

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Abenteuer Lernen: Elektrizität und Strom*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

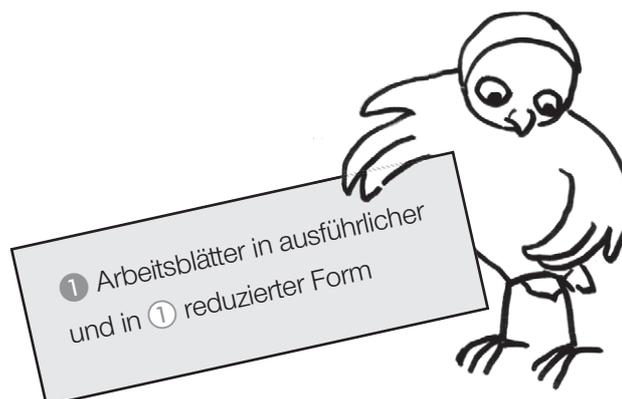


## In diesem Heft

	Seite
Einführung	3
Spaß am Experimentieren	4
Experimente mit statischer Elektrizität	5
Elementare Experimente mit Strom	8
Batterien, Glühlampen und LEDs	13
Bürstenroboter & Co. – kleine Projekte mit großem Spaßfaktor	16
Materialliste	18

## Kopiervorlagen

Deckblatt Forscherheft	19
① ① Mit einem Luftballon aufräumen	20
② ② Haare zu Berge stehen lassen	22
③ ③ Magie am Wasserstrahl	24
④ ④ Die schwebende Plastiktüte	26
⑤ ⑤ Wie bringe ich eine Glühlampe zum Leuchten?	28
⑥ Elektrische Leitungen legen	30
⑦ Die Dinge ans Laufen bringen	31
⑧ ⑧ Was leitet? Was leitet nicht?	32
⑨ ⑨ Klick-klack: Strom an- und ausschalten	34
⑩ Ampelschaltung (für Profis)	36
⑪ ⑪ Strom aus der Kartoffel	37
⑫ ⑫ Kurzschluss in der Stahlwolle! Oder: Warum leuchtet die Glühlampe?	39
⑬ ⑬ Der heiße Draht	41
⑭ Bürstenroboter	43
⑮ ⑮ Alarmanlage	44
⑯ Gespensterhaus	46
Elektrizitätsdiplom	47



# Liebe Erzieherinnen und Erzieher, liebe Pädagoginnen und Pädagogen!

Mit Strom experimentieren? So viel Physik? Das verstehen Kinder doch gar nicht! Ist es nicht auch gefährlich?

Vielen Erwachsenen ist das Thema „Elektrizität“ nicht ganz geheuer. Vielleicht, weil ihnen das „Ohmsche Gesetz“ schon immer ein Rätsel war, vielleicht auch, weil Strom etwas unheimlich ist. Man kann ihn nicht sehen, nicht hören, nicht riechen und doch kann er Dinge in Bewegung versetzen oder erhitzen. Wenn man ihn spürt, ist er meist unangenehm. Jeder, der mal einen unter Spannung stehenden Weidezaun berührt hat, weiß dies. Respekt vor elektrischem Strom ist also durchaus angebracht.

Aber Elektrizität und Strom bestimmen weite Teile unseres Lebens. Es bietet sich an, sich damit auseinanderzusetzen. Und vor allem: Es macht den Kindern sehr viel Spaß!

Wir möchten Sie daher mit diesem Heft ermutigen, gemeinsam mit den Kindern einen elementaren Einstieg in die Welt der Elektrizität zu wagen. Auf spannende Weise können die Kinder mit den



beschriebenen Experimenten ein Grundverständnis für die Welt der fließenden Elektronen aufbauen. Dazu nutzen wir nicht den Strom

aus der Steckdose, sondern die Elektronen aus Wolltüchern und Batterien. Allenfalls kann daher einmal eine kleine Glühbirne zu Schaden kommen, aber sicherlich kein Kind.

Die Phänomene, die wir bei statischen Ladungen und fließenden Strömen entdecken können, sind für alle Kinder interessant. Sie können die vorgeschlagenen Experimente auch in **inklusiven Gruppen** hervorragend umsetzen. Die Versuche ermöglichen es allen Kindern, die Grundlagen der Elektrizität elementar zu begreifen – eine wichtige Voraussetzung, um später den komplexeren Problemen auf die Spur kommen zu können!

**Lassen Sie sich mit den Kindern faszinieren von magischen Wasserstrahlen, Kurzschlüssen, glühenden Birnen und putzenden Robotern!**

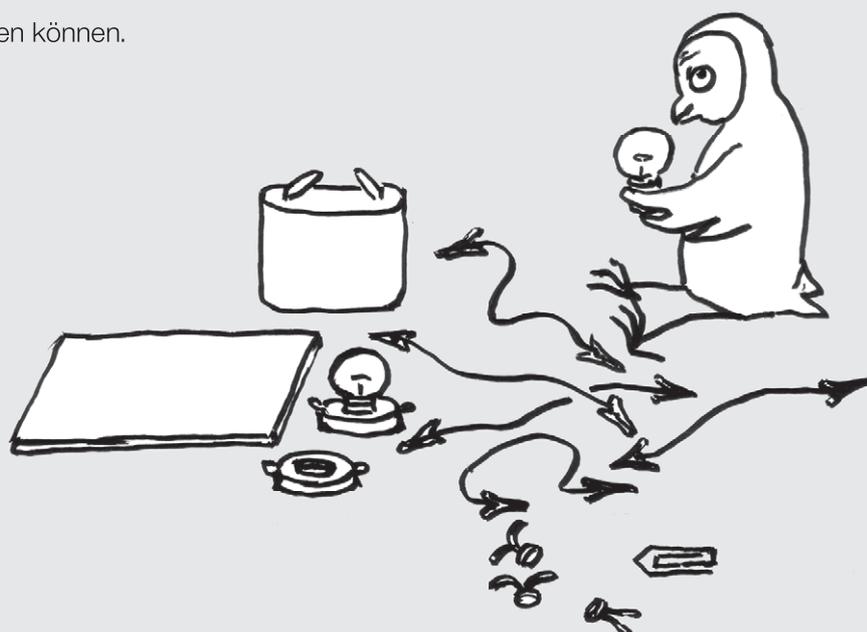


# Spaß am Experimentieren

Kinder wollen die Dinge selbst erforschen! Das Thema „Elektrizität und Strom“ wird in der Schule oft mit genau vorgegebenen Schaltplänen und detaillierten Anweisungen bearbeitet. Damit möchten wir uns in diesem Heft eher zurückhalten. Auch hier bekommen die Kinder Experimentiervorschläge. Die Experimente sind aber so angelegt, dass jedes Kind daraus seine eigenen Versuche entwickeln und seine eigenen Entdeckungen machen kann. Die Kinder haben viel Spaß daran, zunächst einmal selbst auszuprobieren, wie eine Glühlampe zum Leuchten gebracht werden kann. Dies gelingt allen Kindern!

Wichtig ist, dass Sie **genügend Material** bereitlegen, damit alle ausgiebig forschen können. Nach dem „Begreifen“, dass Strom nur im Kreis fließen kann, legen die Kinder in der Gruppe auch sehr gerne ihre Materialien zusammen und erfinden unzählige Möglichkeiten, wie Lämpchen zum Leuchten und Motoren zum Drehen gebracht werden können.

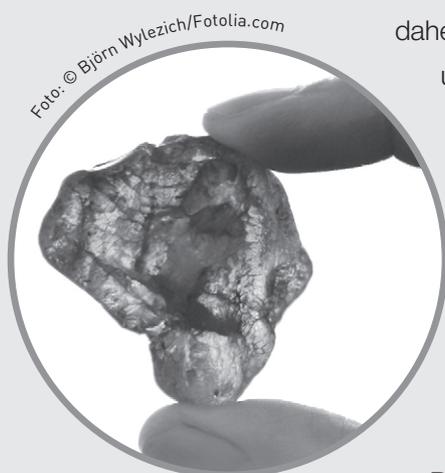
In diesem Heft finden Sie **Kopiervorlagen**, die den Kindern (und Ihnen) als Arbeitsanleitungen für die ersten Experimentierschritte dienen können. Sie können die Vorlagen vor, aber auch nach dem jeweiligen Versuch an die Kinder verteilen, um das Experiment damit zu vertiefen. Die Kinder erstellen so nach und nach ein eigenes „Forscherheft“. Die Arbeitsblätter liegen in zwei Ausführungen vor: einer **ausführlichen Version** mit Arbeitsanleitung (weiße Ziffer) und einer **reduzierten Form**, die fast ganz ohne Text auskommt (graue Ziffer). Auf diese Weise ist neben dem gemeinsamen Experimentieren in inklusiven Gruppen auch eine differenzierte Nachbereitung möglich. Wieweit Sie die Vorlagen überhaupt verwenden, können Sie natürlich selbst entscheiden. In manchen Gruppen ist es gut und passend, die Experimente auf diese Weise festzuhalten, andere Kinder experimentieren lieber ganz frei. Auf jeden Fall gilt: Der Versuch selbst ist das Wichtigste!



**Tipp: Probieren Sie alle Versuche zunächst einmal selbst aus!**

# Experimente mit statischer Elektrizität

Das Problem mit Strom ist: Man sieht ihn nicht!  
Dadurch ist es nicht ganz leicht, damit anschaulich zu experimentieren.



Wir nähern uns der Sache daher ganz allmählich und machen es den alten Griechen nach: Thales von Milet (etwa 620 bis 540 v. Chr.) bemerkte als aufmerksamer Beobachter seiner Umwelt, dass ein Bernstein,

der an einem Fell gerieben wird, anschließend kleine Gegenstände, Federn oder Haare anziehen kann. Erklären konnte Thales diese Erscheinung jedoch nicht. Erst viele Jahrhunderte später wurde klar,

dass kleinste Teilchen (nun „Elektronen“ genannt) von einem Stoff auf einen anderen übertragen werden, was zu einer **elektrischen Aufladung** führt. Immerhin hat die frühe Entdeckung von Thales dazu geführt, dass das **„elektron“** – die griechische Bezeichnung für Bernstein – nicht nur zum Namensgeber für die übertragene Ladung wurde, sondern für das ganze Themenfeld der „Elektrizität“. Unter Elektrizität versteht man alle Phänomene, die mit ruhenden oder bewegten elektrischen Ladungen zu tun haben.

Bevor Sie und die Kinder mit fließenden Ladungen (= Strom) experimentieren, wollen wir uns – ganz wie die alten Griechen – zunächst von der Erforschung der statischen Ladungen elektrisieren lassen.

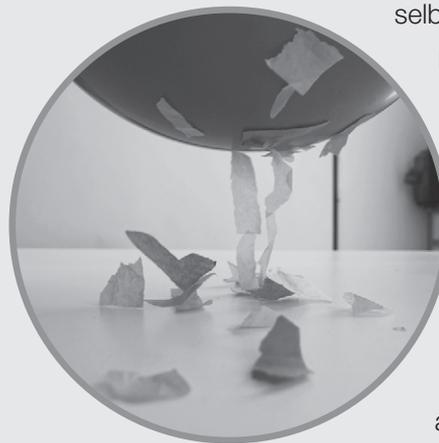


## Info: Statische Elektrizität

Unter „statischer Elektrizität“ wird die **Ansammlung einer elektrischen Ladung** auf einem Gegenstand verstanden („ruhende“ elektrische Ladung).

Manchmal sind wir selbst dieser Gegenstand: Laufen wir zum Beispiel mit Gummisohlen über einen Teppichboden, nehmen die Sohlen Elektronen auf, wir laden uns negativ auf. Meist verlieren wir diese Elektronen schnell wieder, da sie über die Luft abfließen. Besonders im Winter ist dies jedoch nicht immer der Fall, weil Heizungsluft besonders trocken ist und aus diesem Grund schlecht leitet. Kommen wir nun – negativ aufgeladen – mit einem Leiter (Metall) in Berührung, beispielsweise mit einer Türklinke, so geben wir die überschüssigen Elektronen schlagartig ab. Wir bekommen „einen gewischt“.

Verfügen Sie über einen (etwas größeren) Bernstein? Dann können Sie den Kindern zum Einstieg zeigen, wie Thales von Milet die elektrische Aufladung entdeckt hat. Reiben Sie den Bernstein an einem Wollpullover. Anschließend können Sie damit den Kindern oder sich selbst die Haare zu Berge stehen lassen oder zumindest kleinere Papierschnipsel anziehen. Falls Sie über keinen Bernstein verfügen, gelingt dieser Einstieg auch sehr gut mit einem aufgeblasenen Luftballon oder einer Plastikschachtel.

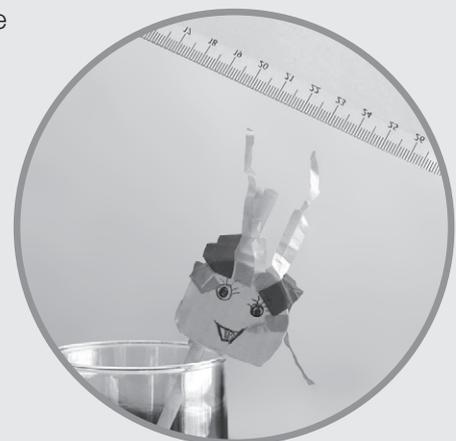


selbst viele eigene Erkundungen anstellen wollen, was man mit einem solch aufgeladenen Ballon anfangen kann. Lassen Sie sie ausprobieren!

Nun aber dürfen die Kinder selber ran und mit verschiedenen Experimenten das Phänomen erkunden. Zunächst heißt es: „**Mit einem Luftballon aufräumen**“ ① und ① und einen Tisch von kleineren Papierschnipseln befreien. Dabei müssen die Kinder einen Luftballon an den eigenen Haaren oder an einem „Elektrotuch“ (einem Wolltuch oder einem Stück von einem alten Wollpullover etc.) kräftig reiben. Sie laden so ihren Luftballon negativ auf, der Ballon besitzt jetzt einen Überschuss an Elektronen. Dadurch kann er nun Papierschnipsel, Salzkörner oder andere kleine Gegenstände anziehen. Mit genügend Ladung „klebt“ er sogar an der Wand. Die Kinder werden

Das Phänomen der elektrischen Aufladung nutzen die Kinder auch, wenn sie dem Pappmännchen die „**Haare zu Berge stehen lassen**“ ② und ②.

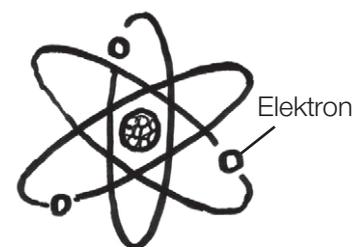
Hierzu reiben sie ein Kunststofflineal kräftig mit Wolle. Die „Haare“ aus Seidenpapier werden dann von dem



### Info: Atome und Elektronen

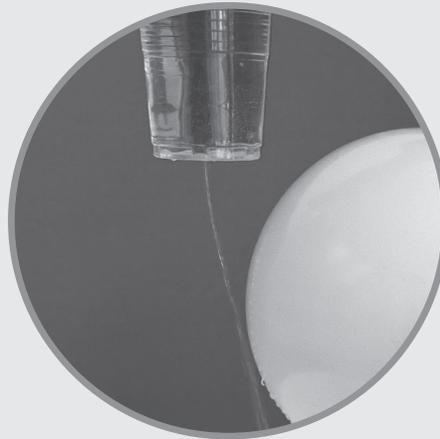
Der griechische Philosoph Demokrit (etwa 460 bis 370 v. Chr.) dachte, dass alle Stoffe aus kleinsten, unteilbaren Teilchen bestehen müssten. „Atomos“ kommt aus dem Griechischen und bedeutet unteilbar. Heute wissen wir, dass die Atome nicht unteilbar sind, sondern aus noch kleineren Teilchen zusammengesetzt sind. Sie bestehen aus einem Atomkern, der aus **positiv geladenen Protonen** und **neutralen Neutronen** besteht, und der Atomhülle, in der **negativ geladene Elektronen** um den Kern kreisen.

Bei manchen Stoffen sind die Elektronen besonders stark an die Atomkerne gebunden, zum Beispiel bei Kunststoffen. Bei anderen ist die Bindung schwächer, zum Beispiel bei Haaren oder Wolle. Reibt man unterschiedliche Stoffe aneinander, so können die Elektronen von einem Stoff auf den anderen wechseln. Die Stoffe, die Elektronen abgeben, werden positiv geladen. Stoffe, die Elektronen aufnehmen, werden negativ geladen.



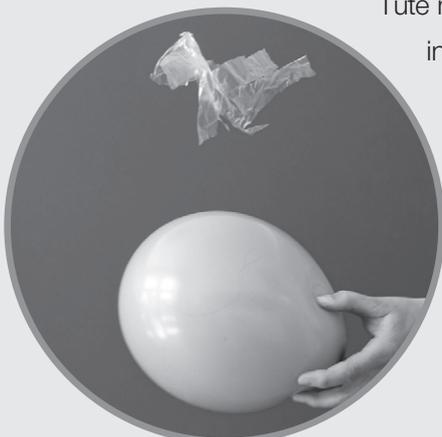
negativ geladenen Lineal angezogen. Achten Sie darauf, dass die Kinder die Haare des Pappmännchens recht fein schneiden, dann klappt es mit dem Frisieren besser.

Selbst Wasser kann sich unseren Ladungen nicht entziehen, wie wir mit dem verblüffenden Experiment **„Magie am Wasserstrahl“** ③ und ③ beweisen. Wasser besitzt einen „Dipolcharakter“. Jedes einzelne Wassermolekül ( $H_2O$ ) ist auf der Sauerstoff-Seite (O) etwas stärker negativ geladen als auf der Wasserstoff-Seite (H). Nähern wir unseren (negativ geladenen) Ballon einem dünnen Wasserstrahl, so ordnen sich die Wassermoleküle aus. Die positiven Wasserstoffatome weisen Richtung Ballon, die Moleküle werden vom Ballon angezogen. Schließlich wird der ganze Strahl Richtung Ballon abgelenkt.



Ungleiche Ladungen ziehen sich an, gleiche Ladungen stoßen sich ab. Dies ist ganz ähnlich wie bei einem Magneten, bei dem sich ebenfalls unterschiedliche Pole anziehen und gleiche Pole abstoßen. Die Kinder können das Abstoßen mit dem Experiment **„Die schwebende Plastiktüte“** ④ und ④ überprüfen. Zunächst reiben sie sowohl einen Luftballon (aus dem Kunststoff Polypropylen) als auch ein kleines Stück einer sehr dünnen (Butterbrot-)Tüte aus Plastik (ca. 10 cm x 10 cm) an den Haaren. Luftballon und das Plastikstück sind nun mit Elektronen negativ aufgeladen. Da sich gleiche Ladungen abstoßen, können die Kinder das kleine Stück

Tüte mit dem Luftballon in der Schwebelage halten. Nähert sich das Tütenstück dem Körper eines Kindes, so wird es vom Körper angezogen.



### Info: Blitze – Entladungen in der Luft

Die wohl bekannteste elektrostatische Entladung ist der Blitz. Die Vorgänge in einer Gewitterwolke sind sehr komplex und sicher auch noch nicht in allen Einzelheiten erforscht. Zusammengefasst und vereinfachend lässt sich sagen: In Gewitterwolken steigt warme, feuchte Luft mit hoher Geschwindigkeit auf. Neben den Aufwinden gibt es aber auch fallende Bewegungen von dicken Tropfen, Graupel oder Hagelkörnern. Diese Bewegungen verursachen alle eine Reibung. Dadurch und durch die ungleiche Verteilung von Eis und Wasser kommt es in der Wolke zur Ladungstrennung: Der obere Teil ist positiv geladen, der bodennahe negativ. Wenn die Spannung einen kritischen Wert überschreitet, entsteht ein gewaltiger Kurzschluss, den wir als Wolken- oder Erdblitz sehen können.



# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Abenteuer Lernen: Elektrizität und Strom*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](http://School-Scout.de)

