

INGENIEURBÜRO
FÜR
BODENMECHANIK UND GRUNDBAU

Buchheim und Morgner PartGmbH

Bellevue 10, 23968 Gägelow

Dipl.-Ing. Jörg Buchheim B-1440-2008

Dipl.-Ing. Grit Morgner B-1439-2008

Telefon: (03841) 6262-0

Fax: (03841) 6262-29

Internet: www.baugrund-gutachten.de

E-Mail: info@baugrund-gutachten.de

Kenn.-Nr. 041-A-22

Geotechnischer Bericht
über die

Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Bauvorhaben:	Einfamilienhaus mit Versickerung in Waldeck- Upahl		
Objekt:	Flur 1, Flurstück 22/4, Baufeld 2		
gültig für:	GK2		
Auftraggeber:	Beton & Natursteinwerk Waldeck 1a 23936 Upahl		
Bearbeiter:	Dipl.- Ing. Jörg Buchheim		
umfasst die Seiten:	1-15		
	Sondierstellenplan	BIN.	1.0
	Sondierprofile	BIN.	2.0
	Schichtenverzeichnis	Anlage	1.1 - 1.3
	Kornverteilung	Anlage	2
aufgestellt in:	Gägelow, den 20.05.2022		



Dipl. Ing. Jörg Buchheim
Beratender Ingenieur

1.0 Inhaltsverzeichnis

1.0 Inhaltsverzeichnis	2
2.0 Unterlagenverzeichnis und Anlagenverzeichnis.....	2
2.1 Verwendete Unterlagen.....	2
2.2 Anlagen	3
3.0 Feststellungen	4
4.0 Baugrundverhältnisse	4
4.1 Durchgeführte Untersuchungen.....	4
4.2 Höhenbezug und Lage der Sondierpunkte	4
4.2.1 Schicht 1, Mutterbodenauffüllung, [OH].....	5
4.2.2 Schicht 2, Auffüllung Schluff, tonig, Sand, schluffig gering humos, [A]	5
4.2.3 Schicht 3, gewachsener Baugrund, Geschiebelehm, Geschiebemergel, UM - TM bis SU* - ST*.....	5
4.2.4 Schicht 4, Gewachsener Baugrund, Feinsand, schluffig, SU*	5
4.3 Wasserstände.....	6
4.4 Betonaggressivität	6
4.5 Bodenklassifikation (Bodengruppe / Bodenklasse).....	7
4.6 Erdstoffmechanische Eigenschaften.....	7
4.7 Homogenbereiche nach ATV DIN 18300.....	8
5.0 Gründungstechnische Schlussfolgerungen	8
5.1 Allgemeines.....	8
5.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes	9
5.2.1 Variante 1, Gründung auf gewachsenem Baugrund vollständiger Bodenaustausch	9
5.2.2 Variante 2, Gründung auf gewachsenem Baugrund, auf tiefen Fundamentstreifen	10
5.3 Einbindetiefe	10
5.4 Bautechnische Hinweise.....	11
5.4.1 Allgemeines	11
5.4.2 Verkehrsflächen	12
5.5 Ausbildung der Baugrube.....	12
6.0 Wasserhaltung.....	12
6.1 Wasserhaltung während der Bauzeit	12
6.2 Wasserhaltungsmaßnahmen zum Schutz von Bauwerken	12
6.3 Versickerung von Niederschlagswasser	13
7.0 Setzungsprognose	14

2.0 Unterlagenverzeichnis und Anlagenverzeichnis

2.1 Verwendete Unterlagen

U1	Auftrag zur Baugrunduntersuchung, Flurkartenauszug überreicht am 01.04.2022 durch den Bauherren
U2	B-Plan Nr. 10 „Waldeck“ vom 03.03.2022, Planungsbüro Hufmann
U3	Laboranalysen
U4	Verwendete Normungen und Richtlinien:
EC 7	Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik, Allgemeine Regeln (sowie NAD) Erkundung des Baugrunds (sowie NAD)
DIN 1054-2010-12	Baugrund- Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau

DIN 1055:2010-11	Lastannahmen
DIN 4017:2006-03	Grundbruchberechnungen
DIN 4019:2015-05	Setzungsberechnungen
DIN 4020:2010-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
DIN EN ISO 22475-1	Geotechnische Erkundung und Untersuchung
DIN EN ISO 22476-2:2012	Geotechnische Untersuchungen und Erkundung Felduntersuchung Teil 2 Rammsondierung
TP BF-StB Teil B15.1	Leiche Rammsondierung DPL-5 Mittelschwere Rammsondierung DPM-10
DIN 4020:2010-12	Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
DIN EN ISO 14688-1:2013-12	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung
DIN 4023:2006-02	Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen
DIN 4030-1:2008-06	Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase
DIN 4084:2009-01	Baugrund Geländebruch
DIN 4095:2016-11	Baugrund; Dränung des Untergrundes zum Schutz baulicher Anlagen
DIN 4123:2013-04	Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen
DIN 4124:2012-01	Baugruben und Gräben; Böschungen und Arbeitsraumbreiten
DIN 18533-1:2017-7	Abdichtungen von erdberührten Bauteilen
DIN 18196:2011-05	Bodenklassifikation für Bautechnische Zwecke
DIN EN ISO 17829-1:2015-03	Wassergehalt
DIN EN ISO 17892-12 :2018-10	Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze
DIN EN ISO 17892-4 :2017-04	Bestimmung der Korngrößenverteilung
DIN 18127:2012-09	Proctorversuch
DIN 18128:2002-12	Bestimmung des Glühverlustes
DIN 50929-3:2018-03	Korrosion der Metalle - Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung - Teil 3: Rohrleitungen und Bauteile in Böden und Wässern
DWA-A 138	Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser
LAGA 20	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (TR Boden) Stand 05.11.2004

2.2 Anlagen

BIN 1.0	Sondierstellenplan	
BIN 2.0	Sondierprofile	
A1	Schichtenverzeichnis	A1.1 – A1.3
A2	Kornverteilung	

3.0 Feststellungen

Es wird der Neubau eines Einfamilienhauses in der Gemeinde Upahl geplant. Der Standort befindet an der B105, der Flur 1, auf dem Flurstück 22/4, der Gemarkung Waldeck. Der Neubau wird im Bereich [2] der blau umrandeten Baugrenze errichtet und soll nicht unterkellert werden. Zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung ist das Gelände unbebaut. Im Bereich des Baufeldes steht ein Obstbaum. Des weiteren ist ein Brunnen vorhanden. Die Geländeüberfläche im Untersuchungsbereich ist mit Gras bewachsen.

Angaben über den Standort, die Geometrie, die Höhenkote des Fußbodens im Erdgeschoss und die Einwirkungen der Fundamente auf den Baugrund waren zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchungen nicht bekannt. Es ist die Versickerungsfähigkeit des Baugrundes zu prüfen.

4.0 Baugrundverhältnisse

4.1 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse wurden insgesamt drei Rammkernsondierungen mit einer Teufe von maximal -7,00 m unter Sondieransatzhöhe durchgeführt. Die Sondierstandorte sind dem Sondierstellenplan (BIN 1.0) zu entnehmen.

In den Laboruntersuchungen wurden Wassergehalte zur näherungsweise Bestimmung der Konsistenzgrenzen bestimmt und eine Kornverteilung analysiert. Eine Analyse des Auffüllungsbodens nach dem LAGA Mindestuntersuchungsprogramm wurde zunächst nicht beauftragt.

4.2 Höhenbezug und Lage der Sondierpunkte

Als Höhenbezug wurde die im Sondierstellenplan (BIN1.0) bezeichnete OK Hallenfußboden mit einer örtlichen Höhe von $\pm 0,00$ m FP angenommen. Aus dem durchgeführten Nivellement werden die Sondierpunkte folgenden örtlichen Höhen zugeordnet:

Tabelle 1 Höhenbezug der Sondierungen

Sondierung	Höhe	Endteufe	Endteufe bezogen auf	Bemerkung
	m ü. FP	m	m ü. FP	
OK Hallenfußboden	+0,00	-	-	siehe BIN1.0
BS1/22	+0,06	-5,00	-4,94	-
BS2/22	-0,05	-7,00	-7,05	-
BS3/22	-0,29	-7,00	-7,29	-
OK Brunnen	+0,64	-9,50	-8,86	UK Brunnen

4.2.1 Schicht 1, Mutterbodenauffüllung, [OH]

Im Ergebnis der Sondierungen wurde Untersuchungsbereich eine 0,10 m bis 0,20 m mächtige Mutterbodenauffüllung angetroffen. Darunter wurde weiterer aufgefüllter Baugrund festgestellt.

4.2.2 Schicht 2, Auffüllung Schluff, tonig, Sand, schluffig gering humos, [A]

Unter der Mutterbodenschicht steht eine Auffüllung aus gering humosen Sanden, und tonigen Schluffen in heterogener Zusammensetzung an. Diese Schicht ist ca. 0,60 m bis 1,10 m mächtig und reicht bis in eine Teufen von -0,80 m bis -1,30 m unter Sondieransatz. In den mehr bindigen Bereichen wird die Konsistenz als steif, in den sandigeren Bereichen wird die Lagerung als locker bis mitteldicht eingeschätzt. Unter der Auffüllung wurde bei allen Sondierungen der gewachsene Baugrund angetroffen.

4.2.3 Schicht 3, gewachsener Baugrund, Geschiebelehm, Geschiebemergel, UM - TM bis SU* - ST*

Unter der Auffüllung steht als gewachsener Baugrund, ab einer Teufe von -0,80 m bis -1,30 m unter Sondieransatz Geschiebelehm an. Dieser geht am Standort von BS1/22 in einer Teufe von -1,20 m in Geschiebemergel über. In der Kornverteilung variiert dieser von einem Schluff, stark tonig, sandig schwach kiesig (UM - TM) zu einem Sand, tonig, stark schluffig und etwas kiesig (SU* - ST*). Je nach Tongehalt weisen diese mit Wassergehalten von

$$w_n = 16,4 \%(\text{SU}^* - \text{ST}^*) \text{ bis } 21,5 \% (\text{UM} - \text{TM})$$

eine steife Konsistenz auf. Der Geschiebemergel bzw. -Lehm wurde bei den Rammkernsondierung BS1/22 und in BS3/22 bis zum jeweiligen Endaufschluss angetroffen. Im Bereich von BS2/22 steht ab einer Teufe von -3,60 m unter Flur schluffiger Feinsand an.

4.2.4 Schicht 4, Gewachsener Baugrund, Feinsand, schluffig, SU*

Als gewachsener Baugrund wurden im Bereich der Sondierung von BS2/22 schluffiger Feinsande angetroffen.

BS2/22, G4, 3,60 m -7,00 m

SU*

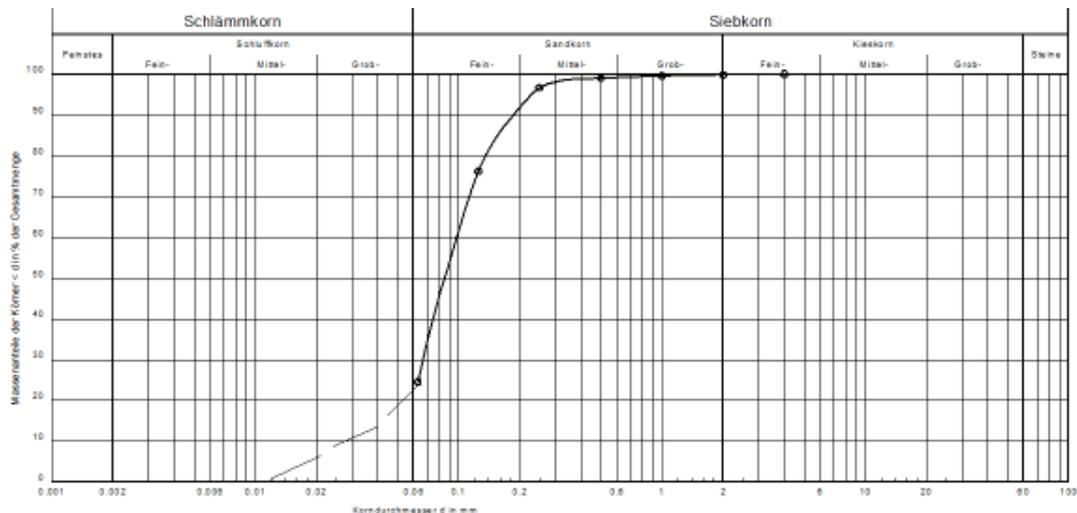


Abb. 1

Zu Abb1

Ton/ Schluff/ Sand/ Kies: % 0/ 22 / 77 / 1
Ungleichförmigkeitsgrad: U = 2,0
Krümmungszahl: Cc = 1,0
Durchlässigkeit: $k_f = 2,6 * 10^{-5}$ m/s nach Seelheim (Protokoll Anlage 2)
Wasserdurchlässigkeit: wasserdurchlässig

Anhand des Eindring- und Herausziehwerstandes wird die Lagerung als mitteldicht eingeschätzt. Die Sande wurden am o.g. Standort zur jeweiligen Endteufe von -7,00 m angetroffen.

4.3 Wasserstände

Nach Ende der Rammkernsondierungen wurde in den Bohrlöchern durch Nachmessung Wasser in folgenden Höhen festgestellt:

Tabelle 2

Sondierung	Bohransatz	Wasserstand Bohrende von Bohransatzpunkt	Wasserstand Bohrende bezogen auf
	m ü. FP	m	m ü. FP
BS1/22	+0,06	-2,60	-2,54
BS2/22	-0,05	-2,50	-2,55
BS3/22	-0,29	-2,20	-2,49
OK Brunnen	+0,64	-3,05	-2,41

Es handelt sich um oberflächennahes Schichtwasser, welches sich in den Sandbändern des Geschiebelehm bzw. –Mergels bewegt. Die allgemeine Fließrichtung folgt höchstwahrscheinlich dem allgemeinen. Die Wasserstände werden durch Niederschläge beeinflusst und können auch höher liegen.

4.4 Betonaggressivität

nicht durchgeführt

4.5 Bodenklassifikation (Bodengruppe / Bodenklasse)

Tabelle 3

Nr.	Bodenschicht	Bodenart	Bodengruppe	Boden- klasse	Frost- empfindlichkeit
		DIN4023	DIN18196	DIN18300	ZTVE StB
1	Mutterbodenauffüllung	[Mu]	[OH]	1	-
2	Auffüllung, Sand, schluffig, Schluff, tonig humos bis schwach humos teilweise Wurzelreste	[A]	[A]	4	F3
3	Geschiebelehm, Geschiebemergel, Schluff, stark tonig, sandig schwach kiesig bis Sand, tonig, stark schluffig etwas kiesig	Lg, Mg	UM – TM bis SU* - ST*	4	F3
4	Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig	fS, ms ⁻ u ⁺	SU*	3	F3

4.6 Erdstoffmechanische Eigenschaften

Tabelle 4

Nr.	Bodenart		D I _c	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	E _s [MN/m ²]
-	Auffüllung (Gründungspolster), Mittelsand, grobsandig, kiesig,	[mS, gs, g]	mitteldicht	36	0	19	11	40 – 50
2	Auffüllung, Sand, schluffig, Schluff, tonig humos bis schwach humos teilweise Wurzelreste	[A]	steif, locker	26	2	17	9	austauschen
3	Geschiebelehm, Geschiebemergel, Schluff, stark tonig, sandig schwach kiesig bis Sand, tonig, stark schluffig etwas kiesig	UM – TM bis SU* - ST*	steif	24 26	12 10	21	11	4 – 6 10 - 12
4	Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig	SU*	steif	32	2	19	11	25 - 35

- * starke Streuung
- ϕ'_k charakteristischer Reibungswinkel
- c'_k charakteristische Kohäsion
- γ_k charakteristische Wichte
- γ'_k charakteristische Wichte unter Auftrieb
- E_s Steifemodul

Die Zunahme des Steifemoduls in Abhängigkeit von der Tiefe kann mit

$$E_{s,(t)} = E_s * (1+0,1 t)$$

kalkuliert werden.

$E_{s,(t)}$ charakteristischer Steifemodul des Bodens unterhalb der Geländeoberfläche
 t [m] Tiefe bezogen auf die Geländeoberfläche

4.7 Homogenbereiche nach ATV DIN 18300

Hinsichtlich der Einteilung der angetroffenen Böden in Homogenbereiche wird folgender Vorschlag unterbreitet:

Tabelle 5

Schicht	Bodenart	DIN 18196	Homogenbereich	Bemerkungen
1	Mutterbodenauffüllung	[OH]	A	wieder verwendbar als Mutterboden
2	Auffüllung, Sand, schluffig, Schluff, tonig humos bis schwach humos teilweise Wurzelreste	[A]	B	in steifer Konsistenz wieder verwendbar zur Geländeregulierung, Rohrgrabenverfüllung außerhalb von Verkehrsflächen, nicht als Gründungspolster Hinsichtlich Entsorgung kann eine Analyse nach dem LAGA Mindestuntersuchungsprogramm erforderlich werden
3	Geschiebelehm, Geschiebemergel, Schluff, stark tonig, sandig schwach kiesig bis Sand, tonig, stark schluffig etwas kiesig	UM – TM bis SU* - ST*	C	in steifer Konsistenz wieder verwendbar zur Geländeregulierung, Rohrgrabenverfüllung unter Verkehrsflächen, <u>nicht als Gründungspolster</u>
4	Feinsand, schwach mittelsandig, stark schluffig	SU*	D	wieder verwendbar in steifer Konsistenz zur Geländeregulierung, Rohrgrabenverfüllung außerhalb von Verkehrsflächen, <u>nicht als Gründungspolster</u>

5.0 Gründungstechnische Schlussfolgerungen

5.1 Allgemeines

Im Baufeld [2] für das Wohnhaus, ist eine 10 cm bis 20 cm mächtige Mutterbodenauffüllung (Schicht 1) und darunter eine ca. 0,60 m bis 1,10 m mächtige nicht tragfähige Auffüllung (Schicht 2) aus gering humosen bis humosen tonigen Schluffen und schluffigen Sanden vorhanden. Darunter steht als tragfähiger gewachsener Baugrund Geschiebelehm an.

Der Mutterboden (Schicht 1), sowie die Auffüllungen (Schicht 2) sind im Gründungsbereich abzutragen und durch ein Gründungspolster zu ersetzen.

Der gewachsene Baugrund ist für ein flach gegründetes Bauwerk (Wohnhaus) gut tragfähig. Eine Gründung kann auf Einzel-, Streifenfundamenten oder auf einer Bodenplatte vorgenommen werden. Eine Gründung auf tiefen Fundamentstreifen, zur Minimierung des Bodenaustausches, ist ebenfalls möglich.

Nachstehend werden folgende Gründungsvarianten beschrieben:

1. Vollständiger Bodenaustausch und Gründung auf Gründungspolster,
2. Gründung direkt auf gewachsenem Baugrund auf tiefen Fundamentstreifen direkt auf dem gewachsenen Baugrund.

Eine Gründung kann bei einem vollständigen Bodenaustausch auf Einzel-, Streifenfundamenten oder auf einer Bodenplatte vorgenommen werden.

Die Wasserhaltungsmaßnahmen im Abschnitt 6 sind zu beachten!

Bei einer Gründung auf tiefen Fundamentstreifen auf gewachsenem Baugrund kann die Auffüllung unter der Bodenplatte verbleiben. Die Lastabtragung wird dann ausschließlich über Streifenfundamente erfolgen.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist im Sinne der DWA-A-138 an der Oberfläche nicht möglich. Ein zeitweiser Aufstau von Wasser ist zu beachten. (s Pkt. 6.2)

5.2 Bemessungswert des Sohlwiderstandes

5.2.1 Variante 1, Gründung auf gewachsenem Baugrund vollständiger Bodenaustausch

Für die Bemessung **der lotrecht belasteten Streifenfundamente auf dem gewachsenen Baugrund** wird, in Verbindung mit einem 30 cm mächtigen Mindestgründungspolster folgender Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] (Tabelle 6) zugelassen. Für die Bemessung werden mindesten steife Gründungsbedingungen im gewachsenen Baugrundhorizont und mitteldichte Lagerung im Gründungspolster vorausgesetzt.

Tabelle 6, **EC7 - $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]**, Gründung auf Gründungspolster

Einbindetiefe [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] Fundamentbreite [m]	
	0,50	1,00
0,50	240	190*/260
0,80	280**	200*/180**
1,00	280**	210*/280**

ohne max. Auslastung Grundbruchbelastung (Grenzzustand der Tragfähigkeit)

Setzungskriterium 2 cm beachten!

* Setzungsmaß auf < 2,0 cm begrenzt (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)

** spannungsbegrenzt mit $\sigma_{R,d} < 280$ kN/m² **Setzungskriterium 2 cm beachten!**

Für Einzelfundamente dürfen die Werte der Tabelle 6 um 10 % erhöht werden. Eine Gründung mit elastischer Lagerung (elastisch gebettete Platte) kann auf dem gewachsenen Baugrund, mit einem Bettungsmodul von

$$5 \leq k_{s,k} \leq 9 \text{ MN/m}^3 \text{ (Plattemitte/Plattenrand)}$$

angenommen werden. Eine Dimensionierung der Gründung nach dem Steifezifferverfahren ist mit einer tiefenabhängigen Steifeziffer nach Tabelle 4 durchzuführen. Eine Setzungsprognose für eine Einbindung von 0,80 m ist in Tabelle 8 enthalten.

5.2.2 Variante 2, Gründung auf gewachsenem Baugrund, auf tiefen Fundamentstreifen

Bei einer Tiefergründung kann auf der Höhenkote des gewachsenen Baugrundes, für die Bemessung der Fundamente die nachstehenden Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] (Tabelle 7) zugelassen werden. Für die Bemessung werden mindestens steife Gründungsbedingungen vorausgesetzt.

Tabelle 7, **EC7 - $\sigma_{R,d}$ [kN/m²]**, Gründung auf gewachsenem Baugrund, Geschiebemergel steife Konsistenz

Einbindetiefe [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] Fundamentbreite [m]	
	0,50	1,00
1,00	250*/270	170*/280**
>1,50	280**	200*/280**

ohne max. Auslastung Grundbruchbelastung (Grenzzustand der Tragfähigkeit)
Setzungskriterium 2 cm beachten!

* Setzungsmaß auf < 2,0 cm begrenzt (Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit)

** spannungsbegrenzt mit $\sigma_{R,d} < 280 \text{ kN/m}^2$ **Setzungskriterium 2 cm beachten!**

Eine Setzungsprognose für eine Gründung auf tiefen Fundamentstreifen ist in der Tabelle 9 enthalten.

Bei einer Gründung auf tiefen Fundamentstreifen ist die Decke mit einer leichten Unterstützung als Kellerdecke zu betrachten, und so zu bemessen. Die Unterstützung der Bodenplatte auf der Auffüllung darf mit einer Bettung von 0,5 MN/m³ erfolgen.

5.3 Einbindetiefe

Die frostsichere Erdüberdeckung für die Fundamente bzw. Frostschürzen im Außenbereich in Verbindung mit einem Mindestgründungspolster ist mit einer Mindesteinbindetiefe von

$$t_e \geq 0,80 \text{ m}$$

und im Geschiebelehm bzw. -Mergel von

$$t_e \geq 1,00 \text{ m}$$

einzuhalten.

5.4 Bautechnische Hinweise

5.4.1 Allgemeines

Sämtlicher Mutterboden, sowie aufgefüllter bzw. aufgeweichter Baugrund ist aus dem Gründungsbereich zu entfernen. Beim Aushub ist eine Baggerschaufel mit glatter Schneide zu verwenden, um die Gründungssohle nicht unnötig aufzulockern! Als Gründungspolster ist ein nichtbindiger steinfreier Erdstoff mit einem Ungleichförmigkeitsgrad von

$$U \geq 5,0$$

zu verwenden, bei dem der max. Feinkornanteil 10 % der Körnung $d \leq 0,063$ mm nicht überschreitet. Das Gründungspolster ist lagenweise mit einer maximalen Einbaudicke von 40 cm einzubauen und zu verdichten. Der Verdichtungsgrad des Gründungspolsters ist mit

$$D_{pr} \geq 98 \text{ \% einfacher Proctordichte}$$

herzustellen und nachzuweisen.

Bei einer Mächtigkeit des Gründungspolsters von

$$d_s \geq 1,00 \text{ m}$$

ist ein Verdichtungsgrad des Gründungspolsters mit

$$D_{pr} \geq 100 \text{ \% einfacher Proctordichte}$$

nachzuweisen.

Aufgrund der angetroffenen Auffüllungen und des noch nicht festgelegten Standortes des Hauses auf dem Baufeld [2], ist nach dem Bodenaushub die Baugrubensohle durch eine Baugrubenabnahme aktenkundlich durch den Verfasser dieses Berichtes abnehmen zu lassen. Die Baugrubenabnahme ist nicht Bestandteil dieses Berichtes. Bei der Abnahme wird der Zustand der Gründungssohle, die Aushubtiefe festgelegt und dokumentiert.

In Wintermonaten ist ein Durchfrieren der Gründungssohle zu verhindern. Durchgefrorener Baugrund hat sein Porenvolumen verändert und besitzt geringere Trageigenschaften. Gefrorener Boden ist durch ein nichtbindiges Gründungspolster zu ersetzen.

Der Verdichtungsgrad des Gründungspolsters kann durch die dynamische Fallplatte, durch eine Zylinderentnahme (beides in Lagen von ca. 60 cm Gründungspolsterstärke) oder durch Rammsondierung DPL-5 überprüft werden. Unterschiedliche Höhen in der Gründungssohle sind unter einem Winkel von

$$\beta \leq 25^\circ$$

abzutreten.

5.4.2 Verkehrsflächen

Im Bereich des zukünftigen Planums (Grundstückzufahrt von der Straße) stehen überwiegend Auffüllungen bzw. Geschiebelehm an. Daher wird der Untergrund (ab -0,50 m von OKG) in die Frostempfindlichkeitsklasse

F3 – sehr frostempfindlich

eingeorndet. Hier kann ein Verformungsmodul von

$$E_{v2} \sim 20 \text{ MN/m}^2 \text{ bis } 30 \text{ MN/m}^2$$

angenommen werden. **Für die Befahrbarkeit mit LKW wird die Anlage einer Baustraße empfohlen.**

5.5 Ausbildung der Baugrube

Baugruben bis -1,25 m dürfen senkrecht hergestellt werden. Nichtverbaute Gruben mit einer Teufe von mehr als $\geq 1,25$ m, sind mit abgeöschten Wänden herzustellen. Der Böschungswinkel darf in der Auffüllung und im Sand

$$\alpha \leq 45^\circ$$

und im Geschiebelehm bzw. –Mergel von steifer Konsistenz

$$\alpha \leq 60^\circ$$

nicht überschritten werden.

6.0 Wasserhaltung

6.1 Wasserhaltung wähen der Bauzeit

Das andringende Niederschlags- bzw. Schichtenwasser ist unverzüglich durch eine offene Wasserhaltung abzuleiten. Bei verstärktem Wasserandrang ist eine Bauzeitdrainage einzusetzen. Diese ist in einen außerhalb der Lastausbreitung befindlichen Pumpensumpf zu leiten und ständig zu betreiben. Nachdem das Gründungspolster eingebaut, verdichtet und die Fundamentstreifen betoniert wurden, kann die Wasserhaltung eingestellt werden.

Bei sehr schlechten Witterungsverhältnissen kann es erforderlich werden, die Erdbau- bzw. Bodenaustauschmaßnahmen einzustellen.

Werden bei den Gründungsarbeiten Felddrainagen angetroffen bzw. beschädigt ist die Funktionstüchtigkeit dieser durch eine Umverlegung wiederherzustellen.

6.2 Wasserhaltungsmaßnahmen zum Schutz von Bauwerken

Der angetroffene Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel ist nur sehr schwach wasserdurchlässig und gilt als Wasserstauer.

Über die Schwankungsbreite des Brunnenwasserstandes bzw. der angetroffenen Wasserstände liegen keine Erkenntnisse vor.

Da außerdem eine Versickerung von Niederschlagswasser geplant ist, wird als Bemessungswasserstand für die Auftriebssicherheit und die Anordnung von Abdichtungen die Geländeoberfläche nach Fertigstellung des Gebäudes vorgegeben.

Nach DIN 18533 sind daher die erdberührte Wände und Bodenplatten der **Wassereinwirkungsklasse W2.1-E** ausgesetzt.

Das Gelände ist zum Gebäude hin mit einem leichten Gegengefälle zu profilieren. Dadurch wird verhindert, das Oberflächenwasser direkt an das Gebäude dringt und dort versickert.

6.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Eine Versickerung von Regenwasser ist im Sinne der DWA-A 138 über den Brunnenschacht im tieferen Baugrundbereich möglich. Der angetroffene Wasserstand im Brunnen liegt bei ca. -2,40 m ü. FP und korreliert mit den in den Sondierungen angetroffenen Wasserständen.

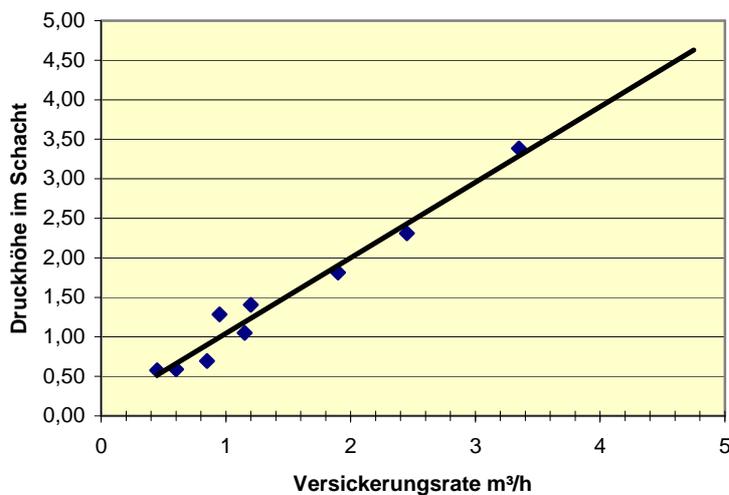
Im Bereich von BS2/22 (und mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im Brunnenbereich) steht nach dem Durchteufen des Geschiebelehms schluffiger Feinsand als wasserdurchlässiger Boden an. Dieser besitzt eine Durchlässigkeit von

$$k_f = 2,6 * 10^{-5} \text{ m/s (Anlage 2)}$$

und ist zur Versickerung geeignet.

Die Versickerungsanlage ist über eine Rigole oder ein Rohr-Rigolen-System an den Brunnenschacht anzuschließen. Hier wird das Niederschlagswasser gespeichert, gereinigt und dem Brunnenschacht zugeführt.

Der Brunnenschacht hat folgende durch einen Pumpversuch ermittelten Versickerungsraten:



Mit einer Druckhöhe von etwa 1,5 m über dem Grundwasserspiegel hat der Brunnen eine Sickerrate von etwa 1,5 m³/h.

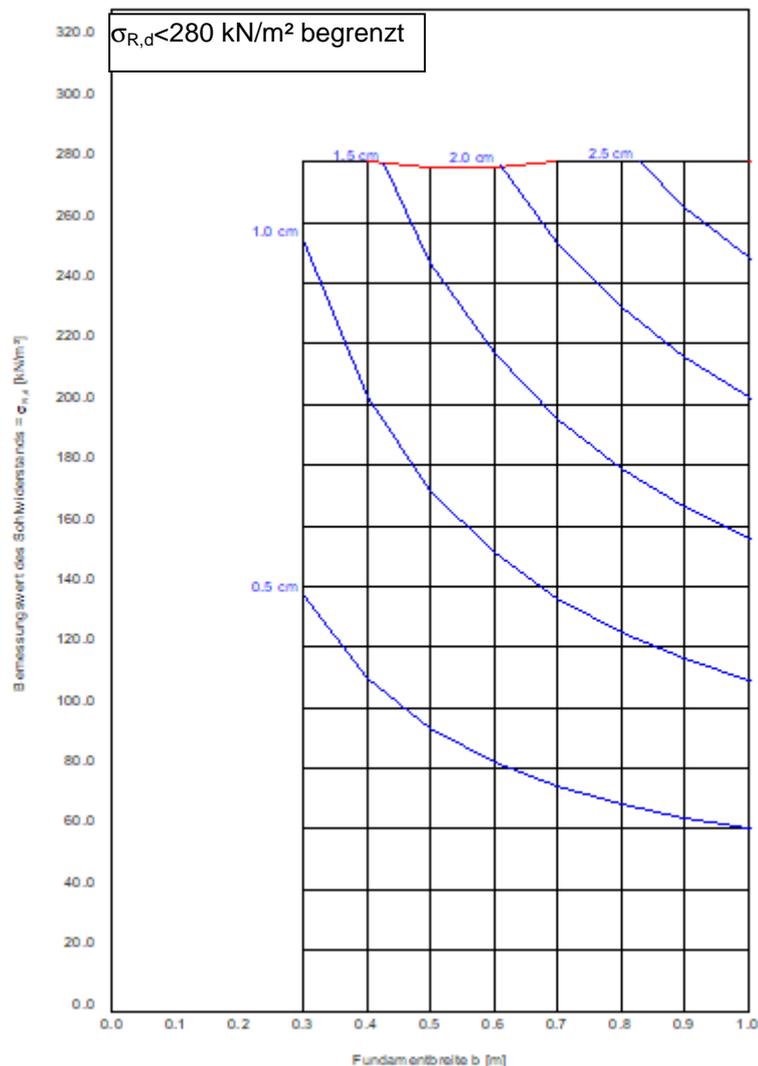
Es besteht auch eine Überlaufmöglichkeit in die Vorflut an der Grundstücksgrenze, Falls die notwendige Speicher und Sickerkapazitäten nicht ausreichen.

Eine Dimensionierung der Sickeranlage kann über unser Büro erfolgen.

7.0 Setzungsprognose

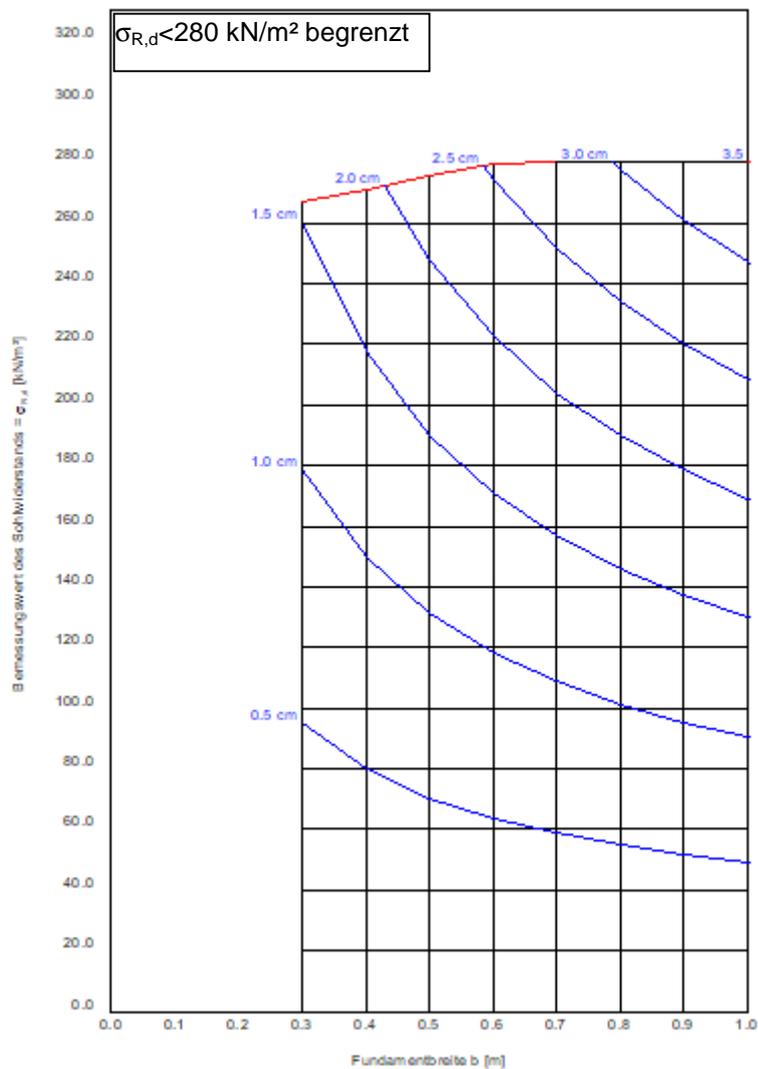
Für die Gründungen **mit Streifenfundamenten** können die Setzungen der nachstehenden Tabelle entnommen werden. **Der dazugehörige CHARAKTERISTISCHE Sohldruck nach DIN1054 (alt) ergibt sich aus der Division des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes mit 1,4.**

Tabelle 8 Gründung auf gewachsenem Baugrund mit 30 cm Mindestgründungspolster, (Streifenfundament 0,80 m Einbindetiefe)



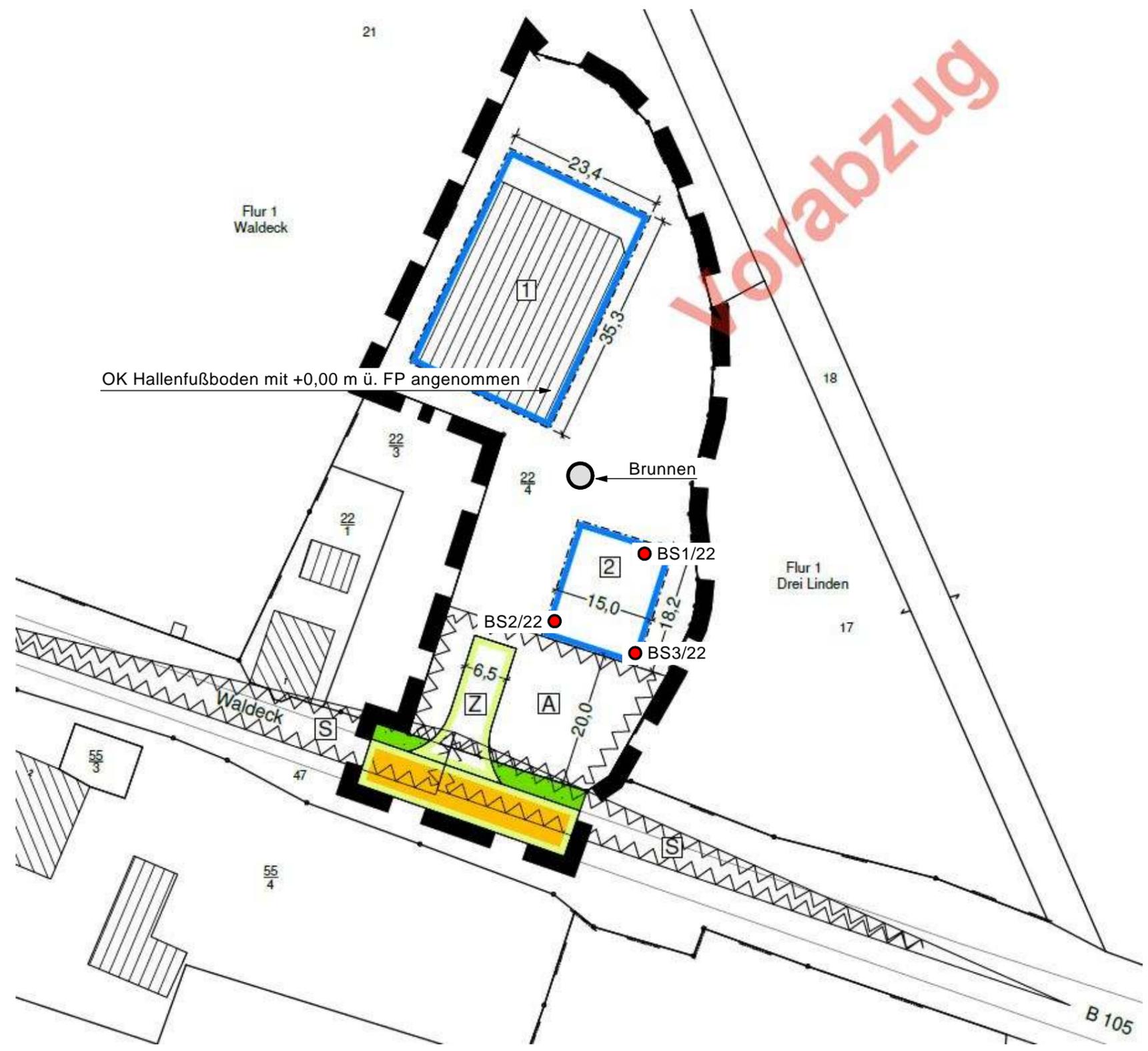
Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach EC7

Tabelle 9 Gründung auf gewachsenem Baugrund Geschiebelehm,
(Streifenfundament, 1,00 m Einbindetiefe)



Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach EC7

Die gründungstechnischen Schlussfolgerungen gelten nur in Zusammenhang mit den zur Verfügung gestellten Planungsunterlagen. Sollte sich während der Planung und Baudurchführung von diesem Bericht abweichende Verhältnisse oder Bedingungen ergeben, ist der Verfasser sofort zu konsultieren. Eine weitere Verwendung der ermittelten Baugrundwerte für andere benachbarte Grundstücke ist ohne Zustimmung des Verfassers unzulässig.



<p>Ingenieurbüro Bodenmechanik u. Grundbau Buchheim und Morgner PartGmbH 23968 Gägelow, Bellevue 10 Dipl.-Ing. Jörg Buchheim Dipl.-Ing. Grit Morgner Tel.: 03841/6262-0 Fax.: 6262-29</p>	<p>Einfamilienhaus Upahl Waldeck 1a Kenn.-Nr. : 041/A/22</p>	<p>Bearb.: Buchheim/Morgner</p> <hr/> <p>Sondierprofile M1:50</p> <hr/> <p>BIN. : 1.0</p>
---	---	---

BS1/22

+0,00 m ü. FP

Brunnen (Bestand)

BS2/22

-0,05 m ü. FP

BS3/22

-0,29 m ü. FP

OKFB Halle

0.00

-1.00

-2.00

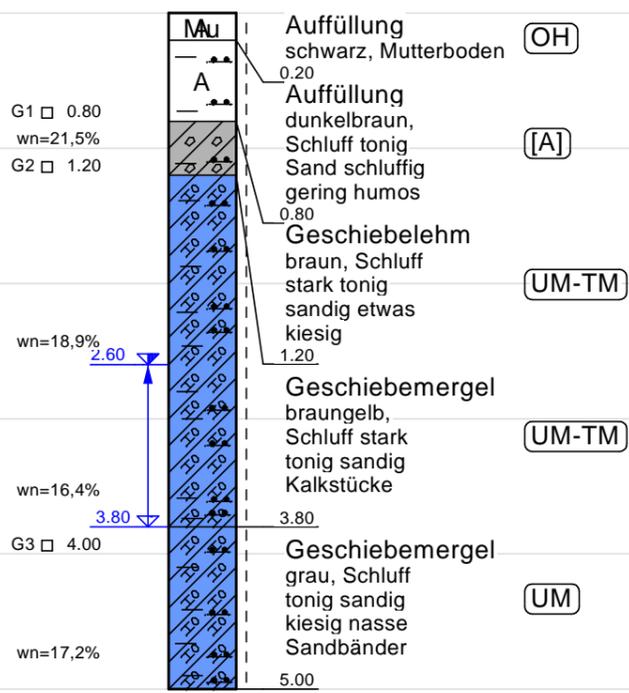
-3.00

-4.00

-5.00

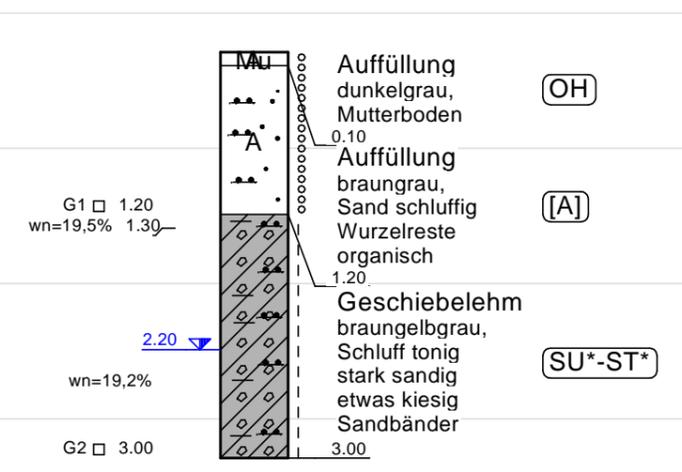
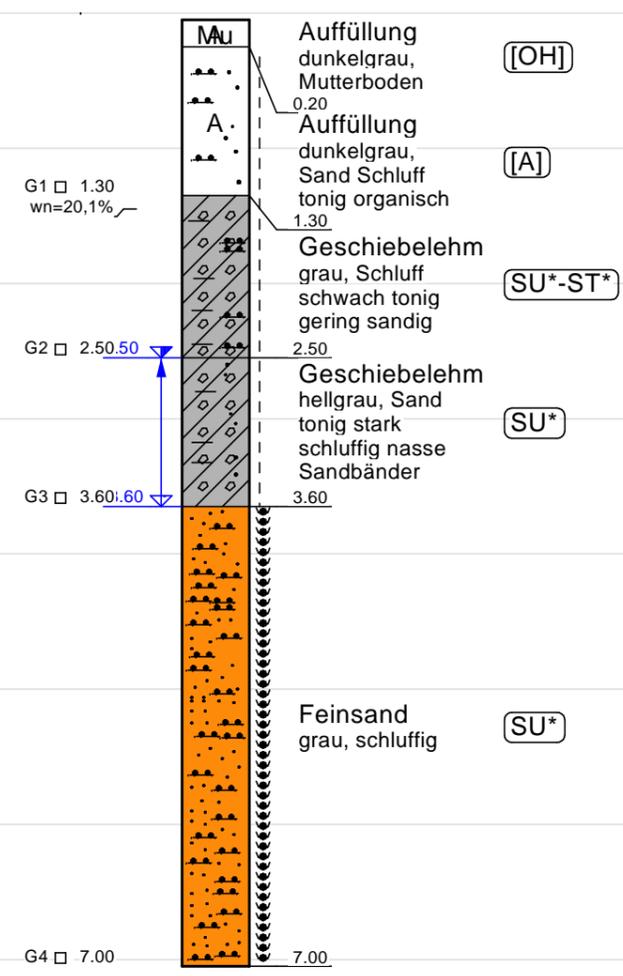
-6.00

-7.00



Wasserstand Brunnen
-2,41 m ü. FP

1.0



Konsistenzen / Lagerungsdichten / Bodenarten

—	steif		Schluff
—)	nass		Feinsand
—))	locker		Auffüllung
—)))	mitteldicht		Geschiebelehm
—))))			Geschiebemergel

Wasser

- Wasserstand Sondiertag 12.05.2022
- Wasseranschnitt
- Wasser angestiegen

Ingenieurbüro
Bodenmechanik u. Grundbau
Buchheim und Morgner PartGmbB
23968 Gägelow, Bellevue 10
Dipl.-Ing. Jörg Buchheim
Dipl.-Ing. Grit Morgner
Tel.: 03841/6262-0 Fax.: 6262-29

Einfamilienhaus
Upahl
Waldeck 1a
Kenn.-Nr. : 041/A/22

Bearb.: Buchheim/Morgner
Sondierprofile M1:50
BIN. : 2.0

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Kenn-Nr.
041-A-22

Anlage:
1.1

Vorhaben: Einfamilienhaus und Versickerun Waldeck 1a Uphal

Bohrung **BS1/22** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:

12.05.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0.20	a) Auffüllung Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) schwarz					
	f) Mutterboden	g)	h) OH					
0.80	a) Auffüllung gering humos Schluff tonig Sand schluffig					G	1	0,80 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [A]					
1.20	a) Geschiebelehm Schluff stark tonig sandig etwas kiesig					G	2	1,20 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braun					
	f) Geschiebelehm	g)	h) UM-TM					
3.80	a) Geschiebemergel Kalkstücke Schluff stark tonig sandig			Wasser Bohrende -2,60 m Wasseranschnitt -3,80 m		G	3	4,00 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braungelb					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UM-TM					
5.00	a) Geschiebemergel nasse Sandbänder Schluff tonig sandig kiesig							
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) grau					
	f) Geschiebemergel	g)	h) UL-TL					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Kenn-Nr.
041-A-22

Anlage:
1.2

Vorhaben: Einfamilienhaus und Versickerun Waldeck 1a Uphal

Bohrung **BS2/22** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:

12.05.2022

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 Bemerkung ¹⁾					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe					
0.20	a) Auffüllung Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e) dunkelgrau					
	f) Mutterboden	g)	h) [OH]					
1.30	a) Auffüllung organisch Sand Schluff tonig					G	1	1,30 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) dunkelgrau					
	f) Auffüllung	g)	h) [A]					
2.50	a) Geschiebelehm Schluff schwach tonig gering sandig					G	2	2,50 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) braungrau					
	f) Geschiebelehm	g)	h) UM-TM					
3.60	a) Geschiebelehm nasse Sandbänder Sand tonig stark schluffig			Wasser Bohrende -2,50 m Wasseranschnitt 3,60 m		G	3	3,60 m
	b)							
	c) steif	d) mittel	e) hellgrau					
	f) Geschiebelehm	g)	h) SU*					
7.00	a) Feinsand schluffig					G	4	7,00 m
	b)							
	c) mitteldicht nass	d) mittel	e) grau					
	f) Feinsand	g)	h) SU					

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Kenn-Nr.
041-A-22

Anlage:
1.3

Vorhaben: Einfamilienhaus und Versickerun Waldeck 1a Uphal

Bohrung **BS3/22** / Blatt: 1

Höhe: 0.00 m

Datum:

12.05.2022

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 Bemerkung ¹⁾				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe				
0.10	a) Auffüllung Mutterboden						
	b)						
	c)	d)	e) dunkelgrau				
	f) Mutterboden	g)	h) OH	i) o			
1.20	a) Auffüllung organisch Sand schluffig Wurzelreste				G	1	1,20 m
	b)						
	c) lo-md	d) mittel	e) braungrau				
	f) Auffüllung	g)	h) [A]	i) +			
3.00	a) Geschiebelehm Sandbänder Schluff tonig stark sandig etwas kiesig			Wasser Bohrende -2,20 m	G	2	3,00 m
	b)						
	c) steif	d) mittel	e) braungelbgrau				
	f) Geschiebelehm	g)	h) UM	i) o			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor

Ingenieurbüro für Bodenmechanik und Grundbau
 Buchheim und Morgner PartGmbH
 23968 Gägelow, Bellevue 10
 Tel. (03841) 6262 -0 Fax (03841) 626229

Bearbeiter: GMorgner

Datum: 20.5.2022

Körnungslinie

Einfamilienhaus

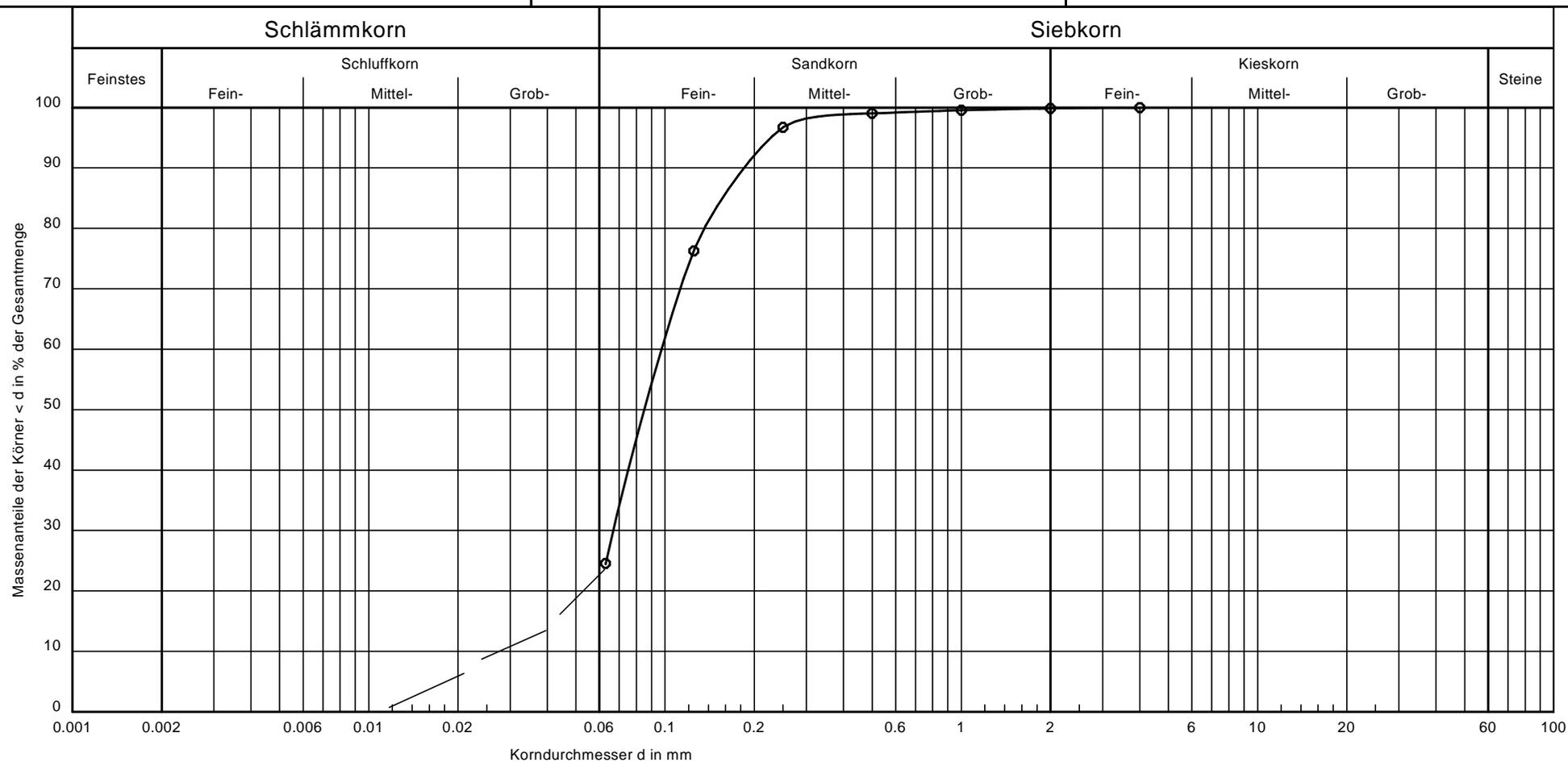
Upahl OT Waldeck 1a

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 12.05.2022

Art der Entnahme: gratört

Arbeitsweise: Nassabtrennung des Schluffteils



Bezeichnung:
 Bodenart:
 Tiefe:
 k [m/s] (Seelheim):
 U/Cc
 T/U/S/G [%]:
 Bodengruppe

BS2/G4
 fS, ms' u+
 3,60 - 7,00 m
 $2.6 \cdot 10^{-5}$
 -/
 -/24/99/1

Bemerkungen:

Bericht:
 041-A-22
 Anlage:
 2