

Dynamik

Krisanth Vyithiyalingam
Gymnasium und Fachmittelschule Thun

gym | THUN

Eine Institution des Kantons Bern

Einführung

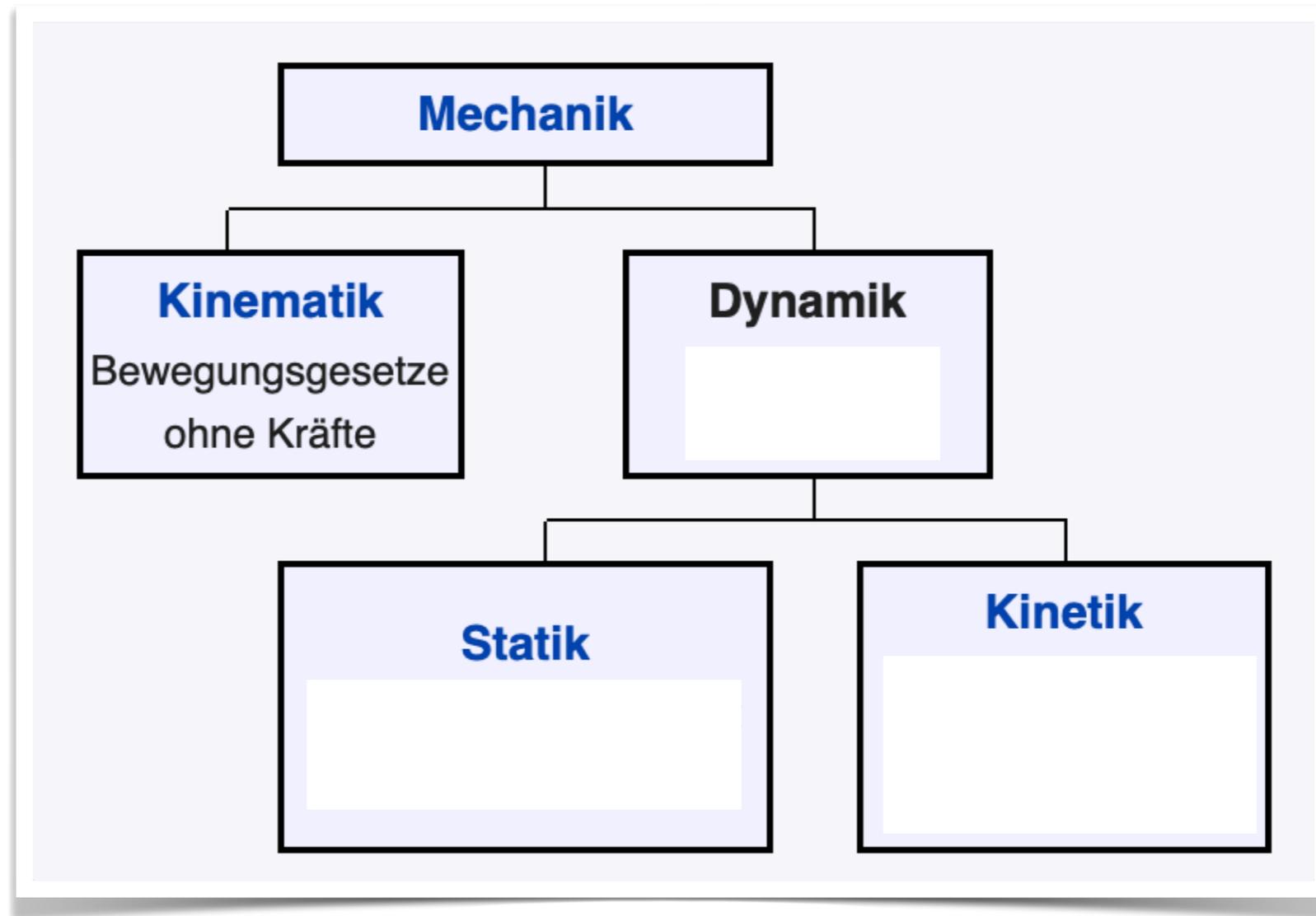
- Nicht alles was Sie im Alltag als Kraft bezeichnen, ist auch im physikalischen Sinne eine Kraft.
- Sprachgebrauch:

Willenskraft,
Überzeugungskraft,
Waschkraft

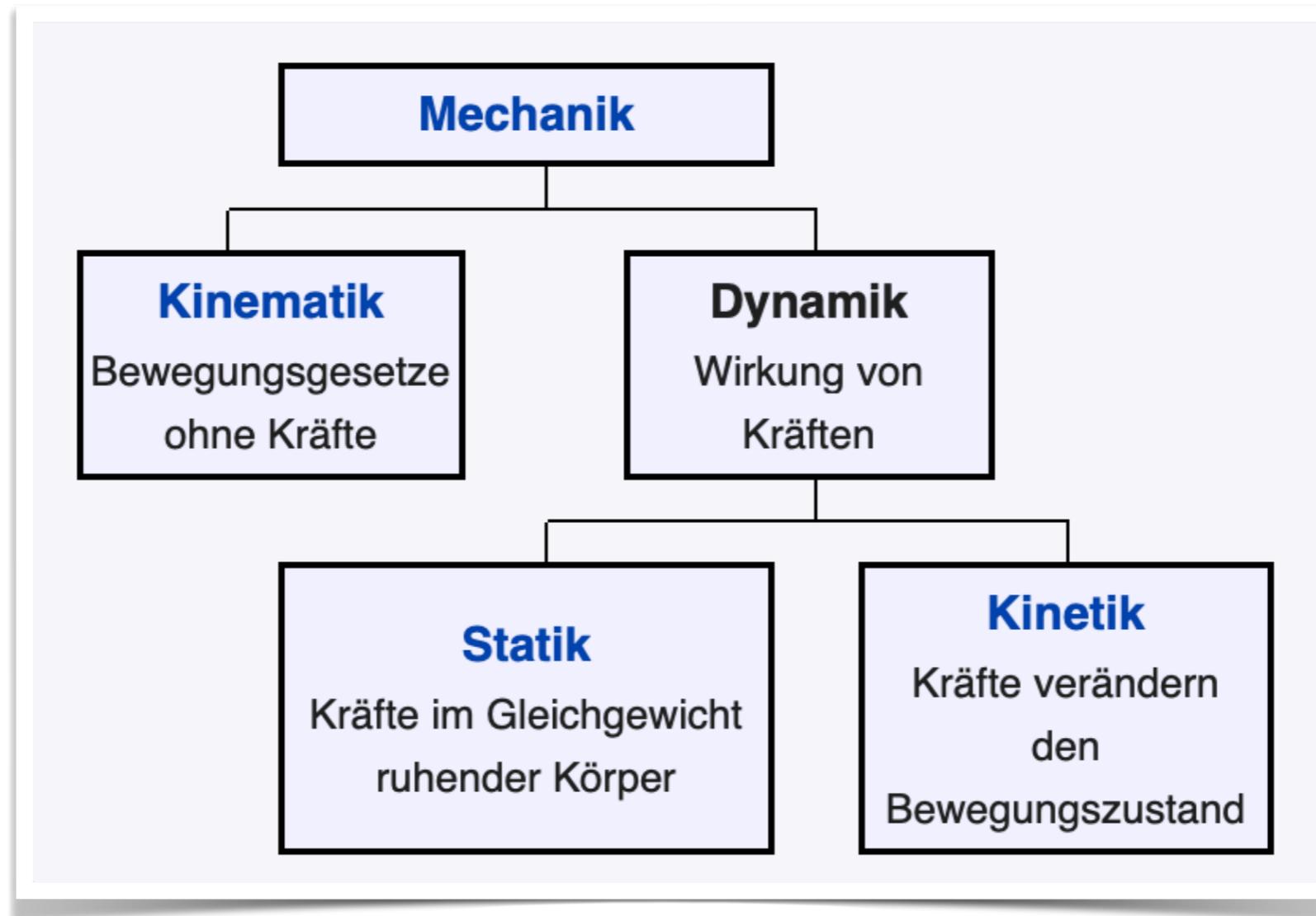
Einführung

- Nicht alles was Sie im Alltag als Kraft bezeichnen, ist auch im physikalischen Sinne eine Kraft.
- Sprachgebrauch:

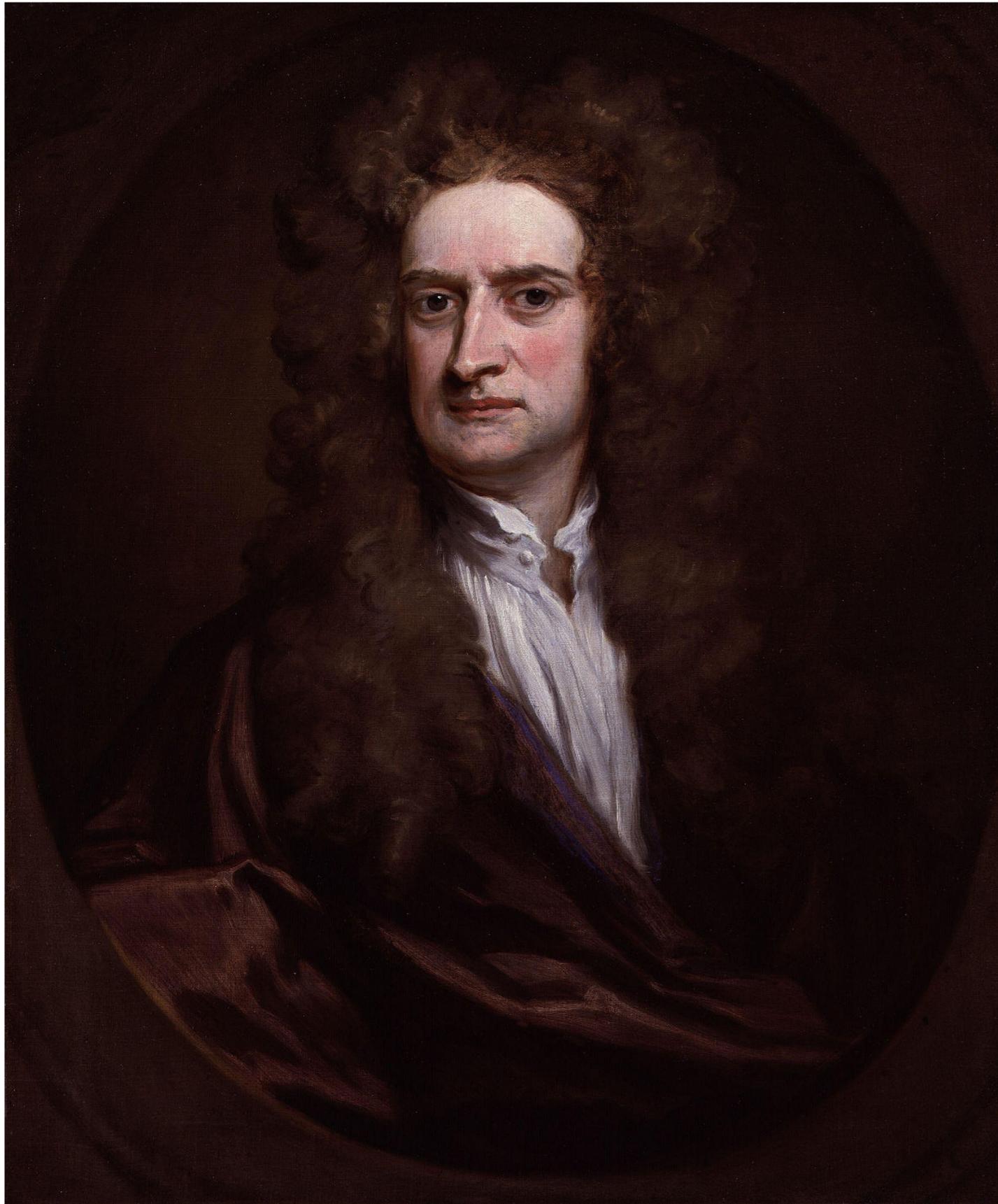
~~Willenskraft,
Überzeugungskraft,
Waschkraft~~



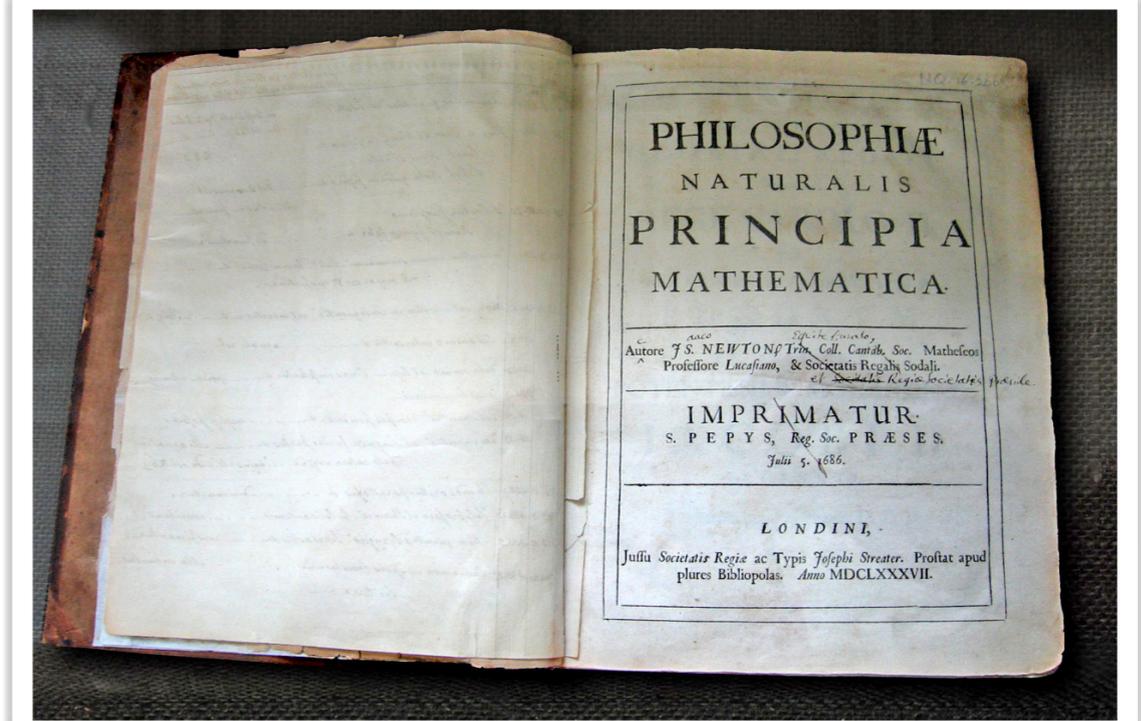
- Was ist überhaupt eine Kraft?
- Welche Kräfte kennen Sie aus dem Alltag?



- Was ist überhaupt eine Kraft?
- Welche Kräfte kennen Sie aus dem Alltag?



- Trägheitsprinzip
- Aktionsprinzip
- Wechselwirkungsprinzip



Grenzen der Newton'schen Mechanik (Gültigkeit bis 19. Jahrhundert)

Grenzen der Newton'schen Mechanik (Gültigkeit bis 19. Jahrhundert)

- Die Gesetze gelten im Bereich der Atome, Elementarteilchen und sehr schnell bewegenden Objekte nicht.
- => Einstein

Kraft = Energie ????

Kraft = Energie ???

(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)



Kraft = Energie ???

(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)



Geschwindigkeitszunahme des Fahrzeugs



Geschwindigkeitsabnahme des Balles beim Fangen



Geschwindigkeitszunahme der Läufer beim Start



Geschwindigkeitszunahme des Turmspringers

Kraft = Energie ???

(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)

Erkenntnis 1

Man erkennt das Wirken einer Kraft an der Änderung des Geschwindigkeitsbetrages des Körpers auf den die Kraft wirkt.

Kraft = Energie ???

(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)



Kraft = Energie ???

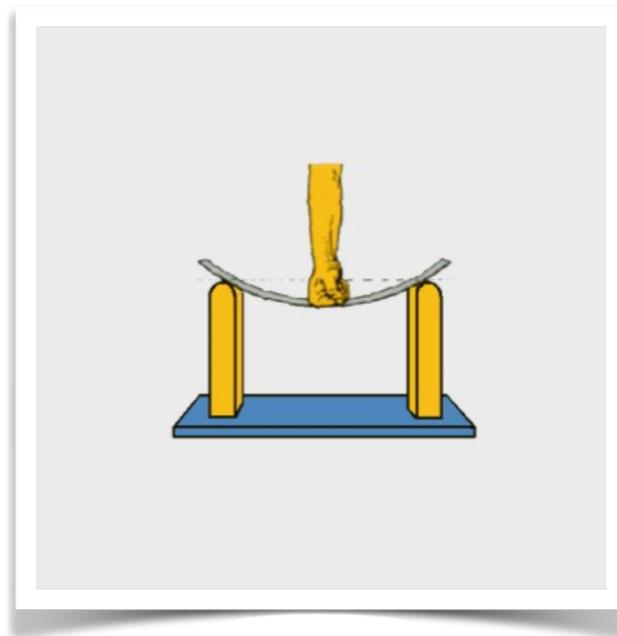
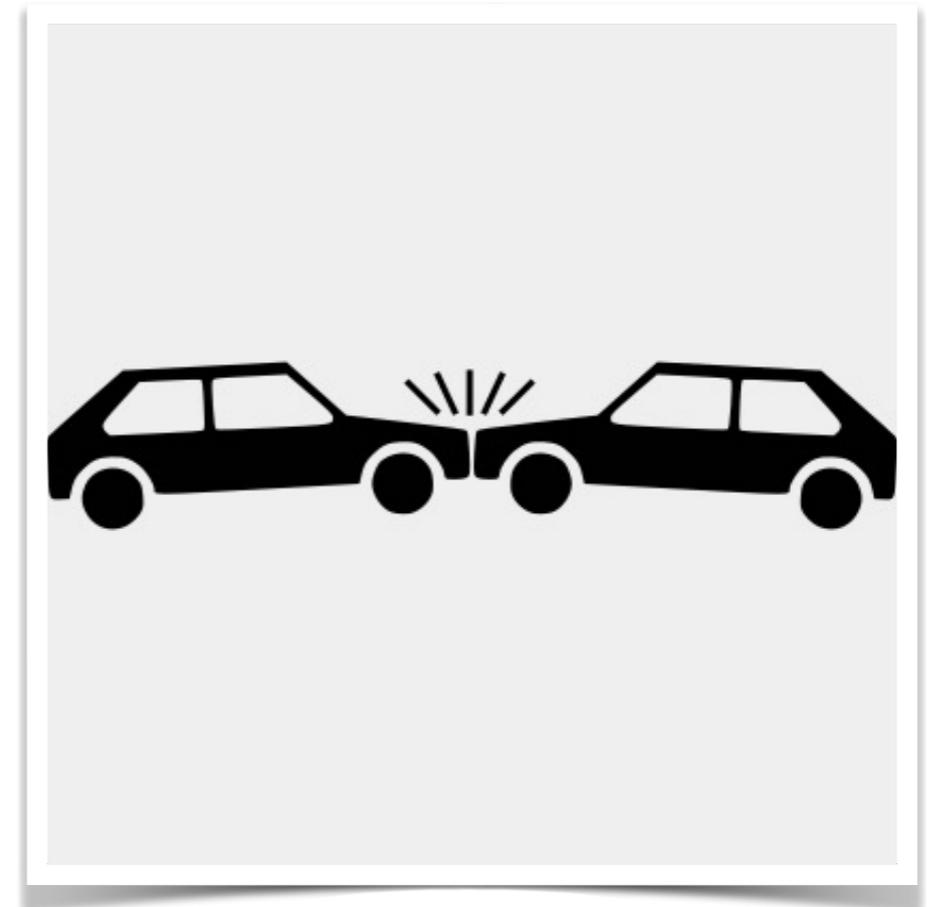
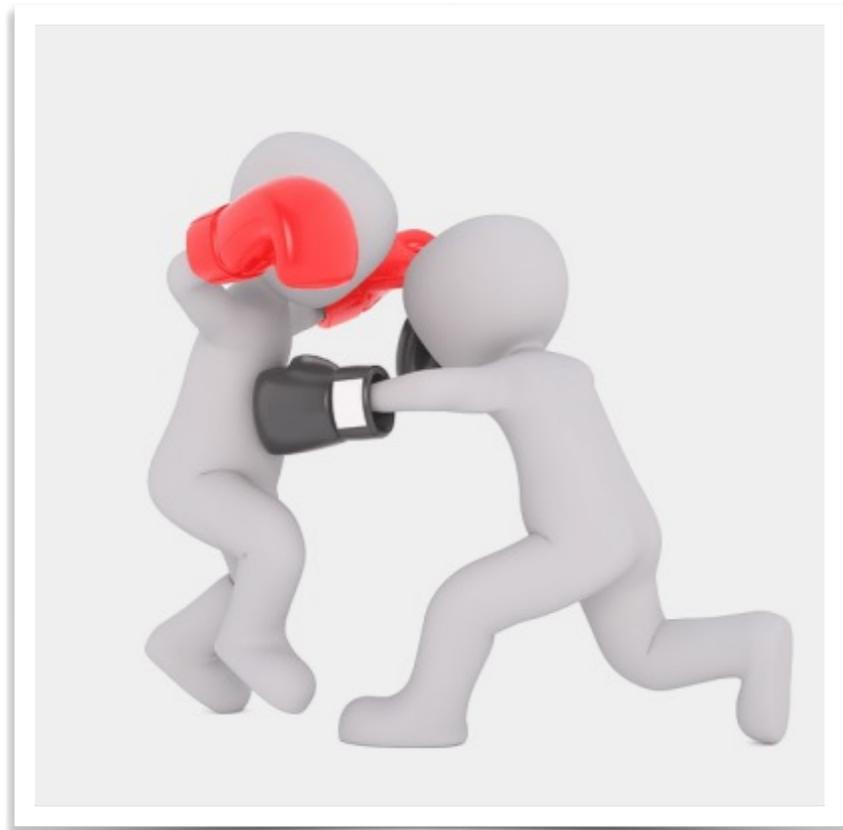
(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)

Erkenntnis 2

Man erkennt das Wirken einer Kraft an der Änderung der Geschwindigkeitsrichtung des Körpers auf den die Kraft wirkt.

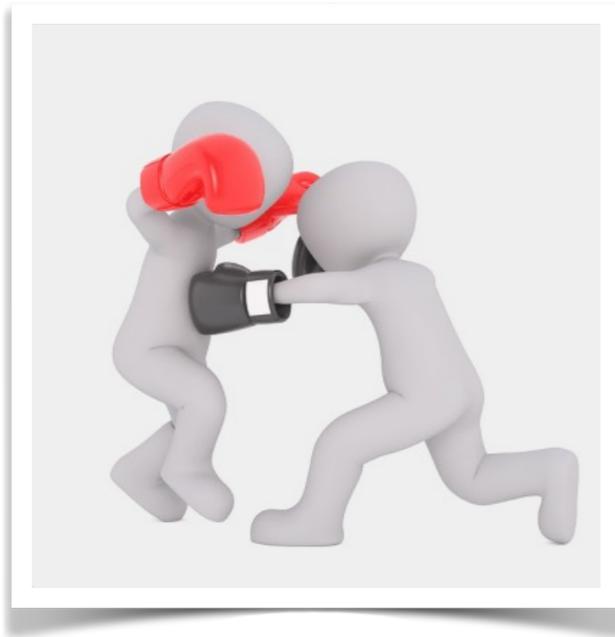
Kraft = Energie ???

(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)



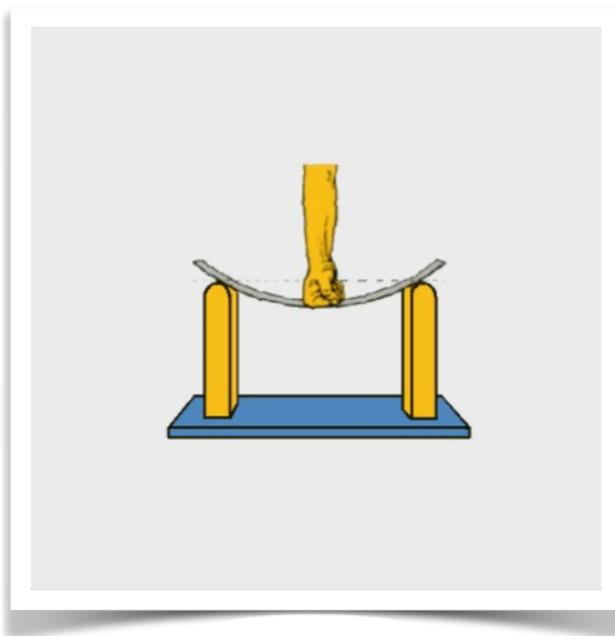
Kraft = Energie ???

(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)



Beim Wirken der Kraft kommt es zu einer Verformung

Die beim Zusammenstoss wirkende Kraft verformt das Auto



Die Muskelkraft verformt die Blattfeder

Kraft = Energie ???

(Woran erkennt man das Wirken einer Kraft?)

Erkenntnis 3

Man kann das Wirken einer Kraft an der Verformung eines Körpers erkennen.

Kraft = Energie ???

- Physikalische Kraft von Newton => Ursache für zwei Kraftwirkungen:
 - Verformung eines Körpers
 - Änderung des sogenannten Bewegungszustandes

Beschreibung einer Kraft (Faktoren)

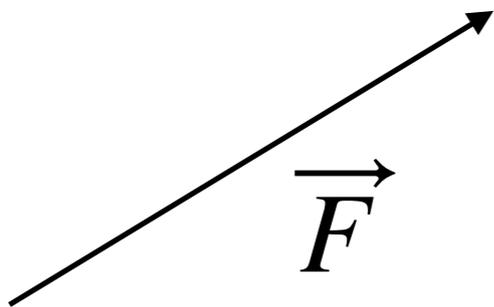
- Welche Faktoren spielen eine Rolle, um eine Kraft zu beschreiben, bzw. wie können wir eine Kraft beschreiben (mathematisch)? Was brauchen wir?

Beschreibung einer Kraft (Faktoren)

- Welche Faktoren spielen eine Rolle, um eine Kraft zu beschreiben, bzw. wie können wir eine Kraft beschreiben (mathematisch)? Was brauchen wir?
 - Betrag (positiver Zahlenwert)
 - Richtung
 - Angriffspunkt

Beschreibung einer Kraft (Faktoren)

- Welche Faktoren spielen eine Rolle, um eine Kraft zu beschreiben, bzw. wie können wir eine Kraft beschreiben (mathematisch)? Was brauchen wir?
 - Betrag (positiver Zahlenwert)
 - Richtung
 - Angriffspunkt

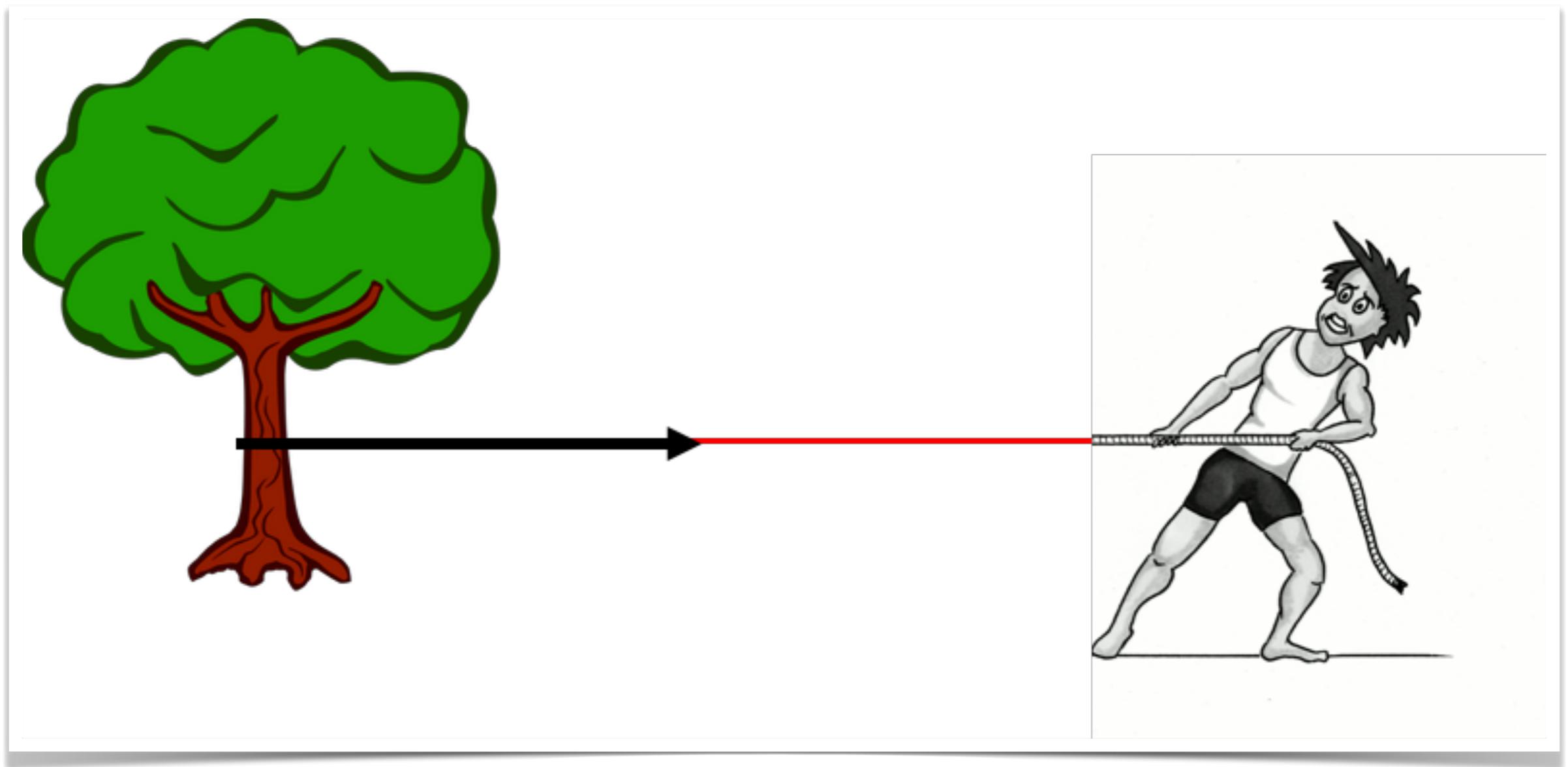


$$|\vec{F}| = 2 \text{ N}$$

$$\text{N} = \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

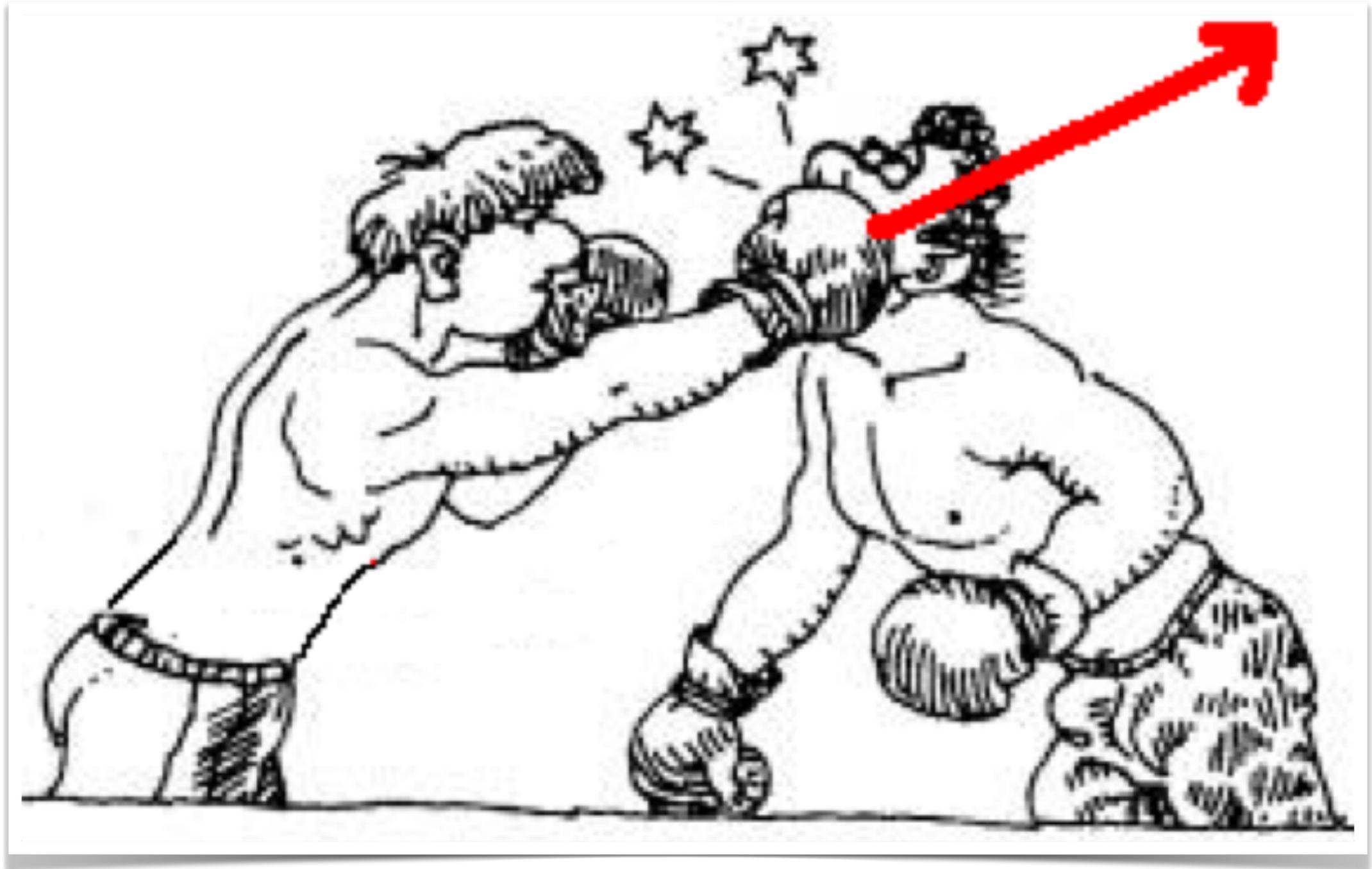
Beschreibung einer Kraft

(Kräfte einzeichnen)



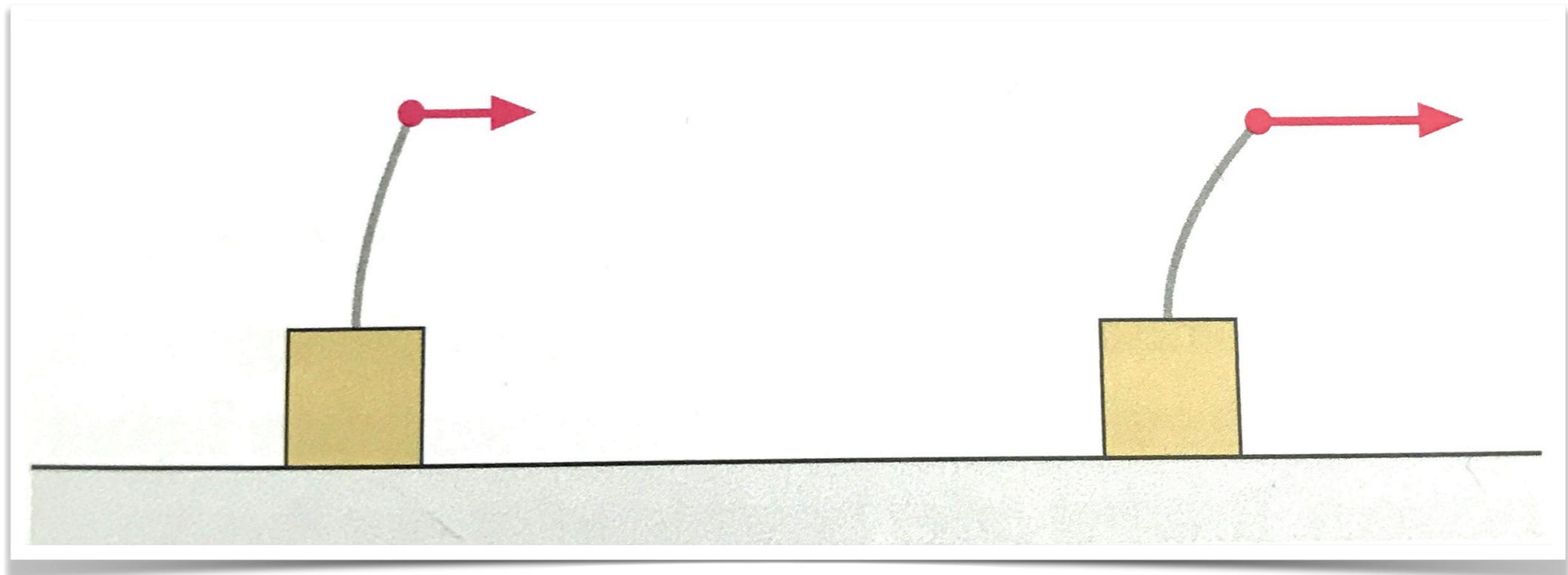
Beschreibung einer Kraft

(Kräfte mit Vektoren darstellen)



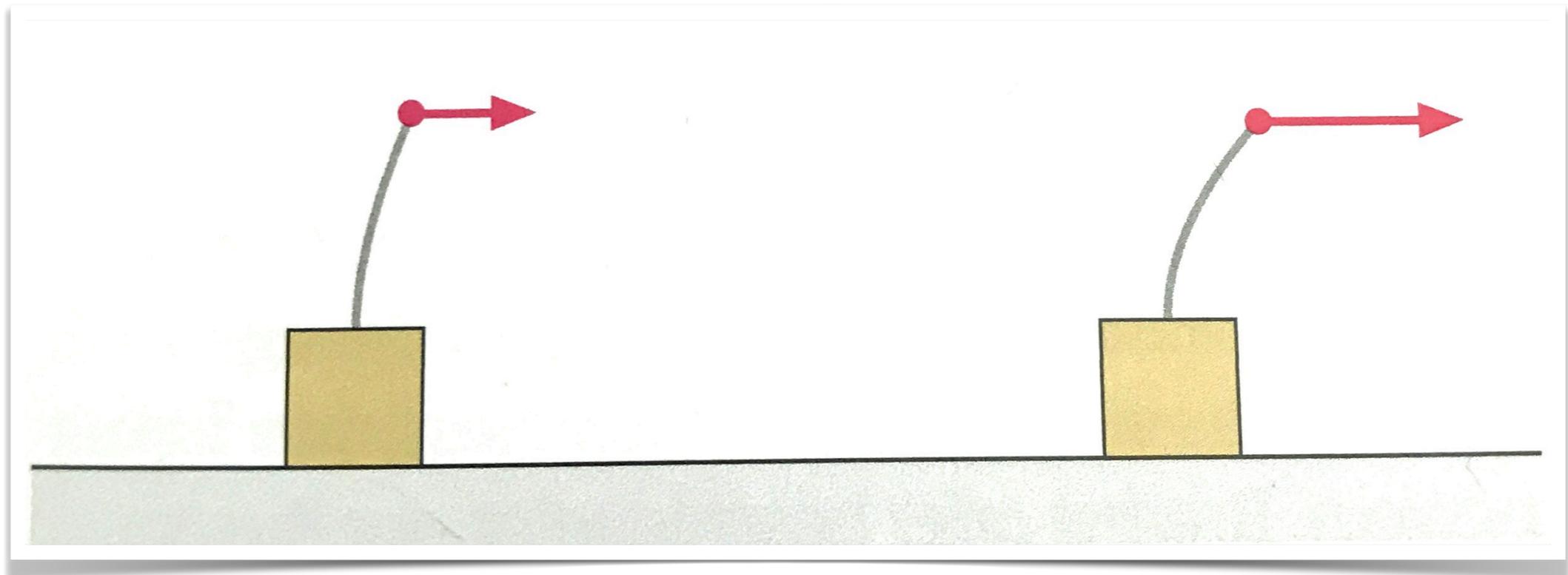
Charakterisierung (Teil 1)

- Zwei Kräfte, die mit gleicher Richtung am gleichen Punkt eines Körpers angreifen und die gleiche Wirkung zeigen, haben



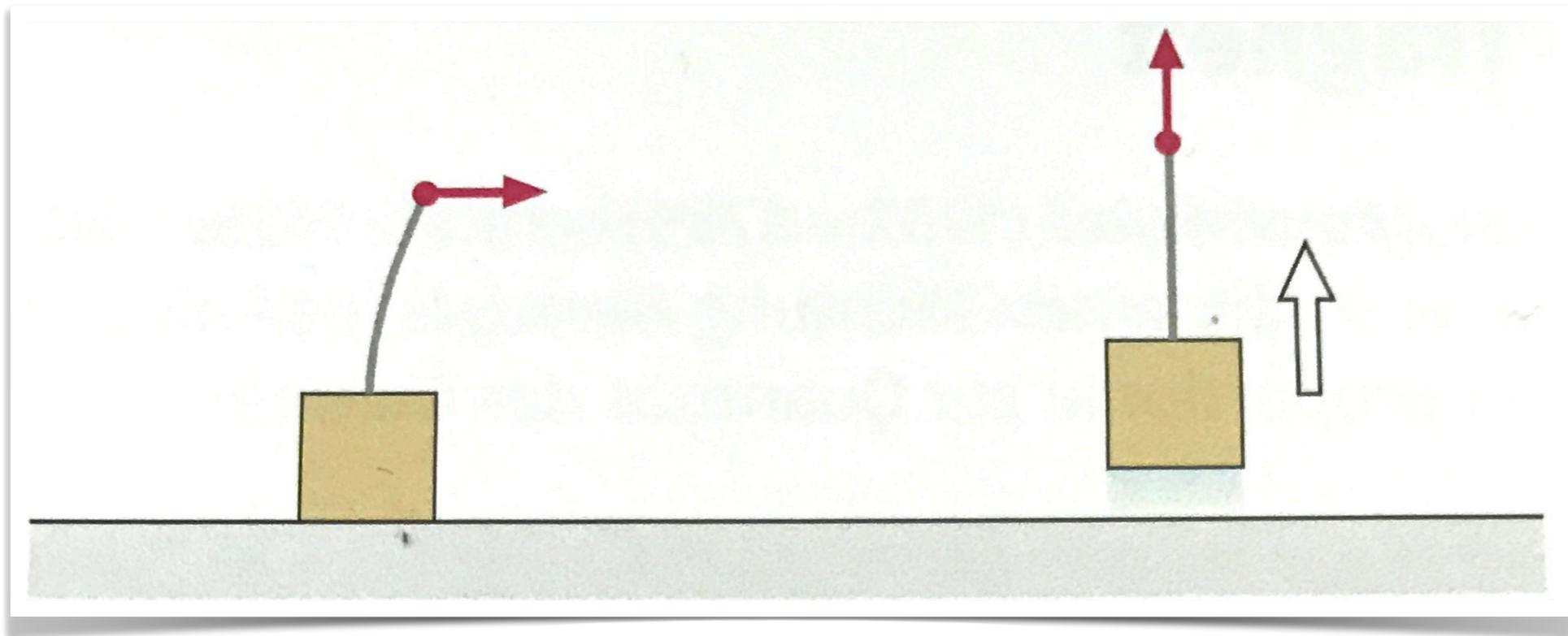
Charakterisierung (Teil 1)

- Zwei Kräfte, die mit gleicher Richtung am gleichen Punkt eines Körpers angreifen und die gleiche Wirkung zeigen, haben den gleichen Betrag.



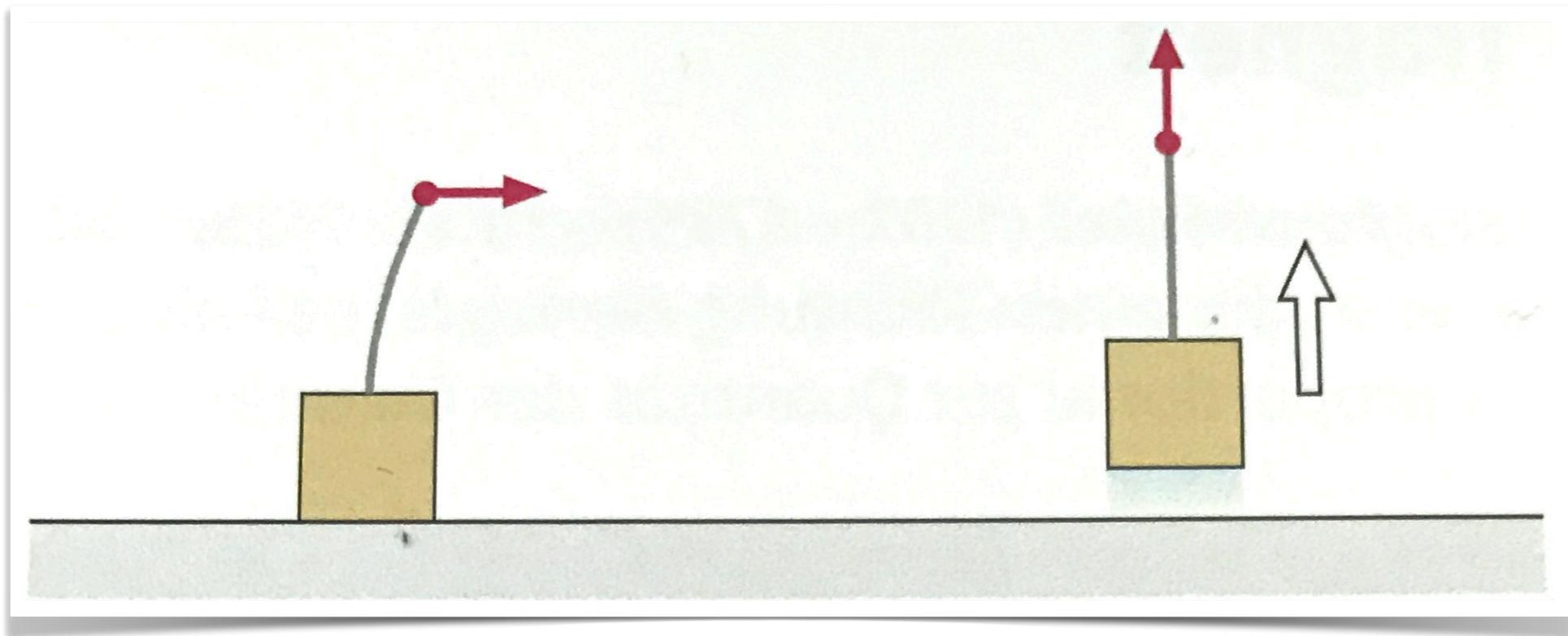
Charakterisierung (Teil 2)

- Greifen zwei Kräfte mit gleichem Betrag am selben Punkt eines Körpers an und zeigen sie die gleiche Wirkung, dann



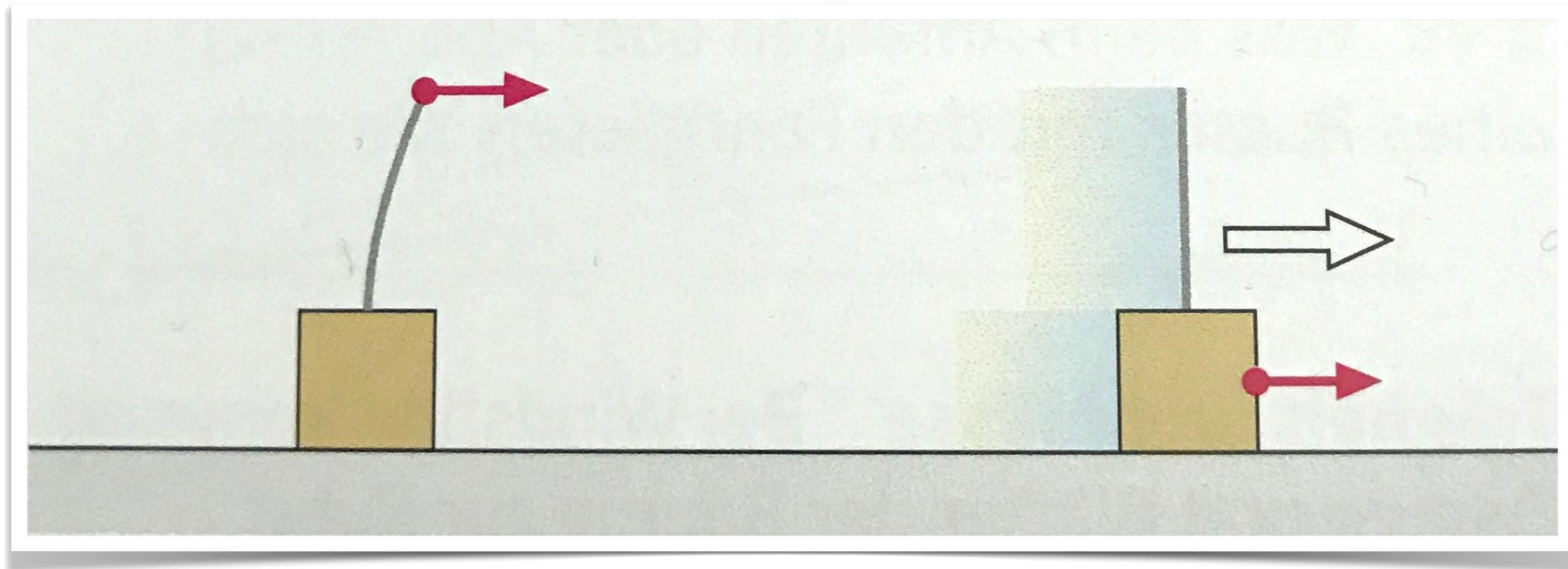
Charakterisierung (Teil 2)

- Greifen zwei Kräfte mit gleichem Betrag am selben Punkt eines Körpers an und zeigen sie die gleiche Wirkung, dann haben/zeigen die Kräfte (in) die gleiche Richtung.



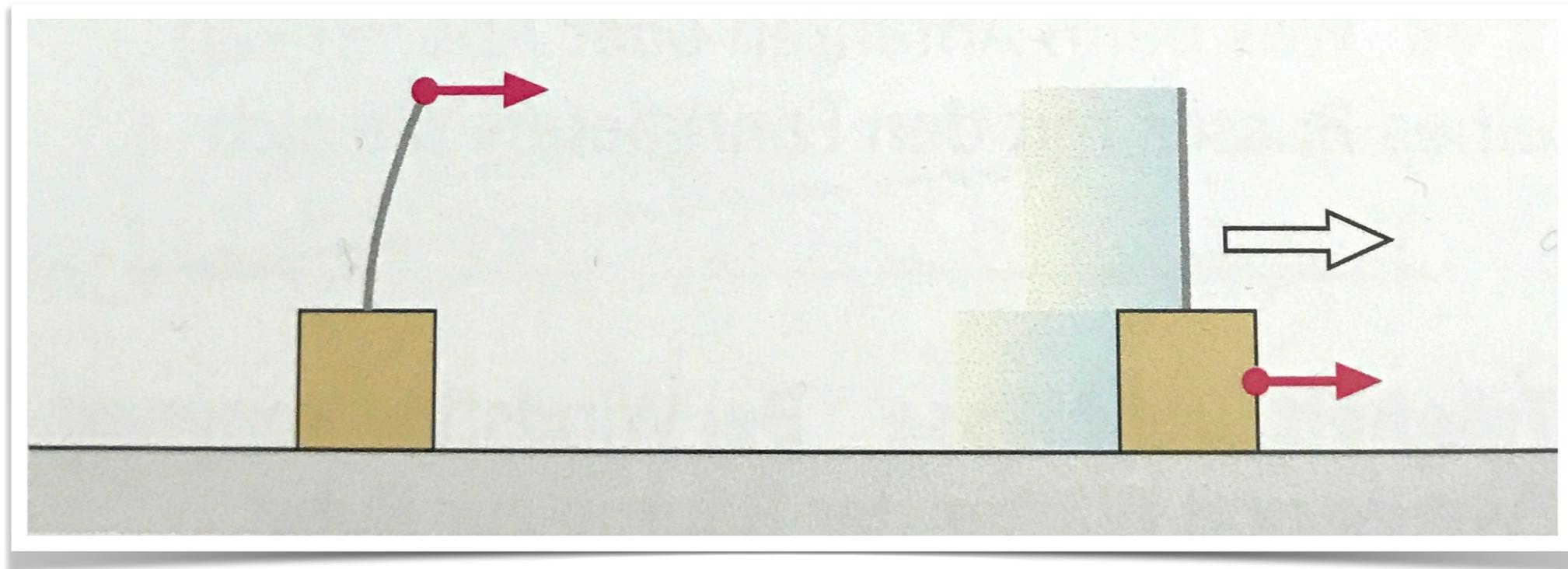
Charakterisierung (Teil 3)

- Zwei Kräfte mit gleichem Betrag und gleicher Richtung erzeugen verschiedene oder unterschiedliche grosse Wirkungen, wenn



Charakterisierung (Teil 3)

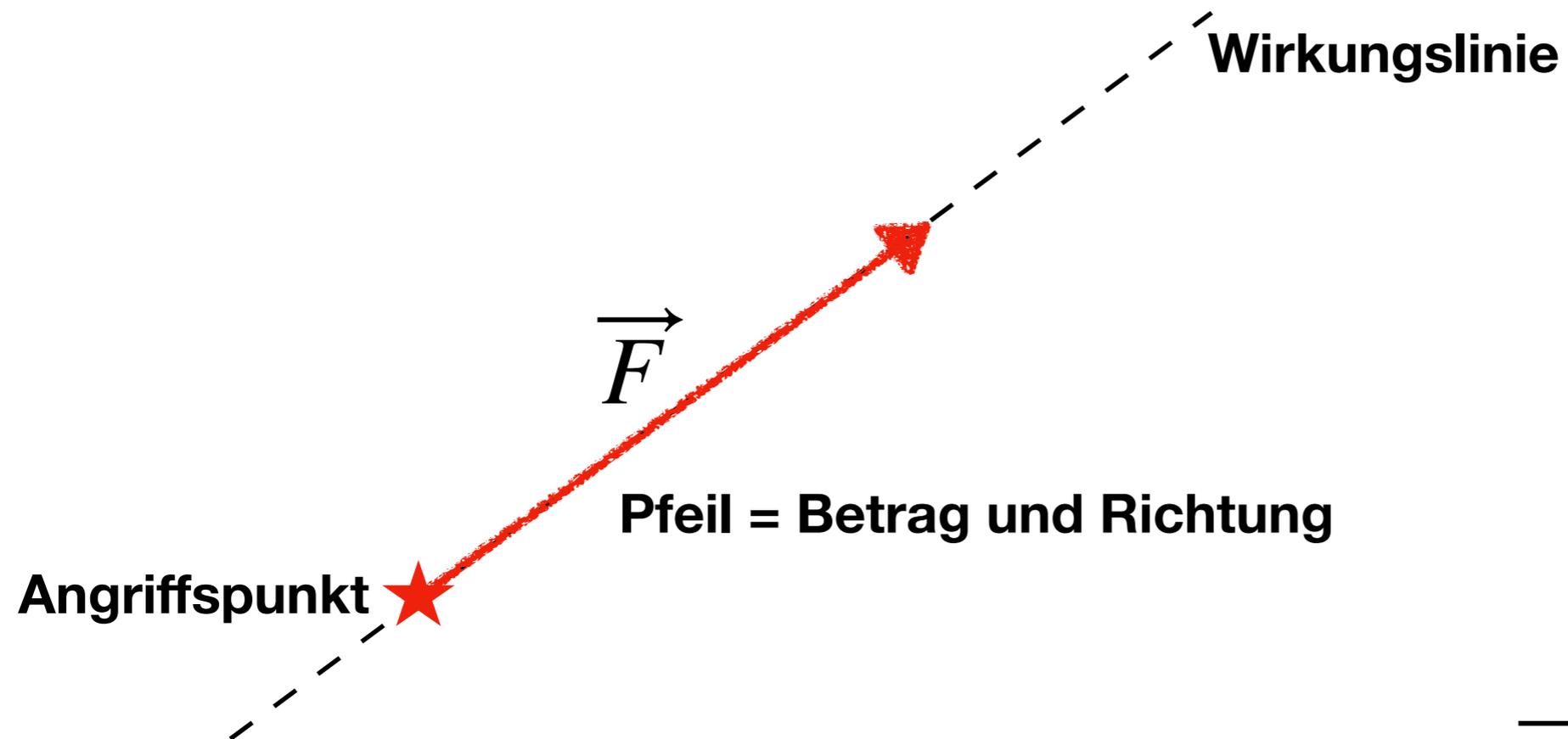
- Zwei Kräfte mit gleichem Betrag und gleicher Richtung erzeugen verschiedene oder unterschiedliche grosse Wirkungen, wenn sich ihr Angriffspunkt am Körper unterscheidet



Charakterisierung

(Teil 4)

- Kraftpfeil = Vektor



$$|\vec{F}| = 2\text{ N}$$

Charakterisierung

(Teil 4)

- Die Länge des Pfeils gibt in einem bestimmten Massstab den Betrag der Kraft an. Die Wahl des Massstabs ist beliebig, muss aber für alle Kräfte einer Zeichnung gleichermassen gelten.
- Anfangspunkt des Pfeils ist gleich dem Angriffspunkt der Kraft.
- Die Richtung des Pfeils entspricht der Wirkungslinie der Kraft.

Charakterisierung (Vektoren)

- Definition: Eine gerichtete Strecke heisst Pfeil. Die Menge aller Pfeile mit gleicher Länge und gleicher Richtung heisst ein Vektor. Jeder der unendlich vielen Pfeile mit gleicher Länge und Richtung kann als Repräsentant des Vektors gezeichnet oder gedacht werden.
- Bezeichnungen:
mit Kleinbuchstaben: $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}, \vec{v}$
mit Grossbuchstaben: $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{PQ}$

Charakterisierung (Vektoren) \Rightarrow Wandtafel

- Nullvektor
- Gegenvektor
- Betrag
- Vektorsumme
- Vektordifferenz