

5. Statik der starren Körper

5.5 Einfache Maschinen

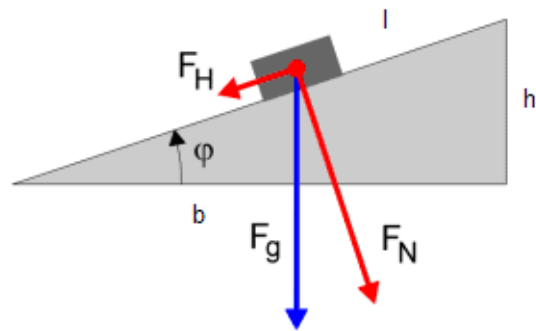
5.5.6 Geneigte Ebene (veraltet: Schiefe Ebene)

Darunter versteht man eine Ebene, die gegen die Horizontale geneigt ist. Die Gewichtskraft eines Körpers auf der geneigten Ebene lässt sich in zwei einen rechten Winkel bildende Kraftkomponenten zerlegen:

- ▶ in die **Hangabtriebskraft** parallel zur schiefen Ebene und
- ▶ in die **Normalkraft** rechtwinklig zur geneigten Ebene.

Wenn

- F_g Gewichtskraft des Körpers,
- F_H Hangabtriebskraft,
- F_N Normalkraft,
- b (horizontale) Basis der geneigten Ebene,
- l Länge der geneigten Ebene,
- h Höhe der geneigten Ebene,
- ρ Neigungswinkel,



dann gilt

$$F_H : F_g = h : l \quad \text{oder}$$

$$F_H = \frac{F_g \cdot h}{l} = F_g \cdot \sin \rho$$

$$\text{und } F_N : F_g = b : l \quad \text{oder}$$

$$F_N = \frac{F_g \cdot b}{l} = F_g \cdot \cos \rho$$

Für die Kräfte gilt:

$$\vec{F}_g = \vec{F}_H + \vec{F}_N$$

Da Hangabtriebs- und Normalkraft senkrecht zueinander stehen, folgt mit dem Lehrsatz des Pythagoras

$$F_g^2 = F_H^2 + F_N^2$$

Beachte:

- Als **Anstieg** bezeichnet man das Verhältnis $h : b = \tan \rho$.
- Im Gegensatz dazu wird das Verhältnis $h : l = \sin \rho$ vielfach – vor allem bei Straßen- und Bahnstrecken – als Neigung (**Steigung** oder Gefälle) bezeichnet und meist in Prozent angegeben. Bei relativ kleinem Neigungswinkel ρ ist jedoch der Unterschied zwischen $\tan \rho$ und $\sin \rho$ gering.
- Bei Winkeln $\leq 3^\circ$ kann F_N gleich F_g gesetzt werden.
- In der Regel ist, wenn der Körper auf der geneigten Ebene bewegt wird, die Reibung zu berücksichtigen. Hier gilt: Die Reibungskraft wirkt immer der (möglichen) Bewegungsrichtung des Körpers entgegen.