



Geotechnik



Baugrundgutachten

Projektnummer:	24/2009
Bauvorhaben:	18586 Gager / Mönchgut OT Groß Zicker Boddenstraße 47 C
Objekt:	Einfamilienhaus Westphal
Auftraggeber:	Rainer Westphal Boddenstraße 45 18586 Gager / Mönchgut
Auftragnehmer:	BAUGRUND Stralsund Ing. mbH Carl-Heydemann-Ring 55 18437 Stralsund

Stralsund, 30. Juli 2024 (Fassung 01)

Inhaltsverzeichnis

1.	Unterlagenverzeichnis	3
2.	Anlagenverzeichnis.....	3
3.	Bauvorhaben/ Aufgabenstellung	4
4.	Baugrunderkundung und Baugrundverhältnisse	4
4.1	Baugrunderkundung	4
4.2	Schichtenaufbau	5
4.3	Baugrundeigenschaften und Bodenklassifizierung.....	5
4.4	Wasserverhältnisse	5
5.	Berechnungskennwerte / Bodenklassifizierung.....	6
5.1	Charakteristische Bodenkennwerte	6
5.2	Auffüllungen / Hinterfüllungen	6
5.3	Bodenklassifizierung.....	7
6.	Geotechnische Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise	7
6.1	Gründungsempfehlung	7
6.2	Baugrube und Wasserhaltung	9
6.3	Weitere Hinweise.....	9
7.	Beurteilung Versickerungsfähigkeit	10

1. Unterlagenverzeichnis

- U 1 Planunterlagen übersendet durch den Auftraggeber:
- Übersichtskarte mit Flurplan (Maßstab 1:1000) des Untersuchungsgebietes, erstellt am 23. Januar 2024
 - Vorentwurf des Vorhaben- und Erschließungsplans, erstellt von Lars Hertelt, Stadtplanung und Architektur, am 21. Februar 2023
 - Grundriss (Maßstab 1:100) des geplanten Einfamilienhauses, erstellt von Michael Wanke im Juli 2022
 - Lageplan des Leitungsstands vom 23. Januar 2024, Gem. Groß Zicker – Gager, Fl. 1, Flurstück 312/5, bereitgestellt vom Zweckverband Wasserversorgung und Abwasserbehandlung Rügen
- U 2 Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen BS 1/24 und BS 2/24, ausgeführt von der BAUGRUND Stralsund Ing. mbH am 23. Februar 2024
- U 3 Ergebnis der Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH) 2/24, ausgeführt von der BAUGRUND Stralsund Ing. mbH am 23. Februar 2024
- U 4 Vermessungsunterlagen der Höhen- und Lagemessung der Aufschlussansatzpunkte, erstellt von der BAUGRUND Stralsund Ing. mbH am 23. Februar 2024

2. Anlagenverzeichnis

- | | | |
|-----|---------|--|
| A 1 | 1 Blatt | Lage- und Aufschlussplan |
| A 2 | 1 Blatt | Bohr- und Sondierprofile |
| A 3 | 4 Blatt | Bodenmechanischer Laborprüfbericht Nr. 1 |
| A 4 | 1 Blatt | Erdstatische Berechnung Bodenplatte |

3. Bauvorhaben/ Aufgabenstellung

In der Gemeinde Gager / Mönchgut, OT Groß Zicker ist in der Boddenstraße 47 auf dem Flurstück 312/5 der Neubau eines nichtunterkellerten 1,5-geschossigen Einfamilienhauses (EFH) mit Carport und Nebengebäude (Garage) geplant. Die Grundfläche des Hauses beträgt ca. 160 m². Angaben zur geplanten Gründung und weitere bautechnische Angaben liegen derzeit nicht vor.

Die BAUGRUND Stralsund Ing. mbH wurde beauftragt, die Untergrundverhältnisse für das Objekt zu erkunden und einen Geotechnischen Bericht zu den Gründungsverhältnissen und den erforderlichen gründungstechnischen Maßnahmen zu erarbeiten.

4. Baugrunderkundung und Baugrundverhältnisse

4.1 Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden zwei Bohrsondierungen (BS) nach DIN EN ISO 22475-1 und eine Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 bis in Tiefen von 6,0 m ausgeführt. Eine Übersicht über die Anordnung und Lage der Aufschlüsse zeigt der Lage- und Aufschlussplan in Anlage 1 sowie Tabelle 1.

Tabelle 1: Übersicht über die Aufschlussansatzpunkte

Aufschluss	Höhe Ansatzpunkt [m NHN]	Aufschlusstiefe [m]	Endteufe [m NHN]
BS 1/23	+1,70	6,0	-4,30
BS 2/23 + DPH	+1,50	6,0 / 3,0	-4,50

Während der Aufschlussarbeiten wurden gestörte Bodenproben entnommen. An der Auffüllung wurde die Kornverteilung ermittelt.

4.2 Schichtenaufbau

Bei der Geländedeckschicht (Schicht 1) handelt es sich um sandige Auffüllungen, die 1,50 m bis 2,30 m mächtig sind. Unterhalb der Auffüllungen wurde ein Geschiebemergel (Schicht 2) bis zur Endtiefe von 6 m angetroffen.

4.3 Baugrundeigenschaften und Bodenklassifizierung

Die Beurteilung der Eigenschaften der anstehenden Bodenschichten wurde auf der Grundlage der visuellen Ansprache während der Feldarbeiten und den Ergebnissen der Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH) vorgenommen. Die Angabe der Bodenart erfolgt nach DIN EN ISO 14688-1, die Klassifizierung in Bodengruppen nach DIN 18196 und die Beurteilung der Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB.

Bei den Auffüllungen (**Schicht 1**) handelt es sich um leicht grobsandige, leicht schluffige Fein- und Mittelsande. Sie weisen leichte organische sowie anthropogene Reste in Form von Wurzeln und Ziegeln auf. Laut der Schweren Rammsonde (DPH 2/24) ist die Auffüllung bis 1,5 m u. GOK locker gelagert, darunter mitteldicht.

Der Geschiebemergel (**Schicht 2**) besteht aus leicht tonigen und leicht kiesigen Sanden und Schluffen. Laut Ansprache im Feld wird die Konsistenz des Geschiebemergels als weich bis steif eingestuft.

4.4 Wasserverhältnisse

Während der Aufschlussarbeiten wurde Grundwasser zwischen 1,00 m und 0,85 m unter Gelände (rd. +0,70 m NHN) angetroffen. Bei dem angegebenen Wasserstand ist zu berücksichtigen, dass der Grundwasserstand im Jahresverlauf jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen von bis zu 1 m unterworfen ist. Diese Schwankungen sind bei der Wahl des Bemessungswasserstandes zu berücksichtigen. Es handelt sich um einen Stauwasserstand, der ggf. auch bis OK Gelände ansteigen kann.

5. Berechnungskennwerte / Bodenklassifizierung

5.1 Charakteristische Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen sind die charakteristischen Kennwerte der Bodenschichten in der nachfolgenden Tabelle 2 angegeben. Schichtgrenzen sind der Anlage 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Charakteristische Bodenkennwerte

Nr.	von/ bis m NHN	Bodenart	Lagerung / Konsistenz	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ_k' [°]	c_k' [kN/m ²]	$c_{u,k}$ [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
1a	+1,70/±0,00	Auffüllungen	locker	18,0	8,5	28	0	--	--
1b	±0,00/-0,60	Auffüllungen	mitteldicht	18,5	9,0	30	0	--	15
2	-0,60/-4,50	Geschiebemergel	weich – steif	21,0	11,0	30	5	30	15
Gründungspolster lt. Pkt. 6.1				18,0	10,0	32	0	--	35

5.2 Auffüllungen / Hinterfüllungen

Als Erdstoffe für Auffüllungen im Gründungsbereich (Gründungspolster) wird die Verwendung von gut verdichtbaren grobkörnigen Erdstoffen nach DIN 18196 empfohlen (Boden-
gruppen GE, GI, GW, SE, SI, SW mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $C_u \geq 3$). Diese sind
entsprechend der Regelungen der ZTV E-StB lagenweise einzubauen und zu verdichten. Für
grob- und gemischtkörnige Erdstoffe können für eine Vorbemessung die in Tabelle 3 ge-
nannten charakteristischen Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden.

Tabelle 3: Charakteristische Kennwerte für Ersatzerdstoffe

Bodengruppe DIN 18196	Verdichtung	γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	φ_k' [°]	c_k' [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
grobkörnige Erdstoffe: GE, GI, GW, SE, SI, SW	$D_{PR} \geq 98 \%$	17,5	8,5	30	0	25
grobkörnige Erdstoffe: GE, GI, GW, SE, SI, SW	$D_{PR} \geq 100 \%$	18,0	9,0	32	0	40
gemischtkörnige Erdstoffe: GU, GT, SU, ST	$D_{PR} \geq 97 \%$	20,0	10,0	28	5	20

Im Rahmen der Ausführung ist für die verwendeten Erdstoffe nachzuweisen, dass diese den
v. g. Kennwerten entsprechen. Ein ausreichender Verdichtungsgrad ist durch Verdichtungs-
prüfungen nach DIN 18125 nachzuweisen

5.3 Bodenklassifizierung

In der nachfolgenden Tabelle 4 sind die Eigenschaften der v. g. Böden zusammengefasst. Darüber hinaus sind für die Planung und Ausführung die Homogenbereiche der Bodenschichten gemäß DIN 18300 (Erdarbeiten) und die Frostepfindlichkeit entsprechend der ZTVE-StB angegeben.

Tabelle 4: Homogenbereiche A und B

Homogenbereich	A	B
Bodenschichten Nr.	1a / 1b	2
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen	Geschiebemergel
Bodengruppe DIN 18196	[OH]	SU*-ST*
Frostepfindlichkeit ZTV E-StB	F1 – F2	F3
Feinkornanteil / d < 0,063 mm	< 5 %	5...15 %
Sandanteil / d = 0,063...2,0 mm	80...95 %	40...60 %
Kiesanteil / d = 2,0...63 mm	< 5 %	5...15 %
Steine / d = 63...200 mm	< 5 % ¹⁾	< 30 %
Blöcke / d = 200...630 mm	nicht enthalten ¹⁾	< 30 %
Große Blöcke / d > 630 mm	nicht enthalten ¹⁾	< 30 %
Durchlässigkeit [m/s] ²⁾	1*10 ⁻⁵ ...2*10 ⁻⁵	< 10 ⁻⁷
Abrasivität	gering	stark
Organischer Anteil	< 5 %	< 2 %
Plastizität	--	leicht plastisch
Lagerungsdichte/ Konsistenz	locker / mitteldicht	weich – steif

¹⁾ Die Angaben beziehen sich auf natürliche Steine, Blöcke und große Blöcke. Innerhalb der Auffüllungen sind jedoch Fremdstoffeinlagerungen unterschiedlicher Größe vorhanden.

²⁾ aus der Kornverteilung nach Beyer/ USBR

6. Geotechnische Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

6.1 Gründungsempfehlung

Die am Untersuchungsstandort ab Oberkante Gelände anstehenden locker gelagerten Auffüllungen (Schicht 1a) sind als Gründungsschicht nicht geeignet und unterhalb der Gründungselemente vollständig abzutragen. Die darunter anstehenden mitteldicht gelagerten Auffüllungen (Schicht 1b) sowie der Geschiebemergel (Schicht 2) sind als Gründungsschicht für das geplante Bauwerk bedingt geeignet.

Nach den Ergebnissen der Bohrsondierungen ergeben sich nachfolgend aufgeführte baugrundbedingte Mindestgründungsordinaten (MGE):

BS 1/24	0,5 m u. GOK = $\pm 0,00$ m NHN
BS 2/24	0,5 m u. GOK = $\pm 0,00$ m NHN

Bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen kann eine Flachgründung mittels elastisch gebetteter Bodenplatten bzw. auf Streifen- und Einzelfundamenten zur Ausführung kommen.

Liegt die Gründungssohle oberhalb der v. g. Mindestgründungsebene, so ist die Auffüllung bis zur MGE unterhalb der Gründung auszuheben und durch ein Gründungspolster zu ersetzen. Das zum Einsatz kommende Polstermaterial hat folgenden Anforderungen zu genügen:

Bodenart:	grobkörnige Sande und Kiese
Ungleichförmigkeit:	$C_U \geq 3$
Proctordichte:	$\rho_{Pr} \geq 1,75 \text{ t/m}^3$
organische Anteile:	$V_{gl} < 3 \%$
Feinkornanteil $d < 0,063 \text{ mm}$:	$< 5 \%$

Das Gründungspolster ist lagenweise unter einem Druckverteilungswinkel von $\beta = 45^\circ$ zur Fundamentaußenkante einzubauen und auf $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu verdichten

Die verbleibende Auffüllung (Schicht 1b) ist nachzuverdichten.

Bei einer Flachgründung auf einer Stahlbetonsohlplatte ist ein rechnerischer Nachweis der Grundbruchsicherheit nicht erforderlich. Ausgehend von einer Gründung in Mindestgründungsebene bzw. einem fachgerechten Bodenaustausch und einer gleichmäßig verteilten Belastung von ca. 40 kN/m^2 wurden überschlägliche Setzungsberechnungen durchgeführt und eine Bettungsziffer nach $k_s = \sigma/s$ ermittelt. Im Ergebnis der Berechnungen kann eine Bettungsziffer von $k_s = 6 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden. Die genaue Angabe der Bettungsziffer für die Bodenplatte ist abhängig von der konkreten Sohldruckverteilung und den endgültigen Fundamentabmessungen und daher nach Vorlage der entsprechenden Daten ggf. zu konkretisieren.

6.2 Baugrube und Wasserhaltung

Gräben und Baugruben sind gemäß DIN 4124 ab 1,25 m Tiefe zu verbauen oder abzuböschten. Für unverbaute Baugruben ergibt sich der ohne rechnerischen Nachweis einzuhaltende Böschungswinkel aus der DIN 4124 zu $\beta = 45^\circ$. Unterhalb des Wasserspiegels gilt der genannte Böschungswinkel nur in Verbindung mit einer geschlossenen Wasserhaltung. Die angegebenen Böschungswinkel gelten für kurzzeitige, unbelastete Baugrubenböschungen oberhalb des Wasserspiegels und Baugrubentiefen ≤ 3 m.

Die Gründungsebene/Bodenaustauschebene liegt voraussichtlich unterhalb des Wasserspiegels. Eine offene Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Baugrube, ggf. mit Horizontaldränagen und Pumpensümpfen, sollte eingeplant werden. Die Auffüllung, sandig ist vor Ausfließen zu schützen.

6.3 Weitere Hinweise

Aufgrund der Frostveränderlichkeit der anstehenden Böden ist eine frostsichere Überdeckung der Außenfundamente erforderlich. Diese sollte mindesten 0,8 m betragen.

Zum Schutz des Baugrundes ist besonders darauf zu achten, dass der unterhalb der Fundamentsohle anstehende Baugrund nicht durch mechanische oder meteorologische Einflüsse gestört wird. Es ist daher darauf zu achten, dass die Aushubsohlen innerhalb von Geschiebeböden nur kurzzeitig offen liegen und / oder vor Witterungseinflüssen durch eine Sauberkeitsschicht aus Magerbeton geschützt werden. Aufgeweichte oder gefroren bindige Schichten sind auszuheben und durch Sand- / Kiespolster oder Magerbeton zu ersetzen. Aufgelockerte Sande sind wieder zu verdichten.

7 Beurteilung Versickerungsfähigkeit

Für die Versickerung von hinsichtlich des Gehaltes an Belastungsstoffen unbedenklichem bzw. tolerierbarem Wasser mit Hilfe von Versickerungsanlagen kommt generell ein Baugrund in Frage, dessen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) in der Größe von $k = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt. Außerdem sollte der Abstand zwischen der Oberkante der Filterschicht einer Versickerungsanlage und dem mittleren höchsten natürlichen Grundwasserstand (Mächtigkeit des Sickerraumes) in der Regel 1,0 m nicht unterschreiten. Grundsätzlich dürfen sich im hydraulischen Einflussbereich der Versickerungsanlagen keine Verunreinigungen (z. B. Altlasten) befinden.

Zur Beurteilung der Versickerungsfähigkeit wurden an ausgewählten Bodenproben der überwiegend im Untersuchungsbereich vorkommenden sandigen Auffüllung (Schicht 1) Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 durchgeführt. Die aus den Korngrößenverteilungen abgeleiteten Durchlässigkeitsbeiwerte können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden. Gemäß DWA-Regelwerk ist der aus der Korngrößenverteilung ableitbare k_f - Wert mit dem Faktor 0,2 zu multiplizieren.

Tabelle 5: Durchlässigkeitsbewerte gemäß Laborversuche und DWA-A138

Aufschluss	Tiefe [m u GOK]	Schicht Nr.	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwert aus den Laborversuchen [m/s]	Durchlässigkeitsbeiwert nach DWA [m/s]
BS 1/24	0,0 – 1,0	1	Auffüllung, sandig	$1 \cdot 10^{-5}$	$0,2 \cdot 10^{-5}$
BS 2/24	0,0 – 0,9	1	Auffüllung, sandig	$1,6 \cdot 10^{-5}$	$0,3 \cdot 10^{-5}$

Die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit der Böden ist in der nachfolgenden Tabelle 6 zusammengestellt und bewertet.

Tabelle 6: Eignung für Versickerung

Schicht Nr.	Bodenart	Bodengruppe nach DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert aus den Laborversuchen [m/s]	Einschätzung der Durchlässigkeit nach DIN 18130	Eignung für Versickerung
1	Auffüllung	[OH]	$1 \cdot 10^{-5} - 1,6 \cdot 10^{-5} \text{ } ^1)$	schwach durchlässig bis durchlässig	bedingt geeignet
2	Geschiebemergel	SU*, ST*	$\leq 4,2 \cdot 10^{-9} \text{ } ^2)$	sehr schwach durchlässig	nicht geeignet

¹⁾ aus den Laborversuchen

²⁾ Erfahrungswerte

Wie aus Tabelle 6 hervorgeht, sind nur die Auffüllungen für eine Versickerung bedingt geeignet. Um diese für die Versickerung zu nutzen, müssen Sickerleitungen bzw. -schächte oder Rigolen angeordnet werden. Der Sickerraum ist durch den hohen Wasserstand beschränkt. Die Sohllage der Anlage sollte mit einem Sickerabstand von mind. 1,0 m vom Grund- bzw. Stauwasserstand geplant werden. Die Anlagen sind nach DWA A 138 zu bemessen.

Unabhängig von unseren Empfehlungen, sind unbedingt die zuständigen Fachbehörden bzgl. der zulässigen Rahmenbedingungen bei der Versickerung von Wässern zu befragen bzw. die Planung im Vorfeld des eigentlichen Genehmigungsverfahrens mit diesen abzustimmen.

BAUGRUND Stralsund



Dipl.-Ing. Kerstin Gallasch



Dipl.-Ing. Holger Chamier