

Nachweis der Grundbruchsicherheit (GEO-2 nach DIN EN 1997-1)

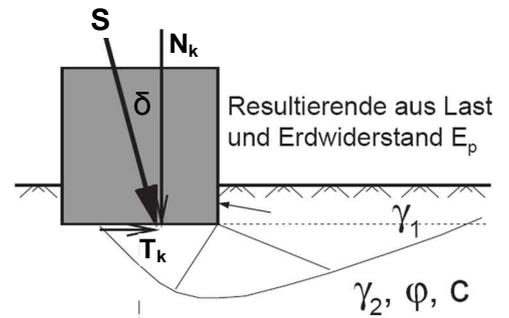
$$V_d \leq R_{n,d}$$

Bemessungswert der Beanspruchung rechtwinklig zur Sohlfläche

$$V_d = N_{G,k} \cdot \gamma_G + N_{Q,k} \cdot \gamma_Q$$

Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes

$$R_{n,d} = R_{n,k} / \gamma_{R,v}$$



Grundbruchwiderstand (schräg und außermittig belastete Fundamente):

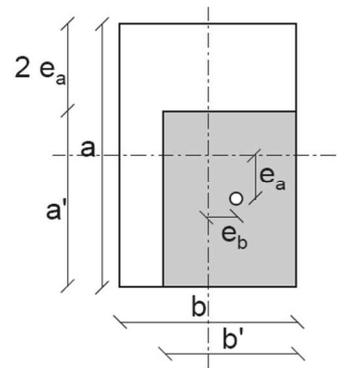
$$R_{nk} = b' \cdot a' \cdot \underbrace{(c_k \cdot N_c)}_{\text{Kohäsion}} + \underbrace{\gamma_{1k} \cdot d \cdot N_d}_{\text{Gründungstiefe}} + \underbrace{\gamma_{2k} \cdot b' \cdot N_b}_{\text{Gründungsbreite}}$$

reduzierte Abmessungen:

a' , b' : rechnerische Länge, bzw. Breite des Gründungskörpers $a' > b'$

$$x' = x - 2 \cdot e_x \quad a, b \rightarrow x!$$

$$e_x = M_x / V \quad (M \text{ auf Mittelpunkt Sohle bezogen})$$



Tragfähigkeitsbeiwerte:

$$N_b = N_{b0} \cdot v_b \cdot i_b \cdot \lambda_b \cdot \xi_b$$

$$N_d = N_{d0} \cdot v_d \cdot i_d \cdot \lambda_d \cdot \xi_d$$

$$N_c = N_{c0} \cdot v_c \cdot i_c \cdot \lambda_c \cdot \xi_c$$

Grundwerte der Tragfähigkeitsbeiwerte:

φ_k	0,0	5,0	10,0	15,0	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5
N_{c0}	5,0	6,5	8,5	11,0	15,0	17,5	20,5	25,0	30,0	37,0	46,0	53,0	75,0	99,0
N_{d0}	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	8,0	10,5	14,0	18,0	25,0	33,0	46,0	64,0	92,0
N_{b0}	0,0	0,0	0,5	1,0	2,0	3,0	4,5	7,0	10,0	15,0	23,0	34,0	53,0	83,0

$$N_{b0} = (N_{d0} - 1) \cdot \tan \varphi_k$$

$$N_{c0} = \frac{N_{d0} - 1}{\tan \varphi_k}$$

$$N_{d0} = \exp(\pi \cdot \tan \varphi_k) \cdot \tan^2 \left(\frac{\varphi_k}{2} + 45^\circ \right)$$

Formbeiwerte v :

Grundrissform	$v_c (\varphi \neq 0)$	$v_c (\varphi = 0)$	v_d	v_b
Streifen	1,0	1,0	1,0	1,0
Rechteck	$(v_d \cdot N_{d0} - 1) / (N_{d0} - 1)$	$1 + 0,2 \cdot b'/a'$	$1 + b'/a' \cdot \sin \varphi_k$	$1 - 0,3 \cdot b'/a'$
Quadrat / Kreis		1,2	$1 + \sin \varphi_k$	0,7

Fachhochschule Münster Fachbereich Bauingenieurwesen	Vorlesung Geotechnik I	Prof. Dr.-Ing. F. Heimbecher
Formeln zum Grundbruch		2

Neigungsbeiwerte i_k : abhängig von der Lastneigung $\delta = \arctan(T_k/N_k)$ gegen das Lot auf die Sohlfäche und ggf. von ω im Grundriss (Winkel von T gegen die Richtung von a')

$\varphi_k > 0^\circ$ und
 $c_k \geq 0 \text{ kN/m}^2$

$\delta > 0^\circ$:

$$i_b = (1 - \tan \delta)^{m+1}$$

$$i_d = (1 - \tan \delta)^m$$

$$i_c = (i_d N_{d0} - 1) / (N_{d0} - 1)$$

$\delta < 0^\circ$:

$$i_b = (1 - 0,04 \cdot \delta)^{0,64+0,028 \cdot \varphi_k}$$

$$i_d = (1 - 0,0244 \cdot \delta)^{0,03+0,04 \cdot \varphi_k}$$

$$i_c = (i_d N_{d0} - 1) / (N_{d0} - 1)$$

$\varphi_k = 0^\circ$ und
 $c_k > 0 \text{ kN/m}^2$

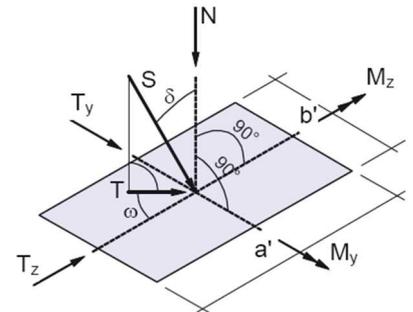
$$i_d = 1$$

$$i_c = 0,5 + 0,5 \sqrt{1 - \frac{T_k}{A \cdot c_k}}$$

i_b entfällt

$$m = \frac{2 + \frac{a'}{b'}}{1 + \frac{a'}{b'}} \cos^2 \omega + \frac{2 + \frac{b'}{a'}}{1 + \frac{b'}{a'}} \sin^2 \omega$$

i.d.R. $m = 2$ bei z.B. Mauern
($\omega = 90^\circ$, $a' = \infty$)



Neigungsbeiwerte λ_k : abhängig von Geländeneigung β (quer zum Gründungskörper, $\lambda_k = 1$ für $\beta = 0$)

$\varphi_k > 0^\circ$ und
 $c_k \geq 0 \text{ kN/m}^2$,
 $\beta \leq \varphi_k$

$$\lambda_b = (1 - 0,5 \tan \beta)^6$$

$$\lambda_d = (1 - \tan \beta)^{1,9}$$

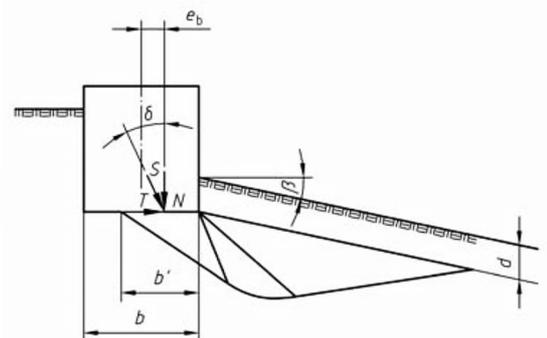
$$\lambda_c = \frac{N_{d0} \cdot e^{-0,0349 \cdot \beta \cdot \tan \varphi_k} - 1}{N_{d0} - 1}$$

$\varphi_k = 0^\circ$ und
 $c_k > 0 \text{ kN/m}^2$

$$\lambda_c = 1 - 0,4 \tan \beta$$

$$\lambda_d = (1 - \tan \beta)^{1,9}$$

λ_b entfällt wegen $N_b = N_{b0} = \tan(\varphi_k) = 0$



Neigungsbeiwerte ξ_k : abhängig von der Sohlfächeneigung α (positiv bei in Verschiebungsrichtung ansteigender Sohle, $\xi_k = 1$ für $\alpha = 0$)

$\varphi_k > 0^\circ$ und
 $c_k \geq 0 \text{ kN/m}^2$

$$\xi_b = \xi_d = \xi_c = e^{-0,045 \cdot \alpha \cdot \tan \varphi_k}$$

$\varphi_k = 0^\circ$ und
 $c_k > 0 \text{ kN/m}^2$

$$\xi_d = 1,0$$

$$\xi_c = 1 - 0,0068 \alpha$$

ξ_b entfällt wegen $N_b = N_{b0} = \tan(\varphi_k) = 0$

