenso werden die unversiegelten Flächen (Grünflächen) der Grundstücke eingerechnet. Weiterhin eingerechnet sind die Verkehrsflächen in Form der Erschließungsstraße aus Pflaster und die unbefestigten Grünflächen im B-Plan-Gebiet. Als Besonderheit wird eine bereits vorhandene Gemeindebedarfsfläche in den B-Plan aufgenommen. Diese darf mit einer GRZ-Zahl von 0,6 versiegelt werden. Dieser Wert darf mit Nebenanlagen auf 0,9 angehoben werden. Als Annahme für die 60 % Versiegelung wurden Dachflächen mit einem Abflussbeiwert von 0,9 angesetzt. Die zusätzliche Versiegelung durch Nebenanlagen wurde mit 50% des GRZ-Wertes festgelegt, sodass eine gesamte GRZ von 0,9 maßgebend ist.

Flächenzusammenstellung B-Plan Nr. 21

Flächentyp	Fläche [m²]	GRZ [-]	Versiegelte Fläche [m²]	zusätzlich zu versiegelte Flächen [m²] (Nebenflächen 20% von GRZ)	zusätzlich zu versiegelte Flächen [m²] (Nebenflächen 100% von GRZ)	zusätzlich zu versiegelte Flächen [m²] (Nebenflächen 50% von GRZ)	unversiegelte Fläche (Grünfläche) [m²]	Ableitung des Oberflächenwassers
WA1	20.215,06	0,4	8.086,02	1.617,00	-	-	10.512,04	RRB Versickerung BS1+2
	14.003,83	0,4	5.601,53	1.120,31	-	-	7.281,99	
	6.211,23	0,4	2.484,49	496,90	-	-	3.229,84	
WA2	6.117,51	0,4	2.447,00	-	978,80	-	2.691,71	RRB
	2.065,65	0,4	826,26	-	330,50	-		
	4.051,86	0,4	1.620,74	-	648,30	-		
WA3	8.358,11	0,4	3.343,24	-	1.337,30	-	3.677,57	RRB
WA4	2.020,92	0,4	808,37	161,67	-	-	1.050,88	RRB
Gemeindebedarfsfläche	17.280,00	0,6	10.368,00	-	-	3.110,40	3.801,60	Kanalisation
Grünflächen	9.370,00	-	-	-	-	-	9.370,00	RRB
Verkehrsflächen	6.320,00	-	6.320,00	-	-	-	-	RRB
Gesamt	69.681,60		31.372,64	1.778,67	2.316,10	3.110,40	31.103,79	

2.3 Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen

Nicht versiegelte unbefestigte Flächen

Für den Referenzzustand der B-Plan-Flächen gelten für die nicht versiegelten Flächen die a1-g1-v1-Werte.

Versiegelte befestigte Flächen

Die Gesamtheit der versiegelten Flächen, darunter fallen die Dachflächen, die Erschließungsstraße und die angenommenen Versiegelungen auf den Wohngrundstücken, wird in ein bereits vorhandenen Regenrückhaltebecken eingeleitet. Dieses Regenrückhaltebecken wurde im Zuge des vorangegangenen B-Plan Nr. 20 bereits angelegt und für den angenommenen Abfluss aus dem B-Plan Nr. 21 ausgelegt. Von dort aus wird der Abfluss mit einer Drosselung von 13 l/s in den Vorfluter eingeleitet.

Für die Betriebsstraße würde eine Pflasterbauweise in Anlehnung an den vorangegangenen B-Plan Nr. 20 angenommen. Die Versiegelung entspricht mit einem Abflussbeiwert von 0,80 [-] 100 [%]

Für die Dachflächen wird ein Dachflächenanteil von 100 [%] der befestigten Fläche mit einem Abflussbeiwert von 0,90 [-] zugrunde gelegt.

Zusätzlich zu den Dachflächen der Grundstücke sind auch die zulässigen, weiteren Grundstücksversiegelungen für z.B. Terrassen, Gehwege und Auffahrten berücksichtigt. Diese fließen unter der Annahme von „Pflaster mit dichten Fugen“ mit einer Versiegelung von 100 [%] und einem Abflussbeiwert von 0,80 [-] in die Berechnung ein.

Ebenfalls in der Berechnung zur Wasserhaushaltsbilanz enthalten sind sämtliche Grünflächen des B-Plan-Gebiets mit einem Abflussbeiwert von [0,20].

2.4 Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen

Der Baugrund lässt in weiten Teilen des B-Planes keine Versickerung zu, da überwiegend Geschiebelehm ansteht. Daraus resultiert eine flächendeckende Ableitung des Oberflächenwasser. Eine Ausnahme bildet der nördliche Teil des B-Plans um die Bohrpunkte BS 1 und BS 2. Hier soll im B-Plan festgesetzt werden, dass das Oberflächenwasser der Grundstücke vor Ort versickert wird. Dies kann zum Beispiel durch eine Schachtversickerung passieren. Die Schachtversickerung wurde in der Wasserhaushaltsbilanz berücksichtigt.

Der Oberflächenabfluss wird dann wie bereits erwähnt in das Regenrückhaltebecken eingeleitet und geht von dort aus in einen bereits erschlossenen Vorfluter. Unabhängig von einer möglichen Versickerung des vorgenannten Abschnittes soll das Regenrückhaltebecken auch den Abfluss aus diesem Bereich aufnehmen können. Das Regenrückhaltebecken wird im Rahmen dieser Wasserhaushaltsbilanz unter Punkt 4 auf seine Auslegung und Kapazität überprüft, um direkt die Machbarkeit beurteilen zu können.

2.5 Summe veränderter Zustand

Für die Bewertung der Auswirkungen auf den naturnahen Wasserhaushalt werden die gesamten Flächen des B-Planes zugrunde gelegt. Dort fließen auch die genannten Bewirtschaftungsmaßnahmen mit ein. Die Änderungen aus der Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz stellen sich wie folgt ein

(a) – Abflusswirksamer Flächenanteil	40,32 (%) = 2,810 [ha]
(g) – versickerungswirksamer Flächenanteil	19,64 (%) = 1,369 [ha]
(v) – verdunstungswirksamer Flächenanteil	40,04 (%) = 2,790 [ha]

2.6 Vergleich mit dem Referenzzustand

Die Veränderung des Referenzzustand des überplanten B-Plans Nr. 21 ergibt sich wie folgt.

(a) – Abflusswirksamer Flächenanteil

Referenzzustand	0,070 [ha]
B-Plan Nr. 21	2,810 [ha]
Abweichung	<u>+2,740 [ha]</u>

(g) – versickerungswirksamer Flächenanteil

Referenzzustand	2,515 [ha]
B-Plan Nr. 21	1,369 [ha]
Abweichung	<u>-1,146 [ha]</u>

(v) – verdunstungswirksamer Flächenanteil

Referenzzustand	4,383 [ha]
B-Plan Nr. 21	2,790 [ha]
Abweichung	<u>-1,593 [ha]</u>

3. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Die vorangegangenen Vergleiche lassen nur noch eine Zuordnung ist den Fall 3 – Abweichung > 15 [%] in allen Bereichen zu. Es ergibt sich also für den B-Plan Nr. 21 eine insgesamt Zuordnung in den Fall 3, extreme Schädigung des Wasserhaushaltes zu.

3.1 Abfluss

Der veränderte Abfluss zum Referenzzustand beträgt 40,32 [%]. Somit ist eine Einordnung in den Fall 3 unerlässlich. Die sich aus dem nicht sickerfähigen Boden ergebenden Bewirtschaftungsmaßnahmen sehen vor, den

Oberflächenabfluss gedrosselt in einen Vorfluter einzuleiten und vorher in einem Regenrückhaltebecken zurückzuhalten. Eine genehmigte Einleitung an dieser Stelle von 13 [l/s] liegt bereits aus dem B-Plan Nr. 20 vor. Es ist die Kapazität des vorhandene Regenrückhaltebeckens zu überprüfen und nachzuweisen. Dies soll schon im Vorfeld und mit der Aufstellung der Wasserhaushaltsbilanz erfolgen, um die Erschließung zu sichern. Die Überprüfung findet unter Punkt 4 zu diesem Bericht statt. Die Gemeindebedarfsfläche wird bereits derzeit Richtung Süden in den öffentlichen Kanal entwässert. Dies bleibt auch nach der Erstellung des B-Planes und der dazugehörigen Erweiterung des entsprechenden Grundstückes unverändert.

3.2 Versickerung

Die Versickerungsleistung des veränderten Zustandes ist mit einer Verringerung von 19,64 [%] ebenfalls extrem geschädigt. Dies ist eine Folge des nicht sickerfähigen, anstehenden Bodens. Die Versickerungsleistung des B-Planes kann etwas verbessert werden, indem man die Grundstücke im Norden und nördlich der Erschließungsstraße um die Bohrpunkte BS1 und BS2 ihr Oberflächenwasser auf dem eigenen Grundstück versickern. Dies soll verpflichtend im B-Plan festgesetzt werden.

3.3 Verdunstung

Die Verdunstung kann ebenfalls nur dem Fall 3 zugeordnet werden, da die Verdunstungsleistung um 40,04 [%] abnimmt. Dies ist natürliche eine Folge der angedachten Versiegelung und der dadurch entstehende Wegfall von Grünflächen.

Um der geringeren Verdunstungsleistung entgegenzuwirken, sollte im B-Plan-Verfahren festgelegt werden, dass jedes Wohngrundstücke mindestens 1 Baum zu pflanzen hat und bei möglichen Flachdächern ein Gründach angelegt wird. Weiterhin sollten auf den öffentlichen Flächen zusätzliche Begrünungen angelegt werden.

4. Überprüfung des vorhandenen RRB

Im Zuge des vorangegangenen B-Plans Nr. 20 wurde bereits ein Regenrückhaltebecken für die Erweiterung mit dem B-Plan Nr. 21 hergestellt. Das Regenrückhaltebecken befindet sich westlich des örtlichen „Netto-Marktes“ und grenzt direkt an diesen an.

Das maximale Stauziel wurde auf 30,70 mNN. festgelegt. Dies entspricht einem Einstau von 0,15 m unter der Dammkrone des Beckens. Bei dem maximalen Einstau hat das Regenrückhaltebecken eine Speicherkapazität von 2.948 m³ mit einer mittleren Wasseroberfläche von 2.934 m².

Angeschlossen an das RRB sind derzeit Teilbereiche aus dem B-Plan Nr. 20 und in Zukunft soll dieses auch den Abfluss des B-Plan Nr. 21 zwischenspeichern und kontrolliert abgeben.

Die angeschlossenen Flächen sind aus der Anlage 5.3 „Flächenzusammenstellung“ zu diesem Bericht einzusehen und gliedern sich wie folgt.

B-Plan Nr. 20

Pflaster (Abflussbeiwert 0,8)

= 6.977 m²

Grundstücke (Abflussbeiwert 0,45, gemittelt aus Dachflächen und Grünflächen)

= 19.501 m²

Grünflächen (Abflussbeiwert 0,1)

= 3.195 m²

Wasseroberfläche (Abflussbeiwert 1,0)

= 2.934 m²

B-Plan Nr. 21

Pflaster (Abflussbeiwert 0,8)

= 9.917,7 m²

Dachflächen (Abflussbeiwert 0,9)

= 12.200,51 m²

Grünflächen (Abflussbeiwert 0,2)

= 24.072,35 m²

Zur Nachberechnung des Regenrückhaltebeckens sind diese Flächen mit Ihren Abflussbeiwerten nach DWA-A 138 ermittelt und angesetzt.

Das Rückhaltevolumen für die Überprüfung des bestehenden Regenrückhaltebeckens wird nach DWA-A 117 im Näherungsverfahren unter Anlage 5.5 „Überprüfung des RRB aus dem B-Plan Nr. 20“ bestimmt. Dabei ist anzumerken, dass die Abmessungen in der Berechnungstabelle nicht der Realität entsprechen. Sie dienen lediglich als Platzhalter um näherungsweise auf das vorhandene Volumen des RRB zu kommen.

Die Rahmenbedingungen für die Bemessung des Einstauvolumen sind durch den Bestand des RRB vorgegeben. So wurde das Becken mit einem Drosselbauwerk angelegt, welches einen maximalen Abfluss von 13 l/s zulässt.

Weiterhin ist anzumerken, dass bei der Nachberechnung die aktuellen, örtlichen Regendaten nach KOSTRA-DWD 2020 verwendet wurden. In der Ursprungs Bemessung ist das RRB noch mit den jetzt veralteten Regendaten bemessen worden.

Das Volumen des Regenrückhaltebeckens beträgt, wie eingangs erwähnt, 2947,98 m³. Die Nachberechnung ergibt ein notwendiges Volumen von 2895,5 m³ und ist somit als ausreichend anzusehen.

Es ist allerdings zu erwähnen, dass die Grundstücksflächen im Norden des B-Plans und zugleich nördlich der Erschließungsstraße nicht mit eingerechnet worden. Hier ist im B-Plan-Verfahren festzusetzen, dass die

Grundstückseigentümer das anfallende Niederschlagswasser auf dem eigenen Grundstück zur Versickerung bringen. Dies ist unter anderem mit einer Rigolen -/ oder Schachtversickerung grundsätzlich möglich. Weiterhin ist zu gewährleisten, dass die Entwässerung der Gemeindebedarfsflächen wie auch im derzeitigen Bestand nicht an das RRB angeschlossen wird, sondern gesondert an den öffentlichen Kanal angeschlossen wird.

5. Anlagen

5.1 - Protokoll A-RW 01

5.2 – KOSTRA-DWD-2020

5.3 – Flächenzusammenstellung

5.4 – Auszug aus B-Plan Nr. 20, Bemessung RRB

5.5 – Überprüfung des RRB B-Plan Nr. 20 nach DWA-A117

5.6 – Bodengutachten

Protokoll A-RW 1

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan Nr 21
Naturraum: Segeberg
Landkreis/Region: Segeberg West (G-7)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 6,968

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,070	36,10	2,515	62,90	4,383

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: B-Plan Gesamt

Fläche: 6,968 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	1,220	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,992	RHB (Erdbauweise)
Steildach	0,248	Schachtversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,050	Schachtversickerung
Steildach	1,037	Ableitung (Kanalisation)
Pflaster mit dichten Fugen	0,311	Ableitung (Kanalisation)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,0697	36,10	2,5154	62,90	4,3829
Summe veränderter Zustand	40,32	2,8097	19,64	1,3685	40,04	2,7898
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	39,32	2,7400	-16,46	-1,1469	-22,86	-1,5931

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes B-Plan Gesamt ist extrem geschädigt (Fall 3).

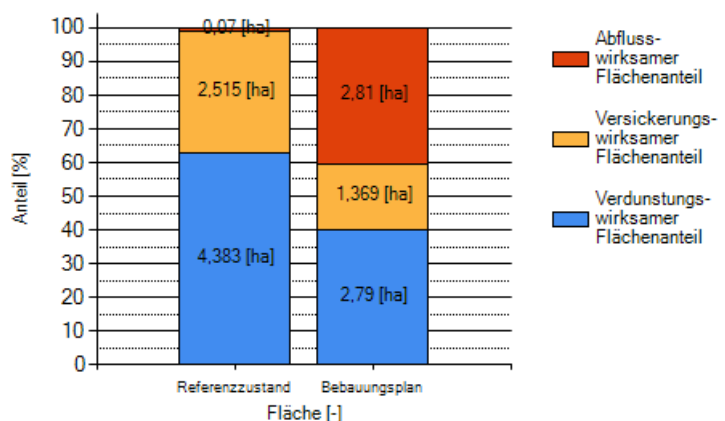
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 6,968 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,070	36,10	2,520	62,90	4,380
Summe veränderter Zustand	40,32	2,810	19,64	1,370	40,04	2,790
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-39,32	-2,740	16,46	1,150	22,86	1,590
Zulässige Veränderung						
Fall 1 < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Nein		Nein		Nein	
Fall 3 ≥ +/-15%	Ja		Ja		Ja	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan Nr 21 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

--	--

KOSTRA-DWD 2020 4.1

-Niederschlagsspenden-



Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 146, Zeile 77
 Ortsname : Itzstedt (SH)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	6,1	7,4	8,2	9,3	10,9	12,5	13,5	14,9	16,9
10 min	7,7	9,4	10,4	11,8	13,8	15,8	17,2	18,9	21,4
15 min	8,8	10,7	11,9	13,5	15,7	18,0	19,6	21,5	24,4
20 min	9,6	11,7	13,0	14,7	17,2	19,7	21,4	23,5	26,7
30 min	10,8	13,2	14,7	16,6	19,4	22,3	24,2	26,6	30,1
45 min	12,2	14,9	16,6	18,7	21,9	25,1	27,2	30,0	34,0
60 min	13,3	16,2	18,0	20,4	23,8	27,3	29,6	32,6	37,0
90 min	14,9	18,2	20,2	22,9	26,7	30,7	33,3	36,7	41,6
2 h	16,2	19,8	22,0	24,9	29,1	33,4	36,2	39,9	45,1
3 h	18,2	22,2	24,7	27,9	32,6	37,5	40,6	44,8	50,7
4 h	19,8	24,1	26,8	30,3	35,4	40,7	44,1	48,6	55,0
6 h	22,2	27,1	30,1	34,0	39,8	45,6	49,5	54,5	61,8
9 h	24,9	30,4	33,8	38,2	44,6	51,2	55,5	61,2	69,3
12 h	27,0	33,0	36,6	41,5	48,4	55,6	60,3	66,4	75,2
18 h	30,3	37,0	41,1	46,5	54,3	62,3	67,6	74,5	84,4
24 h	32,9	40,1	44,6	50,5	58,9	67,6	73,3	80,8	91,5
48 h	40,0	48,8	54,3	61,4	71,7	82,3	89,2	98,3	111,4
72 h	44,9	54,8	60,9	68,9	80,4	92,3	100,1	110,3	124,9
4 d	48,7	59,4	66,0	74,7	87,2	100,1	108,6	119,7	135,5
5 d	51,9	63,3	70,3	79,6	92,9	106,7	115,7	127,5	144,4
6 d	54,7	66,6	74,1	83,8	97,8	112,3	121,8	134,2	152,0
7 d	57,1	69,6	77,4	87,5	102,2	117,3	127,2	140,2	158,8

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 146, Zeile 77
Ortsname : Itzstedt (SH)
Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden r_N [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	203,3	246,7	273,3	310,0	363,3	416,7	450,0	496,7	563,3
10 min	128,3	156,7	173,3	196,7	230,0	263,3	286,7	315,0	356,7
15 min	97,8	118,9	132,2	150,0	174,4	200,0	217,8	238,9	271,1
20 min	80,0	97,5	108,3	122,5	143,3	164,2	178,3	195,8	222,5
30 min	60,0	73,3	81,7	92,2	107,8	123,9	134,4	147,8	167,2
45 min	45,2	55,2	61,5	69,3	81,1	93,0	100,7	111,1	125,9
60 min	36,9	45,0	50,0	56,7	66,1	75,8	82,2	90,6	102,8
90 min	27,6	33,7	37,4	42,4	49,4	56,9	61,7	68,0	77,0
2 h	22,5	27,5	30,6	34,6	40,4	46,4	50,3	55,4	62,6
3 h	16,9	20,6	22,9	25,8	30,2	34,7	37,6	41,5	46,9
4 h	13,8	16,7	18,6	21,0	24,6	28,3	30,6	33,8	38,2
6 h	10,3	12,5	13,9	15,7	18,4	21,1	22,9	25,2	28,6
9 h	7,7	9,4	10,4	11,8	13,8	15,8	17,1	18,9	21,4
12 h	6,3	7,6	8,5	9,6	11,2	12,9	14,0	15,4	17,4
18 h	4,7	5,7	6,3	7,2	8,4	9,6	10,4	11,5	13,0
24 h	3,8	4,6	5,2	5,8	6,8	7,8	8,5	9,4	10,6
48 h	2,3	2,8	3,1	3,6	4,1	4,8	5,2	5,7	6,4
72 h	1,7	2,1	2,3	2,7	3,1	3,6	3,9	4,3	4,8
4 d	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,9	3,1	3,5	3,9
5 d	1,2	1,5	1,6	1,8	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3
6 d	1,1	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,3	2,6	2,9
7 d	0,9	1,2	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,3	2,6

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- r_N Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]



Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 146, Zeile 77
 Ortsname : Itzstedt (SH)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	14	15	16	17	18	18	19	19	20
10 min	16	17	18	19	20	21	22	22	23
15 min	16	18	19	20	21	22	22	23	24
20 min	16	18	19	20	21	22	23	23	24
30 min	15	17	18	20	21	22	22	23	24
45 min	14	17	18	19	20	21	22	22	23
60 min	14	16	17	18	19	20	21	21	22
90 min	12	14	15	17	18	19	19	20	21
2 h	11	13	14	15	17	18	18	19	20
3 h	10	12	13	14	15	16	17	17	18
4 h	10	11	12	13	14	15	16	16	17
6 h	9	10	11	12	13	14	14	15	16
9 h	9	10	10	11	12	13	13	14	14
12 h	9	10	10	11	11	12	12	13	14
18 h	10	10	10	10	11	11	12	12	13
24 h	11	11	10	11	11	11	12	12	12
48 h	14	13	13	12	12	12	12	12	13
72 h	16	15	14	14	13	13	13	13	13
4 d	18	16	15	15	14	14	14	14	14
5 d	19	17	17	16	15	15	15	15	15
6 d	20	18	17	17	16	16	16	16	15
7 d	21	19	18	18	17	17	16	16	16

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
 D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
 UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]

Flächenzusammenstellung

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s C _m	AC [m²]
1 Wasserundurchlässige Flächen						
Dachflächen						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	12.201	1,00	0,90	C _m	10.980
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	19.501	1,00	0,45	C _m	8.775
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90	C _m	0
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,20	0,10	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,40	0,20	C _m	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)		0,50	0,30	C _m	0
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonflächen		1,00	0,90	C _m	0
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90	C _m	0
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	16.895	1,00	0,80	C _m	13.516
	oberirdische Gleisanlage, feste Fahrbahn		1,00	0,90	C _m	0
Rampen						
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart		1,00	1,00	C _m	0
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen						
Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten		0,90	0,70	C _m	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm × 10 cm und kleiner oder fester Kiesbelag		0,70	0,60	C _m	0
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70	C _m	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen (z. B. Kinderspielplätze)		0,30	0,20	C _m	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Drainsteine		0,40	0,25	C _m	0
	Rasengittersteine mit häufigen Verkehrsbelastungen (z. B. Parkplatz)		0,40	0,20	C _m	0
	Rasengittersteine ohne häufige Verkehrsbelastungen (z. B. Feuerwehruzufahrt)		0,20	0,10	C _m	0

Abflusswirksame Flächen nach DWA-A 138-1 / DIN 1986-100

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C, die potenziell einen Abfluss zum Entwässerungssystem haben. (DWA A-138-1 Tabelle 9)	Teil- fläche A [m ²]	C _s [-]	C _m [-]	Gewählt C _s / C _m	AC [m ²]
2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen (Fortsetzung)						
Verkehrsflächen (Gleisanlagen)						
	Gleisanlage, Schotterbau mit durchlässigen Unterbau		0,20	0,10	C _m	0
	Gleisanlage, Schotterbau mit schwach durchlässigen Unterbau		0,60	0,40	C _m	0
Sportflächen mit Dränung						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,10	0,10	C _m	0
	Tennenflächen (Hart-, Asche(n)-, Schlackeplatz)		0,30	0,30	C _m	0
	Rasenflächen		0,10	0,10	C _m	0
3 Durchlässige Flächen						
Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten						
	flaches Gelände	27.267	0,20	0,10	C _m	2.727
	steiles Gelände		0,30	0,20	C _m	0
	dauerhaft eingestaute Wasserflächen	2.934	1,00	1,00	C _m	2.934

Ergebnisgrößen

angeschlossene befestigte Fläche des Einzugsgebiets	A _{E,b,a}	m ²	78.798
Abflussbeiwert (Flächengewichteter Mittelwert aller C _i)	C	-	0,49
Rechenwert für die Bemessung	AC	m ²	38.611
resultierender Spitzenabflussbeiwert	C _s	-	0,72
resultierender mittlerer Abflussbeiwert	C _m	-	0,49
Summe der Flächen außerhalb von Gebäuden	A _{FaG}	m ²	47.096
resultierender Spitzenabflussbeiwert außerhalb von Gebäuden	C _{s,FaG}	-	0,54
Summe Gebäudedachfläche	A _{Dach}	m ²	31.702
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{s,Dach}	-	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen	C _{m,Dach}	-	0,62

Bemerkungen:

B-Plan Nr. 20: Pflaster = 6.977 m²; Grundstücke = 19.501 m² C_m = 0,45; Wasseroberfläche = 2934 m²
B-Plan Nr. 21: Pflaster = 6.320 m²; Dachflächen = 12.200,51 m²; Versiegelte Nebenanlagen Pflaster = 3.597,7 m²; Grünflächen = 24.072,35 m²

Flächenzusammenstellung B-Plan Nr. 20

Flächentyp	Haltung	Material	Fläche [m²]	Abflussbeiwert [-]	reduzierte Fläche Ared [m²]
Planstraße A	R15-R17	Pflaster	961,00	0,800	768,80
		Grundstücke	8.066,00	0,450	3.629,70
		Grünflächen	2.000,00	0,100	200,00
	R17-R18	Pflaster	650,00	0,800	520,00
Planstraße C	R19-R18	Pflaster	3.870,00	0,800	3.096,00
		Grundstücke	5.773,00	0,450	2.597,85
Planstraße A	R18-R19	Pflaster	646,00	0,800	516,80
		Grundstücke	0,00	0,450	0,00
	R19-R20	Pflaster	570,00	0,800	456,00
		Grundstücke	5.662,00	0,450	2.547,90
RRB 2	-	Pflaster	280,00	0,800	224,00
		Grünflächen	1.195,00	0,100	119,50
		Wasserfläche	2.934,00	1,000	2.934,00
		RRB Böschung	832,00	0,300	249,60
Gesamt			33.439,00		17.860,15

Flächenzusammenstellung B-Plan Nr. 21

Flächentyp	Fläche [m²]	GRZ [-]	Versiegelte Fläche [m²]	zusätzlich zu versiegelte Flächen [m²] (Nebenflächen 20% von GRZ)	zusätzlich zu versiegelte Flächen [m²] (Nebenflächen 100% von GRZ)	zusätzlich zu versiegelte Flächen [m²] (Nebenflächen 50% von GRZ)	unversiegelte Fläche (Grünfläche) [m²]	Ableitung des Oberflächenwassers
WA1	20.215,06	0,4	8.086,02	1.617,00	-	-	10.512,04	RRB Versickerung BS1+2
	14.003,83	0,4	5.601,53	1.120,31	-	-	7.281,99	
	6.211,23	0,4	2.484,49	496,90	-	-	3.229,84	
WA2	6.117,51	0,4	2.447,00	-	978,80	-	2.691,71	RRB
	2.065,65	0,4	826,26	-	330,50	-		
	4.051,86	0,4	1.620,74	-	648,30	-		
WA3	8.358,11	0,4	3.343,24	-	1.337,30	-	3.677,57	RRB
WA4	2.020,92	0,4	808,37	161,67	-	-	1.050,88	RRB
Gemeindebedarfsfläche	17.280,00	0,6	10.368,00	-	-	3.110,40	3.801,60	Kanalisation
Grünflächen	9.370,00	-	-	-	-	-	9.370,00	RRB
Verkehrsflächen	6.320,00	-	6.320,00	-	-	-	-	RRB
Gesamt	69.681,60		31.372,64	1.778,67	2.316,10	3.110,40	31.103,79	

Auszug aus dem B-Plan Nr. 20

-Bemessung RRB-

—	Haltung		Länge		Regenwasser Einzugsgebiet				Abfluß		Zufluß		T = 15 n = 0,5 Phi	Abfluß			Gefälle I	DN mm	Vollfüllung		Teilfüllung		Bem. —
	von	bis	einzel	gesamt	Nr.	AE	Psi	Ared	r _{15,n=1}	Q	von	Qzu		Q15	S Q15	PhiQ15			Qv	v	vt	ht	
	Nr.	Nr.	m	m	—	ha	—	ha	l/sxha	l/s	Nr.	Nr.		l/s	l/s	l/s			1/1000	l/s	m/s	m/s	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
Planstr. A	R15 - R17	64,9	64,9	11.1	0,0639	0,800	0,0511															Fahrbahn Pflaster Privatweg Pflaster Privatweg Pflaster Neubaugrundstück Neubaugrundstück nat. Einzugsgebiet	
				11.2	0,0161	0,800	0,0129																
				11.3	0,0161	0,800	0,0129																
				11.4	0,5192	0,450	0,2336																
				11.5	0,2874	0,450	0,1293																
				A4	0,2000	0,006	0,0012																
					1,1027	0,400	0,4411																
	R17 - R18	71,2	136,1	12.1	0,0650	0,800	0,0520															Fahrbahn Pflaster Erweiterungsfläche ant.	
				B 1	0,2410	0,500	0,1205																
				0,3060	0,564	0,1725																	
Planstr. C	R19 - R18	74,9	74,9	13.1	0,3870	0,800	0,3096															Fahrbahn Pflaster Neubaugrundstück Neubaugrundstück	
				13.2	0,2866	0,450	0,1290																
				13.3	0,2907	0,450	0,1308																
					0,9643	0,590	0,5694																
Planstr. A	R18 - R19	83,7	219,8	14.1	0,0646	0,800	0,0517															Fahrbahn Pflaster Neubaugrundstück	
				14.2	0,0000	0,450	0,0000																
					0,0646	0,800	0,0517																
	R19 - R20	76,7	296,5	15.1	0,0570	0,800	0,0456															Fahrbahn Pflaster Neubaugrundstück Erweiterungsfläche ant.	
				15.2	0,5662	0,450	0,2548																
				B 2	4,4740	0,500	2,2370																
					5,0972	0,498	2,5374																
	R20 -RRB	13,7	310,2	—	0,0000	0,0000	0,0000																
					0,0000	0,000	0,0000																
				7,5348		3,7720																	
													Einleitung in das RRB 2										

	Haltung		Länge		Regenwasser Einzugsgebiet				Abfluß		Zufluß		T = 15 n = 0,5 Phi	Abfluß			Gefälle I	DN	Vollfüllung		Teilfüllung		Bem.	
	von	bis	einzel	gesamt	Nr.	AE	Psi	Ared	r _{15,n=1}	Q	von	Qzu		Q15	S Q15	PhiQ15			Qv	v	vt	ht		
	Nr.	Nr.	m	m	---	ha	---	ha	l/sxha	l/s	Nr.	Nr.		l/s	l/s	l/s			l/s	m/s	m/s	m/s		m
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		
RRB 2	---	---	---	16.1	0,0280	0,800	0,0224																Gehweg Pflaster Seitenstreifen mittl. RRB Wasserfläche RRB Böschung Seitenstreifen	
				16.2	0,0320	0,100	0,0032																	
				16.3	0,2934	0,900	0,2641																	
				16.4	0,0832	0,300	0,0250																	
				16.5	0,0875	0,100	0,0088																	
					0,5241	0,617	0,3234																	
					8,0589		4,0954							Gesamteinleitung in das RRB 2										

Überprüfung des vorh. RRB aus dem B-Plan Nr. 20

-DWA-A117-

Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

Ingenieurbüro Kistenmacher + Berner
Gartenstraße 2, 23795 Bad Segeberg

Auftraggeber:

Landgesellschaft Schleswig-Holstein mbH
Fabrikstraße 6, 24103 Kiel

Rückhalteraum:

Überprüfung des vorhandenen RRB 2 des B-Plan Nr. 20

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06$$

$$\text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u / 10.000$$

Eingabedaten:

Einzugsgebietsfläche	$A_{E,b,a}$	m^2	78.798
mittlerer Abflussbeiwert	C_m	-	0,49
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	38.611
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	m^3	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	Q_{Dr}	l/s	13,0
Drosselabflussspende bezogen auf A_u	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	3,4
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	74,5
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	35,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	1,02
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,5
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,01
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	
Abminderungsfaktor	f_A	-	1,000

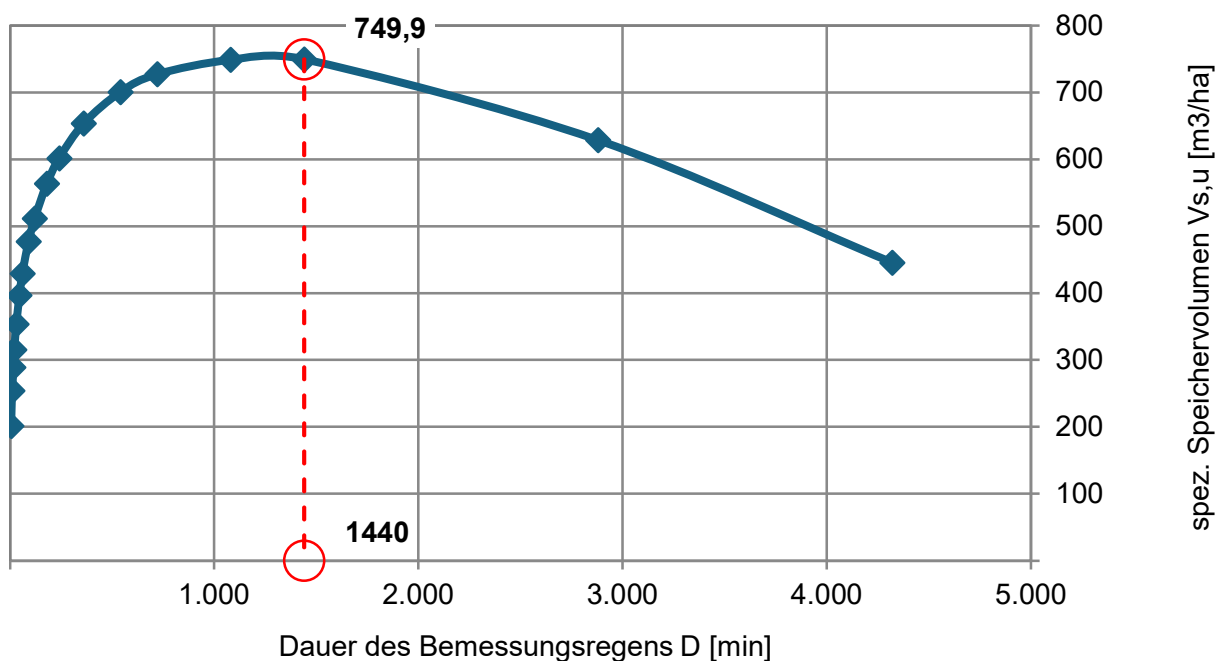
Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	1440
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	10,6
erforderliches spez. Speichervolumen	$V_{s,u}$	m^3/ha	750
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	2895,5
vorhandenes Speichervolumen	V_{RRR}	m^3	2.953
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	79,6
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	40,1
Beckenoberfläche an Böschungsoberkante	A_{RRR}	m^2	3192,0
Entleerungszeit	t_E	h	63,1

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0127
© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bemessung von Rückhalteräumen nach DWA-A 117

örtliche Regendaten:		Fülldauer RÜB	Berechnung
D [min]	$r_{(D,n)}$ [l/(s*ha)]	$D_{RÜB}$ [min]	$V_{s,u}$ [m³/ha]
5	563,3	0,0	201,6
10	356,7	0,0	254,4
15	271,1	0,0	289,2
20	222,5	0,0	315,6
30	167,2	0,0	353,9
45	125,9	0,0	397,0
60	102,8	0,0	429,6
90	77,0	0,0	477,1
120	62,6	0,0	511,8
180	46,9	0,0	564,2
240	38,2	0,0	601,9
360	28,6	0,0	654,0
540	21,4	0,0	701,1
720	17,4	0,0	727,5
1.080	13,0	0,0	749,1
1.440	10,6	0,0	749,9
2.880	6,4	0,0	628,9
4.320	4,8	0,0	445,7



Bemerkungen:

B-Plan Nr. 20

Wasseroberfläche: 3458,89 m²; Unterwasserfläche: 3458,89 m²; Einstauvolumen: **2947,98 m³**

Wasseroberfläche gemittelt: 2934 m²

Die Abmessungen in der Berechnung sind angenommen, um auf das vorh. Speichervolumen zu kommen.

Bemessungsprogramm RW-Tools-ULTRA.xlsx 8.1.2.140 Lizenznummer: RWU0127

© 2025 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH

Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, www.itwh.de

Bodengutachten



GBU mbH, Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug

Landgesellschaft Schleswig-Holstein GmbH
Grundstücksentwicklung
Fabrikstraße 6
24103 Kiel

Ingenieurbüro für Geotechnik
Beratung • Planung • Gutachten
Beratende Ingenieure VBI

GBU mbH
Raiffeisenplatz 4
23795 Fahrenkrug
Tel. 04551 / 96 85 26
info@gbu-fahrenkrug.de

Fax 04551/ 96 85 28
www.gbu-fahrenkrug.de

Fahrenkrug, 12.11.2024
433101

BV Wohnbauentwicklung
B-Plan Nr. 21, Gemeinde Itzstedt
Baugrunduntersuchung
Auftrag vom 01.07.2024

1 Einleitung

In Itzstedt ist westlich der Straße Kornbusch eine Wohnbauentwicklung vorgesehen.

Die Fa. GBU mbH wurde mit der Durchführung von Baugrunduntersuchungen und der Baugrundbeurteilung beauftragt. Des Weiteren sollten Aussagen zur Versickerungsfähigkeit getroffen werden.

Die Lage des Untersuchungsgebietes kann der Anlage 1 entnommen werden.

Gemäß E-Mail vom 13.06.2024, unserem Angebot vom 19.06.2024 und der Beauftragung vom 01.07.2024 ergibt sich der Untersuchungsumfang.

Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Lageplan, B-Plan Nr. 21, Itzstedt, M 1 : 1.000, 22.02.2024
- Lage- und Höhenplan, M 1 : 500, 04.08.2023
- B-Plan Nr. 20, Allgemeine Beurteilung zur Gründung, 14.01.2016, Az. 309701

2 Durchgeführte Arbeiten

Der Baugrund wurde am 08. und 09.10.2024 mit 8 Kleinrammbohrungen, DIN EN ISO 22475-1 bis 6 m Tiefe erkundet (Anlage 1).

Außerdem wurden 3 leichte Rammsondierungen, DPL, DIN EN ISO 22476-2, bis 6 m Tiefe durchgeführt.

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugsniveau BN diente OK Schachtdeckel (Anlage 1).

OK Gelände der Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen

mittlere Geländehöhe aus den 8 Ansatzpunkten	ca.	+37,60 m
max. Geländehöhe (BS 1)		+40,72 m
min. Geländehöhe (BS 8)		+33,63 m

Die Bodenproben wurden nach einer vergleichenden Analyse durch den Unterzeichnenden als Rückstellproben gelagert. Die Beprobung erfolgte meterweise bzw. bei Schichtwechsel.

An 3 Bodenproben wurden Wassergehaltsbestimmung gemäß DIN 18121 durchgeführt. Die Ergebnisse sind neben den Profilen in Anlage 1 dargestellt.

An 2 Bodenproben wurden Trockensiebungen zur Bestimmung der Kornverteilung gemäß DIN 18123 durchgeführt (Anlage 2).

Aus den Bohrungen wurden die Mischproben MP I und II aus den Einzelproben für die weitere Analytik wie folgt zusammengestellt (Tabelle 1, siehe auch Anlage 3):

Oberboden, Schluff, Sand, humos, schwach kiesig Schicht 1	MP I	
	BS 1/1	0,00 – 0,70 m
	BS 2/1	0,00 – 0,70 m
	BS 3/1	0,00 – 0,50 m
	BS 4/1	0,00 – 0,50 m
	BS 5/1	0,00 – 0,60 m
	BS 6/1	0,00 – 0,75 m
	BS 7/1	0,00 – 0,50 m
	BS 8/1	0,00 – 0,70 m
Geschiebelehm Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig Schicht 2	MP II	
	BS 1/2	0,70 – 2,30 m
	BS 3/2 + 3/3	0,50 – 3,40 m
	BS 4/2 + 4/3	0,50 – 1,90 m
	BS 5/2	0,60 – 3,40 m
	BS 6/2	0,75 – 1,80 m
	BS 7/2	0,50 – 3,50 m
	BS 8/2	0,70 – 2,10 m

Tabelle 1 Probenzusammenstellung für die Analytik

Die Mischprobe MP I wurde dem Labor übergeben und gem. **BBodSchV**¹ 2023, Wirkungspfad Boden-Mensch analysiert. Die Ergebnisse können der Anlage 4 entnommen werden.

Die Mischprobe MP II wurde dem Labor zur Analytik gem. **LAGA**² TR Boden, Tab. II.1.2-2/-4 + -3/ -5) übergeben. Die Ergebnisse können der Anlage 4 entnommen werden.

¹ Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung BBodSchV 2023, Anlage 2, Tabelle 4, Boden-Mensch

² Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen / Reststoffen - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand: 05. November 2004 gem. Beschluss der 63. UMK zu Top 24 vom 4./5. November 2004

3 Baugrund

Wie die Baugrunddarstellungen zeigen, setzt sich der Baugrund gem. den Geländeaufnahmen und -versuchen wie folgt - schematisiert - zusammen:

Schicht 1:	Oberboden, Mutterboden Schluff, Sand, humos, schwach kiesig	MP I	BS 1 – 8
Schicht 2:	Geschiebelehm Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig weich - steife Konsistenz	MP II	BS 1, 3 – 8
Schicht 3:	Geschiebemergel Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig steife Konsistenz		BS 5 – 8
Schicht 4:	Sand schwach kiesig bis kiesig		BS 1 – 8

Tabelle 2 Schematische Schichtenfolge

Schicht 1:

Zunächst wurden humose, Sande und Schluffe als Oberboden bis max. 0,75 m unter Gelände erfasst.

Schicht 2:

Mit Ausnahme von BS 2 wird der Oberboden von Geschiebelehm mit überwiegend steifer Konsistenz bis max. 3,50 m (BS 7) unter Gelände unterlagert.

Schicht 3:

Die o.g. Böden werden in BS 5 – 8 von Geschiebemergel mit steifer Konsistenz bis max. 5,60 m (BS 8) unter Gelände unterlagert.

Schicht 4:

Es folgen schwach kiesig bis kiesig Sande bis zur jeweiligen Endteufe.

3.1 Bodenkennwerte

<u>Oberboden</u>	<u>Schicht 1</u>
Lagerungsdichte:	locker (n. Bohrfortschritt, Probenansprache u. Rammprotokoll)
Bodengruppe (DIN 18196):	OH, OU
Bodenklasse (DIN 18300) alt:	1
Wichte über Wasser, γ :	16 – 18 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	6 - 10 kN/m ³
<u>Geschiebelehm</u>	<u>Schicht 2</u>
Konsistenz:	überwiegend steif (n. Bohrfortschritt, Probenansprache u. Rammprotokoll)
Bodengruppe (DIN 18196):	ST*, TL, TM
Bodenklasse (DIN 18300) alt:	4, 5, Steine und Blöcke möglich, bei Aufweichung 2
Wichte über Wasser, γ :	21 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, ϕ'_k :	27,5°
Kohäsion, c'_k :	5 kN/m ² (steife Konsistenz)
Steifemodul, $E_{s,k}$:	20 MN/m ² (steife Konsistenz)
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)
<u>Geschiebemergel</u>	<u>Schicht 3</u>
Konsistenz:	steif (n. Bohrfortschritt, Probenansprache u. Rammprotokoll)
Bodengruppe (DIN 18196):	TL, TM
Bodenklasse (DIN 18300) alt:	4, 5, Steine und Blöcke möglich, bei Aufweichung 2
Wichte über Wasser, γ :	21 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, ϕ'_k :	27,5°
Kohäsion, c'_k :	5 kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	30 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F3 (sehr frostempfindlich)
<u>Sand</u>	<u>Schicht 4</u>
Lagerungsdichte:	mitteldicht - dicht (n. Bohrfortschritt, Probenansprache u. Rammprotokoll)
Bodengruppe (DIN 18196):	SE
Bodenklasse (DIN 18300) alt:	3
Wichte über Wasser, γ :	19 kN/m ³
Wichte unter Wasser, γ' :	11 kN/m ³
Reibungswinkel, ϕ'_k :	32,5°
Kohäsion, c'_k :	- kN/m ²
Steifemodul, $E_{s,k}$:	60 MN/m ²
Frostempfindlichkeit, gem. ZTVE-StB 17:	F1 (nicht frostempfindlich)

3.2 Chemische Analysenergebnisse - Boden

Die Ergebnisse der analysierten Mischproben MP I und MP II können der Anlage 4 entnommen werden.

Die Ergebnisse der MP I werden den Vorsorgewerten der BBodSchV gegenübergestellt.
Die Ergebnisse der MP II sind den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden gegenübergestellt (siehe auch Tabelle 3).

Schicht	Bezeichnung	Probe		LAGA TR Boden	BBodSchV
				Zuordnungswerte	Prüfwerte Wirkungspfad Boden – Mensch
1	Mutterboden	MP I			die Prüfwerte für Kinderspielflächen werden eingehalten
2	Geschiebelehm	MP II		Z0	

Tabelle 3 Zusammenstellung, Zuordnung, Bewertung

3.3 Grundwasser

Im Zuge und nach Ende der Bohrarbeiten wurden die Wasserstände - gemessen im offenen Bohrloch – ermittelt. Bis zur jeweiligen Endteufe wurden keine Wasserstände gelotet.
Im Jahresverlauf sind Wasserspiegelschwankungen im dm- bis m- Bereich zu berücksichtigen.
Witterungsbedingte, temporäre Stauwasserbildungen auf den oberflächennah anstehenden gering durchlässigen bindigen Böden (Geschiebelehm) können nicht ausgeschlossen werden.

4 Baugrundbeurteilung

Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ einheitliche Baugrundverhältnisse nachgewiesen. Die Maßnahme insgesamt wird der Geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054 zugeordnet.

Unterhalb des Oberbodens wurden gewachsene Geschiebelehme/–mergel und Sande ermittelt. Für die bindigen Böden wurden teilweise weiche – steife Konsistenzen in einem Teufenabschnitt zwischen rd. 2 – 4 m ermittelt. Abhängig von der Tiefenlage und Mächtigkeit sind diese geringer tragfähig.

Die vorliegende Bearbeitung ersetzt nicht die erforderlichen Gründungsgutachten für jedes einzelne Bauwerk mit entsprechenden abgrenzenden Aufschlussbohrungen in den geplanten Bauflächen. In diesem Zusammenhang sind ergänzende Aufschlussbohrungen unter Berücksichtigung der DIN 4020 durchzuführen.

5 Wasserhaltung

Bei der vorhandenen Baugrundsichtung sollten im Zuge der Baumaßnahmen offene Wasserhaltungen (Bauhilfsdrainage, Pumpensumpf, Pumpe) zur Sicherheit vorgehalten und ggf. betrieben werden. Maßnahmen zur offenen Wasserhaltung sind jedoch lediglich im Bereich des wasserempfindlichen Geschiebelehm/-mergel vorstellbar.

6 Versickerung von Niederschlagswasser

Die Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 ist in den ungesättigten Sanden (Schicht 4) über Mulden-, (Rohr-)Rigolen- und Schachtversickerungen möglich. Hierbei sollte zunächst ein möglicher mittlerer höchster Wasserspiegel von +30,0 m berücksichtigt werden. UK Versickerungsanlage sollte grundsätzlich nicht tiefer als +31,5 m angeordnet werden. Für die weitere Bearbeitung wird für die ungesättigten Sande der Schicht 4 ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 8,2 \times 10^{-5}$ [m/s] angesetzt (Korrekturfaktor $f = 0,2$ wurde berücksichtigt).

Insbesondere im Bereich von BS 5, 7 und 8 sind die getroffenen Aussagen durch abgrenzende Aufschlussbohrungen zu überprüfen bzw. zu bestätigen.

7 Verfüllung / Wiederverwendbarkeit

Die humosen Schluffe und Sande (Schicht 1) können u.E. zur Gartengestaltung und Geländeprofilierung in den nicht überbauten Grundstücksbereichen verwendet werden.

Humoser Oberboden bzw. Mutterboden unterliegt einem besonderen Schutz (§ 202 Baugesetzbuch). Eine Verwertung im Gartenbau, Landschaftsbau und in der Landwirtschaft in der durchwurzelbaren Bodenschicht und hier wiederum in der obersten Lage ist anzustreben. Grundsätzlich kann dies durch Auf- und Einbringen des humosen Oberbodenmaterials in eine bereits vorhandene durchwurzelbare Bodenschicht oder das Herstellen einer neuen durchwurzelbaren Bodenschicht, auch z.B. als oberste Schicht von begrünten technischen Bauwerken, geschehen.

Die Geschiebelehm/-mergel (Schichten 2 und 3) können nur mit erhöhtem Aufwand, mit geeigneter Konsistenz und bei günstigen Witterungsverhältnissen (Einbau auf dem trockenen Ast der Proctorkurve) wieder eingebaut und verdichtet werden.

Der Sand (Schicht 4) ist durchlässig und relativ gut verdichtungsfähig und für verschiedene bautechnische Zwecke geeignet.

8 Technische Hinweise

- a. Die bindigen Böden sind als sehr frostempfindlich einzustufen. Das Eindringen des Frostes in diese Böden unterhalb der Gründungssohle ist in jedem Bauzustand zu verhindern.
- b. Die bindigen Böden neigen bei Zulauf von Wasser, in Verbindung mit dynamischen Belastungen aus dem Aushub zu Aufweichungen und damit zum Verlust der Tragfähigkeit. Die Erdarbeiten müssen im Rahmen einer ausreichend dimensionierten Wasserhaltung, rückschreitend in der Baugrube mit glatter Baggerschaufel erfolgen.

Beim Einbau und der Verdichtung von Kiessand auf den bindigen Böden ist darauf zu achten, dass die untere Lage ggf. lediglich statisch zu verdichten ist, um Aufweichungen zu vermeiden. Die tatsächlichen Maßnahmen sind im Zuge der Erdarbeiten vor Ort abzustimmen.

9 Zusammenfassung

Im Rahmen der Untersuchungen wurden relativ einheitliche Baugrundverhältnisse nachgewiesen. Die Maßnahme insgesamt wird der Geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN EN 1997 und DIN 1054 zugeordnet.

Unterhalb des Oberbodens wurden gewachsene Geschiebelehme/–mergel und Sande ermittelt.

Die vorliegende Bearbeitung ersetzt nicht die erforderlichen Gründungsgutachten für jedes einzelne Bauwerk mit entsprechenden abgrenzenden Aufschlussbohrungen in den geplanten Bauflächen. In diesem Zusammenhang sind ergänzende Aufschlussbohrungen unter Berücksichtigung der DIN 4020 durchzuführen.

Bei der vorhandenen Baugrundsichtung sollten im Zuge der Baumaßnahmen offene Wasserhaltungen (Bauhilfsdrainage, Pumpensumpf, Pumpe) zur Sicherheit vorgehalten und ggf. betrieben werden. Maßnahmen zur offenen Wasserhaltung sind jedoch lediglich im Bereich des wasserempfindlichen Geschiebelehms vorstellbar.

Die Versickerung von Niederschlagswasser gem. DWA-A 138 ist in den ungesättigten Sanden (Schicht 4) möglich.

Die o. g. Aussagen wurden auf Grundlage der beauftragten und durchgeführten Leistungen ermittelt.

Für Fragen und weitere Beratungen stehe ich jederzeit gern zur Verfügung.

Fahrenkrug, 12.11.2024

GBU mbH

A. Kattenhorn

Lageskizze, Baugrunddarstellungen

Kornverteilung

Probenahmeprotokoll

Analytik – BBodSchV – WP Boden – Mensch; LAGA TR Boden

Koordinaten UTM WGS 84 – Bohransatzpunkte

Anlage 1

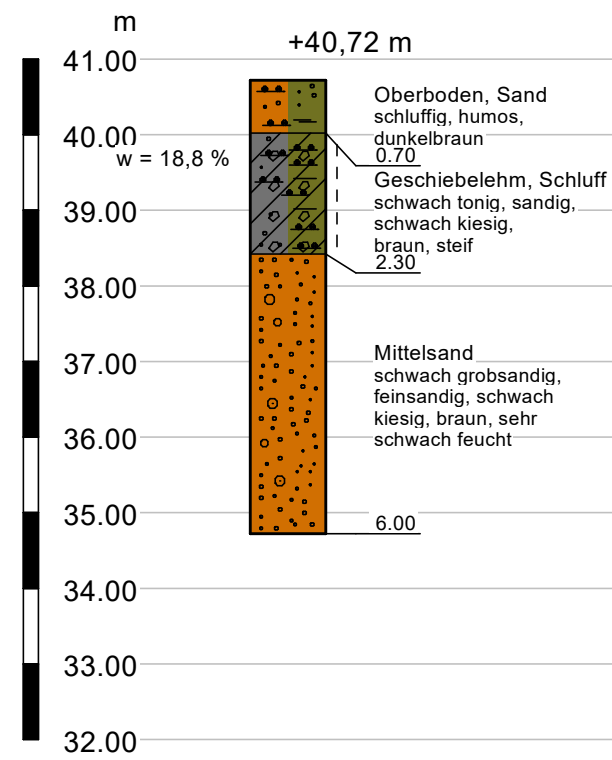
Anlage 2

Anlage 3

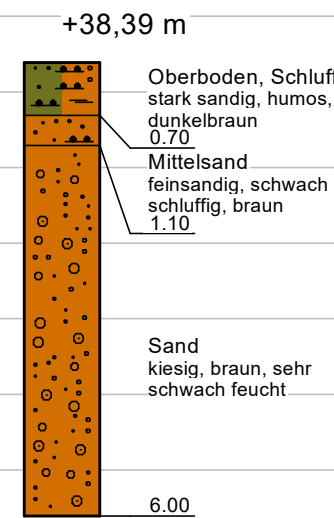
Anlage 4

Anlage 5

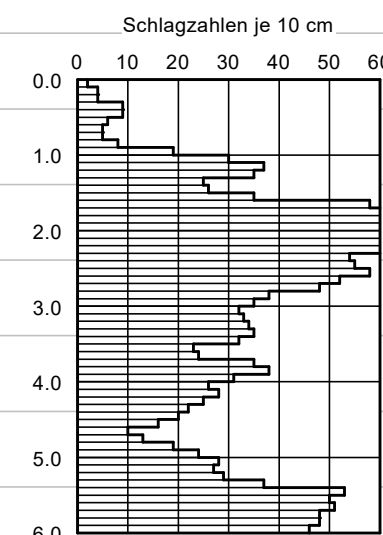
BS 1



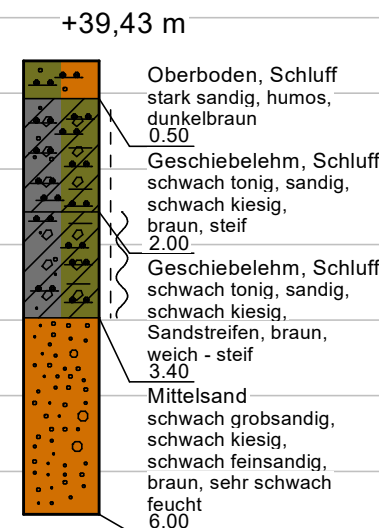
BS 2



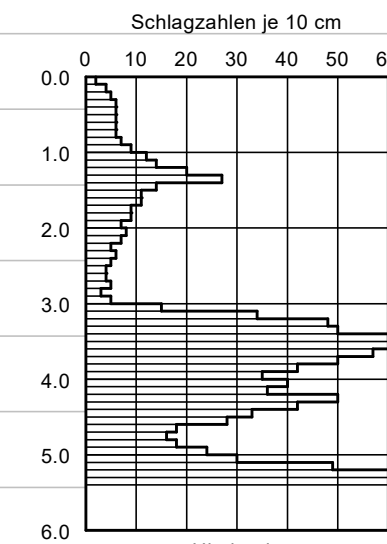
RS 1 / BS 2



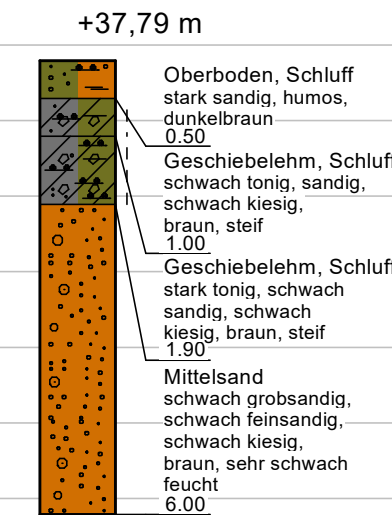
BS 3



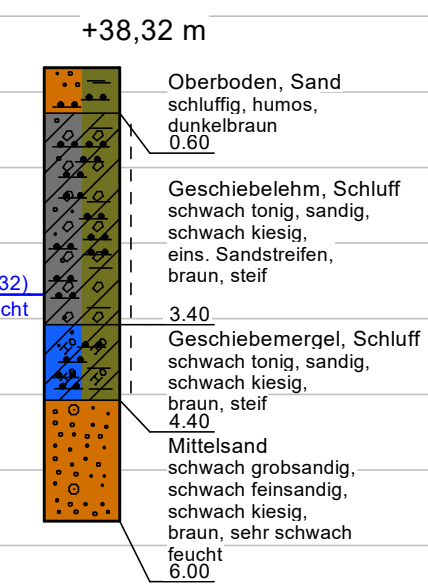
RS 2 / BS 3



BS 4

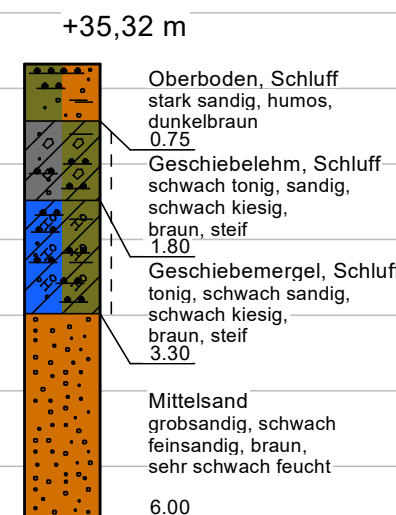


BS 5

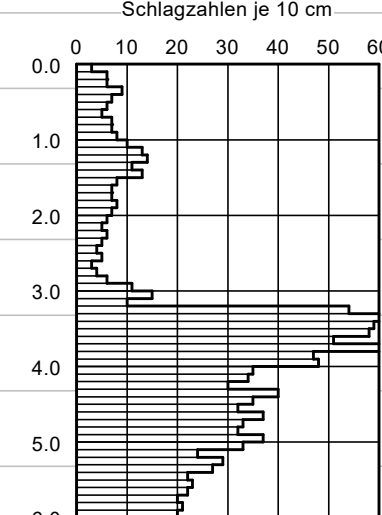


Lageskizze M ca. 1 :2000

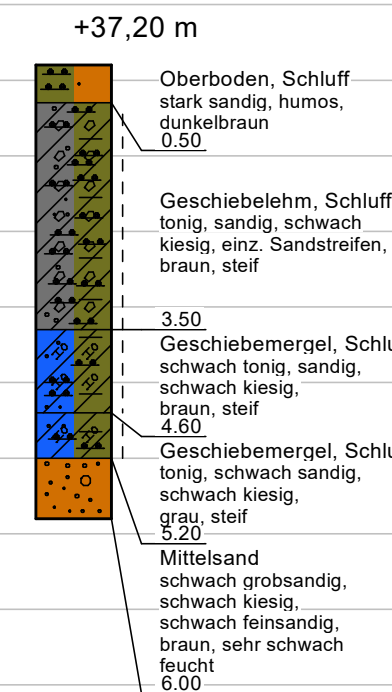
BS 6



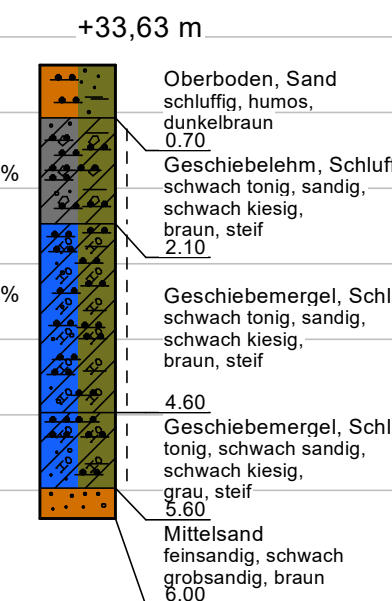
RS 3 / BS 6



BS 7



BS 8



Legende DPL

sehr locker

locker

mitteldicht

dicht

sehr dicht

Legende

steif

weich - steif

Schluff

Sand

Mittelsand

Geschiebelehm

Geschiebemergel

Legende

BS - Kleinrammbohrungen

BN - Bezugsniveau - OK Schachtdeckel (+32,25 m / +38,16 m)

RS - Leichte Rammsondierung DPL

w - Wassergehaltsbestimmung nach DIN 18121

GBU Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen und Umweltschutz mbH Raiffeisenplatz 4, 23795 Fahrenkrug Tel.: 04551 / 96 85 26, Fax: 04551 / 96 85 28	
Objekt:	Wohnbauentwicklung Gemeinde Itzstedt B-Plan 21 23485 Itzstedt
Auftraggeber/ Bauherr:	Landgesellschaft Schleswig-Holstein mbH Fabrikstraße 6, 24103 Kiel
Lageskizze und Bohrprofile	
Anlage:	1
Auftrags-Nr.:	433101
Maßstab d.H. Bohrprofile:	1:100
Datum:	12.11.2024
Gez./gep.:	Ar/Ka
Datel:	Projekte 2024/4331/433101 Anlage 1 BS + LP.bop



Gesellschaft für Baugrunduntersuchungen
und Umweltschutz mbH

Raiffeisenplatz 4

Tel.: 04551/968526

info@gbu-fahrenkrug.de

23795 Fahrenkrug

Fax: 04551/968528

www.gbu-fahrenkrug.de

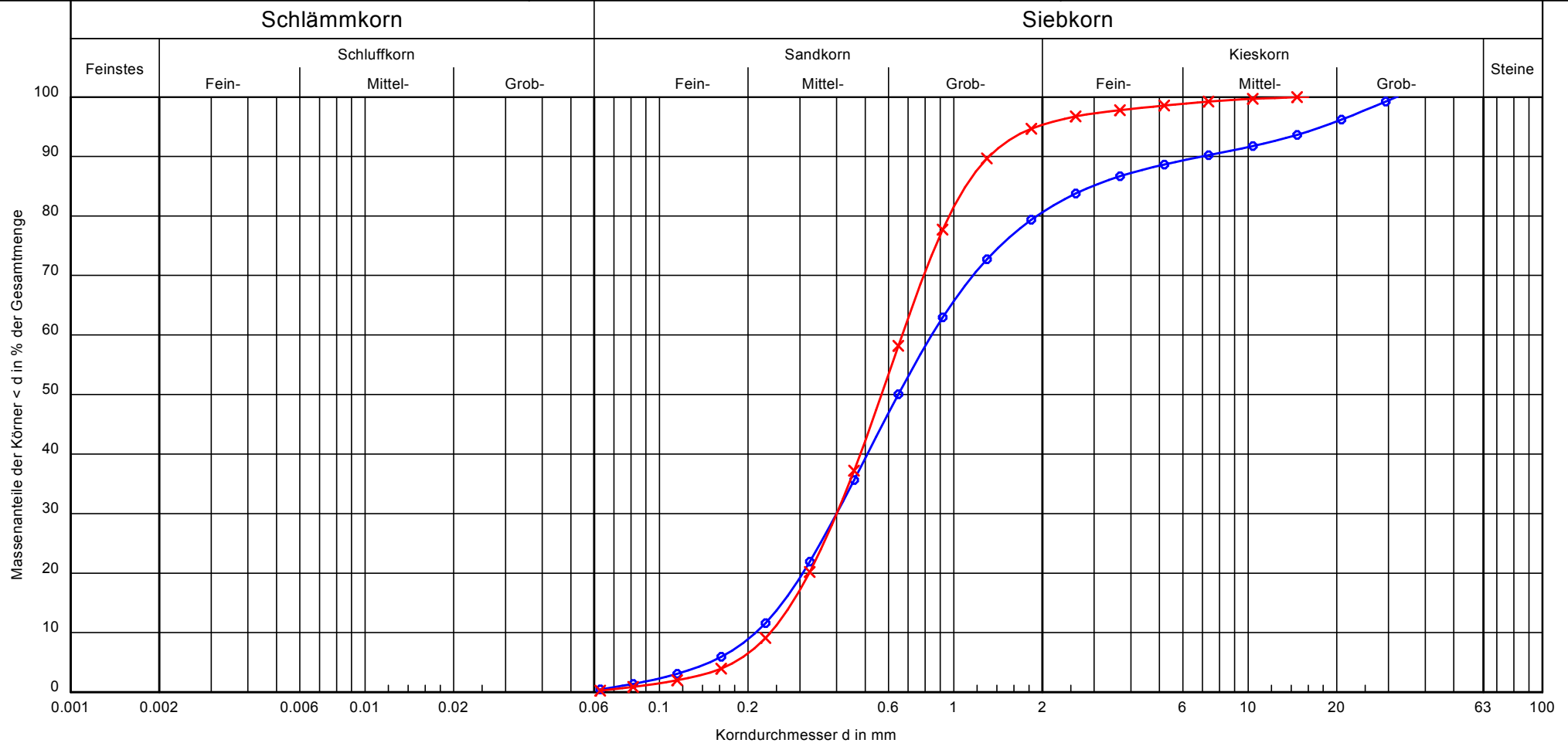
Körnungslinie DIN 18123
Wohnbauentwicklung Gemeinde Itzstedt
B-Plan 21, 23485 Itzstedt

Datum: 30.10.2024

Bearbeiter: Arlt

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Trockensiebung



Entnahmestelle:	BS 2	BS 6	Bemerkungen:	Aktenzeichen: 433101 Anlage: 2
Tiefe:	1,1 m - 6,0 m	3,3 m - 6,0 m		
Bodenart:	S, fg', mg'	mS, qS, fs'		
U/Cc	4.0/0.9	2.8/1.0		
T/U/S/G [%]:	- /0.5/80.2/19.4	- /0.2/95.1/4.7		
k [m/s] [BEYER]:	$4.1 \cdot 10^{-4}$	$5.7 \cdot 10^{-4}$		
Signatur:				
Bodengruppe nach DIN 18196:	SE	SE		
Frostsicherheit:	F1	F1		

Probenahmeprotokoll**AZ:** 433101**Datum:** 08.09.23.10.24**A. Allgemeine Angaben:**

Auftraggeber/Bauherr: Landgesellschaft SH
Betreiber / Betrieb: "
Objekt / Lage: B-Plan 21 Stzstedt
Landkreis / Ort: Kreis Segeberg, Stzstedt
Grund der Probenahme: Wohnbauentwicklung
Datum/Uhrzeit: 08.09.10.24 8:30 - 14:30
Probenehmer: Alt
Zeugen: keine
Abfall-Herkunft: ansteher der Bode
Schadstoffe / Gefährdungen: unbekannt
Untersuchungsstelle: BS 1 - BS 8

B. Vor-Ort-Gegebenheiten:

Beschreibung / Abfallart: oberboden schluff, sand
Gesamtvolumen / Art der Lagerung: Baufläche i.M 0,0m - 2,40m
Lagerungsdauer: unbekannt
Witterung /Einfl. Auf d. Abfallmaterial: trocken; landwirtschaftl. Nutzfläche
Probenahmegerät und -material: RKS Ø 60
Probenahmeverfahren: Kleinramm Bohrung
Anzahl Einzelproben (EP): 15

AZ: 433101

Datum: 08.10.23.10.24

Mischproben (MP): 2

Sammelproben (SP):

Anzahl Einzelproben je Mischprobe: MP I (8), MP II (7)

Anzahl Mischproben je Sammelprobe:

Probenvorbereitung: MP I + II am 23.10.24 im Labor erstellt

Proben transport / Konservierung: PE-Eimer + Deckel

Vor-Ort-Untersuchung: Boden ansprache

Beobachtung bei der Probenahme: keine Auffälligkeiten

Proben-Nr.	Gefäß	Volumen	Farbe	Geruch	Größtkorn
MP I	PE-Eimer	5,5 l	dsu	erdig	4 mm
MP II	PE-Eimer	5,5 l	su	neutral	4 mm

AZ: 433101Datum: 08.09.23.10.24

Beprobungsskizze: siehe 433101 Anlage 1

- MP I Oberboden Schluff stark sandig dsu

1/1 0,0 - 0,70m, 2/1 0,0 - 0,70m, 3/1 0,0 - 0,5m

4/1 0,0 - 0,50m, 5/1 0,0 - 0,60m, 6/1 0,0 - 0,75m, 8/1 0,0 - 0,70m

7/1 0,0 - 0,50m

- MP II geschiebetehm Schluff, t^l, s, g^l Braun

1/2 0,70 - 2,30m, 3/2 + 3/3 0,50 - 3,40m

4/2 + 4/3 0,50 - 1,90m, 5/2 0,60 - 3,40m, 6/2 0,75 - 1,80m

7/2 0,50m - 3,50m, 8/2 0,70 - 2,10m

Fahrenkrug, 23.10.24
(Ort, Datum)

Unterschrift: P. Kelt

Anlage:

Untersuchungsbericht

Untersuchungsstelle: **SEWA GmbH**
Laborbetriebsgesellschaft m.b.H
Lichtstr. 3
45127 Essen

Tel. (0201) 847363-0 Fax (0201) 847363-332

Berichtsnummer: AU206519
Berichtsdatum: 11.11.2024

Projekt: Az. 433101
BV Wohnbauentwicklung Gemeinde Itzstedt

Auftraggeber: GBU mbH
Beratende Ingenieure VBI
Raiffeisenplatz 4
23795 Fahrenkrug

Auftrag: 23.10.2024
Probeneingang: 23.10.2024
Untersuchungszeitraum: 23.10.2024 — 11.11.2024
Probenahme durch: Auftraggeber/Gutachter
Untersuchungsgegenstand: 2 Feststoffproben

Andreas Görner
Laborleiter

Mathias Simon
Kundenbetreuung

Die Untersuchungen beziehen sich ausschließlich auf die eingegangenen Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des Untersuchungsberichtes ist ohne die schriftliche Genehmigung der SEWA GmbH nicht gestattet.
Dieser Bericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
206519 - 1	MP I	
206519 - 2	MP II	

206519 - 1 206519 - 2

● Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Metalle

Antimon	mg/kg	<1,0	
Arsen	mg/kg	3,1	4,0
Blei	mg/kg	18	9,9
Cadmium	mg/kg	0,23	<0,20
Chrom	mg/kg	12	15
Cobalt	mg/kg	3,3	
Kupfer	mg/kg		9,3
Nickel	mg/kg	5,3	12
Quecksilber	mg/kg	0,057	<0,050
Thallium	mg/kg	<0,40	<0,40
Zink	mg/kg		33

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt: Az. 433101BV Wohnbauentwicklung Gemeinde Itzstedt
BO B-Plan 21, 23485 Itzstedt

Untersuchungsergebnisse

Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
206519 - 1	MP I	
206519 - 2	MP II	

206519 - 1

206519 - 2

● Untersuchungen im Feststoff

Trockenrückstand	%	87,8
TOC	%	0,15
EOX	mg/kg	<0,50
Cyanid (ges.)	mg/kg	<1,0
KW-Index	mg/kg	<50
C10-C22	mg/kg	<50
C22-C40	mg/kg	<50

PV BBodSchV

Siebanteil < 2 mm	%	92,1
Siebanteil > 2 mm	%	7,9

LHKW

Dichlormethan	mg/kg	<0,025
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,025
Trichlormethan	mg/kg	<0,025
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,025
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,025
Trichlorethen	mg/kg	<0,025
1,1,2-Trichlorethan	mg/kg	<0,025
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,025
Chlorbenzol	mg/kg	<0,025
1,1,1,2-Tetrachlorethan	mg/kg	<0,025
Summe LHKW	mg/kg	n. berechenbar

PCP

PCP	mg/kg	<0,10
-----	-------	-------

BTEX

Benzol	mg/kg	<0,025
Toluol	mg/kg	<0,025
Ethylbenzol	mg/kg	<0,025
m/p-Xylol	mg/kg	<0,025
o-Xylol	mg/kg	<0,025
Summe BTEX	mg/kg	n. berechenbar

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
206519 - 1	MP I	
206519 - 2	MP II	

206519 - 1 206519 - 2

PAK nach US EPA

Naphthalin	mg/kg	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg	<0,010	<0,010
Anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg	0,014	<0,010
Pyren	mg/kg	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010
Chrysen	mg/kg	0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,015	0,018
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,010	<0,010
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010	<0,010
Indeno(123-cd)pyren	mg/kg	<0,010	<0,010
Summe PAK n. US EPA	mg/kg	0,039	0,018
Summe PAK n. TrinkwV	mg/kg	0,015	0,018

PCB nach DIN

PCB 28	mg/kg	<0,010	<0,010
PCB 52	mg/kg	<0,010	<0,010
PCB 101	mg/kg	<0,010	<0,010
PCB 138	mg/kg	<0,010	<0,010
PCB 153	mg/kg	<0,010	<0,010
PCB 180	mg/kg	<0,010	<0,010
Summe PCB n. DIN	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar
PCB gesamt (PCB n. DIN * 5)	mg/kg	n. berechenbar	n. berechenbar

Nitramine

Hexyl	mg/kg	<1
Hexogen	mg/kg	<0,2
Nitropenta	mg/kg	<0,5

Nitroaromaten

2,4-Dinitrotoluol	mg/kg	<0,010
2,6-Dinitrotoluol	mg/kg	<0,010
2,4,6-Trinitrotoluol	mg/kg	<0,010

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

Projekt: Az. 433101BV Wohnbauentwicklung Gemeinde Itzstedt
BO B-Plan 21, 23485 Itzstedt

Untersuchungsergebnisse



Labornummer	Ihre Probenbezeichnung	Probenentnahme
206519 - 1	MP I	
206519 - 2	MP II	

206519 - 1 206519 - 2

● Untersuchungen in der Originalsubstanz

Chlorpestizide

delta-/epsilon-HCH	mg/kg	<0,010
HCB	mg/kg	<0,010
alpha-HCH	mg/kg	<0,010
beta-HCH	mg/kg	<0,010
gamma-HCH (Lindan)	mg/kg	<0,010
Aldrin (HHDN)	mg/kg	<0,010
2,4'-DDT	mg/kg	<0,010
4,4'-DDT	mg/kg	<0,010
2,4'-DDE	mg/kg	<0,010
4,4'-DDE	mg/kg	<0,010
2,4'-DDD	mg/kg	<0,010
4,4'-DDD	mg/kg	<0,010

● Untersuchungen im Eluat

pH-Wert	ohne	7,96
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	26
Chlorid	mg/l	2,6
Sulfat	mg/l	1,7
Cyanid (ges.)	mg/l	<0,0050
Phenolindex (w.f.)	mg/l	<0,0080

Metalle

Arsen	mg/l	<0,0010
Blei	mg/l	<0,0050
Cadmium	mg/l	<0,00050
Chrom	mg/l	<0,0050
Kupfer	mg/l	<0,0050
Nickel	mg/l	<0,0050
Quecksilber	mg/l	<0,00020
Zink	mg/l	<0,010

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich auf die Trockensubstanz.

- Untersuchungen im Königswasseraufschluß

Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Antimon	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Arsen	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Aufschluß	DIN EN 13657 (2003-01)
Blei	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Chrom	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Cobalt	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Nickel	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Thallium	DIN EN ISO 11885 (2009-09)
Zink	DIN EN ISO 11885 (2009-09)

- Untersuchungen im Feststoff

Cyanid (ges.)	DIN ISO 11262 (2012-04)
EOX	DIN 38414 S17 (2017-01)
KW-Index	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGA KW/04 (2019-09)
TOC	DIN EN 15936 (2012-11)
Trockenrückstand	DIN EN 12880 (2001-02)
PV BBodSchV	DIN 19747 (2009-07)
LHKW	DIN ISO 22155 (2016-07)
PCP	DIN EN 14154 (2005-03)
BTEX	DIN ISO 22155 (2016-07)
PAK nach US EPA	DIN ISO 18287 (2006-05)
PCB nach DIN	DIN EN 15308 (2016-12)
Nitramine	DIN ISO 11916-1 (n. akkr., Fremdverg.)
Nitroaromaten	analog DIN 38407 F17 (1999-02)

- Untersuchungen in der Originalsubstanz

Chlorpestizide	DIN ISO 10382 (2003-05)
----------------	-------------------------

- Untersuchungen im Eluat

Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)
Cyanid (ges.)	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)
DEV S4 Eluat	DIN EN 12457-4 (2003-01)
Elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (1993-11)
Phenolindex (w.f.)	DIN EN ISO 14402 H37 (1999-12)
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)

Untersuchungsmethoden

pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (2012-04)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (2012-08)
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)

SEWA Laborbetriebsgesellschaft mbH



Projekt: Az. 43310BV Wohnbauentwicklung Gemeinde Itzstedt BO B-Plan 21, 23485 Itzstedt
 Bezug: SEWA Untersuchungsbericht

LAGA: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden); Stand: November 2004

Parameter	Dimension	Zuordnungswerte										Probe 206519-2	
		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm / Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [A]	Z 1	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Ergebnis	Zuordnung		
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15 [B]	45			150	4,0	Z0		
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	210			700	9,9	Z0		
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1 [C]	3			10	<0,20	Z0		
Chrom	mg/kg TS	30	60	100	120	180			600	15	Z0		
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	120			400	9,3	Z0		
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	150			500	12	Z0		
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7 [D]	2,1			7	<0,40	Z0		
Quecksilber	mg/kg TS	0,1	0,5	1	1,0	1,5			5	<0,050	Z0		
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	450			1500	33	Z0		
Cyanid, ges.	mg/kg TS					3			10	<1,0	Z0		
TOC	(Masse-%)	0,5 (1,0) [E]	0,5 (1,0) [E]	0,5 (1,0) [E]	0,5 (1,0) [E]	1,5			5	0,15	Z0		
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1 [F]	3 [F]			10	<0,50	Z0		
KW-Index	mg/kg TS	100	100	100	200 (400) [G]	300 (600) [G]			1000 (2000) [G]	<50	Z0		
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1	1			1	n. berechenbar	Z0		
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1			1	n. berechenbar	Z0		
PCB 6	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15			0,5	n. berechenbar	Z0		
PAK16	mg/kg TS	3	3	3	3	3 (9) [H]			30	0,018	Z0		
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9			3	<0,010	Z0		
pH-Wert	Eluat	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5				5,5 - 12	7,96	Z0		
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	250	250				2000	26	Z0		
Chlorid	mg/l	30	30	30	30				100 [I]	2,6	Z0		
Sulfat	mg/l	20	20	20	20				200	1,7	Z0		
Cyanid, ges.	mg/l	0,005	0,005	0,005	0,005				0,02	<0,0050	Z0		
Arsen	mg/l	0,014	0,014	0,014	0,014				0,06 [J]	<0,0010	Z0		
Blei	mg/l	0,04	0,04	0,04	0,04				0,2	<0,0050	Z0		
Cadmium	mg/l	0,0015	0,0015	0,0015	0,0015				0,006	<0,00050	Z0		
Chrom	mg/l	0,0125	0,0125	0,0125	0,0125				0,06	<0,0050	Z0		
Kupfer	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02				0,1	<0,0050	Z0		
Nickel	mg/l	0,015	0,015	0,015	0,015				0,07	<0,0050	Z0		
Quecksilber	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005				0,002	<0,00020	Z0		
Zink	mg/l	0,15	0,15	0,15	0,15				0,6	<0,010	Z0		
Phenolindex	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02				0,1	<0,0080	Z0		

Zuordnung Probe

[A] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen.
 [B] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff.
 Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.
 [C] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff.
 Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
 [D] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff.
 Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.
 [E] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.
 [F] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.
 [G] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C10 bis C22.
 Der Gesamtgehalt (C10 bis C40) darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.
 [H] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deck-schichten eingebaut werden.
 [I] Bei natürlichen Böden in Ausnahme-fällen bis 300 mg/l.
 [J] Bei natürlichen Böden in Ausnahme-fällen bis 0,12 mg/l.

Koordinaten UTM WGS 84 – Bohransatzpunkte

Anlage 5

AZ 433101 Koordinaten UTM WGS 84

Rechtswert / Hochwert

BS 1	32 U 576355 5963401
BS 2	32 U 576437 5963421
BS 3	32 U 576369 5963327
BS 4	32 U 576451 5963338
BS 5	32 U 576388 5963240
BS 6	32 U 576474 5963253
BS 7	32 U 576396 5963177
BS 8	32 U 576480 5963184
RS 1	32 U 576437 5963421
RS 2	32 U 576369 5963327
RS 3	32 U 576474 5963253