

# Grundlegende Experimente und Denkansätze der Wissenschaft

Dr. Arne Babenhauserheide

<2020-03-30 Mo>

Durch *eine Frage von Véro*, welche Themen für Wissenschaftsausmalbilder spannend wären, habe ich das hier endlich abgetippt.

Wissenschaft wurde immer wieder durch grundlegende Experimente vorangebracht. Einige davon sind:

## Elektrizität

- Bewegter Magnet in Spule erzeugt Strom,
- Strom in 2 parallelen Leitern erzeugt Kraft auf die Leiter,
- Elektronen können vom Atom getrennt werden, um Spannung zu erzeugen,
- Statische Elektrizität erzeugt Kraft: „Klebende“ Luftballons, abstehende Haare und fliegende Filamente über geladenem Stab.
- Verhältnis der Kraft durch bewegte Ladung und durch getrennte Ladung.

## Maxwell-Gleichungen

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{E} = \frac{\rho}{\epsilon_0} \quad (1)$$

$$\vec{\nabla} \cdot \vec{B} = 0 \quad (2)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t} \quad (3)$$

$$\vec{\nabla} \times \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \varepsilon_0 \frac{\partial \vec{E}}{\partial t} \quad (4)$$

Lied: Lichtgeschwindigkeit aus den Maxwell-Gleichungen finden

## Licht

- Ein Prisma teilt Licht in Regenbögen/Frequenzen,
- Licht über UV löst Elektronen, so dass aufgebaute Spannung ausgeglichen wird,  $\hbar$  bestimmen,
- Licht besteht aus Teilchen mit festgelegter Energie, die sich wie zufällig gewählte Teile einer Welle verhalten  $\Rightarrow$  Doppelspalt,

## Energie von Photonen

$$E = \hbar \nu \quad (5)$$

## Flüssigkeiten

- Die Form eines Geschwindigkeitsprofils in einem Rohr zeigt innere Reibung,
- Wasser in verbundenen Rohren pendelt sich auf die gleiche Höhe ein,
- Rauchringe in Luft und Blasenringe im Wasser (von Delphinen!) zeigen Drehimpulserhaltung,

## Navier-Stokes Gleichung

$$\rho \dot{\vec{v}} = \rho \left( \frac{\partial \vec{v}}{\partial t} + (\vec{v} \cdot \nabla) \vec{v} \right) = -\nabla p + \mu \Delta \vec{v} + (\lambda + \mu) \nabla (\nabla \cdot \vec{v}) + \vec{f}. \quad (6)$$

## Mechanik

- Ein Planet oder ein Körper auf Eis behält die Richtung bei,
- Ein leichter Flummi auf einem Schweren doppst weit hoch (Energie- und Impulserhaltung),
- Körper folgen dem Weg des geringsten Aufwands,
- Die Himmelsmechanik funktioniert nur mit der Relativitätstheorie genau genug.

## Formeln

$$s = \frac{1}{2}at^2 = vt \quad (7)$$

$$\frac{1}{2}v^2 = E \quad (8)$$

$$mv = p \quad (9)$$

## Weiteres

Was in meiner Liste noch fehlt sind Erkenntnistheorie (z.B. die [wissenschaftliche Methode](#)), politisches (Utilitarismus, Kant, ...) Soziologie, Psychologie, Biologie (Blutgruppen), ... Das sind Gebiete, über die ich selbst zu wenig weiß, um direkt gute Experimente zu sehen.

Szintillatoren und Relativitätstheorie finde ich selbst noch zu weit weg. Die Experimente sind noch nicht schön :-)

Dieser Text ist nicht final und nicht perfekt. Vielleicht werde ich immer mal wieder daran schrauben. Er ist aber ein Anfang.