

Univ.-Prof. Dr.-Ing. W. Zahlten

Fachgebiet Baumechanik und Numerische Methoden

Fachbereich D – Abteilung Bauingenieurwesen

Bergische Universität Wuppertal



Klausur Mechanik DPO 1994 & DPO 1999

Name:				Vorname:						Matr.-Nr.:	
Aufgabe:	1	2	3	4	5	6	Σ	Σbp	Σtot	Note:	
mögliche Punktzahl:	18	31	16	21	15	20	121				
erreichte Punktzahl:											

Bearbeitungshinweise:

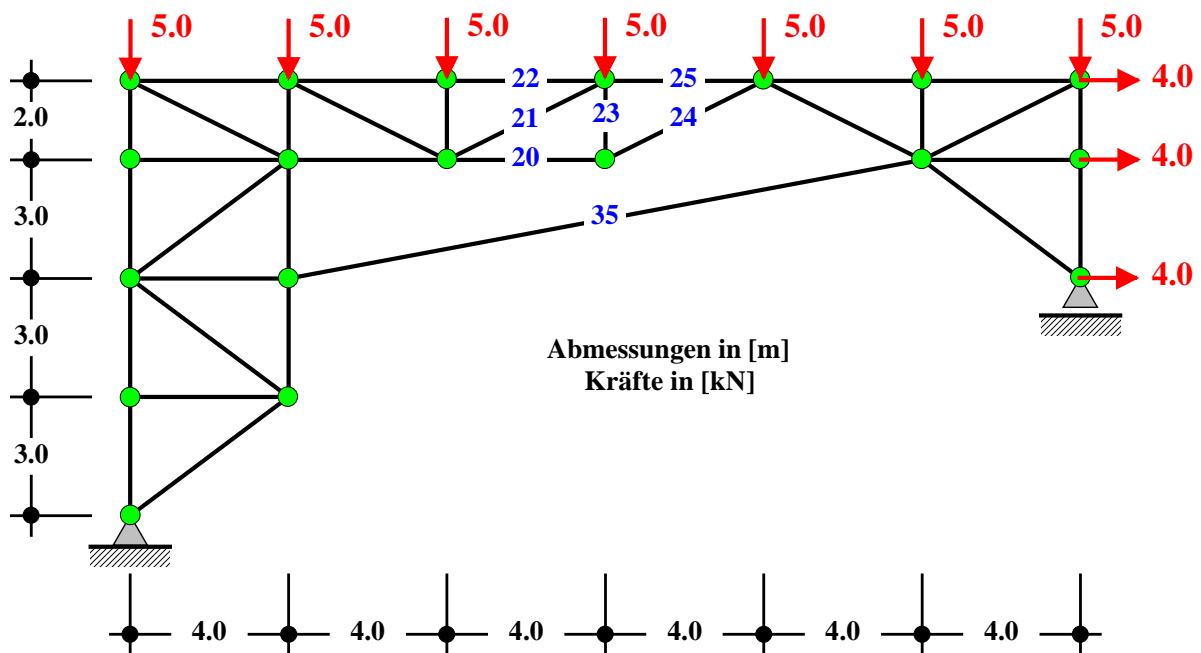
1. Als Hilfsmittel sind 3 handgeschriebene Seiten zugelassen.
 2. Schreiben Sie auf jedes Blatt Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
 3. Beginnen Sie jede Aufgabe auf einer neuen Seite.
 3. Beschreiben Sie Ihre Blätter nur einseitig.
 4. Nummerieren Sie Ihre Blätter.
 5. Benutzen Sie keine grünen Stifte.
 6. Geben Sie zur Lösung der Aufgaben keine allgemeinen Rezepte an; leiten Sie keine Formeln her.
 7. Formeln können nur bewertet werden, wenn der Bezug zur Aufgabe durch Verwendung zugehöriger Längen, Kräfte etc. ersichtlich ist.
 8. Ihre Rechnung muss Schritt für Schritt nachvollziehbar sein. Die bloße Angabe eines Ergebnisses reicht nicht aus.
 9. Bei der Darstellung von Kurven (Zustandslinien etc.) geben Sie bitte die charakteristischen Ordinaten und die Art der Kurve (Gerade, Parabel etc.) an.
 10. Ein Ergebnis besteht immer aus dem errechneten Wert und der verwendeten Einheit. Denken Sie also daran, bei Ihren Endergebnissen die zugehörigen Einheiten anzugeben; ansonsten ist das Ergebnis unvollständig und wird mit Punktzug belegt.
 11. Die vorgegebenen Koordinaten sind bindend.
 12. Werte sind auf drei Nachkomma-Stellen zu runden.
 13. Die Bearbeitungszeit für die Klausur beträgt 3 Stunden.
 14. Für vollständig richtig gelöste Aufgaben werden 1-2 Bonuspunkte vergeben!
 15. Zum Bestehen sind ca. 50% der möglichen Punkte erforderlich!
- o Ich bitte darum, dass mein Klausurergebnis zusammen mit Matrikelnummer für eine Zeit von circa 4 Wochen auf der Homepage des Lehrgebietes Baumechanik veröffentlicht wird.

Für die Bearbeitung der Klausur wünschen wir Ihnen viel Erfolg !

Aufgabe 1: [18 Punkte]

Ein ebenes Fachwerk wird durch eine Reihe von Einzelkräften unterschiedlicher Größe belastet.

1. Weisen Sie nach, dass das vorliegende Fachwerk statisch bestimmt ist.
2. Kennzeichnen Sie in der Aufgabenstellung diejenigen Stabkräfte, deren Größe Sie unmittelbar erkennen können und geben Sie ihren Wert an.
3. Berechnen Sie die Auflagerreaktionen und die angegebenen Stabkräfte und tragen Sie Ihre Ergebnisse in die untenstehende Tabelle ein.



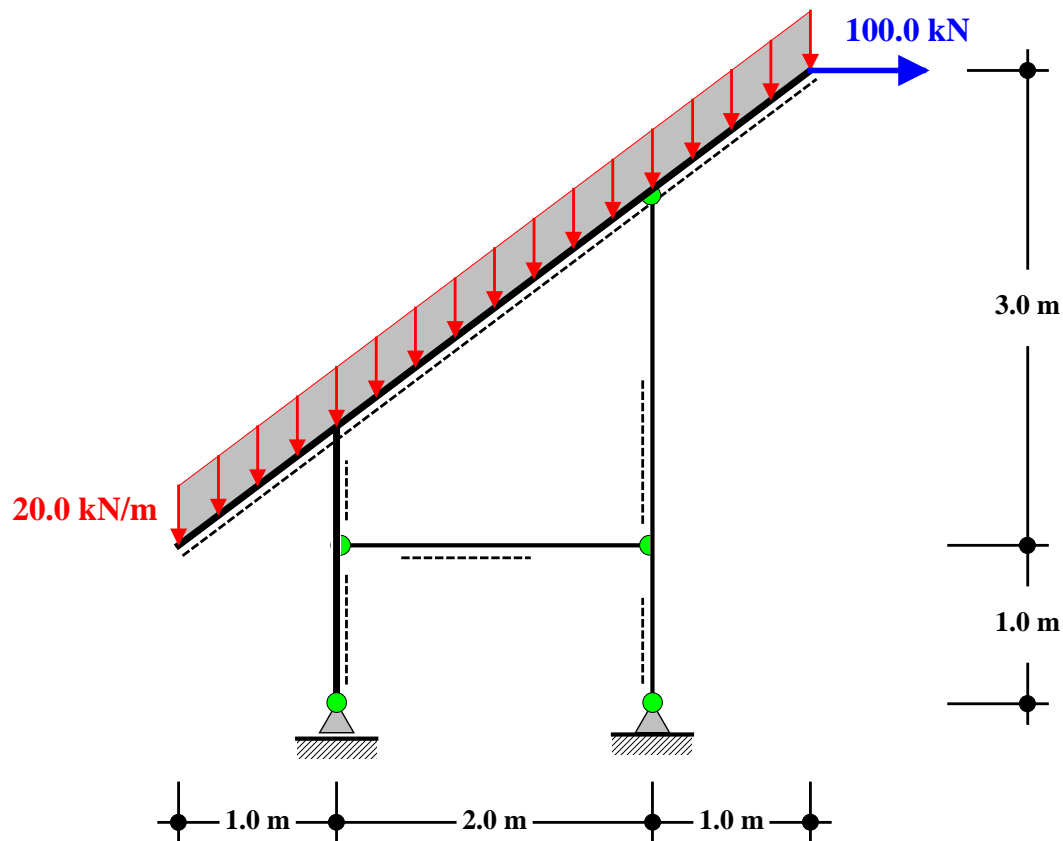
Ergebnisse:

Stab	20	21	22	23	24	25	35
Kraft							

Aufgabe 2: [31 Punkte]

Der unten dargestellte ebene Rahmen wird durch eine konstante Linienlast sowie eine Einzelkraft beansprucht.

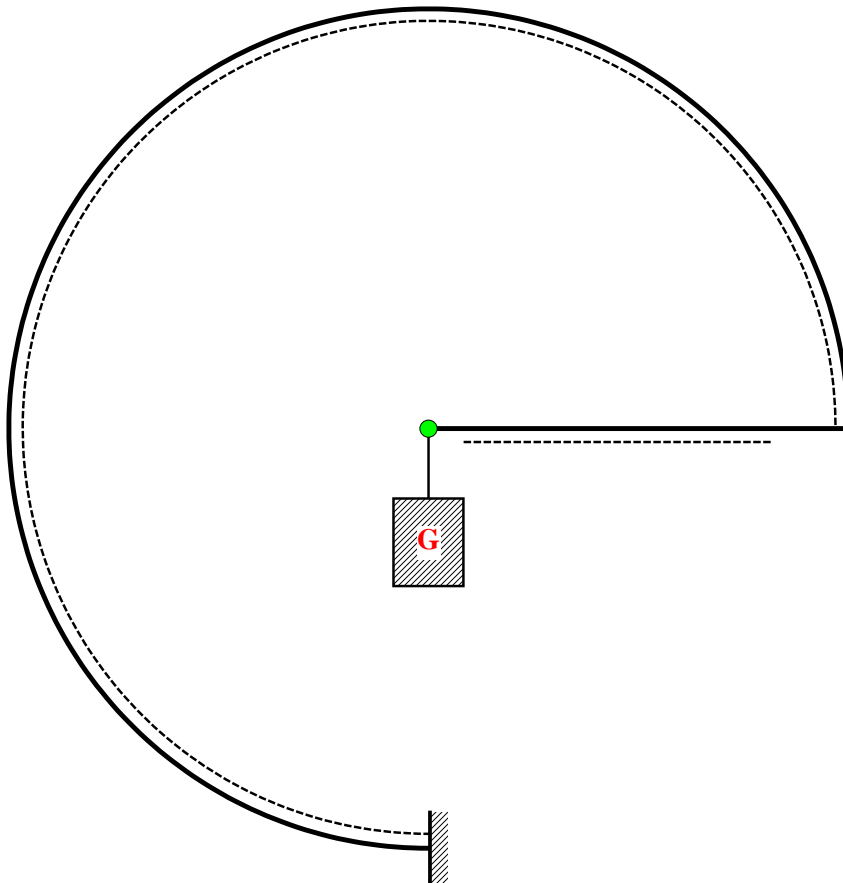
1. Ermitteln Sie die Auflagerreaktionen.
2. Ermitteln Sie die Zustandslinien für N , Q , M und stellen Sie diese unter Angabe charakteristischer Ordinaten in der Anlage A graphisch dar. Nullstellen und eventuell vorhandene Extrema der Momentenlinie in dem geneigten Träger sind nicht zu berechnen.



Aufgabe 3: [16 Punkte]

Gegeben ist ein Tragwerk, welches aus einem Dreiviertelkreisbogen mit Radius R sowie einem horizontalen Träger besteht, an dessen freiem Ende ein Gewicht G hängt.

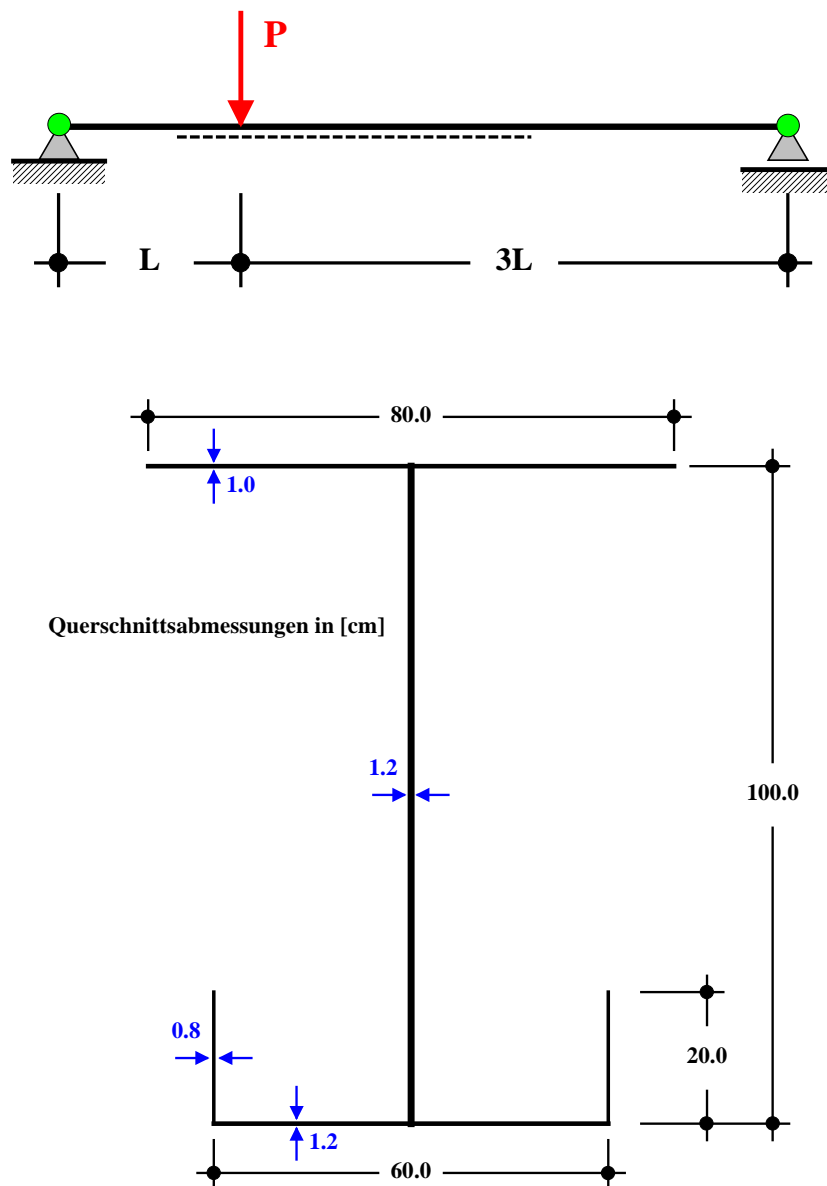
1. Berechnen Sie die Auflagerreaktionen
2. Bestimmen Sie die Zustandslinien für N , Q und M und stellen Sie diese in Anlage B unter Angabe charakteristischer Ordinaten graphisch dar.



Aufgabe 4: [21 Punkte]

Ein Einfeldträger wird im Viertelpunkt durch eine Einzellast P belastet. Er besitzt den unten dargestellten dünnwandigen Querschnitt. Die maximale vom Material aufnehmbare Schubspannung beträgt $\tau_{\max} = 14.0 \text{ kN/cm}^2$. Bearbeiten Sie folgende Punkte:

1. Ermitteln Sie die für die Berechnung der Schubspannungen notwendigen Querschnittseigenschaften.
2. Bestimmen Sie den Schubspannungsverlauf für eine allgemeine Querkraft und stellen Sie diesen unter Angabe charakteristischer Größen in der Anlage C zeichnerisch dar. Kennzeichnen Sie die Richtung der Schubspannungen durch entsprechende Pfeile.
3. Bestimmen Sie den Wert, den P maximal annehmen darf, wenn die maximal zulässige Schubspannung zwar erreicht, aber nirgendwo im Querschnitt überschritten wird.

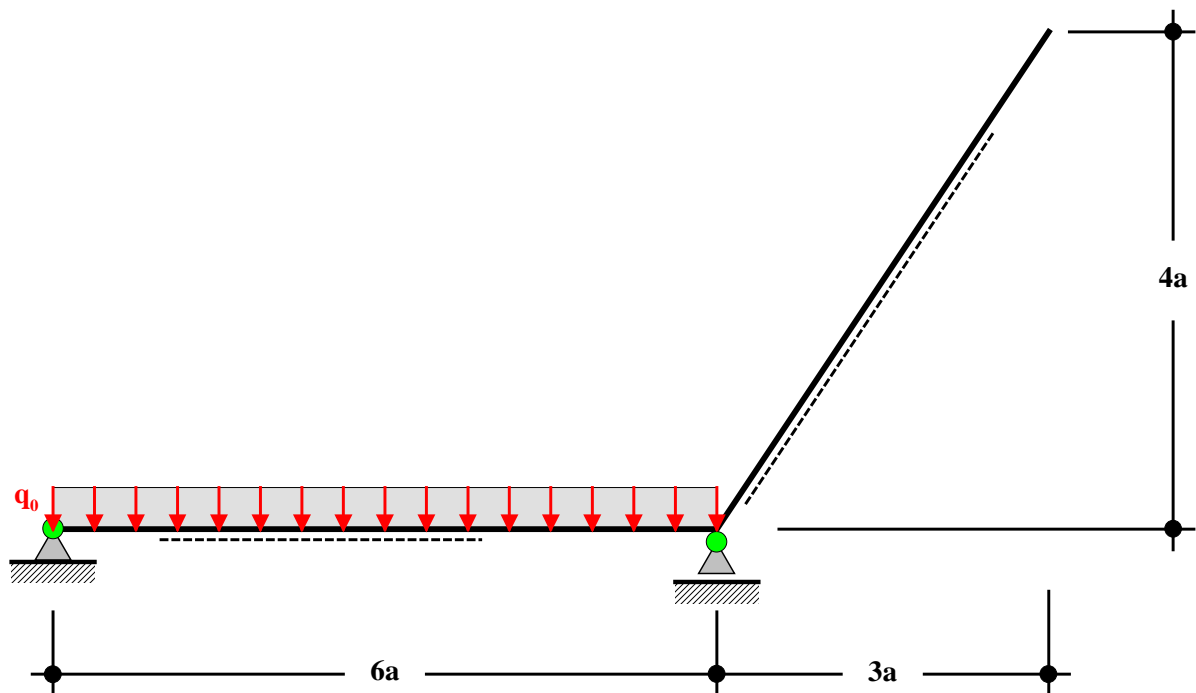


Aufgabe 5: [15 Punkte]

Für das unten dargestellte Tragwerk, welches eine tragwerkseinheitliche Biegesteifigkeit EI besitzt und auf dem horizontalen Träger durch eine konstante Linienlast der Größe q_0 belastet ist, soll eine Verformungsberechnung durchgeführt werden. Hierbei können Längenänderungen der Balken vernachlässigt werden.

3. Berechnen Sie den funktionalen Verlauf der Biegelinie.
4. Geben Sie die maximale Durchbiegung w_{\max} innerhalb des belasteten Trägers an.
5. Bestimmen Sie die horizontale und vertikale Verschiebung des freien Trägerendes.

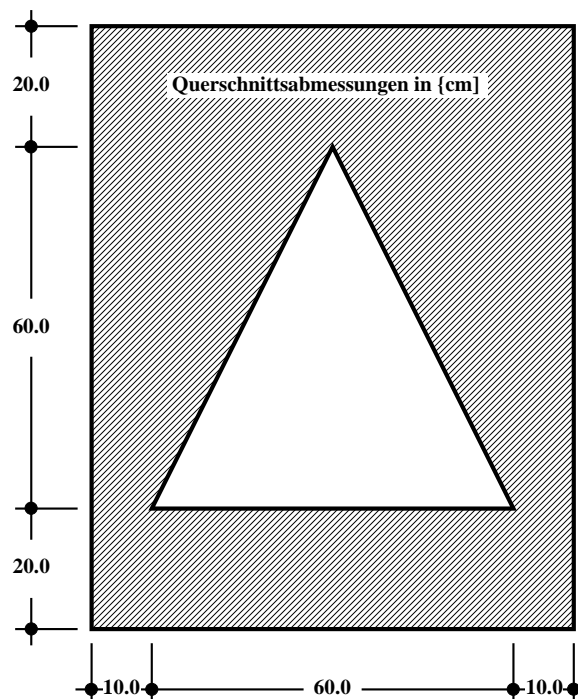
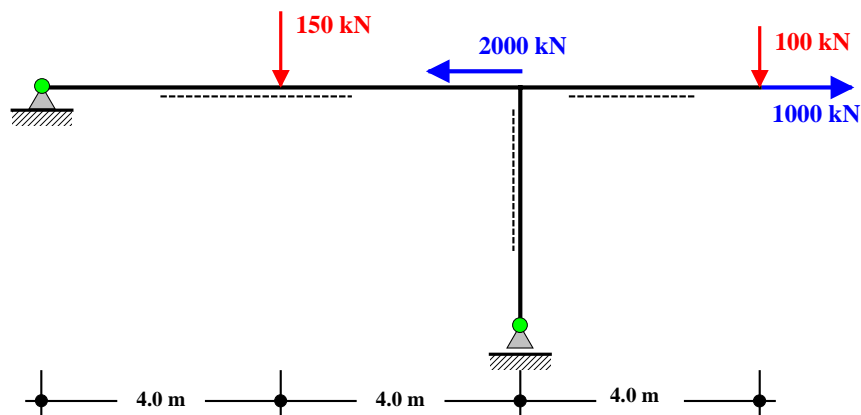
Für die Berechnung soll die angegebene gestrichelte Faser zur Definition der Koordinatensysteme verwendet werden.



Aufgabe 6: [20 Punkte]

Der horizontale Träger des unten dargestellten Systems besteht aus einem Rechteckquerschnitt, aus dem ein dreieckförmiger Hohlraum zur Aufnahme von Kabeln herausgeschnitten wurde.

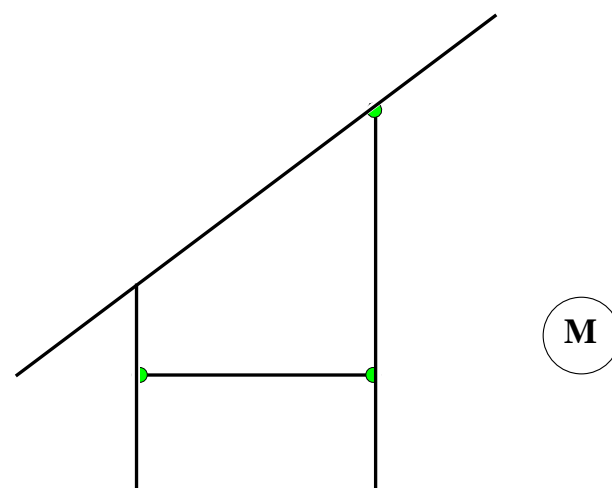
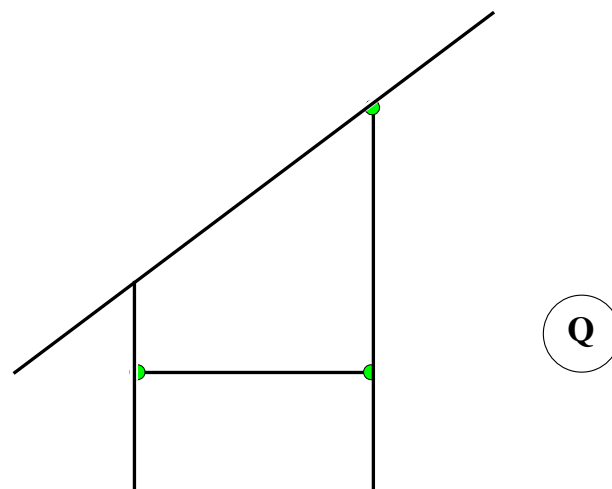
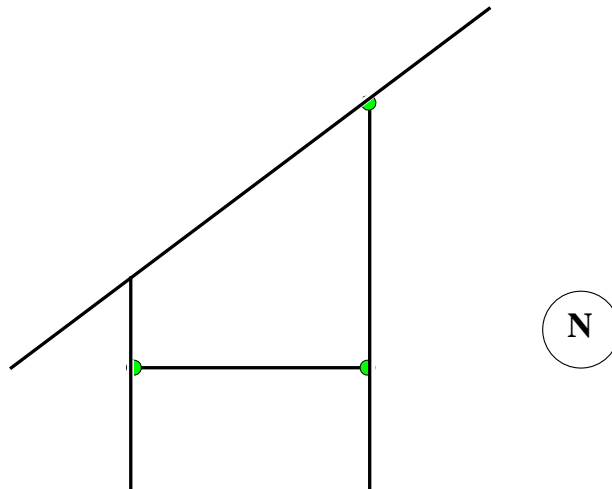
1. Berechnen Sie die Zustandslinien für das Biegemoment und die Normalkraft und stellen Sie diese zeichnerisch in Anlage D dar.
2. Berechnen Sie die maximalen Zug- und Druckspannungen innerhalb des Tragwerkes. Geben Sie die Orte innerhalb des Trägers und des Querschnittes an, wo diese auftreten.



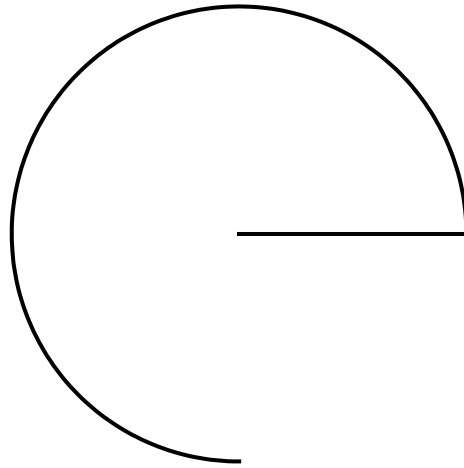
Hinweis: Das Flächenträgheitsmoment eines Dreieckquerschnittes mit Grundlinie b und Höhe h beträgt:

$$I = \frac{1}{18} b h^3$$

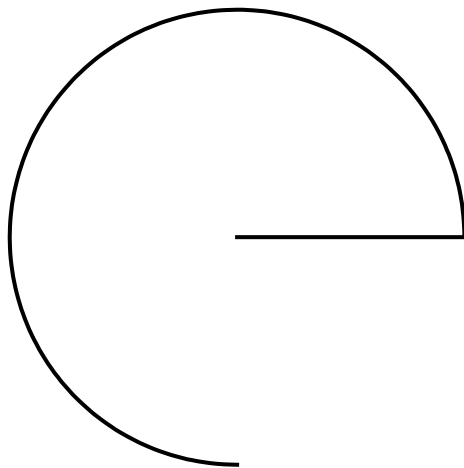
Anlage A



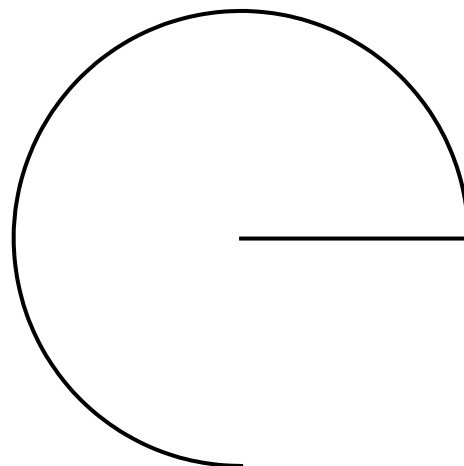
Anlage B



N

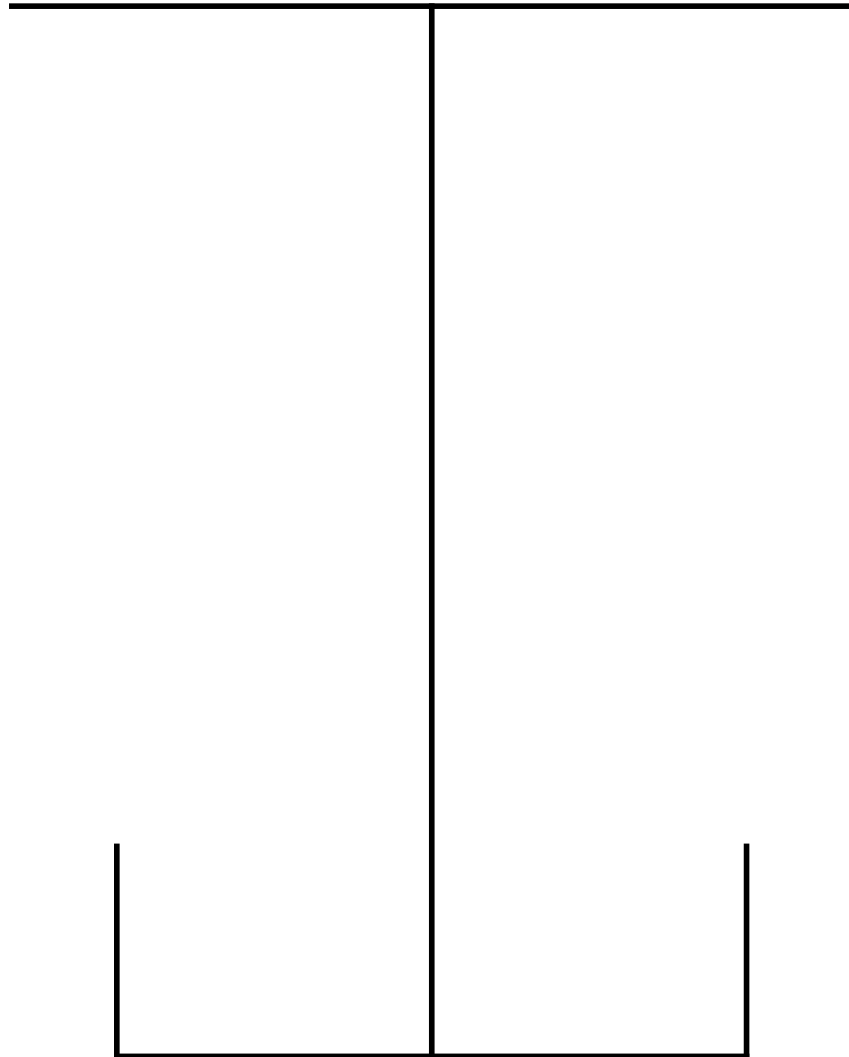


Q



M

Anlage C



Anlage D

