



**Modulprüfung Baustatik II am 14. Mai 2010**  
**Teil 1, 20 Minuten (ohne Unterlagen)**

**Aufgabe 1 (4 Punkte)**

Die nachfolgend angegebenen Gleichungen beziehen sich auf ein Näherungsverfahren zur Berechnung von Balken. Geben Sie die mechanische Bedeutung dieser Gleichungen an.

$$1. \int M' \bar{w}' dx + \int H w' \bar{w}' dx + \int k_B w \bar{w} dx + \sum k_F w \bar{w} - \int q \bar{w} dx = 0$$

$$2. \int w' \bar{M}' dx - \int \frac{M}{EI} \bar{M} dx - \sum \frac{M \bar{M}}{k_M} = 0$$

**Aufgabe 2 (3 Punkte)**

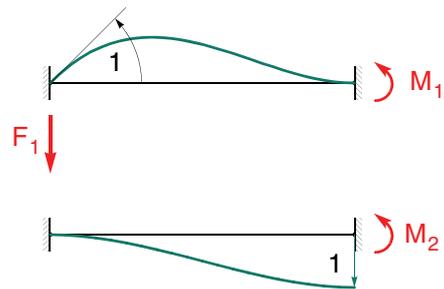
Wie wirken sich Normalkräfte bei einer Berechnung nach Theorie II. Ordnung auf die Tragwerkssteifigkeit aus? Unterscheiden Sie zwischen Druck- und Zugkräften.

**Aufgabe 3 (3 Punkte)**

**Aufgabe 4 (3 Punkte)**

Gegeben ist die Steifigkeitsmatrix eines Balkens. Tragen Sie die in den skizzierten Verformungszuständen angegebenen Kraftgrößen entsprechend ihrer mechanischen Bedeutung in die Matrix ein.

$\mathbf{k} =$

**Modulprüfung Baustatik II am 14. Mai 2010**  
**Teil 2, 100 Minuten (mit Unterlagen)**

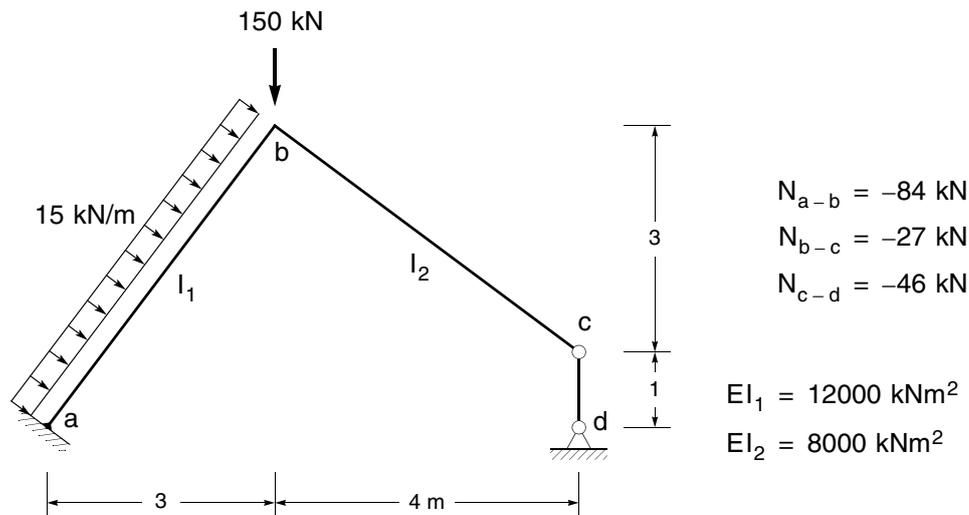
**Aufgabe 5 (18 Punkte)**

Das nachfolgend dargestellte System ist nach der Spannungstheorie II. Ordnung mit dem Drehwinkelverfahren unter Berücksichtigung der genauen Biegeformkoeffizienten zu berechnen.

In allen Stäben, in denen ein Stabsehnendrehwinkel auftreten kann, ist eine ungünstig wirkende geometrische Imperfektion in Form einer Stabdrehung  $\psi_0 = 1/200$  [rad] zu berücksichtigen.

Ermitteln Sie die Momentenlinie infolge der angegebenen Belastung.

Führen Sie nur einen Iterationsschritt mit den angegebenen Längskräften durch.



**Aufgabe 6 (22 Punkte)**

Das nachfolgend dargestellte System ist nach Theorie II. Ordnung näherungsweise mit dem Prinzip der virtuellen Verschiebungen zu berechnen.

Es ist ein Ansatz mit zwei Freiwerten über den gesamten Bereich zu wählen.

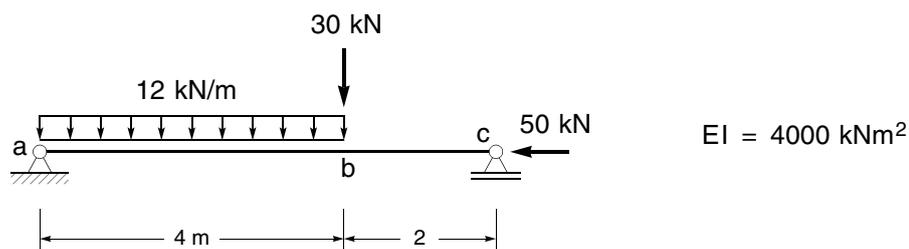
Ansatzfunktionen:

$$\varphi_1 = -18x + 9x^2 - x^3$$

$$\varphi_2 = -6x + x^2$$

**6.1** Berechnen Sie die Verschiebung des Punktes b.

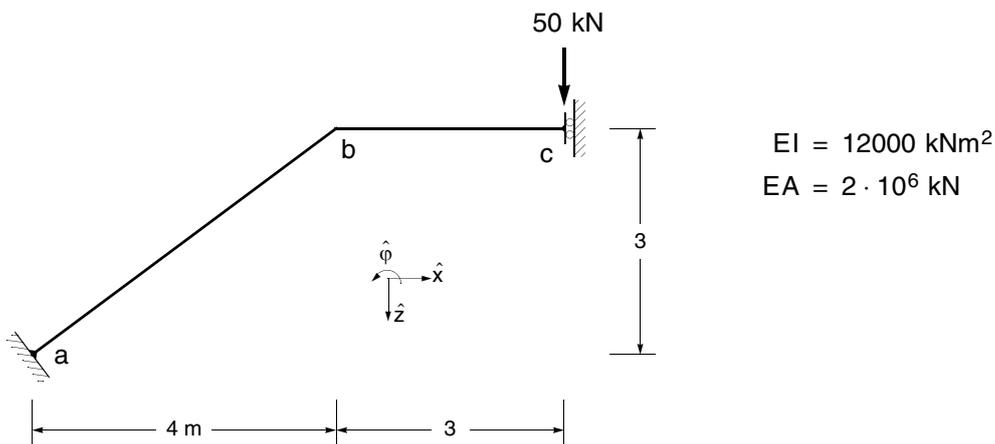
**6.2** Berechnen Sie die Längskraft, bei der das System ausknickt und geben Sie die Abweichung von der exakten Lösung an.



## Aufgabe 7 (7 Punkte)

Das dargestellte System ist nach dem allgemeinen Weggrößenverfahren zu berechnen. Die Steifigkeitsmatrix des Stabes b - c ist gegeben.

- 7.1 Ermitteln Sie die Steifigkeitsmatrix des Stabes a - b bezüglich des angegebenen globalen Koordinatensystems.
- 7.2 Ermitteln Sie die Gesamtsteifigkeitsmatrix sowie den zugehörigen Lastvektor bezüglich des angegebenen globalen Koordinatensystems. Das Gleichungssystem soll **nicht** gelöst werden.



$$\hat{\mathbf{k}}_{b-c} = \begin{bmatrix} 666666.67 & 0 & 0 & -666666.67 & 0 & 0 \\ 0 & 5333.33 & -8000 & 0 & -5333.33 & -8000 \\ 0 & -8000 & 16000 & 0 & 8000 & 8000 \\ -666666.67 & 0 & 0 & 666666.67 & 0 & 0 \\ 0 & -5333.33 & 8000 & 0 & 5333.33 & 8000 \\ 0 & -8000 & 8000 & 0 & 8000 & 16000 \end{bmatrix}$$

