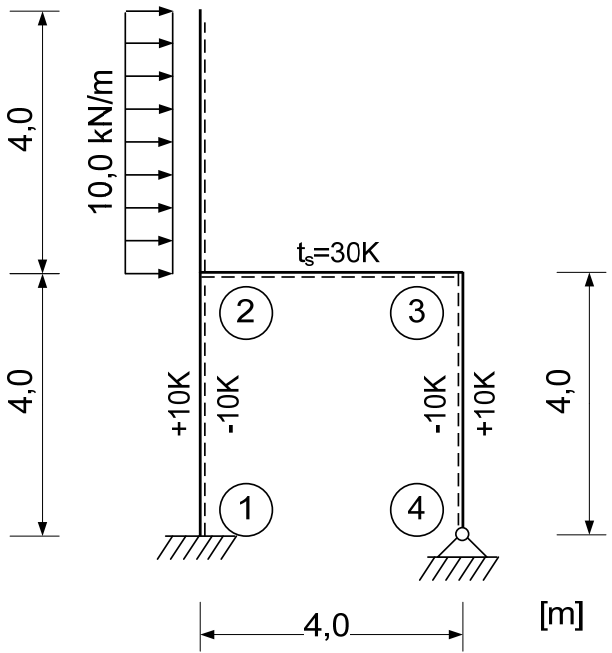


zu Kap. 3: DWV mit Temperaturschwankung, Temperaturunterschied und Last (Ü 3.8)

gegeben: System und Belastung (Das Eigengewicht darf vernachlässigt werden)

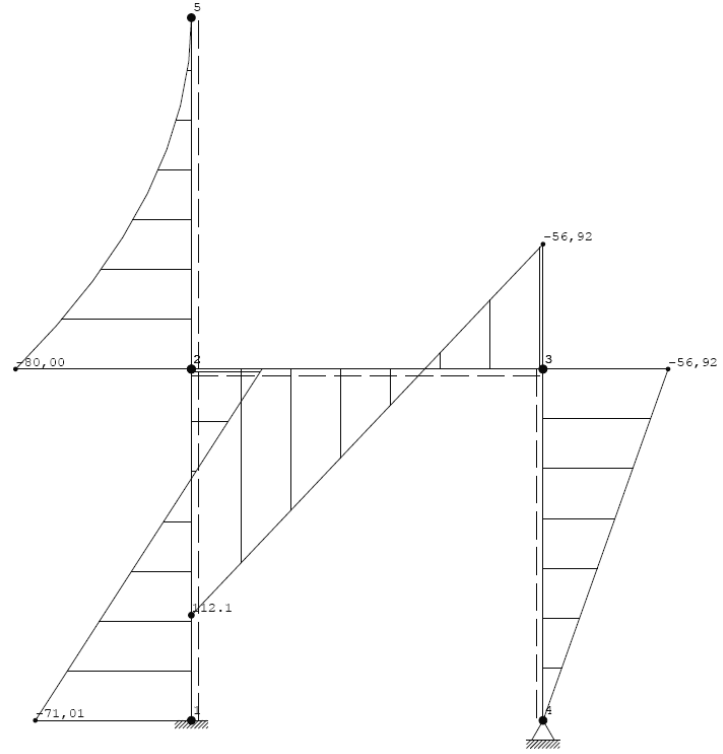
Belastung: Temperaturunterschied: Stab 1-2, Stab 3-4 $t_u = 20 \text{ K}$
 Temperaturschwankung: Stab 2-3: $t_s = +30 \text{ K}$
 Horizontallast Kragarm



alle Stäbe:
 $I = 5000 \text{ cm}^4$
 $h = 30 \text{ cm}$
 $\alpha_t = 1,2 \cdot 10^{-5}$
 $E = 210000 \text{ MN/m}^2$

gesucht: Statische und geometrische Unbestimmtheit
 Momentenlinie mithilfe DWV, qualitative Biegelinie

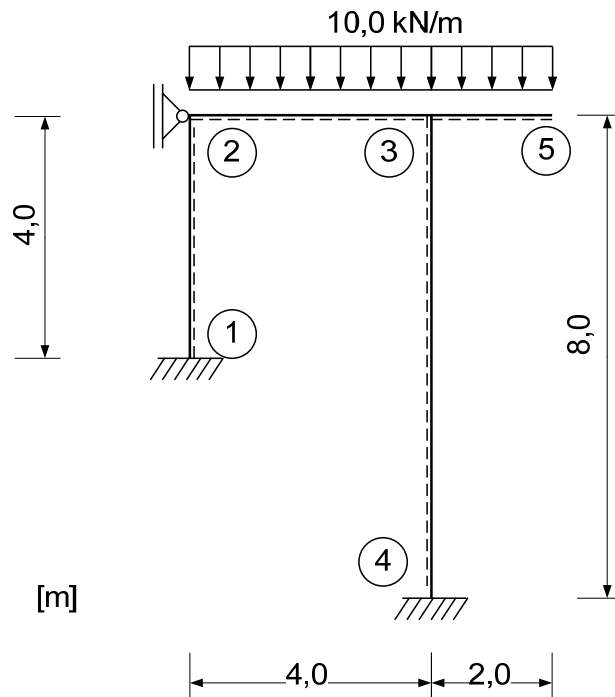
Lösung: Werte, die im Verlauf der Berechnung vorkommen: -840; 1260; 1,44; -80; 0,010617



zu Kap. 4: Verallgemeinertes Weggrößenverfahren (Ü 4.2)

gegeben: System und Belastung (Das Eigengewicht darf vernachlässigt werden)

Stab 1-2: HEA 600 $I_y = 141200 \text{ cm}^4 = 1,41 \cdot 10^{-3} \text{ m}^4$, $A = 226 \text{ cm}^2$
 Stab 2-3, Stab 3-4, Stab 3-5: IPE 400 $I_y = 23130 \text{ cm}^4 = 2,313 \cdot 10^{-4} \text{ m}^4$, $A = 84,5 \text{ cm}^2$
 $E = 2,1 \cdot 10^8 \text{ kN/m}^2$



gesucht:

- Schnittgrößenverläufe (M, V und N) unter Berücksichtigung der Normalkraftverformungen
- Verkürzung des Stabes 3-4. (Lösung: 0,187 mm)

Lösung:

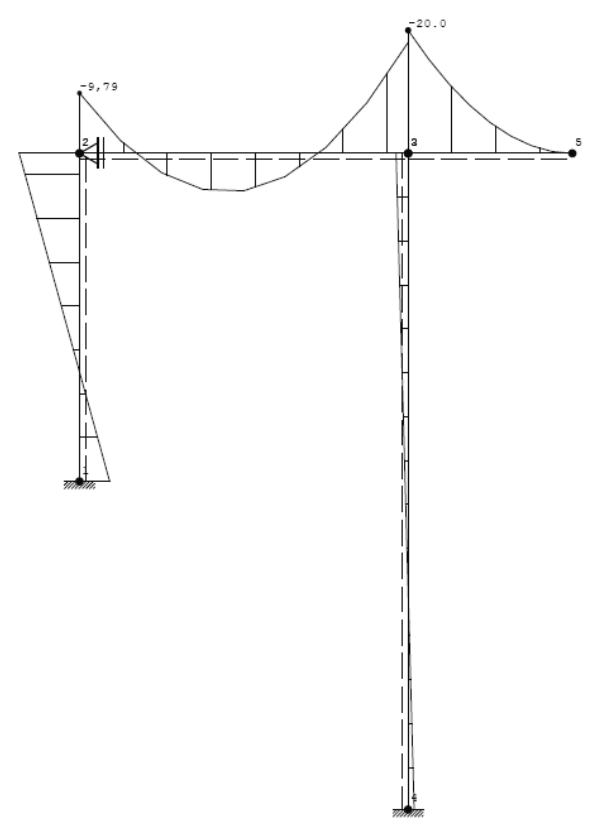
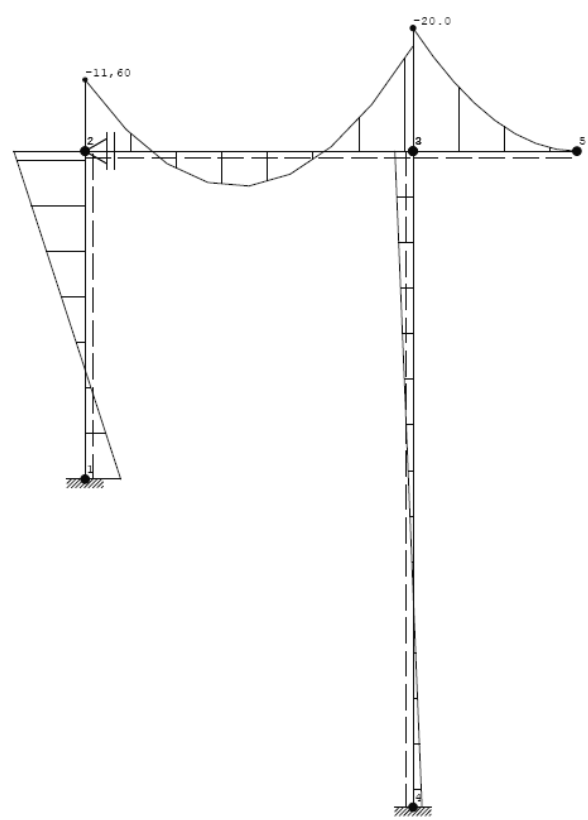
Werte in der Gesamtsteifigkeitsmatrix:

1195607,4	18214,9	0,0	-9107,4	18214,9
18214,9	344673,0	0,0	-18214,9	24286,5
0,0	0,0	444763,4	0,0	-4553,7
-9107,4	-18214,9	0,0	230919,9	-18214,9
18214,9	24286,5	-4553,7	-18214,9	72859,5

Lösung Aufg. Ü 4.2

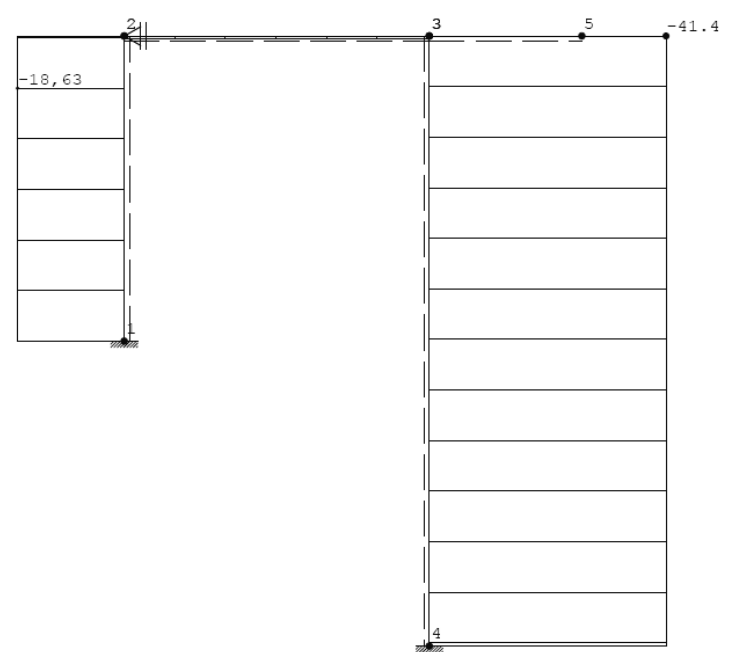
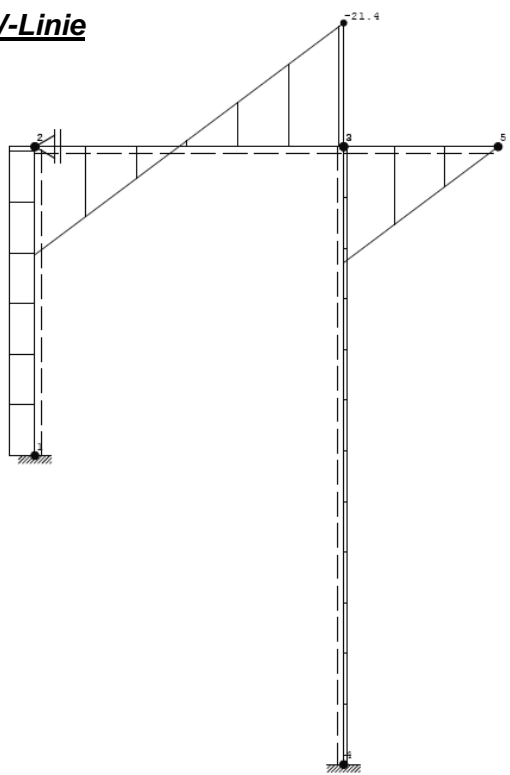
M-Linie

(zum Vergleich: ohne Normalkrafteinfluss
siehe Vorlesung Kap. 4.9)



V-Linie

N-Linie



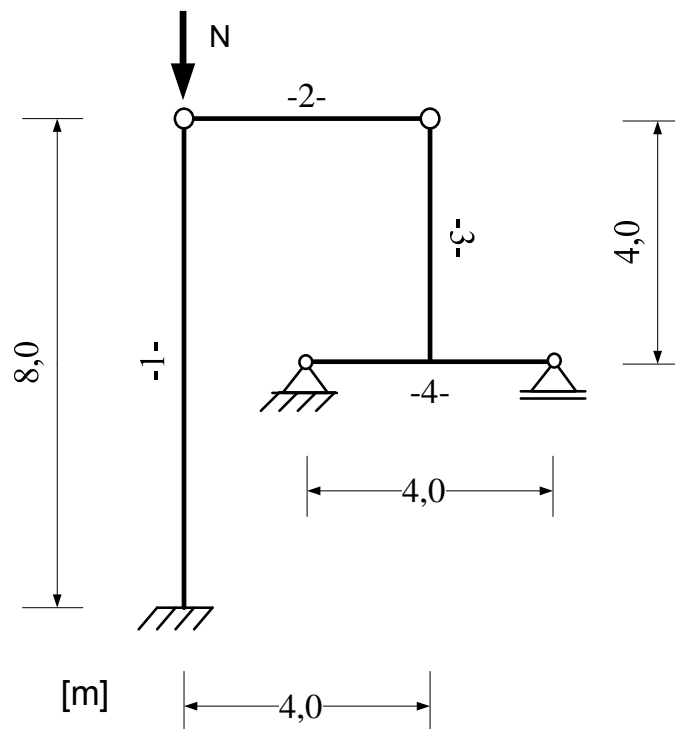
zu Kap. 5: Stabilitätsprobleme, Knicken, Verzweigungslast (Ü 5.3)

gegeben: System

Stäbe 1,3,4: HEA 240; $I_y = 7760 \text{ cm}^4$

Stab 2: $EI_2 = \infty$

Hinweise: Knicken aus der Systemebene heraus konstruktiv ausgeschlossen.
Das Eigengewicht darf vernachlässigt werden.



- gesucht:
- Grenzwerte für N_{ki} in Abhängigkeit der Steifigkeit der Stäbe 3 und 4.
 - qualitative Knickfigur
 - exakter Wert der Verzweigungslast N_{ki}

(Lösung: a) 5128,7 kN; 628,3 kN; c) $\beta \approx 0,82$; $N_{ki} \approx 3737 \text{ kN}$)



zu Kap. 5.3 Momente nach Theorie II. Ordnung (Ü 5.6)

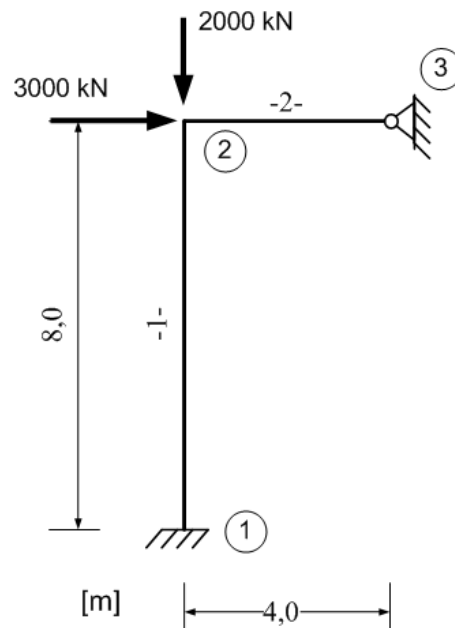
gegeben: System und Belastung

alle Stäbe:

$$I_y = 8360 \text{ cm}^4$$

Hinweise:

Knicken aus der Systemebene heraus konstruktiv ausgeschlossen.
Das Eigengewicht darf vernachlässigt werden.
Normalkraftverformungen dürfen vernachlässigt werden.



gesucht:

Stabendmomente nach Theorie II. Ordnung für ungünstig anzusetzende Imperfektionen $w_0 = L/250$

Gehen Sie wie folgt vor:

- 1.) Abschätzen des N-Verlaufs nach Th. I. Ordnung
- 2.) Ansatz der Imperfektionen / Ersatzlasten
(Wie ist die Knickbiegeline? Wie müssen die Ersatzlasten angesetzt werden?)
- 3.) Stabsteifigkeiten
- 4.) Stabkennzahlen
- 5.) Festeinspannmomente n. Th. II. Ord.
- 6.) Stabendmomente / Knotengleichungen
- 7.) Stabendmomente n. Th. II. Ord.

(Lösung: 2.) 8,0 kN/m; 24,0 kN/m; 5.) 48,96 kNm, -48,96 kNm. -53,02 kNm; 6.) $B=507340,226$;
7.) 79,47 kNm; 10,45 kNm)