



Co-funded by the
Creative Europe Programme
of the European Union

Project 2020-1-TR01- KA201-094533



Der Schlüssel zum globalen Leben,
Digitaler Wandel der Natur



Gesamtdauer: 4 + 2 = 6 Stunden
(2 Stunden für Recherche)



Alter des Schülers: 12–18 Jahre



- Anwendungsbereich:
- Elektrizität,
- Physik,
- Recycling von Energie,
- Abfallmanagement



Schlüsselwörter: Wind, Kraft,
Kunst, kinetische Energie,
erneuerbare Energie, Energi-
equelle, Energieumwandlung.



R2 – Windenergie – Kinetische
Kunst



- Modul
- Erneuerbare Energie
- Umweltverschmutzung
- Globale Erwärmung

R3 – Deutsche Version

Materialien:

Mögliche Präsentationen für den Lehrer:

Präsentation01_DesignFocus

Präsentation02_EnergyConversionFocus

Altholz

PVC-Rohre

Plastiklöffel

Plastiktassen

Recycelte Plastikflaschen

Tischtennisbälle

Papier, Pappe, Schaumstoff, Rohre, Klebeband, Seil,

Strohhalme, Gummibänder

Verschiedene Geräte: Zange, Hammer, Messer,

Schraubenzieher

Für elektronische Materialien (Joule Thief Circuit):

Gleichstrommotor (z. B. Anlaufstrom nur 12 mA, 0,45

– 5 V, Werte (ohne Last): 2 V – 2350 U/min – 0,022;

Transistor (Typ: 2N2222 oder 2N3904)

Widerstand 1KOhm

Rote LED

Kondensator 47µF 10V

Terminal-Blog (Bild 1)

2x1,5 m Elektrokabel (2 verschiedene Farben): flexi-
bles Befestigungsgewinde, Querschnitt 0,14 mm².

Ferrit-Ringkern (Bild 2: mindestens 16 mm Außen-
durchmesser – z. B. A=16 mm, B=9,6 mm, C=6,6 mm)



- Anmerkungen:
- Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung elektronischer Geräte
- Handeln Sie nach dem Lernansatz DIY (Do It Yourself)
- Materialien sollten sicher gelagert werden
- Achten Sie beim Zusammenbau des Stromkreises darauf, dass alle Elemente richtig angeschlossen sind (helfen Sie den Schülern)



@digitalchangeon

Einführung

Der Bedarf an mehr Energie wächst täglich rasant. In unserer hochtechnisierten Welt verbrauchen wir viel mehr elektrische Energie (Strom) als jeden Tag, wir verbrauchen Strom jede Sekunde durch die Technologien, die wir alle nutzen (Bild 1).

Die begrenzte Verfügbarkeit nicht erneuerbarer Energiequellen (fossile Brennstoffe) und die Schädigung der Umwelt drängen Ingenieure, Wissenschaftler und auch politische Entscheidungsträger zu nachhaltigen und erneuerbaren Energiequellen. Um diese großen globalen Herausforderungen anzugehen, müssen Forscher und Ingenieure unbedingt an erneuerbaren Energiequellen und nachhaltigen Umwelten forschen. Gesellschaftliche Unruhen können zu Engpässen bei der Produktion und Verteilung nicht



Bild 1. Grüne Energie

erneuerbarer Energien wie Öl, Kohle und Erdgas führen, und diese nicht erneuerbaren Quellen sind begrenzt. Sie werden in begrenzter Zeit aufgebraucht sein. Erneuerbare Energie ist Energie aus Quellen, die sich auf natürliche Weise erneuern, deren Durchfluss jedoch begrenzt ist. Erneuerbare Ressourcen sind zeitlich nahezu unerschöpflich, aber die Menge an Energie, die pro Zeiteinheit zur Verfügung steht, ist begrenzt. Sie sind sauber, das heißt, sie schwanger keine schädlichen Emissionen an unsere Umwelt ab (Bild 2).

Die Studierenden bauen einfache Schaltkreise auf Basis des Joule-Diebes und integrieren dieses



Bild 2. Windkraftanlage

Gerät in ihre künstlerische Arbeit, sodass es eine LED zum Leuchten bringen kann. Die Joule-Thief-Schaltung ist eine Spannungserhöhungsschaltung, die eine konstante Niederspannungseingabe in eine periodische Ausgabe einer höheren Spannung umwandelt. Die Schaltung ist eine Anordnung aus einer Stromquelle, einem Widerstand, einem Transistor und einem Ferrit-Toroidkern, der mit zwei Drähten umwickelt ist, die vom Pluspol kommender Stromquelle, einer durch einen Widerstand (Bild 3)

Aufgrund des Stroms, der durch die Drähte fließt, wird um den Ferrit-Toroid herum ein Magnetfeld

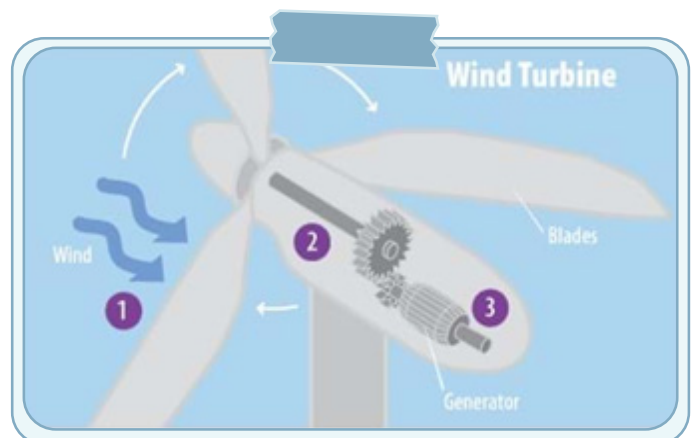


Bild 3. Windkraftanlage

erzeugt. Der zusätzliche Strom führt dazu, dass der Transistor abschaltet und die Stromversorgung des Ferrit-Toroids unterbrochen wird. Dadurch wird das Magnetfeld in elektrische Energie umgewandelt, die als Leistung abgegeben wird. Sobald das Magnetfeld nicht mehr vorhanden ist (der Impuls endet), wird der Transistor wieder eingeschaltet und leitet Strom, um das Magnetfeld erneut aufzubauen. Dieser wiederholte Vorgang erfolgt schnell genug, um eine einigermaßen konstante Leistungsabgabe zu gewährleisten (Bild 4).

Am Ende dieser Aktivität werden die Schüler in der Lage sein, den „Joule Thief Circuit“ in ihren eigenen Windtrio-Propeller zu integrieren, der aus verschiedenen wiederverwendeten Materialien hergestellt wurde.

Die Studierenden werden mit erneuerbaren



Energien vertraut gemacht, einschließlich ihrer Relevanz und Bedeutung für unsere gegenwärtige und zukünftige Welt. Sie lernen die Mechanik, wie Windkraftanlagen Windenergie in elektrische Energie umwandeln, und die Konzepte von Auftrieb und Widerstand (Bild 5).

Anschließend erstellen die Schüler Kunstwerke, um das Bewusstsein für die Kraft des Windes und die Bedeutung der Windkraft als Energiequelle zu schärfen.

Sie müssen über Kunst nachdenken, wie man Kunst in öffentliche Räume integriert und wie man teilweise Kunst machtfunktional.

They research the work of artists who create kinetic art and create their model of a kinetic artwork that generates enough energy to light up a LED by moving in the wind.



Bild 5. Amerikanische Windmühlen

Überlegungen

- Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen bei der Verwendung elektronischer Geräte
- Handeln Sie nach dem Lernansatz DIY (Do It Yourself)
- Materialien sollten sicher gelagert werden
- Achten Sie beim Zusammenbau des Stromkreises darauf, dass alle Elemente richtig angeschlossen sind (helfen Sie den Schülern)
- Wählen Sie das passende Material für die verwendeten Schaltungselemente.
- Die Studierenden müssen im Labor mit Vorsicht arbeiten und alle Sicherheitsregeln befolgen

Ziel der Aktivität

Die Studierenden werden mit erneuerbaren Energien vertraut gemacht, einschließlich ihrer Relevanz und Bedeutung für unsere gegenwärtige und zukünftige Welt. Sie werden die Umweltauswirkungen fossiler Brennstoffe und erneuerbarer Energiequellen erforschen und die Mechanismen erlernen, wie Windkraftanlagen Windenergie in elektrische Energie umwandeln, sowie die Konzepte von Auftrieb und Widerstand. Gleichzeitig schaffen Studierende Kunstwerke, um dieses Projekt erfordert die Verwirklichung von Kenntnissen und

der Anwendung von Technologie und Wissenschaft sowie einer künstlerischen Denkweise (Bild 6).

Die Studierenden nutzen ihr Wissen über grundlegende Physik und Elektrizität, um ein künstlerisches Werk zu schaffen, das Windkraft nutzt, um eine LED zum Leuchten zu bringen. Für die Installation der Joule-Thief-Schaltung stehen Materialien zur Verfügung und die Schüler werden gebeten, die Windtrio-Propeller vorzuführen. Dies ermöglicht es den Schülern, das Funktionsprinzip der Windkraftanlage zu verstehen und die Wirkung eines Magnetfelds indirekt im Joule-Thief-Schaltkreis zu untersuchen.

Sie müssen auch über Kunst nachdenken, wie man Kunst in öffentliche Räume integriert und wie man Kunst teilweise funktional macht. Die Studierenden teilen ihre Forschungsergebnisse mit den Mitschülern im Klassenzimmer

Am Ende dieser Aktivität werden die Schüler:

Verstehen Sie die Bedeutung erneuerbarer Ressourcen für die Umwelt.

Entwerfen und bauen Sie ein funktionierendes Gerät, testen und bewerten Sie die Ergebnisse und implementieren Sie einen Konstruktionszyklus, um Verbesserungen vorzunehmen.

Entwickeln Sie wissenschaftliche Prozessfähigkeiten.

Verbessern Sie Ihre Engagementfähigkeiten



Bild 6. Funktionierende Windkraftanlage

Aktivitätsprozess

Vor der Aktivität

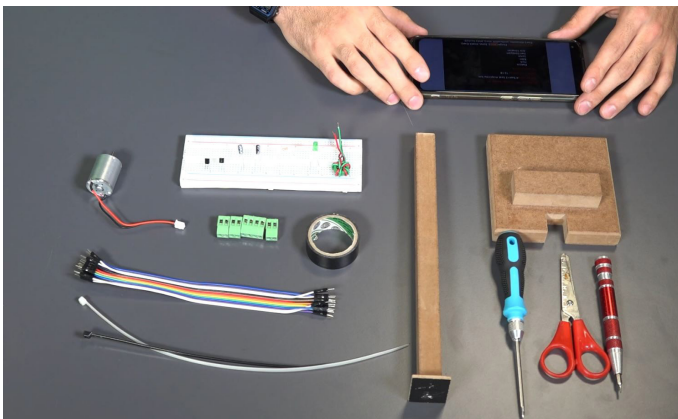


Bild 7. Vor der Aktivität

- Lehrer sollten den Schülern vor der Aktivität die folgenden Fragen stellen und Antworten auf diese Fragen erhalten. Die Studierenden werden gebeten, ihre Forschungsergebnisse im Klassenzimmer zu präsentieren (Bild 7). Auf der Bühne stellt der Lehrer die folgenden Forschungsfragen:
- Welche Gefahren bergen fossile Brennstoffe für die Umwelt?
- Welche Arten erneuerbarer Energien gibt es?
- Welche Bedeutung haben erneuerbare Energien für die Umwelt?
- Wie funktioniert eine alte Windmühle?
- Wie funktioniert eine Windkraftanlage?
- Welche verschiedenen Arten von Windkraftanlagen gibt es zur Stromerzeugung?
- Aus welchen Komponenten besteht eine Windkraftanlage? Welche Rolle spielen die einzelnen Komponenten?
- In welchen Haushaltswerkzeugen finden sich ähnliche Bauteile?
- Wie viel Strom erzeugt eine Windkraftanlage?
- Wo werden Windkraftanlagen platziert?
- Wichtiges Forschungsthema: Wie funktioniert der Joule Thief Circuit? Wie kann in dieser Schaltung die Niederspannung in eine höhere Spannung umgewandelt werden?

Lasst uns beginnen

1 Entwurfsschritte:

Die Aufgabe der Studierenden besteht darin, Kunstwerke zu schaffen, um das Bewusstsein für die Kraft des Windes und die Bedeutung der Windkraft als Energiequelle zu schärfen.

1. Mögliche Präsentation für den Lehrer
2. Denken Sie als Ingenieur! Der Lehrer stellt die Methodik vor (Bild 8).3. Teacher introduces the Joule Thief Circuit to the Studenten
4. Die Schüler erstellen ihre eigene Schaltung, indem sie die in der Abbildung gezeigten Schritte befolgen (Bild 9).

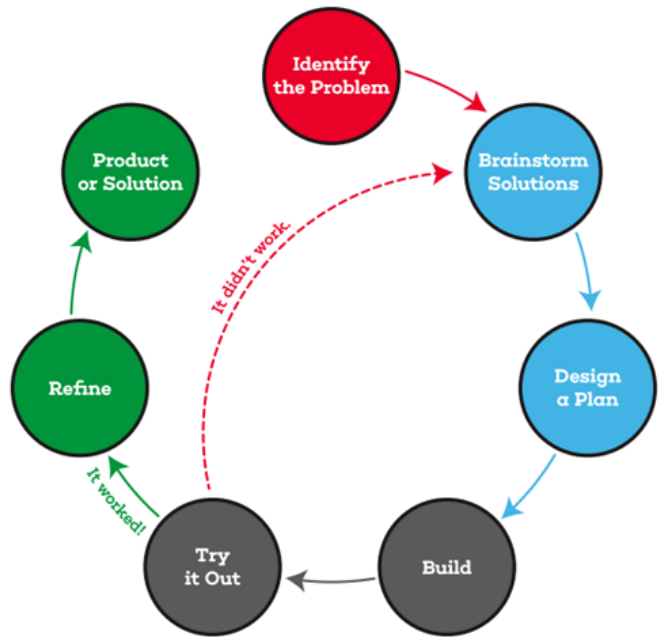


Bild 8. Suchdiagramm

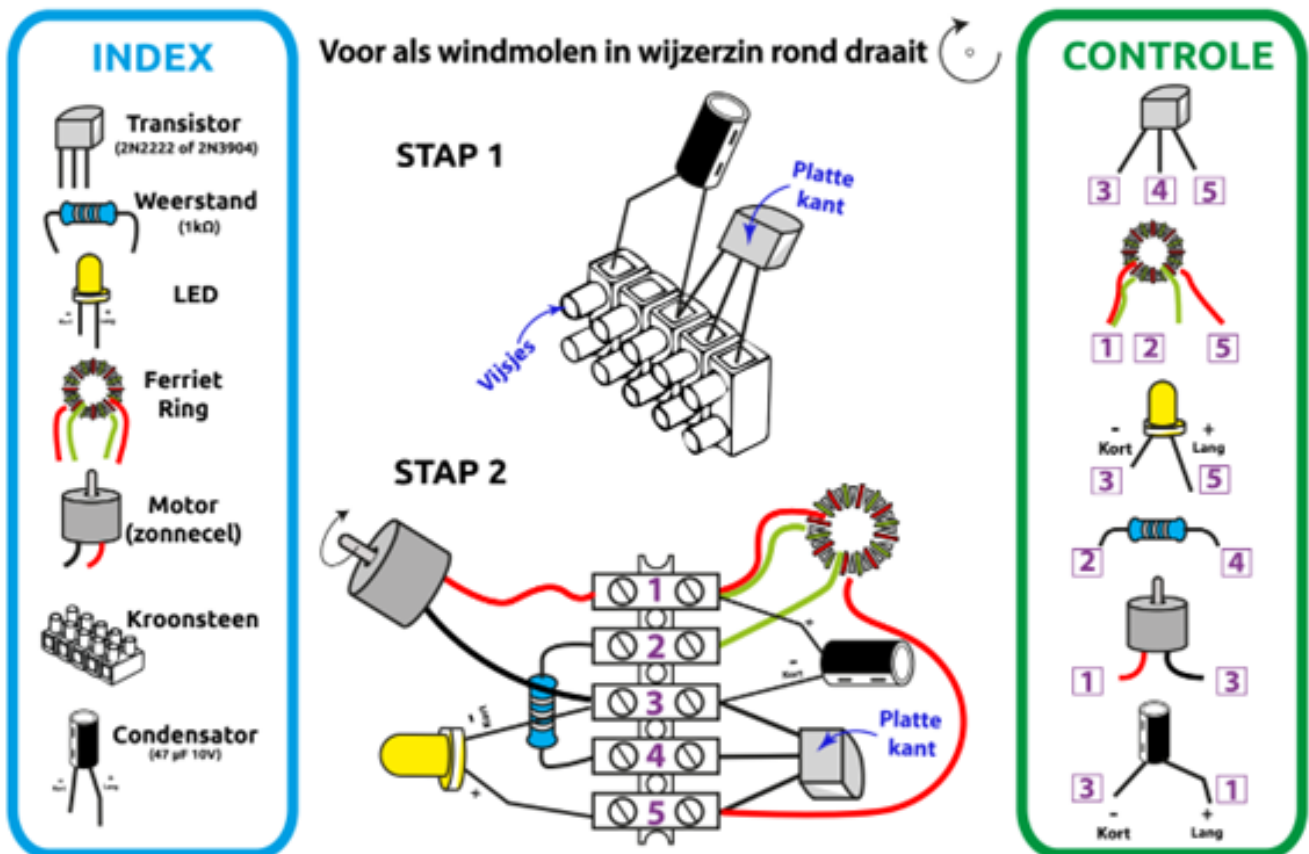


Bild 9. Der Joule Thief Circuit

5. Untersuchen Sie die Beispiele des Windtrio-Propellers. Der Lehrer kann mit den Schülern einige Beispiele besprechen (Bild 10).



Bild 10. Beispiele

6. Die Schüler werden gebeten, die von ihnen entworfenen Propeller in die zuvor zusammengebaute Joule-Thief-Schaltung zu integrieren (Bild 11).

7. Am Ende kontrolliert der Lehrer, ob die LED aufleuchtet, indem er den Propeller dreht (Bild 12).

8. Lassen Sie die Schüler herausfinden, wo sie ihre künstlerischen Modellstrukturen nach dem Bau am besten platzieren könnten

9. Optional: Schülerteams bauen Modellanemometer, um die Windgeschwindigkeit besser zu verstehen und zu messen.

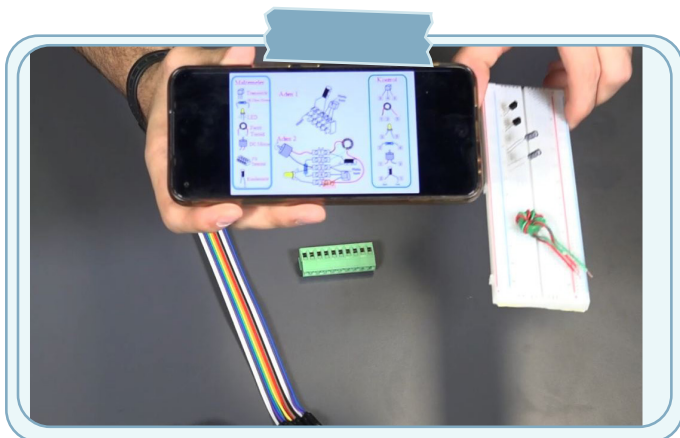


Bild 11. Die Joule Thief-Schaltung

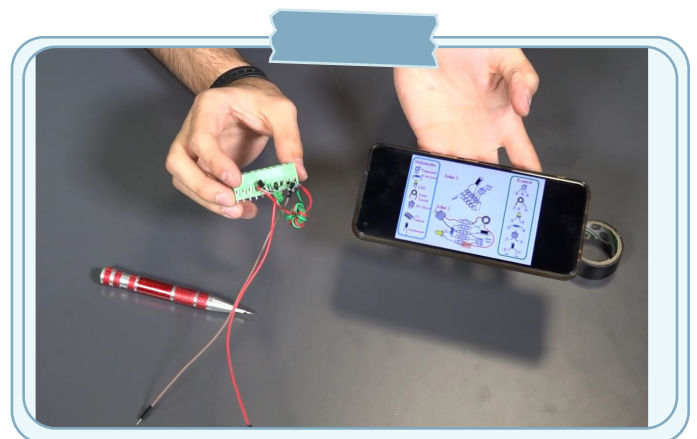
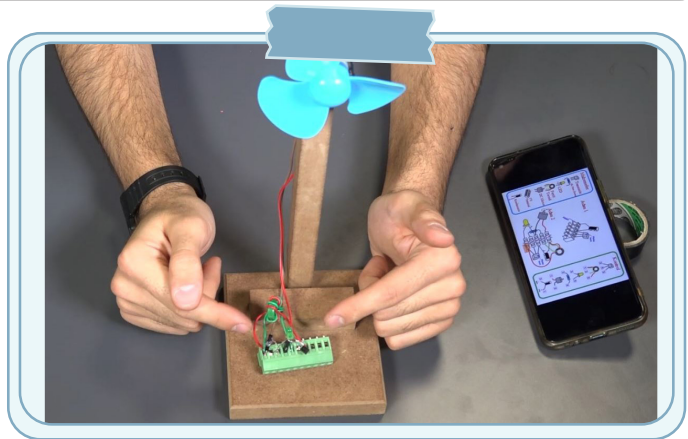


Bild 12. Die Joule Thief-Schaltung

Closure



- At the end of the study, these outputs could be obtained. Here is example for you (Picture 13).



Picture 13. Example

Auswertung

Auswertung

Das Design der Schüler kann innerhalb der Schule ausgestellt werden. Durch die Diversifizierung der verwendeten Abfallmaterialien können unterschiedliche

Goals	Must be Improved (1)	Medium (2)	Good (3)	Very Good (4)
Understanding the effect of fossil fuels on environment	(....)	(....)	(....)	(....)
Understanding renewable energy effect on environment	(....)	(....)	(....)	(....)
Self expression	(....)	(....)	(....)	(....)
Join discussion	(....)	(....)	(....)	(....)
Appropriate circuit installation	(....)	(....)	(....)	(....)
Development of the design project	(....)	(....)	(....)	(....)
Appropriate design to the function	(....)	(....)	(....)	(....)
Effectiveness of the presentation	(....)	(....)	(....)	(....)
Total				

Links

- Freepik Company, S. L. Images. Retrieved 12.09.2022 from <https://www.freepik.com/>
- Oğuz Ünver, A., & Okulu, H. Z. (2021). Fen eğitiminde mühendislik tasarımı ve uygulamaları: bir eşya–bir malzeme. In: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Teachengineering. (2022). Renewable Energy Design: Wind Turbines. https://www.teachengineering.org/activities/view/nyu_windturbine_activity1
- Wikipedia. (2022). Renewable Energy. https://tr.wikipedia.org/wiki/Yenilenebilir_enerji
- Design for motion lesson: <https://www.youtube.com/watch?v=qs88aC0k0yI>
- Activity building a mini wind turbine where a Joule Thief Circuit is used: <https://www.instructables.com/Junior-Wind-Turbine/>