

VERGLEICHSTÄRKEN VON ERDSEITIG GEDÄMMTEN GRÜNDUNGSPLATTEN UND HALLENBÖDEN FÜR GLEICHE VERFORMUNG UNTER EINZELLAST

Kernfrage: Eine direkt auf Erdreich eingebaute Betonplatte benötigt unter gegebener Einzellast die Stärke **dnom1**. Auf welches Mass **dnom2** muss die Platte FÜR GLEICHE VERFORMUNG verstärkt werden, wenn der Elastizitätsmodul einer zwischen Betonplatte und Erdreich eingeschobenen Dämmschicht kleiner ist als jener des Erdreichs.

Begriffe und Festlegungen:

E – Modul Beton (E_{nom}) = 30000 [MN/m², frei wählbar]; Plattenstärken ($dnom1$, $dnom2$) = variabel [mm];
 Dämmstärken $dWDid1,2$ = variabel, aber ≥ 10 [mm]; Ideeller Langzeit - E – Modul Dämmschicht ($EWDid1,2$) = variabel, aber ≥ 1.0 [MN/m²]; E – Modul Erdreich (EU) = variabel [MN/m²]. **Bedingung:** [$EWDid1 \geq (EU \leq 200 \text{ MN/m}^2) > EWDid2$]

Hilfswert κ als Diagrammeinstieg auf y – Achse:

$$K = \{[1.2 * (EU/E_{nom}) ^ 0.333 * ((EU/EWDid2) - 1)] * dWDid2\} / dnom1 \rightarrow \text{von Hand berechnen!}$$

Es folgt Diagrammwert auf x – Achse = ϕ , und daraus weiter: $dnom2 = \phi * dnom1$

Informativ, von Hand berechnen:

$$[\text{Bettungsmodul } kB1 = \{[1.2 * EU * (EU/E_{nom}) ^ 0.333] / dnom1\} * 10^3 \text{ [MN/m}^3]$$

$$\text{Bettungsmodul } kB2 = (\phi^{-3}) * kB1 \text{ [MN/m}^3]$$

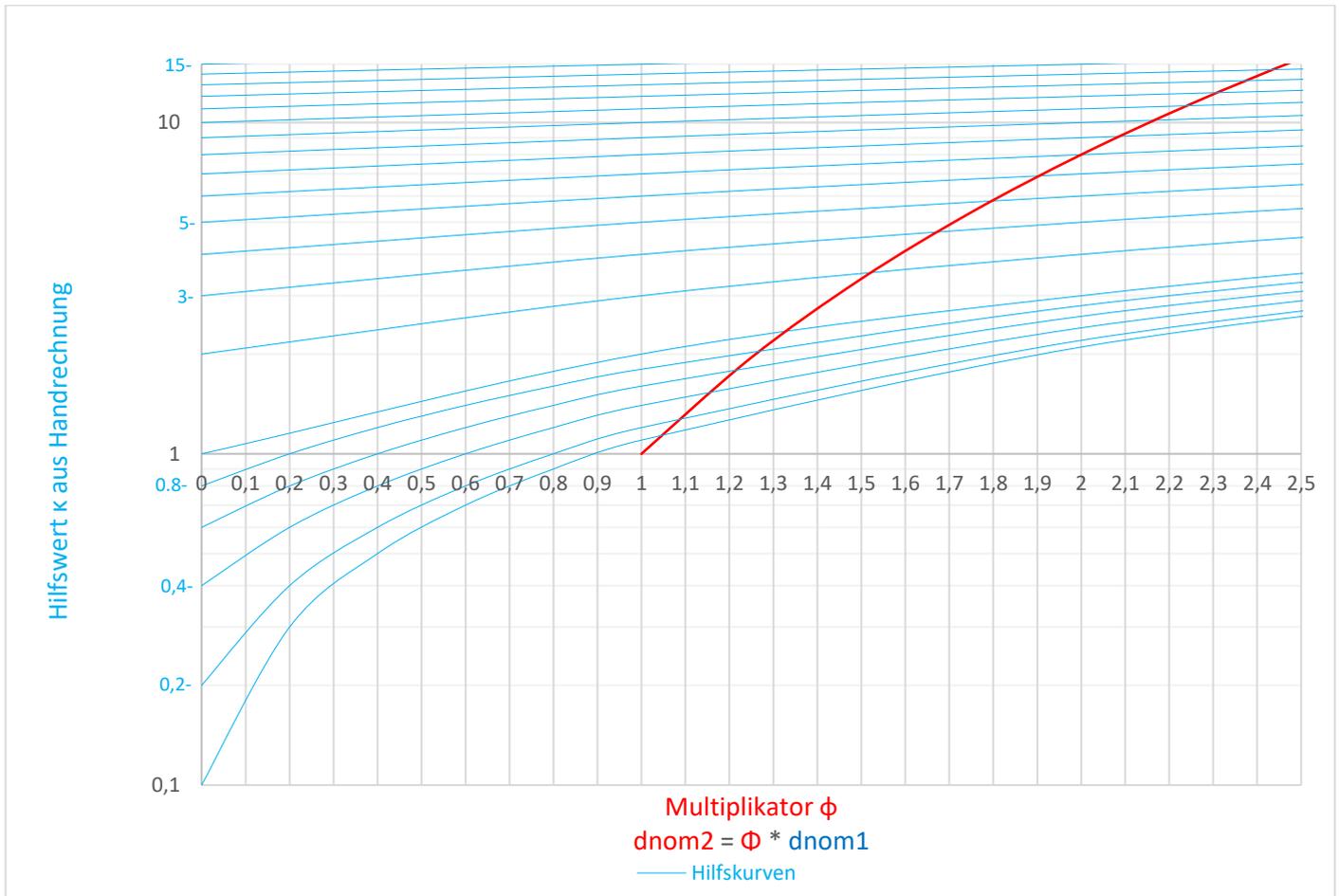
$$\text{Wirkungsradius } s1 = 21.21 * [(dnom1^{0.75}) / ((kB1 * 10^3)^{0.25})] \text{ [mm]}$$

$$\text{Wirkungsradius } s2 = 21.21 * [(dnom2^{0.75}) / ((kB2 * 10^3)^{0.25})] \text{ [mm]}$$

$$\text{Verformungszuwachs } [\pm VZ] \text{ auf } dnom1, \text{ wenn auf } dWDid2 \text{ mit } EWDid2 \text{ aufliegend: } VZ = [(kB1 / kB2)^{0.5} - 1] * 100 [\pm\%]$$

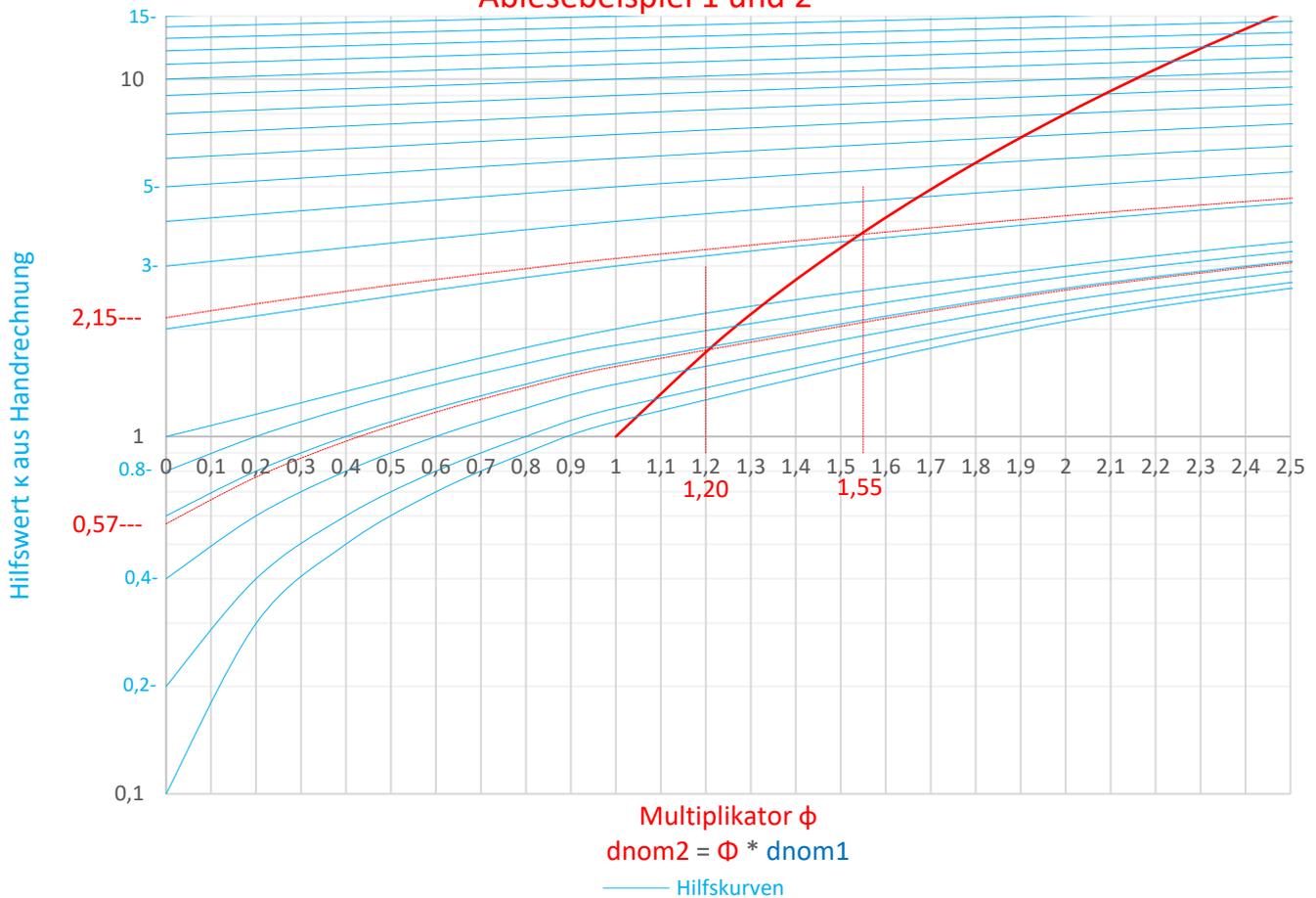
Spezialfall:

Wenn $EU \rightarrow \infty$, z.B. Fels, dann gilt für gleiche Verformung: $dnom2 = dnom1 * [(EWDid1/EWDid2) * (dWDid2/dWDid1)] ^ 0.333$



Ablesebeispiel siehe Rückseite!

Ablesebeispiel 1 und 2



Ablesebeispiel 1:

Hallenboden mit $E_{nom} = 30000 \text{ MN/m}^2$ und $d_{nom1} = 150 \text{ mm}$ sowie:
 $EU = 100 \text{ MN/m}^2$; $E_{WDid2} = 10 \text{ MN/m}^2$; $d_{WDid2} = 200 \text{ mm}$.
 Ferner, informativ: $E_{WDid1} = 120 \text{ MN/m}^2$; $d_{WDid1} = 200 \text{ mm}$

es folgt: $K = 1.2 * (100/30000)^{0.333} * ((100/10) - 1) * 200 * (150^{-1}) = 2.15$

Ablesung $\phi \sim 1.55$; es folgt: $d_{nom2} \sim 1.55 * 150 \text{ mm} \sim 235 \text{ mm}$

Informativ:

$$k_{B1} = \{ [1.2 * 100 * (100 / 30000)^{0.333} / 150] * 10^3 \sim 120 \text{ MN/m}^3$$

$$k_{B2} = (1.55^{-3}) * 120 \sim 32 \text{ MN/m}^3$$

$$s_1 = 21.21 * [(150^{0.75}) / ((120 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 1545 \text{ mm}$$

$$s_2 = 21.21 * [(235^{0.75}) / ((35 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 2990 \text{ mm}$$

$$VZ = [(120/32)^{0.5-1}] * 100 = 94\%$$

Informativ, als Spezialfall mit $EU = \infty$: (z. B. Hallenboden über Fels)

$$d_{nom2} = 150 * \{ [(120/10) * (200/200)]^{0.333} \} \sim 345 \text{ mm}$$

$$k_{B1} = (120 / 200) * 10^3 = 600 \text{ MN/m}^3$$

$$k_{B2} = (10 / 200) * 10^3 = 50 \text{ MN/m}^3$$

$$s_1 = 21.21 * [(150^{0.75}) / ((600 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 1030 \text{ mm}$$

$$s_2 = 21.21 * [(345^{0.75}) / ((50 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 3575 \text{ mm}$$

$$VZ = [(600/50)^{0.5-1}] * 100 = 246\%$$

Ablesebeispiel 2:

Gründungsplatte mit $E_{nom} = 30000 \text{ MN/m}^2$ und $d_{nom1} = 300 \text{ mm}$ sowie:
 $EU = 50 \text{ MN/m}^2$; $E_{WDid2} = 10 \text{ MN/m}^2$; $d_{WDid2} = 300 \text{ mm}$.
 Ferner, informativ: $E_{WDid1} = 75 \text{ MN/m}^2$; $d_{WDid1} = 300 \text{ mm}$

es folgt: $K = 1.2 * (50/30000)^{0.333} * ((50/10) - 1) * 300 * (300^{-1}) = 0.57$

Ablesung $\phi \sim 1.20$; es folgt: $d_{nom2} \sim 1.20 * 300 \text{ mm} \sim 360 \text{ mm}$

Informativ:

$$k_{B1} = \{ [1.2 * 50 * (50 / 30000)^{0.333} / 300] * 10^3 \sim 24 \text{ MN/m}^3$$

$$k_{B2} = (1.20^{-3}) * 24 \sim 14 \text{ MN/m}^3$$

$$s_1 = 21.21 * [(300^{0.75}) / ((24 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 3885 \text{ mm}$$

$$s_2 = 21.21 * [(360^{0.75}) / ((14 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 5095 \text{ mm}$$

$$VZ = [(24/14)^{0.5-1}] * 100 = 31\%$$

Informativ, als Spezialfall mit $EU = \infty$: (z. B. Gründungsplatte über Fels)

$$d_{nom2} = 300 * \{ [(75/10) * (300/300)]^{0.333} \} \sim 590 \text{ mm}$$

$$k_{B1} = (75 / 300) * 10^3 = 250 \text{ MN/m}^3$$

$$k_{B2} = (10 / 300) * 10^3 = 33 \text{ MN/m}^3$$

$$s_1 = 21.21 * [(300^{0.75}) / ((250 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 2160 \text{ mm}$$

$$s_2 = 21.21 * [(590^{0.75}) / ((33 * 10^{-3})^{0.25})] \sim 5940 \text{ mm}$$

$$VZ = [(250/33)^{0.5-1}] * 100 = 175\%$$

Grundlagen und Infos zum Diagramm



Elektronische Vergleiche (Excel-file)



Überreicht von

