

STAHLBETON II – HAUSÜBUNG 1

(101-0126-01L)

Name:

Assistent:

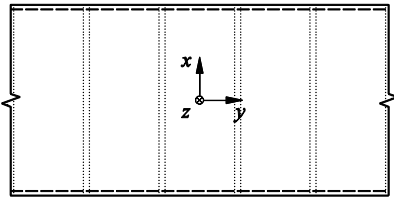
Aufgabenstellung

Aufgabe 1:

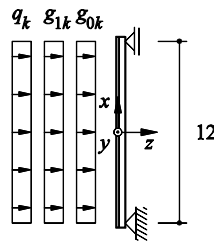
Gegeben: Eine in y -Richtung sehr lange, in x -Richtung als einfacher Balken über $l = 12$ m tragende Deckenkonstruktion wird als vorgespannter Plattenbalken ausgebildet und hat sich selbst, eine Auflast von $g_{1k} = 2$ kN/m² und eine Nutzlast von $q_k = 3$ kN/m² zu tragen.

Es darf davon ausgegangen werden, dass die Vorspannkraft über die Länge des Spannglieds konstant bleibt. Mit der Zeit nimmt die Vorspannung um 15% ihrer initialen Spannung ab.

(a)



(b)



(c)

Beton C30/37, $D_{max} = 16$ mm
Expositionsklasse XC1
Feuerwiderstandsklasse R60
Auflast $g_{1k} = 2$ kN/m²
Nutzlast $q_k = 3$ kN/m²

Bild 1 (a) Grundriss; (b) Ansicht und Belastung (Abmessungen in m); (c) Randbedingungen.

- Gesucht:
- Legen Sie die Abmessungen des Plattenbalkens fest (Plattenstärke, Steghöhe und –breite, Stegabstand) und ermitteln Sie die Schnittgrößen in Längsrichtung.
 - Wählen Sie ein Spannsystem mit nachträglichem Verbund und definieren Sie ein sinnvolles Vorspannkonzzept (Anzahl Kabel, Querschnittfläche pro Kabel, Festigkeitsklasse, Spanngliedgeometrie, Vorspanngrad). Beachten Sie den Platzbedarf der Verankerungen und entnehmen Sie alle benötigten Angaben der technischen Dokumentation des gewählten Spannsystems.
 - Ermitteln Sie die Verteilung der Betonspannungen direkt nach dem Ausschalen (nur Eigengewicht und Vorspannung wirksam) und für $t \rightarrow \infty$ (sämtliche Einwirkungen wirksam) über dem Auflager sowie in Feldmitte.
 - Erbringen Sie den Nachweis der Tragsicherheit in Längsrichtung.
 - Schätzen Sie die Durchbiegungen des vorgespannten Trägers für folgende Situationen ab:
 - Direkt nach dem Ausschalen (nur Eigengewicht und Vorspannung wirksam)
 - für $t \rightarrow \infty$ (Eigengewicht, Vorspannung und Auflast wirksam)
 - für $t \rightarrow \infty$ (Eigengewicht, Vorspannung, Auflast und Nutzlast wirksam)

Aufgabe 2:

Benutzen Sie das statische System und die Querschnittswerte aus Aufgabe 1.

- a) Wieviel Prozent der ständigen Lasten entsprechen den Umlenkkraften bei Lastausgleich für ständige Lasten?
- b) Wieviel Prozent der ständigen Lasten entsprechen den Umlenkkraften bei einer vollen Vorspannung für ständige Lasten?
- c) Berechnen Sie die Betonspannungen am oberen und unteren Querschnittsrand entlang der gesamten Länge des Trägers. Die Betonspannungen sollen sowohl für den Lastausgleich für ständige Lasten als auch für eine volle Vorspannung für ständige Lasten berechnet werden. (Tipp: Tabellenkalkulation oder MATLAB benutzen).

Aufgabe 3:

Betrachten Sie einen einfach gelagerten Träger mit einer Länge von 10 m und einem rechteckigen Querschnitt ($b = 300$ mm, $h = 500$ mm) aus Beton C30/37. Der Träger wird mit einer verteilten Last von 30 kN/m belastet. Betrachten Sie drei verschiedene Vorspanngeometrien. Die Spannkraft beträgt für alle Situationen 1000 kN. Bestimmen Sie die Durchbiegung in der Mitte des Trägers. Verwenden Sie vereinfachend die ungerissene Biegesteifigkeit für den gesamten Träger.

- a) Parabolische Spanngliedführung mit einer Pfeilhöhe $f = 200$ mm und im Schwerpunkt des Querschnitts angreifenden Ankerkräften.
- b) Lineare Spanngliedführung mit einer maximalen Exzentrizität in der Trägermitte von $e_{Mitte} = 200$ mm und im Schwerpunkt des Querschnitts angreifenden Ankerkräften.
- c) Gerades Spannglied mit bei $z = e_{Auflager} = 200$ mm angreifenden Ankerkräften.