

Bemessungsbeschleunigungen nach PS92 (frz. Erdbebennorm ähnlich EC8) sowie Leitdokument ITC und gesonderten Angaben

Erdbebenzone nach Abs. 3.2.1, charakterisiert durch
Spitzen-Referenzbeschleunigung für Baugrundklasse A, siehe unten

Baugrundklasse nach Abs. 3.1.2 Tabelle 3.1
hier vorgegeben: C BGK := "C"

Bedeutungsbeiwert aus Abs. 4.2.5 Tab. 4.3
hier vorgegeben mit III und einem
Bedeutungsbeiwert von 1,2. $\gamma_I := 1.2$

Einwirkung

Referenz-Spitzenbodenbeschleunigung a_g nach Abs. 3.2.1
für eine Referenz-Überschreitungswahrscheinlichkeit P, NCR von 50 Jahren mit dem
Bedeutungsbeiwert γ_I (Kat. II) = 1,0 nach Abs. 4.2.5
Hier vorgegeben für Martinique und Guadeloupe: Zone de sismicite III (fort): 4,5 m/s²
Für Reunion ist vorgegeben: Zone de sismicite Ia (faible): 1,6 m/s²
vgl. PS92 Abs. 3.3

$$a_g := 4.5 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \qquad a_g = 4.50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

Topographie-Parameter $\tau := 1$
hier vorgegeben mit 1,0

Korrektur der Dämpfung nach PS92 Abs. 5.234

Vorhandene Dämpfung in Prozent $\zeta_{\text{Proz}} := 2$
(Lehrsches Dämpfungsmaß, 2% bis 30%)

Informativ:
entspricht einem logarithmischen Dekrement von

$$\delta := \frac{\zeta_{\text{Proz}}}{100} \cdot 2 \cdot \pi \qquad \delta = 0.126$$

Korrekturfaktor $\rho = 1.44$
$$\rho := \left(\frac{5}{\zeta_{\text{Proz}}} \right)^{0.4}$$

Hinweis:
Der kleinstmögliche Wert 2% erscheint für Tanks deutlich zu hoch
Hier ist der Wert ρ vorgegeben (Dokument ITC) mit 1,09.
Im Hinblick auf PS92 - Tab. 6.2342 wird dieser Vorgabe nicht gefolgt,
weitergerechnet wird mit

$$\rho := 1.44$$

Normiertes Antwortspektrum
 Zahlenwerte aus PS92 Abs. 5.232 Tableau 5.232 A
 vorgegeben ist eine Einstufung in S2

$$T_A := 0.0 \cdot s \quad T_B := 0.3 \cdot s \quad T_C := 0.6 \cdot s \quad T_D := 3.85 \cdot s \quad R_M := 2.25$$

Verhaltensbeiwert nach PS92 - Abs. 13.5
 da die Behälter Querschnittsklasse 4 sind ohne erkennbare Duktilitätsreserven, wird
 gewählt (siehe Kommentar zu Abs. 13.5):

$$q_{hor} := 1.00$$

Hinweis:
 um Querschnittsklasse 3 (entspr. "C") zu erreichen, ist nach PS92 - Tab. 13.52
 ein Wert von 80ε einzuhalten. Hieraus ergibt sich eine Mindestwanddicke von

$$f_y := 235 \frac{N}{mm^2}$$

$$t_{min.Klasse.3} := \frac{D \cdot \sqrt{f_y}}{80 \cdot \sqrt{235 \frac{N}{mm^2}}} \quad t_{min.Klasse.3} = 100 \text{ mm}$$

Vorwerte für die graphische Darstellung des Antwortspektrums

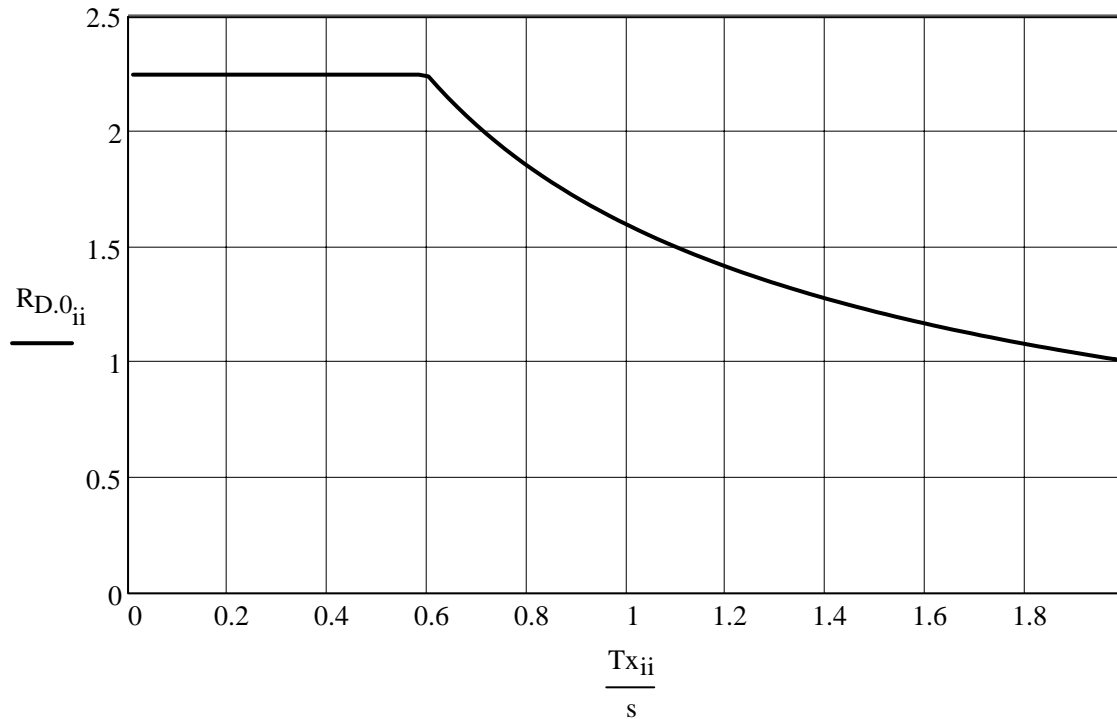
$$start := \frac{1}{100} s \quad Npts := 105 \quad ii := 1 .. Npts \cdot 10$$

$$step := \frac{2s - start}{Npts - 1} \quad Tx_{ii} := start + step \cdot (ii - 1)$$

Allgemeine Funktionen für das Bemessungs-Antwortspektrum der Beschleunigungen:
 PS92-Abs. 5.231 (enthält keine Reduktion für $T < T_B$)

$$R_{D,0_{ii}} := \begin{cases} R_M & \text{if } 0 < Tx_{ii} < T_A \\ R_M & \text{if } 0 < Tx_{ii} < T_B \\ R_M & \text{if } T_B < Tx_{ii} < T_C \\ R_M \cdot \left(\frac{T_C}{Tx_{ii}} \right)^{\frac{2}{3}} & \text{if } T_C < Tx_{ii} < T_D \\ R_M \cdot \left(\frac{T_C}{T_D} \right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{T_D}{Tx_{ii}} \right)^{\frac{5}{3}} & \text{if } Tx_{ii} \geq T_D \end{cases}$$

Normiertes Bemessungs-Antwortspektrum (ohne Verhaltensbeiwert)
 Auswertung mit der Laufvariablen T_x zur graphischen Darstellung



Auswertung für die Horizontallasten

$$i := 1..2$$

$$T_1 := T_{imp}$$

$$T_2 := T_{con}$$

$$R_{D_i} := \begin{cases} R_M & \text{if } 0 < T_i < T_A \\ R_M & \text{if } 0 < T_i < T_B \\ R_M & \text{if } T_B < T_i < T_C \\ R_M \cdot \left(\frac{T_C}{T_i}\right)^{\frac{2}{3}} & \text{if } T_C < T_i < T_D \\ R_M \cdot \left(\frac{T_C}{T_D}\right)^{\frac{2}{3}} \cdot \left(\frac{T_D}{T_i}\right)^{\frac{5}{3}} & \text{if } T_i \geq T_D \end{cases} \quad R_D = \begin{pmatrix} 2.25 \\ 0.78 \end{pmatrix}$$

Korrektur des Verhaltensbeiwertes für $T < T_B$ nach PS92 - Abs. 6.331

$$q_{\text{strich}_i} := \frac{2.5 \cdot \rho}{1 - \frac{T_i}{T_B} \cdot (1 - 2.5 \cdot \rho)} \quad q_{\text{strich}} = \begin{pmatrix} 1.81 \\ 0.14 \end{pmatrix}$$

maßgebend: $q_{\text{strich}_i} := \max(q_{\text{hor}}, q_{\text{strich}_i})$ $q_{\text{strich}} = \begin{pmatrix} 1.81 \\ 1.00 \end{pmatrix}$

maßgebend: $q_i := \text{wenn}(T_i < T_B, q_{\text{strich}_i}, q_{\text{hor}})$ $q = \begin{pmatrix} 1.81 \\ 1.00 \end{pmatrix}$

Effektive Bemessungsbeschleunigungen nach PS92 - Abs. 5.2

$$S_{d.\text{imp}} := a_g \cdot \frac{R_{D_1}}{q_1} \cdot \rho \cdot \tau \quad S_{d.\text{imp}} = 8.07 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$S_{d.\text{con}} := a_g \cdot \frac{R_{D_2}}{q_2} \cdot \rho \cdot \tau \cdot 1.35 \quad S_{d.\text{con}} = 6.79 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

(aufgrund der geringen Dämpfung von Wasser wird der konvektive Anteil (Schwappen) um 35% erhöht (Gehrig))

Dimensionslose Horizontalbeschleunigung

für die horizontale Schwingung: $f_{d.\text{imp}} := \frac{S_{d.\text{imp}}}{g}$ $f_{d.\text{imp}} = 0.823$

für das Schwappen $f_{d.\text{con}} := \frac{S_{d.\text{con}}}{g}$ $f_{d.\text{con}} = 0.693$