

## Schülerübungen zur Elektrodynamik



### Themen

1. Elektrizität
2. Die elektrische Ladung
3. Elektrische Ladungen und Materie
4. Leiter und Nichtleiter
5. Das elektrische Feld
6. Die Energie im elektrischen Feld: Das elektrische Potenzial
7. Die Batterie
8. Der Spannungsmesser (Voltmeter)
9. Der elektrische Stromkreis
10. Das Ampèremeter
11. Das Ohm'sche Gesetz
12. Der spezifische Widerstand eines Leiters
13. Der elektrische Widerstand
14. Die Messung des elektrischen Widerstandes
15. Die Reihenschaltung von Widerständen
16. Der variable Widerstand
17. Die Parallelschaltung von Widerständen
18. Elektrische Netzwerke
19. Das Potentiometer
20. Der Innenwiderstand einer Batterie
21. Die thermische Wirkung des elektrischen Stroms
22. Die elektrische Leitfähigkeit von Flüssigkeiten
23. Die Elektrolyse

Auszug aus der  
Original-Versuchsanleitung

## Inhalt

- 1 Experimentierschnur
- 1 Stativfuß, rund
- 1 Stab mit Haken
- 1 Zollstock
- 1 Acrylstab
- 2 PVC-Stäbe
- 1 Halter
- 1 Schalter
- 1 Lampenfassung
- 1 Glühbirne 6 V
- 4 Experimentierkabel (30 cm)
- 4 Experimentierkabel (60 cm)
- 1 Flasche Kupfersulfat
- 1 Flasche destilliertes Wasser
- 1 Krokodilklemme, schwarz
- 1 Krokodilklemme, rot
- 2 Nickel-Chrom-Drähte
- 1 Elektrodenpaar Cu / Messing in Halter
- 1 Paar Isolatorfüße mit Halter
- 2 Tücher
- 1 Kalorimeter mit Thermometer
- 1 Set von 3 Widerständen
- 1 Schiebewiderstand (10  $\Omega$ )
- 1 Batteriehalter
- 1 Voltmeter
- 1 Ampèremeter
- 2 Metallelektroden (Zink / Kupfer)
- 1 Metallstab
- 1 Becherglas (250 ml)

zusätzlich erforderliches Material (nicht im Lieferumfang enthalten):

- 1 Zitrone
- 1 Handstoppuhr (z.B. Conatex-Best.-Nr. 201.2823)
- 1 AA-Batterie (z.B. Conatex-Best.-Nr. 200.4714)
  
- 1 Stromversorgungsgerät 1-12 V / 3 A AC / DC z.B. Conatex-Best.-Nr. 114.4015

Das in der Anleitung abgebildete Stromversorgungsgerät steht stellvertretend für das von Ihnen eingesetzte Gerät. Es kann auch eine Batterieversorgung 1,5V / 3V / 4,5 V / 6V ersetzen.



**Materialübersicht**



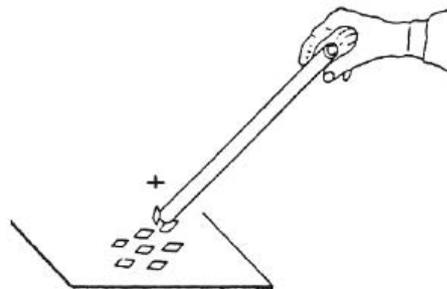
## 1. Elektrizität

Die Griechen der Antike kannten bereits folgendes Phänomen: Wird Bernstein mit einem Lappen oder Fell gerieben, wurden Haare oder trockene Blätter vom Bernstein angezogen. Den Effekt untersuchte der englische Wissenschaftler William Gilbert um 1570. Er entdeckte, dass andere Materialien wie Glas, Schwefel usw. die gleiche Eigenschaft wie Bernstein aufweisen. In der altgriechischen Sprache war der Name für Bernstein *elektron*. Hieraus bildete Gilbert den Begriff *electricus*, woraus sich der Begriff Elektrizität herleitet.

### Versuch 1

Erforderliches Material: 1 Acrylstab, 1 PVC-Stab, 2 Tücher, 1 Blatt Seidenpapier

Reißen Sie ein Blatt Seidenpapier in kleine Schnipsel. Reiben Sie nun den Acrylstab mit einem Wolltuch. Nähern Sie sich mit dem Acrylstab einem Papierschnipsel. Wie sie feststellen wird der Schnipsel vom Stab angezogen. Wiederholen Sie den Versuch mit dem PVC-Stab, indem Sie diesen mit dem Synthetiktuch reiben. Legen Sie dazu kleine Teile wie Haare, Styroporkügelchen etc. auf den Tisch.

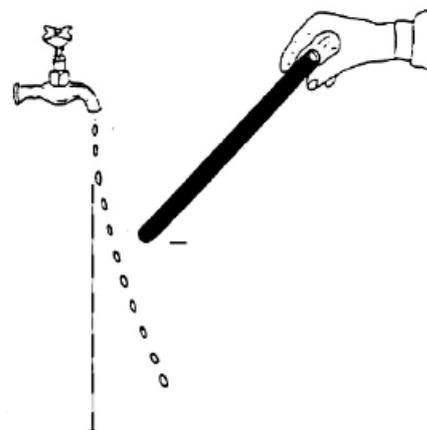


### Versuch 2

Erforderliches Material: 1 PVC-Stab, 1 Synthetiktuch

Führen Sie den Versuch an einem Waschbecken durch. Öffnen Sie den Wasserhahn, so dass Wasser stetig heraustropft. Reiben Sie den PVC Stab mit dem Synthetiktuch und nähern Sie sich den Wassertropfen. Entgegen Ihrer Vermutung werden die Wassertropfen von der Elektrizität des PVC-Stabes angezogen.

Da die Elektrizität auf den geriebenen Körper beschränkt ist, spricht man in diesem Fall von **statischer Elektrizität**.



## 2. Die elektrische Ladung

Führen Sie folgenden Versuch durch.

### Versuch 3

Erforderliches Material: 1 Stab mit Haken, 1 Stativfuß, rund, 1 Halter, 2 PVC-Stäbe, 1 Acrylstab, 2 Tücher, 1 Experimentierschnur

Montieren Sie den Stab mit Haken auf dem Stativfuß und montieren Sie den Halter, wie unten abgebildet.

Reiben Sie den PVC-Stab mit dem Synthetik Tuch und legen ihn mittig auf den Halter, so dass er sich im Gleichgewicht befindet und frei beweglich ist. Reiben Sie nun den anderen PVC-Stab ebenfalls mit dem Synthetik Tuch und nähern sich anschließend dem anderen Stab.



Sie werden feststellen, dass sich beide Stäbe voneinander weg bewegen, als ob eine abstoßende Kraft wirkt.

Wiederholen Sie den Versuch, indem Sie sich mit einem Acrylstab, den Sie zuvor mit einem Wolltuch gerieben haben, nähern.

Jetzt stellen Sie fest, dass sich beide Stäbe aufeinander zu bewegen, als ob eine Anziehungskraft zwischen den Stäben bestehe.

Um zu klären warum zwischen elektrisch geladenen Körpern Anziehungs- oder Abstoßungskräfte wirken, wurde im 18. Jahrhundert eine neue physikalische Größe eingeführt: **die elektrische Ladung**.

Man ging davon aus, dass möglicherweise zwei Arten von Ladungen existieren, die folgende Eigenschaften haben:

- Es gibt nur zwei Arten von elektrischen Ladungen.
- Elektrisch geladene Körper gleicher Ladung stoßen sich ab.
- Elektrisch geladene Körper ungleicher Ladung ziehen sich an.
- Wenn auf einem Körper dieselbe Menge ungleicher und gleicher Ladungen sind, ist der Körper elektrisch neutral.

Traditionell wird die Ladung, die sich auf einem geriebenen Glasstab befindet als **positiv** und die auf geriebenem Bernstein als **negativ** bezeichnet.

Im internationalen System der Einheiten (SI) ist die Einheit der Ladung **Coulomb (C)**.