Blitz

Nr. 2, April 2018

Informationsblatt der Energiedetektive

ICH BIN SABOR, DER ERSTE IN EUROPA GEBAUTE ROBOTER. ICH HABE DIE ENERGIEDETEKTIVE AUF IHREM LETZTEN AUSFLUG BEGRÜSST. MIT DER BEILIEGENDEN KARTE KANNST DU DICH FÜR DEN NÄCHSTEN AUSFLUG ANMELDEN.

Hindernisse für Strom

- Guter und schlechter Widerstand
- Ausflug ins Elektrizitätsmuseum
- Salz und Pfeffer trennen

Strom trifft auf Widerstand

Strom wird in der Leitung abgebremst. Das nennt man Widerstand. Je grösser der Widerstand, desto stärker nimmt die Spannung ab. Widerstand brauchen wir aber auch, wenn wir den Strom nutzen wollen.

Der Widerstand bremst die Elektronen ab

Im letzten «Blitz» haben wir euch erklärt, wie und warum der Strom fliesst. Er fliesst aber nicht ungehindert. Die Elektronen reiben sich auf dem Weg durch die Leitung an anderen Elektronen. Das bremst sie, heisst Widerstand und wird in Ohm* gemessen. Der Widerstand senkt die Spannung.

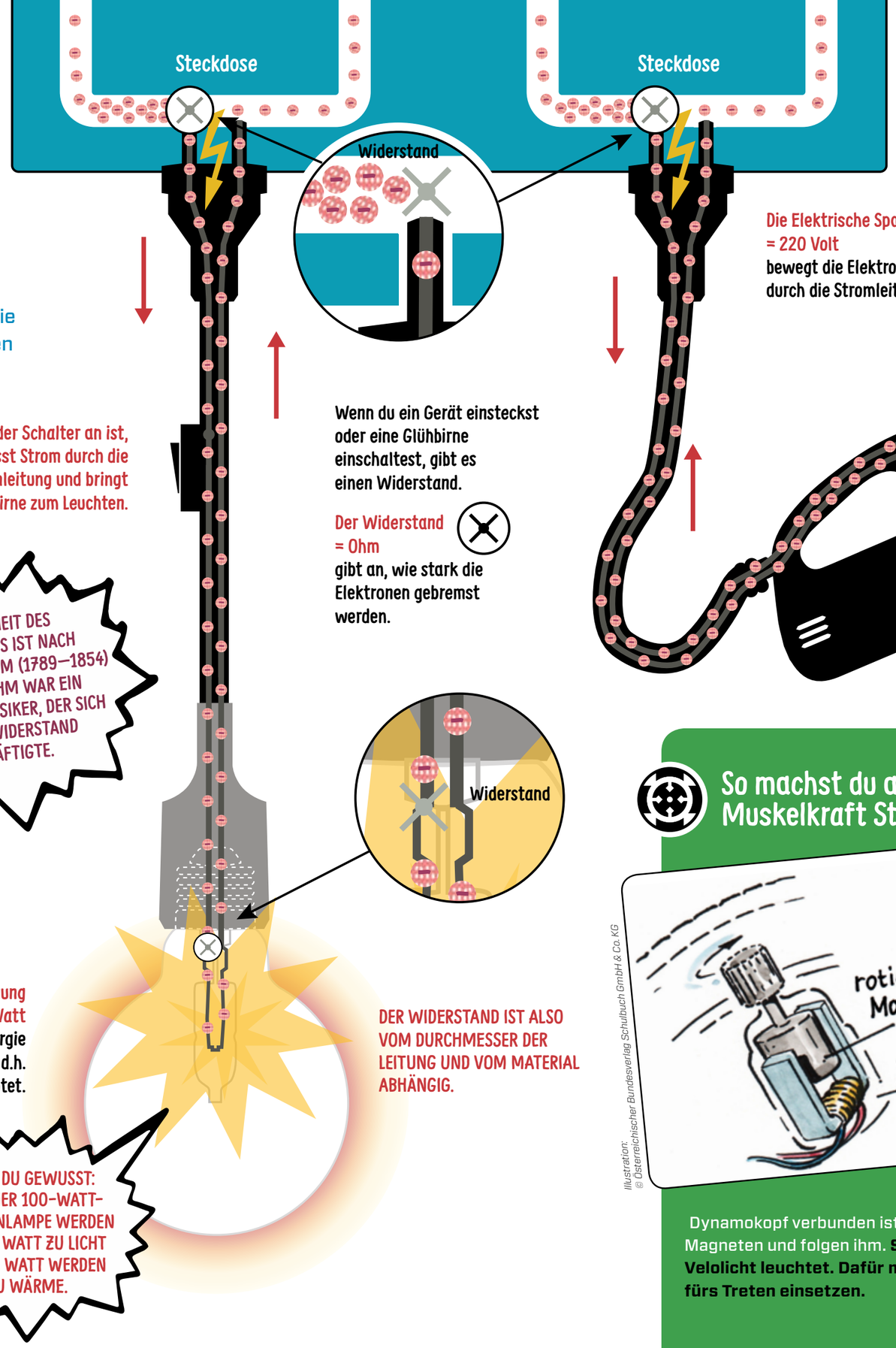
Freie Elektronen und Widerstand

Der Strom kann nur fliessen, wenn es genug freie und bewegliche Elektronen gibt. Viele freie Elektronen bieten wenig Widerstand. Kann der Strom frei fliessen, sagt man über das Material, dass es gut leitet. Das sind zum Beispiel Metalle wie Gold, Silber oder Kupfer oder aber Flüssigkeiten.

Mit Material, das schlecht leitet, werden Leitungen und Kabel umwickelt. Sie werden isoliert. Deshalb kannst du ein Stromkabel mit seinem Plastikmantel problemlos berühren. Es «butzt dir keins». Der Plastik hat einen sehr grossen Widerstand.

Widerstand in der Stromleitung

Widerstand entsteht aber auch dort, wo die Leitung eng wird. Das ist wie bei einem Bach, den du staust. Der Bach wird immer schmaler, bis er ganz gestaut ist. Beim Strom reiben sich die Elektronen stärker aneinander, wenn die Leitung enger wird. Es entsteht Wärme. Diesen Widerstand kann man nutzen. Zum Beispiel mit dem Glühfaden der Lampe. Beim Faden wird die Leitung eng und deshalb wird er so heiss, dass er glüht. Es gibt Licht und Wärme.



Wenn der Schalter an ist, fliesst Strom durch die Stromleitung und bringt die Birne zum Leuchten.

* DIE EINHEIT DES WIDERSTANDS IST NACH GEORG SIMON OHM (1789–1854) BENANNT. OHM WAR EIN DEUTSCHER PHYSIKER, DER SICH MIT DEM WIDERSTAND BESCHÄFTIGTE.

Die Leistung = z. B. 100 Watt gibt an, wieviel Energie die Birne abgibt, d.h. wie hell sie leuchtet.

HAST DU GEWUSST: BEI EINER 100-WATT-HALOGENLAMPE WERDEN NUR 15 WATT ZU LICHT UND 85 WATT WERDEN ZU WÄRME.

DER WIDERSTAND IST ALSO VOM DURCHMESSER DER LEITUNG UND VOM MATERIAL ABHÄNGIG.

Wenn du ein Gerät einsteckst oder eine Glühbirne einschaltest, gibt es einen Widerstand.

Der Widerstand = Ohm gibt an, wie stark die Elektronen gebremst werden.

DIE BEGRIFFE VOLT, WATT UND SPANNUNG HABEN WIR EUCH IM LETZTEN «BLITZ» ERKLÄRT.

Die Elektrische Spannung = 220 Volt bewegt die Elektronen durch die Stromleitung.

Die Stromstärke = z. B. 2.2 Ampère gibt an, wie viel Strom durch die Leitung fliesst. (mehr dazu im nächsten «Blitz»!)

So machst du auf dem Velo aus Muskelkraft Strom

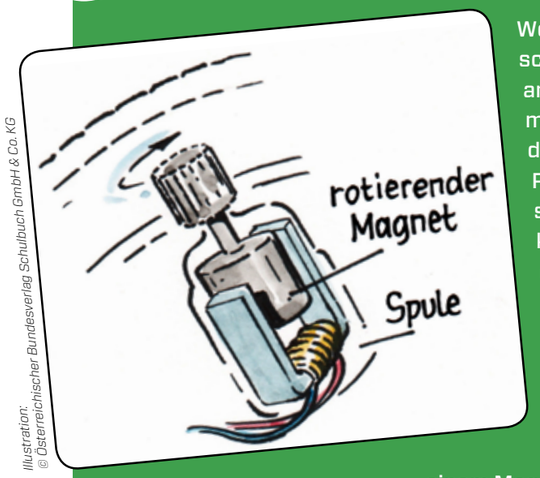


Illustration: © Österreichischer Bundesverlag Schulbuch GmbH & Co. KG

Wenn es dunkel wird, schaltest du das Licht am Velo ein. Das machst du, indem du den Dynamo an den Pneu drückst und sich der Dynamokopf dreht. Aber wie entsteht so Strom für das Licht? **Der Dynamo ist ein kleiner Generator.** Er schiebt Elektronen auf eine Seite. Das macht er mit einem Magneten, der mit dem Dynamokopf verbunden ist und mitdreht. Elektronen mögen Magneten und folgen ihm. **So entsteht die Spannung und dein Velolicht leuchtet. Dafür musst du mehr Kraft (= Energie) fürs Treten einsetzen.**

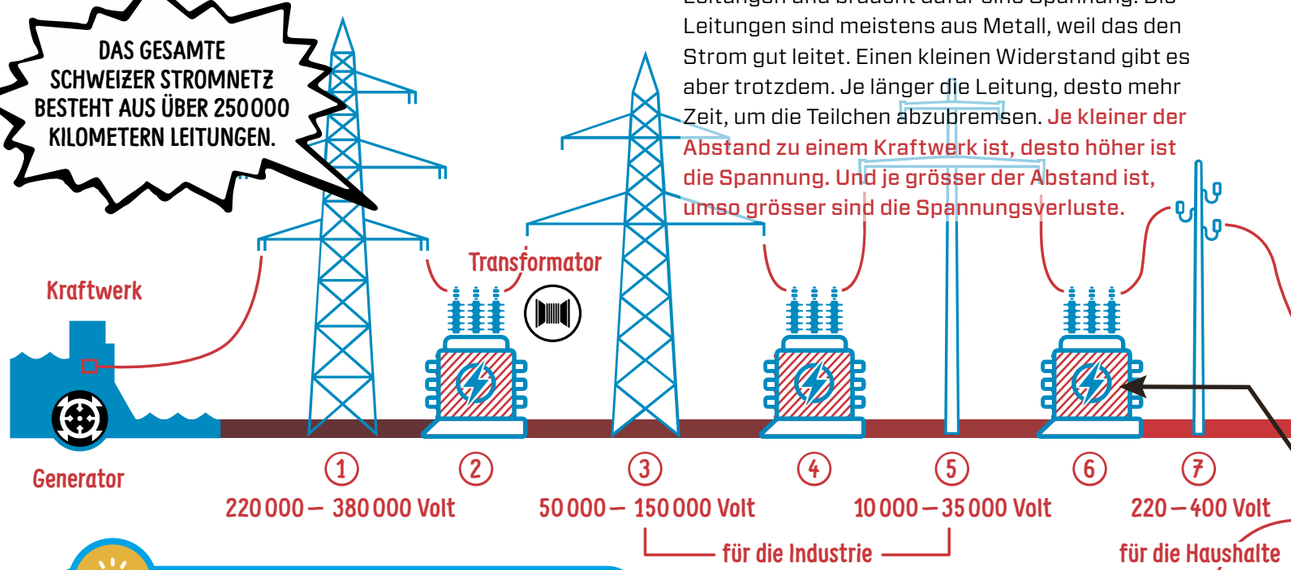
Mit Höchstspannung gegen den Widerstand

DIE WÄRME, DIE DER ADAPTER ABGIBT, STAMMT VOM TRANSFORMATOR. DAS IST EINE SPULE AUS KUPFERDRAHT. SOLANGE DER ADAPTER EINGESTECKT IST, BEZIEHT DIE SPULE UNUNTERBROCHEN STROM!

Auch in Metallleitungen gibt es Widerstand. Je länger die Leitung ist, desto länger kann der Widerstand wirken. Das ist wichtig zu wissen für den Stromtransport.

4

DAS GESAMTE SCHWEIZER STROMNETZ BESTEHT AUS ÜBER 250 000 KILOMETERN LEITUNGEN.



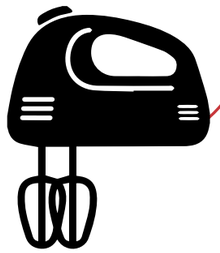
Lange Leitung, «längerer» Widerstand

Der Strom wird nicht bei dir zuHause produziert, ausser ihr versorgt euch selbst, zum Beispiel mit einer Solaranlage. Sonst kommt der Strom aber von einem Kraftwerk zu euch. Er fliesst durch Leitungen und braucht dafür eine Spannung. Die Leitungen sind meistens aus Metall, weil das den Strom gut leitet. Einen kleinen Widerstand gibt es aber trotzdem. Je länger die Leitung, desto mehr Zeit, um die Teilchen abzubremsen. Je kleiner der Abstand zu einem Kraftwerk ist, desto höher ist die Spannung. Und je grösser der Abstand ist, umso grösser sind die Spannungsverluste.

Wenn aus Strom (zu viel) Wärme entsteht

Die Teilchen werden durch Reibung abgebremst. Die Spannung sinkt, und aus Reibung wird Wärme. Je mehr Strom zu Wärme wird, desto mehr Strom verlieren wir. Darum sollten die Wege so kurz wie möglich sein. Jetzt wäre es am einfachsten, wir hätten alle unser Kraftwerk direkt im Haus. Das ist aber nicht so. Deshalb muss versucht werden, den Verlust unterwegs so klein wie möglich zu halten.

DIE NETZEBENEN 3 UND 5 WERDEN Z.B. VON DEN SBB ODER VON DER INDUSTRIE GENUTZT.



Mit viel Spannung gegen den Widerstand

Das gelingt, indem der Generator ganz viele Elektronen ganz eng zusammendrückt. Der Generator erzeugt also eine sehr hohe Spannung. Die Spannung ist so hoch, dass sich die Elektronen nur ganz wenig bremsen lassen. Je höher die Spannung ist, desto weniger Einfluss hat der Widerstand. Damit Strom also mit möglichst wenig Verlust transportiert werden kann, wird er vom Kraftwerk in Höchstspannungen von bis zu 380 000 Volt geliefert. So kommt der Strom auch über grosse Strecken mit wenig Verlust ans Ziel.

JE LÄNGER DIE LEITUNG, DESTO GRÖSSER IST DER ENERGIEVERLUST.

Dank Transformatoren zur Steckdosenspannung

Nur: Zu Hause kannst du kein Gerät einschalten mit 380 000 Volt. Es würde sofort kaputtgehen. Zudem wäre das viel zu gefährlich. Damit der Strom mit 220 Volt aus der Steckdose kommt, muss die Spannung unterwegs umgewandelt werden. Dem sagt man transformieren und das macht der Transformator. Das funktioniert ähnlich wie beim Velo. Du trittst in die Pedale und die Kette überträgt deine Kraft auf das Hinterrad. Bergauf wählst du einen kleinen Gang, damit du nicht so viel Kraft brauchst. Deine Kraft wird transformiert. Diese Transformation oder Umwandlung passiert beim Strom unterwegs ein paar Mal.

Der Transformator wandelt Spannungshöhen um

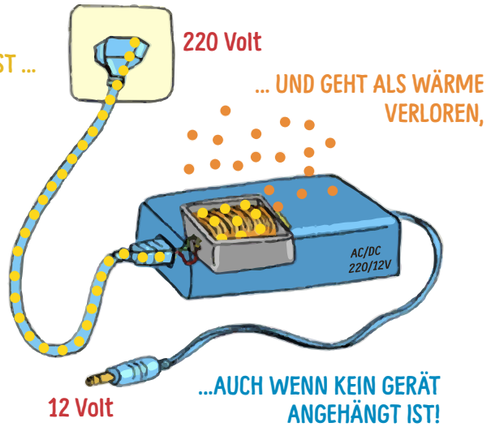


Illustration: © energie-umwelt.ch

* EIN ADAPTER VERBINDET ZWEI TEILE, DIE EIGENTLICH NICHT ZUSAMMENPASSEN.

Wenn die Steckdose und das Gerät nicht zusammenpassen, hilft der Adapter

Viele Geräte kannst du nicht direkt einstecken. Sie brauchen einen Adapter*, der am Stecker oder im Gerät selber eingebaut ist. Dieser transformiert auch häufig gleich die Spannung. Auf der Etikette des Geräts siehst du vielleicht neben den 220 Volt auch noch eine tiefere Zahl. So viel Volt braucht das Gerät tatsächlich. Bei der Umwandlung wird ein Teil des Stroms zu Wärme. Das merkst du, wenn du den Adapter berührst. Dieser Teil des Stroms ist für das Gerät verloren, heizt aber unsere Räume. Das ist z. B. im Sommer völlig unerwünscht. Der Adapter heizt auch ein, wenn das Gerät gar keinen Strom bezieht!! Deshalb: Stecker immer ziehen, wenn das Gerät keinen Strom braucht.

DIESER ADAPTER WANDELT DEN STROM VON 220 VOLT IN 13,5 VOLT UM.

Gewusst?

Das Schweizer Stromnetz ist in sieben sogenannte Ebenen unterteilt. Davon sind vier Verteilebenen:

- Die Ebene 1 ist die mit der **Höchstspannung**. Dort fliessen 220 000 oder 380 000 Volt. Diese hohe Spannung hilft mit, dass weniger Strom unterwegs verloren geht.
- Die Ebene 3 hat immer noch **Hochspannung** zwischen 50 000 und 150 000 Volt.
- Die Ebene 5 hat **Mittelspannung** mit 10 000 bis 35 000 Volt.
- Die Ebene 7 hat **Niederspannung** mit 220 bis 400 Volt. Mit 220 Volt kommt der Strom bei dir aus der Steckdose.

Zwischen den Verteilebenen hat es drei Ebenen, welche die Stromspannung umwandeln.

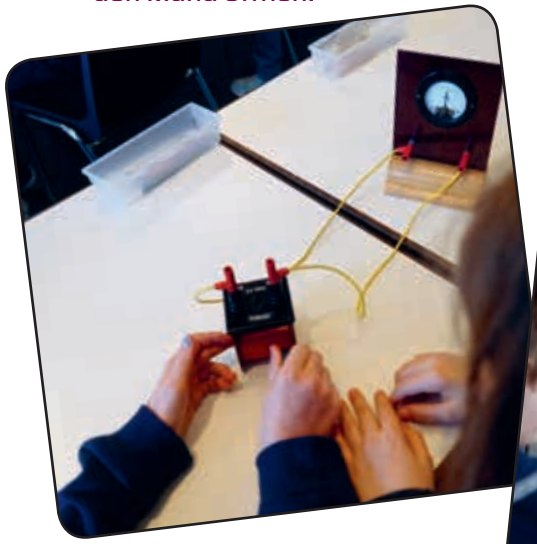
Im Elektrizitätsmuseum

Die Energiedetektive bei der Elektra Birseck

Am 21. März trafen sich die Energiedetektive am Bahnhof Basel SBB und fuhren mit dem Tram nach Münchenstein. Im Elektrizitätsmuseum der EBM wurde ihnen der Strom ganz genau erklärt und sie wurden durch das Museum geführt. Unter anderem durften sie morsen.
Mehr Infos zum Museum: www.ebm.ch

Der Roboter Sabor steht am Eingang des Elektrizitätsmuseums. Er entstand vor über 70 Jahren in der Schweiz. Heute kann er nur noch die Augen und den Mund öffnen.

Auch aus Kartoffeln kann man Strom gewinnen.



So trennst du Salz und Pfeffer

Mit Mütze und Ballon

Was du brauchst:

- Salz
- gemahlener Pfeffer
- Kleidungsstück aus Wolle (Socke, Pulli, Mütze oder Schal)
- Ballon (oder Plastiklöffel)
- Teller

So geht's:

1. Mische Salz und Pfeffer im Teller.

2. Reibe die Mütze oder den Schal am Ballon oder am Löffel.

3. Halte den Ballon über das Salz-Pfeffer-Gemisch. Der Pfeffer springt hoch, das Salz bleibt liegen.

FINDEST DU NOCH ANDERE GEWÜRZE, MIT DENEN DAS FUNKTIONIERT?

Und das passiert zwischen dem Teller und dem Ballon (oder dem Plastiklöffel):

Durch das Reiben wird der Ballon oder der Löffel elektrostatisch aufgeladen. Weil sie aus Plastik sind, bleiben sie aufgeladen. Salz und Pfeffer sind elektrisch neutral. Die unterschiedliche Ladung führt dazu, dass Salz und Pfeffer angezogen werden. Der Pfeffer ist aber feiner und leichter als das Salz. Deshalb geht der Pfeffer zum Plastik. Das Salz bleibt grösstenteils liegen, weil es die Erdanziehung nicht überwinden kann.

Departement für Wirtschaft, Soziales und Umwelt des Kantons Basel-Stadt

Amt für Umwelt und Energie

ENERGIE DETEKTIVE

8

Energiedetektive sind Mädchen und Jungen zwischen 8 und 16 Jahren, die sich für Energiethemen interessieren und gemeinsam Aufregendes erleben wollen.

Die Mitgliedschaft sowie alle Aktionen und Anlässe sind kostenlos.

Amt für Umwelt und Energie
Abteilung Energie
Postfach, 4019 Basel
Telefon 061 639 23 63
mail@energiedetektive.ch
www.energiedetektive.ch

In Zusammenarbeit mit

robi spiel aktionen

Foto: swissgrid

Ausflug: Immer dem Strom nach Auffahrtsbrücke, Freitag, 11. Mai

Der zweite Ausflug in diesem Jahr führt die Energiedetektive auf die Spur des Stroms. Im Unterwerk Froloo in Therwil kommen die Übertragungsleitungen von Swissgrid aus Laufenburg und Gösgen zusammen. Froloo ist der bedeutendste Knotenpunkt der Nordwestschweiz und besonders wichtig für die Stromversorgung der Region Basel.

Beim Froloo geht der Strom unter den Boden. Auf dem Spaziergang Richtung Basel suchen wir Hinweise auf den Strom. Unterwegs gibt es ein Znüni und zum Schluss wollen wir uns ansehen, wie der Strom in der Tituskirche gebraucht wird. Der Spaziergang ist rund 6,5 Kilometer lang.

Also: Melde dich mit der Anmeldekarte in diesem «Blitz» so rasch wie möglich an!

ACHTUNG: BLITZSCHNELL ANMELDEN! DER AUSFLUG IST SCHON BALD!

Was läuft sonst:

Sonntag, 9. September	Inferno-Seifenkistenrennen der Robi-Spiel-Aktionen im Margarethenpark Basel
Mittwoch, 24. Oktober	Du hast zwar nicht schulfrei, aber am Nachmittag keine Schule! Die Energiedetektive machen einen Ausflug.

Illustrationen Lars und Laura: Domo Löw

Quellenangaben für diese Nummer:
www.energie-lexikon.info
www.swissgrid.ch
www.youtube.com