

# Bachelorprüfung Herbst 2012

Modul 13 (BI) / Modul IV 3b (UTRM)

## Baustatik I und II

Klausur am 27.08.2012

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

Aufgabe	1	<del>2</del>	<del>3</del>	<del>4</del>	<del>5</del>	<del>6</del>	Summe
mögliche Punkte	30	<del>27</del>	<del>28</del>	<del>37</del>	<del>30</del>	<del>28</del>	180
erreichte Punkte							

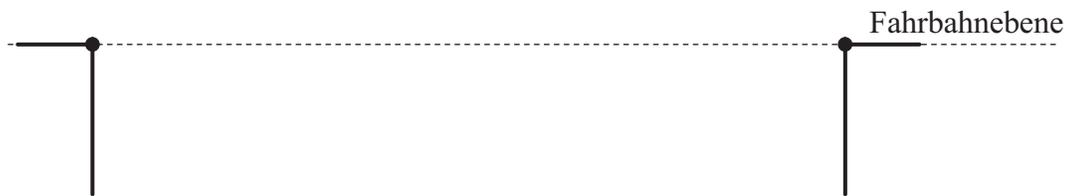
### Wichtige Hinweise

- 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 1

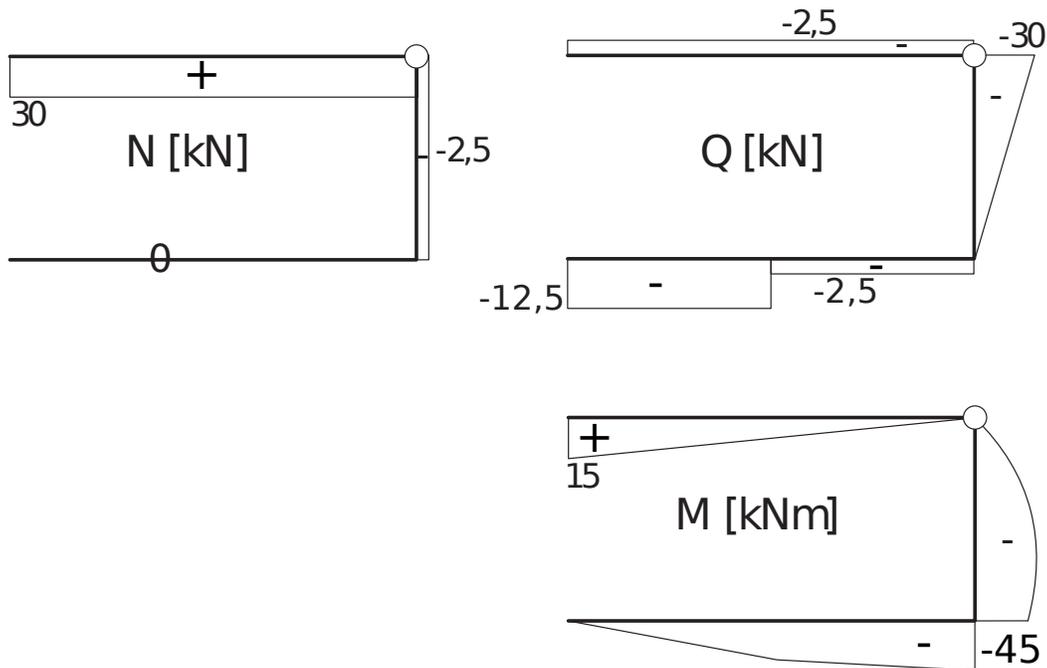
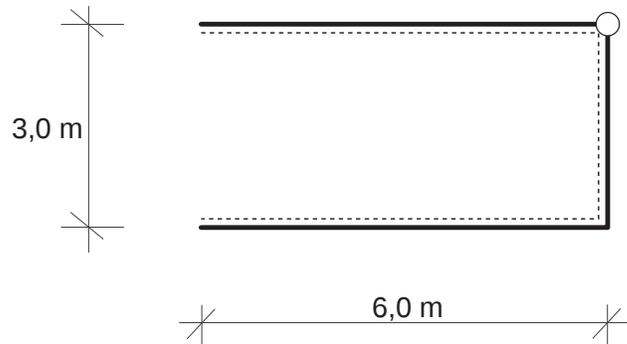
( 30 Punkte)

- a) (6 P.) Zwei Flussufer sollen durch eine Fachwerkbrücke miteinander verbunden werden. Über die gesamte Brückenlänge wirkt auf der Fahrbahnebene eine konstante Verkehrslast. Zeichnen Sie eine hinsichtlich Belastung und Materialeinsatz sinnvolle Fachwerkbrückenkonstruktion in die untere Abbildung ein. Kennzeichnen Sie die Druck-, Zug- und Nullstäbe (D, Z, N) Ihrer Brücke unter der gegebenen Belastung.



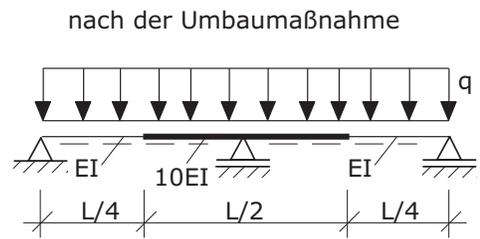
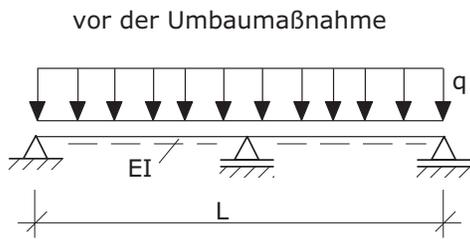
- b) (9 P.) Die Berechnungen eines statisch bestimmten Tragwerks sind unzureichend bearbeitet worden. So fehlen in den Unterlagen Informationen über die Lastannahmen und Auflagerreaktionen.

Ermitteln Sie aus den gegebenen Verläufen die Position der Auflager und der äußeren Lasten. Berechnen Sie zudem die Größe der Auflagerreaktionen und der Lasten.



- c) (6 P.) Im Rahmen einer Umbaumaßnahme soll ein bestehendes Tragwerk ausgesteift werden. Dabei wird die Biegesteifigkeit  $EI$  im Abschnitt über der Stütze um das 10-fache erhöht.

Skizzieren Sie für das bestehende und ausgesteifte Tragwerk qualitativ die Biegelinie  $w$  und den Momentenverlauf  $M$ . Aus den Verläufen sollen die Unterschiede aus der Umbaumaßnahme ersichtlich sein.



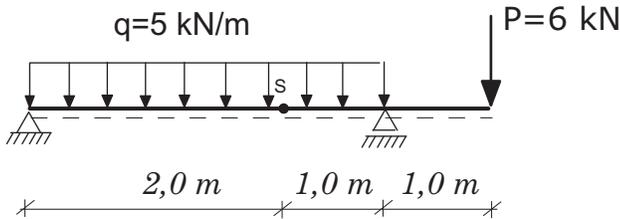
M \_\_\_\_\_

M \_\_\_\_\_

W \_\_\_\_\_

W \_\_\_\_\_

d) (5 P.) Ermitteln Sie das Biegemoment im Knoten s mit dem Prinzip der virtuellen Verschiebungen.



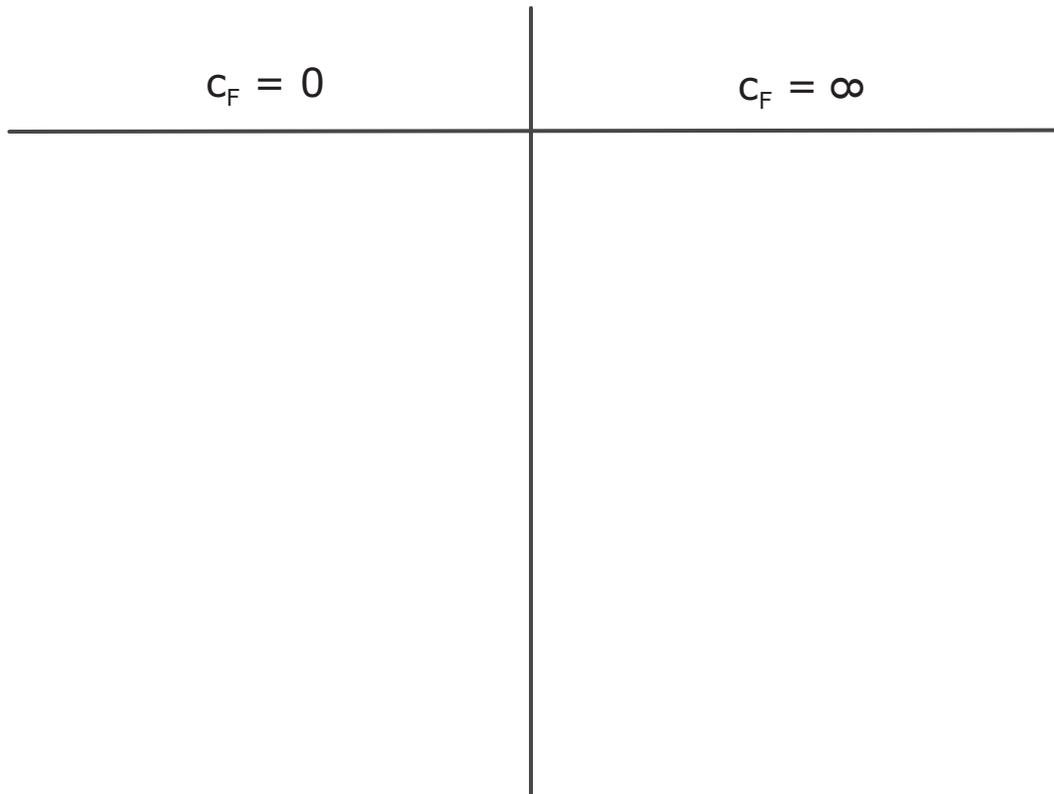
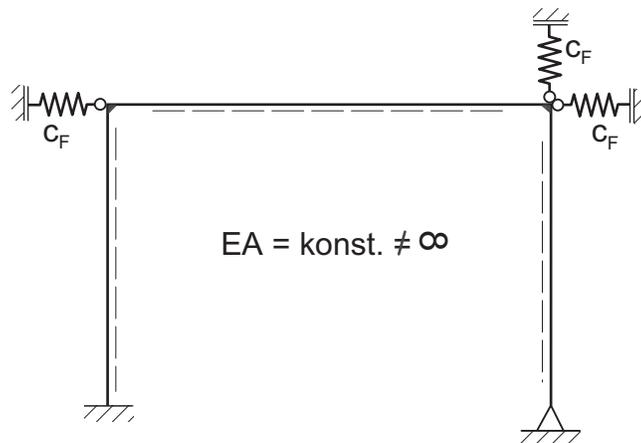
		$\frac{\bar{M}_i M_i}{3}$
		$\frac{\bar{M}_K M_i}{6}$
$M = ql^2/8$		
$\frac{\bar{M}_i M}{3}$		

e) (4 P.) Wie viele geometrische Freiheitsgrade ( $n_g$ ) hat das dargestellte System und wie hoch ist der Grad der statischen Unbestimmtheit ( $n$ ) für:

- $c_F = 0$
- $c_F = \infty$

Für welchen Fall wählen Sie zur Berechnung das Kraftgrößenverfahren und für welchen Fall das Weggrößenverfahren?

HINWEIS:  $EI, EA \neq \infty$



# Bachelorprüfung Herbst 2012

Modul 13

## Baustatik I und II

Klausur am 27.08.2012

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

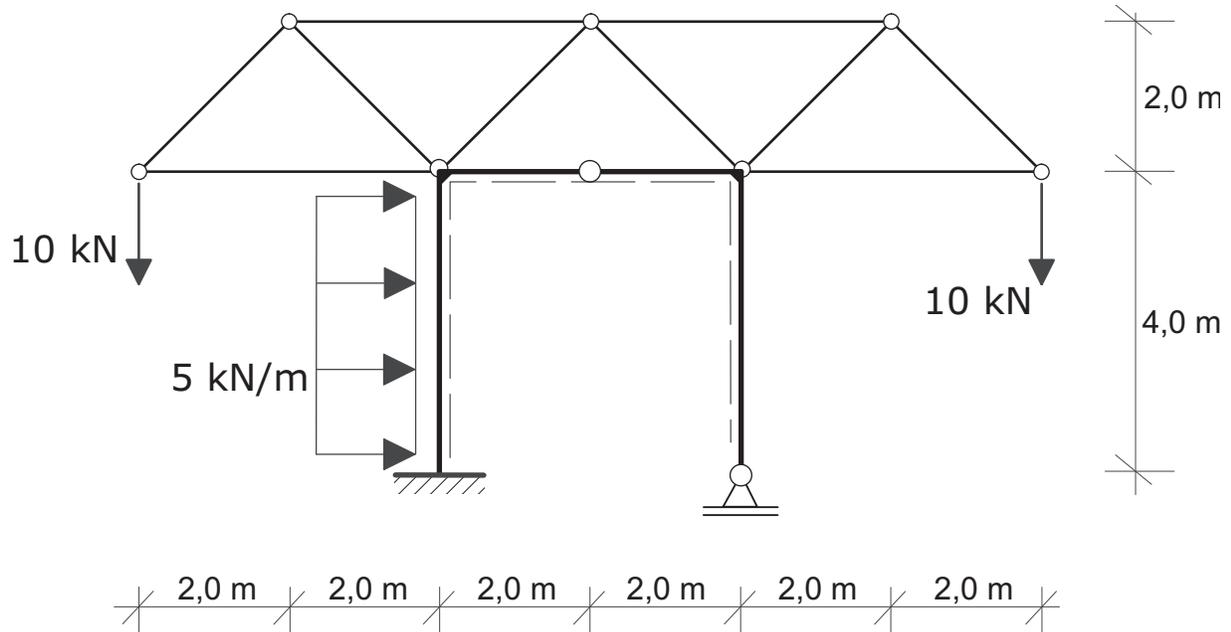
Aufgabe	<del>1</del>	2	3	4	5	6	Summe
mögliche Punkte	<del>30</del>	27	28	37	30	28	180
erreichte Punkte							

### 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

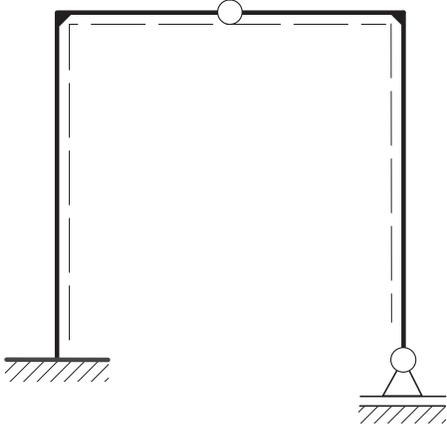
( 27 Punkte)



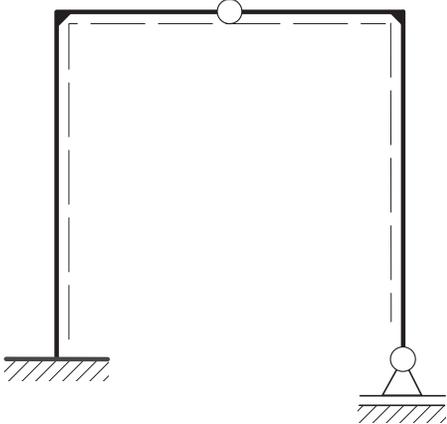
- (8 P.) Berechnen Sie die Auflagerkräfte und die übertragenen Zwischenreaktionen zwischen Fachwerk und Rahmentragwerk.
- (10 P.) Ermitteln Sie die Kräfte in allen Fachwerkstäben.
- (9 P.) Ermitteln Sie die Schnittgrößen für den Rahmen und stellen Sie diese im Anhang 2.1 auf der nächsten Seite grafisch dar.

Anlage 2.1:

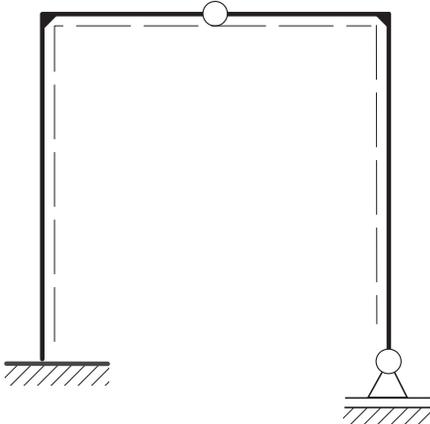
N [kN]



Q [kN]

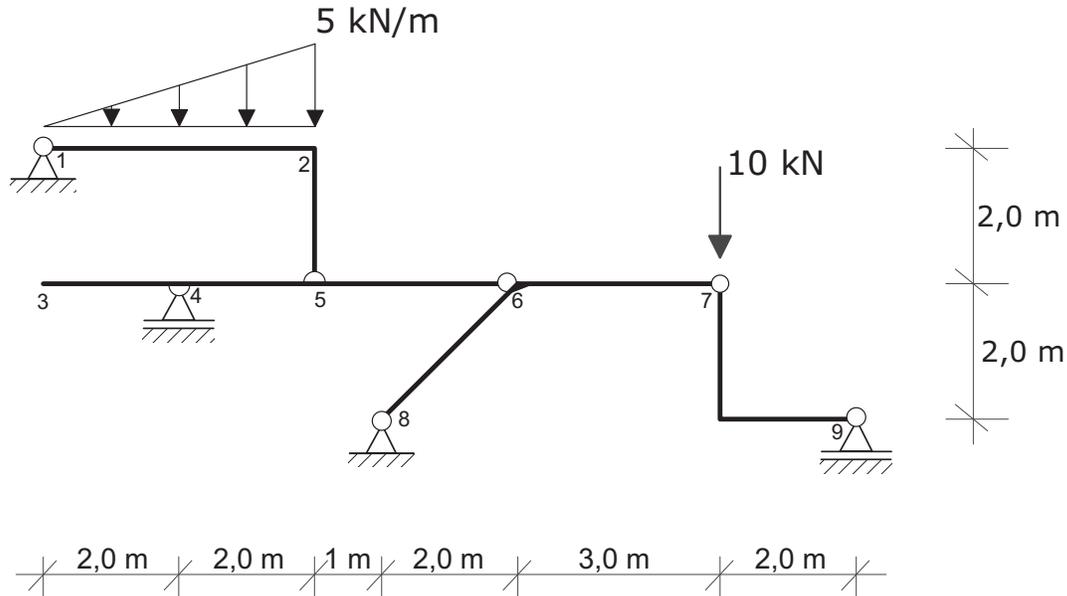


M [kNm]



### Aufgabe 3

( 28 Punkte)



Der Lastgurt des abgebildeten Tragwerks ist im Bereich 1 - 2 - 5 - 6 - 7 - 9.

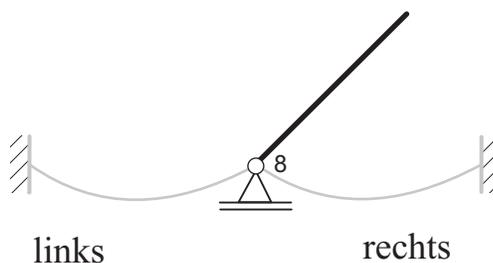
- a) (14 P.) Konstruieren Sie den Polplan und die Einflusslinie für das Moment im Knoten 2.

Werten Sie die Einflusslinie für die gegebene Belastung aus.

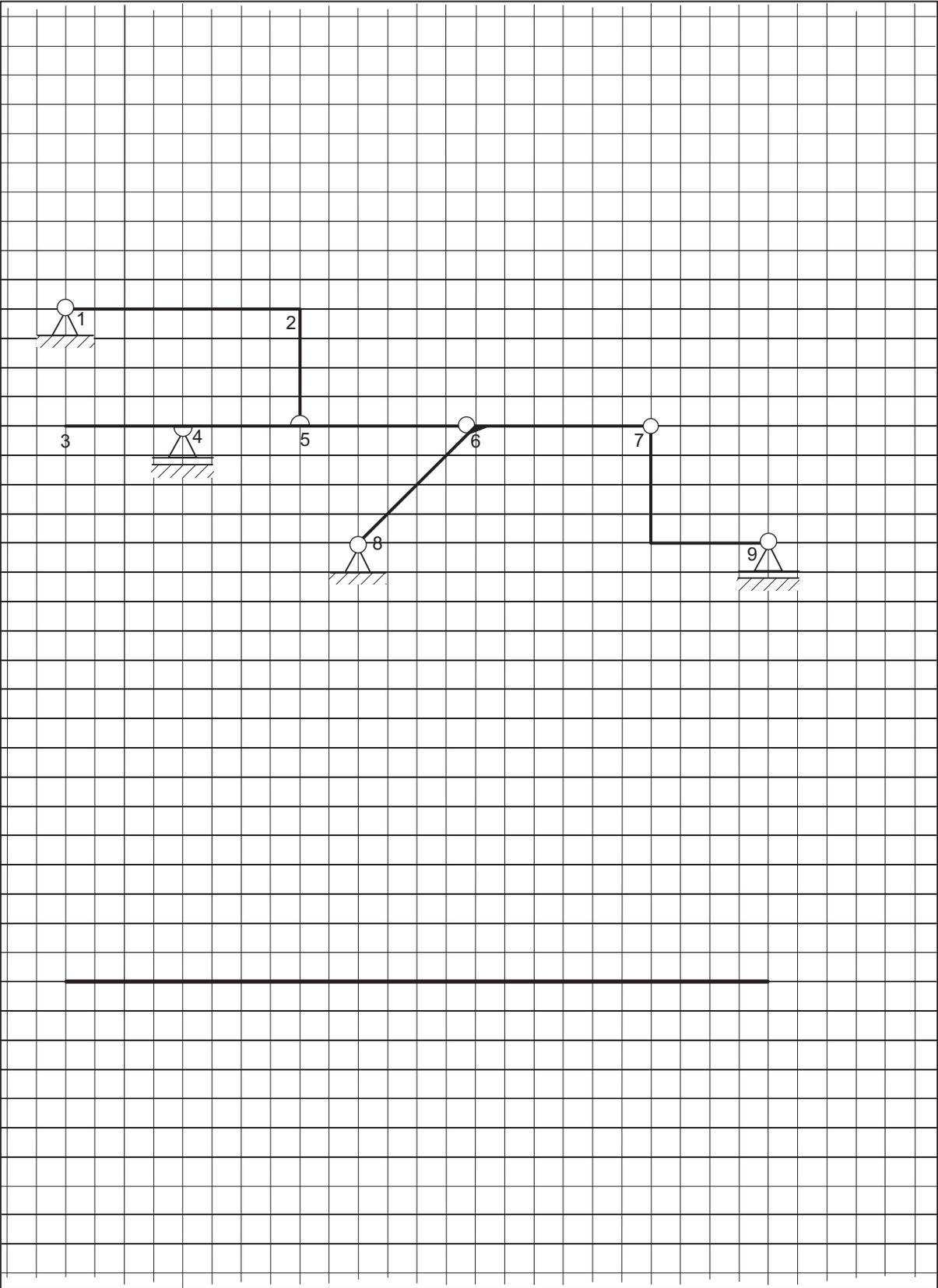
- b) (14 P.) Konstruieren Sie den Polplan und die Einflusslinie für die horizontale Auflagerlast im Knoten 8.

Das Lager im Knoten 8 ist defekt und soll erneuert werden. In horizontale Richtung soll das Lager daher vorübergehend durch Seile abgespannt werden. Ist die Seilkonstruktion für die gegebene Belastung links, rechts oder beidseitig vom Knoten 8 anzuordnen (s. Skizze)? Begründen Sie Ihre Wahl.

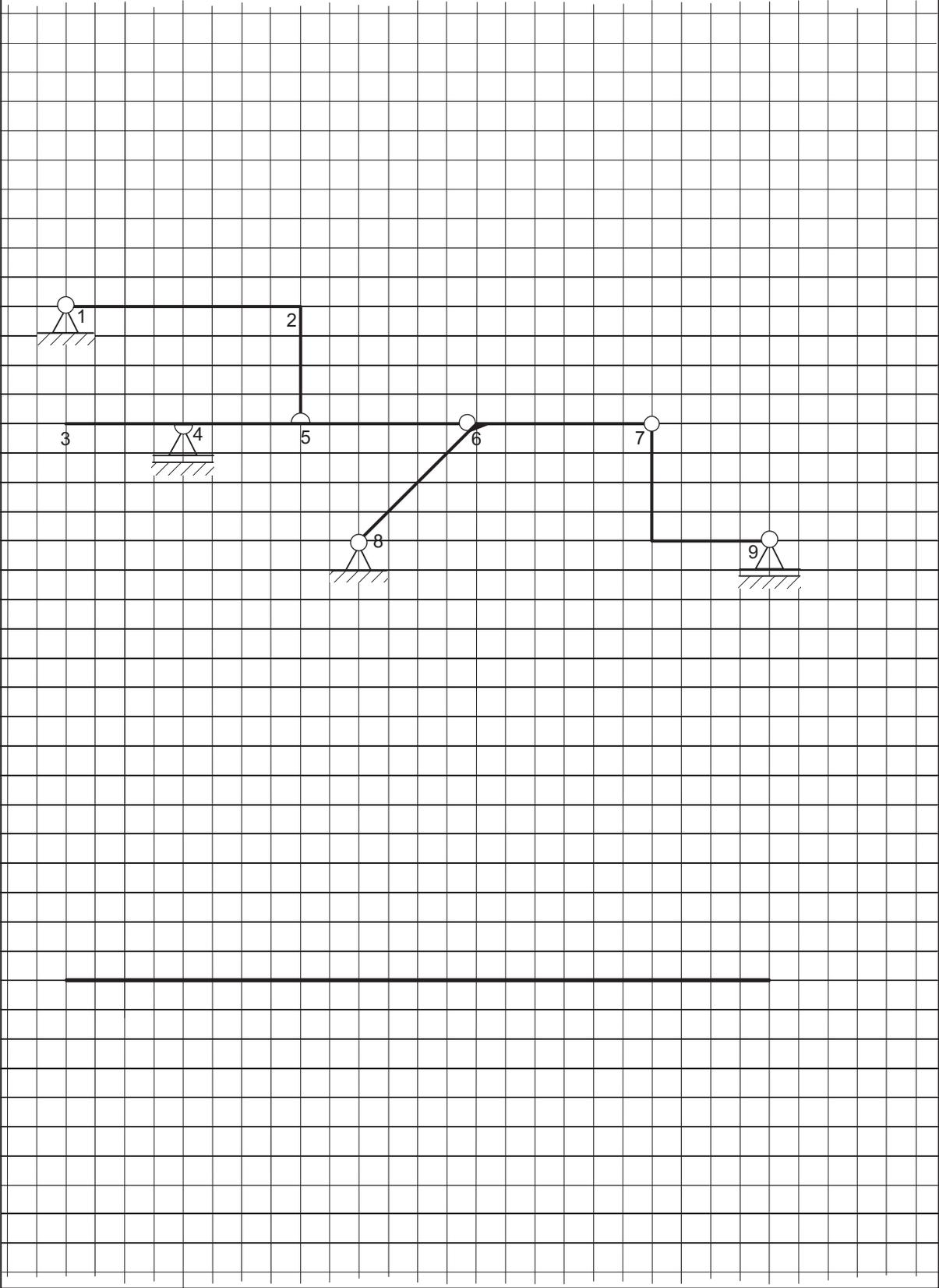
Skizze:



# EL-M<sub>2</sub>

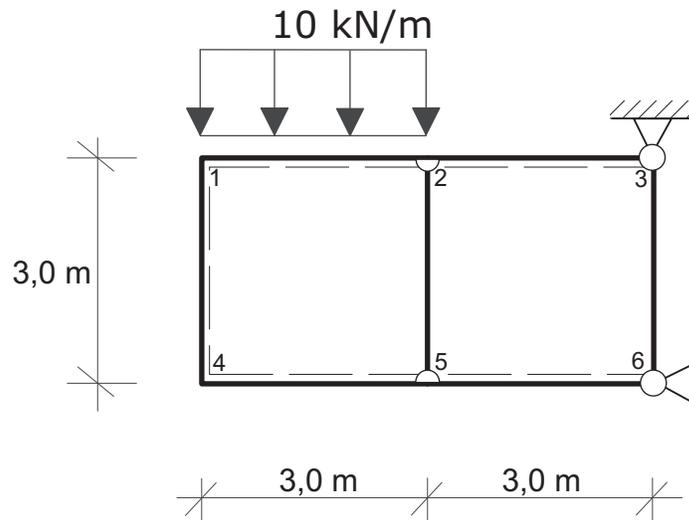


# EL-H<sub>8</sub>



## Aufgabe 4

( 37 Punkte)



Parameter:

$$EI = 10.000 \text{ kNm}^2$$

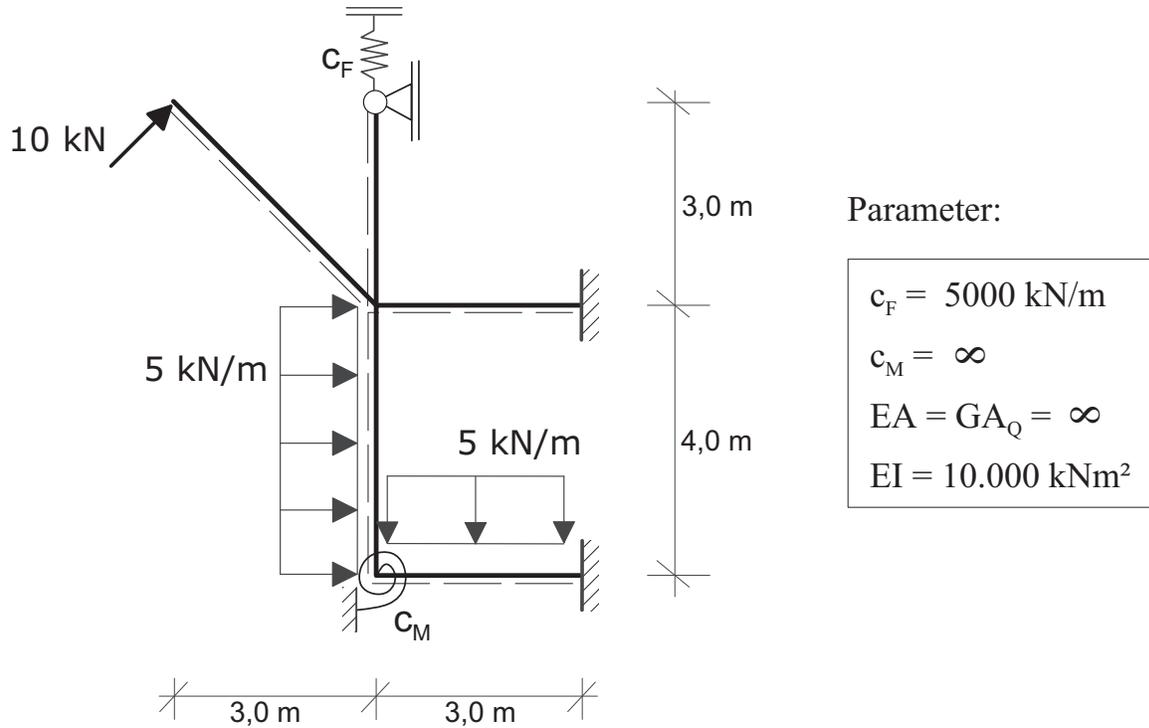
$$EA = 5.000 \text{ kN}$$

$$GA_Q = \infty$$

- (2 P.) Bestimmen Sie den Grad der statischen Unbestimmtheit.
- (25 P.) Ermitteln Sie den Momentenverlauf mittels Kraftgrößenverfahren und stellen Sie diesen grafisch dar.
- (10 P.) Ermitteln Sie unter Verwendung des Prinzips der virtuellen Kräfte und des Reduktionssatzes die vertikale Verschiebung im Knoten 4.

## Aufgabe 5

( 30 Punkte)

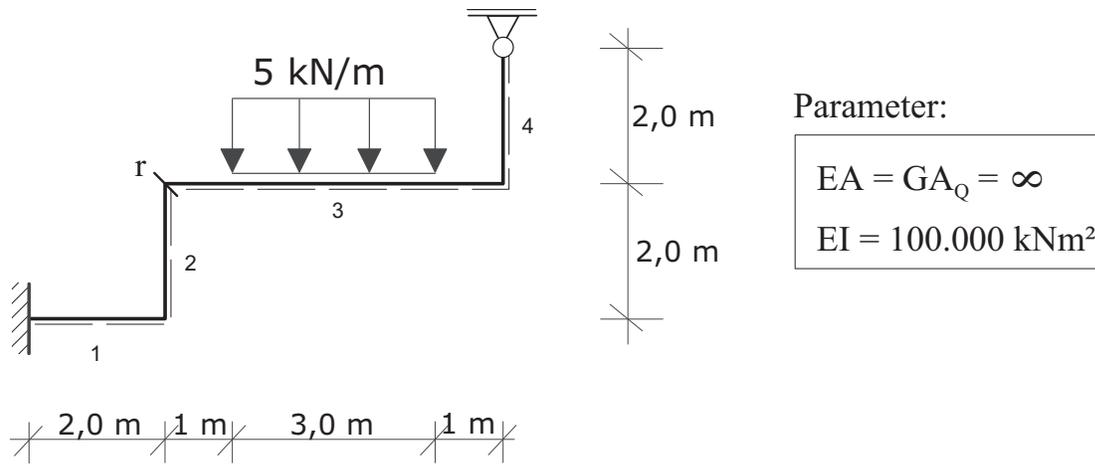


- (2 P.) Bestimmen Sie die geometrische Unbestimmtheit des Systems.
- (28 P.) Ermitteln Sie den Momentenverlauf mittels Weggrößenverfahren und stellen Sie diesen grafisch dar.

**Hinweis:** Beachten Sie die Drehfeder und die Lage der gestrichelten Faser.

## Aufgabe 6

( 28 Punkte)



- (20 P.) Ermitteln Sie **NUR für den Stab 3** die Einflusslinie für das Moment an der Stelle r. Verwenden Sie dazu das (n-1)-fach statisch unbestimmte System in Verbindung mit dem  $\omega$ -Verfahren.
- (8 P.) Werten Sie die Einflusslinie für die gegebene Belastung aus.