



Schnellübung 12

Mechanik 1 – Kinematik und Statik

Mark Fischer

HS 2025

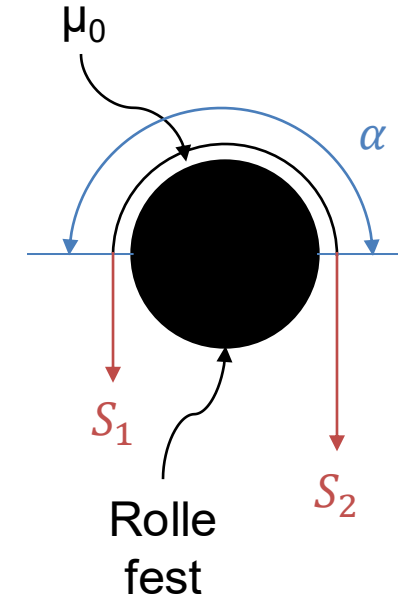
Schnellübung 12

Seilreibung

α : Umschlingungswinkel

μ_0 : Haftreibungskoeffizient

$$\text{Für } S_2 > S_1: S_2 < S_1 \cdot e^{\mu_0 \alpha}$$



Aus GGB am infinitesimalen Seilelement und Haftreibungsgesetz zwischen Seil und Rolle.

Tipp: $e^{\mu_0 \alpha}$ steht immer auf der "Seite" der schwächeren Kraft (hier: S_1). Reibung wirkt entgegen der voraussichtlichen Bewegung.

Schnellübung 12

Beanspruchung - Definition

Lasten am Querschnitt eines Stabträgers
(Dynamie im Flächenmittelpunkt):

Kräfte:

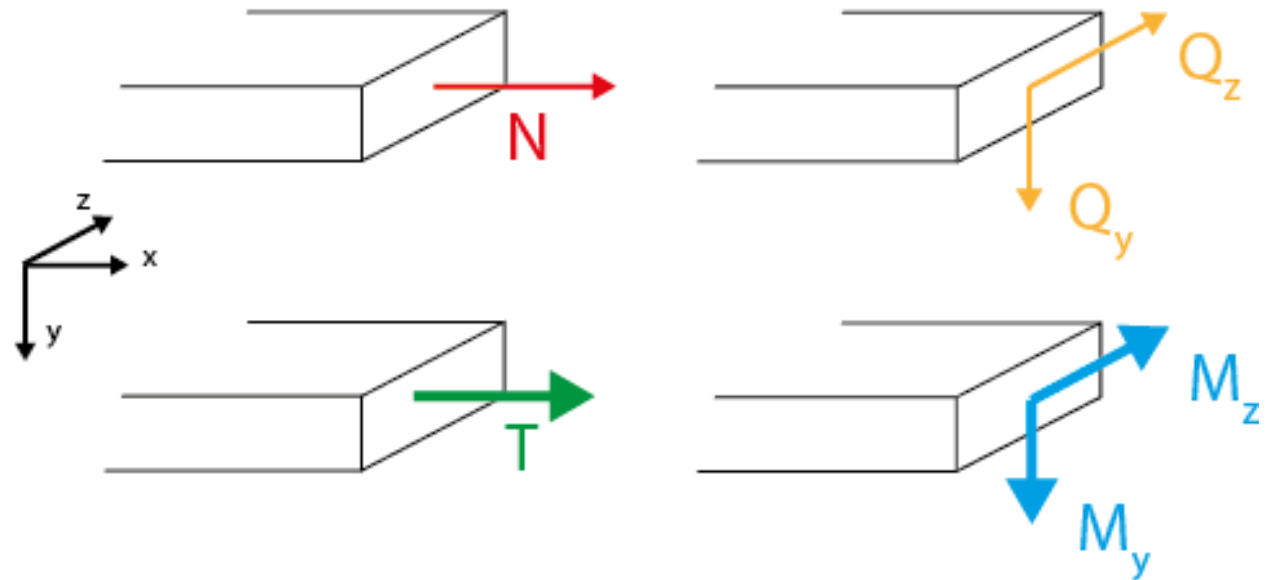
Normalkraft N : Zug ($N > 0$) oder
Druck ($N < 0$)

Querkräfte Q_y, Q_z : Schub

Momente:

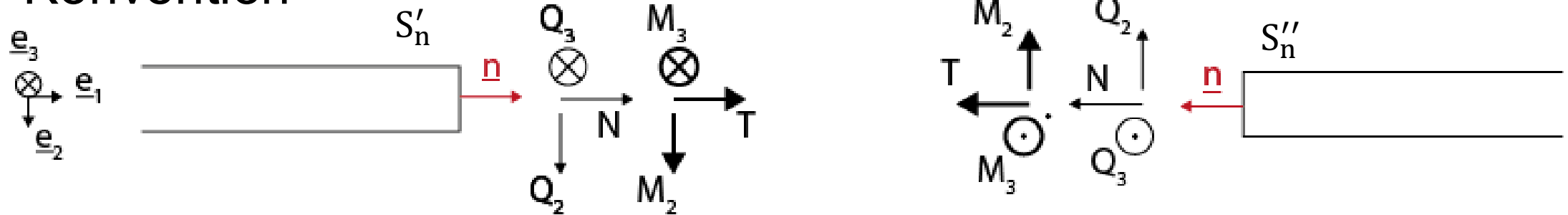
Torsionsmoment T : Torsion

Biegemomente M_y, M_z : Biegung



Schnellübung 12

Beanspruchung - Konvention



Basis $\underline{e}_1, \underline{e}_2, \underline{e}_3$ (Rechtssystem) mit Richtung der äusseren Normalen \underline{n} zur Schnittfläche S'_n gleich wie \underline{e}_1

Hilft Vorzeichenfehler zu vermeiden.

Warum Konvention?

Schnellübung 12

Beanspruchung - Vorgehen

- 1) Koordinatensystem und Basisvektoren einführen
- 2) System freischneiden (gegebenenfalls Systemtrennung)
- 3) Lagerkräfte bestimmen (verteilte Kraft auf Einzelkraft reduzieren)
- 4) Balken schneiden (**MIT** verteilter Kraft)
- 5) An Stellen, wo eine Einzelkraft, ein Einzelmoment oder eine verteilte Kraft angreift, muss ein neuer Teil begonnen werden
- 6) Für jeden Teil eine Laufvariable einführen und **Definitionsbereich** festsetzen
- 7) Verteilte Kraft kann jetzt wieder auf eine Einzelkraft reduziert werden
- 8) 2D: N, Q, M gemäss **Konvention** bei Schnitt einführen
3D: N, Q_1, Q_2, T, M_1, M_2 gemäss **Konvention** bei Schnitt einführen
- 9) GGB formulieren und Beanspruchungskomponenten ausrechnen



Tipps Schnellübung 12

Aufgabe 1

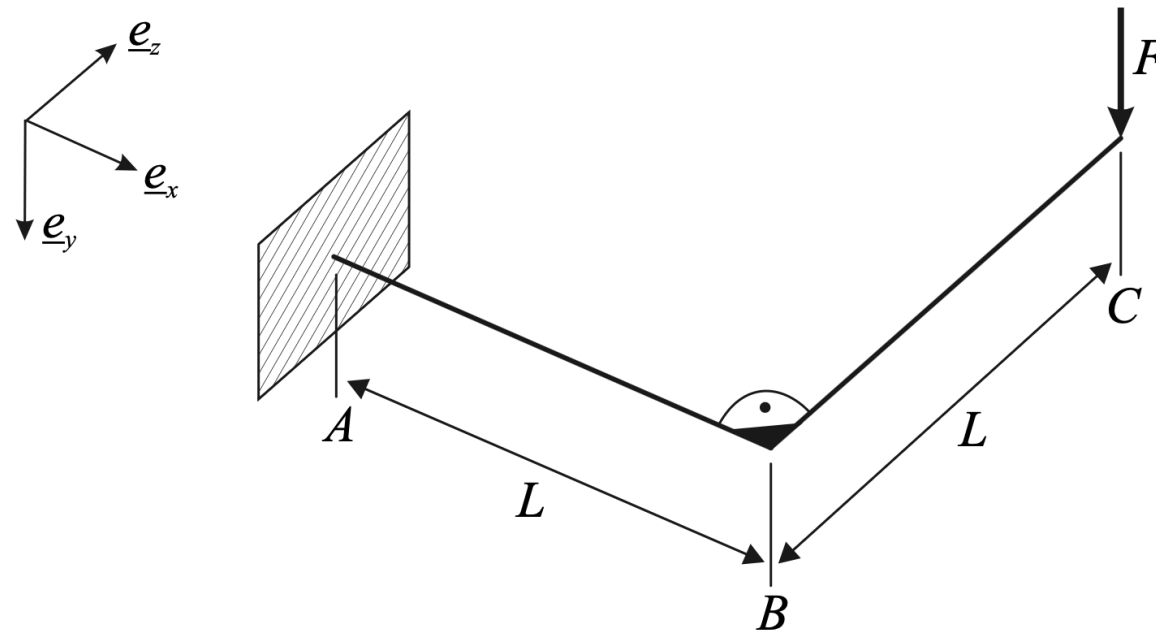
Müssen die Lagerkräfte unbedingt berechnet werden?



Schnellübung 12

Aufgabe 1

Auf den L-Träger wirkt, wie in der Skizze dargestellt, im Punkt C die Kraft F in positive y -Richtung. Man bestimme die Beanspruchung im ganzen Träger.



Tipps Schnellübung 12

Aufgabe 2

- a) System statisch bestimmt?

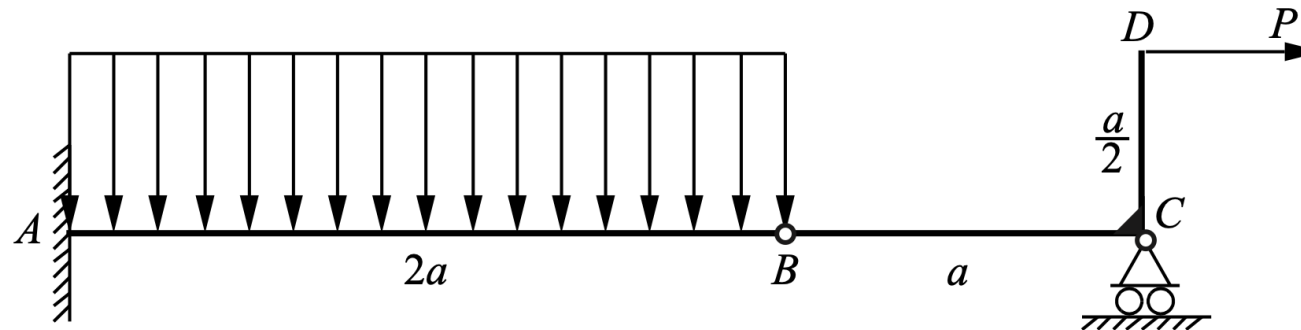
- b) Grösstes Biegemoment:
Randwerte und Extremalstellen beachten



Schnellübung 12

Aufgabe 2

Das skizzierte System, zusammengesetzt aus zwei in B reibungsfrei gelenkig verbundenen Stabträgern (Längen $2a$ und a) ist in A eingespannt und in C reibungsfrei aufgelegt. In C hat der Stabträger BC einen fest mit ihm verbundenen Querarm CD (Länge $a/2$). Die Belastung besteht aus einer gleichmässig über AB verteilten Kraft vom Gesamtbetrag $2P$ und einer Kraft vom Betrag P in D .



Bestimmen Sie die Beanspruchung in den Stabträgern AB und BC sowie Ort und Betrag des grössten Biegemomentes.

Tipps Schnellübung 12

Aufgabe 3

Fallunterscheidung:

1) $m_1 < m_2$

2) $m_1 > m_2$

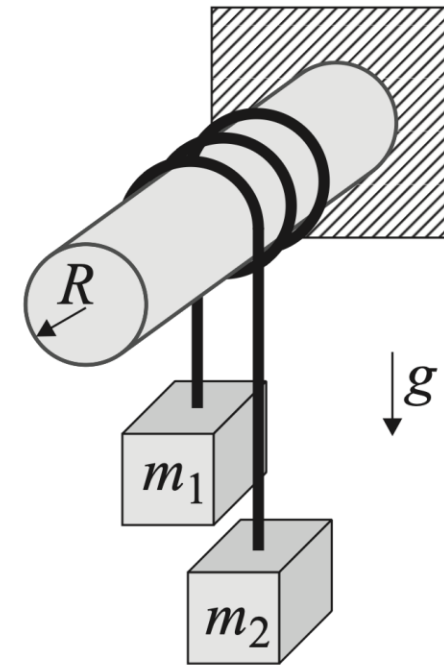


Schnellübung 12

Aufgabe 3

Ein massenloses Seil ist um einen starren Rundstab (Radius R) gewickelt ($2\frac{1}{2}$ Umdrehungen). Zwischen Seil und Stab wirkt der Haftreibungskoeffizient μ .

Angenommen m_1 sei bekannt, bestimmen Sie die Bedingungen für m_2 , damit das System in Ruhe bleibt.



Fragen?

- Jetzt!
- Nach Stunde zu mir
- ETH Mail (fischerma@student.ethz.ch)



Whatsapp-Gruppe



POLYBOX



Anonymes Feedback