

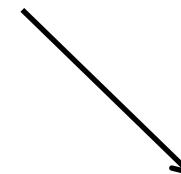
Bewegung und Geschwindigkeit

Bewegung und Geschwindigkeit

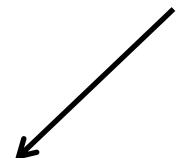
Alle Gegenstände in der Natur werden als Körper bezeichnet.



Körper in Ruhe



Körper in Bewegung



Zur Beschreibung einer Bewegung wurde der Begriff Geschwindigkeit eingeführt.

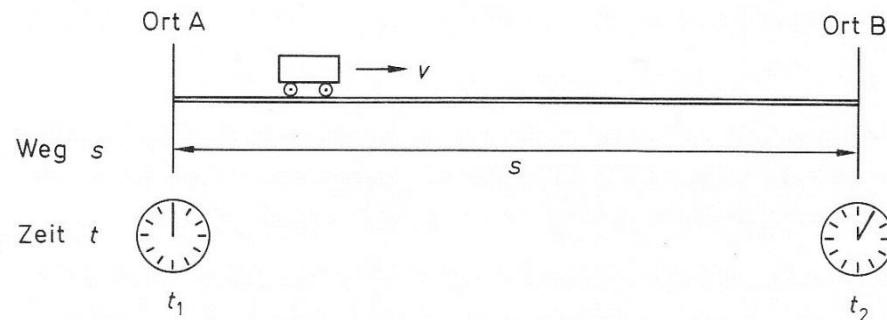
Bewegung und Geschwindigkeit

Definition *Geschwindigkeit = Weg pro Zeit* oder

$$\text{Geschwindigkeit} = \frac{\text{Wegänderung}}{\text{Zeitänderung}}$$

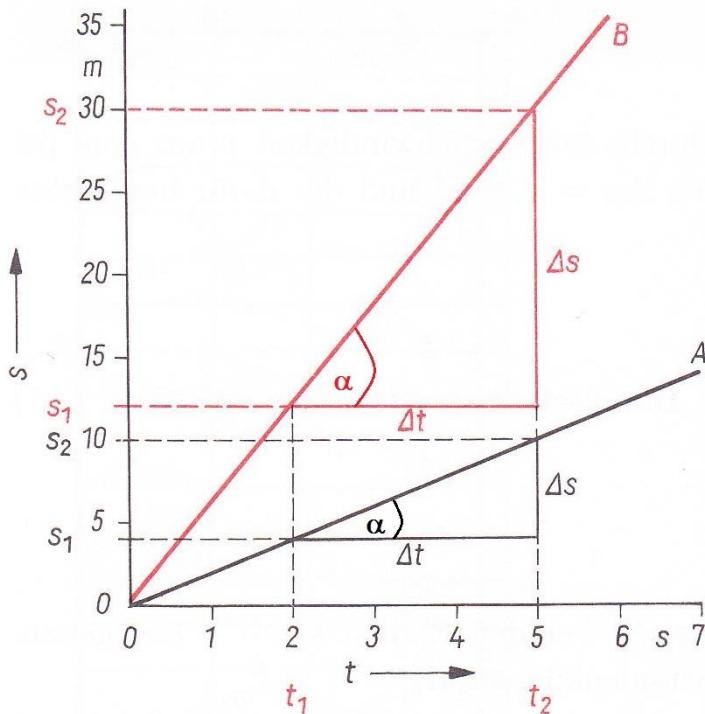
Formel: $v = \frac{s}{t}$

Einheit: $[v] = \frac{m}{s}$



Weg-Zeit-Diagramm

Bewegung zweier Körper mit unterschiedlicher konstanter Geschwindigkeit



Als Zeitspanne wurde $\Delta t = t_1 - t_2$ gewählt (3 s).

A legt in dieser Zeit 6 m und B 18 m zurück. Somit ergibt sich:

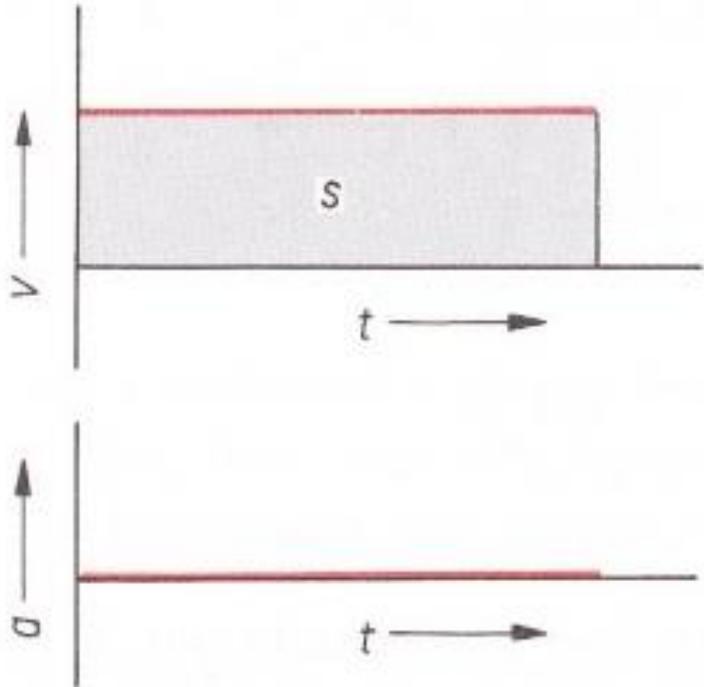
$$v_A = 2 \frac{m}{s} \text{ und } v_B = 6 \frac{m}{s}$$

Dabei lässt sich erkennen, dass die Kurve von B einen steileren Anstieg aufweist.

Der Steigungsfaktor ist der Winkel zw. der Geraden (v) u. der Horizontalen (t).

Funktionsbeschreibung: $S = f(t)$
heißt S ist eine Funktion von t

Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm



Im v - t -Diagramm ergibt sich eine Parallele zur t -Achse. Deren Anstieg ist null, weil sich die Geschwindigkeit nicht ändert und deshalb die **Beschleunigung null** ist.

Die Fläche unter dem v - t -Diagramm entspricht der Strecke $S \rightarrow S = v * t$

Die Kurve im a - t -Diagramm fällt deshalb mit der t -Achse zusammen.

Gleichmäßige Beschleunigung

Um eine Bewegung durchzuführen, muss ein Körper beschleunigt werden.

Formelzeichen: a

Definition:

Beschleunigung = Geschwindigkeitsänderung pro Zeitänderung

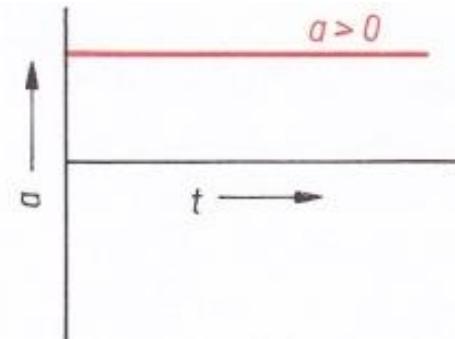
$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \quad [a] = \frac{m}{s} = \frac{m}{s^2}$$

Gleichmäßige Beschleunigung

a-t-Diagramm ohne Anfangsgeschwindigkeit –
Graph verläuft parallel zur t-Achse

$$v_0 = 0$$

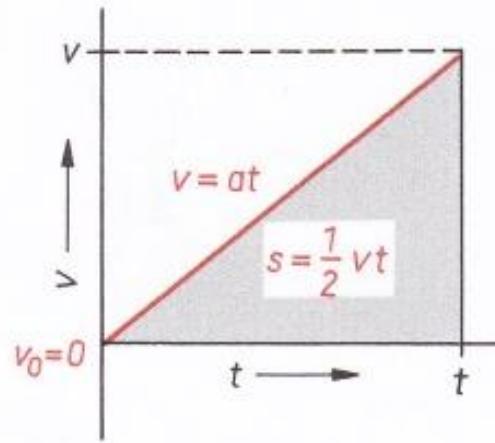
$$a = \text{konstant}$$



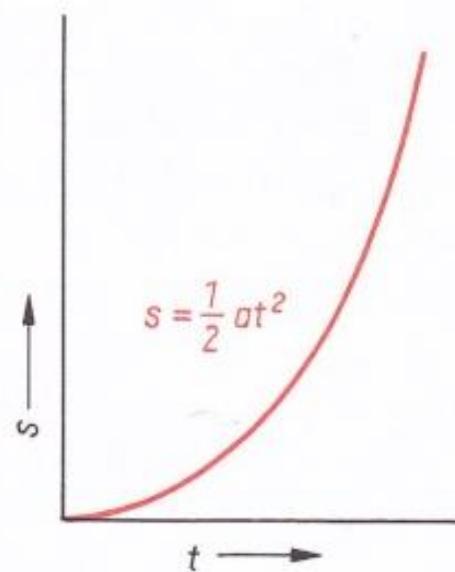
Gleichmäßige Beschleunigung

Wird ein Körper mit einer **konstanten** Beschleunigung bewegt, so nimmt seine Geschwindigkeit linear zu.

Auch hier entspricht die Fläche unterhalb des v - t -Diagramms der Stecke $S \rightarrow S = \frac{1}{2} * v * t$.



Der zurückgelegte Weg steigt aber quadratisch an, da sowohl die Geschwindigkeit wie auch die Beschleunigung zeitabhängig ist.



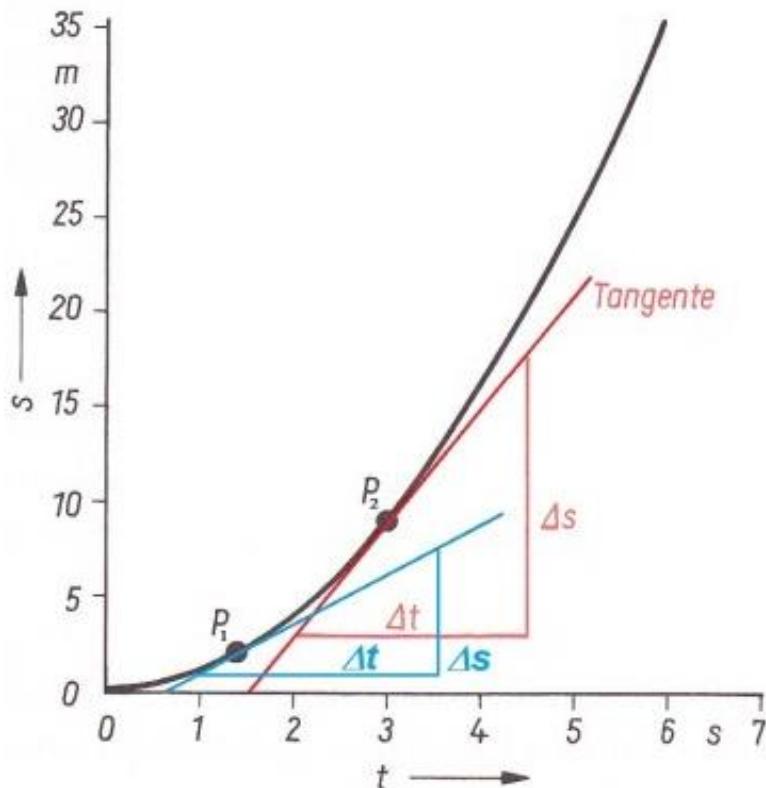
Gleichmäßige Beschleunigung

Somit stellt der Graph eine Parabel dar. Die Geschwindigkeit wird mit der Zeit immer größer – der Steigungswinkel nimmt zu.

Durchschnittsgeschwindigkeit
Punkt 1 bzw. Punkt 2

$$\bar{v} = \frac{s_2 - s_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

Die Zeit-Abschnitte Δt sind für beide Punkte gleich groß.



Kreisförmige Bewegung

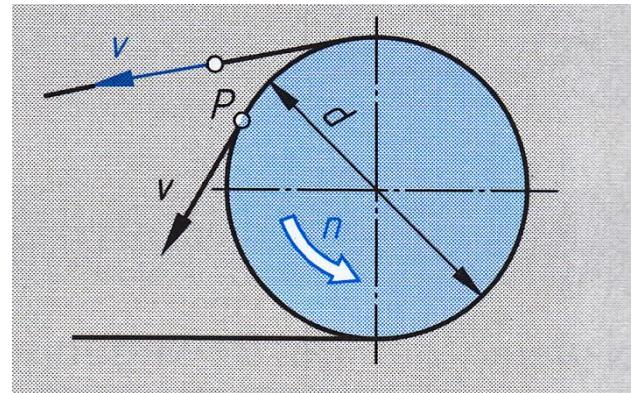
Definition Umfangsgeschwindigkeit (auch Bahngeschwindigkeit) ist ebenfalls

Weg pro Zeit

Sie wird bestimmt vom Kreisumfang (Weg) und der Drehzahl (Zeit).

Daraus folgt: $v = U * n$

$$v = \pi * d * n$$



Mit:

v = Umfangs- oder Bahngeschwindigkeit in $\frac{m}{s}$

n = Drehzahl, Umdrehungsfrequenz in $\frac{1}{s}$

d = Durchmesser in m