

Andy-Erwin Fischer | Masterprojekt

Dynamische Analyse von Holzbrücken mit Elastomer-Auflagern

Zielsetzung

Die Auflager einer bereits bemessenen Holz-Beton-Verbundbrücke sollen für die auftretenden seismischen Beschleunigung in Tübingen ausgelegt werden. Hierbei soll das schwingende System möglichst schnell in den Ruhezustand übergehen, welcher durch einen hysteretischen Dissipator erreicht werden soll.

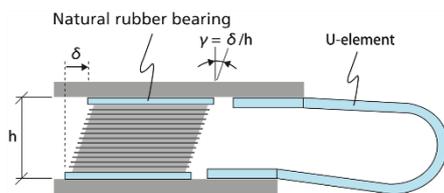


Abb. 1: Elastomer & U-Element [NS-UTM]

System, Konfigurationen, Belastung

Die Abmessungen der HBV-Brücke betragen  $l_{xb} = 25 \times 6$  m. Die Konfiguration A besteht aus dem Elastomer und der Festhalterung, wohingegen die B anstatt der Halterung ein U-Element je Brückende besitzt. Im Massenschwerpunkt wird die Erdbebenlast angesetzt, welche bei der Konfiguration B in x-Richtung durch Anprall vom Widerlager aufgenommen wird.

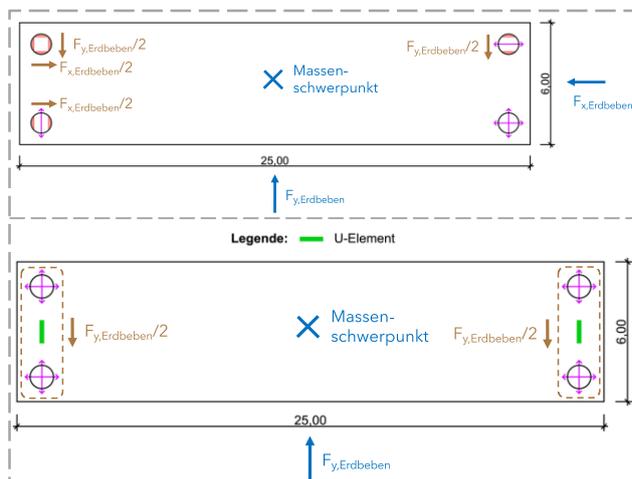


Abb. 2: Auflagerkonfigurationen

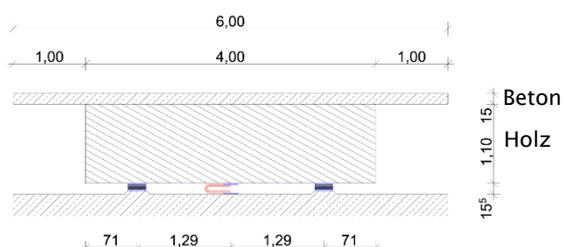


Abb. 3: Querschnitt (Konfiguration B)

Kraftverschiebungsverlauf und Performance-Point

Der Kraftverschiebungsverlauf der Konfiguration B ergibt sich aus der Addition der Elastomere und der U-Elemente. Der Fließpunkt des Dissipators liegt laut Hersteller bei 18,9 mm. Der Schnittpunkt des Verlaufes mit dem abgeminderten ADSR Spektrum ergibt den sogenannten Performance-Point PP (Brückenantwort), die hier bei  $S_d = 6,4$  mm liegt. Nach DIN EN 15129 beträgt die Duktilität des Elastomers  $\mu = 2,5$ .

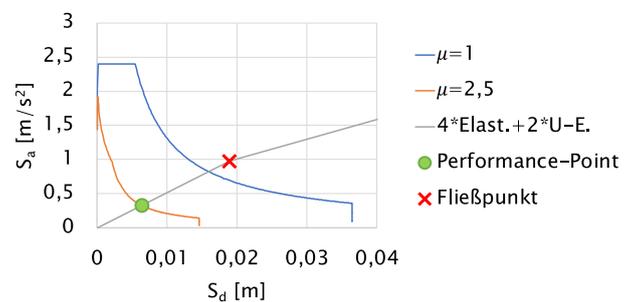


Abb. 4: Bestimmung des Performance-Point

Pushover-Analyse mit SAP2000

Die Brücken mit ihrer jeweiligen Auflagerkonfiguration wurden anschließend in SAP2000 modelliert. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Größe	Numerisch	SAP2000	
		Konfig. B	Konfig. A
Verschiebung	$u_y$	18,9	-
Kraft	$F_y$	125	-
el. Steifigkeit	$k_{el}$	6,62	11.231
pl. Steifigkeit	$k_{pl}$	3,70	3,66

Tab. 1: Ergebnisse

Bewertung der Ergebnisse & Fazit

Die Kraftverschiebungsverläufe der Konfiguration B sind nahezu identisch. Hieran kann man auch erkennen, dass selbst die Modellierung der ganzen Brücke in SAP2000 zu gleichen Ergebnissen führt. Der PP liegt im elastischen Bereich, wodurch das Ziel der hysteretischen Energiedissipation im plastischen Bereich nicht erreicht wurde. Dies lässt sich über die geringe Masse der Brücke erklären, für welche das U-Element überdimensioniert ist. Die hohe Steifigkeit der Konfiguration A entspricht der Steifigkeit in Brückenquerrichtung, welche so auch zu erwarten war.