



Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Aufgrund immer schneller voranschreitender Oberflächenversiegelung, gibt das Land Schleswig-Holstein vor, dass im Zuge der Bauleitplanung bereits das Thema „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein“ behandelt wird. Somit soll sichergestellt werden, dass das Thema Wasserwirtschaft in der Planung von neuen Erschließungsgebieten oder der baulichen Umfunktionierung von Gebieten rechtzeitig berücksichtigt wird.

Im Bereich des geplanten B.-Plans Nr. 15 in der Gemeinde Westerhorn (Kreis Pinneberg) sollen insgesamt 11 neue Grundstücke in Form eines Wohngebietes erschlossen werden. Die Gesamtfläche des Planungsraumes beträgt rd. 1,35 ha. Ziel bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz soll sein, dass der potenziell naturnahe Wasserhaushalt auch nach Erschließung aufrechterhalten wird. Hierzu kann eine Wasserhaushaltsbilanzierung mit einer vom Land Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellten Software durchgeführt werden.

Bei der Wasserhaushaltsbilanzierung für den B.-Plan Nr. 15 in der Gemeinde Westerhorn wurde in der Software zunächst festgelegt, dass der betrachtete Planungsraum aufgrund seiner Eigenschaften in zwei Teilgebieten abzubilden ist. Dabei stellt Teilgebiet 1 den südlichen Teil des B.-Plans dar, in dem keine Versickerung auf den Grundstücken möglich ist, das Teilgebiet 2 den nördlichen Teil, in dem eine Versickerung auf den Grundstücken möglich ist. Der Bodenaufbau und die Bodeneigenschaften können dem Baugrundgutachten in Anlage 5 entnommen werden. Der Planungsraum befindet sich gemäß Software im Bereich Pinneberg West (G-9), wie Abbildung 1 zeigt.

Um die voraussichtlichen Veränderungen des Wasserhaushaltes im betrachteten Gebiet gegenüber dem potentiell naturnahen Zustand abbilden zu können, müssen diese zunächst dargestellt werden. Hierzu werden die zu erwartenden versiegelten Flächen für die beiden Teilgebiete ermittelt, die als Grundlage in die weitere Berechnung eingehen. Die angesetzten Flächenanteile für den betrachteten Planungsraum sind den anliegenden Tabellen zur Ermittlung der Eingangsgrößen sowie Abbildung 2 und Abbildung 3 zu entnehmen. Die Grundlage für die ermittelten Flächengrößen liefern der Lageplan Flächenanteile in Anlage 3 sowie die Vorgaben des B.-Plans.

Gemeinde Westerhorn

Erschließung B.-Plan Nr. 15

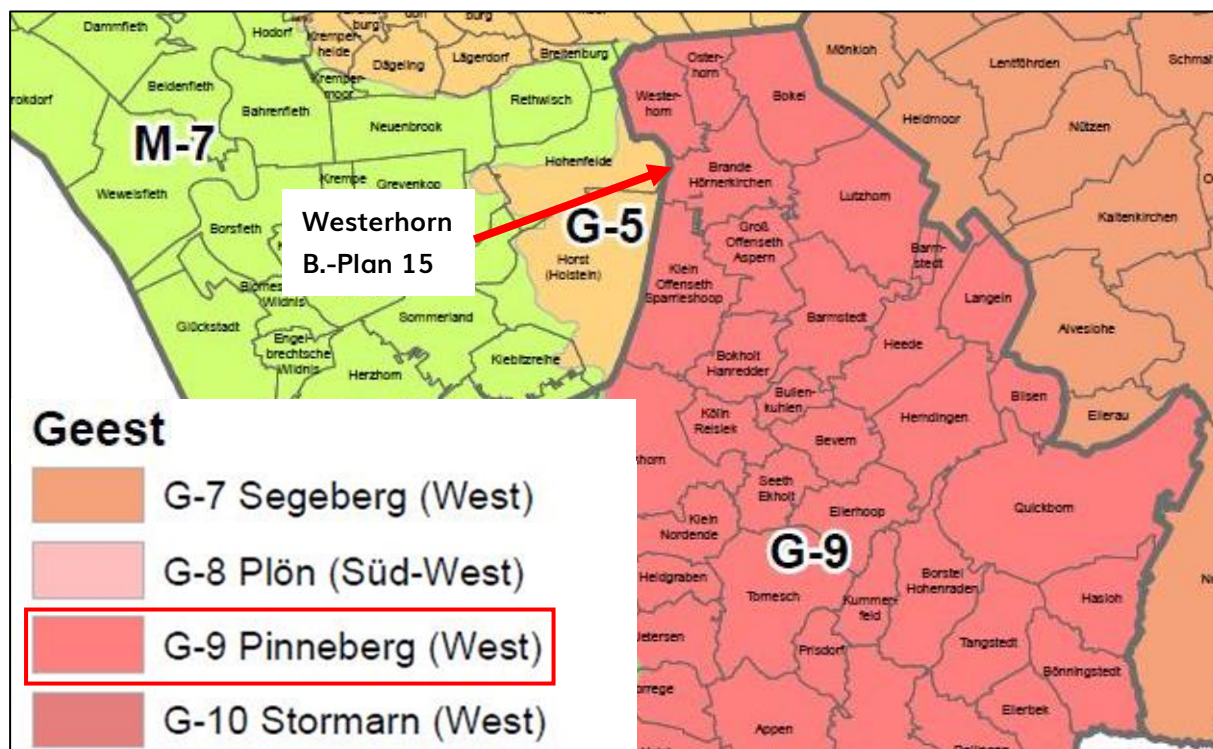


Abbildung 1: Flächeneinteilung mit homogener Niederschlags- und Verdunstungshöhe (Ausschnitt Kreis Pinneberg)

Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: TG_1

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha] [Daten laden](#)

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₁) [%]	Abfluss (a ₁) [ha]	Versickerung (g ₁) [%]	Versickerung (g ₁) [ha]	Verdunstung (v ₁) [%]	Verdunstung (v ₁) [ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,623	0,623	66,92	1,00	0,006	40,20	0,250	58,80	0,366

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂) [%]	Abfluss (a ₂) [ha]	Versickerung (g ₂) [%]	Versickerung (g ₂) [ha]	Verdunstung (v ₂) [%]	Verdunstung (v ₂) [ha]
Fläche 1 Steildach	0,081	0,081	8,70	85	0,069	0	0,000	15	0,012
Fläche 2 Flachdach	0,042	0,042	4,51	75	0,032	0	0,000	25	0,011
Fläche 3 Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm	0,014	0,014	1,50	30	0,004	0	0,000	70	0,010
Fläche 4 Asphalt, Beton	0,073	0,073	7,84	75	0,055	0	0,000	25	0,018
Fläche 5 Pflaster mit dichten Fugen	0,004	0,004	0,43	70	0,003	0	0,000	30	0,001
Fläche 6 Ruckhaltegraben	0,009	0,009	0,97	35	0,003	50	0,005	15	0,001
Fläche 7 wassergebundene Deckschicht	0,005	0,005	0,54	50	0,003	20	0,001	30	0,002
Fläche 8 Pflaster mit offenen Fugen	0,080	0,080	8,59	35	0,028	50	0,040	15	0,012
Fläche 9	0,000								
Fläche 10	0,000								
Summe	0,308	0,308	33,08	63,56	0,196	14,77	0,046	21,67	0,067

Abbildung 2: Berechnungsschritt 2 für Teilgebiet 1 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1



Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: TG_2

Name Teilgebiet: Fläche Teilgebiet: [ha]

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

Schritt 1

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,100	0,100	23,15	1,00	0,001	40,20	0,040	58,80	0,059

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

Schritt 2

	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Steildach	0,204	0,204	47,22	85	0,173	0	0,000	15	0,031
Fläche 2 Flachdach	0,024	0,024	5,56	75	0,018	0	0,000	25	0,006
Fläche 3 Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15cm	0,006	0,006	1,39	30	0,002	0	0,000	70	0,004
Fläche 4 Asphalt, Beton	0,040	0,040	9,26	75	0,030	0	0,000	25	0,010
Fläche 5 Pflaster mit dichten Fugen	0,002	0,002	0,46	70	0,001	0	0,000	30	0,001
Fläche 6 Pflaster mit offenen Fugen	0,011	0,011	2,55	35	0,004	50	0,006	15	0,002
Fläche 7 Pflaster mit offenen Fugen	0,045	0,045	10,42	35	0,016	50	0,023	15	0,007
Fläche 8	0,000								
Fläche 9	0,000								
Fläche 10	0,000								
Summe	0,332	76,85		73,55	0,244	8,43	0,028	18,01	0,060

Abbildung 3: Berechnungsschritt 2 für Teilgebiet 2 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1

In einem nächsten Schritt werden den festgelegten Flächen die vorgesehenen Maßnahmen zur Behandlung des Regenabflusses zugeordnet. Die für die beiden Teilgebiete im B.-Plan 15 in der Gemeinde Westerhorn gewählte Zuordnung kann Abbildung 4 und Abbildung 5 entnommen werden. Aus diesen ist ersichtlich, dass als Maßnahme für die Behandlung des Regenabflusses im B.-Plan teilweise ein Regenrückhaltegraben angesetzt wurde. Dieser soll südlich des B.-Plans 15 ansetzen und das teilweise im B.-Plan gesammelte Oberflächenwasser in Richtung Vorflut (Kremper Au) abführen. Der Graben soll aufgrund der örtlichen Topografie in mehreren Staustufen angelegt werden. Lage und Längsschnitt des Grabens können Anlage 4 entnommen werden. Die Staustufen gewährleisten, dass das Wasser bei häufig auftretenden Regenereignissen gedrosselt in die Vorflut abgegeben wird. Gleichzeitig kann ein Teil des abgeleiteten Wassers in den einzelnen Staustufen stehen bleiben und somit anteilig versickern und verdunsten. Zusätzlich ist gewährleistet, dass das Wasser der Kremper Au bei Hochwasserereignissen nicht bis in den B.-Plan zurückstaut und ggf. zu Entwässerungsproblemen führt.

Da das Regelwerk keine Entwässerungs-/Rückhaltegräben beinhaltet, wurde in der Software eine neue Maßnahme mit der Bezeichnung „Rueckhaltegraben“ hinterlegt und mit a-g-v-Werten versehen. Die angesetzten a-g-v-Werte setzen sich auf Grundlage derin der Software hinterlegten Anteile für Regenrückhaltebecken (Erdbauweise) und Mulden-/Beckenversickerung wie folgt zusammen:



Zunächst werden die α -g-v-Werte für Regenrückhaltebecken (Erdbauweise) und Mulden-/Beckenversickerung herangezogen (Siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Anteil der α -g-v-Werte für Rückhaltegraben und Mulden-/Beckenversickerung gem. A-RW 1

Maßnahme	α -Wert [%]	g-Wert [%]	v-Wert [%]
Rückhaltebecken	97	0	3
Mulden-/Beckenversickerung	0	87	13
Summe	97	87	16

Die Summen der einzelnen α -g-v-Werte werden dann auf insgesamt 200% anteilig umgerechnet:

$$a_{Graben} = \frac{97\%}{200\%} * 100\% = 48\%$$

$$g_{Graben} = \frac{87\%}{200\%} * 100\% = 44\%$$

$$v_{Graben} = \frac{16\%}{200\%} * 100\% = 8\%$$

Die ermittelten Anteile für die α -g-v-Werte des Rückhaltegrabens wurden dann in die Software übernommen.

Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: TG_1

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): [ha]

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Schritt 3

Fläche	Maßnahme	Rückhaltegraben	Größe [ha]	Abfluss (a_3)		Versickerung (g_3)		Verdunstung (v_3)	
				[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	Rueckhaltegraben	0,069	48	0,033	44	0,030	8	0,006
Fläche 2	Flachdach	Rueckhaltegraben	0,032	48	0,015	44	0,014	8	0,003
Fläche 3	Gründach (intensiv)	Rueckhaltegraben	0,004	48	0,002	44	0,002	8	0,000
Fläche 4	Asphalt, Beton	Rueckhaltegraben	0,055	48	0,026	44	0,024	8	0,004
Fläche 5	Pflaster mit dichten Fugen	Rueckhaltegraben	0,003	48	0,001	44	0,001	8	0,000
Fläche 6	Rueckhaltegraben	Rueckhaltegraben	0,003	48	0,002	44	0,001	8	0,000
Fläche 7	wassergebundene Deckschicht	Flächenversickerung	0,003	0	0,000	83	0,002	17	0,000
Fläche 8	Pflaster mit offenen Fugen	Flächenversickerung	0,028	0	0,000	83	0,023	17	0,005
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0,196	40,52	0,079	50,08	0,098	9,40	0,018

Abbildung 4: Berechnungsschritt 3 für Teilgebiet 1 des B.-Plan Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1



Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: TG_2

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Name Teilgebiet: Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2): [ha]

a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil

Schritt 3

Fläche	Maßnahme	Größe [ha]	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)		
			[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
Fläche 1	Steildach	Mulden-/Beckenversickerung	0,173	0	0,000	87	0,151	13	0,023
Fläche 2	Flachdach	Mulden-/Beckenversickerung	0,018	0	0,000	87	0,016	13	0,002
Fläche 3	Gründach (intensiv)	Mulden-/Beckenversickerung	0,002	0	0,000	87	0,002	13	0,000
Fläche 4	Asphalt, Beton	Rueckhaltegraben	0,030	48	0,014	44	0,013	8	0,002
Fläche 5	Pflaster mit dichten Fugen	Rueckhaltegraben	0,001	48	0,001	44	0,001	8	0,000
Fläche 6	Pflaster mit offenen Fugen	Rueckhaltegraben	0,004	48	0,002	44	0,002	8	0,000
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen	Flächenversickerung	0,016	0	0,000	83	0,013	17	0,003
Fläche 8									
Fläche 9									
Fläche 10									

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0,244	6,93	0,017	80,54	0,197	12,54	0,031

Abbildung 5: Berechnungsschritt 3 für Teilgebiet 2 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1

Im Anschluss an den Berechnungsschritt 3 werden im Berechnungsschritt 4 dann die vorgenommenen Eingaben hinsichtlich ihrer Abweichung zum potenziell naturnahen Wasserhaushalt bewertet. Die Berechnungsergebnisse für die beiden Teilgebiete können Abbildung 6 und Abbildung 7 entnommen werden. Diese zeigen die Abweichungen hinsichtlich des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes bezogen auf jedes Teilgebiet. Ausschlaggebend ist dann die Beurteilung des gesamten Planungsraumes. Diese ist dem Ergebnisbericht „Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz“ in Anlage 2 zu entnehmen.

Gemeinde Westerhorn

Erschließung B.-Plan Nr. 15



Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: TG_1

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
Pinneberg Ost (G-9)	0,931 [ha]	1,0 [%]	0,009 [ha]	40,2 [%]	0,374 [ha]	58,8 [%]	0,547 [ha]

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

	Fläche	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,623 [ha]	1,0 [%]	0,006 [ha]	40,2 [%]	0,250 [ha]	58,8 [%]	0,366 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,112 [ha]			14,8 [%]	0,046 [ha]	21,7 [%]	0,067 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,196 [ha]	40,5 [%]	0,079 [ha]	50,1 [%]	0,098 [ha]	9,4 [%]	0,018 [ha]
Summe veränderter Zustand	0,931 [ha]	9,2 [%]	0,086 [ha]	42,3 [%]	0,394 [ha]	48,5 [%]	0,451 [ha]

Schritt 4

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Baugebungsplangebietes

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,056 [ha]	0,421 [ha]	0,594 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,328 [ha]	0,501 [ha]
Information	Nein [ha]	Ja [ha]	Nein [ha]
Zulässiger Maximalwert:	0,149 [ha]	0,514 [ha]	0,687 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,235 [ha]	0,408 [ha]
Information	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

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

Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt der Teilfläche des Baugebungsplangebietes als extrem geschädigt.

Abbildung 6: Berechnungsschritt 4 für Teilgebiet 1 des B.-Plans Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: TG_2

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
Pinneberg Ost (G-9)	0,432 [ha]	1,0 [%]	0,004 [ha]	40,2 [%]	0,174 [ha]	58,8 [%]	0,254 [ha]

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

	Fläche	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,100 [ha]	1,0 [%]	0,001 [ha]	40,2 [%]	0,040 [ha]	58,8 [%]	0,059 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,088 [ha]			8,4 [%]	0,028 [ha]	18,0 [%]	0,060 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,244 [ha]	6,9 [%]	0,017 [ha]	80,5 [%]	0,197 [ha]	12,5 [%]	0,031 [ha]
Summe veränderter Zustand	0,432 [ha]	4,1 [%]	0,018 [ha]	61,3 [%]	0,265 [ha]	34,5 [%]	0,149 [ha]

Schritt 4

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Baugebungsplangebietes

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,026 [ha]	0,195 [ha]	0,276 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,152 [ha]	0,232 [ha]
Information	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]
Zulässiger Maximalwert:	0,069 [ha]	0,238 [ha]	0,319 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,109 [ha]	0,189 [ha]
Information	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Bewertungskriterien Wasserhaushalt

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

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

Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt der Teilfläche des Baugebungsplangebietes als extrem geschädigt.

Abbildung 7: Berechnungsschritt 4 für Teilgebiet 2 des B.-Plan Nr. 15 aus dem Berechnungstool A-RW 1



Dem Ergebnisbericht zur Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das gesamte B.-Plangebiet in Anlage 2 kann entnommen werden, dass es durch die geplante Erschließung des B.-Plans Nr. 15 in der Gemeinde Westerhorn hinsichtlich der a-g-v-Werte (Ableitung-Versickerung-Verdunstung) zu einer Abweichung gegenüber dem potenziell naturnahen Wasserhaushalt von $> 5\%$ aber $\leq 15\%$ kommt. Demnach sind gemäß „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein“ nachfolgende Nachweise zu führen:

1. Nachweis der Einhaltung des Bordvollen Abflusses
2. Nachweis der Vermeidung von Erosion
3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung

Für den vorliegenden B.-Plan werden die geforderten Nachweise wie folgt geführt:

1. Über die bestehende Einleitstelle in die Kremper Au südlich des B.-Plans, wird derzeit Oberflächenwasser aus der Gemeinde über eine Rohrleitung DN 400 mm ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet. Im Zuge der Erschließung des B.-Plans Nr. 15 wird die vorhandene Rohrleitung bis zur Einleitstelle im Bereich des B.-Plans erneuert und südlich des B.-Plans in ein offenes Grabensystem mit mehreren Staustufen umgewandelt (siehe Lageplan in Anlage 4). Die Durchflussmenge in der Rohrleitung wird um die abgeführte Menge Niederschlagswasser aus den zusätzlich im B.-Plan 15 angeschlossenen Flächen erhöht. Das abgeleitete Oberflächenwasser wird damit nicht mehr ungedrosselt in die Vorflut eingeleitet, sondern im Rückhaltegraben zurückgehalten und gedrosselt in die Kremper Au eingeleitet. Die Fließgeschwindigkeiten in der Kremper Au werden sich demnach im Zuge der Erschließung des B.-Plans nicht erhöhen, sondern durch die Form des Grabens und die damit einhergehende Drosselung der Einleitmenge, sowie durch die Verringerung der Fließgeschwindigkeit im Graben gegenüber der Rohrleitung, sogar verringern. Der Nachweis zur Einhaltung des Bordvollen Abflusses gilt somit als erbracht.
2. Nachweis der Vermeidung von Erosion kann aus den unter 1. genannten Gründen entfallen.
3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung kann entfallen, da den privaten Bauherren vorgeschrieben wird, dass die Versickerungsanlagen zur Versickerung des Oberflächenwassers auf den privaten Grundstücken, anhand des DWA-Arbeitsblattes DWA-A 138 bemessen, gebaut und betrieben werden müssen. Der geforderte Abstand zwischen Sohle der geplanten Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten Grundwasserstand von mindestens 1,0 m kann gemäß Baugrundvorerkundung eingehalten werden. Entsprechende Vorgaben werden in der Bauleitplanung abgehandelt.



Um die in der Berechnung angenommenen Verdunstungsanteile realisieren zu können, sind die privaten Versickerungsanlagen als Mulden-Rigolen-Elemente oder gleichwertig auszubilden. Entsprechende Vorgaben sind in der Bauleitplanung bzw. in den Grundstückskaufverträgen zu berücksichtigen.

aufgestellt: Albersdorf, den 08.01.2021

M. Eng. Arndt von Drathen

Anlagen:

1. Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes
2. Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz, Kurzbericht
3. Lageplan Flächenanteile
4. Lageplan und Längsschnitt Entwässerung
5. Baugrundgutachten

**Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes gem.
"Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1 Mengenbewirtschaftung
(A-RW1)**

TG_1 (GRZ 0,4)			
Strukturdaten Bebauungsplan			
Gesamtgröße des Planungsraumes	A _p	[ha]	0,931
Anzahl der Baugrundstücke	n _B	[Stck]	8
mittlere Grundstücksgröße	A _G	[m²]	838
zugelassene GRZ	p _{GRZ}	[-]	0,4
Versiegelte Oberflächen			
Art	Anteil [%]	mittlere Gebäudegröße [m²]	Summe [ha]
Hauptgebäude			
Steildach	80	120	0,077
Flachdach	10	120	0,010
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	10	120	0,010
Nebengebäude			
Steildach	10	50	0,004
Flachdach	80	50	0,032
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	10	50	0,004
sonstige Flächen (öffentlicher Verkehrsraum, Terrassen, Auffahrten, etc.)			
Asphalt, Beton			0,073
Pflaster mit dichten Fugen			0,004
Pflaster mit offenen Fugen			0,009
durchlässiges Pflaster			0,000
wassergebundene Deckschicht			0,005
Straße mit 80% Baumüberdeckung			0,000
Pflaster mit offenen Fugen (privat)			0,080
neue Fläche 2			0,000
Zusammenstellung der befestigten Flächen			
Fläche 1	Steildach		0,081
Fläche 2	Flachdach		0,042
Fläche 3	Gründach (extensiv)		0,000
Fläche 4	Gründach (intensiv)		0,014
Fläche 5	Asphalt, Beton		0,073
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen		0,004
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen		0,009
Fläche 8	durchlässiges Pflaster		0,000
Fläche 9	wassergebundene Deckschicht		0,005
Fläche 10	Straße mit 80% Baumüberdeckung		0,000
Fläche 11	Pflaster mit offenen Fugen (privat)		0,080
Summe versiegelte Flächen	A _u	[ha]	0,308
Summe unbefestigte Fläche	A _{unb}	[ha]	0,623

**Bestimmung der Eingangsgrößen zum Nachweis des potentiell naturnahen Wasserhaushaltes gem.
"Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser, Teil 1 Mengenbewirtschaftung
(A-RW1)**

TG_2 (GRZ 0,6)

Strukturdaten Bebauungsplan

Gesamtgröße des Planungsraumes	A _p	[ha]	0,432
Anzahl der Baugrundstücke	n _B	[Stck]	3
mittlere Grundstücksgröße	A _G	[m²]	1132
zugelassene GRZ	p _{GRZ}	[-]	0,6

Versiegelte Oberflächen

Art	Anteil [%]	mittlere Gebäudegröße [m²]	Summe [ha]
Hauptgebäude			
Steildach	100	679	0,204
Flachdach	0	0	0,000
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	0	0	0,000
Nebengebäude			
Steildach	0	0	0,000
Flachdach	80	100	0,024
Gründach (extensiv)	0	0	0,000
Gründach (intensiv)	20	100	0,006
sonstige Flächen (öffentlicher Verkehrsraum, Terrassen, Auffahrten, etc.)			
Asphalt, Beton			0,040
Pflaster mit dichten Fugen			0,002
Pflaster mit offenen Fugen (Parkplätze)			0,011
durchlässiges Pflaster			0,000
wassergebundene Deckschicht			0,000
Straße mit 80% Baumüberdeckung			0,000
Pflaster mit offenen Fugen (Zuwegungen)			0,045
neue Fläche 2			0,000

Zusammenstellung der befestigten Flächen

Fläche 1	Steildach	0,204
Fläche 2	Flachdach	0,024
Fläche 3	Gründach (extensiv)	0,000
Fläche 4	Gründach (intensiv)	0,006
Fläche 5	Asphalt, Beton	0,040
Fläche 6	Pflaster mit dichten Fugen	0,002
Fläche 7	Pflaster mit offenen Fugen	0,011
Fläche 8	durchlässiges Pflaster	0,000
Fläche 9	wassergebundene Deckschicht	0,000
Fläche 10	Straße mit 80% Baumüberdeckung	0,000
Fläche 11	Pflaster mit offenen Fugen (Zuwegungen)	0,045

Summe versiegelte Flächen	A _u	[ha]	0,332
Summe unbefestigte Fläche	A _{unb}	[ha]	0,100

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Einzugsgebiet: **Westerhorn_BP_15**
Naturraum: **Pinneberg**
Landkreis/Region: **Pinneberg Ost (G-9)**

Teileinzugsgebiete

Teileinzugsgebiet: **TG_1**
a-g-v-Werte: **a: 9,20 % 0,086 ha g: 42,30 % 0,394 ha v: 48,50 % 0,451 ha**

Teileinzugsgebiet: **TG_2**
a-g-v-Werte: **a: 4,10 % 0,018 ha g: 61,30 % 0,265 ha v: 34,50 % 0,149 ha**

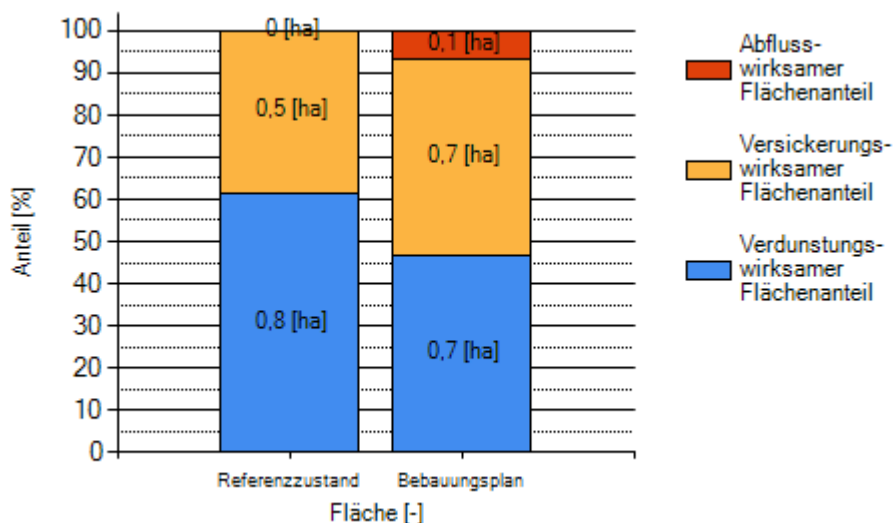
Gesamtes Einzugsgebiet

Gesamtfläche: **1,363 ha**
a-g-v-Werte: **a: 7,63 % 0,104 ha g: 48,35 % 0,659 ha v: 44,02 % 0,600 ha**

Potentiell naturnahes Einzugsgebiet (Referenzfläche)

Gesamtfläche: **1,363 ha**
a-g-v-Werte: **a: 1,00 % 0,014 ha g: 40,20 % 0,548 ha v: 58,80 % 0,801 ha**

Grafische Gegenüberstellung Referenzzustand/Bebauungsplan



Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 1

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (+5%) **a: 0,082 ha g: 0,616 ha v: 0,870 ha**

Zulässige Veränderung

a-g-v-Werte: (-5%) **a: 0,000 ha g: 0,480 ha v: 0,733 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten**
 g: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten
 v: Änderung von +/- 5 % nicht eingehalten

Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz: Fall 2

Zulässige Veränderung

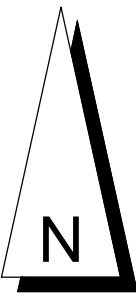
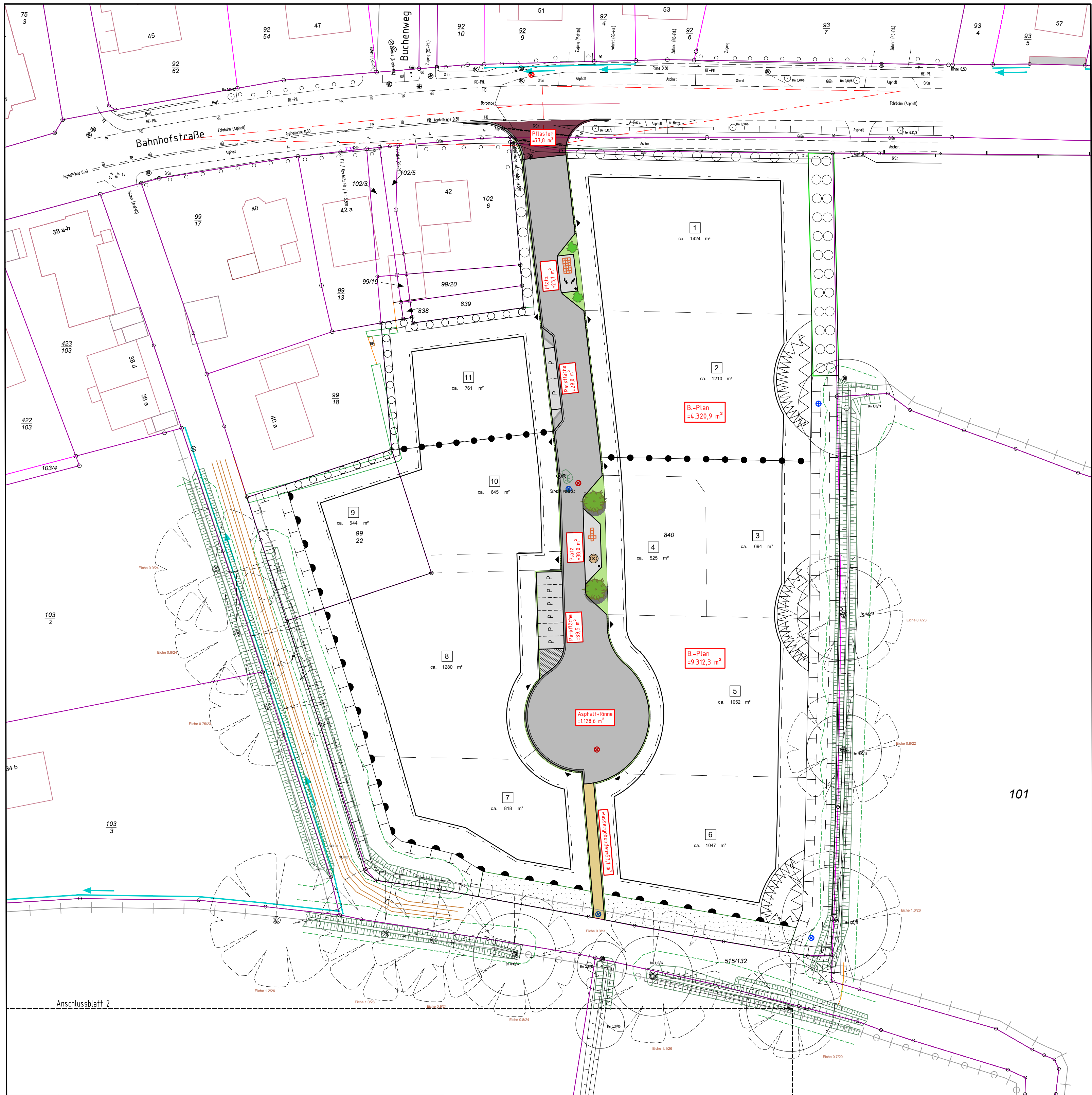
a-g-v-Werte: (+15%) **a: 0,218 ha g: 0,752 ha v: 1,006 ha**

Zulässige Veränderung

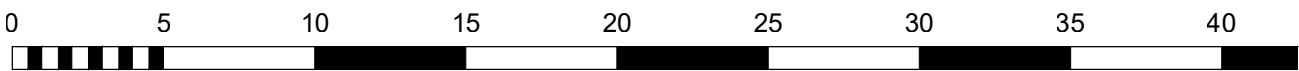
a-g-v-Werte: (-15%) **a: 0,000 ha g: 0,343 ha v: 0,597 ha**

Einhaltung

der Grenzwerte: **a: Änderung von +/- 15 % eingehalten**
 g: Änderung von +/- 15 % eingehalten
 v: Änderung von +/- 15 % eingehalten

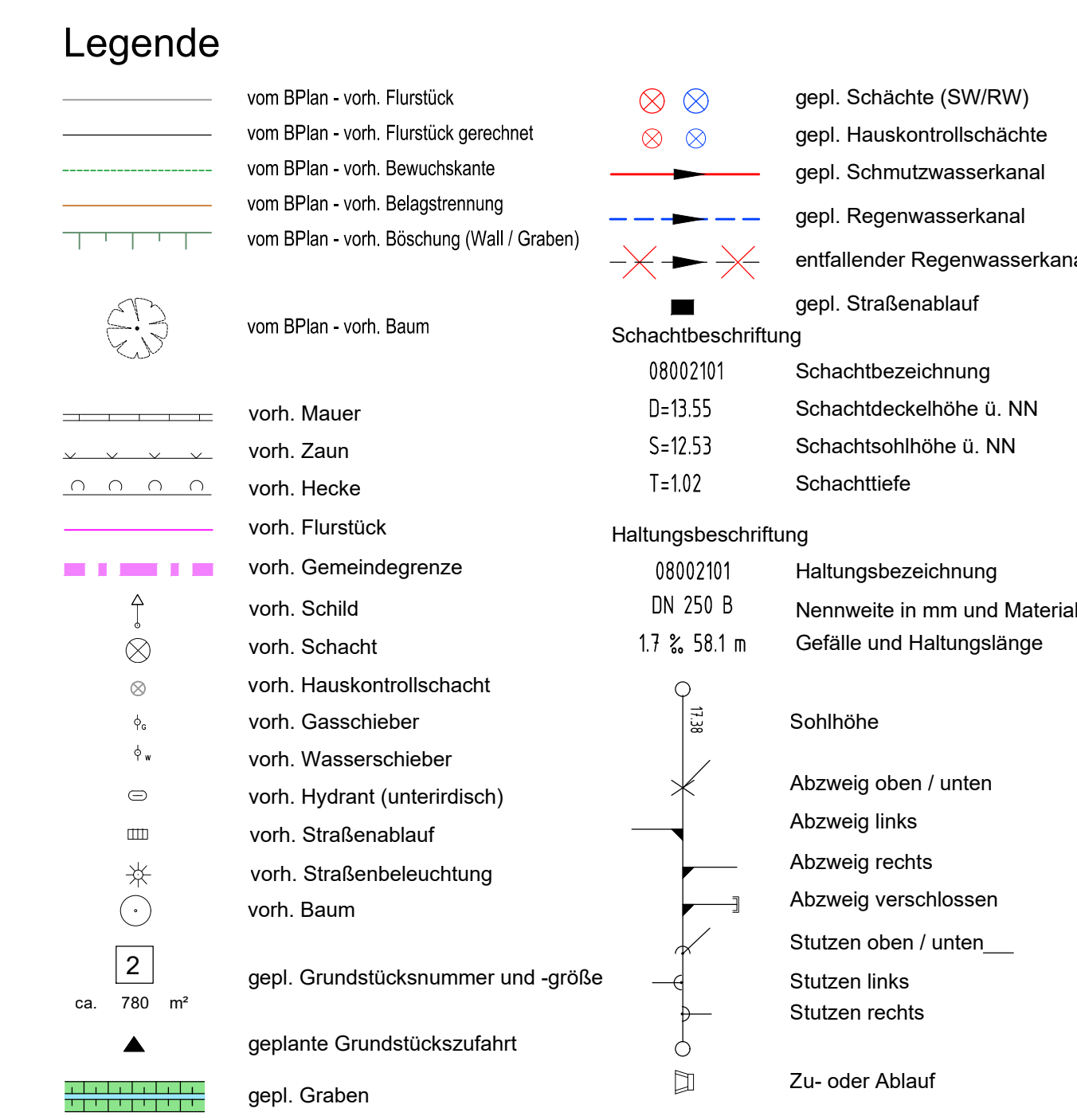


Maßstab 1:250



Index	Art der Änderung	Datum	Name
VORABZUG			

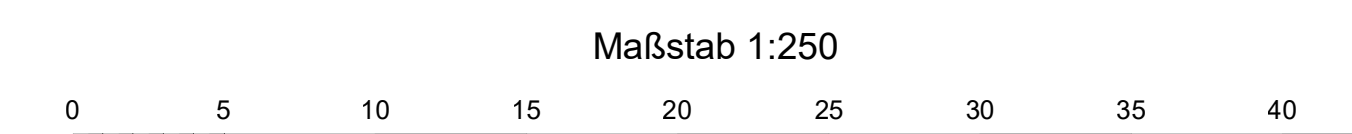
SASS&KOLLEGEN Ingenieurgemeinschaft Grossers Allee 24 25767 Albersdorf Tel. 0 48 35 - 97 77 0 Fax 0 48 35 - 97 77 22 info@sass-und-kollegen.de www.sass-und-kollegen.de			
Bvh. Nr.: 20058	Bauherr: Gemeinde Westerhorn 		
Zeichnungsnr.: 20058-2-5/JaLo WESTE014.dwg	Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15		
PDF: *.pdf	Darstellung: Lageplan Flächenanteile		
Zeich.-Nr.: Anl. 7, Bl. 1/2 Entwurf	bearbeitet: J. Urvat	Datum: 12.01.2021	Maßstab: 1:500
	gezeichnet: Loske-Thie/Engkusen	Datum: 12.01.2021	
	geprüft:	Datum:	



Plangrundlage
 Dem Lage- und Bestandsplan ist die aktuelle "Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)" hinterlegt. Die Genauigkeit richtet sich nach der jeweiligen Erhebungsgrundlage. (z.B. Vermessung oder Digitalisierung)
 Koordinatensystem: ETRS89

Bestandsaufmaß:
vom 29.09.20 und 20.10.20 durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden

Bestandsaufmaß:
vom „...“ durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden
Bestandsaufmaß wurde an die ALK angeschlossen



Index	Art der Änderung	Datum	Name

 SASS & KOLLEGEN Ingenieurgemeinschaft										
Grosses Allee 24 25767 Allersdorf		Tel. 04 35 - 97 77 0 Fax 04 35 - 97 77 22								
info@sass-und-kollegen.de www.sass-und-kollegen.de										
Bvh. Nr.: 20058		Bauherr: Gemeinde Westerhorn								
Zeichnungs-Nr.: 20058-2-5/JaLo WESTE014.dwg		Bauverhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15								
PDF: *.pdf		Darstellung: Lageplan Entwässerung								
Zeich.-Nr.: Anl. 10, Bl. 1/2 Entwurf		<table border="0"> <tr> <td>bearbeitet: J. Urbat</td> <td>Datum: 21.01.2021</td> <td rowspan="3"> Maßstab: 1:250 </td> </tr> <tr> <td>gezeichnet: J. Loske-Thiele</td> <td>Datum: 21.01.2021</td> </tr> <tr> <td>geprüft:</td> <td>Datum:</td> </tr> </table>		bearbeitet: J. Urbat	Datum: 21.01.2021	Maßstab: 1:250	gezeichnet: J. Loske-Thiele	Datum: 21.01.2021	geprüft:	Datum:
bearbeitet: J. Urbat	Datum: 21.01.2021	Maßstab: 1:250								
gezeichnet: J. Loske-Thiele	Datum: 21.01.2021									
geprüft:	Datum:									



Legende

- von BPlan - vorh. Flurstück
- von BPlan - vorh. Flurstück gerechnet
- von BPlan - vorh. Bewehrung
- von BPlan - vorh. Böschung
- von BPlan - vorh. Baum
- vorh. Mauer
- vorh. Zaun
- vorh. Hecke
- vorh. Flurstück
- vorh. Gemeindegrenze
- vorh. Schild
- vorh. Schacht
- vorh. Hauskontrollschacht
- vorh. Gasschieber
- vorh. Wasserschieber
- vorh. Hydrant (unterirdisch)
- vorh. Straßenablauf
- vorh. Straßenbeleuchtung
- vorh. Baum
- gepl. Grundstücksnummer und -größe
- geplante Grundstückszufahrt
- gepl. Graben

- gepl. Schächte (SW/RW)
- gepl. Hauskontrollschächte
- gepl. Schmutzwasserkanal
- gepl. Regenwasserkanal
- entfallender Regenwasserkanal
- gepl. Straßenablauf
- Schachtbeschriftung
- Schachtbezeichnung
- Schachtbockhöhe u. NN
- Schachthöhe u. NN
- Schachtiefe
- Haltungsbezeichnung
- Haltungsbezeichnung
- Nennweite in mm und Material
- Gefälle und Haltungslänge
- Sohlhöhe
- Abzweig oben / unten
- Abzweig links
- Abzweig rechts
- Abzweig verschlossen
- Stützen oben / unten
- Stützen links
- Stützen rechts
- Zu- oder Ablauf

Plangrundlage
Dem Lage- und Bestandsplan ist die aktuelle "Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)" hinterlegt. Die Genauigkeit richtet sich nach der jeweiligen Erstellungsgrundlage. (z.B. Vermessung oder Digitalisierung).
Koordinatensystem: ETRS89

Bestandsaufmaß:
vom 29.09.20 und 20.10.20 durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden

Bestandsaufmaß:
vom _____ durch das Vermessungsbüro Uwe Kock, 25704 Epenwörden
Bestandsaufmaß wurde an die ALK angepasst.

Maßstab 1:250

0 5 10 15 20 25 30 35 40

Index	Art der Änderung	Datum	Name

VORABZUG

SASS&KOLLEGEN
Ingenieurgemeinschaft

Grossers Allee 24
25767 Albersdorf

Tel. 0 48 35 - 97 77 0
Fax 0 48 35 - 97 77 22

info@sass-und-kollegen.de
www.sass-und-kollegen.de

BtH-Nr.: 20058	Bauherr: Gemeinde Westerhorn		
Zeichnungs-nr.: 20058-2-6/Jal.La WESTED14.dwg	Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15		
PDF: *.pdf	Darstellung: Lageplan Entwässerung		
Zeich.-Nr.: Anl. 10, Bl. 2/2 Entwurf	bearbeitet: J. Utsch gezeichnet: J. Looke-Thiele geprüft:	Datum: 21.01.2021 21.01.2021 Datum:	Maßstab: 1:250

55951-2245
D=7.45
S=3.75

55951-2248
D=6.46
S=3.46

-0.38%
3214.88m

55951-2249
D=4.34
S=2.62

55951-2250
D=4.17
S=2.46

55951-2251
D=2.84
S=2.36

LS Graben lang
1.50 mNN

Grabensohle		3.38	3.34	3.30	3.26	3.23	3.19	3.15	3.11	3.07	3.04	3.00	2.96	2.92	2.88	2.85	2.81	2.77	2.73	2.69	2.66	2.62	2.58	2.54	2.50	2.47	2.43	2.39	2.35	2.31	2.28	2.24	2.20	
Geländehöhe	7.06	6.87	6.76	6.70	6.61	6.53	6.45	6.36	6.27	6.14	6.05	5.80	5.42	5.03	4.66	4.52	4.37	4.22	4.07	4.16	3.98	3.79	3.69	3.65	3.65	3.65	4.15	4.00	3.85	3.69	3.64	3.68	3.69	3.97
Stationierung	0+000.00	0+010.00	0+020.00	0+030.00	0+040.00	0+050.00	0+060.00	0+070.00	0+080.00	0+090.00	0+100.00	0+110.00	0+120.00	0+130.00	0+140.00	0+150.00	0+160.00	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+200.00	0+210.00	0+220.00	0+230.00	0+240.00	0+250.00	0+260.00	0+270.00	0+280.00	0+290.00	0+300.00	0+310.00	0+320.00	0+329.18

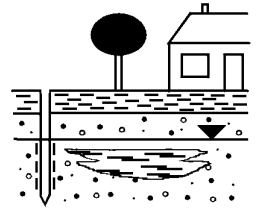


Grossers Allee 24
25767 Albersdorf

Tel. 0 48 35 - 97 77 0
Fax 0 48 35 - 97 77 22

info@sass-und-kollegen.de
www.sass-und-kollegen.de

Bvh. Nr.: 20058	Bauherr: Gemeinde Westerhorn		
Zeichnungsnr.: 20058-2-5/JaLo WESTE014.dwg	Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 15		
PDF: *.pdf	Darstellung: Längsschnitte Entwässerung - Graben		
Zeich.-Nr.: Anl. 11.2 Entwurf	bearbeitet: J. Urvat	Datum: 21.01.2020	Maßstab: 1:500/50
	gezeichnet: J. Loske-Thiele	Datum: 21.01.2020	
	geprüft:	Datum:	



Bericht zur Baugrundvorerkundung und allgemeine Beurteilung der Baugrundverhältnisse und Versickerungsfähigkeit

(25.08.2020)

Projektbezeichnung: „B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn“

Projektnummer: 20 / 166

Auftraggeber: Gemeinde Westerhorn
über
VG Stadt Barmstedt / Amt Hörnerkirchen
Fachbereich Bauen
Am Markt 1
25355 Barmstedt

Ort: B.-Plan Nr. 15
Bahnhofstraße
25364 Westerhorn

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 Vorgang
- 2 Durchgeführte Untersuchungen
- 3 Beschreibung der Bodenschichten
- 4 Beschreibung der Grundwasserverhältnisse
- 5 Beurteilung der allgemeinen Baugrundverhältnisse
- 6 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit
- 7 Sonstige Hinweise

Anhang

- Lageplan
- Bohrprofile
- Schichtenverzeichnisse

1 Vorgang

Der Unterzeichner wurde beauftragt, eine Baugrundvorerkundung für die Erstellung eines Bebauungsplanes durchzuführen und die allgemeinen Baugrundverhältnisse und die Versickerungsfähigkeit zu beurteilen.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 25.08.20 wurden auf dem Grundstück 6 Rammkernsondierungen nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine maximale Tiefe von 6,00 m u. GOK (Geländeoberkante) abgeteuft. Das Probenmaterial wurde gemäß DIN 4022 angesprochen.

Die Bohransatzpunkte wurden nach Lage eingemessen.

3 Beschreibung der Bodenschichten

Die untersuchte Fläche wurde zum Zeitpunkt der Sondierungen als Grünland landwirtschaftlich genutzt.

Die Bohrergebnisse sind im Anhang in Form von Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen dargestellt.

Die Bodenproben waren organoleptisch (Aussehen und Geruch) unauffällig.

Mutterboden wurde bis in eine Tiefe von 0,40/0,80 m u. GOK angetroffen.

In den Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 6 folgt darunter ein **feinsandiger Mittelsand**, der in RKS 1 bis 4,00 m u. GOK, in RKS 2 bis 3,40 m u. GOK und in RKS 6 bis 3,00 m u. GOK angetroffen wurde. Der Bohrfortschritt lässt auf eine mitteldichte Lagerung schließen. Der Sand wird in RKS 2 von einem **steifen Geschiebemergel** unterlagert. In RKS 6 wurde unter dem Sand bis 3,50 m u. GOK stark zersetzter und **stark gepresster Torf** sondiert. Möglicherweise handelt es sich um einen zwischeneiszeitlichen Torf (Eem ?). Unter dem Torf

wurde bis 4,40 m u. GOK ein schwach **organischer Sand mit Torflagen** sondiert, der von einem feinsandigen Mittelsand unterlagert wird.

In den Sondierungen RKS 3, RKS 4 und RKS 5 folgt unter dem Mutterboden bis 1,40/2,50 m u. GOK überwiegend **steifer Geschiebelehm**, der in RKS 3 und RKS 4 von **steif bis halbfestem Geschiebemergel** und in RKS 5 von mitteldicht bis dicht gelagertem **Sand** unterlagert wird.

4 Beschreibung der Grundwasserverhältnisse

In den Sondierungen wurden Wasserstände zwischen 1,60 und 2,30 m u. GOK festgestellt. Der Sand der Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 6 stellt einen oberen, offenen Grundwasserleiter mit gut leitenden Eigenschaften dar. In niederschlagsreichen Zeiten muss mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels bis nahe Geländeoberkante gerechnet werden.

Auf dem Geschiebelehm kann sich nach starken Niederschlägen Stauwasser bis Geländeoberkante bilden.

5 Beurteilung der allgemeinen Baugrundverhältnisse

Die Baugrundvorerkundung dient dem Zweck, notwendige Gründungsmaßnahmen abzuschätzen. Sie ersetzt nicht die Prüfung der Baugrundverhältnisse für die konkreten Bauvorhaben. Es wird empfohlen, die Baugrundverhältnisse unmittelbar unter den geplanten Gebäuden mittels weiterer Rammkernsondierungen zu erkunden und die Tragfähigkeit unter Berücksichtigung der Gebäudestatik zu beurteilen.

Die allgemeinen Baugrundverhältnisse können mit Ausnahme der Torflage in RKS 6 als "gut" und ortsüblich eingestuft werden.

Der humose Oberboden ist als Baugrund ungeeignet.

Der Sand, der steife Geschiebelehm und der steif bis halbfeste Geschiebemergel stellen allgemein gut tragfähige Bodenschichten dar.

Der in RKS 6 angetroffene Torf stellt eine setzungsempfindliche Bodenschicht dar. Aufgrund der angetroffenen Tiefe, der geringen Mächtigkeit und dem stark gepressten Zustand ist ein Bodenaustausch nicht zwingend notwendig und muss im Einzelfall geprüft werden.

Nichtunterkellerte Gebäude

Die Gründung nichtunterkellelter Gebäude wird im Regelfall als Streifen- oder Plattengründung möglich sein.

Humoser Oberboden ist zu entnehmen und als Mutterboden wiederzuverwenden. Großflächige, zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen, sind nach aktuellem Kenntnisstand des Untergrundes nicht zu erwarten. Der in RKS 6 lokal angetroffene Torf muss separat beurteilt werden. Weitere Torflagen, vor allem im nördlichen Teil des Baugebietes, können nicht ausgeschlossen werden.

Unterkellerte Gebäude

Im Regelfall kann die Gründung auf einer mittragenden Bodenplatte erfolgen. Torf unter der Gründungsebene muss voraussichtlich entnommen werden.

Die notwendige Abdichtung der Keller gegen Wasser ist im Einzelfall zu prüfen. Im Bereich der grundwasserführenden Sandschichten (RKS 1, RKS 2, RKS 5 und RKS 5) ist eine Abdichtungen gegen drückendes Wasser gem. DIN 18533 notwendig. Keller, die in schlecht durchlässigem Geschiebelehm /-mergel errichtet werden, können gegen nichtdrückendes Wasser abgedichtet werden, wenn Sicker- und Schichtenwasser mittels einer dauerhaft funktionsfähigen Dränage gem. DIN 4095 abgeführt werden.

6 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit

Nach ATV-DVWK-A 138 sind zur Versickerung von Niederschlagswasser Durchlässigkeiten von $k_f > 1 \cdot 10^{-6}$ m/s notwendig.

Die in den Sondierungen RKS 1, RKS 2 und RKS 6 angetroffenen **Sande** haben eine ausreichende Durchlässigkeit und eignen sich zur Versickerung von Niederschlagswasser. Aufgrund des Grundwasserspiegels sind jedoch nur **Versickerungsmulden** möglich.

Im übrigen Bereich der untersuchten Fläche wurde unter dem Mutterboden schlecht durchlässiger Geschiebelehm sondiert (RKS 3, RKS 4, RKS 5). Hier ist eine **Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich**.

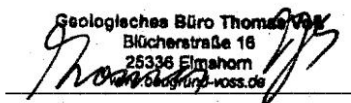
7 Sonstige Hinweise

Bei der weiteren Planung ist zu berücksichtigen, dass in niederschlagsreichen Zeiten der Grundwasserspiegel bis nahe vorhandener Geländeoberkante ansteigen kann.

Die sachgemäße Anlage und Ausbildung von Baugruben und Böschungen unterliegt den Vorschriften, Richtlinien und Empfehlungen für Böschungen, Arbeitsraumarbeiten und Verbau gem. DIN 4124 und für den Aushub im Bereich benachbarter baulicher Anlagen gem. DIN 4223.

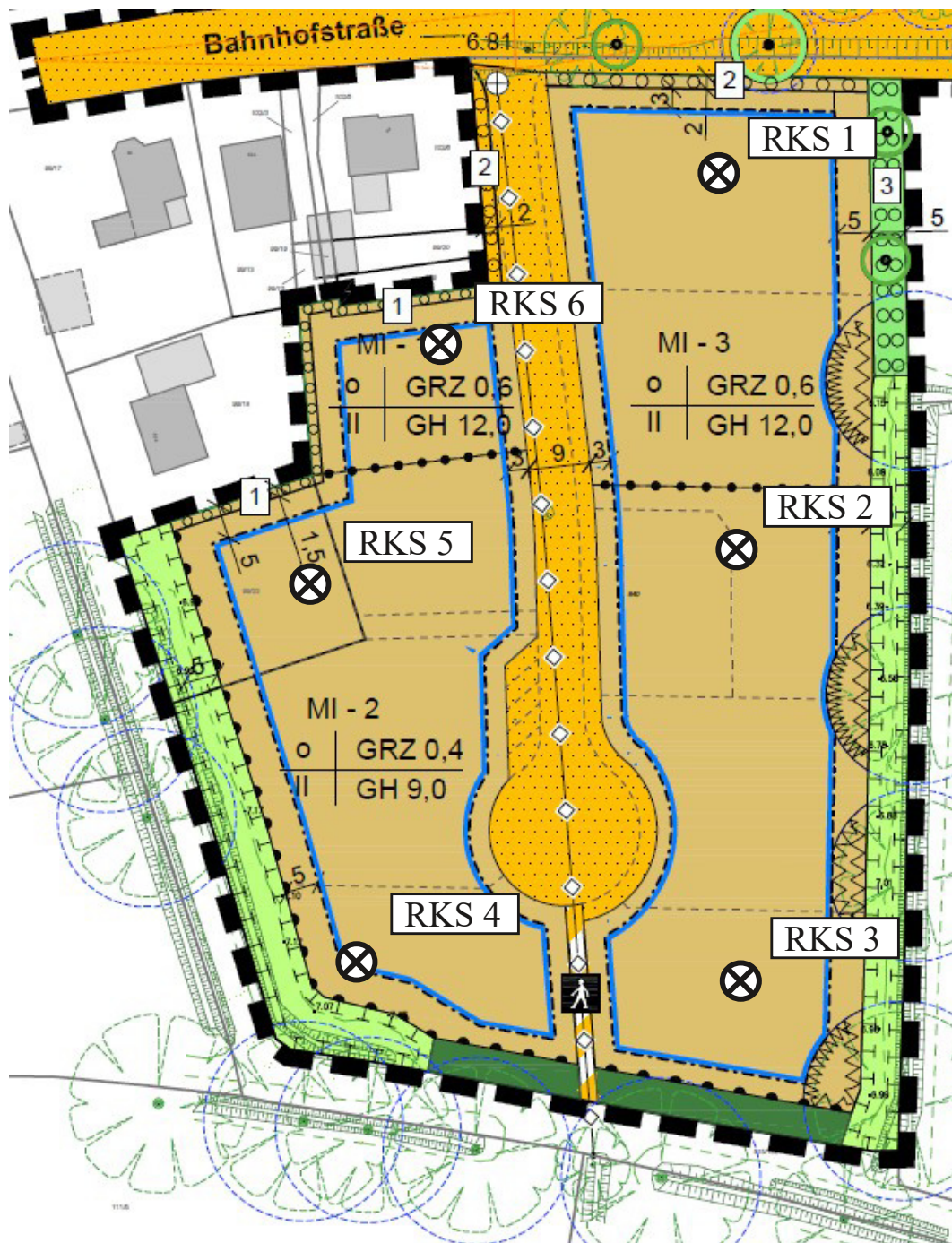
Lotrechter Aushub darf nur bis 1,25 m Tiefe und bei lastfreiem Randstreifen von mind. 0,60 m erfolgen. Bei Tiefen zwischen 1,25 und 1,75 m müssen Gräben mit Saumbohlen oder abgeböschter Kante oder Teilverbau gesichert werden.

Mutterboden und nichtbindiger Boden können mit einem Winkel von $\alpha = 45^\circ$ geböscht hergestellt werden. In steifem Geschiebelehm/-mergel ist ein Böschungswinkel von maximal $\alpha = 60^\circ$ einzuhalten. Bei Wasseraustritt ist eine flachere Böschung notwendig.

Geologisches Büro Thomas Voß
Blücherstraße 16
25336 Elmhorn
www.geogrunder-voß.de

Dipl. Geologe Thomas Voß

Anhang

- Lageplan
- Bohrprofile
- Schichtenverzeichnisse



Lageplan

Maßstab: ca. 1 : 500

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn
Ort: Bahnhofstraße
25364 Westerhorn

6 Rammkernsondierungen (RKS)

Geologisches Büro Thomas Voß

Blücherstr. 16; 25336 Elmshorn; Tel.: 04121 / 4751721

m unter Geländeoberkante

0,0

1,0

2,0

3,0

4,0

▽ **1,60**

RKS 1

0,00

0,50

4,00

Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Sand : Mittelsand, feinsandig / hellbraun bis
grau bis dunkelgrau / mäßig schwer zu
bohren /

Blatt 1 von 1

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn		Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 1		
Projektnr.: 20 / 166		
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß		
Datum: 25.08.2020		

m unter Geländeoberkante

0,0

1,0

2,0

3,0

4,0

▽ 1,90

RKS 2

0,00

0,60

3,40

4,00

Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Sand : Mittelsand, feinsandig / hellbraun bis
grau / mäßig schwer zu bohren /

Geschiebemergel (steif, mittlere Plastizität):
Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise
Sand / grau / mäßig schwer zu bohren /

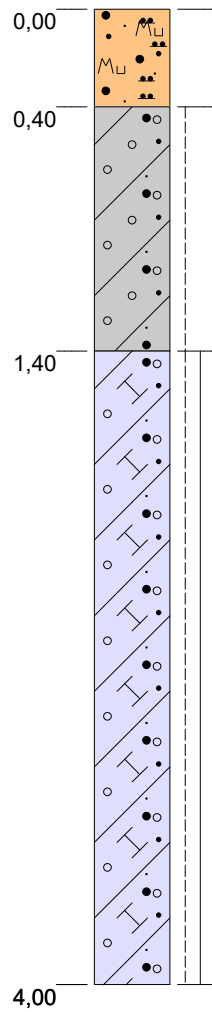
Blatt 1 von 1

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn		Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 2		
Projektnr.: 20 / 166		
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß		
Datum: 25.08.2020		

m unter Geländeoberkante

0,0
1,0
2,0
3,0
4,0

RKS 3



Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Geschiebelehm (steif, mittlere Plastizität):
Schluff, sandig, tonig, kiesig / braun /
mäßig schwer zu bohren bis schwer zu
bohren /

Geschiebemergel (steif bis halbfest,
mittlere Plastizität): Schluff, sandig, tonig,
kiesig / grau / mäßig schwer zu bohren bis
schwer zu bohren /

Blatt 1 von 1

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn		Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 3		
Projektnr.: 20 / 166		
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß		
Datum: 25.08.2020		

m unter Geländeoberkante

0,0

1,0

2,0

3,0

4,0

▽ 2,30

RKS 4

0,00

0,40

2,50

4,00

Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Geschiebelehm (steif, mittlere Plastizität):
Schluff, sandig, tonig, kiesig / braun /
mäßig schwer zu bohren / unten
geringfügig aufgeweicht

Geschiebemergel (steif bis halbfest,
mittlere Plastizität): Schluff, sandig, tonig,
kiesig / grau / mäßig schwer zu bohren bis
schwer zu bohren /

Blatt 1 von 1

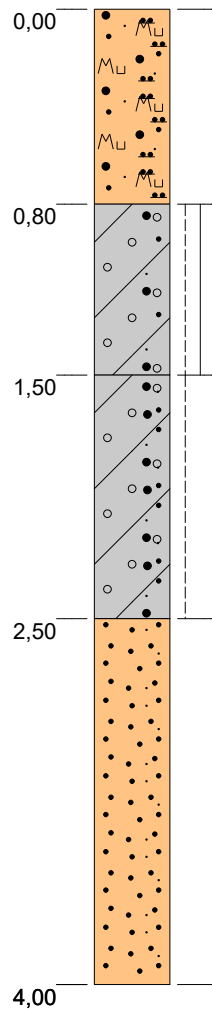
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn		<i>Geologisches Büro Thomas Voß</i> (Diplom Geologe)
Bohrung: RKS 4		
		Blücherstraße 16 25336 Elmshorn
Projektnr.:	20 / 166	
Bearbeiter:	Dipl. Geol. T. Voß	Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Datum:	25.08.2020	

m unter Geländeoberkante

0,0
1,0
2,0
3,0
4,0

▽ **2,20**

RKS 5



Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Geschiebelehm (steif bis halbfest, mittlere
Plastizität): Schluff, sandig, tonig, kiesig /
braun / mäßig schwer zu bohren bis
schwer zu bohren /

Geschiebelehm (steif, leichte Plastizität):
Schluff, stark sandig, tonig, kiesig,
lagenweise Sand / grau / mäßig schwer zu
bohren / stellenweise steif bis weich

Pleistozäner Sand : Mittelsand, feinsandig,
schwach grobsandig, lagenweise stark
schluffig / grau / mäßig schwer zu bohren
bis schwer zu bohren /

Blatt 1 von 1

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn		Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 5		
Projektnr.: 20 / 166		
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß		
Datum: 25.08.2020		

m unter Geländeoberkante

0,0

1,0

2,0

3,0

4,0

5,0

6,0

▽ **1,90**

RKS 6

0,00

0,60

3,00

3,50

4,40

6,00

Mutterboden : Sand, schluffig, humos /
dunkelbraun bis schwarz / /

Sand : Mittelsand, feinsandig / hellbraun bis
grau / mäßig schwer zu bohren /

Moor : Torf, stark zersetzt / dunkelbraun bis
schwarz / schwer zu bohren / stark
gepresst

Sand mit Organik : Mittelsand, feinsandig,
schwach organisch, lagenweise Torf /
dunkelbraun bis grau / schwer zu bohren /

Sand : Mittelsand, feinsandig / grau /
mäßig schwer zu bohren bis schwer zu
bohren /

Blatt 1 von 1

Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn		Geologisches Büro Thomas Voß (Diplom Geologe) Blücherstraße 16 25336 Elmshorn Tel.: 04121 / 4751721 voss-thomas@t-online.de
Bohrung: RKS 6		
Projektnr.: 20 / 166		
Bearbeiter: Dipl. Geol. T. Voß		
Datum: 25.08.2020		

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 1								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig				Grundwasserspiegel 1.60m			
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau bis					
	f) Sand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 2								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,60	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
3,40	a) Mittelsand, feinsandig				Grundwasserspiegel 1.90m			
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau					
	f) Sand	g)	h)	i)				
4,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig, lagenweise Sand							
	b)							
	c) steif, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) +				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 3								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,40	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 4								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
2,50	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig				Grundwasserspiegel 2.30m			
	b) unten geringfügig aufgeweicht							
	c) steif, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h)	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				Seite: 1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben						
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn						Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 5								
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,80	a) Sand, schluffig, humos				Handschachtung			
	b)							
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h)	i)				
1,50	a) Schluff, sandig, tonig, kiesig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, mittlere Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
2,50	a) Schluff, stark sandig, tonig, kiesig, lagenweise Sand				Grundwasserspiegel 2.20m			
	b) stellenweise steif bis weich							
	c) steif, leichte Plastizität	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
	f) Geschiebelehm	g)	h)	i) 0				
4,00	a) Mittelsand, feinsandig, schwach grobsandig, lagenweise stark schluffig							
	b)							
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau					
	f) Pleistozäner Sand	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

		Schichtenverzeichnis				für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Seite: 1		
Projekt: B.-Plan Nr. 15 / Westerhorn									Datum: 25.08.2020		
Bohrung: RKS 6											
1	2					3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt							
0,60	a) Sand, schluffig, humos					Handschachtung					
	b)										
	c)	d)	e) dunkelbraun bis schwarz								
	f) Mutterboden	g)	h)	i)							
3,00	a) Mittelsand, feinsandig					Grundwasserspiegel 1.90m					
	b)										
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun bis grau								
	f) Sand	g)	h)	i)							
3,50	a) Torf, stark zersetzt										
	b) stark gepresst										
	c)	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis schwarz								
	f) Moor	g)	h)	i)							
4,40	a) Mittelsand, feinsandig, schwach organisch, lagenweise Torf										
	b)										
	c)	d) schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis grau								
	f) Sand mit Organik	g)	h)	i)							
6,00	a) Mittelsand, feinsandig										
	b)										
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) grau								
	f) Sand	g)	h)	i)							