

Baustatik 2 – Wintersemester 2024/ 2025

Semesterbegleitende Ausarbeitung

Name	Vorname	Matr.Nr.
------	---------	----------

Parameter

A	Letzte Ziffer der MNr.*10	= * 10	=
B	Vorletzte Ziffer der MNr.*10	= * 10	=
C	Viertletzte Ziffer der MNr.* 0,2	= * 0,2	=
D	Quersumme der MNr (einstellig) E I N E Ziffer !		=

Organisatorisches

Die Grundlagen zur Prüfungsform „Ausarbeitung mit Kolloquium“ sind in den Bachelorprüfungsordnungen (BPO) für den Studiengang Bauingenieurwesen unter § 15 und § 18 zu finden.

Die Ausarbeitung ist selbstständig anzufertigen. Dies ist auf der letzten Seite der Ausarbeitung durch Unterschrift zu dokumentieren.

Alle Berechnungsschritte sind nachvollziehbar darzulegen. Die Unterschiede zwischen Handrechnung und STAB2D-Ergebnissen dürfen maximal 3 % betragen.

Die Ausarbeitung (Format A4) ist spätestens

am Mittwoch, 15.1.2025 um 12:00 Uhr

in das Postfach von Prof. Dr.-Ing. Falk am Dekanat einzuwerfen oder im Ilias-Kurs als PDF Datei hochzuladen.

Die Anmeldung zur Modulprüfung muss in der Zeit vom 30.12.2024 bis 12.1.2025 über den Qisserver erfolgen. Ein Rücktritt von der Prüfung ist nach Abgabe der Ausarbeitung nicht möglich.

Die Modulprüfung wird erst wieder im Prüfungszeitraum **Wintersemester 2025/2026** angeboten.

Hierfür ist eine neue Aufgabenstellung zu bearbeiten. Die hier vorliegende Ausarbeitung verliert ab 16.1.2025 ihre Gültigkeit.

Die ca. 40-minütigen Kolloquien finden i.d.R. in Zweiergruppen statt und werden rechtzeitig auf der ILIAS-Seite mitgeteilt.

Aufgabenstellung Teil A

Statisch bestimmtes System – Dreigelenkrahmen

Abmessungen

Gegeben ist ein Dreigelenkrahmen gem. Zeichnung mit

- $H_1 = 390 \text{ cm} + A \text{ cm} = \quad = \quad \text{m}$
- $H_2 = 140 \text{ cm} + B \text{ cm} = \quad = \quad \text{m}$
- $B_1 = 870 \text{ cm} + A \text{ cm} = \quad = \quad \text{m}$

Einheitlicher Querschnitt aus Stahl S 235 ($\alpha_T = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$)

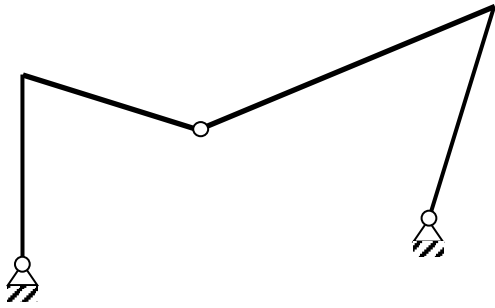
- Gerade Quersumme der MNR: HEA 400 + B \rightarrow HEA (ggfs. aufrunden)
 $I_y = \quad \text{cm}^4; \quad A = \quad \text{cm}^2$
- Ungerade Quersumme der MNR: HEB 400 + B \rightarrow HEB(ggfs. aufrunden)
 $I_y = \quad \text{cm}^4; \quad A = \quad \text{cm}^2$

Lastfälle

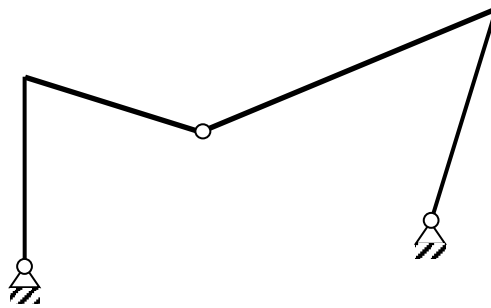
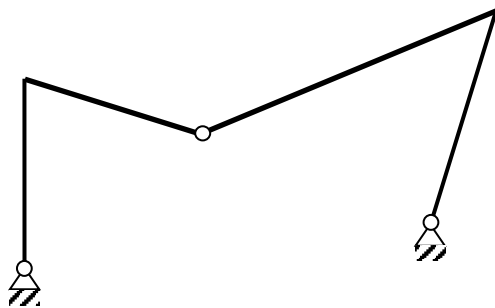
- LF 1: Eigengewicht Dachkonstruktion $g = 6 \text{ kN/m} + C = \dots\dots\dots \text{ kN/m}$
- LF 2: Schnee $s = 5 \text{ kN/m} + C = \dots\dots\dots \text{ kN/m}$
- LF 3: Wind $w = 1,6 \text{ kN/m} + C/2 = \dots\dots\dots \text{ kN/m}$
- LF 4: Gleichmäßige Temperaturänderung $T_s =$
 - D gerade: $T_s = -3 - A/2 = - \dots\dots\dots \text{ K}$
 - D ungerade: $T_s = 3 + A/2 = \dots\dots\dots \text{ K}$
- LF 5: Temperaturdifferenz über den Querschnitt $\Delta T =$
 - D gerade: $\Delta T = 5 + B/2 = \dots\dots\dots \text{ K}$
 - D ungerade: $\Delta T = -5 - B/2 = - \dots\dots\dots \text{ K}$
- LF 6: Vertikallast $F = 18 \text{ kN} + A/10 = \dots\dots\dots \text{ kN}$
- LF 7: Stützensenkung
 - D gerade: $\Delta s_H = 1,1 \text{ cm} + C = \dots\dots\dots \text{ cm}$
 - D ungerade: $\Delta s_V = 1,2 \text{ cm} + C = \dots\dots\dots \text{ cm}$

LF-Kombination a) Wirkliche Belastung

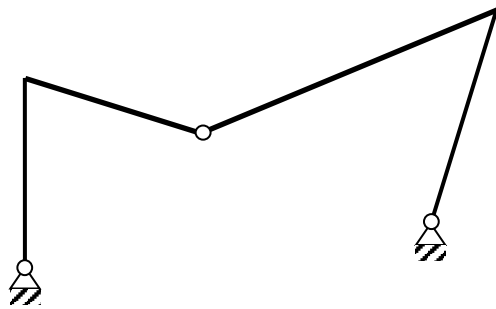
System, Belastung, Auflagerkräfte



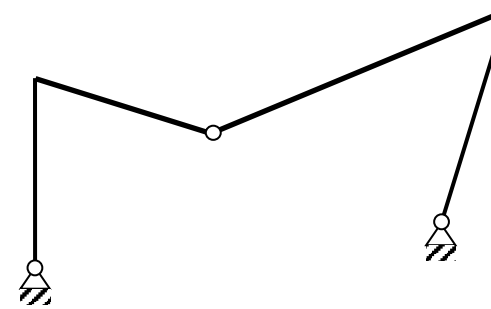
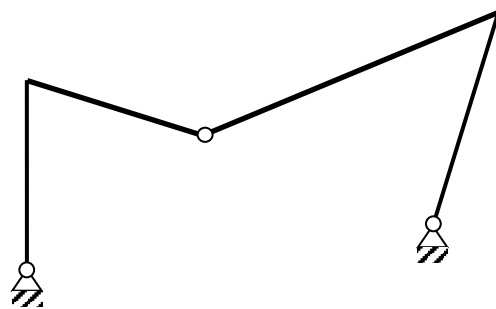
M-Line, N-Linie für wirkliche Belastung

**Virtuelle Belastung für a)**

System, Belastung, Auflagerkräfte

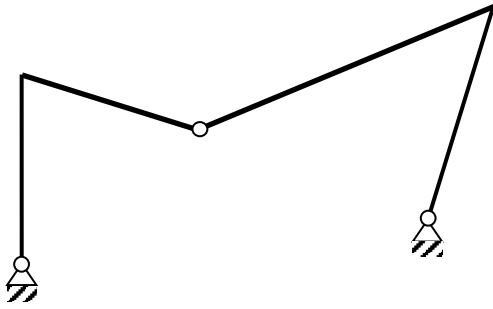


M-Line, N-Linie für virtuelle Belastung

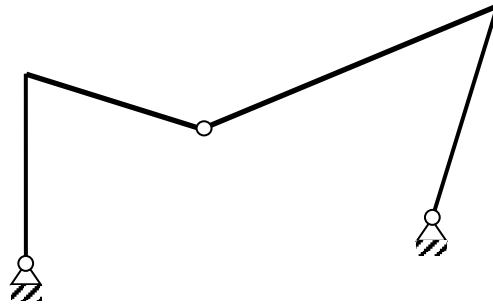
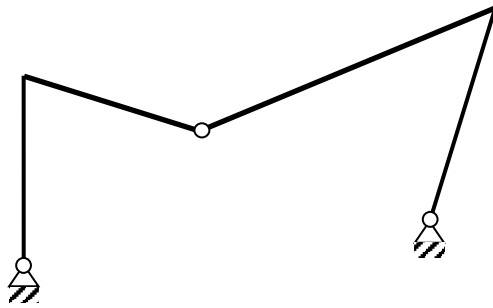


Wirkliche Belastung LF-Kombination b)

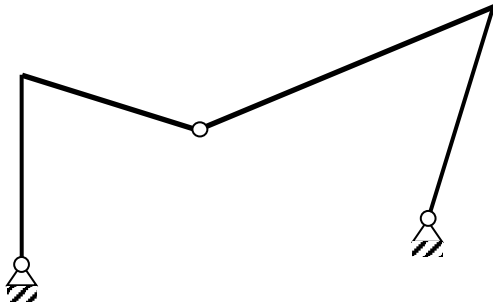
System, Belastung, Auflagerkräfte



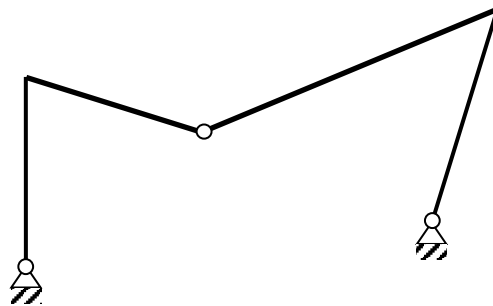
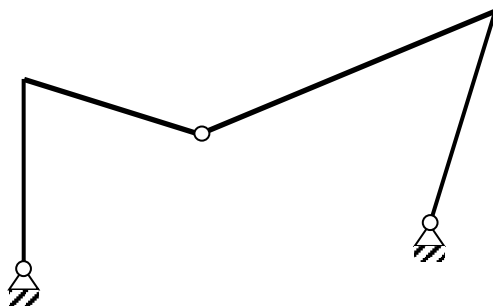
M-Linie, N-Linie für wirkliche Belastung

**Virtuelle Belastung für b)**

System, Belastung, Auflagerkräfte

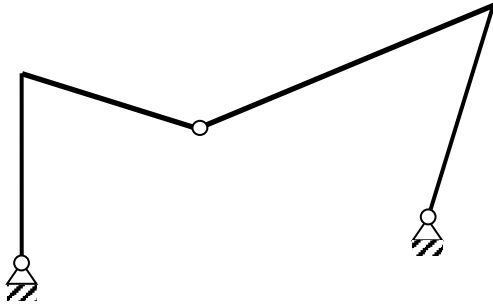


M-Linie, N-Linie für virtuelle Belastung

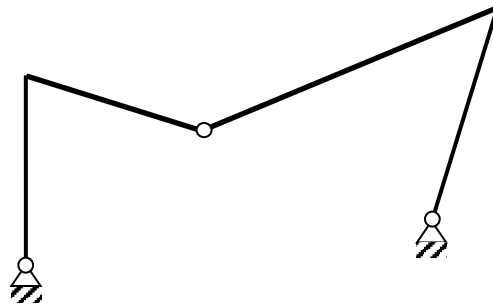
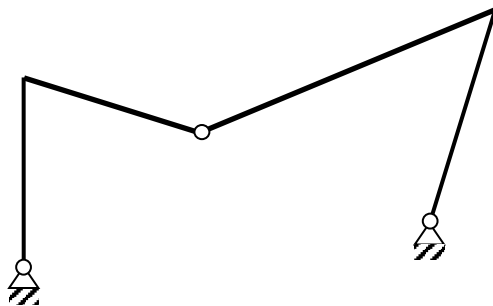


Wirkliche Belastung Lastfallkombination c)

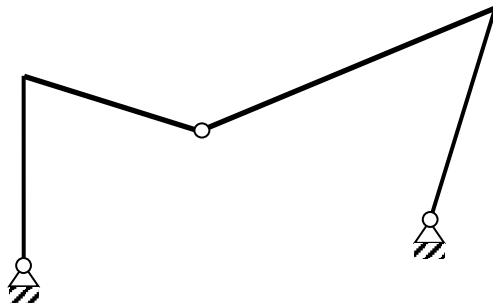
System, Belastung, Auflagerkräfte



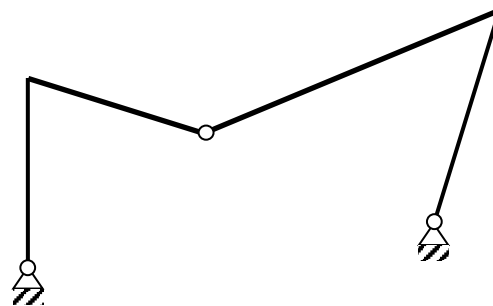
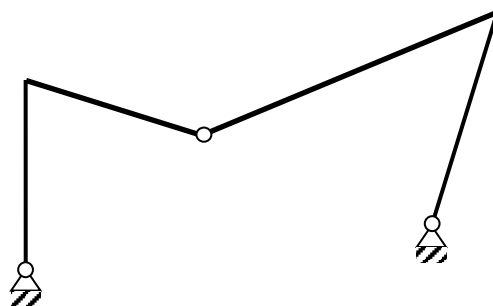
M-Linie, N-Linie für wirkliche Belastung

**Virtuelle Belastung für c)**

System, Belastung, Auflagerkräfte



M-Linie, N-Linie für virtuelle Belastung



2. Überprüfung der Ergebnisse mit dem Stabwerksprogramm STAB 2D

Für die edv-gestützte Berechnung für die unter a) – c) angegebenen Lastfallkombinationen (**nur die wirklichen Einwirkungen**) sind jeweils das **Eingabeprotokoll** sowie je ein Blatt mit den folgenden **Stab2D-Grafiken** abzugeben

System und Belastung

Biegemomentenlinie mit Auflagerkräften

Verformungen

Aufgabenstellung Teil B

Zweifach statisch unbestimmtes System mit elastischer Einspannung

Systemdaten

Gegeben ist ein Rahmentragwerk gem. Zeichnung mit

- $H = 430 \text{ cm} + A \text{ cm} = \quad = \quad \text{m}$
- $L_1 = 590 \text{ cm} + B \text{ cm} = \quad = \quad \text{m}$
- $L_2 = 390 \text{ cm} + B \text{ cm} = \quad = \quad \text{m}$

Querschnitt aus Stahl S 235 ($EA=\infty$; $\alpha_T = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ 1/K}$)

- Querschnitt 1: HEA 400 + B \rightarrow HEA (ggfs. aufrunden) $I_1 = \quad \text{cm}^4$
- Querschnitt 2: HEB 400 + B \rightarrow HEB(ggfs. aufrunden) $I_2 = \quad \text{cm}^4$

Federsteifigkeit: $c_m = 44.000 + 100 \cdot A = \dots\dots \text{ kN m}$

Lastfälle

- LF 1: Schnee $s = 6 \text{ kN/m} + C = \dots\dots \text{ kN/m}$
- LF 2: Einzellasten $F=21 \text{ kN} + A/10 = \dots\dots \text{ KN}$
- LF 3: Temperasturlastfälle

D gerade:

- Aufstelltemperatur: $T_{\text{Aufst}} = 4^\circ + D = \dots\dots \text{ K}$
- $T_i = -11^\circ - A/10 = \dots\dots \text{ K}$
- $T^A = 11^\circ + B/10 = \dots\dots \text{ K}$

D ungerade:

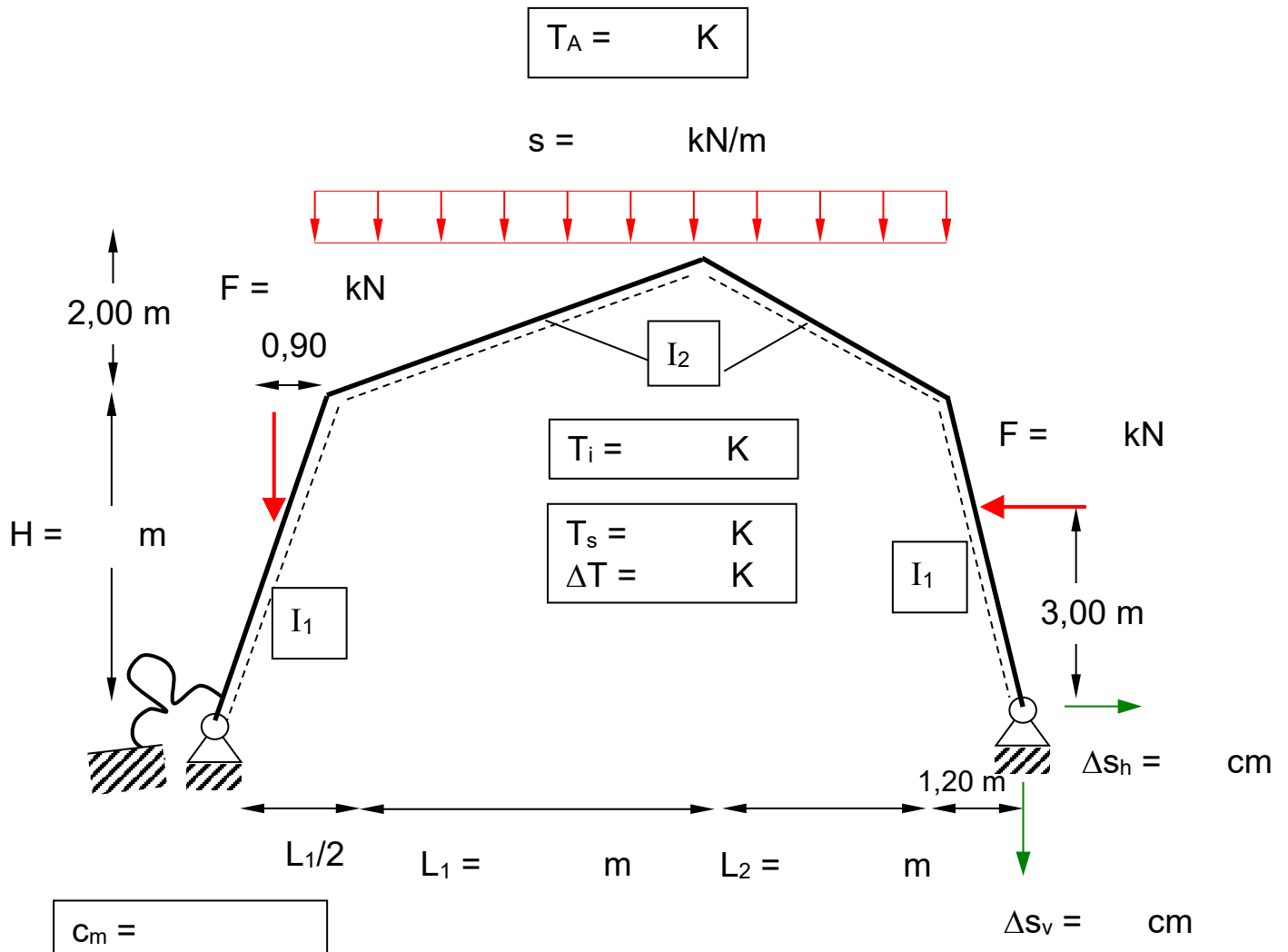
- Aufstelltemperatur: $T_{\text{Aufst}} = 6^\circ + D = \dots\dots \text{ K}$
- $T_i = 8^\circ + A/10 = \dots\dots \text{ K}$
- $T^A = -8^\circ - B/10 = \dots\dots \text{ K}$

- LF 4: Stützensenkung

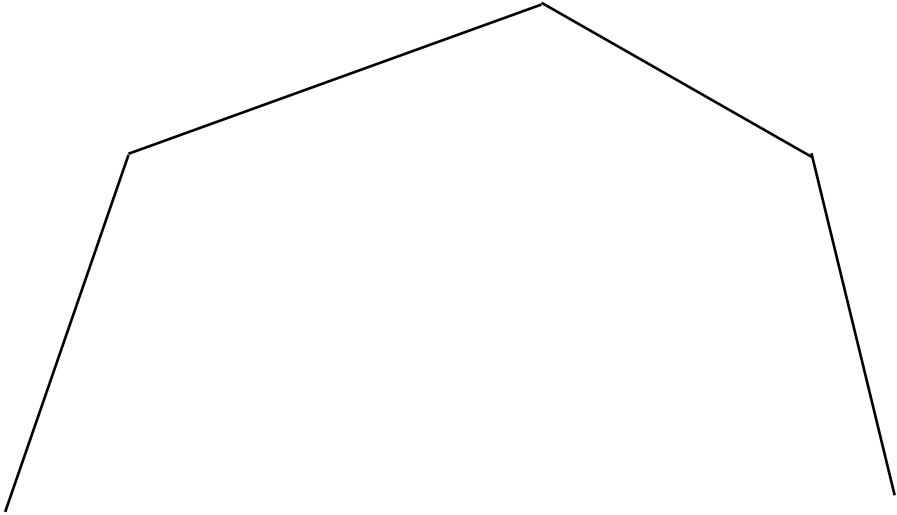
- D gerade: $\Delta s_v = 1,2 \text{ cm} + C = \dots\dots \text{ cm}$
- D ungerade: $\Delta s_h = 1,3 \text{ cm} + C = \dots\dots \text{ cm}$

Berechnung der Auflagerkräfte, Schnittkraftverläufe (M,V,N) für die gleichzeitig wirkenden Lastfälle 1 - 4 mit Hilfe des KGV

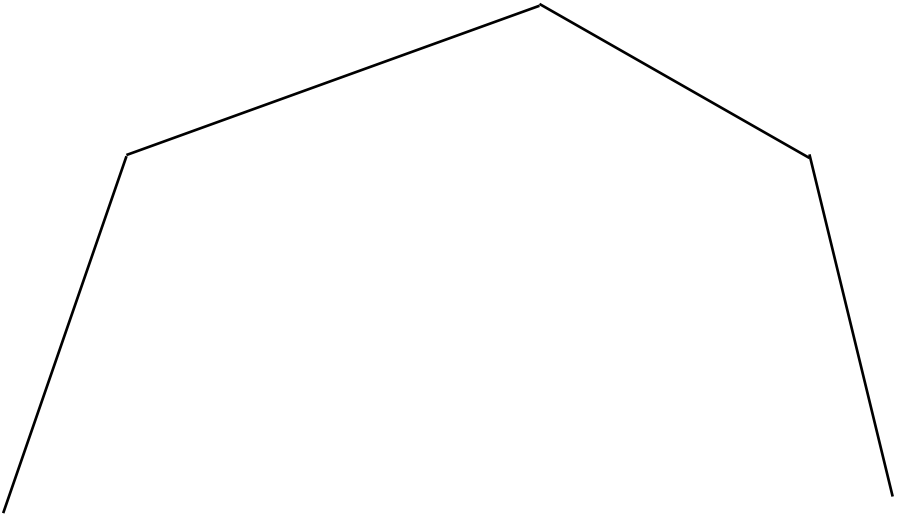
Die Ermittlung der Auflagerkräfte und der Schnittkraftlinien sowie die jeweiligen Überlagerungen sind auf separaten Blättern **nachvollziehbar** zu dokumentieren.



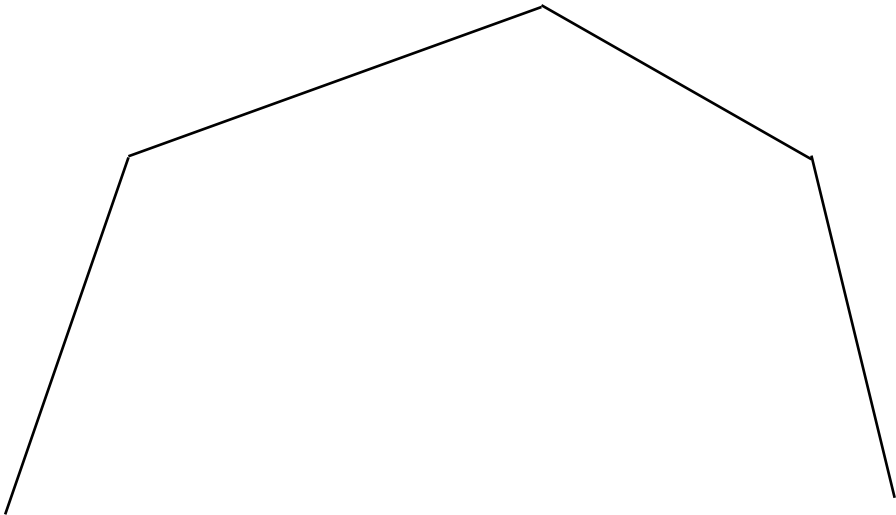
**Maßstabgerechte Zeichnungen mit alle Extremwerten
SBHS, LSZ**



ESZ 1

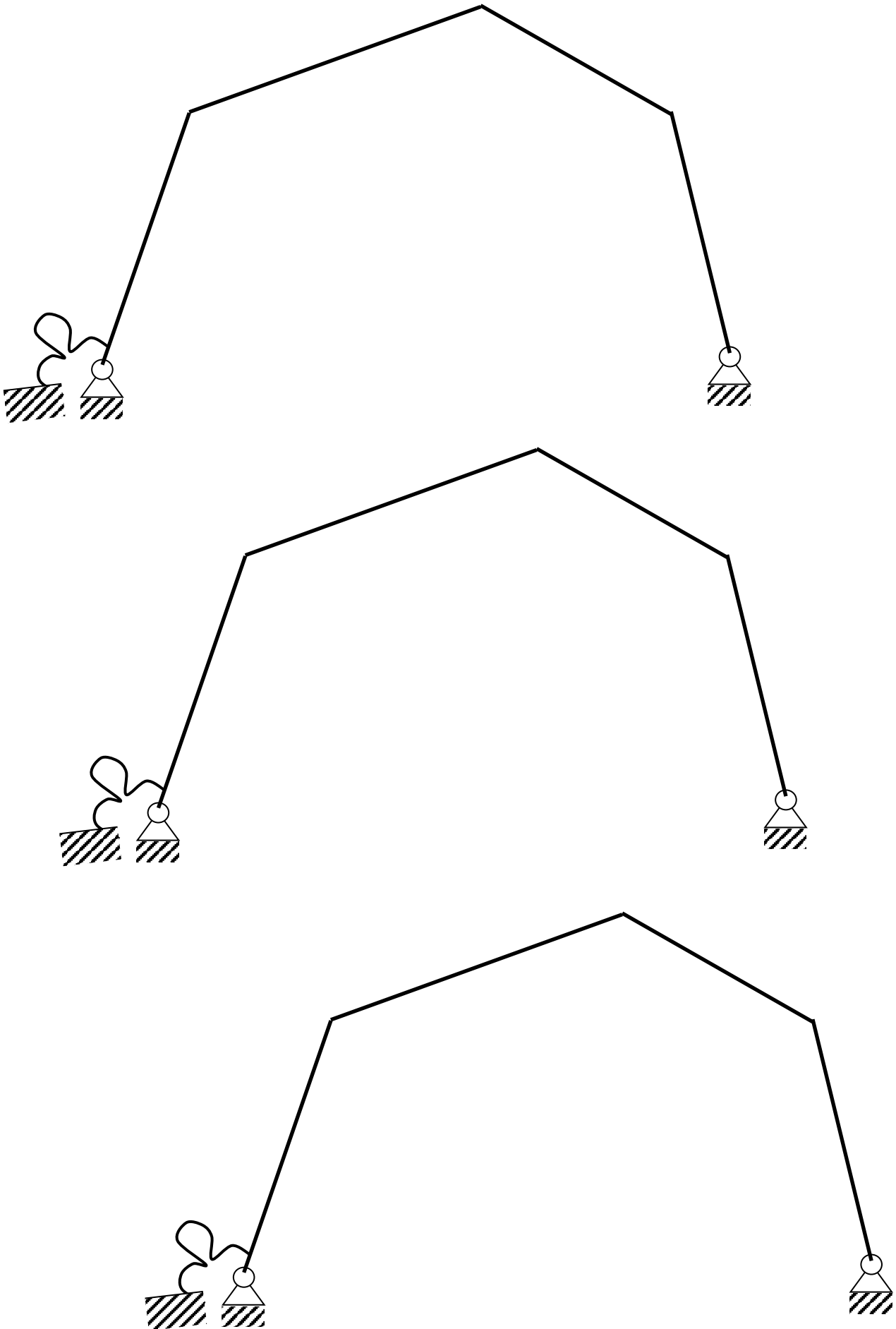


ESZ 2



Endgültige Schnittkraftlinien und Auflagerkräfte

Ergebnisse der Handrechnung maßstabsgerecht mit allen Extremwerten



Überprüfung der Ergebnisse mit dem Stabwerksprogramm STAB 2D

Für die edv-gestützte Berechnung des statisch unbestimmten Systems sind das **Eingabeprotokoll** sowie je ein Blatt mit den folgenden **Stab2D-Grafiken** abzugeben.

System und Belastung

N-Linie

V-Linie

M-Linie

Aufgabenstellung Teil C

Statische Berechnung eines Rahmentragwerkes nach Theorie 2. Ordnung

Für das nachfolgend dargestellte statische System mit Stahlträgern aus S235 sind die Biegemomente und die Auflagerkräfte nach Theorie 2. Ordnung unter Verwendung des Dischinger-Faktors **nachvollziehbar** zu ermitteln. Als Überlagerungsfaktor von einer linearen Funktion mit einer Funktionen dritten oder höheren Grades mit konvexem Verlauf ist bei gleicher Lage der Nullstellen 0,4 anzusetzen.

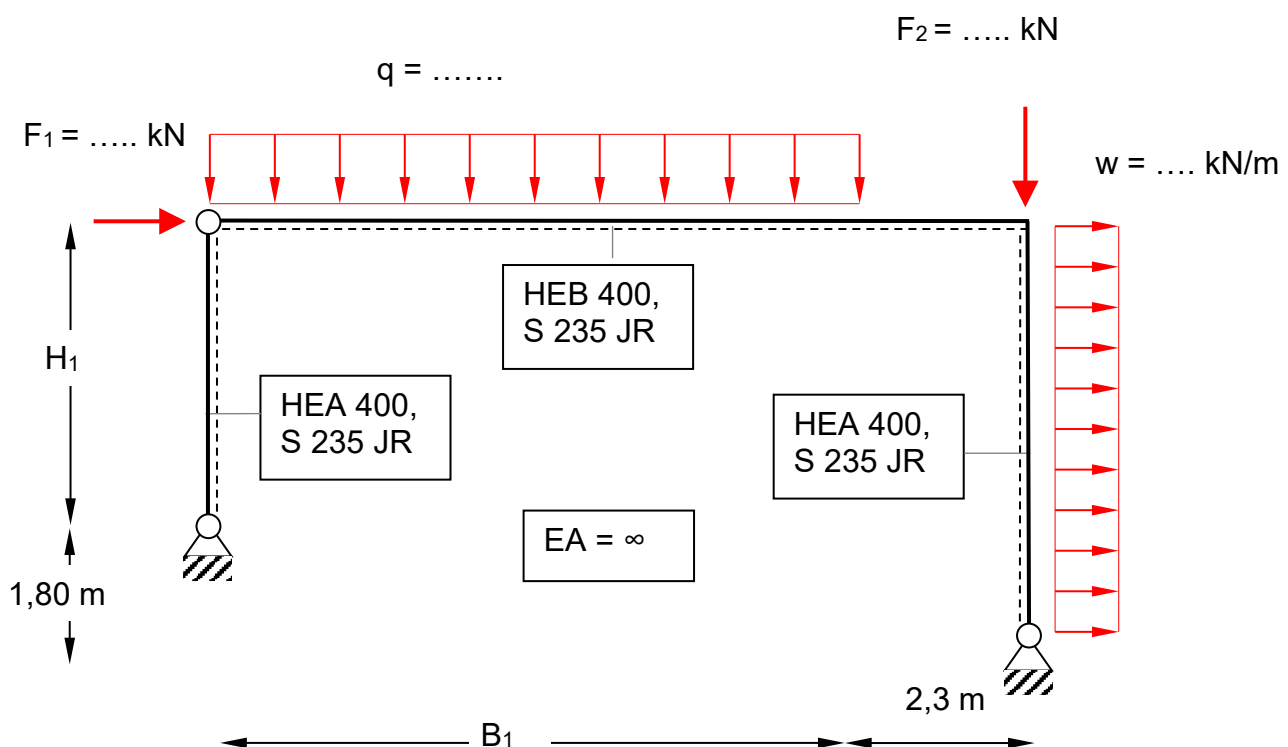
Die Biegemomentenlinie und die Auflagerkräfte nach Theorie 2. Ordnung sind ebenfalls mit dem Programm Stab 2D zu ermitteln. Die Abweichung der Ergebnisse der Handrechnung zu den Ergebnissen aus STAB2D darf **höchstens 5 %** betragen

Maße

- $H_1 = 490 \text{ cm} + A \text{ cm} = \dots = \dots \text{ m}$
- $B_1 = 680 \text{ cm} + A \text{ cm} = \dots = \dots \text{ m}$

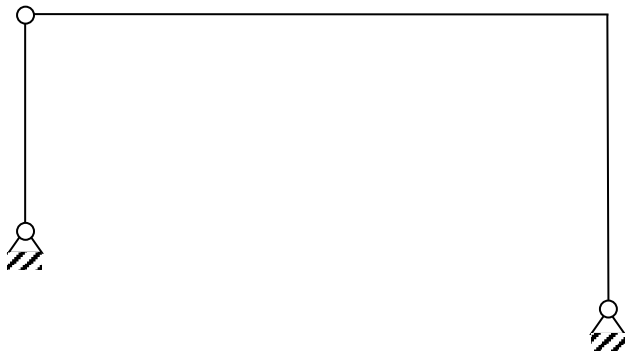
Einwirkungen

- $q = 22 \text{ kN/m} + C = \dots \text{ kN/m}$
- $w = 7 \text{ kN/m} + C = \dots \text{ kN/m}$
- $F_1 = 36 \text{ kN} + A/10 = \dots \text{ kN}$
- $F_2 = 105 \text{ kN} + A/10 = \dots \text{ kN}$

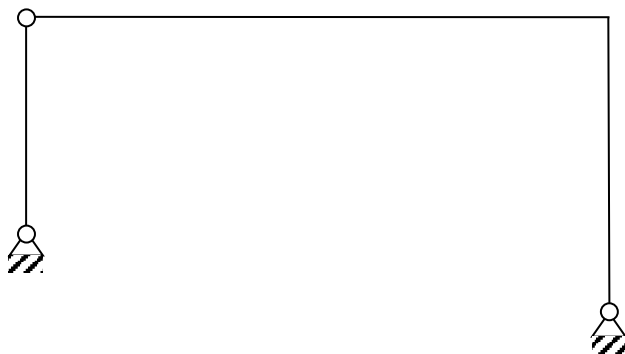


Ergebnisse der Handrechnung

Momentenlinien Theorie 1. Ordnung



Momentenlinie Theorie 2. Ordnung



Überprüfung der Ergebnisse mit dem Stabwerksprogramm STAB 2D

Für die edv-gestützte Berechnung sind das **Eingabeprotokoll** sowie je ein Blatt mit den folgenden **Stab2D-Grafiken** abzugeben

System und Belastung

Biegemomentenlinie mit Auflagerkräften

- nach Theorie 1. Ordnung
- nach Theorie 2. Ordnung

Verformungen

- nach Theorie 1. Ordnung
- nach Theorie 2. Ordnung

Ich versichere hiermit, dass ich die vorliegende Ausarbeitung selbstständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt habe und keine anderen als die angegebenen und bei Zitaten kenntlich gemachten Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Datum

Unterschrift