

Besondere Experimente

Impulsreferat im Fachseminar Physik
Martin Döpel

- Zur Erinnerung: mit Physikexperimenten intendiert man (u.a., vgl. Girwidz, 2009):
 - die Verdeutlichung physikalischer Konzepte
 - das Zeigen von Physik in Alltagsanwendungen
 - die Vermittlung nachhaltiger Eindrücke
 - das Erfahrbarbarmachen von Meilensteinen der Kulturgeschichte

„Besondere Experimente“

- (Technisch) Anspruchsvolle Experimente:
 - Spezielle Aufbauten, die nur für dieses Experiment gebraucht werden können:
 - Windkanäle (z.B. für Auftrieb beim Flugzeug)
 - e/m-Versuch
 - Franck-Hertz-Versuch
 - Versuche zur Radioaktivität
 - Probleme mit diesen Aufbauten:
 - Rechtliche Probleme (Radioaktivität)
 - beschränkte Mittel in Schulen
 - beschränkter Platz an Schulen
 - bei Vorhandensein: meist nur ein Aufbau
 - Lösungen:
 - bei Vorhandensein:
 - Schüler-Demonstrationsexperimente
 - Schüler-Praktikum
 - sonst: Simulationen
 - Schülerlabore:
 - Unis
 - Forschungseinrichtungen (DLR, Helmholtz-Zentren)
 - Austausch unter Schulen (Haftungsprobleme)
- Experimente, die mit einfachen Mitteln etwas als unmöglich Erachtetes realisieren, z.B.:
 - Messung der Lichtgeschwindigkeit durch Drehspiegelversuch
 - Abschätzung der Größenordnung des Atomdurchmessers mit dem Ölfleckversuch
- Experimente, die einen „cleveren Ansatz“ haben, z.B.:
 - Messung der lokalen Stärke des Erdmagnetfelds
 - Wilsonsche Nebelkammer mit Trockeneis und Kleinterrarien
- Besonders eindrucksvolle Freihandexperimente:
 - Modell eines Elektromotors
 - Ei in Flasche
 - Bergaufrollende Dose
 - Lissajous-Figuren aus Sand

Beispiele

(Technisch) Anspruchsvoll: Franck-Hertz-Versuch

- Fachliche Relevanz: zeigt die Quantisierung von diskreten Energieniveaus in der Atomhülle (Demtröder 2016, S. 103f.)
- Einordnung im Lehrplan: Lernziel Kl. 12eA: SuS können „den Aufbau des Franck-Hertz-Versuchs beschreiben und erklären sowie seine Ergebnisse interpretieren“
- Praktisches Problem: Aufbau exklusiv für den Versuch und sehr teuer (> 1000 €)
- Lösung: Schülerlabore, Animation

Das ist doch unmöglich: Ölfleckversuch

- Fachliche Relevanz: Dieser Versuch ist geeignet, die Größe von Atomen abzuschätzen (Leifiphysik, o.J.)
- Einordnung in den Lehrplan:
 - keine explizite Nennung, jedoch Physik der Atomhülle und des Atomkerns Gegenstand des Sek.-II-Unterrichts in gA und eA.
 - Lernziel in der Oberstufe: gezielte Anwendung unterschiedlicher Problemlösestrategien
- Durchführung: siehe Leifiphysik (o.J.)

Knoff-hoff: Messung des lokalen Magnetfeldes

- Fachliche Relevanz: Das Magnetfeld der Erde ist von essentieller Bedeutung für das Leben auf der Erde (Brooks, 2013)
- Einordnung im Lehrplan:
 - Lernziel Kl. 10: SuS können das Magnetfeld der Erde beschreiben.
 - Lernziel Sek. II: SuS können das Magnetfeld einer (langen) Spule quantitativ beschreiben.
- Durchführung: siehe Sprockhoff (1988)

Literatur

Brooks, M. (2013). Wird das Erdmagnetfeld verschwinden? In: *Die großen Fragen der Physik*, (S. 104-113). Berlin, Heidelberg: Spektrum.

Demtröder, W. (2016). *Experimentalphysik 3. Atome, Moleküle und Festkörper*. 5. Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer Spektrum.

Girwidz, R. (2009). Experimente im Physikunterricht. In: E. Kircher, R. Girwidz & P. Häußler (Hrsg.). *Physikdidaktik. Theorie und Praxis*. 2. Aufl., (S. 244-261). Heidelberg u.a.: Springer.

Leifiphysik (o.J.). Ölfleckversuch. Entnommen am 19.02.2021 von: <https://www.leifiphysik.de/atomphysik/atomaufbau/versuche/oelfleckversuch>

Sprockhoff, G. (1988). Bestimmung der Horizontalintensität der magnetischen Feldstärke der Erde. In: G. Sprockhoff (Hrsg.). *Physikalische Schulversuche. Neunter Teil. Elektrizitätslehre II*. 8. Aufl., (S. 71-73). Berlin: Volk und Wissen.

Hinweis: Eine Reihe von begleitenden Informationen und Materialien findet sich auf der Seite <http://mgd.li/besExp>