

# SCHAU REIN!

Dein Platz zum Staunen



Technik zum Anfassen - auf den Spuren  
großer EntdeckerInnen und ErfinderInnen



ScienceCenter  
NETZWERK



fdbu fachdidaktik  
IngenieurIn und UmweltIngenieurIn  
[www.fdbu.at](http://www.fdbu.at)





## SchülerInnen & PartnerInnen aus Wissenschaft und Wirtschaft haben ein gemeinsames Ziel: **Wissenschaft begreifbar machen!**



Das Projekt der Arge KIWI kann nur mit der Unterstützung von vielen PartnerInnen so ein reiches Angebot bieten. Wir bedanken uns ganz herzlich bei:

### SchülerInnen & PädagogInnen

- HTL BULME Graz Gösting
- NMS Andritz
- NMS Graz - Kepler
- Volksschule Viktor Kaplan
- Volksschule Gabelsberger
- MedienHAK Graz

### und unseren PartnerInnen:

- AVL List GmbH
- Fachdidaktikzentrum Biologie & Umweltkunde der Universität Graz mit Studierenden Biologie Lehramt
- Faszination Technik
- Institut für Pflanzenwissenschaften
- Stil creativ design Dagmar Leis
- Technische Universität Graz
- Verein Science Center Netzwerk



fachdidaktik  
biologie und umweltkunde  
<http://biologie.didaktik.graz.at>



Stil creativdesign



## Kick off im druckZeug

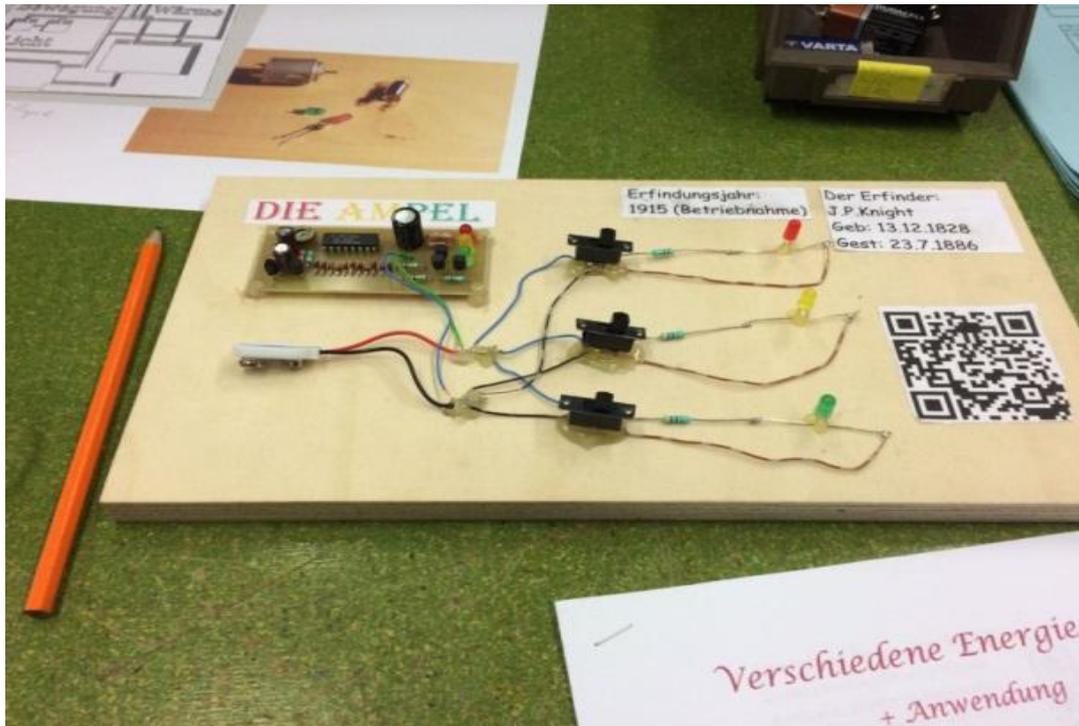


Bei der Startveranstaltung im Druckereimuseum gibt es für die Projektpartner Gelegenheit, die alte Technik selbst auszuprobieren.

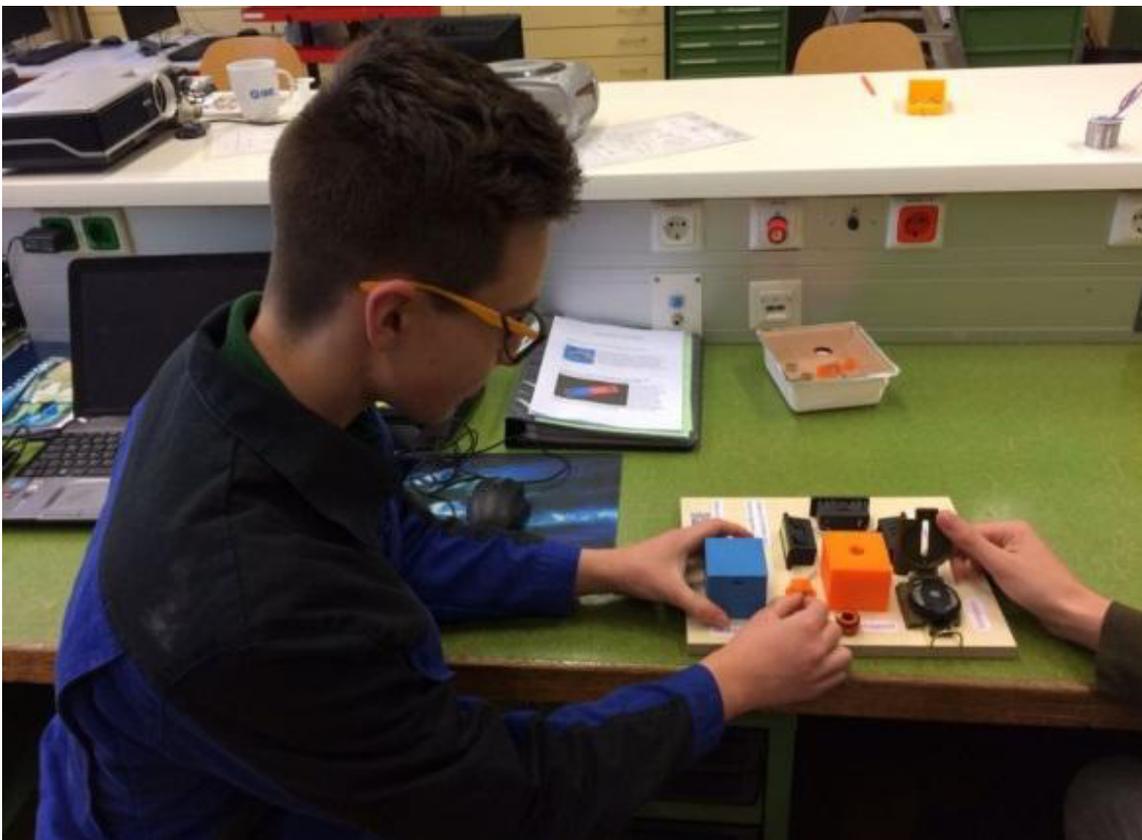


Danach sind die SchülerInnen & Studierenden am Werk: in vielen Stunden bauen sie Exhibits und schreiben Anleitungen und Erklärungen, die das ganze Jahr über an verschiedensten Orten verwendet werden!

In diesem Heft sind diese nun alle für euch zusammengefasst!



## Entwicklung der Exhibits durch Bulme SchülerInnen





## Van de Graaff Generator – Bandgenerator das steckt dahinter: elektrostatische Aufladung



probier es selbst:

***Lass die Pappierpüppchen tanzen!***



## Van de Graaff Generator - Bandgenerator

Dieser Generator wird von einer zusätzlichen Gleichspannungsquelle betrieben, um die Endspannung erheblich zu steigern.



### Bedienungsanleitung

- Wenn der Schalter aktiv ist, treibt der Strom den Motor an, und dadurch auch das Band.
- Durch Reibung werden geladene Teilchen mitgerissen und sammeln sich am Band, dieses wird elektrostatisch geladen.
- Am sich drehenden Band befinden sich an der Oberseite sogenannte Abnehmer (Bürsten), an denen die Spannung abgestreift wird.
- Diese Spannung wird dann an die metallische Hohlkugel weitergeleitet.
- Wenn man auf die Hohlkugel greift, überträgt sich die Ladung auf den Körper und die Haare stellen sich auf. Solange kein Strom fließt, ist die Spannung ungefährlich.
- Benutze den Stab mit der kleinen Metallkugel um Funkenentladungen zu sehen!

*gebaut von Patrick Pirs und Tobias Otto*

**ACHTUNG: Lass den Generator nicht zu lange durchgehend laufen!**

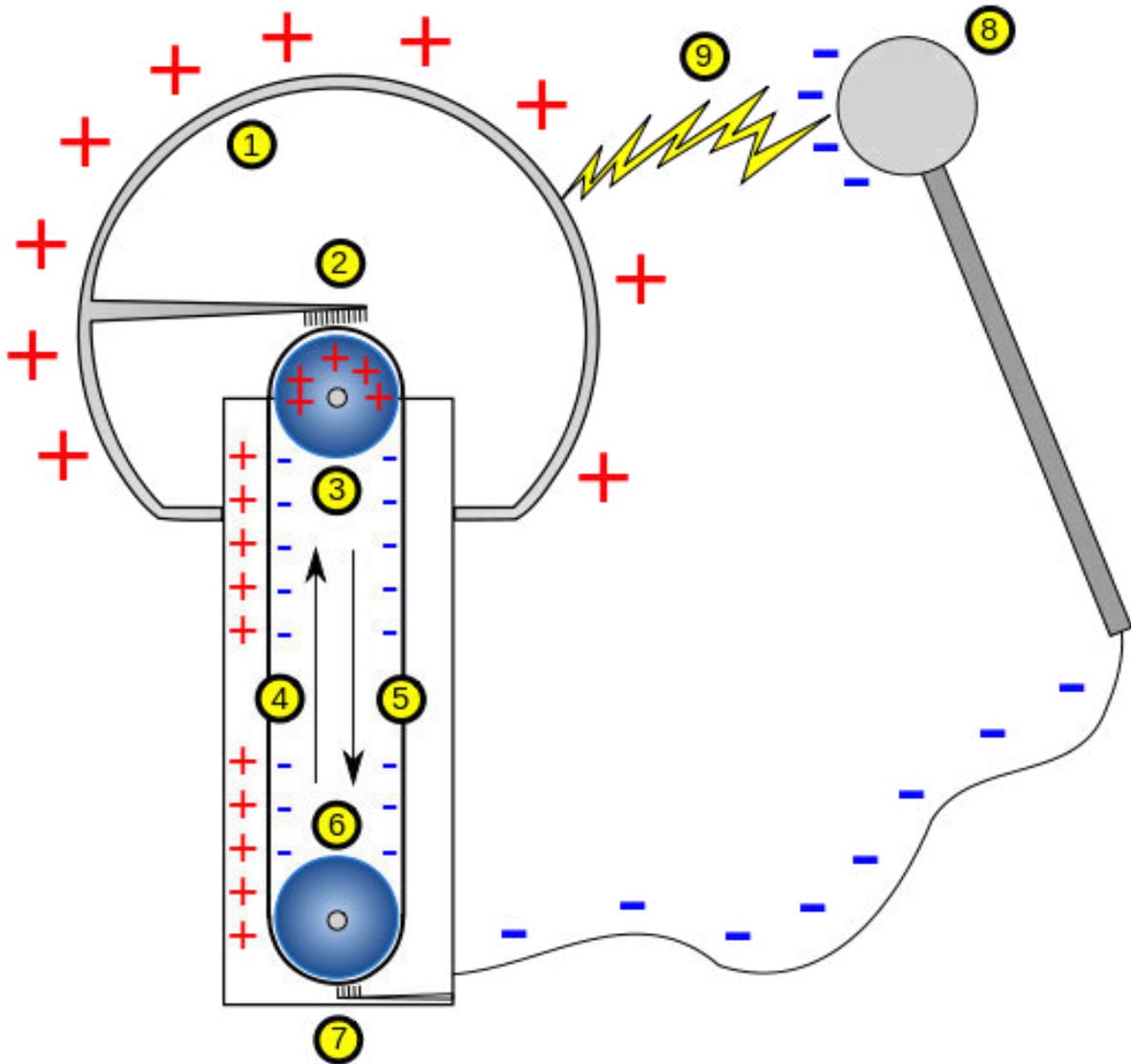
Robert J. Van de Graaff (1901-1967)

Van de Graaff war ein US-amerikanischer Physiker.

1929 entwickelte er den Bandgenerator und auf dessen Grundlage den Van de Graaff Beschleuniger. 1966 erhielt er den Preis für Kernphysik der American Physical Society.



Du willst mehr wissen?



## Van-de-Graaff-Generator schematisch:

1. metallische Hohlkugel (wird positiv aufgeladen)
2. oberer Abnehmer (Bürste, aus Metall, mit kleinem Abstand zum Band)
3. obere Umlenkrolle
4. positiv geladene Bandseite
5. negativ geladene Bandseite
6. untere Umlenkrolle
7. unterer Abnahmebürste (Erde, Gegenelektrode für negative Ladung)
8. Kugel mit negativer Ladung (zur Entladung der Hauptkugel)
9. Funkenentladung

(<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=648455>)



## Telefonieren wie früher mal





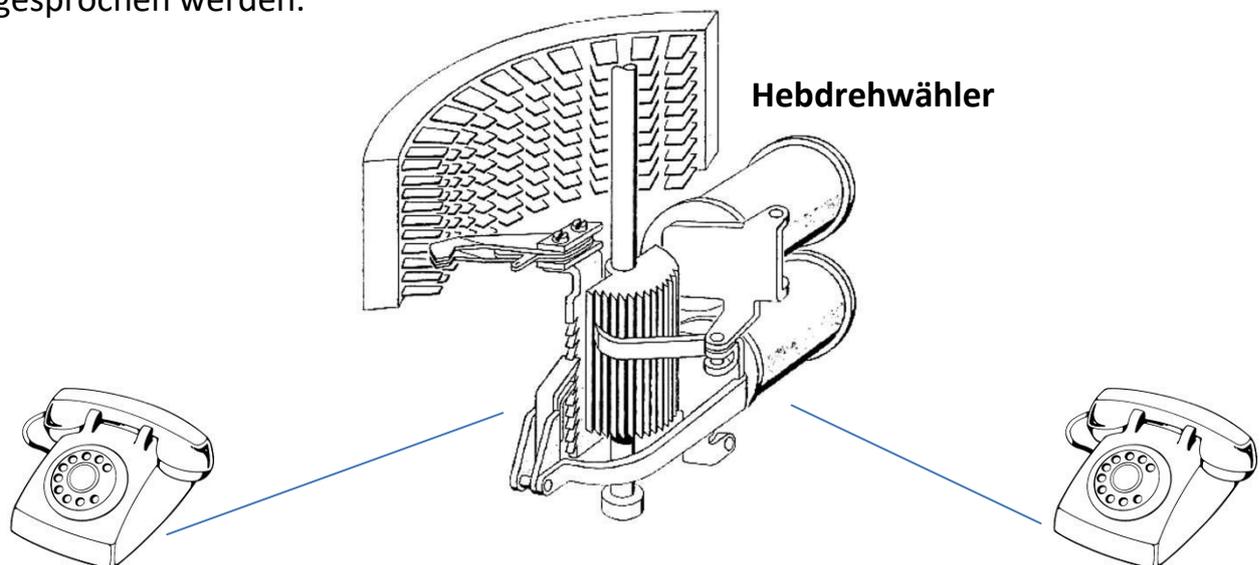
## Bedienungsanleitung Telefon

**Schritt 1:** Person A nimmt den Hörer des 1. Telefons ab. Es ertönt ein Freizeichen. Nun wählt man die Nummer des 2. Telefons. Wenn man die richtige Nummer gewählt hat, ertönt eine Rufkontrolle am eigenen Telefon und zugleich klingelt die Glocke am 2. Telefon.

Bei falscher Wahl ertönt nur eine Rufkontrolle.

Wenn der Hörer des 2. Telefons bereits abgehoben ist, ertönt ein Besetztzeichen.

**Schritt 2:** Person B nimmt den Hörer des 2. Telefons ab. Nun kann miteinander gesprochen werden.



58

LED des wählenden Telefons leuchtet



Rufnummernanzeige

74

### Wählscheibe:

Lege deinen Finger in das Loch der gewünschten Ziffer und drehe nach rechts bis zum Anschlag dann lasse die Scheibe los, sodass sie sich zurückdreht.

Wiederhole dies noch einmal, um die 2. Ziffer zu wählen.





## Hebdrehwähler

Der **Hebdrehwähler**, ist ein elektromagnetisch angetriebener Stufenschalter und wurde früher in Fernsprech-Vermittlungsstellen eingesetzt.

Durch den Wähler wird ein Eingang (Zubringerleitung) mit einem von mehreren möglichen Ausgängen (Abnehmerleitung) verbunden. Die Verbindung erfolgt durch elektrische Schleifkontakte.

### **Bitte verbinden!**



Bevor es den Hebdrehwähler gab, mussten alle Kontakte händisch mit Steckern verbunden werden. Das erledigten meist junge Frauen, die die Anrufe entgegennahmen und richtig verbanden.

**Im Jahr 1950** waren in Österreich 2.600 Frauen als Telefonistinnen oder sogenannte „Fräulein vom Amt“ damit beschäftigt. Damals gab es gerade einmal knapp 260.000 Telefonanschlüsse in Österreich.

**Heute** gibt es über 9 Mio. Mobiltelefonverträge in Österreich, die **Nummernwahl erfolgt digital.**

Du willst mehr wissen?





## Morsen

das steckt dahinter:

# Stromkreis öffnen und schließen.

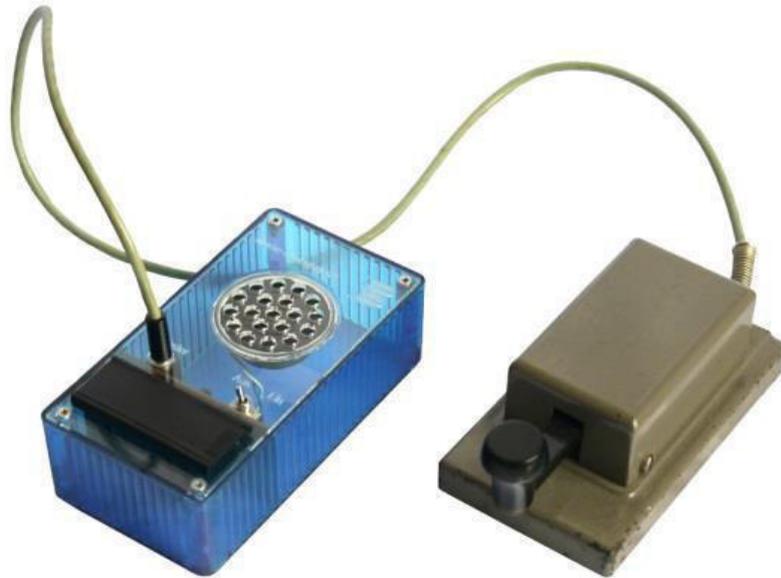


probier es selbst:

## *Sende Blinksignale!*

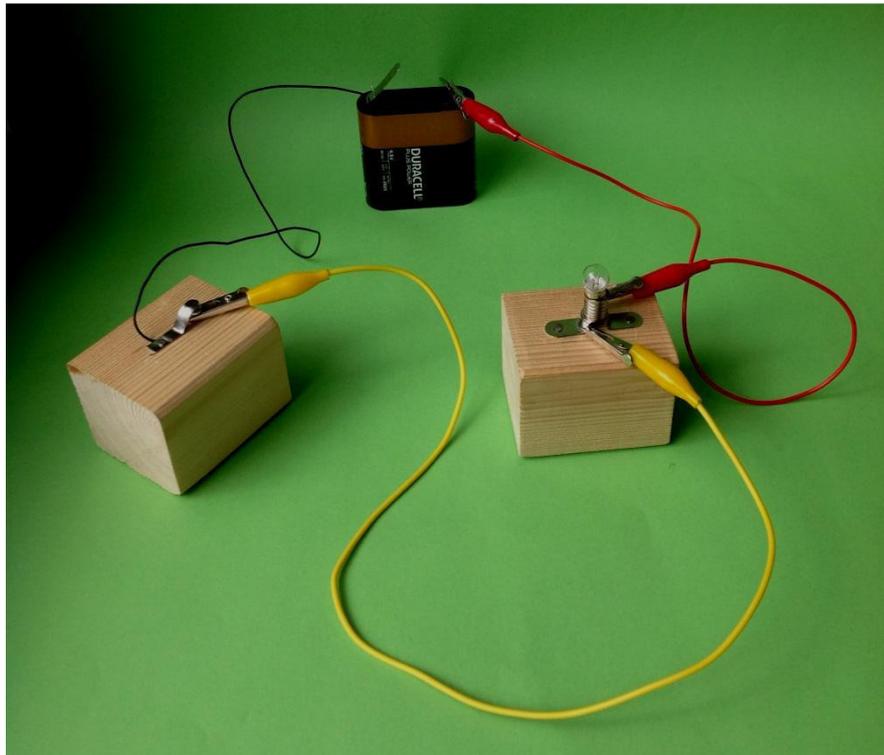


## Bedienungsanleitung Morsegerät



- ❶ Den Stecker des Morse-Tasters in die Buchse stecken.
- ❷ Den Schalter einschalten.
- ❸ Ein Druck auf die Taste löst den Morse-Ton aus, der vom Lautsprecher ausgegeben wird.
- ❹ Ist kein Ton zu hören, wird wahrscheinlich die Batterie leer sein, dann ist sie zu wechseln. Durch Öffnen der Klappe wird die Batterie zugänglich. Sie kann herausgenommen und durch eine neue 9V-Batterie ersetzt werden

**Nach Verwendung nicht vergessen, den Schalter auszuschalten!**



Einfacher Stromkreis mit Taster

## Du willst mehr wissen?



[oesv.at](https://www.oesv.at)



[Wikipedia.org](https://de.wikipedia.org)



## Solarmobil

das steckt dahinter:

**Licht wird in Elektrizität  
umgewandelt.**



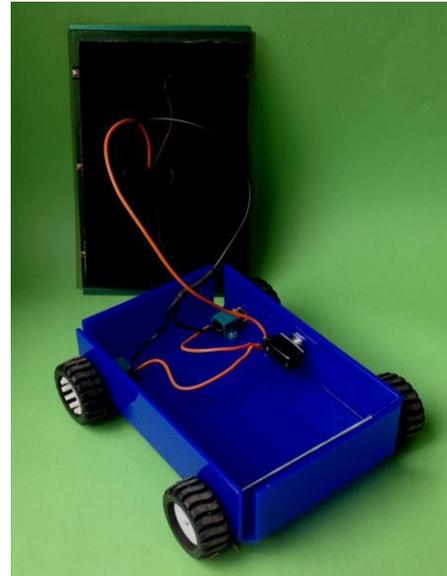
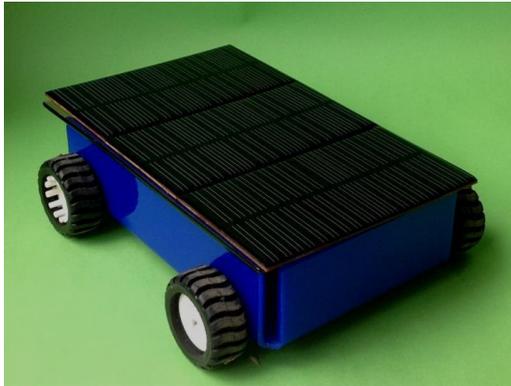
probier es selbst:

***Fahr schneller, gib Licht!***



## Solarmobil

Das **Solarmobil** ist ein Fahrzeug, mit Solarplatten, das seine Antriebsenergie direkt aus der Sonneneinstrahlung (oder von einem Scheinwerfer) bezieht.

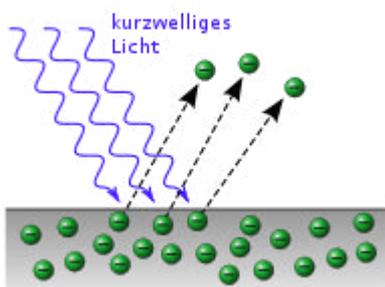


### Bedienungsanleitung

Die Lichtenergie treibt nach dem Aktivieren des Schalters die Motoren an, sodass sich das Auto vorwärts bewegt.

**Du musst nur für ausreichend starkes Licht sorgen!**

**Alexander Edmund Bequerel** (1820-1891), ein französischer Physiker entdeckte 1839 den Photoeffekt und somit die Voraussetzung der Solarzellen.



### Schema des äußeren photoelektrischen Effekts:

Bei Bestrahlung mit kurzwelligem Licht werden aus der Oberfläche von blanken Metallen Elektronen herausgelöst.

Bis zur Photovoltaik war es aber noch ein weiter Weg.

**John Stewart Bell** (1928- 1990) stellte in den USA die ersten Solarzellen 1950 aus Silizium her.



**Du willst mehr wissen?**



## Wirbelstrombremse das steckt dahinter: Magnetfelder



probier es selbst:

***Mach die Magnetkraft sichtbar!***



## Wirbelstrombremse

### Bedienungsanleitung:

Lasse verschiedene Gegenstände durch die Rohre fallen, was wird geschehen?  
 Was kannst du beobachten? Was ist der Unterschied zwischen den Röhren?  
 Was vermutest du, ist die Ursache für deine Beobachtungen?

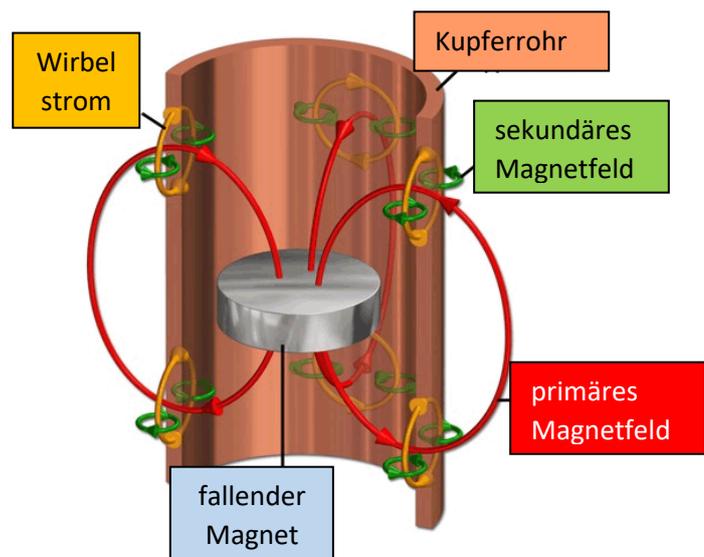
**VORSICHT! Die Magneten aus Neodym sind zerbrechlich und sehr stark!**

### Wie funktioniert es?



Bewegt sich ein Magnet in einem Leiter, wird Strom erzeugt.

Wenn man einen Magneten durch ein leitendes Rohr fallen lässt, erzeugt man kleine Wirbelströme innerhalb des Rohres.



Da jeder Strom wieder ein Magnetfeld erzeugt und das Magnetfeld des fallenden Magneten dem Magnetfeld der Wirbelströme entgegenwirkt, bremst der Magnet seinen eigenen Fall.

Man kann bei Röhren aus verschiedenen Materialien beobachten, dass der Magnet länger braucht, wenn das Rohr aus einem gut leitfähigen Stoff besteht.

### Wer hat es erfunden?

Der deutsche Eisenbahningenieur **Wolfgang Bäseler** hatte schon während seines Studiums die Idee zur Wirbelstrombremse. 1925 führte er sie bei einer Verkehrsausstellung in München vor.

**Du willst mehr wissen?**





## Lichtmessung

das steckt dahinter:

**Unterschiedliche Lampen leuchten  
mit derselben Energie  
unterschiedlich hell.**

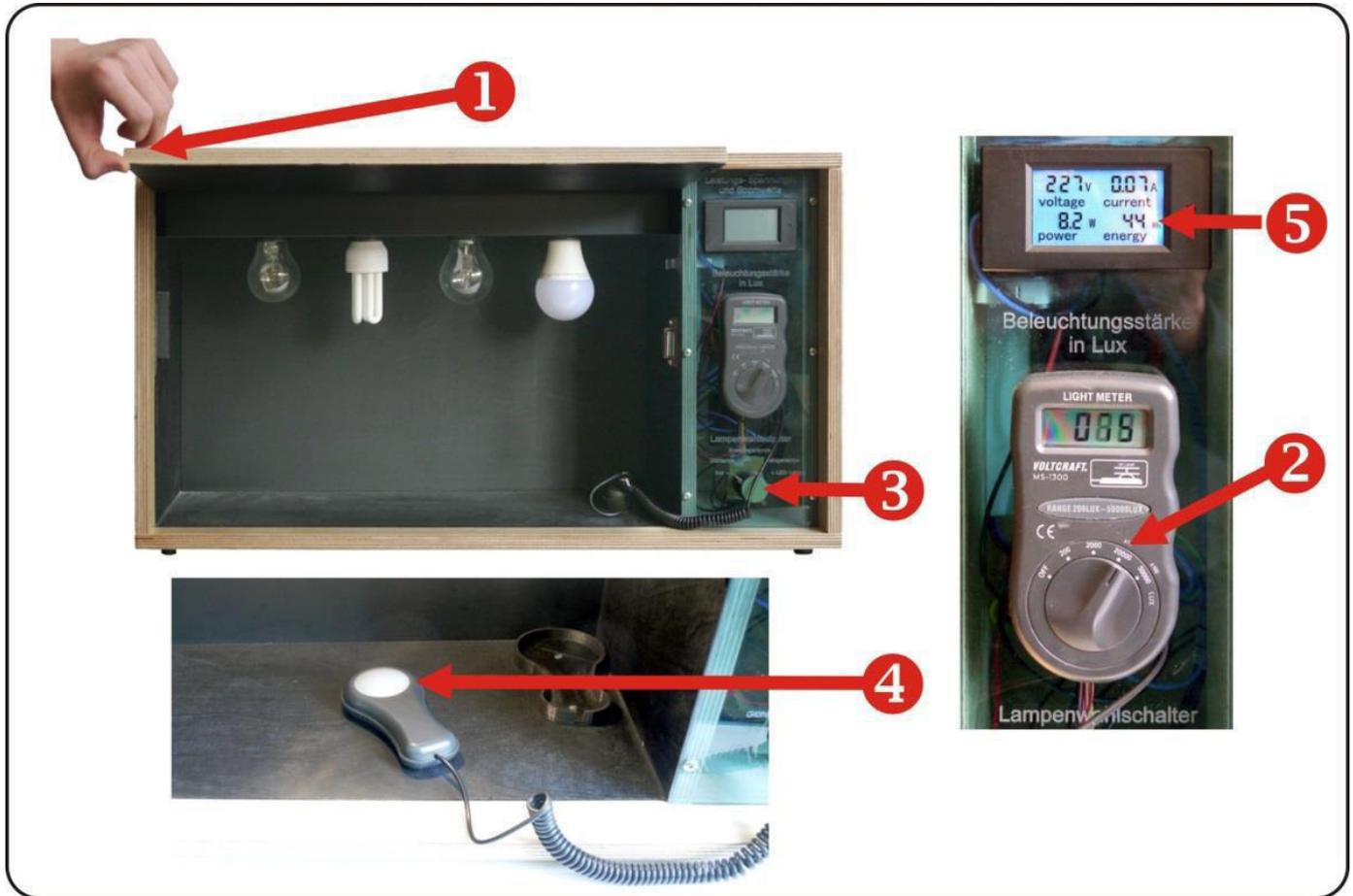


**probier es selbst:**

***Bring den Fettfleck zum  
Verschwinden!***



## Lichtmessgerät



### Bedienungsanleitung

1. Klappe öffnen und die Leuchtmittel entdecken. Klappe schließen.
2. Den Schalter auf dem Luxmeter in Stellung 2000 drehen.
3. Mit dem Lampenwahlschalter eine Lampe auswählen.
4. Den Sensorkopf des Luxmeters unter die leuchtende Lampe legen und durch Schieben so positionieren, dass auf der Anzeige des Luxmeters der höchste Messwert erreicht wird. Den Messwert in die Tabelle eintragen.
5. Auf dem Messgerät die Leistungsaufnahme (Watt) ablesen und in die Tabelle eintragen.
6. Den Vorgang für die anderen drei Lampen wiederholen.
7. Die einzelnen Werte vergleichen und ermitteln, welche der Lampen am wenigsten Strom verbraucht.



## drahtlose Energieübertragung

Bei der drahtlosen Energieübertragung, wird elektrische Energie berührungslos von einem Objekt auf ein anderes übertragen, um jenes damit zu betreiben bzw. zu versorgen. Die zum Betrieb notwendige elektrische Energie wird nicht entlang elektrischer Leitungen und mittels elektrischer Kontakte zugeführt, sondern durch nicht drahtgebundene elektromagnetische Felder.

### Bedienungsanleitung:

- Schalte den Strom in der Senderspule ein.  
Ein wechselndes Magnetfeld entsteht.
- Halte nun den Empfänger mit der Spule über die Senderspule.
- Das Magnetfeld erzeugt Strom in der Empfängerspule.
- die Lampe leuchtet, ohne dass sie mit einem Kabel verbunden ist.



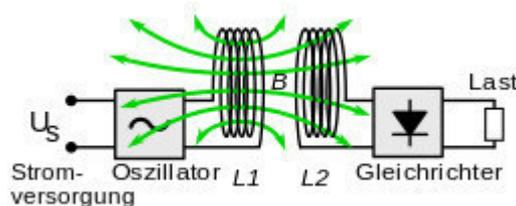
### Induktion

Eine Stromdurchflossene Leitung erzeugt ein Magnetfeld.

### Gegeninduktion:

Wechselnde Magnetfelder erzeugen in einem Leiter Stromfluss.

### Prinzip der induktiven Energieübertragung



Die Übertragung erfolgt mittels der Gegeninduktion zwischen zwei Spulen: eine Spule L1 im Sender, eine Spule L2 im Empfänger.

Zur Energieübertragung wird im Sender mittels eines Oszillators Gleichstrom der Batterie in Wechselstrom umgewandelt dieser erzeugt ein magnetisches Feld.

In der Empfängerspule wird durch das wechselnde

Magnetfeld in der Sendespule eine Wechselspannung induziert, diese wird gleichgerichtet und als Gleichspannung dem Verbraucher zugeführt.



Am weitesten verbreitet ist die Methode der *induktiven Energieübertragung*, im Nahbereich von einigen Zentimeter mit vergleichsweise hohen Wirkungsgrad im Bereich um 90 % anwendbar.

Anwendungsbeispiele sind die Ladung von Akkus in Mobilgeräten wie elektrischen Zahnbürsten oder Mobiltelefonen.

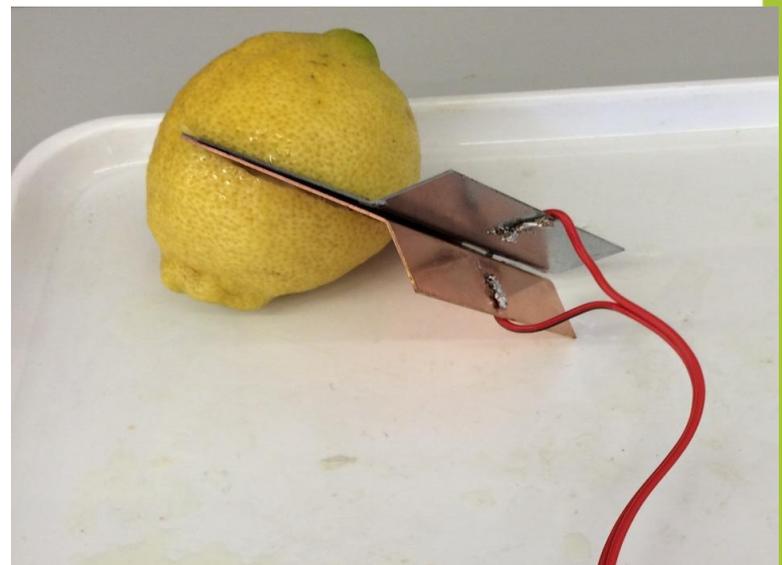
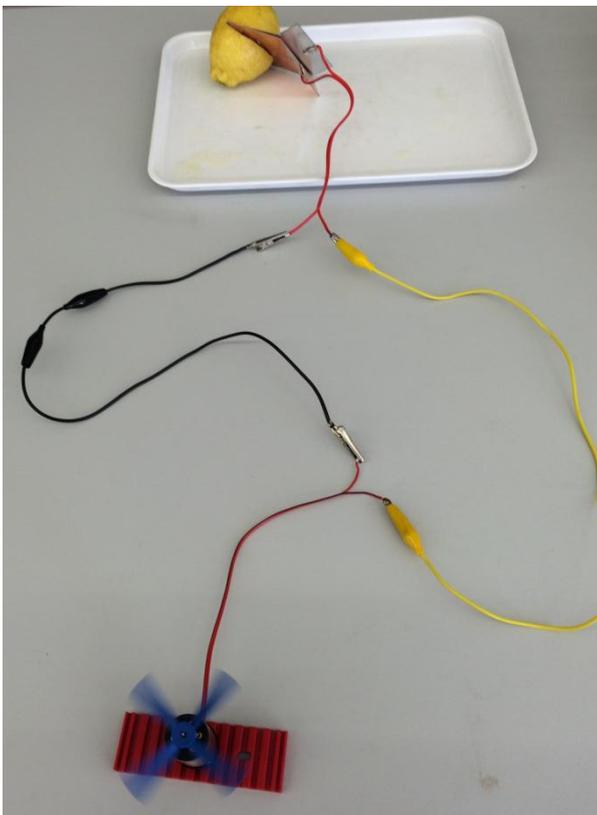




## Voltasäule

das steckt dahinter:

**Elektronen wandern zwischen  
verschiedenen Metallen im  
Elektrolyt.**



probier es selbst:

***Bring den  
Zitronenmotor  
zum Laufen!***



## Voltasäule

Die Voltasäule ist eine einfache Batterie, aus mehreren übereinander gestapelten galvanischen Zellen. Eine Zelle besteht aus einem Kupfer-Plättchen, und einem Zink-Plättchen die durch Elektrolyt (Säure) getrennt werden.

### Bedienungsanleitung:

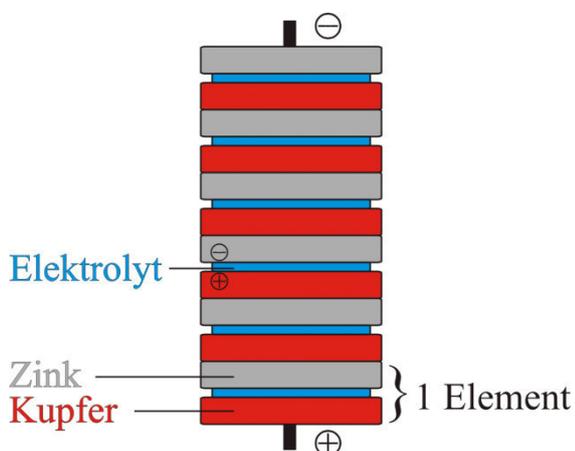
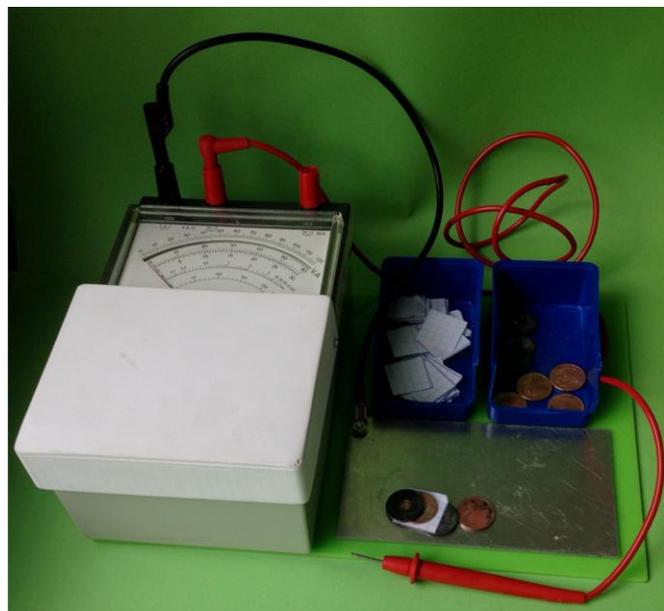
Lege ein Kupferplättchen und ein Zinkplättchen übereinander auf den leitenden Untergrund.

Befeuchte Papier mit Zitronensaft als Elektrolyt.

Staple nun immer abwechselnd Kupfer, Zink und Papier übereinander.

Miss mit dem Messgerät, wie viel Strom fließt.

Schließe dazu den Kreis von der leitenden Grundplatte zur obersten Schicht der Voltasäule!



### So funktioniert das!

Die Zink-Platten werden von der Säure aufgelöst, und Elektronen bleiben übrig, das Zink wird negativ geladen.

Verbindet man die Zink-Platten mit den Kupferplatten tauschen diese Elektronen aus. => Strom fließt.



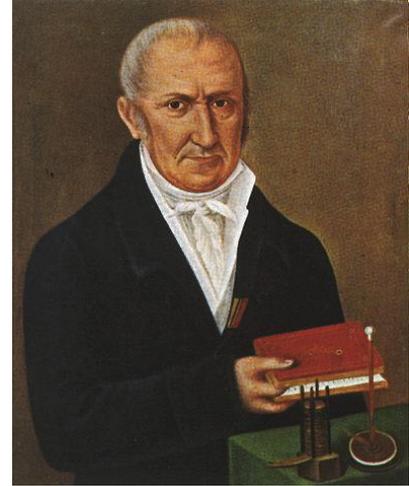
## Alessandro Volta

(1745-1827)

Er gilt als Erfinder der Batterie und als einer der  
Begründer der Elektrizitätslehre.

Er forschte an der elektrochemischen  
Spannungsreihe und baute um 1800 die erste  
funktionierende Batterie, die Voltasäule.

Nach ihm wurde auch die Einheit der elektrischen  
Spannung benannt.



**Du willst mehr wissen?**





## Generator

das steckt dahinter:

**bewegte Magneten erzeugen  
Strom in einer Spule.**

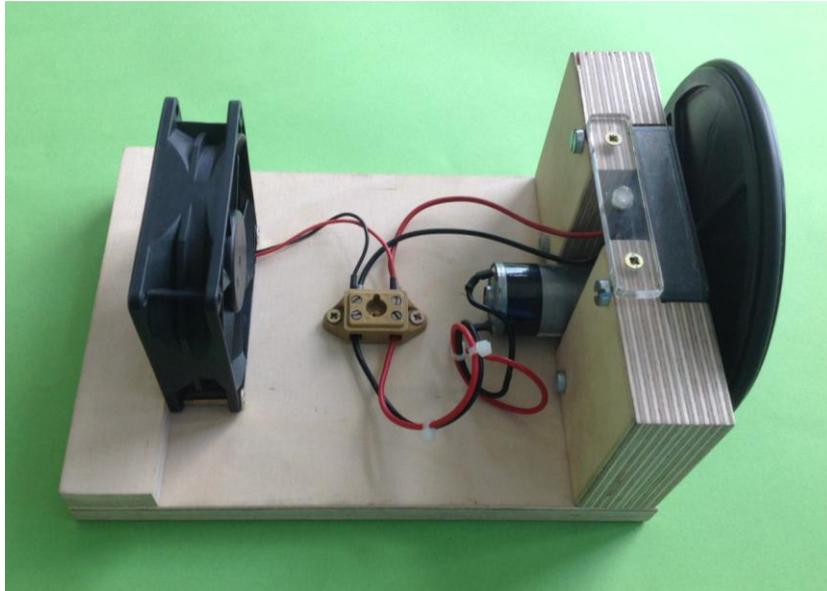


**probier es selbst:**

***Dreh fest drauf los!***



## Kraftübertragung durch Generator



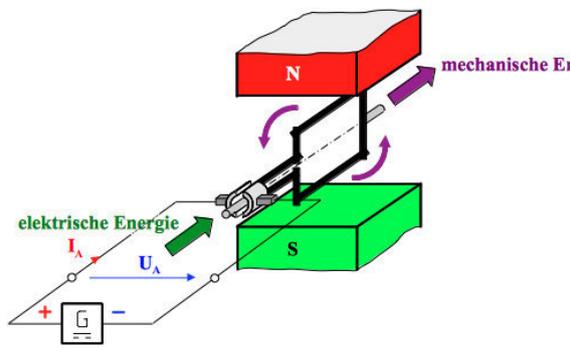
In einer Spule befindet sich ein Magnet welcher mit der Achse verbunden ist. Dreht man an der Achse, bewegt man den Magnet.

Der bewegte Magnet erzeugt in der Spule Spannung.

Diese Spannung wird über den Leiter zu der 2. Spule weitergeleitet.

Dort wird ein sich drehendes Magnetfeld erzeugt, welches den 2. Magneten andreht. Dieser ist wieder mit einer Achse verbunden und dreht zum Beispiel ein Rad.

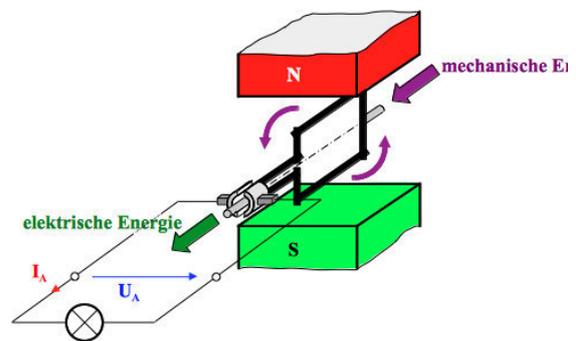
**Gleichstrommotor**



Funktionsweise eines Gleichstrommotors



**Gleichstromgenerator**



Gleichstrommotor/ -generator





## Energieumwandlungskette

das steckt dahinter:

**Die Energie bleibt gleich, sie  
ändert nur ihre Form.**



**probier es selbst:**

***Verwandle mich  
und bleibe mir auf der Spur!***



## Energieerhaltungssatz

Der Energieerhaltungssatz sagt aus, dass in einem geschlossenen System keine Energie verloren geht.

### Entdecker:

- **Julius Robert von Mayer (1814 – 1878)**
  - deutscher Arzt und Physiker
  - 1842: durch Versuche nachgewiesen, dass Bewegungsenergie bei vollständiger Umwandlung in Wärme stets die gleiche Wärmemenge ergibt, und den Wert dieses „mechanischen Wärmeäquivalents“ bestimmt.
- **Hermann von Helmholtz (1821 – 1894)**
  - deutscher Physiologe und Physiker
  - 1847: formulierte er den Energieerhaltungssatz zu Ende

Hermann von Helmholtz

Video über den Energieerhaltungssatz





## Energieumwandlungskette

### Energie bedeute Aktivität und Wirksamkeit

Der Energieerhaltungssatz sagt aus, dass in einem geschlossenen System keine Energie verloren geht. Die Energie verändert nur ihre Form.



### Bedienungsanleitung:

Schalte den Stromkreis ein und beobachte, welche Energieform hier umgewandelt werden:

Batterie-**elektrischer Strom**-Motor-**Bewegung**-Generator-**Strom**-Lampe-**Licht**

**Verschiedene Energieformen** sind: elektrische Energie, Bewegungsenergie, Lage Energie, Strahlungsenergie, chemisch Energie und Wärmeenergie.

Allerdings können Energieformen unterschiedlich gut ineinander umgewandelt werden, am leichtesten wird Wärmeenergie frei. Bei allen anderen Umwandlungen gibt es immer auch **Wärmeverluste** (Abwärme).  
 Wieviel der einen Energieform in die andere Energieform tatsächlich umgewandelt und genutzt werden kann, besagt der **Wirkungsgrad**.



## Verschiedene Energiearten

- **Energie in Form von Bewegung**

Die Form der Bewegungsenergie kann zum Beispiel durch einen Elektromotor dargestellt werden. Die elektrische Energie wird durch den Motor in mechanische Energie umgewandelt

Erfinder: William Sturgeon

(geb. 22.5.1783 ges. 4.12.1850)



- **Energie in Form von Licht**

Die Energieform Licht wird in unserem Projekt durch LED's symbolisiert. Sie geben Licht in verschiedenen Formen und Farben ab, das danach unterschiedlich genutzt werden kann.

Erfinder : Nick Holonyak

(geb. 3.11.1928)



- **Energie in Form von Wärme**

In unserem Projekt wird Wärme durch eine Glühbirne dargestellt.

Die Glühbirne leuchtet und setzt dabei Wärme frei. Wärme kann schwer gesehen werden und wurde von Thomas Alva Edison entdeckt.

Erfinder: Thomas Alva Edison

(geb. 11.2.1847 ges. 18.10.1931)





## Magnetschwebebahn

das steckt dahinter:

**Magnetfelder stoßen sich ab und  
sparen Reibungsenergie.**



probier es selbst:

***Bring mich zum Schweben!***



## Magnetschwebebahn

Magnetschwebebahnen sind spurgeführte Verkehrsmittel, die durch magnetische Kräfte in der Schwebelage gehalten werden.



Die Magnetschwebebahn basiert auf der magnetischen Abstoßung von zwei Magneten (Nordpol-Nordpol oder Südpol-Südpol).

Hier siehst du das Modell einer Magnetschwebebahn.

Auf der Fahrspur sind Magneten mit derselben Ausrichtung angebracht. Auf dem Fahrzeug sind ebenfalls Dauermagneten in der gleichen Ausrichtung angebracht. Weil die gleichen Pole der Magneten sich abstoßen, halten sie das Fahrzeug in Schwebelage. Die Seitenteile verhindern ein Ausweichen und Abstürzen.

In der technischen Anwendung werden die Magnetfelder elektrisch erzeugt. Die Vorteile der Magnetschwebebahn sind der geringe Reibungswiderstand, und die dadurch hohe Energieeffizienz.

Die Magnetschwebebahn wird in Zukunft als Verkehrsmittel genutzt werden. Weltweit sind schon einige Magnetschwebebahnen in Betrieb.



*Hermann Kemper*

**Erfinder: Hermann Kemper (1892 - 1977)**  
 deutscher Ingenieur  
 1933: entwickelte er eine funktionierende  
 Schaltung  
 1934: ließ er das Patent eintragen.

**Du willst mehr wissen?**



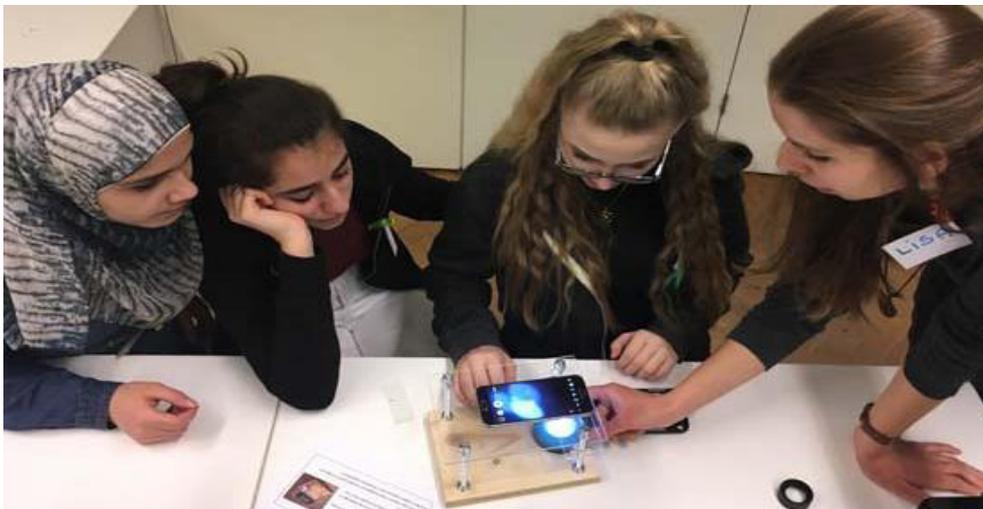
*Rekordaufstellung*

# SCHAU REIN!

Technik zum Anfassen – auf den Spuren großer EntdeckerInnen und ErfinderInnen



## Entwicklung der Exhibits durch Studierende





## Mini-Lupe



Mit diesem Experiment kannst du dir die kleinste und einfachste Lupe der Welt bauen – du brauchst nur ein Stück Pappe mit einem kleinen Loch darin.

Durch das kleine Loch erscheinen dir alle Dinge, die du beobachtest, größer!

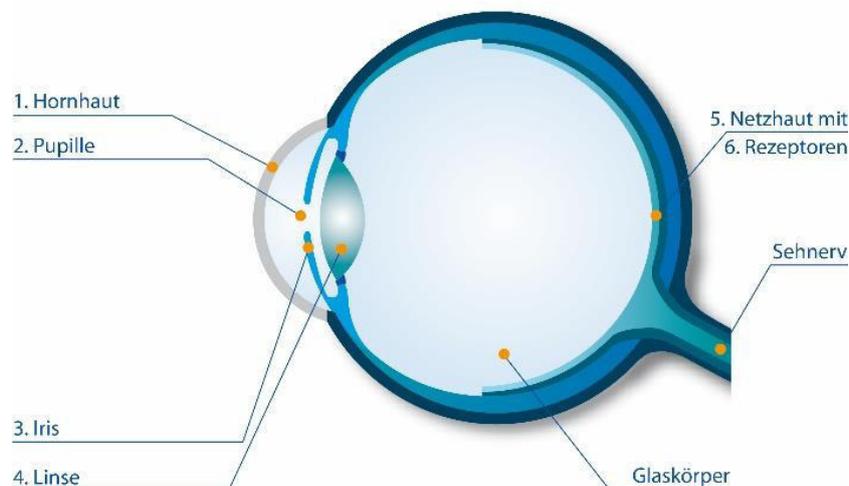
### Schau genau!

1. Halte die Pappe dicht vors Auge.
2. Schau durch das kleine Loch auf eine brennende, **matte** Glühlampe.

Was siehst du außer dem Licht der Glühlampe?

Siehst du kleine „Würmer“ oder etwas das aussieht wie „fliegende Mücken“?

Sie schweben vor deinem Auge und bewegen sich langsam nach unten. Wenn du mit deinen Augen zwinkerst, kommen sie wieder nach oben.



### Was passiert?

Die Gebilde, die du siehst, sind winzige Trübungen in deinem Auge, genauer gesagt im Glaskörper. Durch das Licht der Glühlampe werfen sie auf deine Netzhaut einen Schatten. Deshalb siehst du sie. Die „Würmer“ oder „Mücken“ sind also nichts anderes als Schattengebilde, die beinahe jeder wahrnehmen kann.

[http://www.swav.de/Verbraucher/Das\\_Auge](http://www.swav.de/Verbraucher/Das_Auge) Angepasst von: Martin Jörg, Utz Annette, Verblüffende Experimente, Weltbild Buchverlag, 1998 (Experiment 88, Seite 106), Ergänzt durch: <http://www.neuhann.de/glaskoerperabhebung-glaskoerpertruebung-netzhautloch>



## Mini-Lupe

Mit diesem Experiment kannst du dir die kleinste und einfachste Lupe der Welt bauen – du brauchst nur ein Stück Pappe mit einem kleinen Loch darin.

Durch das kleine Loch erscheinen dir die Dinge, die du beobachtest, größer!



### So geht's:

1. Stich mit der Nadel in die Mitte der Pappe ein kleines Loch.
2. Halte die Pappe dicht vors Auge und blicke durch das Loch.
3. Lies jetzt eine Zeitung. Du wirst überrascht sein, wie groß dir die Buchstaben erscheinen.

### Was passiert?

Die Lichtstrahlen treffen auf das kleine Loch in der Pappe. Sie zwingen sich hindurch und werden beim Austritt in die Breite gezogen. Dadurch erscheint dir die Schrift größer. Den Effekt nennt man „Beugung des Lichtes“. Es ist wie beim Gartenschlauch: Wenn du vorne die Düse zudrehst und verkleinerst wird der austretende Wasserstrahl immer breiter.

**Viel Spaß beim Ausprobieren 😊**



## Unterwasser-Lupe Abtauchen mit Durchblick

### Du brauchst:

- Dosenöffner
- Hammer
- Schere
- Frischhaltefolie
- Gummiringe
- Klebeband



Es ist gar nicht so einfach, in eine Pfütze, einen Tümpel oder Bach hineinzuschauen, denn Spiegelungen und Oberflächenbewegungen erschweren den Blick ins Wasser! Diese Lupe löst das Problem und eröffnet Einblicke in eine sonst verborgene Welt.

### So geht's:

1. Zuerst wird mit dem Dosenöffner der Dosenboden entfernt.
2. Dann wird der innere Dosenrand mit dem Hammer glatt geklopft.
3. Nun schneidet man die Plastikfolie so zu, dass sie mit einem breiten Rand über die Dosenöffnung steht.
4. Anschließend wird die Folie möglichst straff über die Dosenöffnung gespannt.
5. Zur Sicherheit kann man den Folienrand zusätzlich mit einem Klebeband sichern. Dann sollte man zuerst die überstehende Folie abschneiden.
6. Dann kann man den Rand mit dem Klebeband an der Dose fixieren (Klebeband fest anziehen und gut andrücken!).
7. Nun ist deine Unterwasser-Lupe fertig!

**Halte sie mit der Folienseite nach unten ins Wasser.**

**Beobachte und erforsche die Tier- und Pflanzenwelt genauer, denn nun kannst du sie klarer und sogar leicht vergrößert sehen!**

**Warum ist das so?** Die gebogene Folie wirkt wie eine Linse – sie streut das Licht, das Ergebnis ist ein vergrößertes Bild!



## Wer hat das Mikroskop erfunden?

### Lies mit unterschiedlichen Lupen!

Im ersten Jahrhundert, als das Glas erfunden wurde, untersuchten die Römer die unterschiedlichsten Verwendungsmöglichkeiten. Sie betrachteten Objekte durch die Gläser und bemerkten, dass diese größer erschienen.

Die früheste einfache Form der Vergrößerung waren Lupen, üblicherweise mit sechs- bis zehnfacher Vergrößerung. Sie dienten zur Beobachtung von winzigen Insekten wie Flöhen und wurden daher auch „Flohgläser“ bezeichnet.

Zwischen 1590 und 1600 experimentierten Zacharias Jansen und sein Vater mit Linsen. Sie montierten die Linsen in einem Rohr und machten eine bedeutende Entdeckung.

Das Objekt, das dem Ende des Rohrs näherlag, erschien um ein Vielfaches vergrößert. Damit hatten sie den Vorläufer des Mikroskops entdeckt.



Das erste richtige Mikroskop hatte Anton van Leeuwenhoek im 17. Jahrhundert erfunden. Dieses Mikroskop konnte Objekte 270-mal vergrößern. Bei der Verwendung seiner Mikroskope machte der Wissenschaftler einige biologische Entdeckungen.

Er war der Erste, der Bakterien, Hefepflanzen und auch das Leben in einem Wassertropfen beobachtete und dokumentierte.

Im Laufe der nächsten 200 Jahren führte man Verbesserungen an den Linsen durch.

Schließlich entstand das Mikroskop, wie wir es heute kennen.

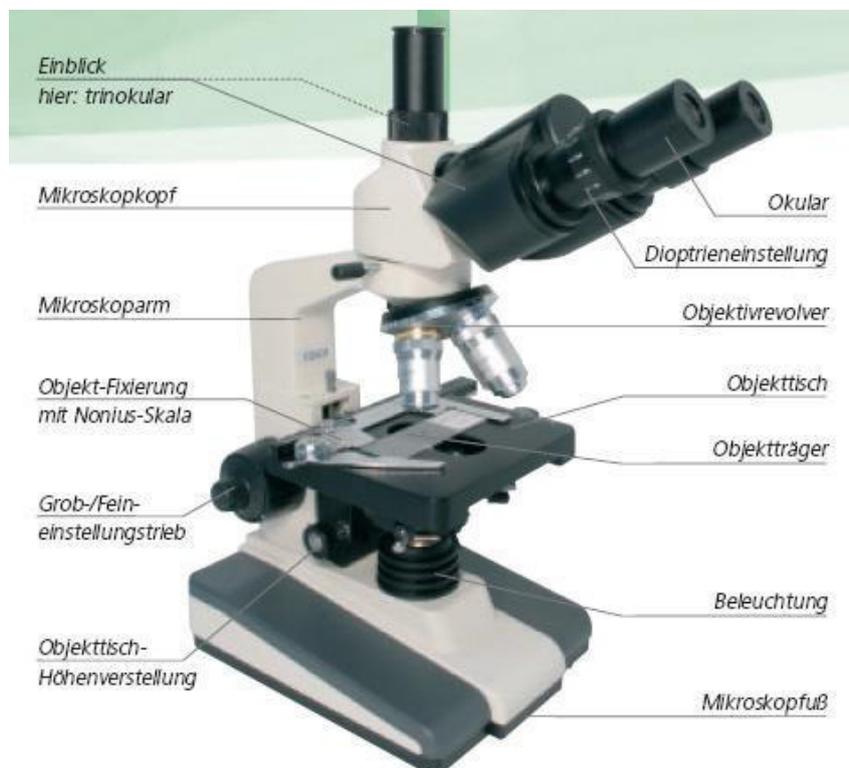


## Das Mikroskop



Das Mikroskop wurde von Zacharias Janssen erfunden, der Begriff kommt aus dem Griechischen und steht für „klein“ („mikros“) und für „betrachten“ („skopeln“)

- Man kann damit Objekte vergrößert ansehen oder bildlich darstellen
- Die Größe der Objekte, die mithilfe des Mikroskops vergrößert werden, liegt unterhalb des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges
- Das Mikroskop ist das wesentliche Hilfsmittel in der Biologie und der Medizin
- Die älteste bekannte Mikroskopie-Technik ist die Lichtmikroskopie
- Elektronenmikroskope ermöglichen eine höhere Auflösung, weil Elektronenstrahlen eine kleinere Wellenlänge als das Licht haben!

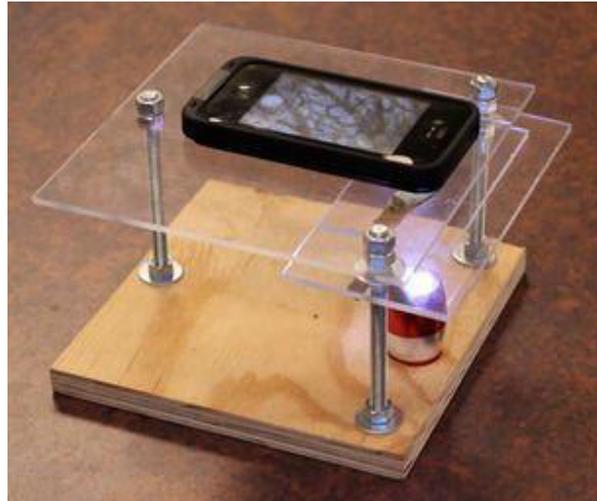




## Handy-Mikroskop



Hier könnt ihr mithilfe eures Handys mikroskopieren!



### So geht`s

1. Legt euer Smartphone auf die gebastelte Vorrichtung.  
Dabei soll die Handykamera genau auf der Linse liegen
2. Nun könnt ihr einen kleinen Gegenstand eurer Wahl auf den Objektträger legen.
3. Um das Bild scharf zu stellen, könnt ihr den Objektträger an der Unteren Vorrichtung mithilfe der Schrauben hinauf- bzw. hinunterschrauben.
4. Könnt ihr etwas erkennen? Dann macht gleich ein Foto davon!

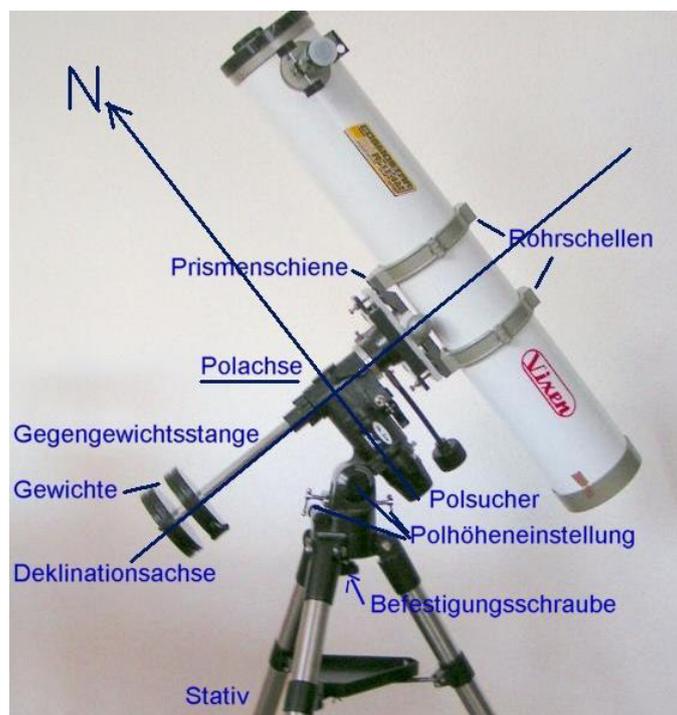
**Viel Spaß beim Ausprobieren ☺**



## Das Fernrohr



- Wurde von Hans Lipperhey im Jahre 1608 erfunden
- Es lässt entfernte Objekte um ein Vielfaches näher oder größer erscheinen
- Dies geschieht durch eine Vergrößerung des Sehwinkels mithilfe von Linsen
- Prismen und Spiegel können dazu dienen, das Bild aufzurichten
- Die Entwicklung von leistungsfähigen Fernrohren spielt eine wichtige Rolle in der Geschichte der **Astronomie**
- Das Fernrohr ist ein optisches Teleskop
- Es gibt ein Galilei-Fernrohr und ein Kepler-Fernrohr, das Kepler-Fernrohr erzeugt ein für den Beobachter um 180° gedrehtes Bild
- Die Vergrößerung eines Fernrohrs ist durch das Verhältnis der Brennweiten von Objektiv und Okular gegeben



# SCHAU REIN!

*Dein Platz zum Staunen*

