

↳ ∃ lineare Gesetze d. Massenpunkts:

$$\text{tangential} \Rightarrow v_{\text{tang.}} = \frac{ds}{dt} = r \cdot \frac{d\theta}{dt} =$$

$$= r \cdot \omega$$

↳ Beschleunigung :  $a_{\text{tang.}} = \frac{dv_t}{dt} = r \cdot \alpha$

↳ Zentripetal Beschl.

$$a_{zp} = - a_n$$

↑

Normal-  
beschleunigung

→ kinet. Energie der Drehbewegung  
für  $i$ -ten Massenpunkt mit Masse  
 $m_i = E_{kin,i} = \frac{1}{2} m_i v_i^2 =$

mit  $v_i = r_i \cdot \omega$

( $\omega_i = \omega \quad \forall i$ )

$$\Rightarrow E_{kin} = \sum_i E_{kin,i} =$$

$$= \frac{1}{2} \sum_i m_i r_i^2 \cdot \omega^2 =$$

$$= \frac{1}{2} \omega^2 \underbrace{\sum_i m_i r_i^2}_{\equiv I \equiv \text{Trägheits-}}$$

$\equiv I \equiv$  Trägheits-  
moment

$$\Rightarrow E_{\text{kin, rotation}} = \frac{1}{2} \underline{I} \omega^2$$

Berechnung von  $\underline{I}$

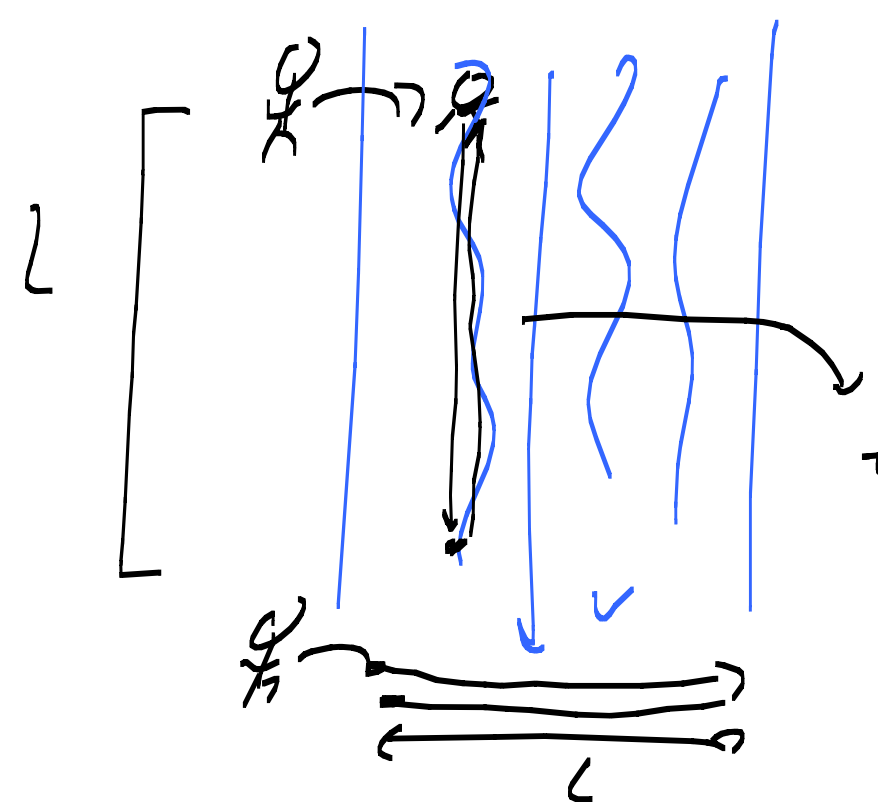
s. Schwerelos

---

# Spezielle Relativitätstheorie

nur Inertialsysteme

→ Michelson-Morley-Experiment



Fluss  $\hat{=}$  "Äther"

Schleifenweg  $\hat{=}$  Licht

$v_{\text{Schleife}} = c$

$v_{\text{Fluss}} = v < c$

$$t_1 = \frac{L}{c+v} + \frac{L}{c-v} = \frac{2cL}{c^2-v^2}$$

$$= \frac{2L}{c} \cdot \frac{1}{1-\frac{v^2}{c^2}}$$

$$(1-x)^{-1} \approx 1+x \quad x \ll 1$$

$$(1+x)^7 \approx 1+7x \quad x \ll 1$$

$$(1-x)^{-\frac{1}{2}} \approx 1 + \frac{1}{2}x$$

$$\approx \frac{2L}{c} \left( 1 + \frac{v^2}{c^2} \right)$$

später  $\frac{v}{c} \ll 1$

$$t_2 : v_{\text{gesamt}} = \sqrt{c^2 - v^2}, \text{ Wert gegeben}$$

$$\Rightarrow t_2 = \frac{2L}{\sqrt{c^2 - v^2}} = \frac{2L}{c} \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} =$$

$$\approx \frac{2L}{c} \left( 1 + \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} \right)$$

$$\Rightarrow t_1 - t_2 = \frac{2L}{c} \left( \cancel{1 + \frac{v^2}{c^2}} - \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} \right) =$$

$$= \frac{2L}{c^3} \left( v^2 - \frac{1}{2} \frac{v^2}{c^2} \right) = L \frac{v^2}{c^3}$$

↳ Zeitunterschied zw. 2 Ufern

$$\Delta t = t_1 - t_2 = L \frac{v^2}{c^3}$$

Zahlen in die Gleichung

$$L = 1 \text{ m}$$

$$v = v_{\text{Erde}} = v_{\text{rotiert zu "Halter"}}$$

$$\Rightarrow \Delta t \approx 3 \cdot 10^{-17} \text{ s} = 30 \text{ atto-sec}$$

→ Periode von Lichtstrahl

$$\text{Licht} \approx 10^{-15} \text{ s} =$$

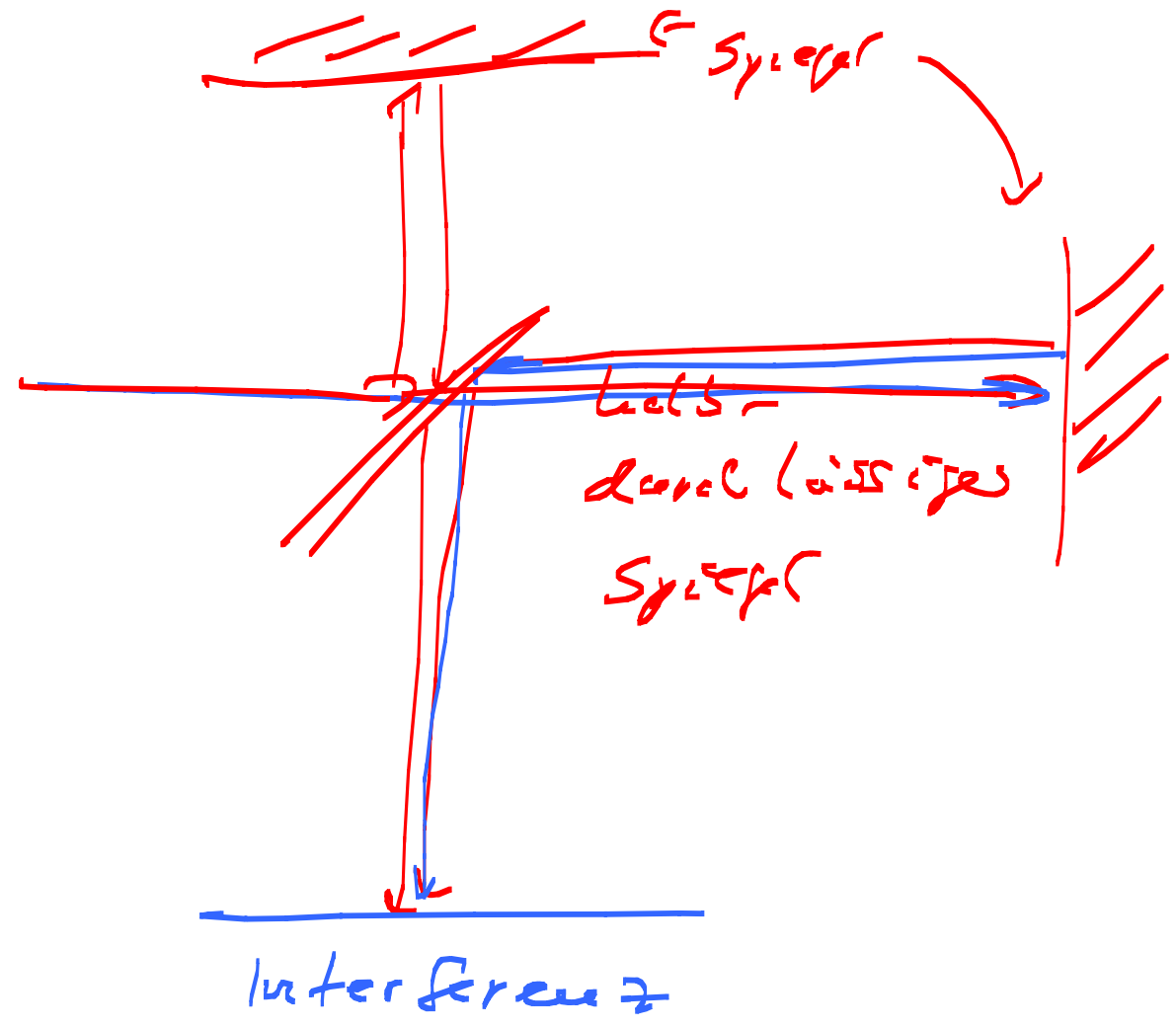
$$= 1 \text{ femtosec}$$

~~$$10^{-12} \text{ s} =$$~~

$$\rightarrow \frac{c}{\lambda} \approx 3\%$$

→ messbar über  
Lichtfrequenz

(kohärente)  
Lichtquelle



→ dickbar gelagert

⇒ erworben Wert von 0.44  
gemessen 0.01

⇒ kein Äther