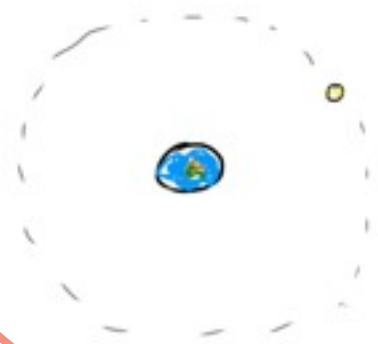


# Der Zusammenhang zwischen Energiestrom und Impuls

# 1. Spät entdeckte Identitäten



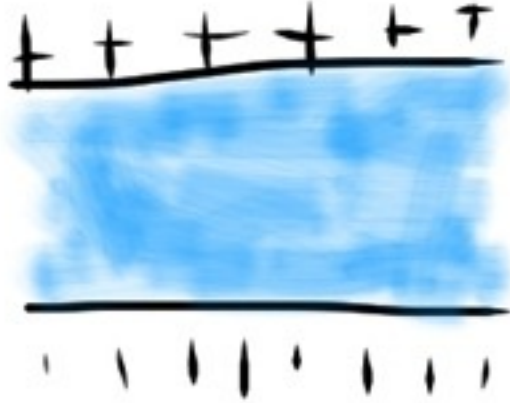
Mond bewegt sich auf  
Kreisbahn um die Erde.



Apfel fällt vom Baum.

**Newton:** 
$$F = \gamma \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$$

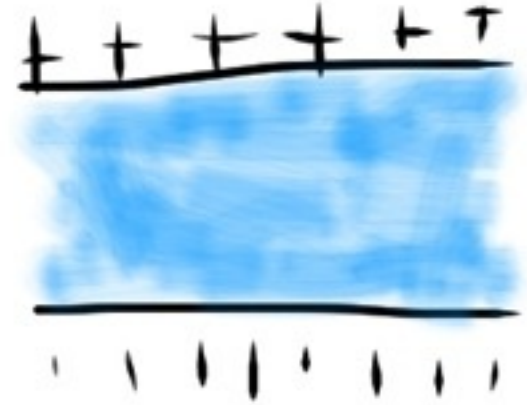
## Elektrisches Feld



## Magnetisches Feld



## Elektrisches Feld



Bei Bezugssystemwechsel transformieren sich elektrische und magnetische Feldstärke ineinander.

**Ein System: elektromagnetisches Feld**

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{Boltzmann (1876): } S = k \sum_i p_i \ln p_i \\
 \text{Shannon (1948): } H = \sum_i p_i \ln p_i \text{ bit}
 \end{array} \right\} S = \frac{k}{\text{bit}} H$$

$$\left. \begin{array}{l}
 \text{Masse } m \\
 \text{Energie } E
 \end{array} \right\} E = k \cdot m$$

$$\left. \begin{array}{l}
 F = m_s \cdot g \\
 p = m_t \cdot v
 \end{array} \right\} m_s = m_t$$

„Die *schwere* und die *träge* Masse eines Körpers sind einander gleich. Die bisherige Mechanik hat diesen wichtigen Satz zwar *registriert*, aber nicht *interpretiert*. Eine befriedigende Interpretation kann nur so zustande kommen, daß man einsieht: Dieselbe Qualität eines Körpers äußert sich je nach Umständen als „Trägheit“ oder als „Schwere“.

# 2. Energiestromdichte gleich Impulsdichte



$$P = k \cdot I_m$$

$$\vec{j}_E = k \cdot \vec{j}_m$$

$$\vec{j}_m = \rho_m \cdot \vec{v}$$

$$\vec{j}_E = k \cdot \rho_m \cdot \vec{v}$$

$$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$$

$$\vec{\rho}_p = \frac{\vec{p}}{V} = \frac{m\vec{v}}{V}$$

$$\vec{\rho}_p = \rho_m \cdot \vec{v}$$

$\vec{j}_E$  = Energiestromdichte

$\vec{j}_m$  = Massenstromdichte

$$\vec{j}_E = k \cdot \vec{\rho}_p$$

$$\vec{j}_E = k \cdot \vec{\rho}_p$$

elektromagnetisches Feld

$$\vec{j}_E = \vec{E} \times \vec{H}$$

$$\vec{\rho}_p = \frac{\vec{E} \times \vec{H}}{k}$$

# Ende