

1. Baumaßnahme und Baugelände

- Bauort: Gemeinde Schönwalde-Glien, Gemarkung Schönwalde,
[REDACTED]
nordwestlich an die Falkenseer Straße angrenzend
- Baugelände: Brachfläche mit Baum- und Strauchbewuchs,
nahezu horizontales Gelände,
Geländehöhen von ca. 49,5...49,6 m ÖH im unmittelbaren Bereich der
geplanten Bebauung
- Bauwerk: Einfamilienhaus, nicht unterkellert,
Grundfläche ca. 10,0 x 13,5 m
- Höheneinordnung: ± 0 = OF Fertigfußboden EG = 50,0 m ÖH (Annahme),
ca. 0,4...0,5 m über derzeitigem Gelände
- Gründung: Bodenplatte mit umlaufenden Streifenfundamenten als Frostschürze,
Gründungssohle Bodenplatte ca. 0,36 m unter $\pm 0 \sim 49,6$ m ÖH
(ca. in Höhe des derzeitigen Geländes bis 0,1 m darüber)
- Belastung: maximal 150 kN/m²

2. Baugrunderkundung

- Aufschlüsse: 2 Bohrsondierungen mit je 4,0 m Tiefe
- Einmessung: Festpunkt: OK Kanaldeckel in der Straße vor dem
Grundstück
Höhenbezug: m ÖH
(infolge des zur Baugrunderkundung nicht
vorliegenden Lage- und Höhenplanes bzw. eines
Höhenbezuges wurde die Höhe des Festpunktes als
örtliche Höhe definiert)
Höhe: 50,0 m ÖH (Festlegung)

3. Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

3.1 Schichtenfolge und Bodenarten

- Geologie: pleistozänes Berliner Urstromtal
- Schichtung: pleistozäner Talsand, durch Mutterboden überdeckt

Tabelle 1: Liste der anstehenden Bodenarten

Geologische Bezeichnung	Bodenart nach DIN 4022 Benennung (Kurzzeichen)	Bodengruppe nach DIN 18196 Benennung (Kurzzeichen) *)
Mutterboden qh,Mu	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig humos fS,ms,u',h	gemischtkörniger Boden mit Beimengungen humoser Art OH
Talsand qp,Ts	Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, durchwurzelt fS,ms,u', Wu Feinsand, schwach mittelsandig fS,ms'	gemischtkörniger Boden SU grobkörniger, enggestufter Sand SE

*) Bei der Bodenklassifikation nach DIN 18196 werden nur Korngrößenbereiche bis zu einem Größtkorn von 63 mm Durchmesser berücksichtigt.

Erläuterungen/Ergänzungen:

- Die detaillierte Baugrundschichtung ist den Aufschlußprofilen (Anlage 2) zu entnehmen.
- Mutterboden wurde bis 0,2...0,25 m unter Gelände erkundet.
- Darunter folgt Talsand bis zur Aufschlußendtiefe, dieser kann bis zur Setzungseinflußtiefe des Bauwerkes angenommen werden.
Im oberen Schichtbereich bis 0,65 m (BS 1) bzw. 0,9 m (BS 2) unter Gelände enthalten die Talsande schwach schluffige Beimengungen und sind von Wurzeln durchzogen.

3.2 Hydrologische Verhältnisse

- Grundwasserstand zur Erkundungszeit (November 2009)
Während der Ausführung der Aufschlußarbeiten wurden die anstehenden Böden im oberen Aufschlußbereich als überwiegend erdfeucht bzw. feucht beschrieben. Im Tiefenbereich ab ca. 1,8...1,9 m unter Gelände wurden die Böden jedoch als „naß“ charakterisiert.
Ein meßbarer Wasseranschnitt wurde in den Aufschläßen nicht festgestellt, die Aufschlüsse fielen mit Beendigung der Bohrarbeiten bei 1,85...1,90 m unter Gelände zu, in dieser Tiefe ist mit dem Grundwasseranschnitt zu rechnen.
- mit einem maximalen Grundwasserstand von bis ca. 1 m unter derzeitigem Gelände ist zu rechnen
- infolge der geplanten Bebauung ohne Keller ist das Grundwasser jedoch für die Baumaßnahme ohne entscheidende Bedeutung

3.3 Eigenschaften der Baugrundschichten/Bodenkennwerte

Tabelle 2: Eigenschaften der anstehenden Bodenarten

Baugrundschicht	Lagerungs-dichte	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 97	Bodenklasse nach DIN 18300	Durchlässigkeit nach DIN 18130
Mutterboden	locker	gering bis mittel frostempfindlich	1	-
Talsand	mitteldicht	überwiegend nicht frostempfindlich, im oberen Schichtbereich gering frostempfindlich	3	durchlässig bis stark durchlässig

Durchlässigkeitsbeiwerte k_f :

- Talsand, gemischt-körnig $k_f \sim 5 \times 10^{-5} \dots 1 \times 10^{-4}$ m/s
- Talsand, grobkörnig $k_f \sim 1 \times 10^{-4}$ m/s

Hinsichtlich einer ggf. geplanten Versickerung von Wasser auf dem Grundstück gilt:

Die anstehenden Talsande sind auf Grund ihrer guten Durchlässigkeit zur Versickerung von Wasser **gut** geeignet. Infolge des hohen Grundwasserstandes ist jedoch nur eine frei auslaufende Versickerung möglich.

Tabelle 3: Zusammenstellung der Bodenkennwerte

Bodenkennwerte	Baugrundschicht		
	Talsand gemischt-körnig	grobkörnig	Bodenart
	fS,ms,u'	fS,ms'	
innerer Reibungswinkel cal Φ' (Grad)	33	36	
wirksame Kohäsion cal c' (kN/m ²)	2	0	
Wichte (erdfeucht) cal γ (kN/m ³)	18	18	
Wichte (unter Auftrieb) cal γ' (kN/m ³)	10	10	
Steifemodul cal E_S (MN/m ²)	20	25	

Erläuterungen/Ergänzungen:

Die angegebenen Werte sind Rechenwerte.

4. Bewertung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

4.1 Bebaubarkeit

Im Hinblick auf die Baugrund- und Wasserverhältnisse ist der Standort für die geplante Baumaßnahme ohne Keller geeignet bis bedingt geeignet.

Bei einer Höheneinordnung nach Abschnitt 1 befindet sich die geplante Gründungsebene der Bodenplatte ca. in Höhe des derzeitigen Geländes bis 0,1 m darüber.

Der Mutterboden und durchwurzelter Talsand bis ca. 0,65...0,9 m unter Gelände ist infolge organischer Einlagerungen und der lockeren Lagerung als Gründungsschicht für Fundamente/Bodenplatte und Baugrund nicht geeignet und deshalb abzutragen und durch ein Gründungspolster zu ersetzen.

4.2 Wasserhaltung/Bauwerksschutz

- Wasserhaltung zur Bauzeit:
allgemein nicht erforderlich
- ständige Schutzmaßnahmen vor Grundwasser:
die Bodenplatte ist gegen aufsteigende Feuchtigkeit nach DIN 18195-4 zu dichten

4.3 Baugrubenböschungen

Ggf. erforderliche nicht verbaute Baugruben mit mehr als 1,25 m Tiefe sind abzuböschen.
Der Böschungswinkel β sollte nicht steiler als 45° sein.
Auf die Einhaltung der Forderungen nach DIN 4124 ist zu achten.

4.4 Verwendbarkeit des Aushubes

- Mutterboden/durchwurzelter Talsand :
infolge des Anteil organischer Beimengungen nur zur Geländeauschüttung ohne Anforderungen an die Verdichtung geeignet
- Erdstoffgemische aus dem nichtbindigen Talsand:
bei Verhältnissen analog denen zur Zeit der Baugrundkundung allgemein Verdichtung auf ca. 100 % der Procordichte möglich, zur Bauwerkshinterfüllung geeignet

5. Bemessungsgrundlagen und Gründungsempfehlungen

- Eine Gründung mittels Bodenplatte mit Streifenfundamenten als Frostschürze ist in Verbindung mit dem Einbau eines Gründungspolsters baugrundseitig geeignet.
- Für erdstatische Berechnungen gelten die Bodenkennwerte nach Tabelle 3.
- An ein zur Verwendung kommendes Gründungspolstermaterial sind nachfolgende Forderungen zu stellen:

Bodengruppe nach DIN 18 196:	nicht bindige bis schwach bindige Böden
	GW, GI, SW, SI und teilweise GU, GT, SU, ST
Ungleichförmigkeitsgrad U:	≥ 6
Schlämmkornanteil ($d \leq 0,063\text{mm}$):	≤ 7 Gew.-%
Größtkorndurchmesser d_{\max} :	= 56 mm
Glühverlust V_{Gi} :	≤ 3 Gew.-%

Einbau und Verdichtung:	lagenweise
Schütt Höhe, je nach Verdichtungsgerät:	0,20 - 0,40 m
Wichte, erdfeucht γ_n :	20 kN/m ³
innerer Reibungswinkel Φ' :	38 °
wirksame Kohäsion c' :	0 kN/m ²
Als Auffüllung im Bereich des Gründungspolsters kann auch Recyclingmaterial aus Bauschutt (Betonbruch) bzw. vorzugsweise ein Mineralstoffgemisch (Schotter) unter nachfolgenden Voraussetzungen eingebaut werden:	

Der Einbau des Materials und die damit zusammenhängenden Größen der Verdichtung und des Verformungsverhaltens werden von verschiedenen Faktoren beeinflußt, dazu zählen neben der auftretenden Belastung (Art, Zeit und Geschwindigkeit) auch Materialeigenschaften wie die Kornabstufung und -form, die Kornelastizität, die Verspannung innerhalb des Körnerüstes, ggf. auch die Materialermüdung oder die Kornzertrümmerung.

Das Schüttmaterial sollte deshalb wie folgt aufbereitet werden:

- + Körnung 0/32...0/56
- + Feinkornanteil ($d < 0,063$ mm) $\leq 7\%$
- + stetige Kornverteilung zur Gewährleistung einer guten Verdichtbarkeit

(Der geringste Porenanteil des einzubauenden und zu verdichtenden Materials tritt auf,

wenn seine Körnungslinie sich der Fullerkurve nach der Gleichung

$$a = (d / \max d)^{0.5}$$

mit a Gewichtsanteil des Siebdurchgangs
 d Korngröße entsprechend der Sieboffnung
 max d Größtkorn

annähert. Material dieser Verteilung lässt sich am besten verdichten.)

Der Einbau des Polstermaterials muß lagenweise erfolgen, die Schichtdicke richtet sich nach der Wirkungstiefe des zum Einsatz kommenden Verdichtungsgerätes.

Eine Druckverteilung innerhalb des Gründungspolsters unter einem Winkel von 45° zur Horizontalen ist zu gewährleisten.

Die Verdichtungsforderung für das Gründungspolster beträgt $D_{pr} \geq 98\%$. Als Nachweis ausreichender Verdichtung kann der nachgewiesene Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80$ MN/m² (bzw. $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$) gelten.

Bei Einhaltung vorgenannter Einbauvorschriften und Materialanforderungen kann für das Gründungspolster ein Steifemodul von

$$E_s = 30 \text{ MN/m}^2 \text{ angenommen werden.}$$

- Die Angabe eines Bettungsmoduls k_s zur Bemessung von Plattengründungen ist keine

reine Bodenkonstante, sondern neben den Bodenkennwerten abhängig von der Fundamentform und -einbindetiefe.

Die Abschätzung des Bettungsmoduls auf der Grundlage überschlägiger Berechnungen mit den korrelativ bestimmten Steifemodulen E_s für die im Gründungsbereich anstehenden Böden (Gründungspolster über Talsand) ergibt einen Bettungsmodul k_s von ca. 25 MN/m³.

- Für den geschichteten Boden mit dem einzubringenden Gründungspolster über Talsand kann zur Orientierung von einem aufnehmbaren Sohldruck nach DIN 1054:2005-1 von mindestens 200 kN/m² ausgegangen werden.
Der angegebene Sohldruck kann zu Setzungen von < 2 cm führen.

6. Hinweise/Besonderheiten

Für die Gründung der Bodenplatte ist wie folgt zu verfahren:

- Abtrag von Mutterboden und durchwurzeltem Talsand
- Nachverdichtung des Erdplanums, ggf. Beimischung von Grobkorn zur Gewährleistung der Verdichtbarkeit und zur Stabilisierung des Planums
- lagenweise verdichteter Einbau des Gründungspolsters

7. Schlußbemerkungen

Das Untersuchungsgebiet ist für die geplante Bebauung geeignet bis bedingt geeignet. Infolge der Nichteignung von Mutterboden und durchwurzeltem Talsand als Gründungsschicht ist ein Geländeabtrag bis ca. 0,65...0,9 m unter derzeitigem Gelände und eine Baugrundverbesserung durch den Einbau eines Gründungspolsters vorzunehmen, erhöhte Aufwendungen sind dafür einzuplanen.

