

## **Beispiel 4.5 Erhöhung eines Schwimmbeckens**

### **1 Situation und Fragestellung**

An einem Fluss soll ein Schwimmbecken errichtet und das vorhandene Gelände um das Becken herum um bis zu einem Meter erhöht werden. Das Becken hat bei einer maximalen Wassertiefe von 1.20 [m] Abmessungen von 25 [m] × 10 [m] (Bild 4.29). Die Gründungstiefe der Platte beträgt 1.45 [m] unter GOK. Sohle und Wände bestehen aus Stahlbeton, Betongüte B 25, mit Dicken von 25 [cm] (Sohle) und 20 [cm] (Wände). Das Becken ist durch eine Fuge in der Mitte geteilt.

Die Auffüllung um das Becken besteht aus nichtbindigen Erdstoffen (Bilder 4.32 und 4.33). Ihre Mächtigkeit ist dadurch gekennzeichnet, dass das Ursprungsgelände nach Westen fällt (Bild 4.32, Schnitt A-A). Die Auffüllung wird erst nach Fertigstellung des Beckens vorgenommen.

Es ist zu untersuchen:

- i) Welche Setzungen, Sohldrücke und Schnittkräfte in der Beckensohle und in den Beckenwänden bei voller Füllung des Beckens im Endzustand in Abhängigkeit von der Art der Fugenausbildung entstehen
- ii) Welchen Einfluss die nachträgliche Geländeerhöhung auf den südlichen Teil des gefüllten Beckens (Setzungen, Sohldrücke, Biegemomente) unter der zuvor ermittelten Art der Fugenausbildung hat

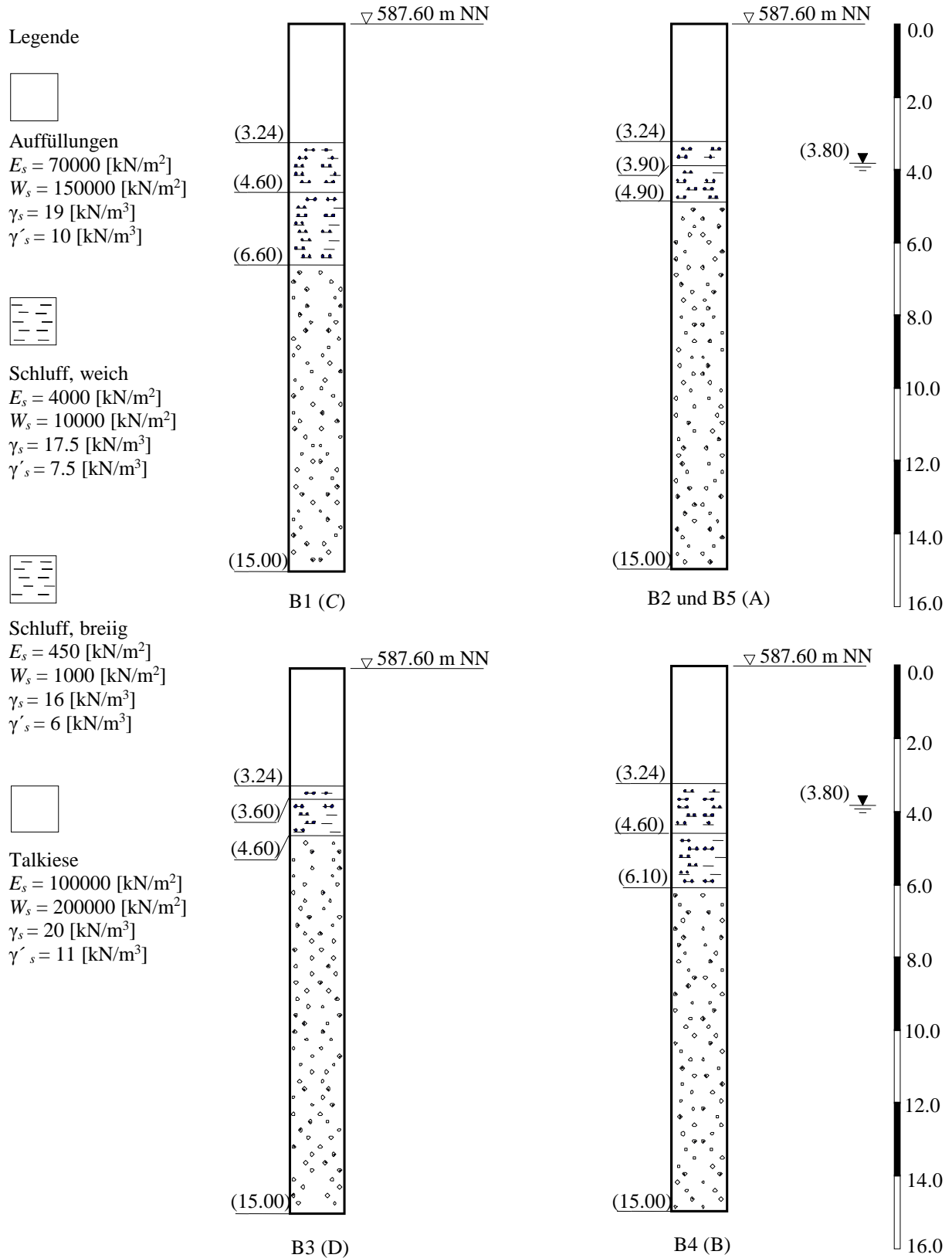
### **2 Bodenkennwerte**

Der Baugrund unter dem Schwimmbecken wurde durch 5 Bohrungen B1 bis B5 bis 15 [m] unter der Sohle erkundet. Er ist nicht horizontal geschichtet. Der Baugrund besteht gemäß Bild 4.33 und Tabelle 4.8 aus vier Schichten mit unterschiedlichen Bodenkennwerten: Künstliche Auffüllungen, Schluff (weich), Schluff (breiig), Talkiese. Als *Poissonzahl* des Bodens wird  $\nu_s = 0.3$  [-] angesetzt. Sie ist für alle Schichten konstant.

### **Grundwasser**

Das Grundwasserregime wird durch den Wasserspiegel des A-Flusses im Bereich des Schwimmbades bestimmt. In den nichtbindigen Talfüllungen kommt es bei höheren Flusswasserständen zu gespanntem Grundwasser. Auf das Schwimmbecken hat dies keinen Einfluss. Zur Ermittlung der Grenztiefe und für vergleichende Setzungsberechnungen wird eine horizontale Grundwasseroberfläche von 587.60 [m] NN angesetzt.





**Bild 4.33** Bohrerschnitte B1 bis B5 mit Bodenkennwerten

Tabelle 4.8 Bodenkennwerte

Schicht	Bodenart	Steifemodul [kN/m <sup>2</sup> ]		Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]	
		Erstbelastung $E_s$	Wiederbelastung $W_s$	feucht $\gamma_s$	unter Auftrieb $\gamma'_s$
1	Künstliche Auffüllungen	70000	150000	19	10
2	Schluff, weich	4000	10000	17.5	7.5
3	Schluff, breiig	450	1000	16	6
4	Talkiese	100000	200000	20	11

### 3 Materialkennwerte des Betons

Für den Beton (Güte B 25) des Schwimmbeckens gilt:

Elastizitätsmodul	$E_b$	= $3 \times 10^7$	[kN/m <sup>2</sup> ]
Schubmodul	$G_b$	= $1.3 \times 10^7$	[kN/m <sup>2</sup> ]
Wichte	$\gamma_b$	= 25	[kN/m <sup>3</sup> ]
Poissonzahl	$\nu_b$	= 0.25	[-]

### 4 Steifigkeit der Beckenwände

Die Steifigkeiten der Beckenwände (Dicke  $B = 0.2$  [m], Höhe  $H = 1.2$  [m]) werden durch Stabelemente in Ansatz gebracht. Die Festwerte dieser Stabelemente sind

$$\begin{aligned}
 \text{Trägheitsmoment } I &= B \times \frac{H^3}{12} \\
 &= 0.2 \times \frac{1.2^3}{12} = 0.0288 \quad [\text{m}^4] \\
 \\ 
 \text{Torsionsmoment } J &= H \times B^3 \times \left(\frac{1}{3} - 0.21\right) \frac{B}{H} \left\{ 1 - \frac{B^4}{12 \times H^4} \right\} \\
 &= 1.2 \times 0.2^3 \times \left(\frac{1}{3} - 0.21\right) \frac{0.2}{1.2} \left\{ 1 - \frac{0.2^4}{12 \times 1.2^4} \right\} \\
 &= 0.0286 \quad [\text{m}^4]
 \end{aligned}$$