

Lernzettel

Arbeitsprinzipien der Mechanik: Gleichgewicht,
Schnittgrößen und Reaktionskräfte in Trägern

Universität:	Technische Universität Berlin
Kurs/Modul:	Baustatik I
Erstellungsdatum:	September 6, 2025



Zielorientierte Lerninhalte, kostenlos!
Entdecke zugeschnittene Materialien für deine Kurse:

<https://study.AllWeCanLearn.com>

Baustatik I

Lernzettel: Baustatik I

(1) Gleichgewicht. In statisch bestimmten Trägern gilt das Gleichgewichtsprinzip in der Ebene:

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$\sum M_O = 0$$

(2) Schnittgrößen. Bei einem Schnitt durch einen Träger treten drei zentrale Größen auf:

N : Normalkraft (Axialkraft) im Schnitt

V : Querkraft im Schnitt

M : Biegemoment am Schnitt

(3) Reaktionskräfte in Trägern. Auflagerkräfte ergeben sich aus der statischen Gleichungsgleichung des Trägers. Beispiel eines einfach getragenen Balkens mit zwei Auflagern A und B und einer Last P im Abstand a von A ($L = a + b$):

$$R_A = P \frac{b}{L}$$

$$R_B = P \frac{a}{L}$$

$$L = a + b$$

(4) Arbeitsprinzipien der Mechanik. - Aufbauprinzip: Das Tragwerk wird aus einzelnen Bauteilen zusammengesetzt; die Lastpfade werden ermittelt. - Schnittprinzip: Das Tragwerk wird an einer Stelle durchgeschnitten und die freien Körper gegeneinander aufgestellt; daraus ergeben sich die Gleichgewichtsbedingungen. - Arbeitsprinzipien:

$$\delta W_{\text{ext}} = 0$$

für alle zulässigen virtuellen Verschiebungen.

$$\delta W_{\text{ext}} = \sum F_i \delta r_i$$

(5) Virtuelles Weg- und Kraftprinzip. - Prinzip der virtuellen Weggrößen: Für alle zulässigen virtuellen Verschiebungen bleibt das System im Gleichgewicht. - Prinzip der virtuellen Kraftgrößen: Die Summe der virtuellen Kräfte mal deren Verschiebungen ist Null:

$$\sum F_i \delta r_i = 0$$

(6) Zustands- und Einflusslinien. - Zustandsgrößen: Reaktionskräfte, Schnittgrößen (N, V, M) und Verformungen an Stellen des Tragwerks. - Einflussgrößen: Lastenverläufe, Lagerreaktionen, geometrische Eigenschaften des Trägers. - Durch Anwendung der Gleichgewichts- und Schnittgrößenprinzipien lassen sich Zustands- und Einflusslinien bestimmen; daraus folgt der Verlauf von Reaktionen, Schnittgrößen und Verformungen entlang des Trägers.

(7) Merksätze. - Für statisch bestimmte Systeme reichen die drei Gleichungen der Ebene aus:

$$\sum F_x = 0, \quad \sum F_y = 0, \quad \sum M_O = 0$$

- Freikörperdiagramm (FKD) erstellen, um Reaktionskräfte und Schnittgrößen zu ermitteln.
- Die Schnittgrößen N, V und M definieren den Zustand des Trägers an einem Schnitt: N: axiale Kraft, V: Querkraft, M: Biegemoment.
- Das Arbeitsprinzip der Mechanik verbindet äußere Lasten, Lagerreaktionen und interne Schnittgrößen durch Balancegleichungen.