

# Mindmap zur E-Lehre

## Präkonzepte... evtl. mit Angst belegt ...

- Strom-Spannungs-Energie - Misch – Masch
- keine Systemvorstellung ... Ursache-Wirkung ... lineares Denken ...
- falsche Knotenregel-Vorstellungen ...
- Fallen durch Schaltungsanordnung ... z.B. 3 parallele Glühlampen
- Eindrahtvorstellung ... z.B. Fahrrad ...Blitz ... z.B. beim Stromschlag ... Zug ...
- Konfliktvorstellung beim Glühen
- Ladungs- Energie-Vorstellung ... .. Rucksackvorstellungen
- magn. Anziehungsmodelle ... Elektronen zum Pluspol ...
- Verbrauchsvorstellungen bei Hintereinanderschaltung ...
- Leere Batterien ... „ladungsleer“ ...
- siehe „Präkonzeptliste“ ...

## Bildungsstandards:

### BS: 7/8:

**quantitativ**: elektr. Stromstärke, elektr. Potenzial, elektr. Spannung,

**qualitativ**: elektrische Ladung

**qualitativ**: Energiespeicher, Beschreibung von mech. & elektr. Energietransporten

**qualitativ**: Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand

**funktionale Beschreibung** von:

Alltagsgeräte (z. B. **Elektromotor**)

Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (z. B. **Generator**) – auch regenerative Energieversorgung (z. B. **Solarzelle, Brennstoffzelle**)

### BS: 9/10:

**quantitativ**: elektrische Stromstärke, elektrisches Potenzial, elektrische Spannung, elektrische Ladung → Ladungserhaltung

**quantitativ**: Energiespeicher, Beschreibung von mechanischen, elektrischen und thermischen Energietransporten

**quantitativ**: Strom, Antrieb (Ursache) und Widerstand

**qualitativ** Beschreibung von Feldern (Gravitations-, magnet. Feld, elektr. Feld)

**funktionale Beschreibung** von:

Alltagsgeräte (z. B. **Elektromotor**)

Energieversorgung: Kraftwerke und ihre Komponenten (z. B. **Generator**) – auch regenerative Energieversorgung (z. B. **Solarzelle, Brennstoffzelle**)

Informationstechnologie und Elektronik – auch einfache Schaltungen mit elektronischen Bauteilen

## Potenzial .... & Ströme ... Energie

- Ladungsstrom ... Ladungsquelle, Ladungssenke
- Ladungsträgerstrom ... Strafzettelmodell ...
- Elektronenstrom als negativer Ladungsträgerstrom ... Elektronenquelle, Elektronensenke
- Energiestrom ... elektrische Energiequelle ... elektrische Energiesenke ...
- Block 9/10: **Rechte Handregel des Energie-Transports** ... (Elektr. & magn. Feld qualitativ!)

## Aufgaben

- Potenzialaufgaben ...
- Diagrammarbeit ...
- z.B. auch Solarzellenaufgabe
- z.B. Fermiabschätz. ... Kaffeemaschine ...

# E-Lehre

## Didaktische Aspekte

- **Analogien** nutzen ... ABER erst nachdem der Wasserstromkreis hinreichend sorgfältig unterrichtet wurde!!!
- Achtung: Mädchen-Problematik
- Potenzial ist verpflichtend! Nutzen der Höhenanalogie (z.B. beim NN) ... und Druckanalogie ...
- Keine Trennung von Antrieb und Strom
- Klare Unterscheidung zwischen Ladung und Ladungsträger ... wenn man Ladungsträger anspricht ...
- BS verlangen nur Ladungsstrom ... verboten: Beschränkung auf „Elektronenstrom“! Keine Reduktion der Elektronen auf ihren Ladungsaspekt ...
- Ladung **nicht** über Elektrolyse ...
- Vorsicht vor „Rucksackmodell-Vorstellungen“
- Einstieg in die Makroebene ... Erlebniswelt der Schüler beachten ... Anwendungsbezüge – wo immer möglich!
- **Kein** Hin- und Her-Springen zwischen Makro und Mikroebene ... Wenn Mikroebene, dann klarer Wechsel und klare didaktische Reduktionen ... UND Reflexion auf Schülerseite!
- **Kein** „vorläufiger Unsinn“ als didaktische Reduktion: ... z.B. „Elektronen zwingen sich durch Kristallgitter → Widerstand“ ... z.B. keine falschen „Abstoßungsmodelle“ aus der Elektrostatik ... Unsinn: Minuspol hat viele Elektronen, die sich abstoßen ...
- Regelfall: Spannung nicht über E/Q ... bleibt der Kursstufe überlassen ... Außer wenn über Analogievorstellungen eingeführt ... z.B. Druckdifferenz als Energie pro Volumeneinheit ... analog: Potenzialdifferenz als Energie pro Ladungseinheit ... „Beladungsmaß“ ... siehe LEU-Hefte ... siehe Alternativen ... „Trägerkonzept-Diskussion“
- **Keine** Kirchhoffschen Gesetze ... **Knoten- und Maschenregel** genügt vollkommen! Kein Formelsalat zur Reihen- und Parallelschaltung ... unnötig Formelsalat!!!
- Systemgedanke wichtig! ... schwierig, daher sanft aber klar und bestimmt ... hoher Bildungswert!!!

## U-Hinweise

- „Ohmsches Gesetz“ – **verzichtbar!** ... UND wenn doch, dann aber korrekt!
- $R = U/I$  ... R als Funktion anderer phys. Größen ... z.B.  $R = f(T)$  bei Glühdraht, PTC & NTC-Widerstände ... oder  $R = f(U)$  (VDR-Widerstand ... Kohlekörnermikro)
- U-I-Kennlinien ... von PTC & NTC-Widerstände
- $L = 1/R$  ... Leitwert in Analogie zum Wärmeleitwert bei Wärmelehre