

## Ermittlung des Auslastungsgrades

### Scherebene Flächendränage/Deponieasphalt

|                           |                             |                 |                          |
|---------------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------------|
| Böschungsneigung:         |                             | $\beta$         | = 18,43° (1 : 3)         |
| Dicke der Bodenschichten: |                             | $d_1$           | = 0,5 m                  |
|                           |                             | $d_2$           | = 0,3 m                  |
| Schneelast:               |                             | $s$             | = 0,43 kN/m <sup>2</sup> |
| Bodenwichte:              |                             | $\gamma_1$      | = 18 kN/m <sup>3</sup>   |
|                           |                             | $\gamma_2$      | = 17 kN/m <sup>3</sup>   |
|                           |                             | $\gamma_2'$     | = 9,5 kN/m <sup>3</sup>  |
|                           |                             | $\gamma_{r2}$   | = 19,5 kN/m <sup>3</sup> |
| Kontaktreibungswinkel:    |                             | $\delta_k$      | = 28,0°                  |
| Adhäsion:                 |                             | $a_k$           | = 0                      |
| Teilsicherheitsbeiwerte:  | Einwirkungen (ständig)      | $\gamma_G$      | = 1,00                   |
|                           | Einwirkungen (veränderlich) | $\gamma_Q$      | = 1,30                   |
|                           | Widerstände                 | $\gamma_\delta$ | = 1,25                   |

### Einwirkungen:

Schubkraft (Boden):

$$t_{B,d} = (18,0 \cdot 0,5 + 17,0 \cdot 0,15 + 19,5 \cdot 0,15) \cdot 1,0 \cdot \sin 18,43^\circ = 4,58 \text{ kN/m}^2$$

Schubkraft (Schnee):

$$t_{S,d} = 0,43 \cdot 1,3 \cdot \sin 18,43^\circ = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

Strömungskraft:

$$s_{W,d} = 10 \cdot 0,15 \cdot 1,3 \cdot \sin 18,43^\circ = 0,62 \text{ kN/m}^2$$

### Widerstände:

Reibungskraft (Boden):

$$t_{f,d} = (18,0 \cdot 0,5 + 17,0 \cdot 0,15 + 9,5 \cdot 0,15) \cdot \cos 18,43^\circ \cdot (\tan 28,0^\circ) / 1,25 = 5,24 \text{ kN/m}^2$$

Reibungskraft (Schnee):

$$t_{S,h,d} = 0,43 \cdot \cos 18,43^\circ \cdot (\tan 28,0^\circ) / 1,25 = 0,17 \text{ kN/m}^2$$

### Berechnung des Auslastungsgrades $\mu$ :

$$\mu = (4,58 + 0,18 + 0,62) / (5,24 + 0,17) = 0,99$$

Der Nachweis ist damit erfüllt.

## Ermittlung des Auslastungsgrades

### Scherebene Deponieasphalt/Technische Barriere

|                           |                             |                                     |
|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Böschungsneigung:         |                             | $\beta = 18,43^\circ (1 : 3)$       |
| Dicke der Bodenschichten: |                             | $d_1 = 0,5 \text{ m}$               |
|                           |                             | $d_2 = 0,3 \text{ m}$               |
| Schneelast:               |                             | $s = 0,43 \text{ kN/m}^2$           |
| Bodenwichte:              |                             | $\gamma_1 = 18,0 \text{ kN/m}^3$    |
|                           |                             | $\gamma_2 = 17,0 \text{ kN/m}^3$    |
|                           |                             | $\gamma_2' = 9,5 \text{ kN/m}^3$    |
|                           |                             | $\gamma_{r2} = 19,5 \text{ kN/m}^3$ |
| Kontaktreibungswinkel:    |                             | $\delta_k = 20^\circ$               |
| Adhäsion:                 |                             | $a_k = 5$                           |
| Teilsicherheitsbeiwerte:  | Einwirkungen (ständig)      | $\gamma_G = 1,00$                   |
|                           | Einwirkungen (veränderlich) | $\gamma_Q = 1,30$                   |
|                           | Widerstände                 | $\gamma_\delta = 1,25$              |

### Einwirkungen:

Schubkraft (Boden):

$$t_{B,d} = (18,0 \cdot 0,5 + 17,0 \cdot 0,15 + 19,5 \cdot 0,15) \cdot 1,0 \cdot \sin 18,43^\circ = 4,58 \text{ kN/m}^2$$

Schubkraft (Schnee):

$$t_{S,d} = 0,43 \cdot 1,3 \cdot \sin 18,43^\circ = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

### Widerstände:

Reibungskraft (Boden):

$$t_{f,d} = (19,0 \cdot 1,5 + 17,0 \cdot 0,15 + 9,5 \cdot 0,15) \cdot \cos 18,43^\circ \cdot (\tan 20^\circ) / 1,25 + 5,0 / 1,25 = 7,58 \text{ kN/m}^2$$

Reibungskraft (Schnee):

$$t_{S,h,d} = 0,43 \cdot \cos 18,43^\circ \cdot (\tan 20^\circ) / 1,25 = 0,12 \text{ kN/m}^2$$

### Berechnung des Auslastungsgrades $\mu$ :

$$\mu = (4,58 + 0,18) / (7,58 + 0,12) = 0,62$$

Der Nachweis ist damit erfüllt.

## Ermittlung des Auslastungsgrades

### Scherebene Technische Barriere/Geotextile Schutzschicht

|                           |                             |               |                          |
|---------------------------|-----------------------------|---------------|--------------------------|
| Böschungsneigung:         |                             | $\beta$       | = 18,43° (1 : 3)         |
| Dicke der Bodenschichten: |                             | $d_1$         | = 0,5 m                  |
|                           |                             | $d_2$         | = 0,3 m                  |
|                           |                             | $d_3$         | = 1,0 m                  |
| Schneelast:               |                             | $s$           | = 0,43 kN/m <sup>2</sup> |
| Bodenwichte:              |                             | $\gamma_1$    | = 18 kN/m <sup>3</sup>   |
|                           |                             | $\gamma_2$    | = 17 kN/m <sup>3</sup>   |
|                           |                             | $\gamma_{2'}$ | = 9,5 kN/m <sup>3</sup>  |
|                           |                             | $\gamma_{r2}$ | = 19,5 kN/m <sup>3</sup> |
|                           |                             | $\gamma_3$    | = 18 kN/m <sup>3</sup>   |
| Kontaktreibungswinkel:    |                             | $\delta_k$    | = 19°                    |
| Adhäsion:                 |                             | $a_k$         | = 6                      |
| Teilsicherheitsbeiwerte:  | Einwirkungen (ständig)      | $\gamma_G$    | = 1,00                   |
|                           | Einwirkungen (veränderlich) | $\gamma_Q$    | = 1,30                   |
|                           | Widerstände                 | $\gamma_S$    | = 1,25                   |

### Einwirkungen:

Schubkraft (Boden):

$$t_{B,d} = (18,0 \cdot 0,5 + 17,0 \cdot 0,15 + 19,5 \cdot 0,15 + 18,0 \cdot 1,0) \cdot 1,0 \cdot \sin 18,43^\circ = 10,27 \text{ kN/m}^2$$

Schubkraft (Schnee):

$$t_{S,d} = 0,43 \cdot 1,3 \cdot \sin 18,43^\circ = 0,18 \text{ kN/m}^2$$

### Widerstände:

Reibungskraft (Boden):

$$t_{f,d} = (19,0 \cdot 1,5 + 17,0 \cdot 0,15 + 9,5 \cdot 0,15 + 18,0 \cdot 1,0) \cdot \cos 18,43^\circ \cdot (\tan 19^\circ) / 1,25 + 6,0 / 1,25 = 12,89 \text{ kN/m}^2$$

Reibungskraft (Schnee):

$$t_{s,h,d} = 0,43 \cdot \cos 18,43^\circ \cdot (\tan 19^\circ) / 1,25 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

### Berechnung des Auslastungsgrades $\mu$ :

$$\mu = (10,27 + 0,18) / (12,89 + 0,11) = 0,80$$

Der Nachweis ist damit erfüllt.