



Pädagogisches Arbeitsblatt Nr. 2 :
Experimente mit Energien





LERNZIELE :

Diese Aktivität ermöglicht den Schülern, bestimmte Forschungsansätze anhand von Experimenten zu vertiefen und so eine wissenschaftliche Vorgehensweise zu praktizieren.

Bei dieser Aktivität üben die Schüler die folgenden Prozesse :

- Erneuerbare Energieformen von nicht erneuerbaren zu unterscheiden,
- Den Begriff der erneuerbaren Energie zu definieren,
- Einen wissenschaftlichen Versuchsbericht zu verfassen.



INSGESAMT

4 Unterrichtsstunden
im Fach
naturwissenschaftliche
Ausbildung.

WICHTIGSTES LERNZIEL :

- UAA 20 : Energieträger: wohlüberlegte Auswahl und rationelle Nutzung
Lernziel: Anhand wissenschaftlicher Argumente die Entscheidung für einen bestimmten Energieträger verteidigen oder nachvollziehen.



SITUATIONSBESCHREIBUNG :

Das Zwischenstaatliche Expertengremium für Klimaänderungen (IPCC) legt in regelmäßigen Abständen Evaluierungsberichte über den aktuellen Wissensstand zum Thema Klimawandel vor. Das IPCC hat soeben mit der Vorbereitung des nächsten Berichts begonnen. Zur Verfassung dieser wissenschaftlichen Publikation wurde ein Team aus KlimatologInnen, HydrogeologInnen, GeologInnen, IngenieurInnen der Solartechnik und ChemikerInnen gebildet.

Die Schüler sollen sich an die Stelle dieser Experten versetzen und auf der Grundlage aktiv durchgeführter Experimente einen wissenschaftlichen Bericht verfassen. Sie können ihr Experiment mit einer bestimmten Energietechnik und bestimmten Berufen verknüpfen. Diese Forschungssituation ermöglicht, folgende Energieträger in den Mittelpunkt zu stellen: Wind, Wasser, Erdwärme, Sonne und chemische Reaktion.



GRUNDVORAUSSETZUNGEN :

- UAA 19 : Oxydations- und Reduktionsmittel
Die Schüler sind in der Lage, als Beispiel einer Energie erzeugenden chemischen Reaktion die Funktionsweise einer Batterie zu erklären.

ANMERKUNG :

Die Lehrkraft vergewissert sich, dass sie das notwendige Material zur Durchführung dieser Aktivität zur Hand hat (vgl. Materialliste in den pädagogischen Tools ( 1)).



ABLAUF DER AKTIVITÄT :

1 Unterrichtsstunde

PHASE 1:

• **Zuweisung der Fachgebiete und der Experimente.** Welche Rolle jeder Schüler spielt, wird ausgelost. Es gibt fünf verschiedene Experimente :

- Flügelrad,
- Rad,
- Fluidgemisch,
- Solarzelle,
- Elektrochemische Zelle.

Die Experimente werden gerecht verteilt, so dass alle Schüler selbstständig arbeiten können.

• **Alle Schüler verfassen eine kurze Beschreibung** dessen, was sie unter „erneuerbaren Energien“ verstehen.

Diese Etappe ermöglicht den Schülern, sich ihrer ursprünglichen Vorstellungen bewusst zu werden. Die Schüler müssen ihre Beschreibung aufbewahren, um später darauf zurück zu kommen (1).

• **Verteilung der Dokumente.** Jeder Schüler erhält Anweisungen über die Vorgehensweise bei seinem Experiment (📄 2). Auch das Material, das seinem Experiment entspricht, wird ihm zur Verfügung gestellt. Die Schüler müssen die Anweisungen lesen und sich mit dem Versuchsmaterial vertraut machen.

PHASE 2:

• **Räumliche Einteilung** des Klassenzimmers. Das Material muss so angeordnet werden, dass jeder Schüler selbstständig arbeitet.

• **Einrichtung der Versuchsanordnung.** Auf der Grundlage der erhaltenen Anweisungen bereiten die Schüler ihre Versuchsanordnung vor (ohne das Experiment durchzuführen).

• **Verteilung der Berichte** (📄 3). Darauf können die Schüler ihre Beobachtungen, die Versuchsanordnung und ihre Schlussfolgerungen festhalten.

1 Unterrichtsstunde

ABLAUF DER AKTIVITÄT :

PHASE 3 :

• **Experimentelle Bearbeitung.** Die Schüler führen die experimentelle Bearbeitung durch und vervollständigen den Bericht (📄 3). Dieser ermöglicht ihnen, den erneuerbaren oder nicht erneuerbaren Charakter ihres jeweiligen Energieträgers hervorzuheben und das Experiment mit der Realität in Zusammenhang zu bringen. Es ermöglicht ihnen außerdem, in die Rolle eines wissenschaftlichen Experten zu schlüpfen.

Diese Etappe gibt den Schülern die Gelegenheit, auf der Grundlage von Experimenten Nachforschungen anzustellen, ihre Ergebnisse zu strukturieren und ihre ursprünglichen Vorstellungen mit den gewonnenen Erkenntnissen abzugleichen.

PHASE 4 :

- **Strukturierung.** Synthese des aufgebauten Wissens (📄 4). Im Klassenverband, Einteilung der behandelten Energieträger in erneuerbare oder nicht erneuerbare Energien.
- **Verteilung der Ausbildungsprogramme** (Studien- und Ausbildungsgänge) für die in Verbindung mit dieser Aktivität kennen gelernten Berufe (verfügbar in der Box der Berufe)

LERNZIELE :

- Bereichsübergreifende Strategie: maßgebliche Elemente in einen Zusammenhang bringen.
- Bereichsübergreifende Strategie: Unter Verwendung eines bestimmten Fachvokabulars in einer angemessenen Sprache kommunizieren.

Bei dieser Aktivität schlüpfen die Schüler in die Rolle eines Versuchsleiters und lernen dabei die nachstehend aufgelisteten Berufe kennen. In der Box der Berufe finden Sie die Ausbildungsprogramme für diese Berufe:

- Klimatologe/-gin (AP5),
- Klimatologe/-gin (AP5),
- Géologue (PF11, PF14),
- Ingenieur/-in und/oder Techniker/-in in Solartechnik,
- Techniker/-in im chemischen F&E-Labor und/oder Chemieingenieur/-in (AP4, AP14).



Weitere Informationen finden Sie in den Berufsbeschreibungsbogen auf der Webseite metiers.siep.be.



Sie lernen diese Berufe auch im Rahmen der Aktivität Technosphère, bei der Standortwahl für den Windpark, genauer kennen.

⁽¹⁾ Diese Phase kann mündlich erfolgen; Schlüsselworte können an die Tafel geschrieben oder, zur späteren Wiederverwendung im Rahmen der Aktivität, auf einem DIN A3-Blatt notiert werden.



PÄDAGOGISCHE RESSOURCEN :

- Wiki débrouillard. Cellule solaire à fabriquer dans sa cuisine [online]. 2015. Verfügbar unter : http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Cellule_solaire_%C3%A0_fabriquer_dans_sa_cuisine (07/07/2016).
- UCL. Vous avez dit énergie [online]. 2014. Verfügbar unter : https://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/emediasciences/documents/Energie_en_pratique_FR.pdf (07/07/2016)



PÄDAGOGISCHES TOOL 1 : MATERIALLISTE

- 2 kleine Elektromotoren (oder zwei Kombinationen aus einem Magneten und einer Spule)
- 9 Stücke Netzkabel
- 3 Leuchtdioden von 1,5 Volt
- 1 Bogen Pappe von 20 x 20 cm Größe
- 1 Ventilator oder ein leistungsstarker Fön (+/- 1600 Watt)
- 2 Scheren
- 2 Zirkel
- 1 Hefter (oder 1 Reißzweck)
- 2 Flaschenkorken
- Ein elektronisches Multimeter (bis zu 10 μ A)
- Klebeband
- Ein Wasserhahn
- 1 Flaschenstopfen aus Plastik
- 4 Teelöffel aus Plastik
- 1 dicker Nagelbohrer
- 1 leere Saffflasche aus Glas mit breitem Hals oder 1 großes Glasgefäß
- 1 kleine Dose, die durch den Flaschenhals passt
- Dunkle Tinte
- 1 Holzstäbchen oder 1 Stricknadel
- 1 Gummiring
- 1 oxidiertes Kupferblech
- 1 gereinigtes Kupferblech
- Lauwarmes Wasser
- Bikarbonat in Lebensmittelqualität
- 1 halbe Flasche aus durchsichtigem Plastik
- 4 Krokodilklemmen
- Taschenlampe
- 2 Zitronen
- 1 Messer
- 2 flache Altbatterien von 4,5 Volt (wegen der Kupferbleche)
- 3 Büroklammern aus Metall (ohne Kunststoffüberzug)
- 1 Kneifzange
- 1 Thermometer

Zur Vorbereitung der Kupferbleche :

- Zur Vorbereitung der Kupferbleche
- Schwamm
- Glaspapier
- Elektrische Kochplatte
- Waschschüssel
- Weißer Essig
- Salz



Experiment 1 : Aus Wind gewonnene Energie

Material :

- 1 kleiner Elektromotor (oder eine Kombination aus einem Magneten und einer Spule)
- 2 Stücke Netzkabel (optional)
- 1 Leuchtdiode von 1,5 Volt
- 1 Bogen dünne Pappe von 20 x 20 cm Größe
- 1 Ventilator oder ein leistungsstarker Fön (+/- 1600 Watt)
- 1 Schere
- 1 Zirkel
- 1 Hefter (oder 1 Reißzweck)
- 1 Flaschenkorken
- Klebeband

Vorgehensweise, experimentelle Bearbeitung :

- Nimm den Bogen Pappe, ziehe die Diagonalen des Quadrats und schneide diese auf jeder Seite 7,5 cm weit ein,
- Stelle ein Flügelrad her, indem du jede zweite Spitze zur Mitte des Quadrats biegst und sie mit Klebeband befestigst,
- Hefte das breitere Ende des Korkens an die Mitte des Flügelrads,
- Mache mit der Spitze des Zirkels ein Loch genau in die Mitte des Korkens (am gegenüberliegenden Ende zum Flügelrad) und drücke die Antriebswelle des Motors in das Loch,
- Isoliere die Enden der Kabel ab und befestige sie auf einer Seite an einem Motoranschluss und auf der anderen Seite an einem Stiel der Leuchtdiode, oder verbinde die Stiele der Leuchtdiode direkt mit den Anschlüssen des Motors,
- Schalte den Ventilator (oder den Fön) ein. Halte das Flügelrad in +/- 15 cm Entfernung dem Luftstrom zugewandt. Wenn notwendig, drehe das Rad zuerst mit der Hand an. Beobachte die Diode,
- Wenn sich nichts tut, verbinde die Stiele der Diode mit dem jeweils anderen Kabelende.

Experiment 2 : Aus Wasser gewonnene Energie

Material :

- 1 kleiner Elektromotor (oder eine Kombination aus einem Magneten und einer Spule)
- 1 Leuchtdiode von 1,5 Volt
- 1 Stopfen einer Plastikflasche oder 1 Korken
- 4 Teelöffel aus Plastik
- 1 Schere
- 1 dicker Nagelbohrer
- 1 Zirkel
- 1 elektronisches Multimeter

Vorgehensweise, experimentelle Bearbeitung :

- Mache mit der Spitze des Zirkels ein kleines Loch genau in die Mitte des Korkens. Bohre mit dem Nagelbohrer rundherum 4 dicke Löcher in die Seite des Korkens. Schneide die Stiele der Löffel ab, so dass nur 2 cm übrig bleiben. Stecke in jedes der 4 Löcher einen Löffel. Du hast jetzt ein Schaufelrad hergestellt,
- Befestige die Diode an den Anschlüssen des Motors und drücke dessen Antriebswelle in das kleine Loch in der Mitte des Korkens,
- Halte das Schaufelrad unter den Wasserstrahl, der aus dem Wasserhahn kommt (durchschnittliche Durchflussmenge, +/- 10 cm unter der Öffnung) Beobachte die Diode.

Experiment 3 : Aus Erdwärme gewonnene Energie

Material :

- 1 leere Saffflasche aus Glas mit breitem Hals oder 1 großes Glasgefäß
- 1 kleine Büchse, die durch den Flaschenhals passt
- Dunkle Tinte
- 1 Holzstäbchen oder 1 Stricknadel
- 1 Gummiring

Vorgehensweise, experimentelle Bearbeitung :

- Nimm den Deckel von der Büchse, Ziehe den Gummiring um die Büchse,
- Fülle die Flasche bis oben hin mit kaltem Wasser,
- Fülle die Büchse bis oben hin mit sehr heißem Wasser (so dass zwischen dem Wasser in der Flasche und dem Wasser in der Büchse ein großer Temperaturunterschied entsteht). Füge dem heißen Wasser 10 Tropfen Tinte hinzu und vermische beides mit dem Stäbchen. Befestige mit Hilfe des Gummirings das untere Ende des Stäbchens an der Büchse,
- Halte das Stäbchen am oberen Ende fest, um die Büchse bis unten in die Flasche mit kaltem Wasser zu tauchen.

PÄDAGOGISCHES TOOL 2: VORGEHENSWEISE

Experiment 4 : Aus der Sonne gewonnene Energie

Material :

- 1 oxidiertes Kupferblech¹
- 1 gereinigtes Kupferblech
- Lauwarmes Wasser
- Bikarbonat in Lebensmittelqualität
- 1 halbe Flasche aus durchsichtigem Plastik
- 1 elektronisches Multimeter, das bis zu 10 μA messen kann
- 4 Krokodilklemmen
- 2 Drähte
- 1 Taschenlampe

Vorgehensweise, experimentelle Bearbeitung :

- Befestige eine Krokodilklemme an dem mit Kupfer(II)-oxid bestrichenen Kupferblech und eine andere an dem sauberen Kupferblech,
- Verbinde den Draht des sauberen Kupferblechs mit dem Pluspol des Multimeters,
- Verbinde den Draht des oxidierten Kupferblechs mit dem Minuspol des Multimeters,
- Berechne eine Lösung aus einem halben Liter lauwarmem Wasser mit einem Esslöffel Bikarbonat (Kochsalz geht auch),
- Gieße die Lösung in die halbe Flasche und tauche die Kupferbleche hinein. Lasse dabei das obere Ende der Platten und die Krokodilklemmen aus der Flüssigkeit herausragen. Die beiden Platten dürfen einander nicht berühren,
- Stelle die Flasche erst in den Schatten, dann in die Sonne, und messe das Potential.

⁽¹⁾ Die Lehrkraft muss die Kupferbleche im Vorfeld präparieren (vgl. Dokument für die Lehrperson)

Dokument für die Lehrperson : Vorgehensweise zur Präparierung der Kupferbleche.

1. Präparierung des oxidierten Kupferblechs

- Das Kupferblech mit Seife waschen,
- Korrosionsrückstände mit Glaspapier entfernen,
- Das gereinigte Kupferblech zum Trocknen auf die elektrische Kochplatte legen und auf Höchsttemperatur erhitzen. Sobald das Kupferblech heiß wird, zeigen sich an der Oberfläche erste Oxidationsspuren in orange, violett und rot,
- Lassen Sie das Blech eine halbe Stunde backen, um eine ausreichend dicke, schwarze Oxidationsschicht zu erzeugen. Das ist wichtig, da eine dicke Schicht sich gut abschält, während eine dünne Schicht sich nicht so leicht vom Kupferblech löst,
- Schalten Sie nach einer halben Stunde die Platte aus und lassen Sie das heiße Kupferblech langsam auf der Platte auskühlen. Wenn Sie das Blech zu schnell abkühlen, bleibt die schwarze Oxidationsschicht am Kupferblech haften. Beim Erkalten zieht sich das Kupfer zusammen. Auch das schwarze Kupferoxid zieht sich zusammen, jedoch nicht so stark wie das Blech. Darum löst es sich allmählich ab (Vorsicht vor abplatzenden Partikeln),
- Wenn sich das Kupferblech (nach rund 20 Minuten) wieder auf Raumtemperatur abgekühlt hat, ist das schwarze Kupferoxid fast gänzlich verschwunden. Beim Waschen des Bleches mit der Hand unter fließendem Wasser lassen sich die meisten Partikelrückstände entfernen. Versuchen Sie dabei aber nicht, alle schwarzen Punkte abzureiben, denn dadurch könnten Sie die feine Schicht von rotem Kupfer(I)-oxid beschädigen.

2. Reinigen des zweiten Kupferbleches

Im Essigbad lassen sich große Flecken abmildern oder gänzlich entfernen.

- Gießen Sie sehr heißes Wasser und einen halben Liter weißen Essig in eine Schüssel,
- Legen Sie das Kupferblech hinein,
- Waschen Sie es,
- Holen Sie es heraus und reiben Sie es mit einem Schwamm, den Sie zuvor mit Salz bestreut haben, kräftig ab. Versuchen Sie, Ablaufspuren zu vermeiden, um diese nicht nachträglich wegscheuern zu müssen,
- Legen Sie das Blech zurück in das Essigbad und reiben Sie es dann ein zweites Mal ab. Lassen Sie es bei Bedarf 10 Minuten im Wasser-Essig-Gemisch liegen und überwachen Sie die Auflösung der Flecken,
- Nehmen Sie das Blech aus dem Bad, spülen Sie es unter lauwarmem Wasser sofort ab und waschen Sie es anschließend mit einem Schwamm und Seifenwasser,
- Trocknen Sie das Blech.

Experiment 5 : Aus chemischen Reaktionen gewonnene Energie

Material :

- 2 Zitronen
- 1 Messer
- 2 flache Altbatterien von 4,5 Volt
- 3 Büroklammern aus Metall (ohne Kunststoffüberzug)
- 5 Stücke Netzkabel
- 1 Leuchtdiode von 1,5 Volt
- 1 Kneifzange oder eine solide Schere
- Klebeband
- 1 elektronisches Multimeter

Vorgehensweise, experimentelle Bearbeitung :

- Isoliere die Enden der 5 Kabelstücke ab. Schneide von den Batterien drei Lamellen ab,
- Nimm drei Kabelstücke. Befestige auf der einen Seite eine Büroklammer und auf der anderen Seite eine Batterie-Lamelle (benutze ein Stück Klebestreifen, um die Lamelle am Draht zu befestigen). Befestige am vierten Kabelstück nur eine Büroklammer und am letzten Kabelstück nur eine Batterie-Lamelle,
- Schneide mit dem Messer die Zitrone entzwei. Dann baue deinen Stromkreis: Stecke in jede Zitronenhälfte eine Büroklammer und eine Lamelle (die nicht über denselben Draht verbunden sind). Überprüfe sorgfältig, dass sich die Büroklammer und die Lamelle in der Zitronenhälfte nicht berühren,
- Verbinde die Stiele der Diode mit den freien Kabelenden (den langen Stiel mit dem Draht, der an der Lamelle befestigt ist). Um zu vermeiden, dass dieser Teil des Stromkreises verrutscht, kannst du auch die beiden freien Kabelenden mit Klebestreifen in 1 cm Abstand am Tisch befestigen. Verbinde die Kabelenden mit der Leuchtdiode.



Experiment 1 : Aus Wind gewonnene Energie

Versuchsordnung :

Beobachtungen :

Was passiert ?

Welche Energiequelle verursacht die Drehbewegung des Flügelrads ?

Wie verändert sich die Drehgeschwindigkeit des Flügelrads, wenn du den Ventilator (oder den Fön) auf eine höhere Geschwindigkeitsstufe schaltest ?

Schlussfolgerungen :

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :

Experiment 2 : Aus Wasser gewonnene Energie.

Versuchsordnung :

Beobachtungen :

Was passiert ?

Welche Energiequelle verursacht die Drehbewegung des Schaufelrads ?

Wie verändert sich die Rotationsgeschwindigkeit des Schaufelrads mit zunehmender Durchflussmenge des Wassers ?

Schlussfolgerungen :

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :

Schlussfolgerungen :

Welche Schlussfolgerungen ziehst du in Bezug auf die Dichte (d.h. Schwere/Leichtigkeit) einer heißen Flüssigkeit im Verhältnis zur Dichte einer kalten Flüssigkeit ?

Welche Rückschlüsse kannst du in dem Wissen, dass Gase sich wie Flüssigkeiten verhalten, über die Bewegungen von warmer Luft ziehen ?

Wie erklärst du das Vorkommen von Warmwasserseen auf der Erde ?

In welchen Ländern kann man diese warmen Flüssigkeiten (oder warme Luft) finden ?

Stammt die erzeugte Energie, die Wärme, aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Experiment 4 : Aus der Sonne gewonnene Energie.

Versuchsordnung :

Beobachtungen :

Was passiert ?

Aus welcher Quelle wird hier Strom erzeugt ?

Wie entwickelt sich das Potenzial im Laufe des Experiments, je nach Ausrichtung zur Sonne ?

Schlussfolgerungen :

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :

Experiment 5 : Aus chemischen Reaktionen gewonnene Energie.

Versuchsordnung :

Beobachtungen :

Was passiert ?

Aus welcher Quelle wird hier Strom erzeugt ?

Wie entwickelt sich das Potenzial mit der Zeit ?

Schlussfolgerungen :

Welche Rolle spielt bei diesem Experiment die Zitrone?

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

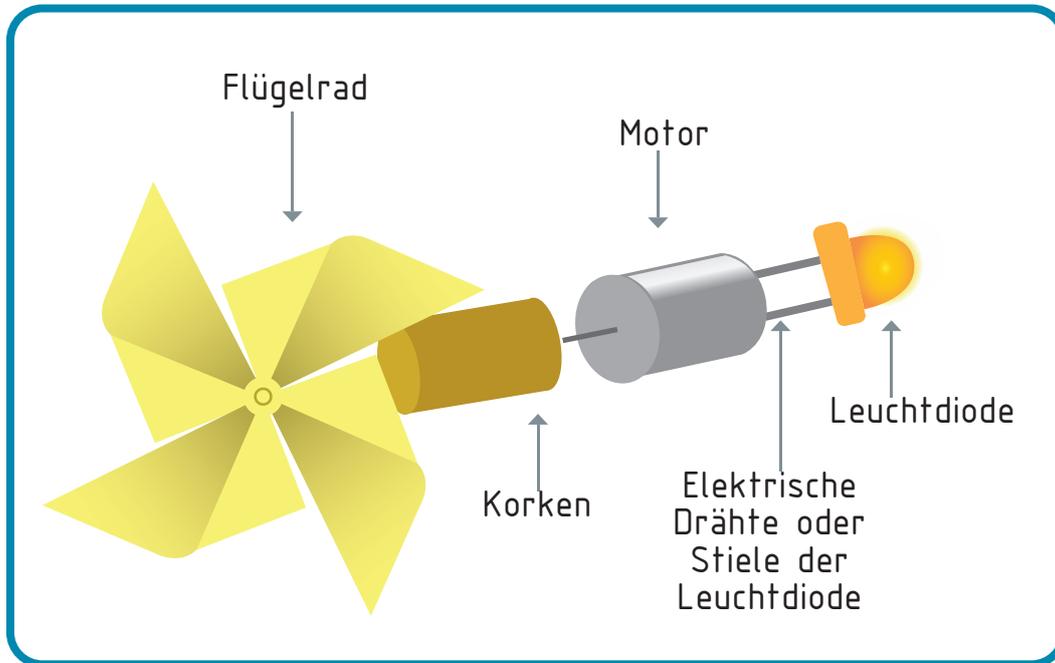
Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :



Experiment 1 : Aus Wind gewonnene Energie.

Versuchsanordnung :



Faculté Polytechnique de Mons. L'énergie sous toutes ses formes [online]. 2009. Verfügbar unter : http://portail.umons.ac.be/EN2/universite/facultes/fpms/applicasciences/Documents/RessourcesPedag/ExperiencesEnergie__ApplicaSciences.pdf (07/07/2016).

Beobachtungen :

Was passiert?

Wenn man das Flügelrad dem Ventilator (Fön) annähert, beginnt das Flügelrad zu drehen und die Diode leuchtet auf.

Welche Energiequelle verursacht die Drehbewegung des Flügelrads ?

Die Kraft des Windes, die kinetische Energie des Windes.

Wie verändert sich die Drehgeschwindigkeit des Flügelrads, wenn du den Ventilator (Fön) auf eine höhere Geschwindigkeitsstufe schaltest ?

Das Flügelrad dreht sich schneller und die Diode leuchtet heller.

Schlussfolgerungen :

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ja, Wind ist natürlich. Wind geht nicht verloren, durch die Atmosphäre und das Klima entsteht er immer wieder neu.

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

Ja, Windenergie ist erneuerbar, denn der Wind ist nach menschlichen Maßstäben eine unerschöpfliche Ressource, im Gegensatz zu Erdöl oder Kohle. Wind wird nicht aufgebraucht oder verbrannt.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

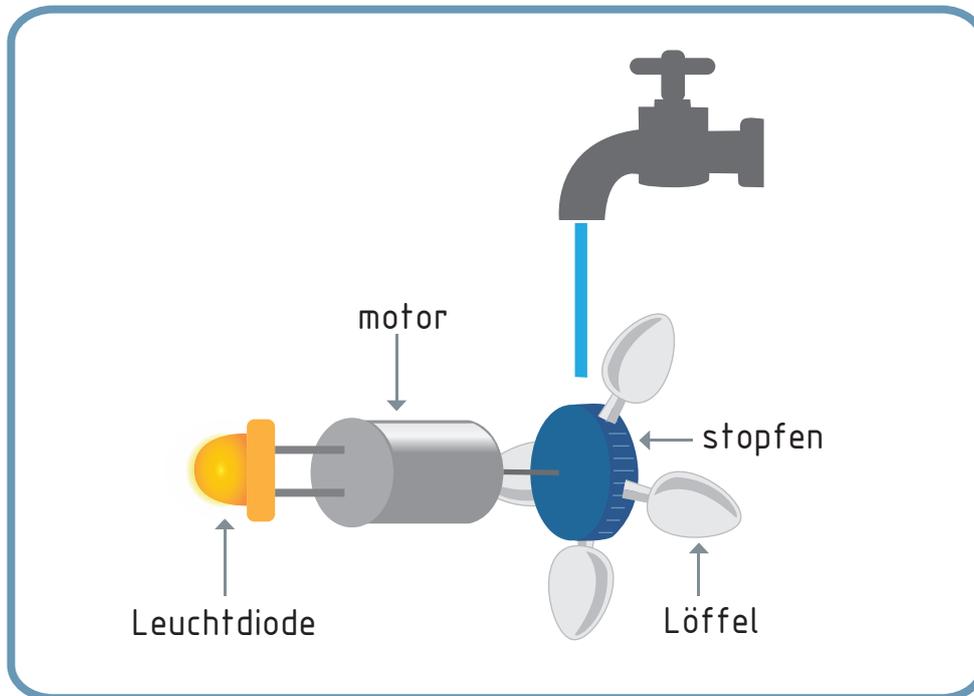
Es erinnert an Stromerzeugung mit Windrädern, „Windkraft“ oder „Windenergie“. Durch den Wind lässt sich das Flügelrad der Windkraftanlage in Bewegung setzen, und die Rotation des Flügelrades ermöglicht die Erzeugung von Strom.

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :

Eine Energie gilt als erneuerbar wenn ihre Quelle sich auf natürliche Weise erneuert und dies innerhalb von so kurzer Zeit tut, dass man sie nach menschlichen Maßstäben als unerschöpflich betrachten kann.

Experiment 2 : Aus Wasser gewonnene Energie.

Versuchsordnung :



UCL. Vous avez dit énergie [online]. 2014.

Verfügbar unter : https://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/emediastances/documents/Energie_en_pratique_FR.pdf (07/07/2016).

Beobachtungen :

Was passiert ?

Wenn man das Schaufelrad unter einen Wasserstrahl hält, beginnt es sich zu drehen und die Diode leuchtet auf.

Welche Energiequelle verursacht die Drehbewegung des Schaufelrads ?

Die Kraft des Wassers, die kinetische Energie des Wasserfalls.

Wie verändert sich die Rotationsgeschwindigkeit des Schaufelrads mit zunehmender Durchflussmenge des Wassers ?

Das Schaufelrad dreht sich schneller und die Diode leuchtet heller.

Schlussfolgerungen :

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ja, Wasser ist natürlich, es folgt einem natürlichen Kreislauf (Wasser fällt in Form von Niederschlag auf die Erde, bildet Seen, Flüsse, Ozeane... verdunstet schließlich und bildet Wolken). Wasser geht nicht verloren, nur sein Zustand verändert sich.

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

Ja, Energie aus Wasser ist erneuerbar, denn Wasser ist eine unerschöpfliche Ressource, im Gegensatz zu Erdöl oder Kohle. Um Strom zu erzeugen, wird das Wasser hier nicht verbraucht (die Wassermenge ist nach dem Durchlaufen des Schaufelrads noch die gleiche wie vorher). Das Wasser wird im Schaufelrad nicht „verbrannt“, es überträgt seine Energie an das Schaufelrad. Das Wasser geht nicht verloren, es wird recycelt und wiederverwendet.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

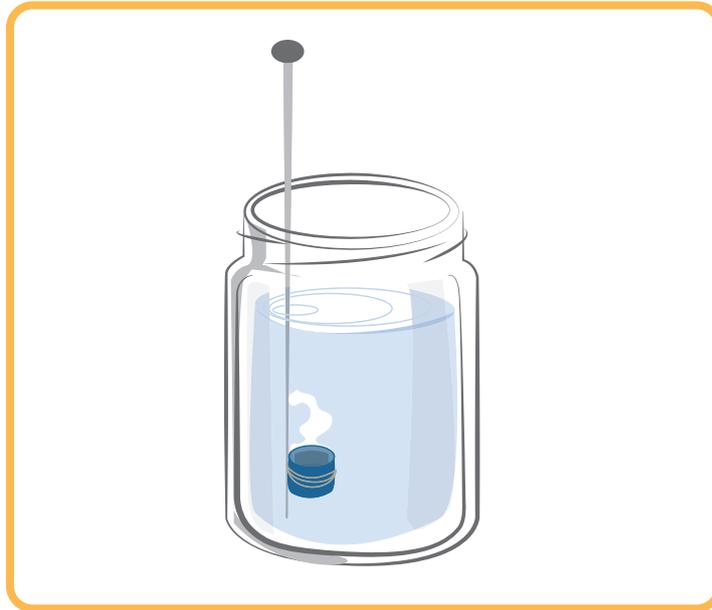
Es erinnert an die Stromerzeugung im Wasserkraftwerk. Durch das Wasser wird die Turbine des Kraftwerks angetrieben; die Drehbewegung der Turbine ermöglicht die Stromerzeugung.

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :

Eine Energie gilt als erneuerbar wenn ihre Quelle sich auf natürliche Weise erneuert und dies innerhalb von so kurzer Zeit tut, dass man sie nach menschlichen Maßstäben als unerschöpflich betrachten kann.

Experiment 3 : Aus Erdwärme gewonnene Energie.

Versuchsordnung :



UCL. Vous avez dit énergie [online]. 2014. Verfügbar unter : https://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/emediasciences/documents/Energie_en_pratique_FR.pdf (07/07/2016).

Beobachtungen :

Was passiert ?

Das Gemisch aus warmem Wasser und Tinte steigt in einer Wolke bis an die Oberfläche des kalten Wassers. Man hat den Eindruck, dass das warme Wasser auf dem kalten Wasser schwimmt.

Wie breitet sich das warme Wasser im kalten Wasser aus ?

Das warme Wasser steigt nach oben und sammelt sich im oberen Bereich der Flasche mit kaltem Wasser.

Schlussfolgerungen :

Welche Schlussfolgerungen ziehst du in Bezug auf die Dichte (d.h. Schwere/Leichtigkeit) einer heißen Flüssigkeit im Verhältnis zur Dichte einer kalten Flüssigkeit ?

Da warmes Wasser in kaltem Wasser nach oben steigt, muss warmes Wasser leichter sein als kaltes. Seine Dichte ist also geringer.

Welche Rückschlüsse kannst du in dem Wissen, dass Gase sich wie Flüssigkeiten verhalten, auf die Bewegungen von warmer Luft ziehen ?

Warme Luft wird (wie warmes Wasser) in einer Umgebung von kälterer Luft, beispielsweise in der Atmosphäre, nach oben steigen.

Wie erklärst du das Vorkommen von Warmwasserseen auf der Erde ?

In bestimmten Gebieten der Erde kommen Warmwasserseen vor, weil der Erdboden durch vulkanische Aktivität erwärmt wird. Das Innere der Erde (der Erdmantel) besteht aus geschmolzener Lava. Der Erdkern strahlt also Wärme zur Erdoberfläche hin aus, wodurch sich der Erdboden und das darin befindliche Wasser erwärmen.

In welchen Ländern kann man diese warmen Flüssigkeiten (oder warme Luft) finden ?

In Vulkangebieten: Irland, Italien, Kanada...

Stammt die erzeugte Energie, die Wärme, aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ja, im Mittelpunkt der Erde ist es sehr heiß. Das Innere der Erde besteht aus Magma und diese Wärme geht nicht verloren, sie wird von der Erde selbst erzeugt. Warmwasser, das mit dieser Wärme erzeugt wird, ist erneuerbar: Wenn man es verbraucht und Kaltwasser an dieselbe Stelle führt, wird auch dieses erhitzt.

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

Ja, Erdwärme, Geothermie, ist eine erneuerbare Energie, denn sie ist nach menschlichen Maßstäben eine unerschöpfliche Ressource (nach dem Maßstab der Erde ist sie es nicht, denn unser Planet erkaltet allmählich, über mehrere Milliarden Jahre), im Gegensatz zu Erdöl oder Kohle, die nach einigen hundert Jahren des Abbaus erschöpft sein werden. Wenn wir das erzeugte Warmwasser verbrauchen und kaltes Wasser an dieselbe Stelle führen (was dank des Niederschlags und des Wasserkreislaufs auf natürliche Weise geschieht), nimmt die Wassermenge nicht ab. Das Wasser „verbrennt“ nicht, wir nutzen nur seine Wärme. Das Wasser geht nicht verloren, es wird recycelt und wiederverwendet.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

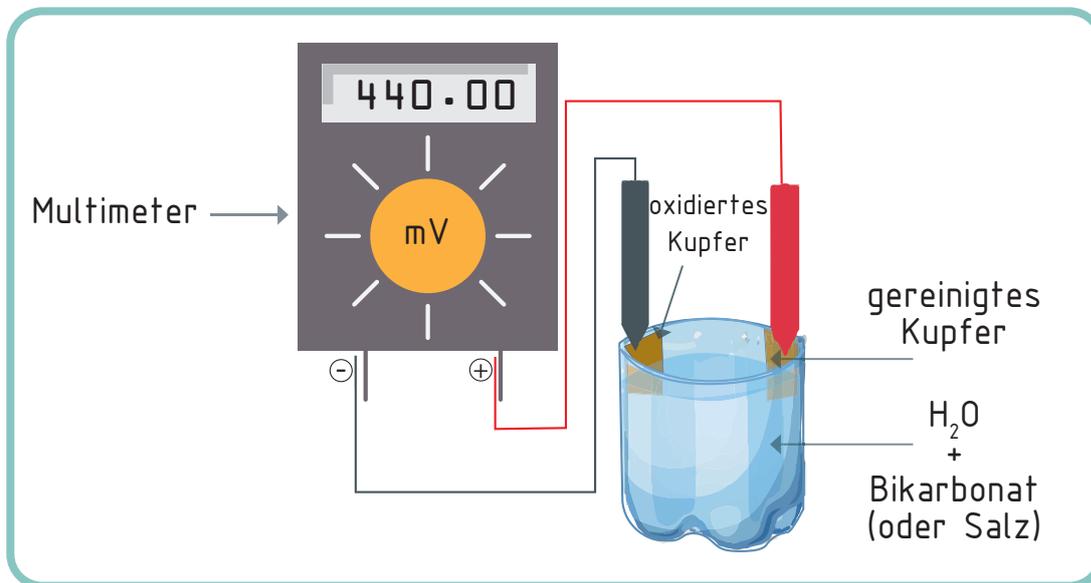
Es erinnert an die Stromerzeugung im Erdwärmekraftwerk. Hier wird warmes (durch Erdwärme erhitztes) Wasser entnommen, das aus den Tiefen der Erde aufsteigt (wie wir es in unserem Experiment gesehen haben). Mit diesem Wasser lassen sich Strom und Wärme erzeugen.

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie.

Eine Energie gilt als erneuerbar wenn ihre Quelle sich auf natürliche Weise erneuert und dies innerhalb von so kurzer Zeit tut, dass man sie nach menschlichen Maßstäben als unerschöpflich betrachten kann.

Experiment 4 : Aus der Sonne gewonnene Energie.

Versuchsanordnung :



Wiki débrouillard. Cellule solaire à fabriquer dans sa cuisine [online]. 2015.

Verfügbar unter : http://www.wikidebrouillard.org/index.php/Cellule_solaire_%C3%A0_fabriquer_dans_sa_cuisine (07/07/2016).

Beobachtungen :

Was passiert ?

Wenn man die Flasche aus dem Schatten in die Sonne bringt, ändert sich der vom Multimeter angezeigte Wert. Je stärker die Sonneneinstrahlung, desto höher der Wert (die Spannung).

Aus welcher Quelle wird hier Strom erzeugt ?

Aus der Sonne, da die verwendete Lichtenergie von der Sonne kommt.

Wie entwickelt sich das Potenzial im Laufe des Experiments, je nach Ausrichtung zur Sonne ?

Das Potenzial erhöht sich, wenn man die Flasche aus dem Schatten in die Sonne bringt. Je stärker die Flasche dem Licht ausgesetzt ist, desto höher das Potenzial.

Schlussfolgerungen :

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Ja, Sonnenlicht ist natürlich. Die Sonne strahlt ständig Licht aus.

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre.

Ja, Energie aus Sonnenlicht ist erneuerbar, denn dieses ist nach menschlichen Maßstäben eine unerschöpfliche Ressource (nicht nach Maßstab der Sonne, denn in 5 bis 7 Milliarden Jahren wird die Sonne erkaltet sein), im Gegensatz zu Erdöl oder Kohle, die nach einigen hundert Jahren des Abbaus erschöpft sein werden.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

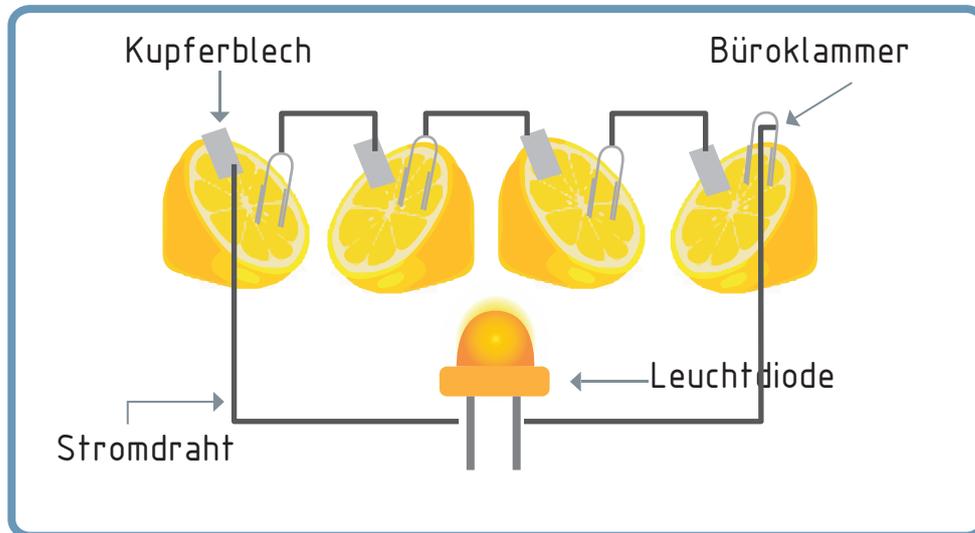
Es erinnert an Stromerzeugung mit Sonnenpaneelen. Diese fangen die Lichtstrahlen (die Lichtenergie) der Sonne ein und verwandeln die Lichtenergie in elektrische Energie.

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :

Eine Energie gilt als erneuerbar wenn ihre Quelle sich auf natürliche Weise erneuert und dies innerhalb von so kurzer Zeit tut, dass man sie nach menschlichen Maßstäben als unerschöpflich betrachten kann.

Experiment 5 : Aus chemischen Reaktionen gewonnene Energie.

Versuchsanordnung :



Faculté Polytechnique de Mons. L'énergie sous toutes ses formes [online]. 2009.

Verfügbar unter : http://portail.umons.ac.be/EN2/universite/facultes/fpms/applicasciences/Documents/RessourcesPedag/ExperiencesEnergie_ApplicaSciences.pdf (07/07/2016).

UCL. Vous avez dit énergie [online]. 2014.

Verfügbar unter : https://www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/emediassciences/documents/Energie_en_pratique_FR.pdf (07/07/2016).

Beobachtungen :

Was passiert ?

Nachdem alle Stromkabel angeschlossen sind, leuchtet die Diode auf und das Multimeter zeigt einen bestimmten Wert an. Dies deutet auf das Vorhandensein eines elektrischen Stromkreises hin.

Aus welcher Quelle wird hier Strom erzeugt ?

Aus der Fortbewegung der Elektronen in den Stromdrähten. Diese Elektronen werden durch eine Oxidations-Reduktions-Reaktion erzeugt.

Wie entwickelt sich das Potenzial mit der Zeit ?

Das elektrische Potenzial nimmt mit der Zeit ab.

Schlussfolgerungen :

Welche Rolle spielt bei diesem Experiment die Zitrone ?

Die Zitrone enthält Ionen, die an der Oxidations-Reduktions-Reaktion beteiligt sind. Durch diese Reaktion werden Elektronen in Bewegung versetzt.

Stammt die erzeugte Energie aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird ?

Leider stellen wir fest, dass das Potenzial mit der Zeit abnimmt. Wenn alle Bestandteile der Zitrone erschöpft sind, kann kein Strom mehr erzeugt werden. Hier stammt die erzeugte Energie also nicht aus einer Quelle, die von der Natur ständig erneuert wird.

Ist deine Energie erneuerbar? Erkläre

Nein, diese Energie ist nicht erneuerbar, denn sie erschöpft sich schnell.

Mit welcher Art von Energieerzeugung kannst du dein Experiment vergleichen ?

Es erinnert an die Stromerzeugung in fossilen Kraftwerken (Kohle, Erdöl, Gas, Kernenergie...), denn nachdem das Brennmaterial verbraucht ist, kann keine Elektrizität mehr produziert werden. Die Brennstoffreserven sind schnell erschöpft.

Definiere den Begriff der erneuerbaren Energie :

Eine Energie gilt als erneuerbar wenn ihre Quelle sich auf natürliche Weise erneuert und dies innerhalb von so kurzer Zeit tut, dass man sie nach menschlichen Maßstäben als unerschöpflich betrachten kann.

TECHNOSPHERE