

HINWEISE FÜR GEOTECHNIKER UND STATIKER

Grundlage

In Baugrundgutachten ließt man oft den Hinweis zu Bettungsmoduli auf einem Kiespolster, ($k_s = 45 \text{ MN/m}^3$ oder größer) selten gibt es Hinweise zum Bettungsmodul auf einem Schaumglasschotter.

Bettungsmodul auf Schaumglasschotter (SGS)

Die Anwendung und Betrachtung des SGS erfolgt in statischer Hinsicht als **leichte Gesteinskörnungen gemäß DIN EN 13055-2:2004, System 2+** im SGS Gründungspolster.

Die technischen Kennwerte der auf dem Markt angebotenen SGS-Materialien variieren sehr stark.

Daher betrachten wir ein Produkt, das die erforderlichen Leistungskriterien auch in der Praxis erfüllt.

Geotechnische und statische Kennwerte

Bodenkennwerte für SGS – BFS 160

Wichte 2 kN/m^3

Wichte unter Auftrieb - $5,6 \text{ kN/m}^3$

Reibungswinkel $38 - 40^\circ$

Kohäsion 0 kN/m^2

Schüttdichte: $120 \text{ kg/m}^3 - 170 \text{ kg/m}^3$

Steifemodul E_s 80 – 200 MN/m^2

von 80 MN/m^2 bei einer Vertikalspannung bis 50 kN/m^2 ,

von 100 MN/m^2 bei einer Vertikalspannung bis 100 kN/m^2 und

von 120 MN/m^2 bei einer Vertikalspannung bis 300 kN/m^2 an

bis 200 MN/m^2 bei hohen Vertikalspannungen

Für das Bettungsmodulverfahren wird ein Wert von $k_s = 10$ bis 15 MN/m^3 ($15\,000 \text{ kPa}$) angegeben.

Verformungsmodul E_{v2} normal eingebaut 45 bis 80 MN/m^2 , mit Nachweis der Verdichtung 120 MN/m^2

Statische Werte

Nennwert der Druckspannung

bei 10% Stauchung (1,3 : 1) DIN EN 826₅

Einbau mit Nachweis der Verdichtung

EN 13055-2:2004, System 2+

Mögliche Druckspannungen nachgewiesen

Bemessungswert der Schubspannung :

$f_{c,Nenn}$ 560 kPa

bis 750 kPa

über 800 kPa

20% der wirkenden Druckspannung bei

Normalspannung von 200 kN/m^2

gemessene Peak-Schwerfestigkeit 197 kN/m^2

Die Steifigkeit wird oft vereinfacht einheitlich wie folgt angenommen: $E_s = 100 \text{ MN/m}^2$

Dieser Wert entspricht dem Kiesboden. Eine Differenzierung zum umgebenden Gründungsbereich ist damit nicht erforderlich.

Die Zulässige Pressung der Leistungserklärung NO: 22 1118. Der f_{cd} Wert darf als tatsächlicher

Bemessungswert ohne weitere Abminderung eingesetzt werden, angesetzt werden **$f_{c,nenn} = f_{cd} = 560 \text{ kN/m}^2$**

HINWEISE FÜR GEOTECHNIKER UND STATIKER

Achtung

SGS wird **nicht als Dämmstoff** betrachtet, sondern in der Anwendung als **leichte Gesteinskörnung**. Bei Forschungen der Technischen Universität Wien zum SGS wurden umfangreiche bodenmechanische Versuche durchgeführt. Es zeigt sich, dass bei einer Verspannung des Schaumglasschotters durch optimale Verdichtung **Steifemodule erzielt werden, die denen eines verdichteten Kieses / Schotters entsprechen**. Für die Gründung von Bodenplatten kann somit auf die herkömmlichen Bemessungsverfahren zurückgegriffen werden.

Empfehlung für Steifemodul

- von 80 MN/m² bei einer Vertikalspannung bis 50 kN/m²,
- von 100 MN/m² bei einer Vertikalspannung bis 100 kN/m² und
- von 120 MN/m² bei einer Vertikalspannung bis 300 kN/m²

Wir empfehlen bei Setzungsberechnungen oft einen Steifemodul von 100 MN/m² für SGS. Zu beachten ist, dass im Zuge des Rohbaus durch die Eigengewichte bereits etwa 5 mm der Primärsetzung theoretisch im SGS auftreten. Es verbleiben somit nur etwa 2 bis 3 mm Setzung im Endzustand, die durch den SGS entstehen (bei Normalspannung 100 bis 200 kN/m²) eintreten.

Hinweis zur ordnungsgemäßen Verdichtung von SGS

- Bei der optimalen Verdichtung kommt es zu Korn-Korn-Kontakte, die für eine Erhöhung der Eigensteifigkeit des Materials notwendig sind
- Übertreibung bei der Verdichtung führt zu Kornbrüchen, so dass die vorgesehenen Eigenschaften nicht ausreichend erreicht werden
- dynamische Fallplatte als Kontrollinstrument

Als Untergrundverbesserung empfehlen wir eine Kombination aus Geogittern, Schotter und SGS. Bei sehr hohen Anforderungen an die Tragfähigkeit ist eine Bindemittelfixierung an der Oberfläche der SGS Schicht möglich.

Gern stehen wir Ihnen für eine ausführliche geotechnische Beratung zur Verfügung!

HINWEISE FÜR GEOTECHNIKER UND STATIKER

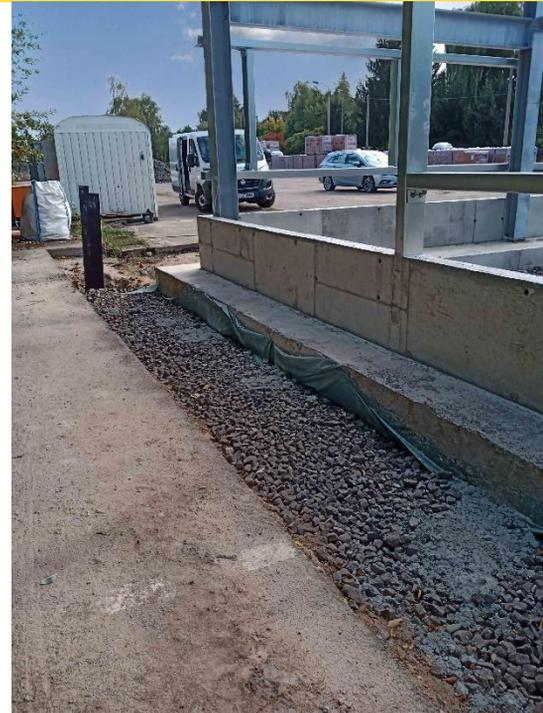
Beispiel an zwei Bauvorhaben

A Hallenbau

- Betonbodenplatte mit einer sehr hohen Belastung, so dass Sohldruckspannungen von 300 KN/m^2 auftreten
- der Boden ist wenig tragfähig (sehr weicher Lehmboden mit Steifemodul $5 - 10 \text{ MN/m}^2$)

Folgender Gründungsvorschlag wurde umgesetzt:

- Bodenaustausch mit 80 cm, davon 60 cm mineralischer Schotter und 20 cm Schaumglasschottert.
- im Randbereich wurde auf einem Streifen von 5 m mit dem SGS gleichzeitig die Dämmung erreicht
- geforderter U-Wert von 0,25 – wird nach Berechnung des WBK mit 20 cm Schaumglasschottert-Polster erreicht)
- es wurden E_{v2} -Werte von 120 MN/m^2 auf der Sauberkeitsschicht erreicht
- die Bemessung für den Gründungsvorschlag erfolgte mit dem Steifemodulverfahren



B Gewerbetrakt

- Handelsmarkt hat eine Beton-Bodenplatte mit der Sohldruckspannung von maximal 280 KN/m^2
- Die Bodenplatte soll vollflächig gedämmt werden und befindet sich auf wenig tragfähigem Boden (sehr weicher Lehmboden mit lockeren Sandlinsen mit Steifemodul $5 - 7 \text{ MN/m}^2$)

Folgender Gründungsvorschlag wurde umgesetzt:

- Bodenaustausch mit 70 cm auf Geogitter, davon 20 cm Schaumglasschottert
- In die Tragschicht wurde somit gleichzeitig die Dämmung mit eingebunden (geforderter U Wert 0,30 – wird nach Berechnung mit WBK durch 15 cm GSG Polster erreicht).
- Es wurden E_{v2} -Werte von 80 bis 90 MN/m^2 auf der Sauberkeitsschicht erreicht
- Für das Bettungsmodulverfahren wurde von uns ein Wert von $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$ angegeben
- Ein Lastplattendruckversuch (statisch) nach DIN 18134 auf der Schaumglasschottert-Oberkante war hier nicht zielführend
- Einbauhöhenkontrolle (1,3 vor dem Einbau zu 1,0 nach dem Einbau) als augenscheinliche Einbaukontrolle
- Darauf folgte dynamische Plattendruckversuch
- spezifischen Auswertung, inkl. Dokumentation

