

Stadt Bargteheide

**Rathausstraße 24 – 26
22941 Bargteheide**

FACHBEITRAG FÜR OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung

1. Ausfertigung

18.10.2022

Planverfasser:

**Petersen & Partner
Beratende Ingenieure GmbH
Köpenicker Str. 63, 24111 Kiel
Tel. 0431/69647-0
Fax 0431/69647-99
Projekt- Nr.: BAG_2203-04**

Inhaltsverzeichnis

1	VERANLASSUNG UND AUFGABE	1
1.1	Oberflächenentwässerung	1
1.1.1	Allgemeines zur aktuellen Entwicklung der allg. anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T) in der Regenwasserbewirtschaftung	1
1.1.2	Städtische Regenwasserkanalisation	2
2	WASSERWIRTSCHAFTLICHE BERECHNUNGEN NACH A-RW 1	2
2.1	Ermittlung der Wasserhaushaltsbilanz	2
2.2	Regionaler Nachweis	5
2.2.1	Grundlagen	5
2.2.2	Zulässiger Einleitungsabfluss	6
2.2.3	Ermittlung des erforderlichen Retentionsraumes	7
2.2.4	Schaffung von Speichervolumen	9
3	GRUNDSTÜCKSBEOZUGENE EINLEITUNGSBEGRENZUNG	9
4	ÜBERFLUTUNGSSCHUTZ	10
5	REGENWASSERBEHANDLUNG	10
6	ZUSAMMENFASSUNG	10

Anlagen

Anlage 1: Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1

Anlage 2: Auszug Baugrundbeurteilung

1 VERANLASSUNG UND AUFGABE

Die Stadt Bargteheide plant die 4. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 16 A. Das Plangebiet umfasst eine Fläche von rd. 0,65 ha und bisher als Grünland genutzt. Das Gebiet des B-Planes befindet sich nördlich der Straße „Am Maisfeld“ und östlich der Straße Kruthorst (siehe Abbildung 1). Veranlassung für die Änderung ist eine geplante Wohnbebauung zur Schaffung sozialgeförderten Wohnraums.

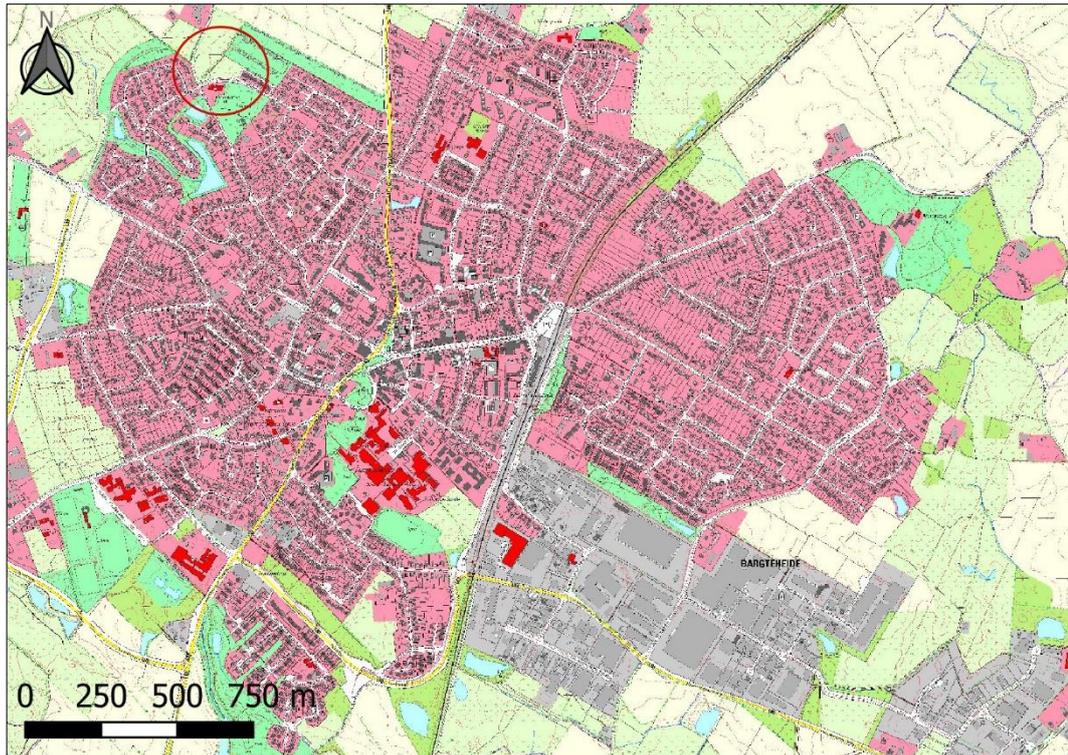


Abbildung 1: Übersicht zur Lage des B-Plans Nr. 16 A – 4. Änderung in Bargteheide (© GeoBasis-DE/LVermGeo SH/CC BY 4.0)

Die Belange der Oberflächenentwässerung werden in dem folgenden Beitrag grundlegend dargestellt.

1.1 Oberflächenentwässerung

1.1.1 Allgemeines zur aktuellen Entwicklung der allg. anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T) in der Regenwasserbewirtschaftung

Für die Oberflächenentwässerung sind kürzlich neue Verordnungen sowie Regeln der Technik erschienen. Dies beinhaltet das in Schleswig-Holstein vom MELUND und MILI 2019 per Erlass veröffentlichte Arbeitsblatt „Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser – Teil 1: Mengenbewirtschaftung (A-RW 1)“, welches der lokalen Wasserhaushalt in Planungsgebieten beurteilt. „Kerngedanke ist dabei der Erhalt des potenziell naturnahen Wasserhaushaltes,

so dass die hydrologischen und hydraulischen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand in Fließgewässern durch urbane Regenwassereinleitungen gering sind [...] (LLUR, 2019)“. Dies beinhaltet den Grundsatz, dass anfallende Niederschlagswasser am Ort des Entstehens zu bewirtschaften und durch die Bebauung nicht übermäßig die Abflussverhältnisse zu erhöhen. Positive Auswirkungen zeigen sich beispielsweise in der hydraulischen Entlastung des Kanalnetzes sowie die Minderung der Hochwasserabflüsse in Gewässern. Die Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz für den B-Plan findet sich in Kapitel 2.1.

Weiterhin ist nach den a.a.R.d.T. das 2020 veröffentlichte Merkblatt „DWA-A 102-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen“ (DWA, 2020) zu beachten, welches den Umgang mit belastetem Niederschlagswasser spezifiziert. Nähere Betrachtungen finden sich in Kapitel 5.

1.1.2 Städtische Regenwasserkanalisation

Die bestehende Oberflächenentwässerung im Stadtgebiet von Bargtheide besteht aus einer Trennkanalisation. Die Grundstücke des Bebauungsplanes sind an den Regenwasserkanal in der Straße angeschlossen. Das anfallende Niederschlagswasser wird von dem Anschlusspunkt der Straße Am Maisfeld gen Westen in das RRB Kruthorst eingeleitet. Von dort aus wird das Niederschlagswasser über ein Grabensystem über das RRB Nordwest gedrosselt in das verrohrte Gewässer II Ordnung Nr. 2.13 des GPV Ammersbek-Hunnau eingeleitet, welches im Bunsbach mündet. An dieser Stelle befindet sich die Einleitungsstelle Nr. 3 mit der genehmigten Einleitungsmenge von 160 l/s.

2 WASSERWIRTSCHAFTLICHE BERECHNUNGEN NACH A-RW 1

2.1 Ermittlung der Wasserhaushaltsbilanz

Für die vereinfachte Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz wird das Berechnungsprogramm des Landes S.-H. verwendet (A-RW Teil 1 Mengenbewirtschaftung, Version 2.5.1.0).

Grundlage der Berechnung sind die landesweit verfügbaren Vorgaben für den potentiell naturnahen Referenzzustand des Wasserhaushalts. Ausgehend vom

FACHBEITRAG
B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung
BARGTEHEIDE

Referenzzustand werden die Flächen des Bestandsgebietes ermittelt und die Abweichung der Wasserhaushaltskomponenten ermittelt. Je nach Grad der Schädigung wird die Planung entsprechend eingestuft.

Für den Bereich Bargteheide wird als Referenzzustand die naturräumliche Region Stormarn West (G10) mit den entsprechenden Aufteilungswerten für Abfluss, Versickerung und Verdunstung angesetzt.

Tabelle 1: Kennwerte des potentiell naturnahen Wasserhaushalts im Projektgebiet

Kennung	Wert
Landkreis	Stormarn
Naturräumliche Region	Stormarn West (G10)
Naturraum	Geest
Abfluss (a)	1,60 %
Versickerung (g)	42,50 %
Verdunstung (v)	55,90 %

Zur Ermittlung der befestigten Flächen werden der B-Plan Nr. 16 A - 4. Änderung und die Auswertung von Luftbildern angesetzt (vgl. Abbildung 2).

Aus dem Lageplan ergibt sich, dass 0,34 ha als Wohnbaufläche vorgesehen sind. Die Begrenzung der GRZ von 0,5 erlaubt weiterhin eine textlich festgesetzte Überschreitung von 0,8. Die Wohnbauflächen teilen sich in Steildachflächen und Pflasterflächen auf. Die Fläche für Ver- und Entsorgungsanlagen wird als Pflasterfläche angesetzt. Als letztes erfolgt eine Aufteilung der im B-Plan festgelegten Verkehrsflächen in Asphalt- und Pflasterflächen.

Alle Flächenbefestigungen erhalten als Maßnahme die vollständige Einleitung in die Kanalisation. Die einzelnen Berechnungsschritte werden in Anhang 1 zusammengestellt.

FACHBEITRAG
B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung
BARGTEHEIDE



Abbildung 2: Entwurf B-Plan 16A – 4. Änderung (© Stadt Bargteheide, Planzeichnung GSP)

Im Rahmen der geplanten baulichen Veränderung wurde durch die WESSLING GmbH, Hamburg eine orientierende Baugrunduntersuchung aufgestellt (siehe Anhang 2). In Tiefen bis 0,7 m unter Gelände wurde Mutterboden angetroffen. Unterhalb dieser Schicht wurden bis 2,0 unter GOK schluffige Sande mit Lehmstreifen angesprochen. Der darunter bis ca. 4,5 unter GOK vorliegende Geschiebelehm liegt auf einer Schicht von Geschiebemergel. Die anstehenden Geschiebeböden weisen k_f -Werte zwischen $1,7 \times 10^{-7}$ bis $4,0 \times 10^{-9}$ auf und entsprechen somit nicht den Anforderungen für Versickerung des Arbeitsblattes DWA-A 138. Die tiefer liegenden Sande erreichen zwar zulässige Prüfergebnisse für die Versickerung, jedoch werden sie von den Geschiebeböden überlagert. Eine Versickerung in den oberen Schichten ist aufgrund der Lehmblätter nur in wenigen Bereichen möglich und wird für die Wasserhaushaltsbilanzierung nicht angesetzt. Das Ergebnis der Wasserhaushaltsbilanz zeigt, dass eine extreme Schädigung vorliegt (siehe Abbildung 3). Die Abweichungen aller drei Komponenten Abfluss, Versickerung und Verdunstung betragen mehr als 15 %-Punkte vom Referenzzustand ab. Es sind weitere Nachweise zu führen.

FACHBEITRAG
B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung
BARGTEHEIDE

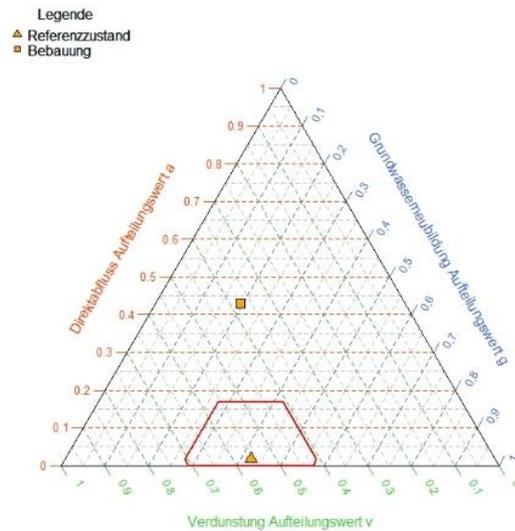


Abbildung 3: Ternärer Plot der Wasserhaushaltsbilanz von B-Plan 16A – 4. Änderung

Starke Abweichungen des Referenzzustandes (mehr als 15 %-Punkte, rote Linie ternäres Diagramm) ergeben sich durch die hohe Versiegelung des Grundstückes sowie die ungünstigen Baugrundverhältnisse. Auch wenn lokal Rückhaltemaßnahmen getroffen werden können, ist eine Versickerung rechnerisch nicht begünstigend aufgrund der abweichenden Abfluss Komponente. Basierend auf dieser Berechnung wird im folgenden Abschnitt der regionale Nachweis von Schleswig-Holstein für das oberirdische Einzugsgebiet durchgeführt.

2.2 Regionaler Nachweis

2.2.1 Grundlagen

Die extreme Schädigung der lokalen Wasserhaushaltsbilanz erfordert eine regionale Bilanzierung der Einleitungen im oberirdischen Einzugsgebiet zur Sicherstellung des Gewässerschutzes vor Überflutungen. In diesem Beitrag wird der regionale Nachweis mit dem Ansatz aufgestellt, dass der Kerngedanke der Bewirtschaftung von Regenwasser am Ort des Entstehens durch eine Speicherbilanzierung gefördert wird.

Der B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung befindet sich in dem oberirdischen Einzugsgebiet 5956461 im Nordwesten von Bargteheide (siehe Abbildung 4).

FACHBEITRAG
B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung
BARGTEHEIDE

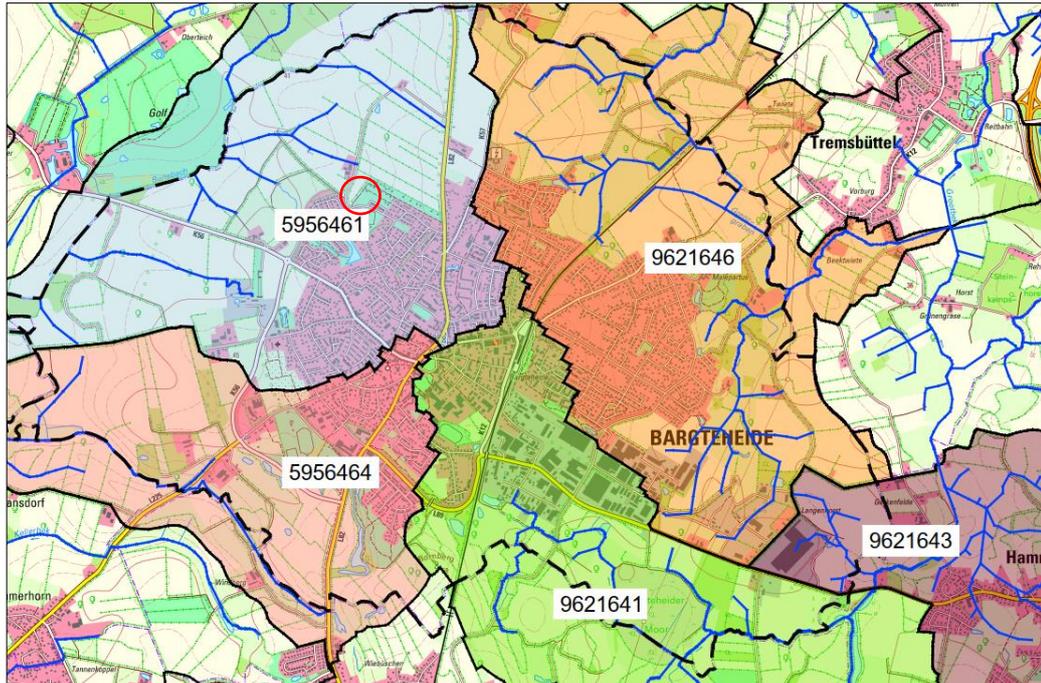


Abbildung 4: Übersicht der oberirdischen Einzugsgebiete um Bargteheide (GFV-Einheiten und Nummern)

Aus den GFV-Einheiten können über das Umweltportal S-H regionalisierte Abflussdaten gewonnen werden, welche zur weiteren Berechnung verwendet werden.

2.2.2 Zulässiger Einleitungsabfluss

Definition des Nachweisraumes

Das Gebiet Nordwest liegt in der Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis-Einheit 5956461 und umfasst eine Einzugsgebietsfläche A_{GFV} von 6,383 km². Da sämtliches Wasser in dem Gebiet entspringt, wird es als Quellgebiet (Einleitungstyp A) definiert. Zum Zeitpunkt der Aufstellung wurden alle Einleitungsstellen und -mengen der GFV-Einheit von der UWB Kreis Stormarn angefragt, lagen aber zum aktuellen Zeitpunkt nicht vor. Daten zu der Einleitungsstelle des RRB Nordwest liegen vor.

In der nachfolgenden Berechnung wird als Gesamtgebiet nur das Stadtgebiet Bargteheide angenommen. Für die GFV-Einheit sind somit eine Gesamtfläche von $A_{ges} = 1,55$ km² für die weitere Nachweisführung relevant.

Flächenermittlung

Als Datengrundlage für den regionalen Nachweis werden die undurchlässigen Flächen (A_u) im Nachweisraum benötigt. Da für die Stadt Bargteheide eine umfassende haltungsweise in private und öffentliche Flächen aufgeteilte Regenwasser Kanahydraulik durch das IB Petersen & Partner aufgestellt wurde, liegt für die Stadt Bargteheide eine aufgeschlüsselte Flächenaufteilung vor, welche als Datengrundlage verwendet wird. Im Betrachtungsgebiet wird eine undurchlässige Fläche von 60,7 ha angesetzt.

Ungedrosselte Einleitungsmenge

Aus den ermittelten Flächen ergibt sich nach A-RW 1, Gleichung 13 folgende zulässige Einleitungsmenge:

$$\sum Q_{E1,NWR} \leq Hq_1 * (\sum A_u / 100) + 0,1 * Hq_1 * A_{ges} \quad [l/s]$$

mit: $Hq_1 = 70,3 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$

$$A_u = 60,7 \text{ ha}$$

$$A_{ges} = A_{E,k} + \text{landwirtschaftliches Einzugsgebiet}$$

$$A_{ges} = 1,55 \text{ km}^2 \text{ (Quellgebiet)}$$

Es ergibt sich:

$$\begin{aligned} \sum Q_{A-RW1,NWR} &= 70,3 \text{ l/(s*km}^2\text{)} * (60,7 \text{ ha}/100) + 0,1 * 70,3 \text{ l/(s*km}^2\text{)} * 1,55 \text{ km}^2 \\ &= 42,7 \text{ l/s} + 10,9 \text{ l/s} \\ &= \mathbf{53,6 \text{ l/s}} \end{aligned}$$

Aus dem Stadtgebiet Bargteheide dürfen in der GFV-Einheit nur 53,6 l/s in die Oberflächengewässer nach A-RW 1 eingeleitet werden. Die genehmigte Einleitungsmenge der Einleitungsstelle Nr. 3 des RRB Nordwest mit 160 l/s (Erlaubnis vom 27.10.2003) überschreitet die nach A-RW 1 erlaubte Menge. Es sind weitere Umbaumaßnahmen zur Beschränkung der Einleitungsmenge erforderlich, um die Anforderungen nach A-RW 1 zu erfüllen.

2.2.3 Ermittlung des erforderlichen Retentionsraumes

Ausgehend von der erlaubten Einleitungsmenge nach A-RW 1 von 53,6 l/s und der undurchlässigen Fläche A_u von 60,7 ha wurde das erforderliche Rückhaltvolumen für ein 1-jährliches Regenereignis der Dauerstufe 48 h mit dem vereinfachten Berechnungsverfahren nach DWA-A 117 berechnet. Der Sicherheitsfaktor f_z wird mit 1,15 und der Abminderungsfaktor f_A mit 0,99 angesetzt.

FACHBEITRAG
B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung
BARGTEHEIDE

Tabelle 2: Berechnung des spezifischen Speichervolumens $V_{s,u}$ nach DWA-A 117 für das Gebiet Bargteheide Nordwest GFV Einheit 5956461

Dauerstufe D		Regenspe nde $r_{D;T}$	Drosselab fluss- spende $q_{dr,r,u}$	Differenz zw. $r_{D;T}$ und $q_{dr,r,u}$	spez. Speicherv ol. $V_{s,u}$
[min]	[h]	[l/(sha)]	[l/(sha)]	[l/(sha)]	[m³/ha]
5		153,1	0,88	152,2	52
10		121,8	0,88	120,9	83
15		101,1	0,88	100,2	103
20		86,4	0,88	85,5	117
30		67,0	0,88	66,1	135
45		50,1	0,88	49,2	151
60	1	40,0	0,88	39,1	160
90	1,5	29,5	0,88	28,6	176
120	2	23,8	0,88	22,9	188
180	3	17,6	0,88	16,7	206
240	4	14,2	0,88	13,3	218
360	6	10,5	0,88	9,6	237
540	9	7,7	0,88	6,8	251
720	12	6,2	0,88	5,3	262
1080	18	4,6	0,88	3,7	274
1440	24	3,7	0,88	2,8	277
2880	48	2,3	0,88	1,4	279
4320	72	1,7	0,88	0,8	241

Das erforderliche Speichervolumen in der GFV-Einheit ergibt sich wie folgt:

$$V_{\text{erf}} = V_{s,u} \cdot A_u \quad [\text{m}^3]$$

$$V_{\text{erf}} = \mathbf{16.936 \text{ m}^3}$$

$$\text{mit: } V_{s,u} = 279 \text{ m}^3/\text{ha}$$

$$A_u = 60,7 \text{ ha}$$

Insgesamt sind **16.936 m³** Rückhaltevolumen erforderlich. Das vorhandene Rückhaltevolumen wurde anhand von Entwurfsplanung und Lageplänen der vorhandenen Regenrückhaltebecken im Gebiet ermittelt. Das vorhandene Rückhaltevolumen ergibt sich zu **$V_{\text{vorh}} = 28.427 \text{ m}^3$** . Die Aufteilung der Flächen in der GFV-Einheit sowie die Speichervolumenbilanz sind in Tabelle 3 dargestellt. Aus der Speicherbilanz ergibt sich, dass in der GFV-Einheit ein Überschuss von rd. 11.491 m³ vorherrscht. Positiven Einfluss haben dabei die große Speicherkapazität der Regenrückhaltebeckens Kruthorst und Nordwest.

FACHBEITRAG
B-Plan Nr. 16 A – 4. Änderung
BARGTEHEIDE

Tabelle 3: Zusammenstellung der Einzugsgebietsflächen und Retentionsvolumen in Bargteheide Süd GFV-Einheit 5956461

Gebiet	A _{ges} [ha]	A _i [ha]	A _{u,G} [ha]	H _{q1} [l/(s*km ²)]	Q _{Dr} A-RW 1 [l/s]	V _{erf} 1a [m ³]	V _{vorh} [m ³]	ΔV [m ³]
Bebauung	133,278	50,449	39,063					
Erweiterung	22,000	10,290						
Summe	155,278	60,739	39,063	70,3	53,6	16.936	28.427	11.491

2.2.4 Schaffung von Speichervolumen

Die regionale Betrachtung hat ergeben, dass die Speicher in der GFV-Einheit ausreichend bemessen sind. Zur Erreichung der Ziele nach A-RW 1 ist kein grundstücksbezogenes Speichervolumen vorzuhalten.

3 GRUNDSTÜCKSBEOGENE EINLEITUNGSBEGRENZUNG

Zur Wahrung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Regenwasserkanalnetzes wird die Einleitungsmenge begrenzt. Grundlage ist die Abwassersatzung der Stadt Bargteheide von 2008.

Gemäß der Angaben aus der Kanalhydraulik wird das Grundstück mit einer Versiegelung von 50 % angesetzt. Bei einer im Bebauungsplan festgelegten bebaubaren Fläche von rd. 0,34 ha und einem auf die Kanalnetzhydraulik ausgelegten Bemessungsregen für ein 2-jährliches und 15-minütiges Ereignis ergibt sich folgende Einleitungsbegrenzung:

$$Q_{R,max} = 0,50 * r_{(15,2)} * A_G \quad [m^3]$$

$$= 0,50 * 129,2 \text{ l/(s*ha)} * 3.400 \text{ m}^2 / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha}$$

$$Q_{R,max} = 22,0 \text{ l/s}$$

mit: $Q_{R,max}$ = Maximal erlaubte Einleitung für das Grundstück in l/s

$r_{(15,2)}$ = Bemessungsregen 2-jährliches 15-minütiges Regenereignis aus KOSTRA-DWD 2010R in l/(s*ha)

A_G = Grundstücksgröße in m²

Vom Grundstück dürfen gemäß den oben genannten Anforderungen maximal **22,0 l/s** in die öffentliche Kanalisation eingeleitet werden. Die Grundstücksentwässerung ist nach den gültigen technischen Vorschriften und Normen wie der DIN EN 752 und der DIN 1986-100 zu bemessen.

4 ÜBERFLUTUNGSSCHUTZ

Gemäß DIN 1986-100 ist für Grundstücke mit mehr als 800 m² versiegelter Grundstücksfläche ein Überflutungsnachweis zu führen. Dabei ist schadlose Rückhaltung auf dem Grundstück für die Differenz der genehmigten Einleitungsmenge in den öffentlichen Kanal und dem 30-jährlichen Bemessungsregen nachzuweisen. Die Berechnung ist im Entwässerungsantrag vorzulegen.

5 REGENWASSERBEHANDLUNG

Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen und den hydraulischen Gegebenheiten muss das gesammelte Niederschlagswasser vor der Einleitung in ein Gewässer gedrosselt werden. Darüber hinaus sind Maßnahmen zur Regenwasserklärung gemäß DWA-A 102-2 erforderlich, da mit mehr als 50 Wohneinheiten zu rechnen ist. Die unter diesen Bedingungen erforderlichen Stellflächen sind auch bei unterirdischer Anordnung vom restlichen anfallenden Niederschlagswasser getrennt zu sammeln und zu reinigen.

Das Arbeitsblatt stuft die versiegelten Flächen in Flächengruppen wie Dach- oder Verkehrsflächen mit zugehörigen Belastungskategorien (1 bis 3) ein. Für den Bebauungsplan wird festgelegt, dass das Niederschlagswasser vor Einleitung in die öffentliche Kanalisation soweit zu reinigen ist, dass es als gering belastet nach Kategorie 1 (jährliche Stofffracht von 280 kg/(ha*a)) eingestuft werden kann. Höher belastete Flächen sind vorab über geeignete technische Maßnahmen wie eine Regenwasserklärung zu reinigen und gedrosselt in den Kanal einzuleiten. Für die Regenwasserbehandlung werden beispielsweise Regenklärbecken mit Lamellen oder Fertigteilschächte mit integrierter Tauchwand vorgeschlagen. Es wird empfohlen, das Niederschlagswasser von Dach- und Verkehrsflächen getrennt zu sammeln. Da Dachflächen als gering belastet (Kategorie 1) eingestuft werden können, wird vermieden, die Regenklärung zu überdimensionieren.

6 ZUSAMMENFASSUNG

Die Stadt Bargteheide plant die 4. Änderung des Bebauungsplans Nr. 16 A im nordwestlichen Bargteheide. Durch die Änderung des Bebauungsplanes sind die „Wasserrechtlichen Anforderungen (A-RW 1)“ zur Überprüfung der Auswirkungen der Bebauung auf die lokale Wasserhaushaltsbilanz und die Gewässer zu beachten.

Die Berechnungen haben eine extreme Schädigung der Wasserhaushaltsbilanz im Vergleich zum Referenzzustand gezeigt. Weitere regionale Nachweise zur Rückhaltung von Hochwasserereignissen im Gewässer haben ergeben, dass für das oberirdische Einzugsgebiet der Einleitungsstelle keine spezifische Rückhaltung zur Erreichung der Ziele nach A-RW 1 erforderlich ist.

Die Einleitungsmenge vom Grundstück in den öffentlichen Regenwasserkanal ist auf maximal **22,0 l/s** begrenzt und es ist eine Überflutungsberechnung durchzuführen.

Als letztes ist nach den gültigen Normen und technischen Regelwerken das Niederschlagswasser der Verkehrsflächen vor Einleitung in die öffentliche Kanalisation zu behandeln.

Normen und technische Richtlinien

DIN e.V., Hrsg. (2017). *DIN EN 752 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden – Kanalmanagement*. Berlin

DIN e.V., Hrsg. (2016). *DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056*. Berlin

DWA, Hrsg. (2020). *Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen*. Hennef

DWA, Hrsg. (2005). *Arbeitsblatt DWA-A 138 Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser*. Hennef

DWA, Hrsg. (2013). *Arbeitsblatt DWA-A 117 Bemessung von Regenrückhalte-räumen*. Hennef

Landesamt für Landwirtschaft und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR), Hrsg. (2019). *Wasserrechtliche Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein – Teil 1: Mengenbewirtschaftung A-RW 1*. Flintbek

aufgestellt:

Kiel, den 18.10.2022

St / Ir

Petersen & Partner
Beratende Ingenieure GmbH
Köpenicker Str. 63, 24111 Kiel
Tel. 0431/69647-0
Fax 0431/69647-99
info@petersen-partner.de



Anlagen

Anlage 1: Wasserhaushaltsbilanz nach A-RW 1

Anlage 2: Auszug Baugrundbeurteilung

Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: 16 A 4 Aenderung
Naturraum: Stormarn
Landkreis/Region: Stormarn West (G-10)

Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)

Gesamtfläche: 0,650

a_1 - g_1 - v_1 -Werte:

Abfluss (a_1)		Versickerung (g_1)		Verdunstung (v_1)	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,60	0,010	42,50	0,276	55,90	0,363

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: Gesamt

Fläche: 0,650 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,170	Ableitung (Kanalisation)
Pflaster mit dichten Fugen	0,136	Ableitung (Kanalisation)
Pflaster mit dichten Fugen	0,018	Ableitung (Kanalisation)
Asphalt, Beton	0,020	Ableitung (Kanalisation)
Pflaster mit dichten Fugen	0,010	Ableitung (Kanalisation)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	1,60	0,0104	42,50	0,2763	55,90	0,3634
Summe veränderter Zustand	42,93	0,2790	19,35	0,1258	37,72	0,2452
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	41,33	0,2686	-23,15	-0,1505	-18,18	-0,1182

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

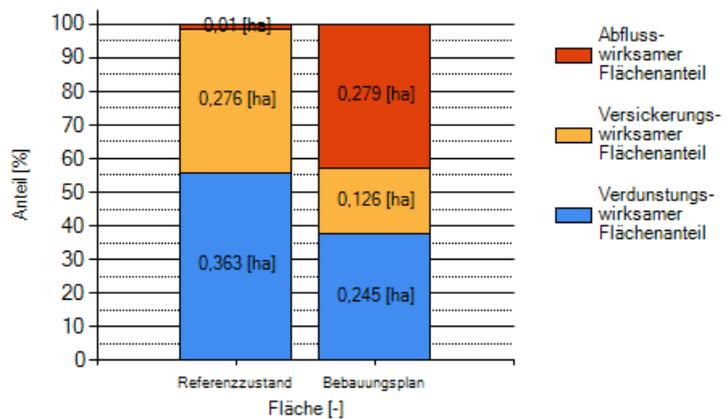
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,65 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz-zustand (Vergleichsfläche)	1,60	0,010	42,50	0,280	55,90	0,360
Summe veränderter Zustand	42,92	0,280	19,35	0,130	37,72	0,250
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-41,32	-0,270	23,15	0,150	18,18	0,120
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 16 A 4 Aenderung 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

17.10.2022	 Petersen & Partner Beratende Ingenieure GmbH Köpenicker Str. 63 · 24111 Kiel	
------------	---	--

Boden-/ Baugrundgutachten

Orientierende Boden-/ Baugrunduntersuchung nördlich der Straße Am Maisfeld in Bargteheide (Flurstück 568)

Projekt-Nr:	CHH-21-0220
Auftrags-Nr:	CHH-00012-22
Auftraggeber:	Valorum Holding GmbH Ballindamm 15 20095 Hamburg
Auftragsdatum:	09.01.2022
Projektleiter:	Dr. Marcel Brokbartold Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz

Hamburg, 14.01.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	5
1.1	Allgemeines.....	5
1.2	Grundlagen der Bearbeitung.....	6
1.3	Lage- / Standort-Beschreibung.....	7
1.4	Baumaßnahme.....	9
1.5	Altlastenkataster.....	9
1.6	Kampfmittel.....	9
1.7	Geologische Verhältnisse.....	9
1.7.1	Erdbebenzone.....	10
1.7.2	Frostsicherheit.....	10
2	Untersuchungskonzept.....	11
3	Durchgeführte Gelände- und Laborarbeiten.....	11
3.1	Festlegung der Bohransatzpunkte.....	11
3.2	Bohr- und Vermessungsarbeiten.....	12
3.3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen.....	13
4	Geotechnische Klassifizierungen der anstehenden Böden.....	14
4.1	Bodenbeschreibung.....	14
4.2	Bodenkennwerte.....	15
4.3	Grund-/Stauwasser.....	16
4.4	Klassifizierung der angetroffenen Böden gem. ZTVE-StB 17.....	17

4.4.1	Bodenklassen / Homogenbereiche gem. DIN 18 300 und Bodengruppen gem. DIN 18 196	17
4.4.2	Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeitsklassen.....	18
5	Bewertung des Baugrunds	18
6	Maßnahmen zur Herrichtung des Baufelds.....	19
7	Gründungstechnische Folgerungen	22
7.1	Gründungsart	22
7.2	Baugrubensicherung von tieferen Fundamentgruben	22
7.3	Belastung des Baugrundes.....	23
7.4	Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS)	24
7.5	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS)	26
8	Bautechnische Verwendung des Aushubmaterials	26
9	Schutz des Gebäudes gegen Grund-/Stau-/Schichtwasser	27
9.1	Trockenhaltung der Baugrube	28
9.2	Versickerung von Niederschlagswässern	28
10	Allgemeine Hinweise	29
11	Zusammenfassende Bewertung	30

Anlagen

Anlage 1: Pläne

Anlage 1.1: Katasterplan

Anlage 1.2: Lageplan der Bohransatzpunkte im Bereich des Untersuchungsgebiets

Anlage 2: Feldergebnisse

Anlage 2.1: Schichtenverzeichnisse/ Bodenprofile

Anlage 3: Analytik

Anlage 3.1: Bodenmechanische Versuche Prüfbericht CHH22-000091-1

Anlage 4: Setzungsberechnungen

Anlage 4.1: Setzungsberechnung Einzelfundamente

Anlage 4.2: Setzungsberechnung Streifenfundamente

Anlage 5: Fotodokumentation

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 5 von 32**

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Die WESSLING GmbH wurde mit Mail vom 09. Januar 2022 durch die Valorum Gruppe Ballindamm 15, 20095 Hamburg, vertreten durch Herrn Christian Bartelheimer mit der Durchführung einer orientierenden Baugrunderkundung für eine Fläche nördlich der Straße Am Maisfeld in 22941 Bargteheide ¹ beauftragt (vgl. Abbildung 1 und Übersichtsplan als Anlage 1.1).

Hintergrund der orientierenden Baugrunderkundung ist der geplante Erwerb der Fläche und die Entwicklung von Wohneinheiten mit einem Untergeschoss. Details zur Ausformung der Gebäude liegen zum derzeitigen Projektstand noch nicht vor, daher haben die nachstehenden Aussagen einen orientierenden Charakter. Sobald die Baufenster festgelegt und die Bauausformung geplant ist, sind die orientierenden Aussagen zum Baugrund unter Berücksichtigung der präzisierenden Bauunterlagen zu konkretisieren. Zielsetzung der vorliegenden Erkundung ist es, durch Untersuchungen des Untergrundes Bodenkennwerte zu ermitteln und eine orientierende Gründungsempfehlung auszusprechen, um das Baugrundrisiko bereits im Rahmen des Flächenankaufprozesses abschätzen zu können.

¹ Schleswig-Holstein / Kreis Stormarn / Gemeinde: Bargteheide / Gemarkung: Bargteheide / Flur 4 / Flurstück: 568

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 6 von 32**



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet in 22941 Bargteheide

(Auszug aus dem Liegenschaftskataster und dem Lageplan M 1:500 vom 16.09.2021)

1.2 Grundlagen der Bearbeitung

Für die Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden die folgenden Unterlagen verwendet:

- [U1] Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der Feldarbeiten, Geotechnik Nord GmbH (Hammoorer Weg 18b in 22941 Bargteheide) ausgeführt am 10.01.2022
- [U2] Auszug aus dem Liegenschaftskataster (Liegenschaftskarte 1:1000), Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig Holstein, vom 07.05.2021

- [U3] Bebauungsplan 16 a – 2. Änderung, Stadt Bargteheide, Kreis Stormarn vom 21.08.2018 M 1:1.000.
- [U4] Sondierungen und deren Bewertung, Bundesanstalt für Wasserbau, 65. Deutsche Brunnenbauertage, BAW-Baugrundkolloquium 07. bis 09. Mai 2014
- [U5] Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben" (EAB), DGGT, 5. Auflage, September 2012
- [U6] GGU-Settle (Vers. 4.05), Berechnung von Fundamentsetzungen, GGU GmbH
- [U7] Einschlägige Literatur und Normen

1.3 Lage- / Standort-Beschreibung

Die im Rahmen der Baugrunderkundung betrachtete Fläche liegt in Schleswig-Holstein; Kreis Stormarn; Gemeinde Bargteheide.

Derzeit (Jahr 01/2022) ist die Fläche als Grünland ausgebildet. Im südlichen Teilbereich war die Fläche im Rahmen der Begehung am 10.01.2022 deutlich vernässt. D. h. Stauwasser stand flächenhaft einige Zentimeter mächtig an der Geländeoberkante an (vgl. Anlage 5; Bild 10). Die Fläche ist mit Ausnahme des nördlichen Bereiches, in dem sich Grünland anschließt, umlaufend mit einem Grüngürtel aus Bäumen und Sträuchern eingefasst. Nördlich des Flurstückes 568 dominieren landwirtschaftlich genutzte Fläche inkl. einer großen landwirtschaftlichen Hofstätte (vgl. Abbildung 2). Östlich der Fläche liegt eine Kleingartenanlage sowie zwei Baufelder, die im B-Plan [U3] als Baufeld 2 und 3 benannt sind. Südlich der hier betrachteten Fläche verläuft in Ost-West-Ausrichtung die Straße Am Maisfeld, vis-à-vis derer die Kindertagesstätte „Kruthorst“ liegt. Westlich des Flurstückes verläuft in Nord-Süd-Ausrichtung die Straße Kruthorst, an die sich weiter im Westen Wohnbebauung (i. W. Einfamilienhäuser) und Flächen mit landwirtschaftlicher Prägung anschließen.

Die lagebestimmenden Parameter der Fläche sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 8 von 32**

Tabelle 1: Lagebestimmende Parameter der zugrundeliegenden Fläche.

Parameter	Aspekt
Gemarkung	Bargtheide
Flur	4
Flurstücke	368

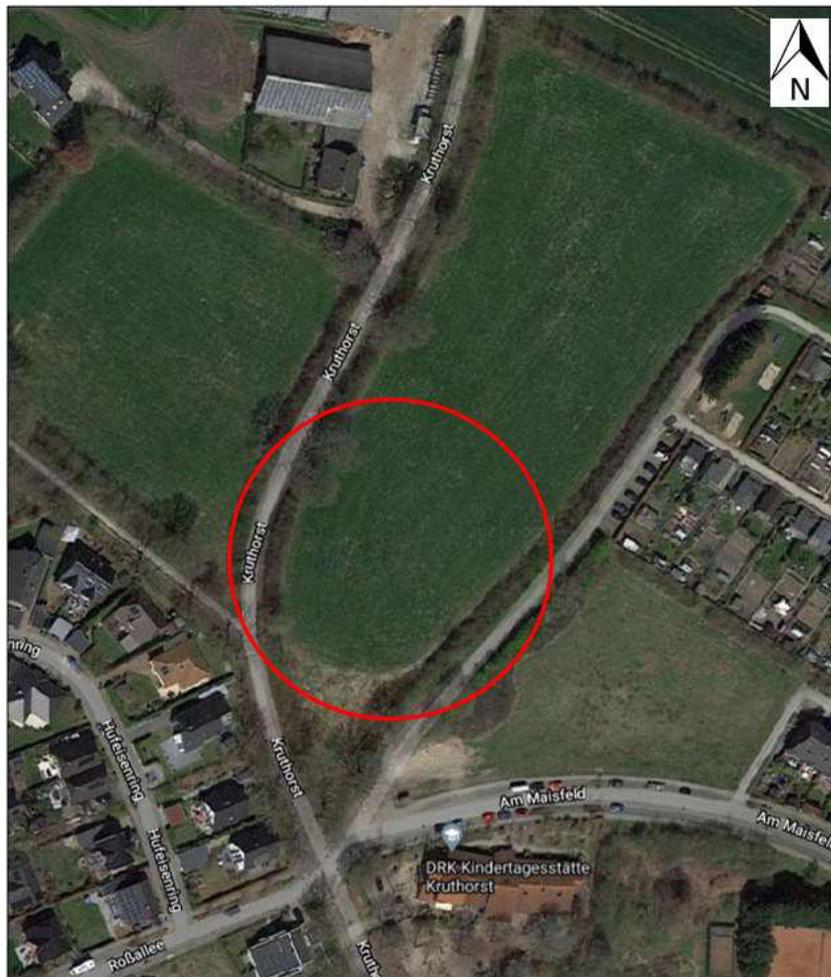


Abbildung 2: Luftbild der vorliegend betrachteten Fläche

(Quelle: GoogleMaps; Zugriff 12/01/2022)

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 9 von 32**

1.4 Baumaßnahme

Nach den uns vorliegenden Informationen ist im Bereich des Flurstückes 568 die Entwicklung von Wohnbebauung mit einem Untergeschoss geplant. Baufenster und Bauausformungen stehen zum derzeitigen Projektstatus noch nicht fest.

1.5 Altlastenkataster

Eine Auskunft aus dem Altlastenkataster des Kreises Ostholstein lag uns zur Bearbeitung nicht vor. Die ausschließlich landwirtschaftliche Vorprägung des Geländes begründet allerdings keinen Altlastenverdacht.

1.6 Kampfmittel

Gemäß Anhang der Landesverordnung zur Abwehr von Gefahren für die öffentliche Sicherheit durch Kampfmittel (Kampfmittelverordnung), vom 7. Mai 2012 liegen für die Gemeinde keine Hinweise auf bekannte Bombenabwürfe vor.

1.7 Geologische Verhältnisse

Nachfolgende Ausführungen entstammen im Wesentlichen der geologischen Übersichtskarte (M = 1:250.000; Quelle: <https://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/>). Ein Ausschnitt aus dem vorgenannten Kartenwerk, in dem das hier betrachtete Untersuchungsgebiet dargestellt ist, ist in Abbildung 3 dargestellt.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
 14.01.2022 / mbb / **Seite 10 von 32**


Abbildung 3: Ausschnitt aus der geologischen Übersichtskarte inkl. untersuchter Bereich (<https://www.umweltdaten.landsh.de/atlas/script/>)

Das Untersuchungsgebiet liegt gemäß geologischer Übersichtskarte von Schleswig-Holstein im Bereich von glazigenen Ablagerungen der Weichsel-Kaltzeit. Unter petrographischen Gesichtspunkten sind folglich Schluffe, mit tonigen und feinsandigen Anteilen vorhanden. Im Umfeld sind glazigene Ablagerungen (Till der Grundmoränen und Endmoränen, oft Geschiebelehm über Geschiebemergel) im Untergrund zu erwarten.

1.7.1 Erdbebenzone

Nach DIN EN 1998 liegt das Untersuchungsgebiet nicht in einer Erdbebenzone.

1.7.2 Frostsicherheit

Das Untersuchungsgrundstück liegt nach der Karte der Frostzonen (ZTVE-StB 17) in Deutschland in der Zone II.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 11 von 32**

2 Untersuchungskonzept

Um die vorgenannte Aufgabenstellung zu bearbeiten, haben wir ein auf Kleinrammbohrungen (BS / 8 Stück zu je 10,0 m) basierendes Untersuchungskonzept abgestimmt.

Ziel der Untersuchungen ist es, orientierend zu erkunden, in welcher Form eine geeignete Gründung für das geplante Bauvorhaben umsetzbar ist und ob dazu geotechnisch oder geologisch bedingte Risiken (i. W. in Form von Mehrkosten) vorliegen, die ggfls. Sondergründungsmaßnahmen erforderlich machen.

Ebenfalls betrachtet wird die Tiefenlage des Grund-/Stau- oder Schichtwassers vor dem Hintergrund der Bauwerksabdichtung sowie Planung von Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase. Ferner wird auch auf die Möglichkeit bzw. das Ziel einer Niederschlagswasserversickerung im Bereich der Fläche abgestellt.

Die im Rahmen der vorgenannten Untersuchungen erhobenen Daten werden in dem nachfolgenden Gutachten in Bezug auf die Baugrundsituation ausgeführt.

3 Durchgeführte Gelände- und Laborarbeiten

3.1 Festlegung der Bohransatzpunkte

Die Positionierung der acht im Rahmen der vorliegenden Untergrunderkundung abgeteufelten Bohrungen (36-80 mm Kleinrammbohrungen (BS)) erfolgte vorlaufend zu den Feldarbeiten im Rahmen einer Abstimmung zwischen der WESSLING GmbH (Herr Dr. Brokbartold) und der Valorum Gruppe (Herr Bartelheimer). Die Lage der Baugrundaufschlüsse ist diesem Baugrundgutachten als Anlage 1.1 beigefügt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die durchgeführten Kleinbohrungen zusammenfassend mit den Geländehöhen in Bezug auf einen im Kreuzungsbereich Kruthorst – Am Maisfeld gelegenen Kanaldeckel aufgeführt.

Tabelle 2: Übersicht der durchgeführten Bohrarbeiten

Aufschluss	Bezugshöhe* [mHBP]	Bohrtiefe [m]
BS 1	0,63	10,0 m
BS 2	0,86	10,0 m
BS 3	1,29	10,0 m
BS 4	0,48	10,0 m
BS 5	0,99	10,0 m
BS 6	0,31	10,0 m
BS 7	0,47	10,0 m
BS 8	0,14	10,0 m

* Bezugshöhe = Kanaldeckel im Kreuzungsbereich Kruthorst – Am Maisfeld

3.2 Bohr- und Vermessungsarbeiten

Die Bohrarbeiten wurden am 10.01.2022 durch die Geotechnik Nord GmbH (Hamoorer Weg 18b, 22941 Bargteheide) ausgeführt.

Die Kleinrammbohrungen (Bohrdurchmesser 36-80 mm) wurden mit einem Bohrhammer am jeweiligen Bohrpunkt bis 10,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft, d. h. regelmäßig bis in den natürlich gewachsenen Untergrund. In Summe wurden so 80 Bohrmeter niedergebracht.

Neben der Erstellung von Schichtenverzeichnissen und Bohrprofilen (als Anlage 2.1) wurde das Bohrgut vor-Ort im Hinblick auf baugrundrelevante Eigenschaften und mögliche Verunreinigungen organoleptisch (Verfärbungen, auffälliger Geruch) angesprochen.

Abschließend wurden die Bohransatzpunkte nach Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt wurde ein im Kreuzungsbereich Kruthorst – Am Maisfeld gelegener Kanaldeckel gewählt.

3.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Die bodenmechanischen Untersuchungen wurden im hauseigenen Labor der WESSLING GmbH durchgeführt. Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in der nachfolgenden Tabelle 2 aufgeführt und können im Einzelnen dem Prüfbericht CHH22-000091-1 (Anlage 3.1) entnommen werden.

Tabelle 3: Ergebnisse bodenmechanischer Laboruntersuchungen

Sondierung	Tiefe [m]	Kf-Wert [m/s]	Glühverlust [Masse-%]	Wassergehalt [Masse-%]	I_p^2 [%] / I_c^3	Bodenart	Bodengruppe
BS1	7,4 – 8,5	$5,6 \times 10^{-5}$	-/-	-/-	-/-	S, u', fg', mg'	SU Frostsicherheit F1
BS2	0,0 – 0,6	-/-	5,9	-/-	-/-	-/-	-/-
BS2	4,6 – 6,5	$3,9 \times 10^{-9}$	-/-	-/-	-/-	S, \bar{u} , t	n. e.
BS3	3,5 – 4,7	-/-	-/-	16,7	7,2 / 0,01 breiig	-/-	-/-
BS3	4,7 – 6,9	-/-	-/-	15,2	11,4 / 0,60 weich	-/-	-/-
BS5	2,7 – 4,0	$1,7 \times 10^{-7}$	-/-	-/-	-/-	S, \bar{u} , t'	SU* Frostsicherheit F3
BS6	3,5 – 4,4	$2,5 \times 10^{-8}$	-/-	-/-	-/-	S, \bar{u} , t'	n. e.
BS6	4,4 – 6,0	$4,0 \times 10^{-9}$	-/-	-/-	-/-	S, \bar{u} , t	n. e.
BS6	8,1 – 10,0	$1,3 \times 10^{-4}$	-/-	-/-	-/-	mS, gs, u', fs', fg'	SU Frostsicherheit F1
BS7	0,0 – 0,5	-/-	4,8	-/-	-/-	-/-	-/-
BS7	3,5 – 5,0	-/-	-/-	16,0	7,3 / 0,25 breiig	-/-	-/-
BS7	5,0 – 6,5	-/-	-/-	13,6	14,1 / 0,72 weich	-/-	-/-
BS8	2,6 – 4,2	-/-	-/-	19,4	9,5 / 0,01 breiig	-/-	-/-
BS8	4,2 – 6,0	-/-	-/-	14,5	11,8 / 0,59 weich	-/-	-/-

G/g = Kies / kiesig, S/s = Sand / sandig, U/u = Schluff / schluffig, T/t = Ton / tonig; f = fein, m = mittel, g = grob, * = stark, ` = schwach

n.e. = nicht ermittelbar / -/- = nicht bestimmt

² Plastizitätszahl

³ Konsistenzzahl

4 Geotechnische Klassifizierungen der anstehenden Böden

4.1 Bodenbeschreibung

Die Lage der Bohrungen, die für die generalisierende Charakterisierung des Untergrundaufbaus bis 10,0 m u. GOK herangezogen wurden, ist in Anlage 1.2 dokumentiert. Der Untergrundaufbau ist detailliert in den Schichtenverzeichnissen als Anlage 2.1 zu diesem Gutachten beigefügt.

Die betrachtete Fläche ist unbefestigt und konnte zum Zeitpunkt der Feldarbeiten am 10.01.2022 als landwirtschaftlich genutztes Grünland angesprochen werden.

Entsprechend der Erkenntnisse aus den abgeteufte Bohrungen kann der Untergrund im hier betrachteten Bereich generalisierend wie in Tabelle 4 beschrieben werden.

Tabelle 4: Generalisierender Schichtenaufbau im Baufeld

Tiefe	Schichtglied
Mutterboden Mächtigkeit im arithm. Mittel 0,7 m min. 0,5 m (BS7 – BS8) max. 0,8 m (BS 4)	Mutter-/ Oberboden (BS1-BS8) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach grobsandig humos → Glühverlust 5,0 – 6,0 Ma%
Sande im Mittel bis 2,0 m u. GOK Mächtigkeit: min. 0,5 m (BS4) max. 2,0 m (BS5)	Natürlich anstehende Sande (BS1 – BS8) Mittelsand, feinsandig, schwach schluffig, schwach kiesig, lokal schwach tonig, vereinzelt mit Lehmstreifen
Geschiebelehm im Mittel bis 4,8 m. u. GOK min. 4,2 m u. GOK (BS6) max. 5,3 m u. GOK (BS5) Mächtigkeit: min. 2,15 m (BS6) max. 3,0 m (BS7)	Geschiebelehm (BS1 - BS8) Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig, vereinzelt Sandbänder (lokal wasserführend) → breiig bis weich-steif
Geschiebemergel im Mittel bis 7,9 m u. GOK min. 7,4 m u. GOK (BS1) max. 8,1 m u. GOK (BS4+6) Mächtigkeit:	Geschiebemergel (BS1 - BS8) Sand, Schluff, schwach kiesig, schwach tonig. → weich bis steif

Tiefe	Schichtglied
min. 3,5 m (BS5) max. 2,4 m (BS1)	
Sande im Mittel ab 7,9 m u. GOK bis zur Endteufe (Ausnahme BS8) min. 7,4 m u. GOK (BS1) max. 8,1 m u. GOK (BS4+6) Mächtigkeit > 2,0 m bis zur Endteufe in 10,0 m u. GOK	Sande (BS1 – BS8) Mittelsand, grobsandig, feinsandig, schwach kiesig

Die Fläche fällt von Norden nach Süden leicht um rund 0,8 m ab. Während die im Norden gelegenen Bohransatzpunkte in Bezug auf den Höhenreferenzpunkt im Kreuzungsbe-
reich Kruthorst – Am Maisfeld bei 0,92 m liegen, liegt die südlichste Bohrung (BS8) in
Bezug zum vorgenannten Höhenbezugspunkt bei 0,14 m.

Im Bereich der hier betrachteten Fläche wurde in allen Bohrungen oberflächennah
Oberboden/ Mutterboden mit einer Mächtigkeit von rund 0,7 m angetroffen.

Der Oberboden wird in allen Bohrungen von natürlich anstehenden Sanden unterlagert,
die im Mittel bis 2,0 m u. GOK anstehen. Die Sande werden Ihrerseits von Geschiebe-
lehm unterlagert, der eine breiige bis weich-steife Konsistenz aufweist. Der Geschiebe-
lehm geht in rund 4,8 m u. GOK in Geschiebemergel mit weicher bis steifer Konsistenz
über. Ab rund 7,9 m u. GOK stehen bis zur Endteufe in 10,0 m u. GOK kiesige Sande an.
Eine Ausnahme bildet die BS8, in der zwischen ca. 9,0-10,0 m u. GOK Geschiebemergel
im Bereich der Endteufe ansteht.

Im Geschiebelehm wurden vereinzelt wasserführende Sandbänder angetroffen. Der den
Geschiebemergel unterlagernde Sand war trocken.

4.2 Bodenkennwerte

Die nachfolgend angegebenen bodenmechanischen Kennwerte wurden auf der Grundla-
ge der DIN 1055 sowie Erfahrungswerten abgeschätzt. Die Werte gelten für die be-
schriebenen Hauptbodenschichten im ungestörten Lagerungsverband, d. h. ohne z. B.
baubedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
 14.01.2022 / mbb / **Seite 16 von 32**

Zur bautechnischen Klassifizierung und zur Beurteilung der angetroffenen Bodenarten hinsichtlich der erforderlichen Erdarbeiten sind in der Tabelle 5 die Bodengruppen und Bodenklassen angegeben.

Humoser Oberboden / Mutterboden ist bautechnisch nicht geeignet.

Tabelle 5: Bodenkennwerte

Schicht	Boden- gruppe DIN 18196	Lagerung / Konsis- tenz	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [°]	cal c' [kN/m ²]	cal Es [MN/m ²]
Schicht 0 Sande	SU, SU*, SE	locker bis mitteldicht	bautechnisch nicht geeignet				
Schicht I: Geschiebe- lehm	SU, SU* ST, UL, UM	breiig bis weich-steif	20 – 21	10 – 11	25,0 – 27,5	2 – 5	5 – 7,5
Schicht II: Geschiebe- mergel	SU, SU* ST, UL, UM, TL	weich bis steif	21	11	27,5	5 – 7,5	7,5 - 10
Schicht III: Sande	SU, SE	mitteldicht	19	10	32,5	0	60

4.3 Grund-/Stauwasser

Echtes Grundwasser wurde in keiner der acht Bohrungen angetroffen. Gemäß Pegelständen in umliegenden Messstellen (Geodatenportal) beginnt das oberflächennahe Grundwasserstockwerk ab rund 20,0 m u. GOK. Das in allen Bohrungen wenige Dezimeter unter Geländeoberkante bzw. unmittelbar an der Geländeoberkante (BS6, BS8) angetroffene Wasser ist i. W. als Stauwasser anzusprechen. Ferner wurden im Geschiebelehm lokal wasserführende Sandbänder angetroffen. Dieses Wasser kann als Schichtenwasser angesprochen werden. Die Ergiebigkeit des Schichtenwassers bzw. das Auftreten von Stauwasser dürfte jahreszeitlich bzw. witterungsbedingt deutlichen variieren. Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten am 10.01.2022 stand insbesondere im südlichen Bereich der Fläche Stauwasser an der Geländeoberkante an.

Grundsätzlich ist großflächig mit dem Auftreten von Stau-/Schichtenwasser auf den nahezu wasserundurchlässigen Geschiebeböden zu rechnen, die jahreszeitlichen bzw. witterungsbedingten Schwankungen unterliegen.

Wir empfehlen den Bemessungswasserstand auf Höhe der derzeitigen Geländeoberfläche anzusetzen, da bereits kurz unterhalb der Geländeoberfläche bindige Böden anstehen und ein Aufstau bis in diese Höhe nicht ausgeschlossen werden kann.

4.4 Klassifizierung der angetroffenen Böden gem. ZTVE-StB 17

4.4.1 Bodenklassen / Homogenbereiche gem. DIN 18 300 und Bodengruppen gem. DIN 18 196

Die im Untersuchungsgebiet anstehenden gewachsenen Böden werden aufgrund ihrer Korngrößenzusammensetzung nach DIN 18 196 und der Lösbarkeit nach DIN 18 300 wie folgt klassifiziert.

Tabelle 6: Klassifizierung in Bodenklassen bzw. Homogenbereiche gem. DIN 18 300 und Bodengruppen gem. DIN 18 196

Schicht	Bodenklasse (DIN 18300:2012-09)	Homogenbereich (DIN 18 300:2015-08)	Bodengruppe (DIN 18 196)
Schicht 0: Oberboden	3 - 4 (bei erhöhten bindigen Anteilen und bei Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c < 0,5$ auch Bodenklasse 2)	Homogenbereich A	OH
Schicht I: natürlich anstehende Sande	3 - 4 (bei Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c < 0,5$ Bodenklasse 2)	Homogenbereich B	SE, SW, SU, SU*
Schicht II: Geschiebelehm	3 - 5 (bei Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c < 0,5$ auch Bodenklasse 2)	Homogenbereich C	SU, SU* ST, UL, UM
Schicht III: Geschiebemergel	3 - 5 (bei Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c < 0,5$ auch Bodenklasse 2)	Homogenbereich D	SU, SU* ST, UL, UM, TL
Schicht IV: natürlich	3 - 4 (bei Wassersättigung bzw. einer	Homogenbereich E	SE, SW, SU, SU*

Schicht	Bodenklasse (DIN 18300:2012-09)	Homogenbereich (DIN 18 300:2015-08)	Bodengruppe (DIN 18 196)
anstehende Sande	Konsistenzzahl von $I_c < 0,5$ Bodenklasse 2)		

4.4.2 Frostempfindlichkeit und Verdichtbarkeitsklassen

Das Untersuchungsgrundstück liegt nach der Karte der Frostzonen (ZTVE-StB 17) in Deutschland in der Zone II. Die Frosteindringtiefe ist daher mit bis zu 0,9 m anzusetzen.

Die Oberböden sind bautechnisch nicht geeignet.

Die unterlagernden schluffigen Sande, in die vereinzelt Lehmstreifen eingeschaltet sind, entsprechen gemäß ZTVE-StB 17 und in Abhängigkeit des Feinkornanteils der Frostempfindlichkeit F2 bis F3. Ferner sind die schluffigen Sande gemäß ZTV-A StB 12 als mäßig gut verdichtbar einzustufen.

Schluffige und bindige Böden (Geschiebelehm und -mergel) sind aufgrund des hohen Feinkornanteils als stark frostempfindlich (F 3) und als schlecht verdichtbar (Verdichtbarkeitsklassen V 3) zu beurteilen.

5 Bewertung des Baugrunds

Gemäß unserer Kenntnis sollen die im Bereich des Flurstückes 568 geplanten Bauwerke mit einem Untergeschoss ausgeführt werden. Diese Information wird im Rahmen der nachfolgenden Bewertung berücksichtigt.

Im Bereich des Baugrundstücks wurde bis in Tiefen von rund 0,7 m unter Geländeoberkante (GOK) Oberboden/ Mutterboden (Glühverlust rund 5,0 Ma%) angetroffen. Oberboden ist für baugrundtechnische Zwecke nicht geeignet. Ferner ist Oberboden gemäß § 202 BauGB „Schutz des Mutterbodens“ vor einer Zerstörung zu schützen. D. h. dieser ist im Vorlauf der Baumaßnahme abzuziehen und seitlich bis zum Wiedereinbau, bspw. im Rahmen der Geländemodellierung, zu lagern.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 19 von 32**

Die unterhalb des Oberbodens bis ca. 2,0 m u. GOK anstehenden schluffigen Sande weisen bis zu ca. 30 % Lehmstreifen auf, welches die Nutzbarkeit der Sande (F2-F3, V2) für baugrundtechnische Zwecke einschränkt.

Der bis rund 4,5 m u. GOK anstehende Geschiebelehm wurde in allen Aufschlussbohrungen in breiiger bis max. weich-steifer Konsistenz angetroffen. Die Tragfähigkeitseigenschaften dieses Bodens sind aufgrund der Konsistenz eingeschränkt. Je nach Anforderung an die Baumaßnahme bzw. deren Ausprägung (Lasten etc.) sind die Böden teilweise oder vollständig gegen trag- und verdichtungsfähiges Material auszutauschen.

Der ab ca. 4,5 m u. GOK i. W. in weicher bis steifer Konsistenz anstehende Geschiebemergel, ist grundsätzlich bautechnisch (Lastabtrag) geeignet.

Grundsätzlich sind breiige und zu weiche bindige Böden oder aufgeweichte, gestörte Böden im unmittelbaren Gründungsbereich nicht zum Abtrag von Bauwerkslasten geeignet und gegen geeignetes Bodenmaterial auszutauschen, oder aber es sind abhängig von Bauwerkslasten Sondergründungsmaßnahmen einzuplanen.

6 Maßnahmen zur Herrichtung des Baufelds

Aufgrund der Ergebnisse der Feldarbeiten gehen wir davon aus, dass die geplante Baumaßnahme (mit Untergeschoss) flach über Einzel- und Streifenfundamente oder eine Sohlplatte gegründet werden kann, sofern nicht ausreichend tragfähige Böden gegen tragfähiges Material ausgetauscht werden bzw. aufbereitet werden.

Eine Baunullhöhe bzw. eine Höhe der OK Fertigfußboden ist planerisch oder bauseits derzeit noch nicht festgelegt. Die nachfolgenden Ausführungen gehen daher zunächst davon aus, dass die OK Fertigfußboden Erdgeschoss etwa in Höhe des mittleren derzeitigen Geländeniveaus liegen wird. Das unterhalb des 1. Untergeschosses herzurichtende Erdplanum liegt, unter Berücksichtigung eines mind. 30 cm mächtigen Sand-/ Schotterpolsters bei etwa 3,5 m unterhalb der Geländeoberfläche.

Die Herstellung des Baugrundes unterhalb des geplanten Gebäudes kann wie folgt vorgenommen werden:

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 20 von 32**

1. Abziehen der Grasnarbe.
2. Abtragen des im Mittel bis ca. 0,7 m u. GOK anstehenden Oberbodens.
3. Aushub bis zum Niveau, das der Unterkante der kapillarbrechenden Schicht (Schottertagschicht, Mächtigkeit mind. 30 cm) unter der Bodenplatte entspricht. Die exakte Höhenlage dieses Niveaus ist abhängig von den Detailplanungen, der Sohlplattenstärke, Dämmung etc. und wird voraussichtlich erst im Zuge der Ausführungsplanung festgelegt.
4. In Bereichen der Gründungsebene in denen bindige Böden mit breiiger (weicher) Konsistenz anstehen, ist ein Bodenaustausch vorzunehmen. Die erforderliche Dicke des Bodenaustauschs im Grundrissbereich der Gebäude richtet sich nach der Konsistenz der angetroffenen Böden (breiige Böden vollständig / weiche Böden bis mind. 0,5 m ggf. Rücksprache mit dem Bodengutachter). Unterhalb von Fundamenten sind bautechnisch nicht geeignete Böden vollständig auszuheben und ggf. gegen geeignetes Bodenmaterial auszutauschen. Bautechnisch geeignete Auffüllungen/ Sande (rollige Böden) sind auf mindestens mitteldichte Lagerung zu verdichten.
5. Zur Verhinderung von Aufweichungen der freigelegten Bodenschichten / des freigelegten Rohplanums (alte Bodenklasse 2) als Folge einer Aufnahme von Niederschlagswasser, ist zur Herstellung/ Gewährleistung der Befahrbarkeit des Rohplanums sowie zur Erreichung eines E_{V2} -Wertes von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf der Oberkante des Rohplanums ggfls. ein abschnittsweises Freilegen des Erdplanums durchzuführen. Breiige / weiche oder vernässte Bereiche sind auszuheben und mit einem nicht bindigen, verdichtungsfähigem Bodenmaterial lagenweise aufzufüllen.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 21 von 32**

6. Bei einer Nachverdichtung bzw. einem Bodenaustausch ist das Bodenaustauschmaterial im Vor-Kopf-Verfahren aufzubringen und schonend zu verdichten, um nicht das Porenwasser zu mobilisieren. Dabei ist zu beachten, dass plastisch reagierende bindige Böden ggfls. schon bei relativ geringer Erhöhung des Bodenwassergehaltes sowie bei dynamischer Belastung mit einer raschen Änderung der Bodenkonsistenz reagieren (z. B. von steif zu breiig). Bei Beginn der Erdarbeiten im Winterhalbjahr sind daher erschwerte Bedingungen bei Herstellung des Erdplanums einzukalkulieren. Das Befahren und Bearbeiten freigelegter Flächen sollte minimiert werden und in schonender Weise erfolgen.
7. Als Bodenaustauschmaterial sollte ein kornabgestuftes Material der Körnung 0/32 mm oder 0/45 mm verwendet werden (Natur- oder Recycling-Schotter).
8. Die Bodenersatzmassen sind lagenweise einzubauen und zu verdichten. Die Mächtigkeit der einzelnen Schichten sollte 0,3 m nicht übersteigen. Oberflächennah sind ggfls. die Anforderungen an die Frostempfindlichkeit des Materials zu berücksichtigen.
9. Verdichtungskontrollen mittels statischer oder dynamischer Lastplattendruckversuche sind grundsätzlich zu empfehlen. Auf dem Erdplanum sollte flächig ein $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden. Auf der Oberkante der Tragschichten unterhalb von Bodenplatten und von lastabtragenden Bauteilen (Fundamente) sollte ein E_{V2} -Wert von mindestens 80 MN/m^2 nachgewiesen werden. Spezifische Anforderungen des Herstellers von Gebäudefußböden können einen höheren Wert als $E_{V2} = 80 \text{ MN/m}^2$ erfordern. Der Verhältnswert E_{V2} / E_{V1} sollte $\leq 2,4$ sein.
10. Grundsätzlich sind im Rahmen der Erdarbeiten die Vorgaben der ZTVE-StB 17 zu berücksichtigen.

Es wird in diesem Zusammenhang auf die erforderliche gutachterliche Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten hingewiesen.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 22 von 32**

Die Verwendung von Recyclingbaustoffen als Tragschichtmaterial sollte im Vorfeld der Baumaßnahme mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abgestimmt werden. Es wird darauf hingewiesen, dass für den Einsatz von RC-Material i.d.R. eine wasserwirtschaftliche Erlaubnis bei der zuständigen Wasserbehörde einzuholen ist.

7 Gründungstechnische Folgerungen

7.1 Gründungsart

Die nachfolgenden Ausführungen gehen von einer konventionellen (Flach-)Gründung und der Herrichtung eines Untergeschosses aus, bei der zunächst die Baureifmachung des Grundstücks erfolgt (s. Kap 6), und anschließend bewehrte Einzel- und Streifenfundamente oder eine statisch bewehrte Sohlplatte ggf. mit Frostschräge in vom Tragwerksplaner noch anzugebenden Stärken zur Ausführung kommen.

7.2 Baugrubensicherung von tieferen Fundamentgruben

Baugrubenwände und Schacht-/ Leitungsbaugruben bis 1,25 m können senkrecht und bei größeren Tiefen bis 45° abgeböschert werden. Für bindige Böden kann vorübergehend ein Böschungswinkel von 60° zugelassen werden. Dies gilt jedoch nur bei mindestens steifer Zustandsform. Ansonsten gelten für die Ausführung von Baugruben die Vorgaben der DIN 4124.

Allgemein gilt, dass für Böden mit lockerer Lagerungsdichte oder breiiger / weicher Zustandsform eine wesentlich geringere Böschungsneigung von max. 30° erforderlich wird. Geringere Böschungsneigungen sind gemäß DIN 4124 auch vorzusehen, wenn z. B. Verkehrslasten, Bauwerkslasten, Erschütterungen, Wasserzutritte etc. die Standsicherheit gefährden.

Eine Auflockerung der Sohlen von Fundamentgruben ist zu vermeiden. Sämtliche Gründungs- und Baugrubensohlen in Gründungsbereichen sind sorgfältig auf mindestens mitteldichte Lagerung im Sinne der DIN 1054 zu verdichten bzw. ein entsprechendes Planum mittels verdichtbarer nicht bindiger Böden herzustellen.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 23 von 32**

Im Bau- und Betriebszustand sind die Baugrubensohle und –wände durch Abdecken mit Planen, Anlage von Entwässerungen oder Filterschichten zu sichern, um zu verhindern, dass die Böden aufweichen bzw. schollenartig ausbrechen oder ausfließen.

7.3 Belastung des Baugrundes

Auf der Grundlage der in Kap. 4.2 aufgeführten Bodenkennwerte werden zur Ermittlung der zulässigen Belastungen sowie Angabe der korrespondierenden Setzungen folgende Voraussetzungen angenommen:

- die Gründung von Fundamenten erfolgt auf einem verdichtungsfähigen, nicht bindigen Bodenaustausch- bzw. Schottermaterial (Schottertragschicht),
- der Einbau der kapillarbrechenden Schottertragschicht erfolgt lagenweise in Schichtstärken von $\leq 0,3$ m mit Verdichtung,
- die Mindestbreite der Fundamente beträgt $b = 0,4$ m, die Mindesteinbindetiefe $t = 0,9$ m unter GOK für die Außenfundamente (frostfreie Gründung),

Unter diesen Voraussetzungen ergibt sich ein Baugrundmodell für Streifen- und Einzel-fundamente mit folgenden Bodenkennwerten (Rechenwerten) als Eingangsdaten für die Setzungsberechnung:

Tabelle 7: Baugrundmodell

Schicht	Mächtigkeit / Tiefe [m]	Wichte γ / unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel φ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steifeziffer E_s [MN/m ²]
Schotterpolster	0,3 / 3,5	19,5 / 10,5	35	0	80
Füllsande ⁴	1,0 / 4,5	19 / 11	32,5	0	50
Geschiebemergel mind. weich-steif	3,0 / 7,5	21 / 11	27,5	5	7,5
Sande	>2,5 / >10,0	19 / 10	32,5	0	60

7.4 Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS)

Bei einer Gründung auf Einzel – bzw. Streifenfundamenten, können die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Bemessungswerte der Sohlwiderstände ($\sigma_{R,d}$) für mittig und vertikal belastete Fundamente, die sich aus der charakteristischen Grundbruchspannung $\sigma_{0,f,k}$ (ermittelt nach DIN 4017) dividiert durch den maßgeblichen Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_R = 1,35$ für die Bemessungssituation BS-P (bisher Lastfall 1) ergeben, angesetzt werden. Die maximal zulässige Setzung wurde dabei auf ein allgemein bauwerksverträgliches Maß von $s = 2$ cm begrenzt.

Eine ausreichende Grundbruchsicherheit gilt als nachgewiesen, wenn die Bedingung

$$\sigma_{E,k} \leq \sigma_{R,d}$$

eingehalten wird.

- $\sigma_{E,k}$ - charakteristischer Wert der Sohlruckbeanspruchung
- $\sigma_{R,d}$ - Bemessungswert des Sohlwiderstandes

Der Wert für $\sigma_{E,k}$ ergibt sich aus der Gebäudestatik, bzw. wird durch den Statiker ermittelt.

⁴ Austauschmaterial als Ersatz des breiig bis weichen Geschiebelehms

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 25 von 32**

Für Einzel- und Streifenfundamente ergeben sich die in den nachfolgenden Tabellen angegebenen Setzungsbeträge in Bezug zu den angegebenen Fundamentabmessungen. und den jeweiligen Bemessungswerten des Sohlwiderstandes. Die Berechnungsergebnisse können im Einzelnen den Anlagen 4.1 – 4.2 entnommen werden.

Tabelle 8: Setzungsberechnung Einzelfundamente

Fundamentbreite (a/b = 1)	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0	2,4
$\sigma_{R,d}$ zul. [kN/m ²]	335	350	375	400	430	435
$\sigma_{E,k}$ zul. [kN/m ²]	245	255	275	295	320	320
Setzungen [cm]	0,1	0,3	0,5	0,9	1,5	2,0
Bettungsziffer k_s [MN/m ³]	210	99	56	33	22	16

(Angaben gerundet, vgl. Anlage 4.1)

Tabelle 9: Setzungsberechnung Streifenfundamente

Fundamentbreite	0,4	0,8	1,2	1,6	2,0
$\sigma_{R,d}$ zul. [kN/m ²]	245	280	325	325	270
$\sigma_{E,k}$ zul. [kN/m ²]	180	210	240	240	200
Setzungen [cm]	0,3	0,8	1,6	2,0	2,0
Bettungsziffer k_s [MN/m ³]	74	26	15	12	10

(Angaben gerundet, vgl. Anlage 4.2)

Es sei darauf hingewiesen, dass sich die angegebenen Bettungsziffern auf den charakteristischen Wert $\sigma_{E,k}$ beziehen. Zwischenwerte können geradlinig interpoliert werden.

Die rechnerisch eintretenden Setzungsdifferenzen liegen somit bei den getroffenen Annahmen im unkritischen Bereich. Unzulässige Setzungsdifferenzen sind somit bei den getroffenen Annahmen und Randbedingungen nicht zu erwarten.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 26 von 32**

Falls aufgrund der Nutzungsanforderungen bzw. der tatsächlichen Nutzung ein höherer Sohldruck anzusetzen ist, sind die voran stehenden Angaben unter Angabe der tatsächlichen Gebäudelasten und der Bauausführung zu prüfen. Ggf. sind dann Sondergründungen zu untersuchen.

Die Gründung auf einer Bodenplatte ist grundsätzlich ebenfalls möglich. Bei Ansatz des Bettungsmodulverfahrens empfehlen wir ein mittleres Bettungsmodul von $k_s \sim 5\text{-}10 \text{ MN/m}^3$ zu berücksichtigen. Dieses kann im weiteren Planungsverlauf, sobald die tatsächlichen Lasten, Ausführungsdetails etc. vorliegen, ggf. noch präzisiert werden. Weiterhin ist vom Statiker zu prüfen, ob alternativ das Steifemodulverfahren herangezogen werden kann.

Sobald Baukoten endgültig durch den Planer festgelegt sind, ist das voran stehende Baugrundmodell zu überprüfen, ggf. anzupassen und dann die durchgeführten Setzungsberechnungen mit den festgelegten Randbedingungen erneut durchzuführen.

7.5 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS)

Bei Einhaltung der o.a. Bemessungswerte der Sohlwiderstände ist i.d.R. nicht mit unzulässigen Verformungen zu rechnen, die zu Schäden führen werden.

8 Bautechnische Verwendung des Aushubmaterials

Im Rahmen der anstehenden Erdarbeiten werden Böden anfallen (hier z. B. Geschiebelehm breiiger bis weicher Konsistenz), die nicht vor Ort wiederverwendet werden können und vermutlich abgefahren werden müssen.

Abzufahrendes Bodenmaterial ist i. d. R. geochemisch zur Charakterisieren. In der Praxis wird häufig auf den Parameterkatalog der LAGA TR Boden (2004) abgehoben und dem Material ein sog. Zuordnungswert (Z-Wert) zugewiesen.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 27 von 32**

Die in der LAGA für verschiedene Einbauklassen angegebenen Zuordnungswerte regeln die Wiederverwendbarkeit von Boden, der im Rahmen von Erdarbeiten anfällt und abgefahren wird. Dabei entspricht Bodenaushub mit einem Zuordnungswert Z0 den Werten für natürliche Böden (Vorsorgewerte der BBodSchV⁵) und kann uneingeschränkt wiederverwendet werden. Für Böden mit Zuordnungswerten Z0* bzw. Z1.1 bis Z2 sind Einschränkungen beim Einbau zu beachten. Böden mit Zuordnungswerten >Z2 sind für eine Verwertung in offener Bauweise nicht geeignet und müssen vor einem Wiedereinbau gereinigt oder auf zugelassene Deponien abgelagert werden (Beseitigung).

Entsprechende LAGA-Untersuchungen wurden im Rahmen des vorliegenden, auf Baugrundfragestellungen abhebenden Gutachtens, nicht ausgeführt.

9 Schutz des Gebäudes gegen Grund-/Stau-/Schichtwasser

Wir gehen davon aus, dass die Gründungssohle des Gebäudes im Bereich jahreszeitlich schwankender Stau-/ Schichtwasserstände liegt, die nahe bis an die Geländeoberfläche ansteigen (Bemessungswasserstand = Geländeoberkante). Echtes Grundwasser ist gemäß Geodatenportal erst ab Tiefen von ca. 20 m u. GOK zu erwarten.

Gemäß DIN 18533 ist für die Ausführung der Abdichtung der Untergeschosse die Klasse „W2.2-E – hohe Einwirkung von drückendem Wasser“ anzusetzen.

Wir empfehlen das Untergeschoss bzw. im Stauwasserbereich liegende Bauteile in WU-Beton auszuführen.

Sofern die Planungen eine Dränanlage zur dauerhaften Trockenhaltung des Bauwerks vorsieht, kann auch Klasse W1.2-E „Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung“ angesetzt werden.

⁵ BUNDESGESETZBLATT (1999): Teil I Nr. 36: Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 28 von 32**

Im Zuge der weiteren Planungen sollte geprüft werden in welcher Höhenlage die erdberührten Bauteile tatsächlich liegen und ob ggf. ein Kontakt mit Stauwasser entstehen kann. Darauf aufbauend sind die Schutzmaßnahmen ggf. anzupassen bzw. zu konkretisieren.

9.1 Trockenhaltung der Baugrube

Die bindigen Geschiebeböden sind nahezu wasserundurchlässig und weichen bei Wasserzutritt sowie dynamischer Belastung leicht auf. Zum Schutz der Arbeitsebene gegen Aufweichungen und zum Fassen von Stauwasser ist innerhalb der kapillarbrechende Trag- bzw. Ausgleichsschicht eine offene Wasserhaltung mit Dränrohren und Pumpensämpfen zu integrieren. Der Aushub hat rückschreitend zu erfolgen und mit Lösewerkzeugen ohne Zähne.

Der Einbau des Austauschmaterials ist vor Kopf durchzuführen. Aufgrund der erforderlichen, offenen Wasserhaltung sollte der Feinkornanteil des Austauschmaterials <5,0 Masse.-% betragen. Der Zutritt von Tagwasser in die Baugrube ist durch geeignete Maßnahmen (z. B. Randgraben oder -wälle) zu verhindern.

Die Einleitung des Wassers ins öffentliche Siedl muss bei der zuständigen Behörde angezeigt werden.

9.2 Versickerung von Niederschlagswässern

Zur Überprüfung ob die Versickerung von Niederschlagswasser im Baufeld möglich ist, sind an repräsentativen Bodenproben unterschiedlicher Tiefenbereiche Korngrößenverteilungen zur Bestimmung der Durchlässigkeiten (k_f -Wert) durchgeführt worden.

In diesem Kontext zeigten sich die Geschiebeböden mit k_f -Werten zwischen 10^{-9} – 10^{-7} nicht für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Diese k_f -Werte sind mit dem zum Stichtag 10.01.2022 in weiten Teilen der Fläche an der Geländeoberkante angetroffenen Stauwasser übereinzubringen.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargteheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 29 von 32**

Gemäß der ATV A 138 "kommen für Versickerungsanlagen Lockergesteine in Frage, deren k_f -Werte im Bereich von 10^{-3} bis 10^{-6} m/s liegen. Es ist davon auszugehen, dass diese Durchlässigkeiten von den anstehenden Böden bei weitem nicht erreicht werden.

Das Auftreten von Stauwasser bis nahe an die Geländeoberkante, ist aufgrund des Bodenaufbaus als gegeben anzusetzen. Dies schränkt die Versickerungsmöglichkeiten insofern zusätzlich ein, als dass ein geforderter Abstand von mind. 1,0 m zu einem zusammenhängend wassergesättigten Porenraum nicht sicher ausgeschlossen werden kann.

Unter diesen Gesichtspunkten sehen wir eine Versickerung von Niederschlagswasser im Bereich des Flurstückes 568 als nicht möglich an.

10 Allgemeine Hinweise

Die ausgeführten Baugrundaufschlüsse geben nur für den jeweiligen Bohransatzpunkt die lithologische Abfolge bzw. der Baugrundverhältnisse wieder. Sollten während der Erdarbeiten Abweichungen von den im Baugrundgutachten beschriebenen Verhältnissen angetroffen werden, ist der Gutachter hinzuzuziehen.

11 Zusammenfassende Bewertung

Die WESSLING GmbH wurde mit Mail vom 09. Januar 2022 durch die Valorum Gruppe Ballindamm 15, 20095 Hamburg, vertreten durch Herrn Christian Bartelheimer mit der Durchführung einer orientierenden Baugrunderkundung für eine Fläche nördlich der Straße Am Maisfeld in 22941 Bargteheide ⁶ beauftragt.

Hintergrund der orientierenden Baugrunderkundung ist der geplante Erwerb der Fläche und die Entwicklung von Wohneinheiten mit einem Untergeschoss. Details zur Ausformung der Gebäude liegen zum derzeitigen Projektstand noch nicht vor, daher haben die getätigten Aussagen einen orientierenden Charakter. Sobald die Baufenster festgelegt und die Bauausformung geplant ist, sind die orientierenden Aussagen zum Baugrund unter Berücksichtigung der präzisierenden Bauunterlagen zu konkretisieren. Zielsetzung der vorliegenden Erkundung ist es, durch Untersuchungen des Untergrundes Bodenkennwerte zu ermitteln und eine orientierende Gründungsempfehlung auszusprechen, um das Baugrundrisiko bereits im Rahmen des Flächenankaufprozesses abschätzen zu können.

Um die vorgenannte Aufgabenstellung zu bearbeiten, wurde ein auf Kleinrammbohrungen (BS / 8 Stück zu je 10,0 m) basierendes Untersuchungskonzept abgestimmt.

Ziel der Untersuchungen ist es, zu erkunden, in welcher Form eine geeignete Gründung für das geplante Bauvorhaben umsetzbar ist und ob dazu geotechnisch oder geologisch bedingte Risiken vorliegen, die ggfls. eine Sondergründungsmaßnahme erforderlich machen.

Ebenfalls betrachtet wurde die Tiefenlage des Grund-/Stau- oder Schichtwassers vor dem Hintergrund der Planung von Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase, Abdichtungsmaßnahmen des Untergrundes und dem Ziel, Wasser auf der Fläche zu versickern.

⁶ Schleswig-Holstein / Kreis Stormarn / Gemeinde: Bargteheide / Gemarkung: Bargteheide / Flur 4 / Flurstück: 568

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 31 von 32**

Nachfolgend sind die wesentlichen Aspekte des Baugrundgutachtens stichpunktartig ausgewiesen:

- Generalisierender Bodenaufbau:
Oberboden bis ca. 0,7 m u. GOK
Schluffige Sande inkl. Lehmstreifen bis ca. 2,0 m u. GOK
Geschiebelehm breiiger bis weich-steifer Konsistenz bis ca. 4,5 m u. GOK
Geschiebemergel weicher bis steifer Konsistenz bis ca. 8,0 m u. GOK
Kiesige Sande ab ca. 8,0 m u. GOK bis zur Endteufe in 10,0 m u. GOK
- Stau-/ Schichtenwasser/ Grundwasser
Stauwasser stand zum Zeitpunkt der Feldarbeiten in weiten Teilen des Flurstückes an der Geländeoberkante bzw. knapp darunter an
Im Geschiebelehm wurden lokal wasserführende Sandsteifen (vermutlich Stauwasser) angetroffen
Grundwasser steht gemäß Geodatenportal erst ab Tiefen von ca. 20 m u. GOK an
- Der Geschiebelehm mit breiiger bis weich-steifer Konsistenz ist bautechnisch nicht gut für einen Lastabtrag geeignet und bei der Herrichtung des Baugrundsystems mind. teilweise gegen verdichtungs-/ tragfähige und nicht bindige Materialien auszutauschen.
- Der Geschiebemergel in weich-steifer bis steifer Konsistenz steht ab etwa 4,5 m u. GOK an und ist bautechnisch für einen Lastenabtrag geeignet.
- Unter Berücksichtigung der in Abschnitt 6 aufgeführten Maßnahmen können die Gebäude flach auf Einzel- und Streifenfundamenten oder einer statisch bewehrten Sohlplatte geründet werden.
- Für den Bauablauf sollte eine offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe) ggf. kombiniert mit Drainagen in der kapillarbrechenden Schicht (unterhalb der Bauwerksohle) vorgesehen werden.

CHH-00012-22 / Valorum Holding GmbH / Boden-/ Baugrunduntersuchung Flurstück 568 - Bargtheide
14.01.2022 / mbb / **Seite 32 von 32**

- Gemäß DIN 18533 ist für die Ausführung der Abdichtung der Untergeschosse die Klasse „W2.2-E – hohe Einwirkung von drückendem Wasser“ anzusetzen
- Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist im Bereich des Flurstückes 568 nicht möglich.



Timo Labitzky

Diplom-Geologe
Abteilungsleiter Immobilien Hamburg



Dr. Marcel Brokbartold

Dipl.-Ing. Technischer Umweltschutz
Fachleiter