

# Bachelorprüfung Winter 2011

Modul 13

## Baustatik I und II

Klausur am 15.01.2011

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Matrikelnummer: \_\_\_\_\_  
(bitte deutlich schreiben) (9stellig!)

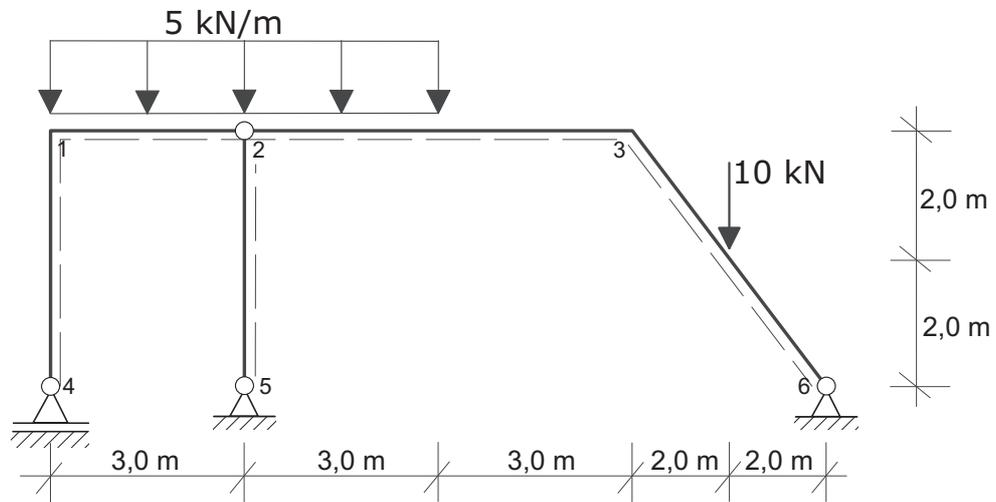
Aufgabe	<del>1</del>	2	3	4	5	6	7	Summe
mögliche Punkte	<del>30</del>	22	18	28	30	38	14	180
erreichte Punkte								

### Wichtige Hinweise

- Dauer der Klausur: 3 Stunden, davon  
30 Minuten für Aufgaben ohne Hilfsmittel,  
2 Stunden 30 Minuten für Aufgaben mit Hilfsmitteln.
- Prüfen Sie, ob alle Aufgabenblätter vorhanden sind.
- Schreiben Sie auf das Deckblatt ihren Namen und ihre Matrikelnummer.
- Geben Sie bei den Aufgaben, die ohne Hilfsmittel zu bearbeiten sind, Ihre Lösungen auf den Aufgabenblättern an. Bei Bedarf können Sie weiteres farbiges Schreibpapier anfordern. Verwenden Sie hierfür kein eigenes Papier.
- Die Aufgabenblätter zu den Aufgaben, die mit Hilfsmitteln zu bearbeiten sind, sind zusammen mit den zugehörigen Lösungen abzugeben.
- Keine grünen Stifte verwenden.
- Die Lösungen sollen alle Nebenrechnungen und Zwischenergebnisse enthalten.
- Programmierbare Rechner nur ohne Programmteil benutzen.
- Die Benutzung Programmgesteuerter Rechner (z.B Notebooks, Laptops, PDAs) ist nicht zulässig.
- Mobiltelefone sind während der Klausur abzuschalten und dürfen nicht benutzt werden.
- Toilettenbesuche sind nur einzeln unter Hinterlegung des Studentenausweises bei den Aufsichtspersonen gestattet.
- Keine Gleichungssysteme mit mehr als zwei Unbekannten lösen.

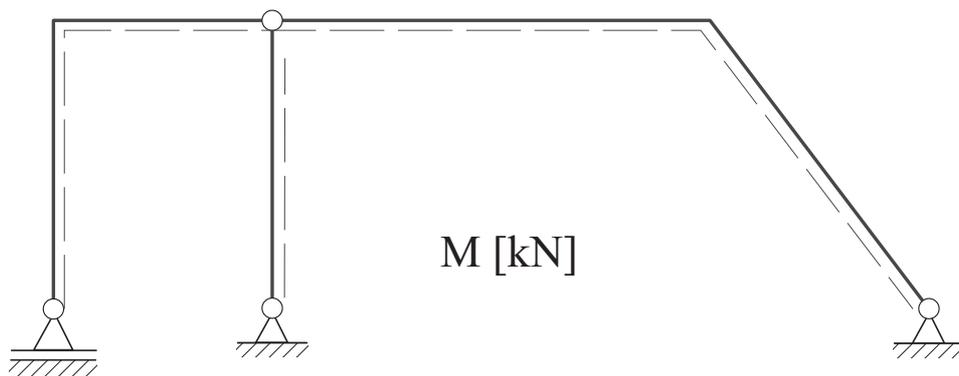
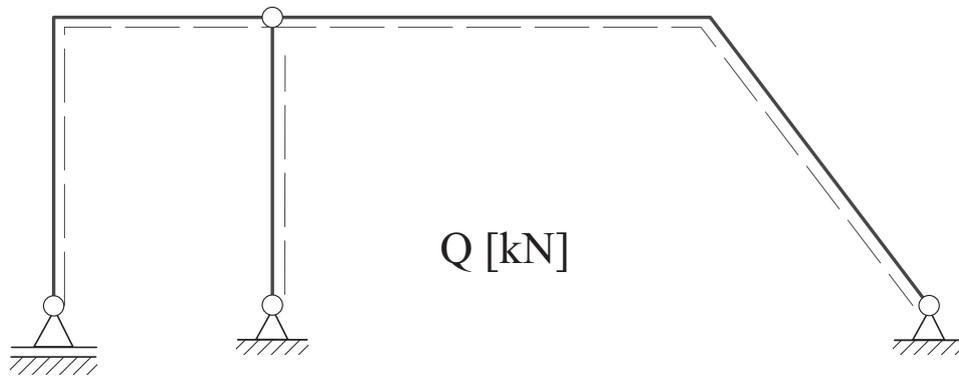
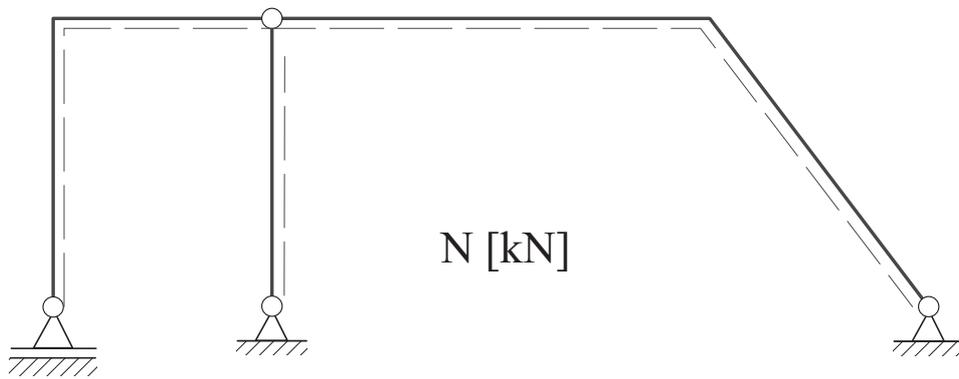
## Aufgabe 2

( 22 Punkte)



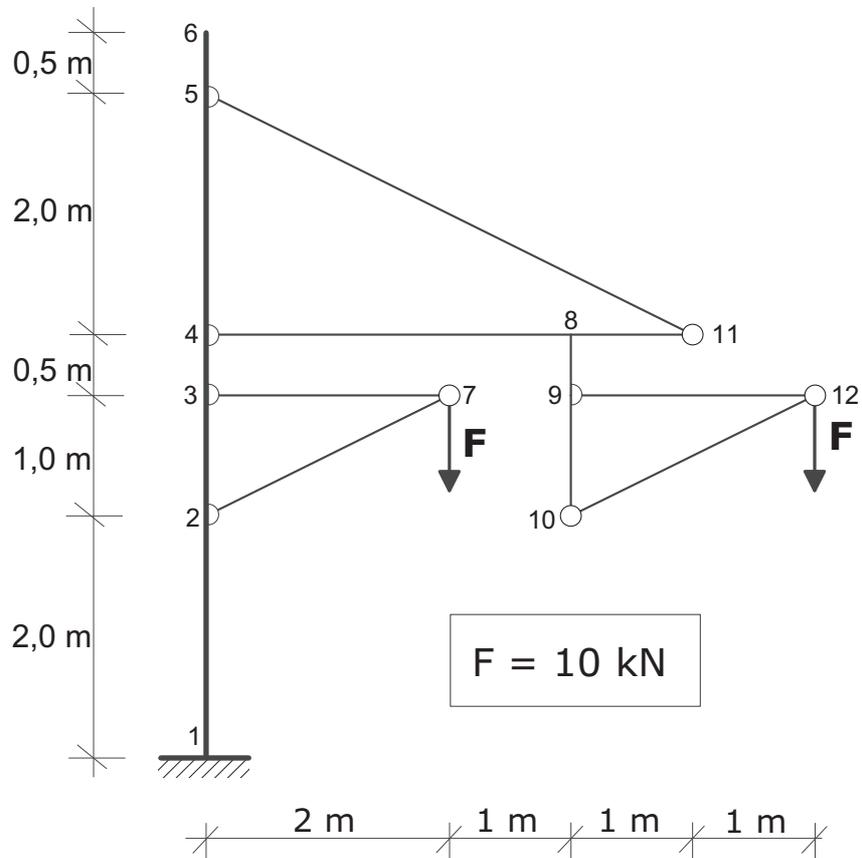
- (5 P.) Ermitteln Sie die Auflagerreaktionen des abgebildeten Tragwerks.
- (17 P.) Ermitteln Sie die Schnittgrößen  $N$ ,  $Q$  und  $M$  und stellen Sie diese in der Anlage 2.1 (nächste Seite) grafisch dar.

**Anlage 2.1:**



### Aufgabe 3

( 18 Punkte)



Das dargestellte System zeigt einen Mast zur Befestigung der Hochspannungsleitungen einer zweigleisigen Eisenbahntrasse.

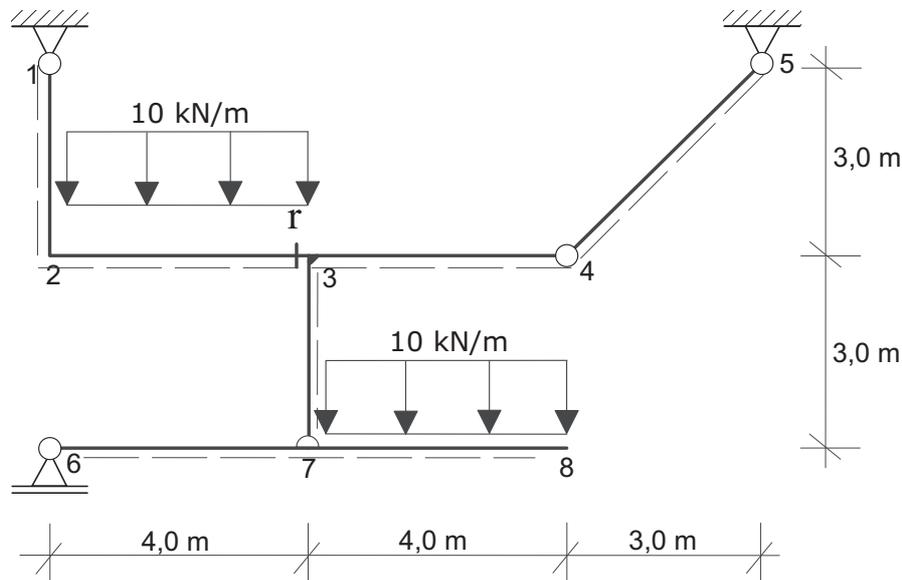
Für alle Stäbe gilt:  $EA = \infty$  und  $GA_Q = \infty$ .

NUR für den Mast (Knoten 1-6) gilt zusätzlich auch:  $EI = \infty$ .

- (3 P.) Kennzeichnen Sie alle Stäbe, die KEINE Fachwerkstäbe sind.
- (15 P.) Wie muss die Biegesteifigkeit  $EI$  für die übrigen Stäbe (alle außer dem Mast) gewählt werden, damit eine maximal zulässige Vertikalverschiebung an den Halterungen der Oberleitung (Knoten 7 und 12) von 0,01 m nicht überschritten wird.

**Hinweis:** Erst denken, dann rechnen! Berechnen Sie nur die Größen, die zur Lösung erforderlich sind.

## Aufgabe 4 ( 28 Punkte)



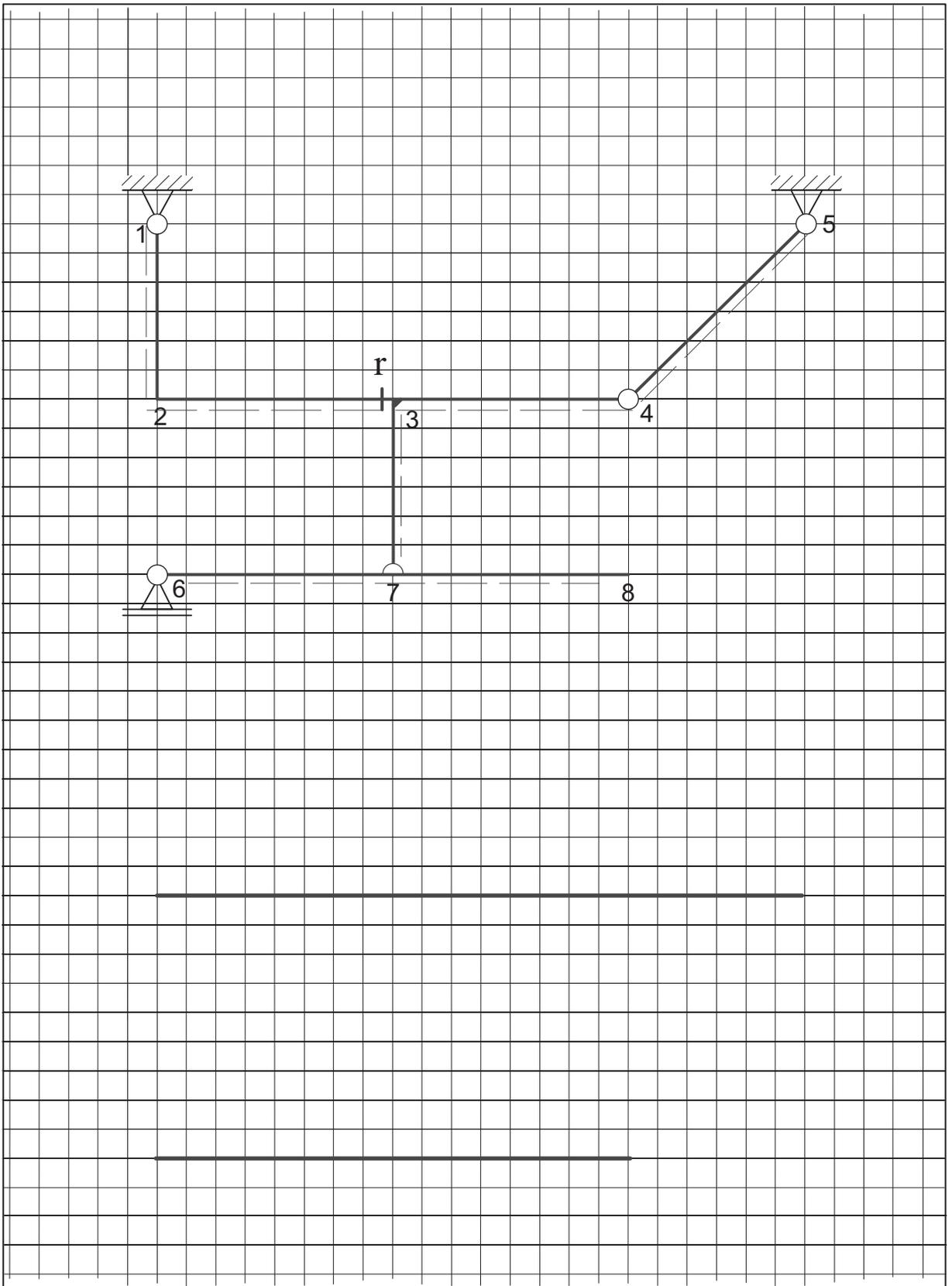
a) Ermitteln Sie die Einflusslinie für das Moment an der Stelle r. Bearbeiten Sie dazu folgende Schritte:

1. (4 P.) Konstruieren Sie den Polplan.
2. (3 P.) Geben Sie die Einflusslinie für eine Wanderlast auf der oberen Ebene (Lastgurt: 2-3-4-5) an.
3. (3 P.) Geben Sie die Einflusslinie für eine Wanderlast auf der unteren Ebene (Lastgurt: 6-7-8) an.
4. (4 P.) Wie groß ist das Moment an der Stelle r für die gegebene Belastung? (Beide EL sind zu berücksichtigen.)

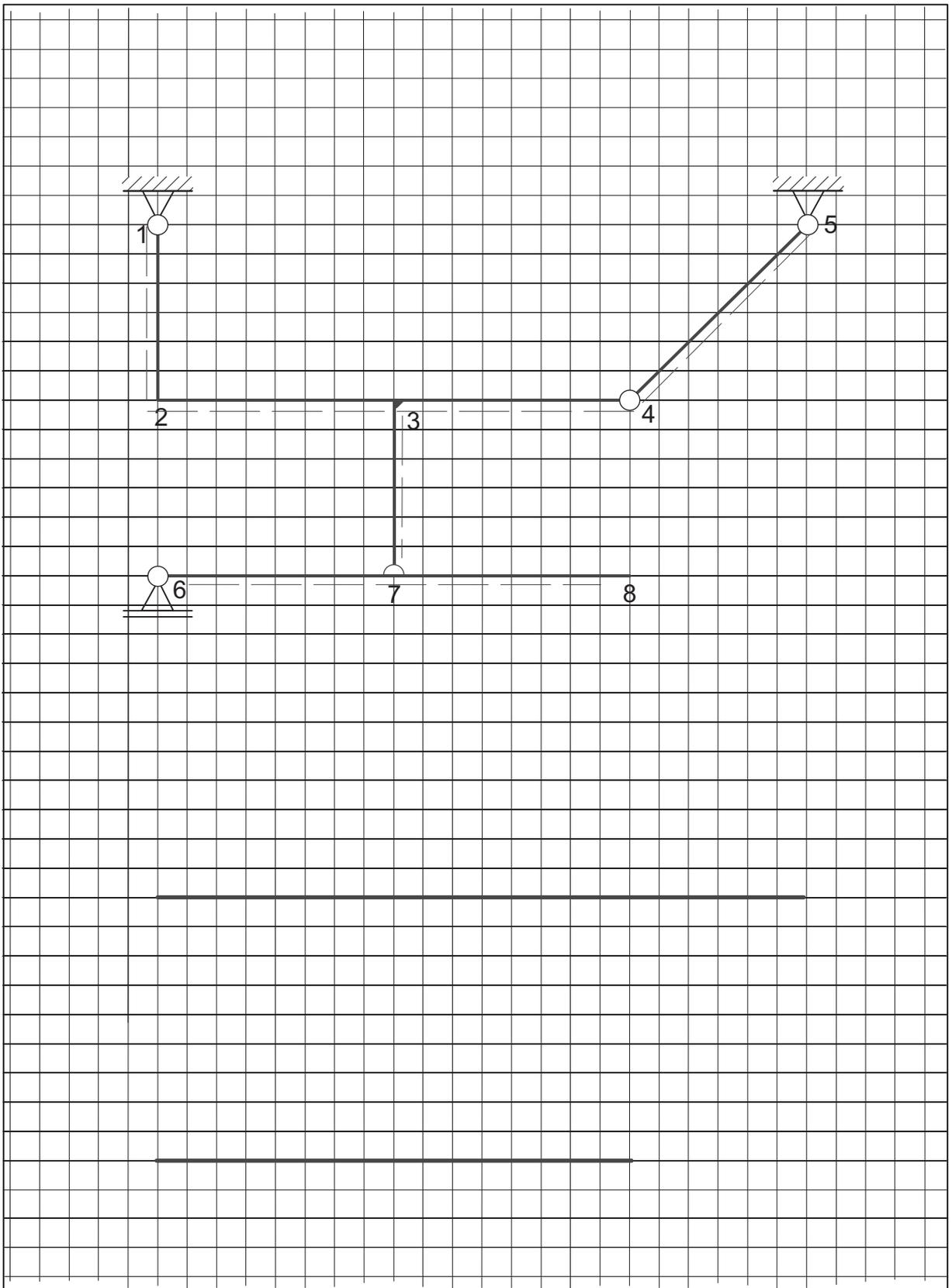
b) Ermitteln Sie die Einflusslinie für die **vertikale** Auflagerlast im Knoten 1. Bearbeiten Sie dazu folgende Schritte:

1. (4 P.) Konstruieren Sie den Polplan.
2. (3 P.) Geben Sie die Einflusslinie für eine Wanderlast auf der oberen Ebene (Lastgurt: 2-3-4-5) an.
3. (3 P.) Geben Sie die Einflusslinie für eine Wanderlast auf der unteren Ebene (Lastgurt: 6-7-8) an.
4. (4 P.) Wie groß ist die vertikale Auflagerlast im Knoten 1 für die gegebene Belastung? (Beide EL sind zu berücksichtigen.)

# EL-M<sub>r</sub>

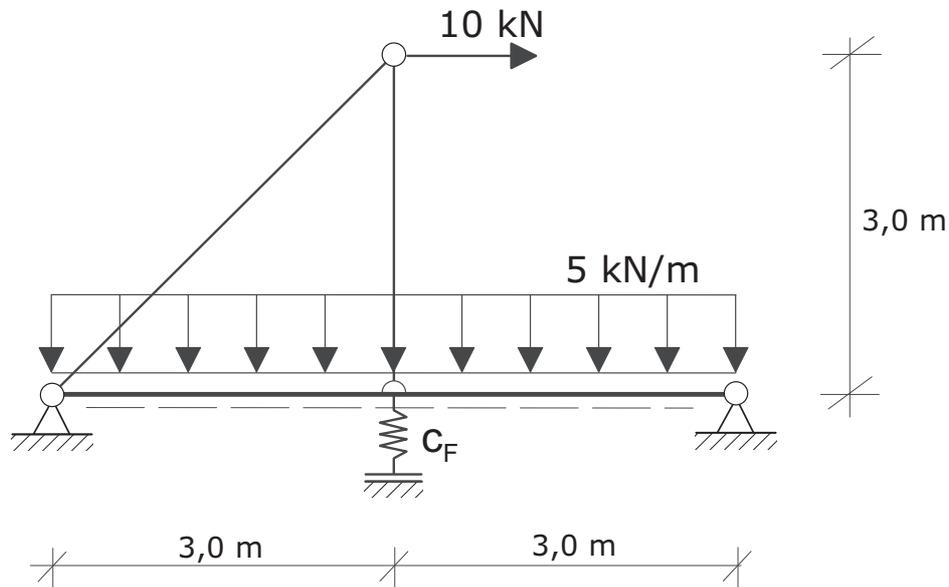


# EL-A<sub>v1</sub>



## Aufgabe 5

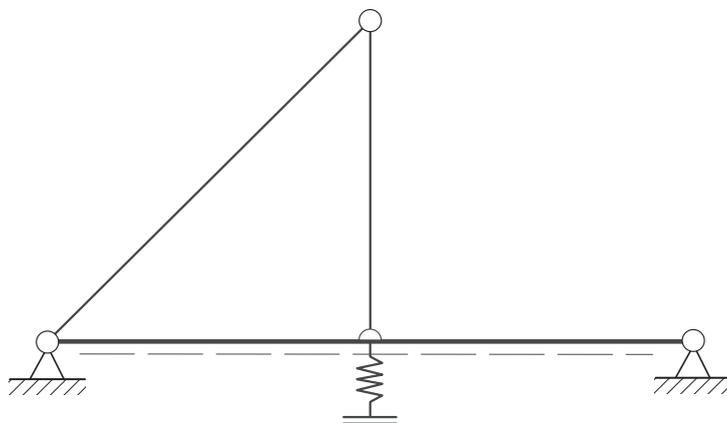
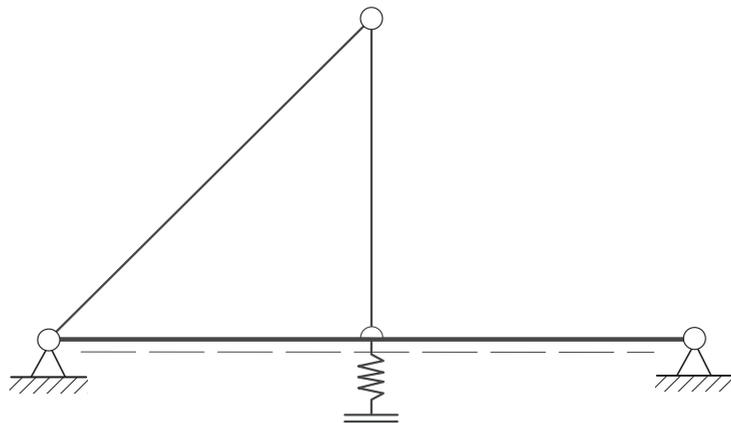
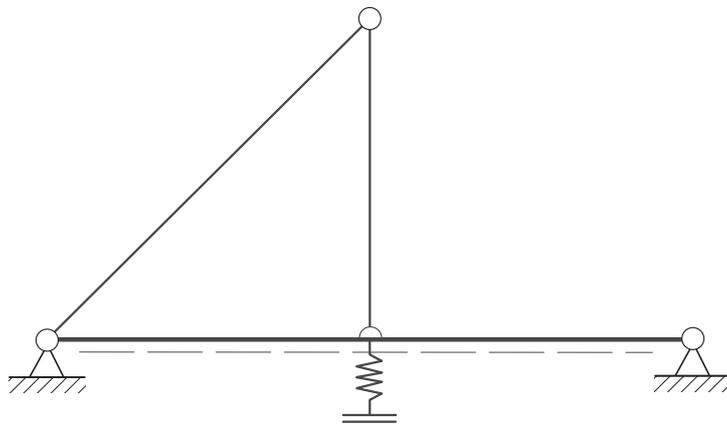
( 30 Punkte)



$c_F = 5000 \text{ kN/m}$ $GA_Q = \infty$ $EI = 10^4 \text{ kNm}^2$ $EA = EI/2$
--

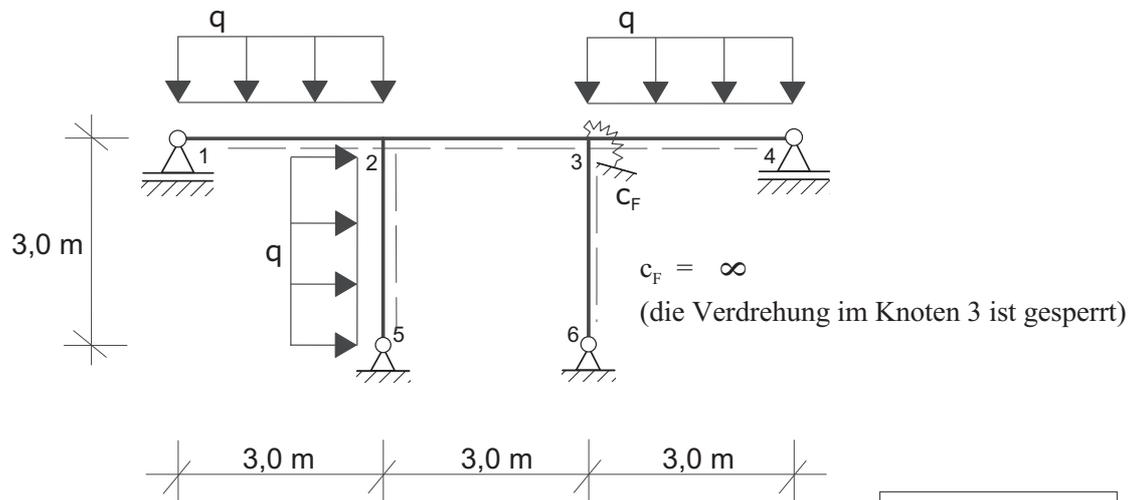
- a) (30 P.) Ermitteln Sie für das gegebene Tragwerk alle Schnittgrößen (N, Q und M) mittels des Kraftgrößenverfahrens und stellen Sie diese am Gesamtsystem in Anlage 5.1 grafisch dar.

**Anlage 5.1:**



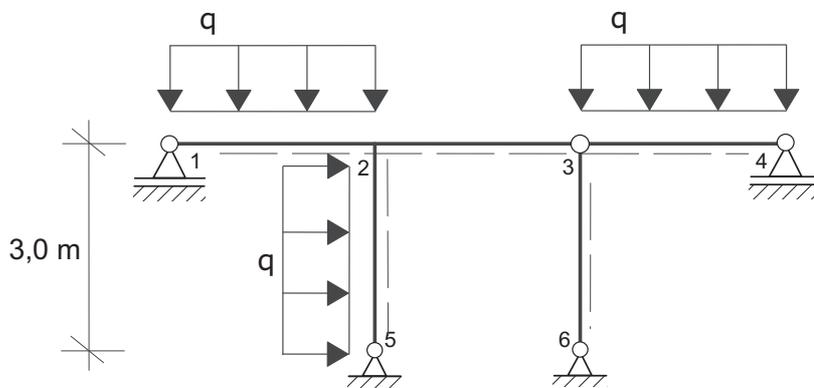
## Aufgabe 6 ( 38 Punkte)

### Variante A



$q = 10 \text{ kN/m}$ $EA = GA_Q = \infty$ $EI = 10^4 \text{ kNm}^2$
--

### Variante B

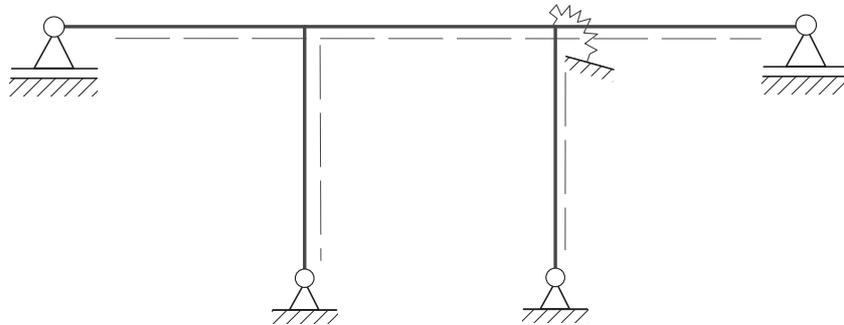


Die Abbildung zeigt zwei mögliche Varianten eines Rahmentragwerks.  
Die beiden Varianten unterscheiden sich nur im Knoten 3!

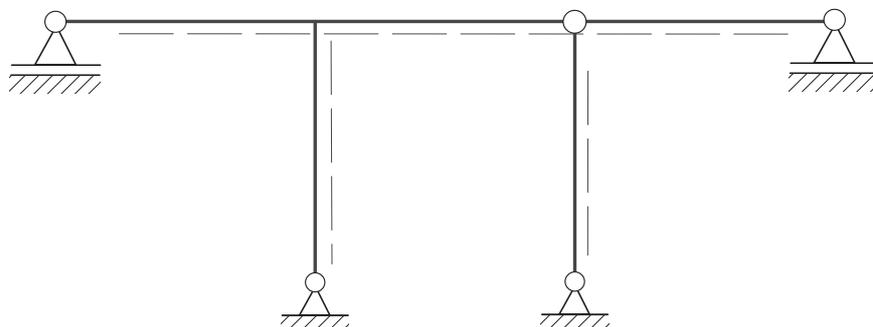
- (26 P.) Berechnen Sie für die Ausführungsvariante A den Momentenverlauf mittels des Weggrößenverfahrens und stellen Sie diesen in Anlage 6.1 grafisch dar.
- (12 P.) Ermitteln Sie für die Ausführungsvariante B den Momentenverlauf und stellen Sie diesen ebenfalls in Anlage 6.1 grafisch dar. Sie brauchen dabei nur die Änderungen im Vergleich zum Aufgabenteil a) berechnen, Zwischenergebnisse, die unverändert bleiben, können übernommen werden.

**Anlage 6.1:**

**Variante A**

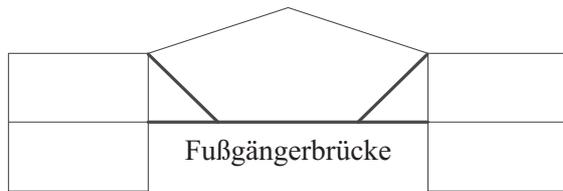
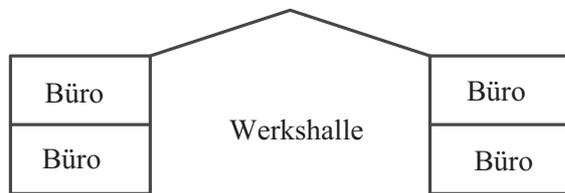


**Variante B**

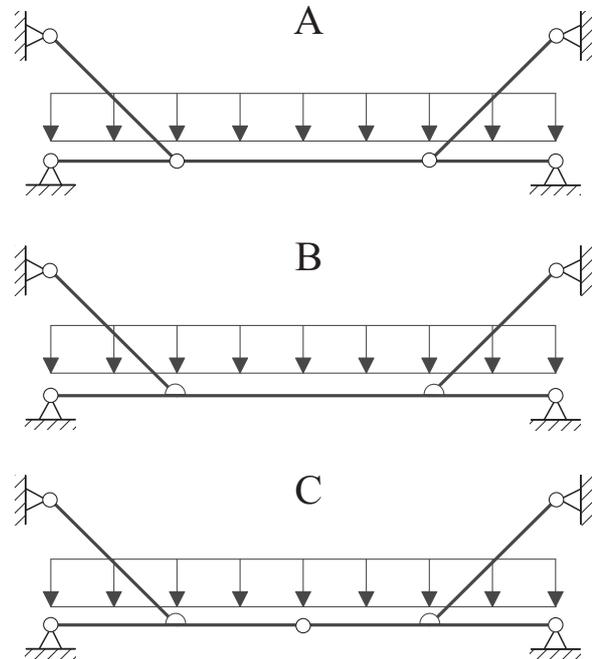


## Aufgabe 7

( 14 Punkte)



Brückenquerschnitt:



Die oberen Stockwerke zweier Bürogebäude sollen über eine kleine Fußgängerbrücke gemäß der obigen Abbildung miteinander verbunden werden.

Für die Konstruktion der Fußgängerbrücke werden die obigen drei Ausführungsvarianten (A, B und C) vorgeschlagen.

- (10,5 P.) Geben Sie zu allen drei Vorschlägen den qualitativen Momentenverlauf an und schätzen Sie vergleichend die maximalen Momente ab. (OHNE Berechnung!)
- (3,5 P.) Erläutern Sie **KURZ** anhand der Momentenverläufe für welche Ausführung im Brückenquerschnitt die "kleinsten" HEA - Profile verwendet werden können. Gehen Sie dabei davon aus, dass der Brückenquerschnitt über die gesamte Brückenlänge konstant bleibt.