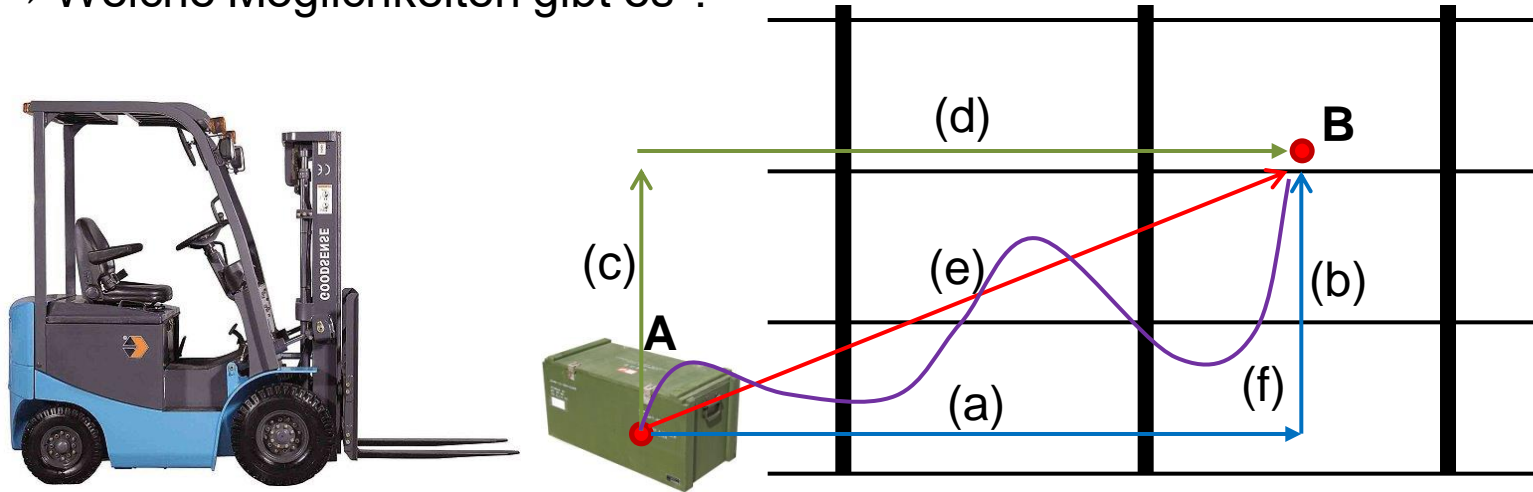


# Krummlinige Bewegungen



Ein Gabelstapler soll eine Kiste von Position A in einem Hochregal in die Position B befördern.

→ Welche Möglichkeiten gibt es ?



1. waagrecht verschieben (a) → senkrecht anheben (b)
2. senkrecht anheben (c) → waagrecht verschieben (d)
3. waagrecht verschieben und gleichzeitig anheben (e)
4. irgendwie krummlinig (f)



Bei den Möglichkeiten 3 und 4 findet eine **Überlagerungen** von mehreren Bewegungen statt.

Die Bewegung eines Körpers kann sich aus mehreren (verschiedenen) Teilbewegungen zusammensetzen.

Die Teilbewegung überlagern sich nach dem **Unabhängigkeitsprinzip**.

### ► Superpositionsprinzip

Führt ein Körper zwei (oder mehr) Bewegungen gleichzeitig aus, so überlagern sich die Teilbewegungen unabhängig voneinander zu einer resultierenden Bewegung.

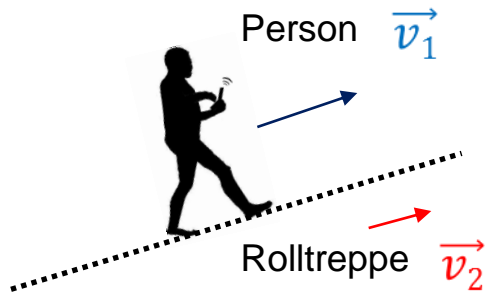
Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung der Teilbewegungen addieren sich vektoriell.

$$\vec{s} = \vec{s}_1 + \vec{s}_2 \quad \vec{v} = \vec{v}_1 + \vec{v}_2 \quad \vec{a} = \vec{a}_1 + \vec{a}_2$$

Je nach Richtung und Art der Bewegung ergeben sich ausgewählte Sonderfälle.

# Überlagerung zweier gleichförmiger Bewegungen:

(1)



Beide Bewegungen haben die gleiche Richtung:

$$s = s_1 + s_2$$

$$v = v_1 + v_2$$

(2)

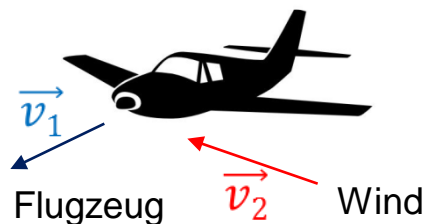


Beide Bewegungen haben entgegengesetzte Richtung:

$$s = s_1 - s_2$$

$$v = v_1 - v_2$$

(3)



Beide Bewegungsrichtungen schließen den Winkel  $\alpha$  ein:

$$s^2 = s_1^2 + s_2^2 + 2s_1s_2 \cdot \cos(\alpha)$$

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2 + 2v_1v_2 \cdot \cos(\alpha)$$

Für  $\alpha = 90^\circ$ :

$$s^2 = s_1^2 + s_2^2$$

$$v^2 = v_1^2 + v_2^2$$