



Das große Buch der Experimente

SEHEN | HÖREN | MITMACHEN

Das große Buch der Experimente



Wissen

TESSLOFF





Das große Buch der **Experimente**

Von Dr. Rainer Köthe

Illustriert von Daniel de Latour
und Manfred Tophoven



TESSLOFF



DAS GROSSE BUCH DER EXPERIMENTE

Hinweis: Die Experimente in diesem Buch sind von Autor und Verlag sorgfältig ausgewählt und geprüft worden. Dennoch kann keine Garantie übernommen werden. Eine Haftung seitens des Autors oder Verlags ist ausgeschlossen.

Bildquellennachweis: Archiv Tessloff Verlag: S. 121o, 121u, 125u; PD: S. 23u_SpreeTom, 41, 43, 69; Wiesław Jurewicz (www.jurewicz.art.pl): S. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10o, 12o, 13u, 14o, 15o (Windrad), 17o, 18/19o, 21o, 23o, 24o, 26u, 28o, 30o, 30ml, 32o, 33u, 35u, 36m 36u, 37u, 38ul, 39ur, 43ur, 44ol, 45ur, 46o, 48u, 50u, 52u, 53u, 55u, 56, 58, 60u, 61ur, 63mr, 65u, 67o, 67u, 69u, 70u, 72/73u, 74o, 75u, 76o, 77, 78o, 79u, 80u, 82u, 84, 85ol, 86u, 87o, 88o, 89u, 90u, 91o, 92u, 93u, 94o, 96u, 100o, 103u, 104, 108, 109u, 110o, 115u, 117ul, 119u, 120o, 122u, 124o; Shutterstock Images LLC: S. 10m, 11o, 13ml, 14mr, 15ur, 17ur, 18ml, 18ur, 19mr, 21mr, 22, 24u, 25o, 26o, 27mr, 28ul, 29, 30u, 31, 33o, 34u, 35or, 36or, 38ur, 40, 42u, 45ul, 47, 49ur, 51mr, 52ml, 53mr, 55or, 57, 59, 60o, 61u, 62r, 63ol, 65o, 67mr, 71ur, 72o, 73ur, 75o, 81u, 82o, 85o, 87u, 88u, 91m, 93o, 94u, 95o, 96o, 96u, 97o, 99o, 101o, 105, 107, 109o, 110u, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117m, 117ur, 118, 119o, 120, 121or, 122or, 123ul, 125o

Umschlagfotos: Archiv Tessloff Verlag: Magnet; Wiesław Jurewicz (Kinder); Getty Images: Red Cover (Hintergrund); Istockphoto: Sphotos (Setzlinge), Pilipipa (Reagenzgläser)

Gestaltung: Büro für Gestaltung Dunkelau, Berlin; Lena Recknagel, Nürnberg (Cover)

Illustrationen: Daniel de Latour (S. 7o, 8o, 9m, 11u, 12u, 14u, 15o, 16l, 16u, 20u, 23, 24u, 25r, 27u, 29ur, 32u, 34o, 37r, 38o, 39o, 42o, 43l, 44u, 46ur, 57u, 58o, 62u, 64r, 66o, 68l, 76m, 81o, 83o, 85u, 95u, 96ol, 97m, 101u, 103o, 105m, 107o, 108m, 112 ur, 113or, 114/115o) und Manfred Tophoven (S. 41o, 49o, 50o, 59o, 71l, 98u, 99m, 102m, 106u, 116ul)

Projektleitung, Lektorat: Agata Janiszewska, Eva Dix
Bildredaktion: Christine Schmidt-Rudloff

Dieses Buch ist auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

Copyright © 2010 TESSLOFF VERLAG
Burgschmietstraße 2–4, 90419 Nürnberg
www.tessloff.com, www.wasistwas.de

Die Verbreitung dieses Buches oder von Teilen daraus durch Film, Funk oder Fernsehen, der Nachdruck, die fotomechanische Wiedergabe sowie die Einspeicherung in elektronische Systeme sind nur mit Genehmigung des Tessloff Verlages gestattet.

ISBN 978-3-7886-1700-4

Wir danken Karolina, Michał, Zuzia, Jakub, Miłosz, Samuel und Julita für die tolle Mitarbeit!

Vorwort



Wir leben in einer hochinteressanten Welt. Ständig gibt es Neues zu entdecken, selbst im Alltag, an den Gegenständen um uns herum. Man braucht dazu kein besonderes Laboratorium – allein der Umgang mit den Dingen kann aufregende neue Erkenntnisse bringen, wenn man die richtigen Fragen stellt und eine gewisse spielerische Neugier entwickelt.

Dieses Buch soll dabei helfen, die Welt zu erforschen. Wie verhalten sich Luft und Wasser, Licht und Schall? Welche Eigenschaften haben Wärme und Kälte, Magnetismus und Elektrizität? Wie wachsen Pflanzen? Wie verändert sich das Klima? Wie laufen Vorgänge wie Tag und Nacht oder die Mondphasen ab? Wie reagieren chemische Stoffe oder auch der eigene Körper? Dies sind nur einige der unzähligen Fragen, die sich im Alltag stellen und die dieses Buch mithilfe von Experimenten beantwortet.

Allen Versuchen ist gemeinsam, dass sie mit einfachsten Mitteln durchgeführt werden können – und oft ist das Ergebnis verblüffend. Bei jedem Experiment wird erläutert, wie dieses Ergebnis zustande kommt und was es für unser Verständnis von der Welt bedeutet. Die meisten Versuche sind ungefährlich; wo Probleme auftauchen können, sind entsprechende Ratschläge und Hinweise zu finden. Sie müssen genau beachtet werden. Dann sollten die Experimente ohne Schwierigkeiten ablaufen.

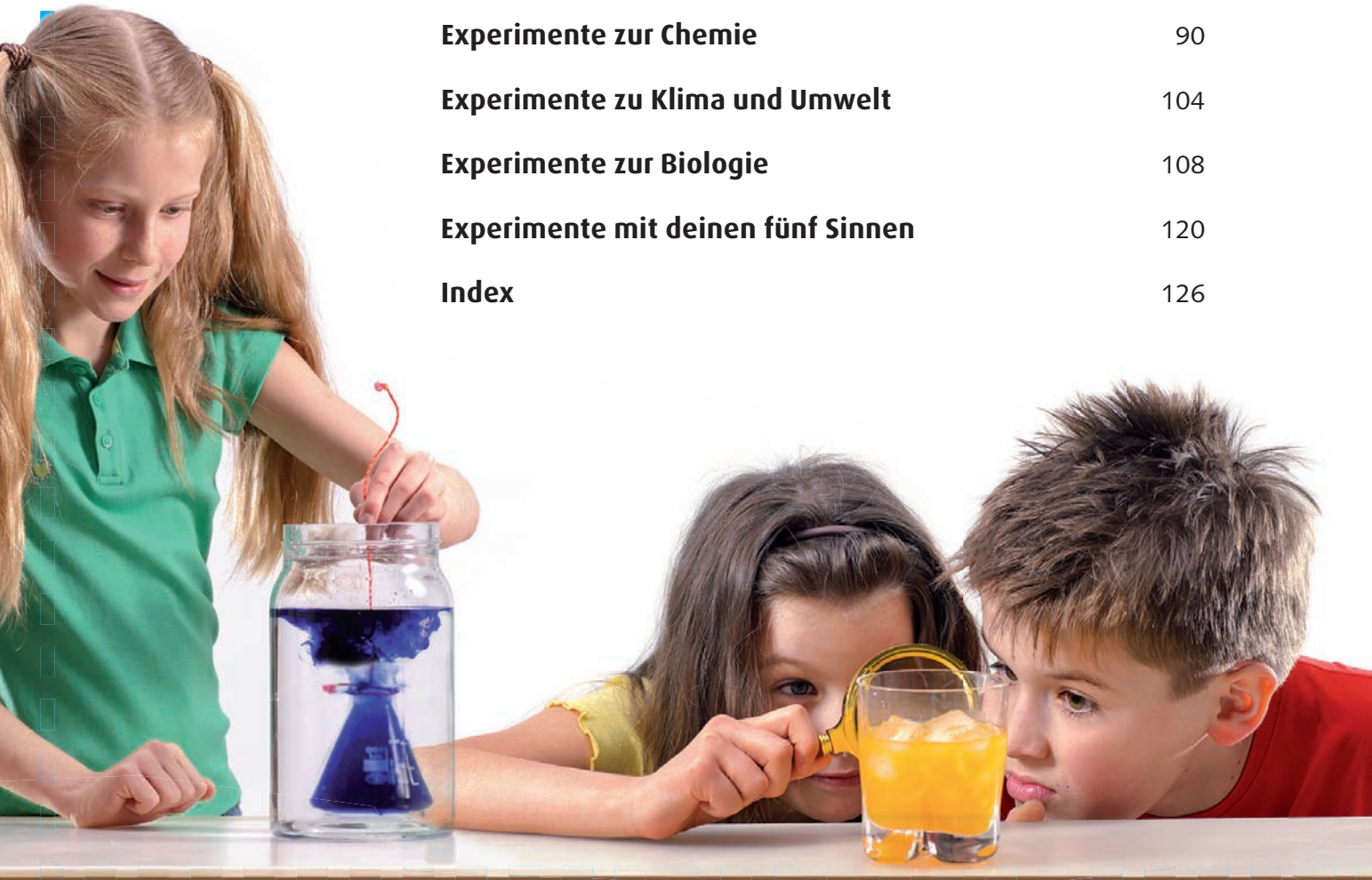
Verlag und Autor wünschen dir gutes Gelingen bei den Versuchen! Wir hoffen, dass sie dazu beitragen, unsere bunte und vielgestaltige Welt besser zu verstehen.

Viel Spaß beim Experimentieren!



Inhalt

Experimente mit Luft	6
Experimente mit Wasser	16
Experimente mit Wärme und Kälte	24
Experimente mit Schall	34
Experimente mit Licht	40
Experimente mit Astronomie	56
Experimente zur Mechanik	62
Experimente mit erneuerbaren Energien	68
Experimente mit Magnetismus und Strom	74
Experimente zur Chemie	90
Experimente zu Klima und Umwelt	104
Experimente zur Biologie	108
Experimente mit deinen fünf Sinnen	120
Index	126



Experimente mit Luft


Luft – dieses seltsame Ding soll am Anfang unserer Experimente stehen. Was ist das für ein eigenartiger Stoff, den wir ständig einatmen? Dünn ist er und durchsichtig, fast allgegenwärtig und normalerweise kaum zu spüren. Und dennoch trägt die Luft Vögel und Flugzeuge, kann als Sturmwind Dächer abdecken und Bäume entwurzeln.



so hältst, dass alle Luftblasen herausgekommen sind, füllt sie sich ganz mit Wasser.

Das geschieht:

Die Flasche war also gar nicht wirklich leer: Sie enthielt Luft. Und die Luft musste erst heraus, ehe das Wasser einströmen konnte. Luft, so zeigt dieses Experiment, ist ein Stoff, der genau wie feste und flüssige Stoffe einen Raum einnimmt und sich daraus nicht einfach verdrängen lässt. Luft kann sogar schwere Gewichte tragen. Was pumpst du denn in deinen Fahrradreifen hinein? Und sogar ein tonnenschwerer Lastwagen fährt letztlich nur auf Luft.



Ist eine leere Flasche wirklich leer?

Das brauchst du:


- leere Flasche
- Schüssel

Etwas ganz Alltägliches steht am Anfang unserer Experimente: eine leere Flasche. Aber ist wirklich gar nichts darin?

So geht's:

Dreh die Flasche um und tauch sie mit der Öffnung nach unten in die mit Wasser gefüllte Glaschüssel. Füllt das Wasser den Raum in der Flasche? Jetzt halte die Flasche ein bisschen schräg. Dabei quellen Luftblasen aus der Flasche und steigen an die Wasseroberfläche. Erst wenn du die Flasche

Schon gewusst?



Über uns erstreckt sich ein mehrere Kilometer hoher Ozean aus Luft. Und so leicht Luft auch ist: In solchen Mengen übt sie einen ziemlich starken Druck aus, den „Luftdruck“. Auf jeden Quadratzentimeter unseres Körpers drückt die Luft mit einer Kraft, als ob ein Gewicht von etwa einem Kilogramm darauf lastete. Doch weil alle Teile unseres Körpers unter dem gleichen Druck stehen, merken wir nichts davon.

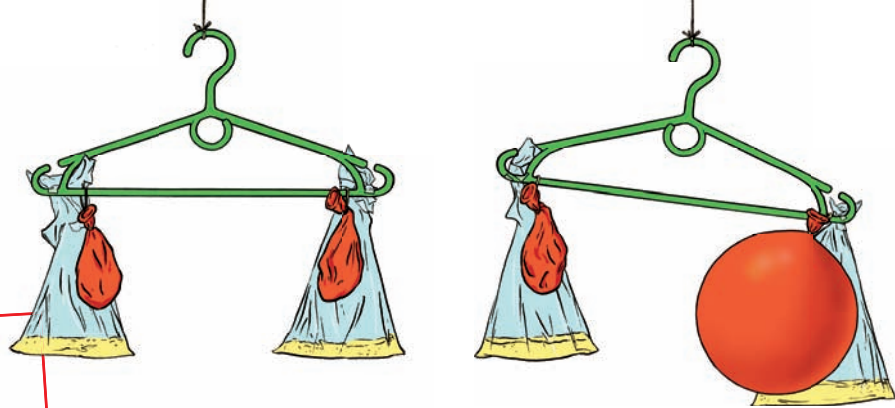




Hat Luft ein Gewicht?

Das brauchst du:

- 2 Luftballons
- 1 Kleiderbügel mit seitlichen Haken
- mehrere Stücke Nähgarn (je 20 cm)
- 2 kleine Plastiktüten
- etwas Sand



Alle Stoffe haben ein Gewicht. Doch wie steht es mit der Luft – wiegt sie auch etwas? Und wie schwer oder leicht ist sie?

So geht's:

Um etwas so Leichtes wie Luft zu wiegen, brauchst du eine sehr empfindliche Waage. Solche Waagen sind ziemlich teuer. Mit etwas Fingerspitzengefühl kannst du dir selbst eine bauen.

Binde den Mittelhaken des Bügels an den Nähgarnfaden und häng ihn so auf, dass der Bügel ganz frei schwingen kann und leicht beweglich ist. An jedes Ende hängst du eine der kleinen Plastiktüten.

Außerdem bindest du mit Nähgarn an jeden Haken einen Luftballon. Beide Ballons sind zunächst nicht aufgeblasen.

Die Waage wird jetzt nicht waagrecht hängen. Füll vorsichtig in die Plastiktüte der leichteren Seite Sand ein, bis die Waage genau gerade hängt. Jetzt blas vorsichtig, ohne Sand zu verschütten, den rechten Luftballon auf und knote das Ende zu. Lässt du jetzt die Waage los, wird diese Seite des Kleiderbügels herabsinken.

Das geschieht:

Grund dafür ist das Gewicht der zusätzlich in den Ballon hineingepressten Luft. Luft ist also nicht gewichtslos: Ein Liter Luft wiegt etwa 1,3 Gramm. Bewahre die Waage gut auf; du kannst sie später noch mehrfach gebrauchen.



Wieso läuft die Flasche nicht leer?

Das brauchst du:

- Flasche
- Schüssel oder Schale

Dass Luft ein Gewicht hat, weißt du bereits. Jetzt wirst du sehen, welchen Druck sie mit ihrem Gewicht ausüben kann.

So geht's:

Füll die Flasche vollständig mit Wasser und stell sie umgekehrt in die wassergefüllte Schale. Du wirst staunen: Obwohl das Wasser in der Flasche ein merkliches Gewicht hat, läuft nichts aus – solange die Öffnung der Flasche unter dem Wasserspiegel bleibt.

Zieh dann die Flasche so weit aus dem Wasser, dass von unten her Luft eindringen kann. Nun fließt Wasser aus. Halte die Öffnung der Flasche wieder vollständig unter Wasser. Sofort stoppt der Wasserstrom.



Das geschieht:

Das eigene Gewicht zieht das Wasser in der Flasche nach unten. Dabei bildet sich über dem Wasserspiegel in der Flasche ein luftleerer Raum. Nun drückt der Luftdruck von außen das Wasser in die Flasche hoch. Er ist viel stärker als das Gewicht des Wassers und hindert es am Ausfließen – es sei denn, du lässt Luft in die Flasche, die den leeren Raum füllt.



Wie arbeitet ein Barometer?

Das brauchst du:

- leeres Einmachglas
- Luftballon
- Gummiband
- Strohhalm
- Stecknadel
- Papier

Es ist sehr nützlich, ständig den Luftdruck zu messen. Er schwankt nämlich um kleine Beträge und gibt damit Hinweise auf das Wetter der nächsten Stunden. Ein einfaches Luftdruck-Messgerät kannst du dir aus einem leeren Glas bauen.

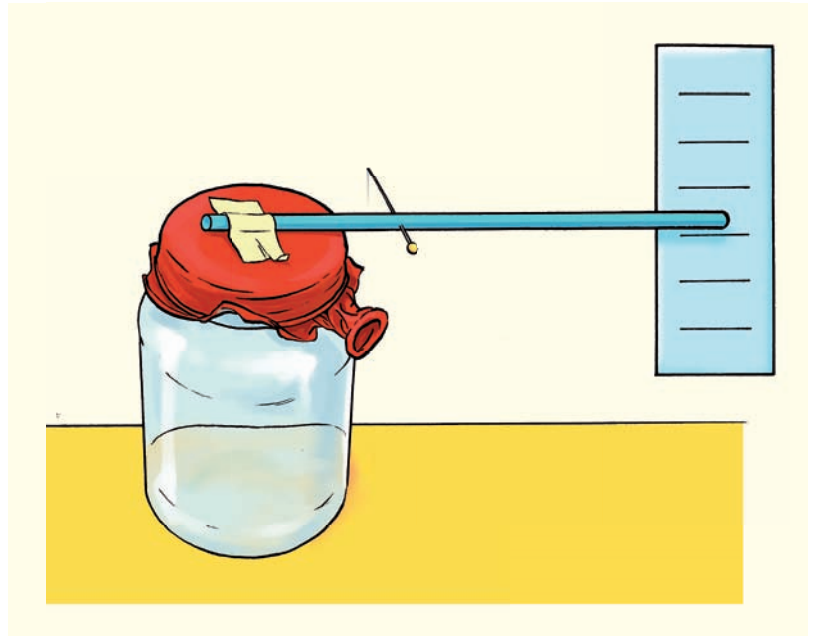
So geht's:

Spanne über die Öffnung des Glases ein Stück Luftballonhaut und befestige es mit dem Gummiband. Das Glas stellst du dicht an die Wand des Zimmers an eine Stelle, wo es immer etwa dieselbe Temperatur hat und nicht von der Sonne beschienen wird. Dann spießt du eine lange Stecknadel einige Zentimeter vom Ende entfernt quer durch den Strohhalm und steckst sie in die Wand.

Das kurze Ende des Halms klebst du vorsichtig auf die Mitte der Gummihaut, hinter das andere Ende klebst du eine Skala, wie es die Zeichnung oben rechts zeigt.

Das geschieht:

Wenn sich der Luftdruck ändert, bewegt sich der „Zeiger“ vor der Skala auf und ab. Steigt der Luftdruck, so drückt er die Gummihaut etwas mehr ins Glas und der Zeiger wandert nach oben – gutes Wetter ist in Aussicht. Sinkt hingegen der Luftdruck und damit der Zeiger, kündigt sich Regen an.



Schon gewusst?

Luft besteht aus einem

Gemisch verschiedener Gase.

Außerdem enthält die Luft gasförmiges Wasser, also Wasserdampf. All diese Gase bestehen aus Unmengen kleinster Teilchen, den Molekülen. In Gasen schwirren die Moleküle frei umher. Auch Flüssigkeiten bestehen aus Molekülen – Wasser zum Beispiel aus Wassermolekülen. Sie sind weniger beweglich als die Gasmoleküle und halten stärker zusammen. Deshalb bleibt eine Flüssigkeit in ihrem Gefäß, passt sich aber dessen Form an. In festen Stoffen hängen die Moleküle ganz starr aneinander. Darum bleibt die jeweilige Form des Stoffes bestehen.

Edelgase 0,9%
Kohlendioxid 0,03%

Sauerstoff 21%

Stickstoff 78%

Die Bestandteile der Luft

Ein solches Instrument zur Messung des Luftdrucks nennt man Barometer. Unsere Zimmerbarometer sind meist Dosenbarometer. Sie haben in ihrem Innern eine fast luftleere Metalldose, die vom Luftdruck mehr oder weniger zusammengedrückt wird und diese Bewegung auf eine Anzeige überträgt.



Wie lässt sich Wasser mit Papier einsperren?

- Das brauchst du:
- Trinkglas
 - ein Stück einigermaßen wasserfeste Pappe

Die Wirkung des Luftdrucks lässt sich an vielen Alltagserscheinungen beobachten. Sie kann mitunter verblüffend sein, wie dir der nächste Versuch zeigt.

So geht's:

Führ diesen Versuch am besten über dem Waschbecken oder einer Schüssel durch: Wenn die Pappe durchfeuchtet und nicht mehr hält, kann es dabei etwas feucht werden.

Füll ein Trinkglas bis zum Rand mit Wasser und bedeck die Öffnung mit der Pappe (es darf kein Loch bleiben!). Dreh dann das Glas um und drück dabei etwas auf die Pappe. Zieh nun deine Hand weg. Du wirst staunen: Obwohl das Gewicht des Wassers auf der Pappe lastet, bleibt sie doch am Glas hängen.

Das geschieht:

Der äußere Luftdruck presst die Pappe von unten an den Glasrand und sperrt dadurch das Wasser ein. Er hält auch ein Glas an deinem Mund fest, wenn du die Luft herausaugst. Er klebt Saughaken an der Badezimmerkachel fest. Und er macht es möglich, dass du mit einem Strohhalm trinken kannst: Wenn du oben durch Saugen einen „luftleeren“ Raum schaffst, presst er die Flüssigkeit aus dem Glas den Halm hinauf.



Was ist stärker: Luft oder Holz?

- Das brauchst du:
- dünne Holzlatte (etwa 10 cm breit)
 - einige alte Zeitungen
 - Handschuh

Dumme Frage? Probier es aus! Du wirst staunen!

So geht's:

Leg die dünne Holzlatte auf einen alten Tisch. Deck zwei völlig unbeschädigte Zeitungen darüber und streich sie ganz glatt. Dann ziehst du vorsichtig die Latte hervor, sodass sie über den Tischrand ragt, und schlägst mit der durch einen Handschuh geschützten Faust kräftig auf das herausragende Ende.

Das geschieht:

Auch ein noch so kräftiger Mann könnte die Zeitungen nicht heben. Eher bricht das Holz. Ursache ist wieder einmal der Luftdruck. Durch den Schlag werden die Zeitungen einige Millimeter hochgehoben. Dadurch aber entsteht darunter ein Bereich mit verringertem Luftdruck. Und so presst der äußere Luftdruck Papier und Latte mit der Kraft vieler Kilogramm auf den Tisch. Warum kannst du die Zeitung aber langsam hochheben? Weil dann die Luft genug Zeit hat, um nachzuströmen. So bildet sich kein luftleerer Raum und die Wirkung des Luftdrucks kommt nicht zum Tragen.



Das große Buch der Experimente

Experimentieren macht Spaß! Stell der Sonne eine Falle und bring Backpulver zum Zischen. Du wirst die erstaunlichsten Dinge herausfinden!

Wie sieht ein Taucher die Welt unter Wasser?
Warum ist der Salat grün und die Erdbeere rot?
Wie hängen Magnetismus und Strom zusammen?

Erforsche die Welt! Lerne die naturwissenschaftlichen Gesetze kennen, die unseren Alltag bestimmen!

Unser Autor:



Dr. Rainer Köthe
Wissenschaftsjournalist

155 Experimente
in verschiedenen Schwierigkeitsgraden



einfach



mittel



schwer



unter Aufsicht von
Erwachsenen

- Schult das Verständnis für naturwissenschaftliche Zusammenhänge
- Gut erklärte Versuche, mit einfachsten Mitteln durchzuführen
- Experimente zu den Bereichen:

Luft
Wasser
Wärme und Kälte
Schall
Licht
Astronomie
Mechanik

Erneuerbare Energien
Magnetismus und Strom
Chemie
Klima und Umwelt
Biologie
Fünf Sinne



ISBN 978-3-7886-1700-4



0 1 2 9 5

09/10

9 783788 617004

Europreis [D]

www.tessloff.com
www.wasistwas.de

