

Prof. Dr. Peter Marti  
Institut für Baustatik und Konstruktion (IBK)

Departement Bau, Umwelt und Geomatik (D-BAUG)  
Studiengang Bauingenieurwissenschaften

## Schriftliche Prüfung in GL Konstruktion

### Frühling 2004

Montag, 23. Februar 2004, 08.00 – 11.00 Uhr, HIL E3

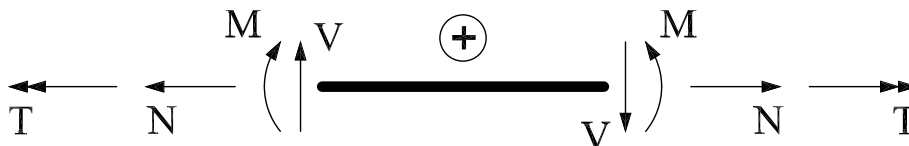
Name, Vorname:

\_\_\_\_\_

Studenten - Nr.:

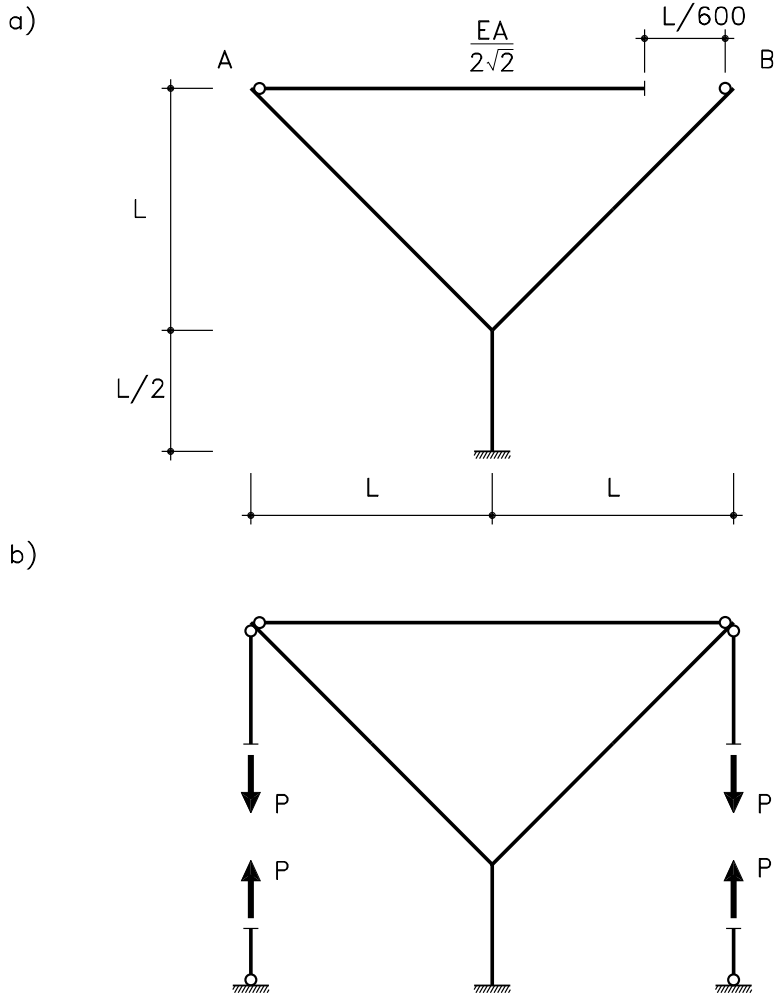
\_\_\_\_\_

Vorzeichenkonvention:



**Alle sechs Aufgaben haben gleiches Gewicht.  
Die Aufgaben dürfen in beliebiger Reihenfolge bearbeitet werden.**

# Aufgabe 1



a.1) Dem Y-Träger wird zwischen den Punkten A und B ein um  $L/600$  zu kurzer Stab eingesetzt. Bestimmen Sie die Zwängungsschnittgrößen nach der Montage.

Träger:  $EI, EA = 3EI/\ell^2, GA^* \rightarrow \infty$

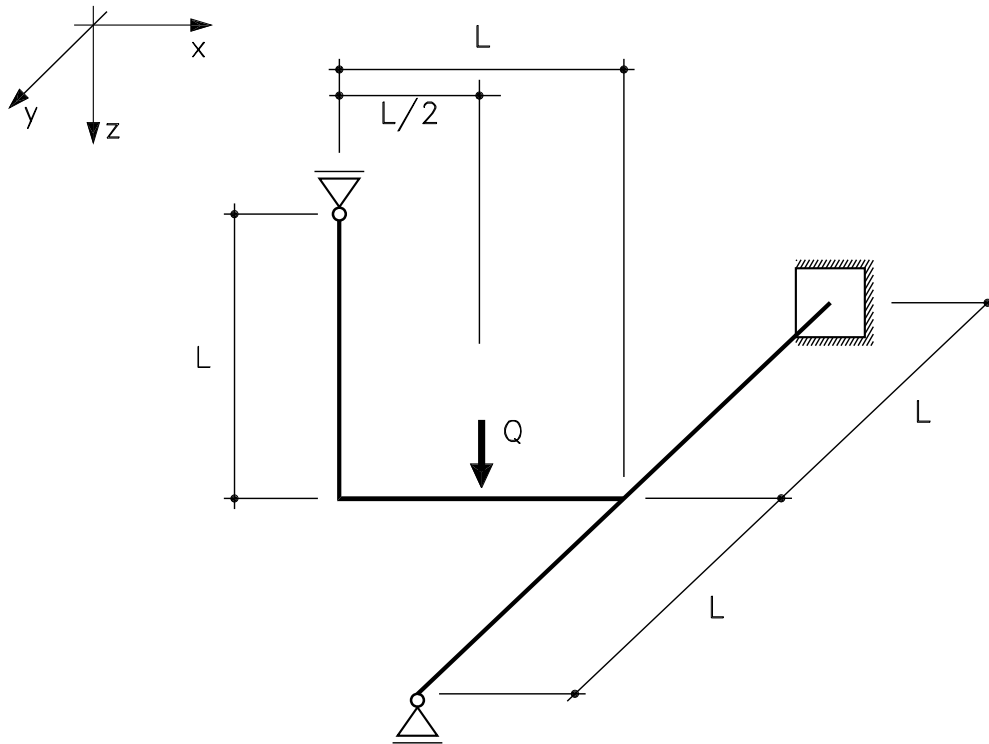
Stab:  $EA = \frac{3EI}{2\sqrt{2}\ell^2}$

a.2) Was für eine Eigenspannung entsteht im Stab ( $E = 210 \text{ kN/mm}^2$ ) und wie weit haben sich die Enden A und B des Trägers horizontal verschoben?

b.1) Nach der Montage des Stabes wird die Konstruktion vertikal an den Punkten A und B mit je einer Zugstange ( $EA = 3EI/\ell^2$ ) abgespannt. Wie gross muss die Spannkraft P sein, damit die Zwängungsmomente im Träger verschwinden?

b.2) Welche Kraft besitzt der Stab zwischen A und B nach dem Abspannen?

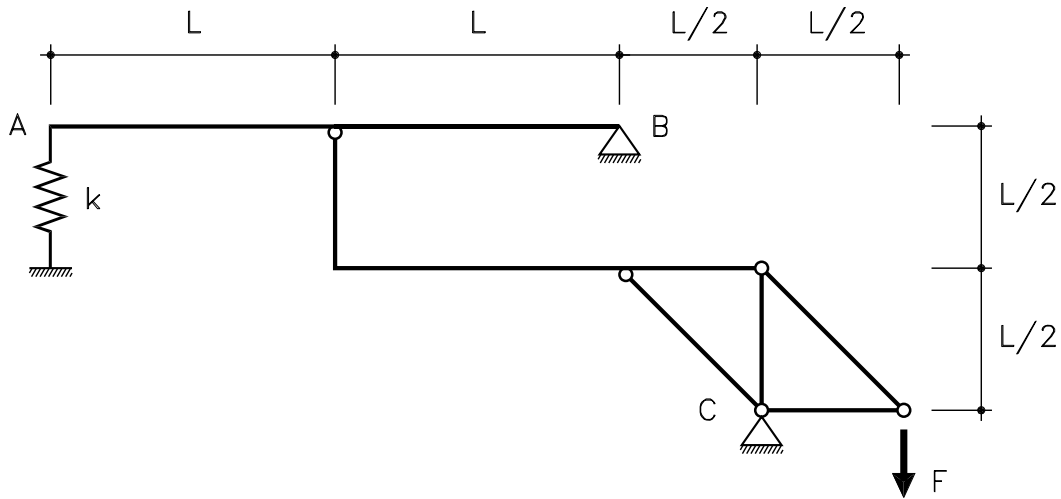
## Aufgabe 2



Alle Stäbe des im Bild dargestellten räumlichen Stabsystems genügen den Fließbedingungen  $|M| \leq M_u$ ,  $|N| \leq N_u = 3M_u/(2L)$ ,  $|T| \leq T_u = M_u$ . Der Querkraftwiderstand wird nicht massgebend.

Ermitteln Sie die Traglast  $Q_u$ , den zugehörigen Bruchmechanismus und die zugehörigen Reaktionen und Schnittgrößen.

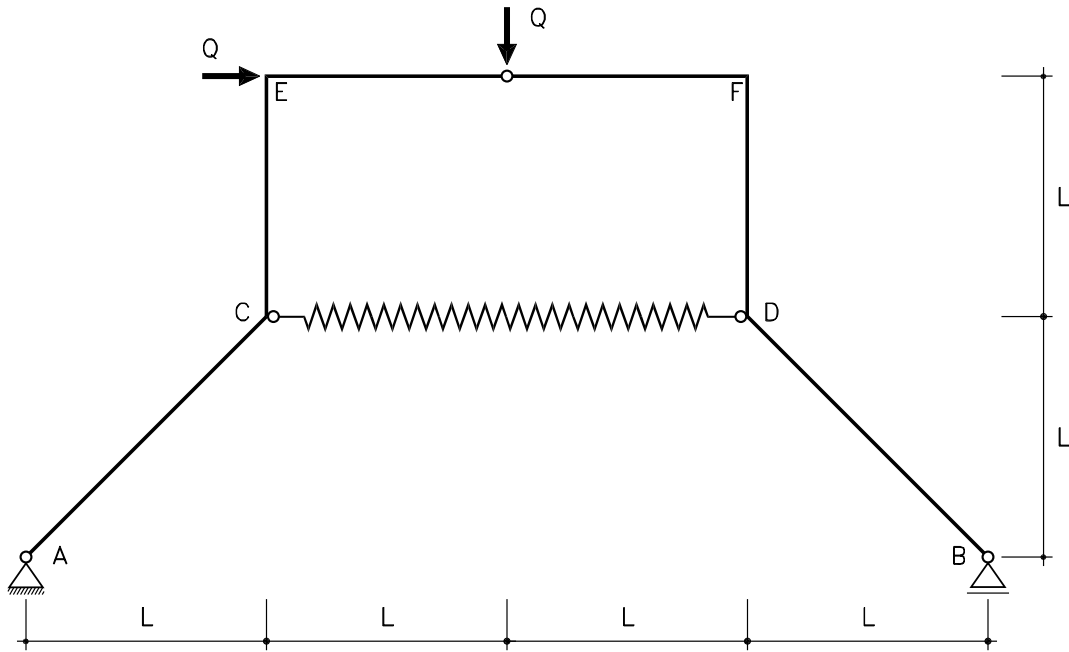
### Aufgabe 3



Das im Bild dargestellte ebene Stabsystem ist in Punkt A auf einer Feder mit der Federsteifigkeit  $k = 0,6EI/\ell^3$  gelagert. Alle Stäbe haben dieselbe Biegesteifigkeit  $EI$ . Achsiale Dehnungen und Schubverformungen dürfen vernachlässigt werden.

- Ermitteln Sie die Schnittgrößen.
- Wie gross wird die Stabverdrehung bei Auflager B?

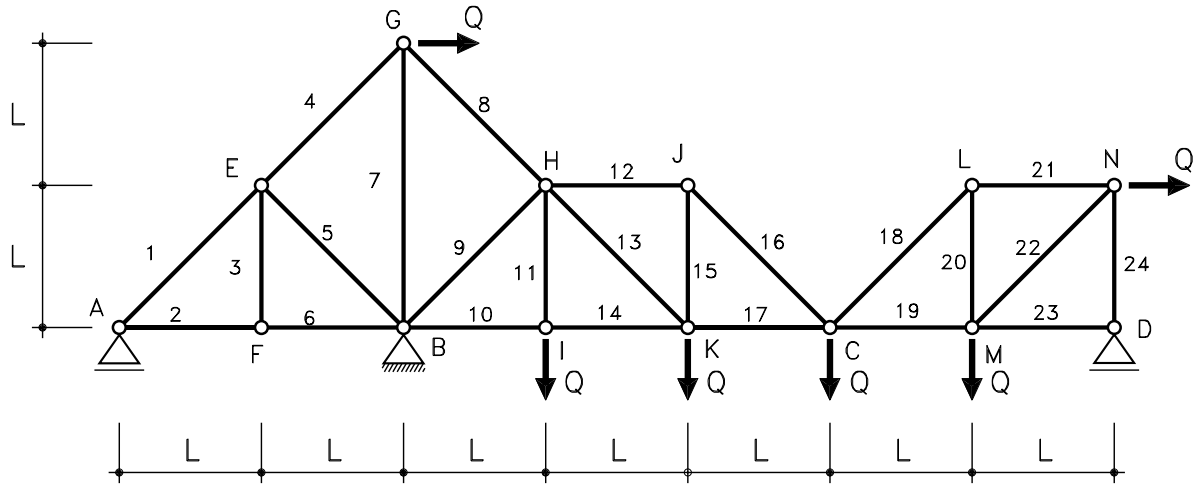
## Aufgabe 4



Geg: Rahmensystem ( $I = 10^9 \text{ mm}^4$ ,  $E = 210 \text{ kN/mm}^2$ ) mit Feder (Federkonstante  $c_f$ ),  $Q = 10 \text{ kN}$ ,  
 $L = 6 \text{ m}$   
 Achsiale Dehnungen und Schubverformungen des Rahmens dürfen vernachlässigt werden

- Ges: a) Auflagerreaktionen und Schnittgrössenverläufe.  
 b) Horizontale Verschiebung des Fusspunktes B für  $c_f = 2 \text{ mm/kN}$ .  
 c) Wie gross muss  $c_f$  sein, damit die horizontale Verschiebung des Fusspunktes B nicht grösser als  $50 \text{ mm}$  wird?

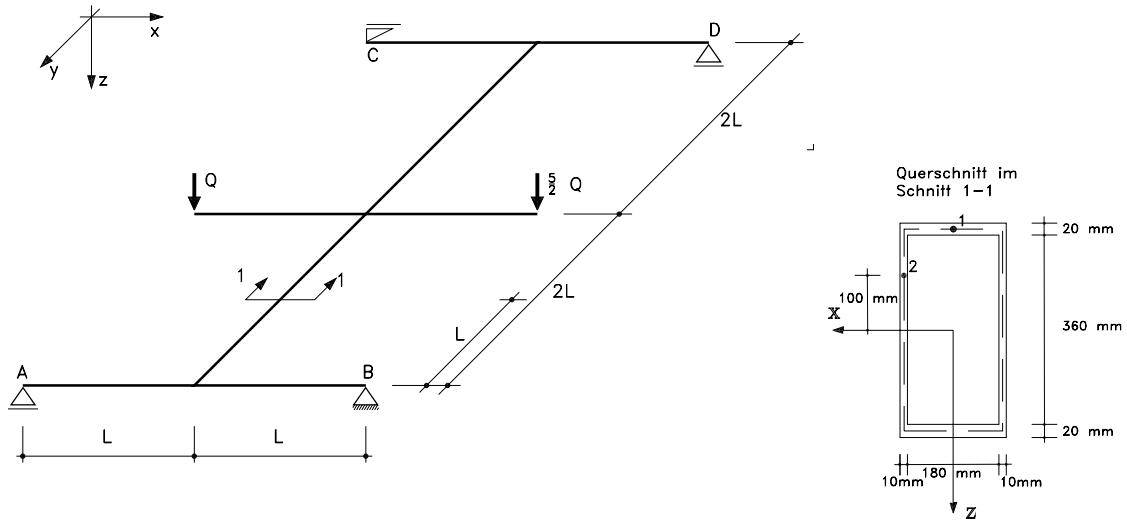
## Aufgabe 5



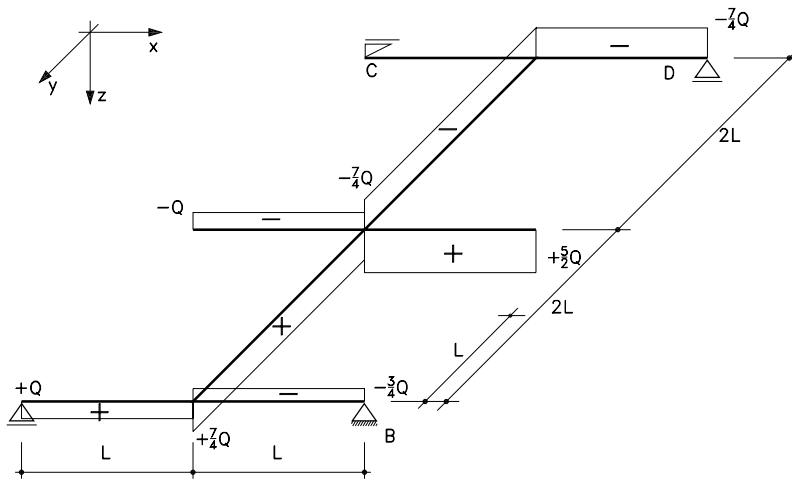
Geg: Ideales Fachwerk

- Ges:
- Die Stabkraft  $S_{13}$  des Stabes 13.
  - Alle Nullstäbe
  - Alle Stabkräfte
  - Ermitteln Sie die Einflusslinien für die Auflagerkraft in A sowie für die Stabkraft  $S_{22}$ .

## Aufgabe 6



Querkraftverlauf: V



Geg: Räumliches Tragwerk und Profilquerschnitt im Schnitt 1-1,  $Q = 20 \text{ kN}$ ,  $L = 5 \text{ m}$ .  
Querkraftverlauf

- Ges: a) Schnittgrößen im Schnitt 1-1 ( $M$ ,  $T$ ,  $V$ ).  
 b) Normal- und Schubspannungen in den Punkten 1 und 2 im Schnitt 1-1.  
 c) Mohr'scher Kreis der Spannungen im Punkt 2 mit den zugehörigen Hauptspannungen und Hauptrichtungen.