



Schwingungstilger

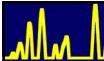
Tragwerksdynamik und Schwingungsprobleme, HS 09
Alessandro Dazio



Sanierung einer Fussgängerbalkenbrücke

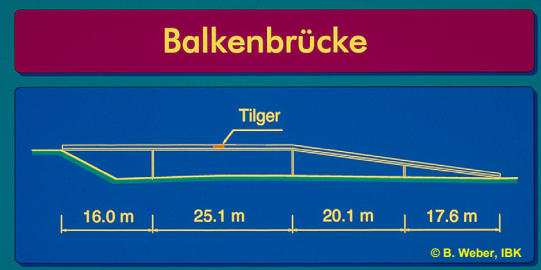


© B. Weber, IBK



Sanierung einer Fussgängerbalkenbrücke

Balkenbrücke



© B. Weber, IBK

$f_1 = 2.46 \text{ Hz}, \zeta = 0.2-0.4\%$

Sanierung einer Fussgängerbalkenbrücke

1) Modellierung der Brücke als EMS

$m_H = 30.5t, k_H = 7280 \text{ kN/m}, \zeta = 0.0025$

2) Anregung: „Hüpfen in Brückenmitte“ $\alpha G = 1.28kN$

$u_{max} = \frac{F_0}{k} \cdot \frac{1}{2\zeta} = \frac{1.28}{7280} \cdot \frac{1}{0.005} = 0.035m$ $\ddot{u}_{max} = \omega^2 \cdot u_{max} = 8.4m/s^2$

3) Tilgerbemessung

Max dyn. Vergrößerung: $\frac{u_H}{u_{H0}} = \frac{1}{2\zeta} \cdot \frac{\ddot{u}_{zulässig}}{\ddot{u}_{max}} = 200 \cdot \frac{0.5}{8.4} = 12$

Aus Bemessungskurve: $m_T/m_H = 0.0125$ → Wahl: 0.0115

Tilgerparametern: $m_T = 350kg, f_T = 0.989f_H, \zeta_T = 6.5\%, U_T - U_H = 0.015m$

Sanierung einer Fussgängerbalkenbrücke

Balkenbrücke

© B. Weber, IBK

Sanierung einer Fussgängerbalkenbrücke

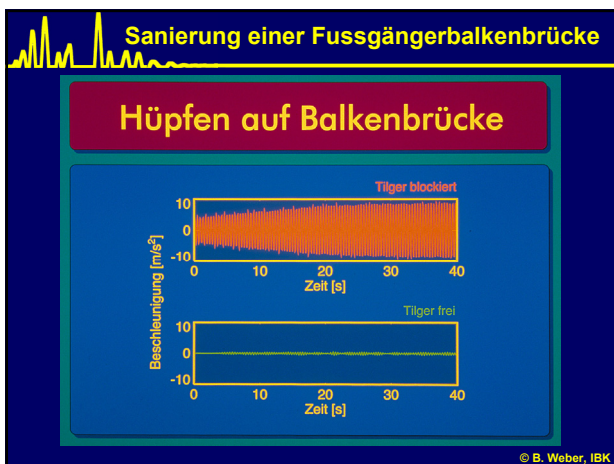
© B. Weber, IBK











Versuch	Acc. blockiert [m/s ²]	Acc. frei [m/s ²]	Verhältnis [-]
Hüpfen	9.0	0.48	19.0
Gehen	1.2	0.24	5.0
Laufen	1.7	0.59	2.9

Tragwerksdynamik und Schwingungsprobleme, HS 09
Alessandro Dazio







Projektierung einer Fussgängerschrägseilbrücke

Schrägseilbrücke

Schätzungen: $f_1 = 1.98 \text{ Hz}$, $\zeta = 0.5\%$

Projektierung einer Fussgängerschrägseilbrücke

1) Modellierung der Brücke als EMS

$m_H = 23t$, $k_H = 3500 \text{ kN/m}$, $\zeta = 0.005$

2) Anregung: „Hüpfen in Brückenmitte“ $\alpha G = 1.44 \text{ kN}$

$u_{\max} = \frac{F_0}{k} \cdot \frac{1}{2\zeta} = \frac{1.44}{3500} \cdot \frac{1}{0.01} = 0.041 \text{ m}$ $\ddot{u}_{\max} = \omega^2 \cdot u_{\max} = 6.3 \text{ m/s}^2$

3) Tilgerbemessung

Max dyn. Vergrößerung: $\frac{u_H}{u_{H0}} = \frac{1}{2\zeta} \cdot \frac{\ddot{u}_{\text{zulässig}}}{\ddot{u}_{\max}} = 100 \cdot \frac{0.5}{6.3} = 8$

Aus Bemessungskurve: $m_T/m_H = 0.0295$ → Wahl: 0.0347

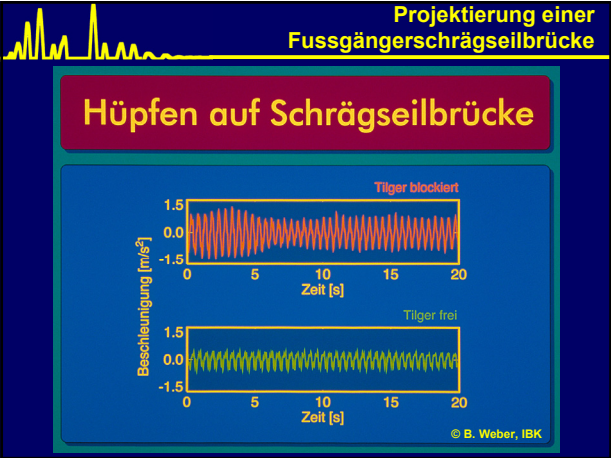
Tilgerparametern: $m_T = 800 \text{ kg}$, $f_T = 0.966 f_H$, $\zeta_T = 11.2\%$, $U_T - U_H = 0.012 \text{ m}$

Projektierung einer Fussgängerschrägseilbrücke

Schrägseilbrücke







Projektierung einer Fussgängerschrägseilbrücke

Versuch	Acc. blockiert [m/s ²]	Acc. frei [m/s ²]	Verhältnis [-]
Hüpfen	1.1	0.45	2.4
Gehen	-	-	-
Laufen	0.45	0.3	1.5


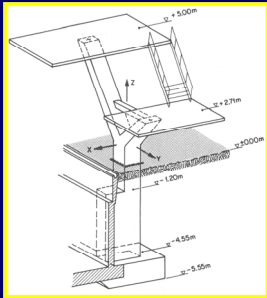
Tragwerksdynamik und Schwingungsprobleme, HS 09
Alessandro Dazio

Sprungturm



© H. Bachmann, IBK

Sprungturm

Mode 1: $f_1 = 2.8 \text{ Hz}$, $\zeta = 1.64\%$ (x-Verschiebung)
 Mode 2: $f_2 = 4.2 \text{ Hz}$, $\zeta = 1.18\%$ (y-Verschiebung)
 Mode 3: $f_3 = 4.9 \text{ Hz}$, $\zeta = 0.88\%$ (Torsion um z)

