

BAUSTATIK III – ÜBUNG 14

(101-0117-00L)

Thema: Biegung und Seilwirkung

Golden Gate Bridge, San Francisco

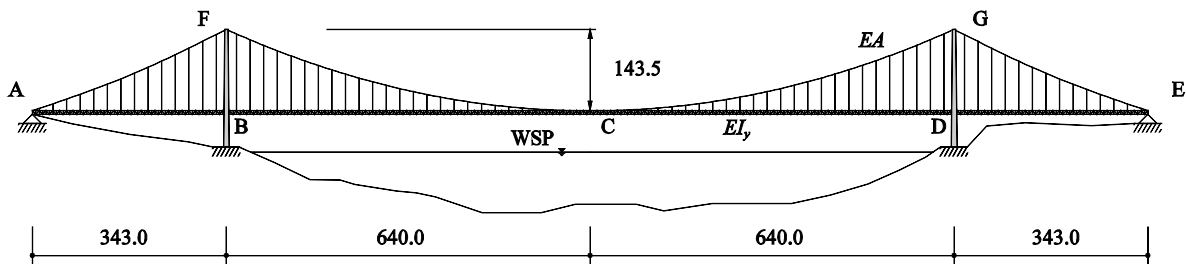


Bild 1 – Längsschnitt; Golden Gate Bridge [Einheit: Meter].

Unsere „Baustatik III“-Reise endet bei der in Bild 1 dargestellten Golden Gate Bridge in San Francisco. Sie sollen die maximalen Vertikalverformungen im Punkt C abschätzen und mit den aus der Literatur bekannten Werten vergleichen ($w_{\max} = 3.3$ m, $w_{\min} = -1.77$ m). Das Eigengewicht des Brückenträgers und der Hänger (ohne die beiden Kabel) beträgt $g = 311$ kN/m; die zulässige Nutzlast beträgt $q = 58.4$ kN/m. Die beiden Kabel weisen je einen Durchmesser von $d = 0.924$ m und eine Fließspannung von $f_y = 1260$ N/mm² auf. Die Biegesteifigkeit des Brückenträgers wird mit $EI_y = 5.6 \cdot 10^5$ MNm² angenommen.

- Berechnen Sie die Horizontalkraft H für die Hauptspannweite in einem Kabel infolge des Eigengewichts des Brückenträgers und der beiden Kabel. Wieviel Prozent der Fließspannung beträgt die Zugspannung infolge der Horizontalkraft H ?
- Berechnen Sie die maximale Vertikalverformung im Punkt C infolge einer im Bereich BD aufgetragenen Nutzlast q in Kombination mit einer Temperaturveränderung von $\Delta T = 30^\circ$. Die beiden Pylone weisen hierbei eine Horizontalverformung in den Punkten F und G von $u = 0.46$ m in Richtung Brückenmitte auf.
- Berechnen Sie die minimale Vertikalverformung im Punkt C infolge einer in den Bereichen AB und DE aufgetragenen Nutzlast q in Kombination mit einer Temperaturveränderung von $\Delta T = -10^\circ$. Die beiden Pylone weisen hierbei eine Horizontalverformung in den Punkten F und G von $u = -0.56$ m in Richtung der Brückenmitte auf.
- Berechnen Sie die Maximalwerte der Vertikalverformung (Bereich BD) infolge der einseitig aufgetragenen Nutzlast q (Bereich BC) in Kombination mit einer Temperaturveränderung von $\Delta T = 30^\circ$. Die beiden Pylone weisen hierbei eine Horizontalverformung in den Punkten F und G von $u = 0.15$ m in Richtung der Brückenmitte auf. Nehmen Sie dabei an, dass die beiden Kabel im Punkt C mit dem Brückenträger in Längsrichtung nicht kraftübertragend verbunden sind.
- Im vorliegenden Fall der Golden Gate Bridge sind im Punkt C die Kabel mit dem Brückenträger in Längsrichtung kraftübertragend verbunden. Welchen Vorteil ergibt sich hinsichtlich der Vertikalverformung daraus? Welche Übergangsbedingung und Rechenschritte müssten Sie anpassen, damit sie den Lastfall der Teilaufgabe d) realitätsnaher abbilden können? In welcher Größenordnung erwarten Sie die maximalen Vertikalverformungen?