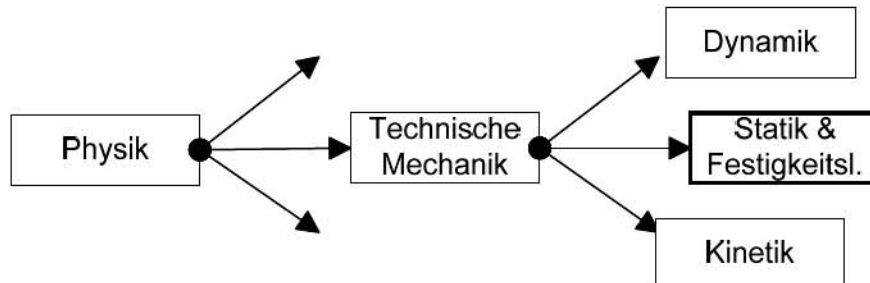


A Statik starrer Körper

Was ist Statik?

„Statik und Festigkeitslehre“ ist ein Teilgebiet der Physik, genauer der Mechanik:



Ein Physiker versteht unter Statik die

„Lehre der zeitunabhängigen Kraft- und Verformungszustände fester Körper“.

Im Gegensatz zu Dynamik (Schwingung) und Kinetik (Bewegung) verändert sich also nichts mit der Zeit.

Im mehr (bau-)praktischen Sinn versteht man unter einer Statik den

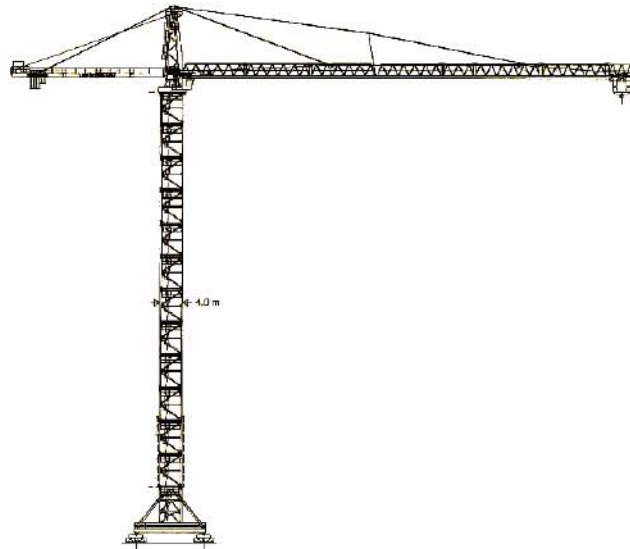
Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit eines Tragwerks als Grundlage von Ausführungsplanung und Konstruktion.

Mit anderen Worten die Antwort auf die Frage: Hält das Bauteil die Belastung aus oder nicht?

A.1. Kraft und Drehmoment in der Ebene

A.1.1 Kraft und Wirkungslinie

Beispiel Kran



Merke: Eine _____ ist bestimmt durch

- _____
- _____
- _____
- _____

→ eine Kraft ist ein **Vektor!**

Merke: Die Einheit für den Betrag einer Kraft ist _____.
Davon abgeleitet: [kN] = 1000 N bzw. [MN] = 1000 kN

Masse und Gewichtskraft hängen über die Erdbeschleunigung g (9,81 N/kg \cong 10 N/kg) zusammen. Die Gewichtskraft greift im Schwerpunkt an und zeigt Richtung Erdmittelpunkt.

1 N entspricht 100g (= Tafel Schokolade), 1 kN entspricht 100 kg (= „Mannlast“)

Merke: Eine Kraft kann entlang ihrer Wirkungslinie verschoben werden, ohne ihre Wirkung auf einen starren Körper zu ändern.

A.1.2 Grundaufgaben im zentralen ebenen Kräftesystem

Folgende Grundaufgaben müssen in der Statik mit Kraftvektoren durchgeführt werden:

- Addition mehrerer Kräfte zu einer „Resultierenden“ = Summe von Vektoren
- Zerlegung einer Kraft in zwei bekannte Richtungen = Komponenten eines Vektors

Diese Grundaufgaben sollten aus der Schulmathematik bzw. –physik bekannt sein. Deshalb wird im Rahmen der Vorlesung hierauf nicht näher eingegangen.

Für die folgenden Kapitel ist die sichere Beherrschung der Grundaufgaben eine zwingende Voraussetzung. Deshalb wird dringend empfohlen, dass Sie sich in der Nacharbeit mit dem Thema beschäftigen, z.B. anhand einiger Seiten aus dem folgenden eBook:

Christian Spura: Technische Mechanik 1. Stereostatik

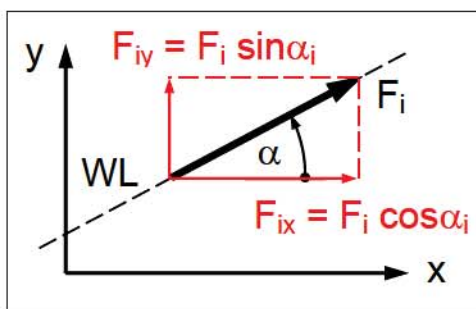
→ **Relevant sind momentan im Kapitel „Zentrale ebene Kräftegruppen“ nur die Unterkapitel 3.1 und 3.2** (Seiten 26 bis 33).

Sie finden auf einer der nächsten Seiten im Skript das 1. Übungsblatt mit Aufgaben, anhand derer Sie die Kräfteaddition und –zerlegung selbst üben können.

Zusammenstellung der wichtigsten Formeln zu A.1.2:

$$\vec{R} = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_i + \dots + \vec{F}_n$$

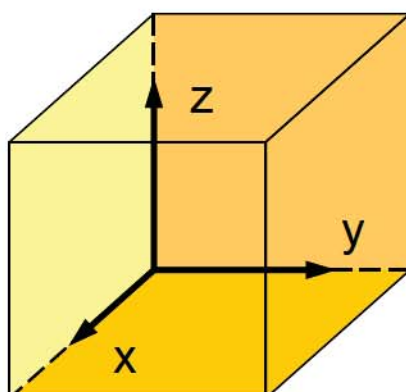
$$R_x = \sum_{i=1}^n F_{ix} = \sum_{i=1}^n F_i \cos \alpha_i, \quad R_y = \sum_{i=1}^n F_{iy} = \sum_{i=1}^n F_i \sin \alpha_i$$



$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2}$$

$$\tan \alpha_R = \frac{R_y}{R_x} \quad \sin \alpha_R = \frac{R_y}{R}$$

Merke: In der Statik werden stets „rechtshändige“ Koordinatensysteme benutzt!



Erste Rechte-Hand-Regel:

Daumen = x
Zeigefinger = y
Mittelfinger = z

Beispiel 1: Tauziehen



A und B ziehen mit jeweils „50 kg“.

- Welche Kräfte wirken auf das Seil bzw. im Seil?
- Welche Kräfte wirken auf A?
- Was passiert, wenn B plötzlich mit 750 N zieht?

Beispiel 2: Maschinenfundament

Auf ein Maschinenfundament aus Beton (2m x 2m x 1m, $\gamma = 25 \text{ kN/m}^3$) wirken die unten angegebenen Kräfte.

Welcher Reibkoeffizient μ_0 (Gleitreibung) ist in der Fundamentsohle mindestens erforderlich, damit ein horizontales Gleiten verhindert wird?

