

Bachelorprüfung Frühjahr 2020

Modul 11 (BI) / Modul IV-3b (UTRM)

Baustatik I (PO 2013)

Klausur am 21.02.2020

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

Aufgabe	1	2	3	Summe
mögliche Punkte	30	28	32	90
erreichte Punkte				

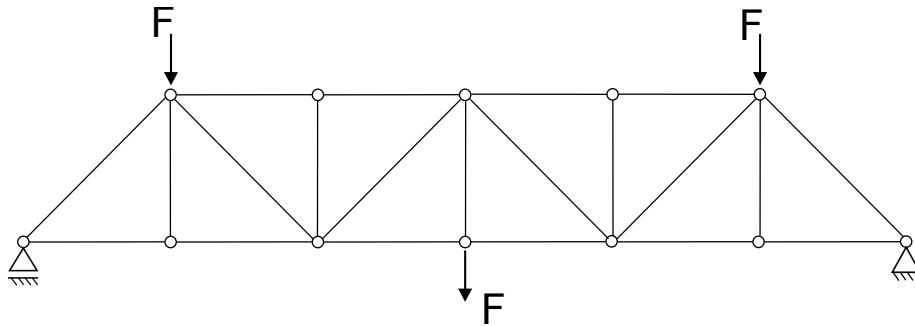
Wichtige Hinweise

- Dauer der Klausur: 90 Minuten, davon 30 Minuten für Aufgaben ohne Hilfsmittel (Typ I), 60 Minuten für Aufgaben mit Hilfsmittel (Typ II).
- 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.
- Taschenrechner sind nur bei der Lösung der Aufgaben mit Hilfsmittel (Typ II) erlaubt. Programmierbare Rechner nur ohne Programmteil benutzen.
- Die Benutzung von anderen elektronischen Geräten (z.B. Laptops, Mobiltelefone, Tablets, etc.) ist nicht zulässig. Diese Geräte sind während der Klausur abzuschalten und so wegzulegen, dass ein unmittelbarer Zugriff, (z.B. aus Taschen in der Kleidung) nicht möglich ist und sind in Taschen zu verwahren (z.B. Aktentasche, Rucksack, o.ä.). Falls diese Regel nicht eingehalten wird, gilt dies als Täuschungsversuch.
- Das Verlassen des Klausorraumes zwischen Aufgaben Typ I und Typ II der Klausur ist nicht gestattet. Gleiches gilt für das Verlassen des Raumes vor Ablauf der Bearbeitungszeit.
- Toilettenbesuche sind nur einzeln unter Hinterlegung des Studentenausweises bei den Aufsichtspersonen gestattet.

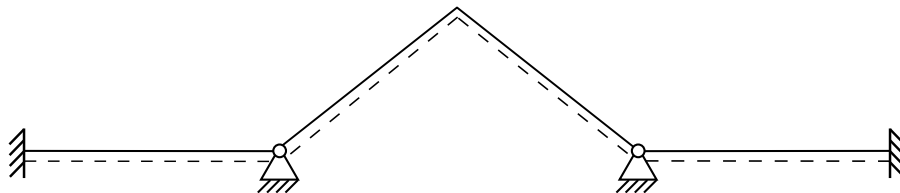
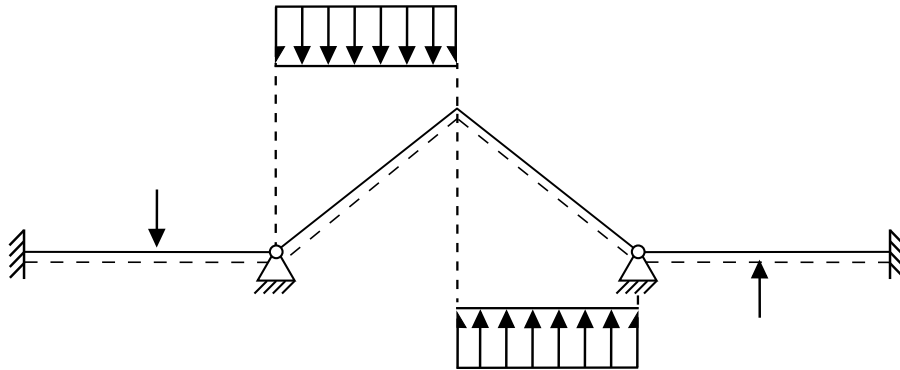
Aufgabe 1

(30 Punkte)

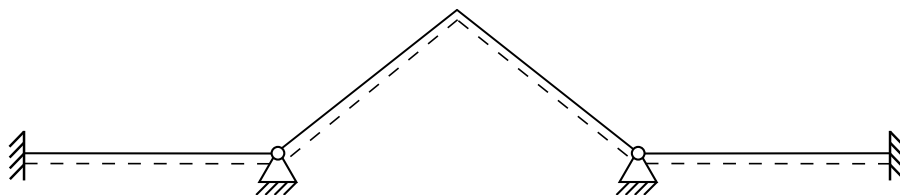
- a) (3 P.) Markieren Sie im Fachwerkssystem jeweils die Druck-, Zug- und Nullstäbe mit D, Z oder N.



- b) (3 P.) Zeichnen Sie qualitativ den Verlauf des Biegemoments M und der vertikalen Verformung w für das vorliegende antisymmetrisch belastete statische System in die untenstehende Abbildung ein.

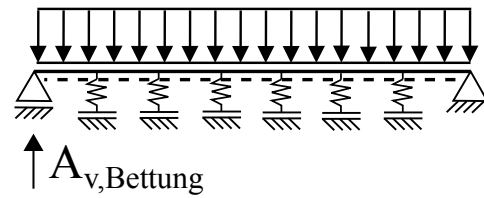
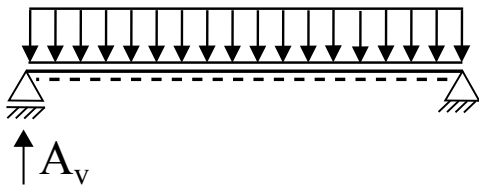


(M)



(W)

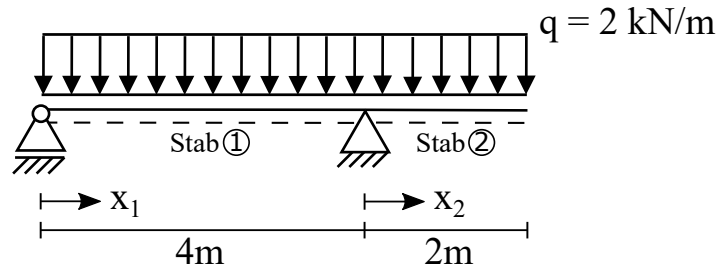
- c) (2 P.) Gegeben sind ein ungebetteter und ein gebetteter Einfeldträger mit gleicher Länge, die durch eine konstante Streckenlast beansprucht werden. Geben Sie das Verhältnis der Loslagerreaktionen beider Systeme an indem Sie den entsprechenden Operator (gleich =, größer > oder kleiner <) in das untenstehende Kästchen eintragen. Zeichnen Sie darüber hinaus den Momentenverlauf für beide Systeme in die untenstehende Abbildung ein.



$$A_v \square A_{v,Bettung}$$



- d) (6 P.) In der unten stehenden Abbildung ist ein auskragender Einfeldträger mit einer konstanten Streckenlast dargestellt. Die Biegesteifigkeit EI von Stab 1 und Stab 2 beträgt 10000 kNm^2 .

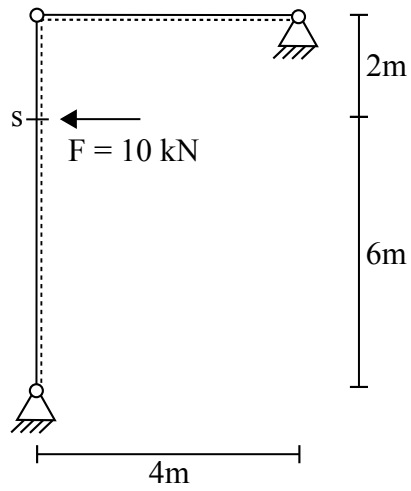


Die Funktion der Biegelinie von Stab 1 ist bereits ermittelt worden:

$$EIw_1(x_1) = -\frac{1}{12} \cdot x_1^4 + \frac{1}{2} \cdot x_1^3 - \frac{8}{3} \cdot x_1$$

Geben Sie zunächst die Randbedingungen von Stab 2 an und bestimmen Sie die Biegelinie $w_2(x_2)$ von Stab 2 auf Grundlage der Balkentheorie nach Bernoulli.

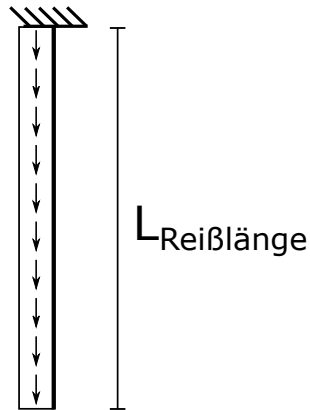
- e) (4 P.) Bestimmen Sie das Biegemoment an der Stelle s mittels des Prinzips der virtuellen Verschiebungen.



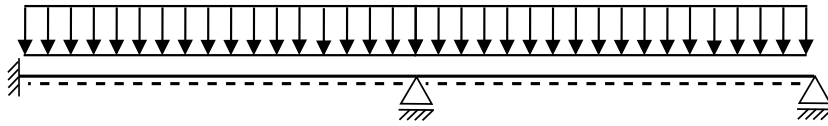
f) (2 P.) Die charakteristische Materialeigenschaft Reißlänge ist diejenige Länge, bei der ein frei hängender Querschnitt eines Werkstoffs durch seine eigene Gewichtskraft abreißt.

Bestimmen Sie die Reißlänge von einem Stab aus Baustahl. Aus Laboruntersuchungen erhalten Sie folgende Parameter:

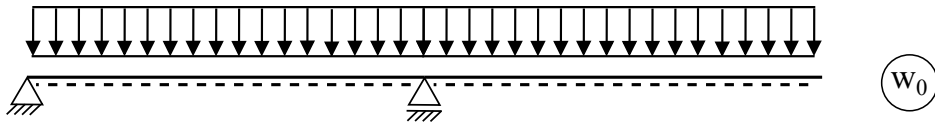
- Mittlere Zugfestigkeit S235: $\sigma_{max} = 240.000.000 \text{ N/m}^2$
- Dichte : $\rho = 8000 \text{ kg/m}^3$
- Erdbeschleunigung: $g = 10 \text{ m/s}^2$
- Stabquerschnitt: $A_{Stab} = 0,01 \text{ m}^2$



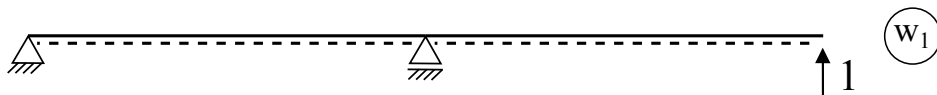
- g) (5 P.) Ein statisch unbestimmtes System soll mittels des Kraftgrößenverfahrens gelöst werden. Das hierzu notwendige statisch bestimmte Grundsystem und die zugehörigen Einheitszustände sind bereits vorgegeben. Zeichnen Sie die Biegelinie für die jeweiligen Zustände in die untenstehende Abbildung ein und kennzeichnen Sie die zu ermittelnden Verformungen (δ_{10} , δ_{20} , δ_{11} , δ_{21} , δ_{22} , δ_{12}).



Statisch bestimmtes Grundsystem (Nullzustand):



Einheitszustand 1:



Einheitszustand 2:



h) (5 P.) Bestimmen Sie für das gegebene räumliche System alle auftretenden Auflagerkräfte und Einspannmomente.

