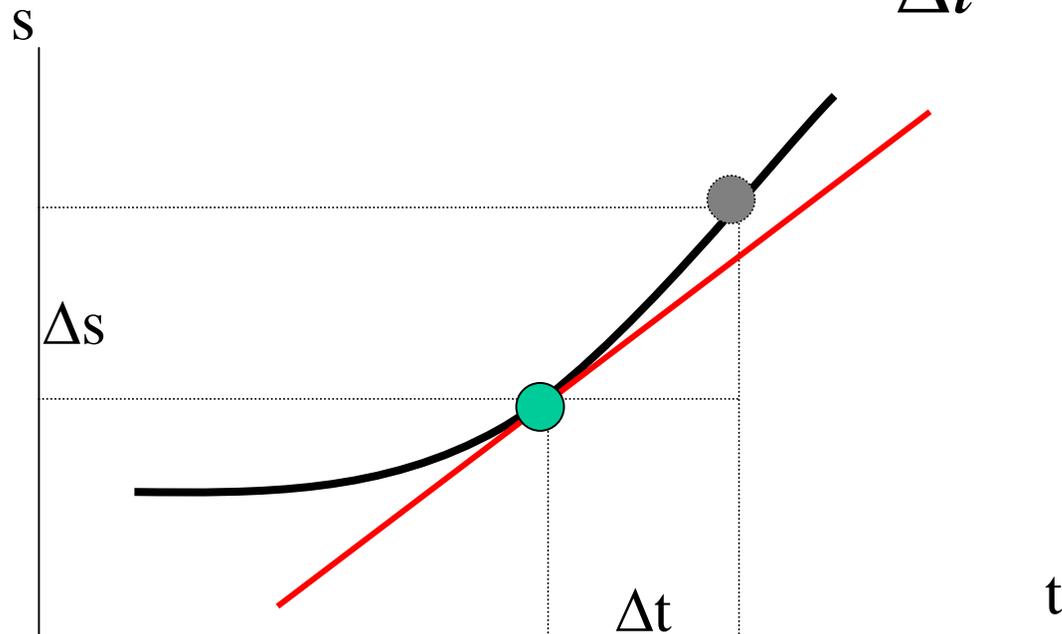


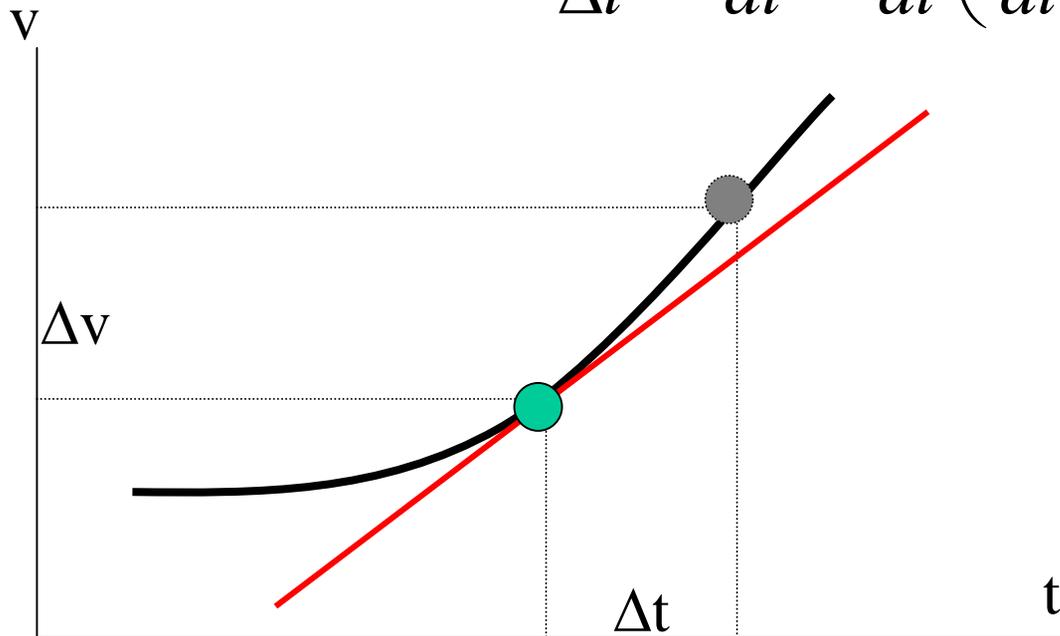
# Definition von Geschwindigkeit

$$v(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt} \equiv \dot{s}$$



# Definition von Beschleunigung

$$a(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{dv}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{ds}{dt} \right) = \frac{d^2 s}{dt^2} \equiv \ddot{s}$$



# Hausaufgabe

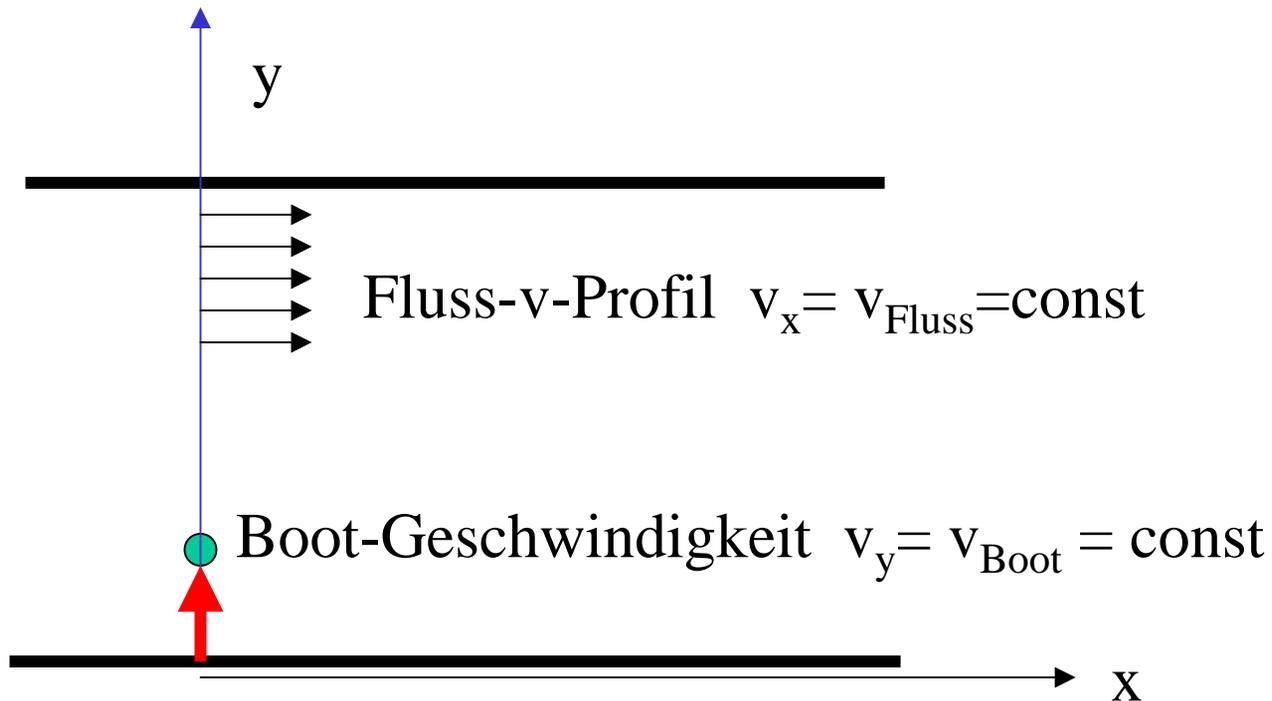
## Herleitung der v-t-Gesetze und der x-t-Gesetze

### Vervollständige die Tabelle

$a=0$	$v(t)=$	$x(t)=$
$a=g=9,81\text{m/s}^2$	$v(t)=$	$x(t)=$
$a=a(t)=A+Bt$	$v(t)=$	$x(t)=$

durch Integration der Anfangsinformationen für  $a$ .

<b>x</b>	$v_x = v_{\text{Fluss}}$	$v_x = dx/dt$	$x = \int v_x dt = v_{\text{Fluss}} \cdot t + x_0$
<b>y</b>	$v_y = v_{\text{Boot}}$	$v_y = dy/dt$	$y = \int v_y dt = v_{\text{Boot}} \cdot t + y_0$

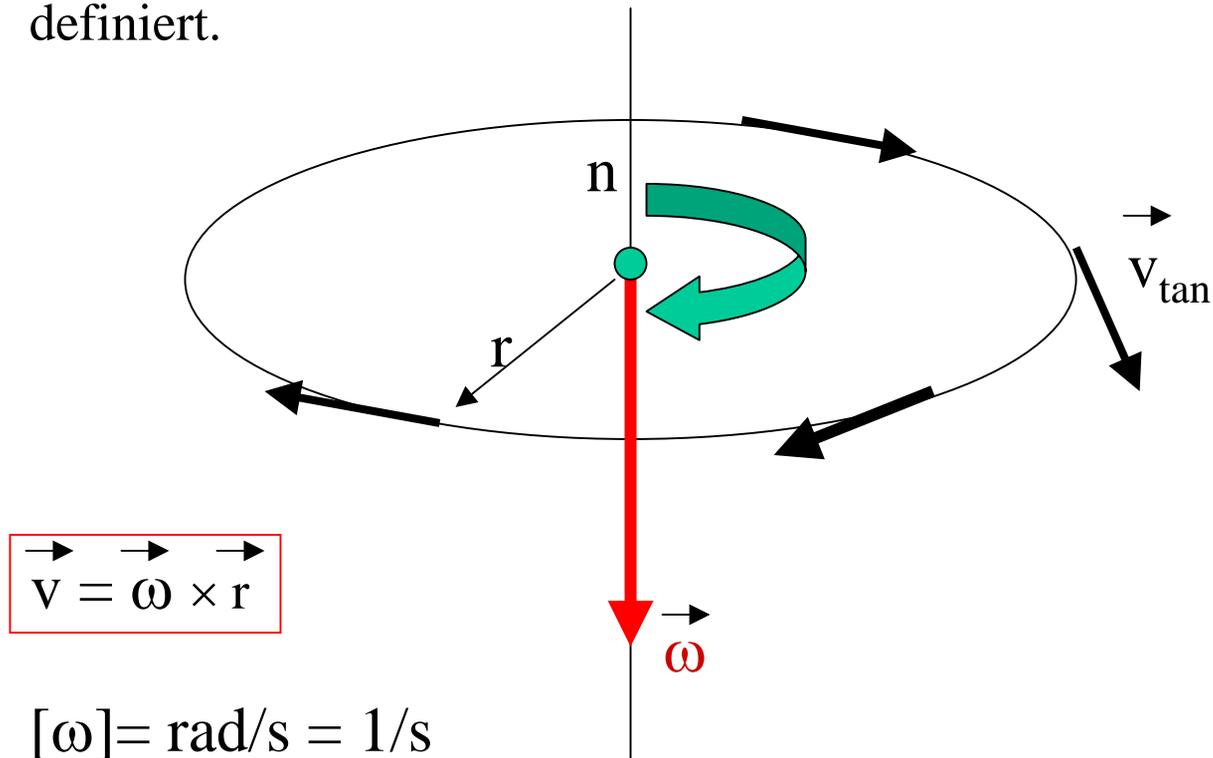



# Rotation von Punktmassen

---

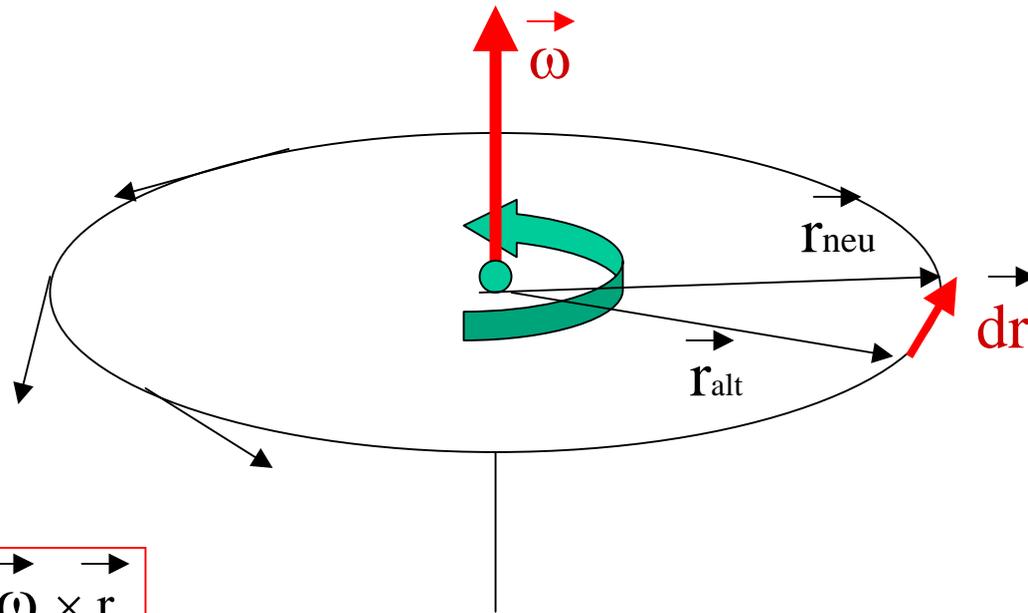
Der Vektor  $\vec{\omega} = \vec{e}_\omega \frac{d\varphi}{dt}$  heißt **WINKELGESCHWINDIGKEIT**

Die Richtung von  $\vec{\omega}$  bzw.  $\vec{e}_\omega$  ist durch die „Rechte-Hand-Schraube“ definiert.



# Die bei der Drehbewegung auftretenden Beschleunigungen

$$\vec{a} = d\vec{v} / dt \quad \text{mit} \quad \vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r} \quad \rightarrow \quad \vec{a} = d\vec{\omega}/dt \times \vec{r} + \vec{\omega} \times \left( \frac{d\vec{r}}{dt} \right)$$



$$\begin{aligned} \vec{v} &= \vec{\omega} \times \vec{r} \\ \frac{d\vec{r}}{dt} &= \vec{v} \end{aligned}$$

$$\vec{v} = \vec{\omega} \times \vec{r}$$

$$\vec{a} = d/dt (\vec{\omega} \times \vec{r}) = \vec{\alpha} \times \vec{r} - \omega^2 \vec{r}$$