

STAHLBETON I – HAUSÜBUNG 4

(101-0125-00)

Name:

Assistent:

Aufgabenstellung

Aufgabe 1:

Gegeben: Ein Rechteckquerschnitt (C25/30) mit einer Breite $b = 400$ mm und einer Höhe $h = 1400$ mm soll als einfacher Balken über $l = 12$ m gespannt werden. Ausser der Eigenlast hat der Träger eine gleichmässig verteilte Nutzlast von $q_k = 30$ kN/m aufzunehmen. In einem Abstand von $x = 4$ m vom Auflager entfernt erfährt der Träger zudem eine Einzellast $Q_k = 300$ kN (je 50% ständige Auflast und 50% veränderliche Nutzlast). Die Betonüberdeckung beträgt $c_{nom} = 30$ mm.

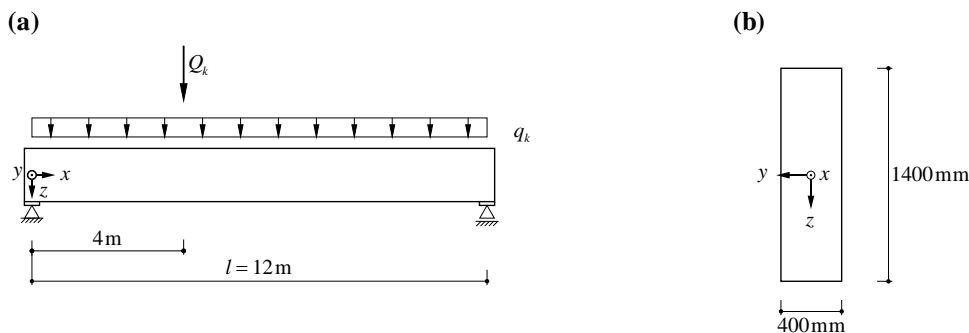


Bild 1 (a) statisches System und Belastung; (b) Querschnitt.

- Gesucht:
- Ermitteln Sie die Schnittgrössen und bestimmen Sie die erforderliche Biegebewehrung im massgebenden Querschnitt sowie den Hebelarm der inneren Kräfte z . Führen Sie den Nachweis der Biegetragsicherheit im massgebenden Querschnitt.
 - Entwickeln Sie ein geeignetes Spannungsfeld und bestimmen Sie die Stabkräfte im dazugehörigen Fachwerkmodell.
 - Stellen Sie die Bewehrungskräfte der Bügel und der Biegebewehrung massstäblich dar. Ermitteln Sie die erforderliche Bügelbewehrung und stufen Sie sämtliche Bewehrung sinnvoll ab.
 - Stellen Sie Ihre Resultate in Form von Bewehrungsskizzen im Längsschnitt sowie für den Querschnitt bei $x = 4$ m dar.

- Hinweise:
- Das Eigengewicht kann je zur Hälfte am unteren resp. oberen Querschnittsrand eingeleitet werden.
 - Es ist eine minimale Bügelbewehrung von $\rho_{min} = 0.2\%$ vorzusehen.

Aufgabe 2:

- a) An Balkenenden muss ein Teil der Längsbewehrung verankert werden. Bestimmen Sie die zu verankernde Längszugbewehrung im Untergurt für einen einfach gelagerten Balken mit gleichmässig verteilter Last mittels Schnittkörperbetrachtung, Fachwerkmodell und Spannungsfeld.
- b) Wie ist das Verhältnis der Knotenhöhe zur Knotenbreite an einem Auflagerknoten des einfachen Balkens aus Frage 2a), falls alle Streben die gleiche Druckspannung haben?
- c) Leiten Sie einen oberen Grenzwert des Biege widerstands im Falle eines «Biegemechanismus» (Rotationsmechanismus mit vertikalem Kollapsriss) her. Handelt es sich um eine vollständige Lösung? Wieso ist der Biegemechanismus unabhängig von der Bügelbewehrung? Vergleichen Sie dazu den Biegemechanismus, in Bezug auf die Arbeit der äusseren Kräfte und die Dissipationsarbeit, mit dem Biegeschubbruch und dem Stegdruckbruch.