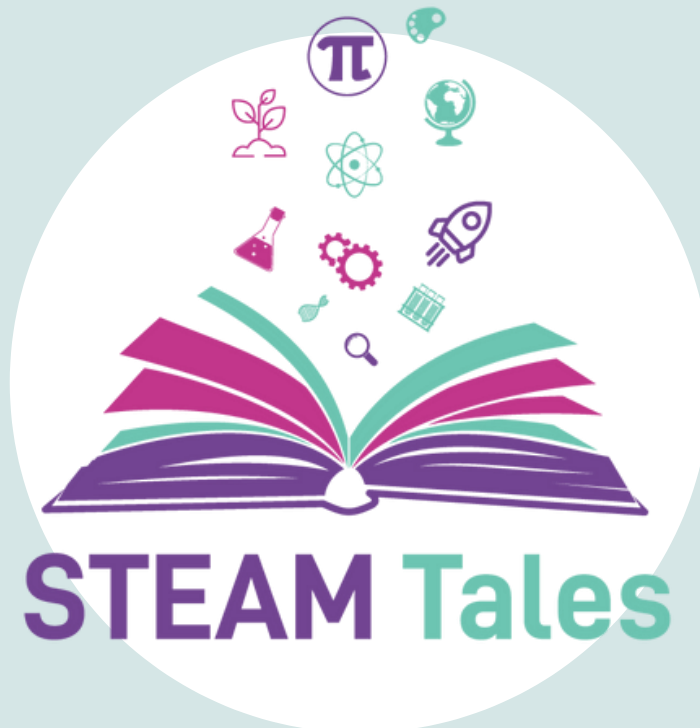




Unterrichtspläne

Elvira Fortunato



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Kurzbiografie von Elvira Fortunato



Elvira Fortunato Horizon Impact Award 2020

Für den fairen Gebrauch. Bildnachweis: Heinz Troll. Unmittelbare Quelle:

<https://expresso.pt/sociedade/2020-09-23-Elvira-Fortunato-ganha-premio-europeu-Horizon-Impact-Award-2020>; Original: <https://images.impresa.pt/expresso/2020-09-23-European-Inventor-Award-2016-Elvira-Fortunato-Portugal-Photo-3.jpg/original>

Elvira Fortunato, geboren 1964 in Almada, Portugal, ist eine Pionierin auf dem Gebiet der Materialtechnik und nachhaltigen Elektronik. Sie hat einen Abschluss in Physik und Werkstofftechnik (1987) und einen Dokortitel in Mikroelektronik und Optoelektronik (1995) von der NOVA-Universität Lissabon, wo sie Lehrstuhlinhaberin, Prodekanin und Direktorin des Instituts für Nanomaterialien, Nanofabrikation und Nanomodellierung wurde.

Fortunato ist bekannt für ihre Erfindung des ersten Papiertransistors im Jahr 2008, mit dem sie den Bereich der Papierelektronik begründete. Ihre Projekte INVISIBLE und DIGISMART, die durch Zuschüsse des Europäischen Forschungsrats unterstützt wurden, brachten umweltfreundliche Elektronik voran, und ihr Projekt e-GREEN erforschte kostengünstige, nachhaltige Materialien. Mit über 800 wissenschaftlichen Arbeiten hat sie mehr als 50 Auszeichnungen erhalten, darunter die Blaise-Pascal-Medaille, den Pessoa-Preis und den Horizon-Impact-Preis. Im Jahr 2022 wurde sie von der französischen EU-Ratspräsidentschaft zu einer von 27 inspirierenden europäischen Frauen ernannt.

Über die Forschung hinaus fördert Fortunato die Gleichstellung der Geschlechter durch das SPEAR-Projekt und trägt zur Wissenschaftspolitik bei, indem sie im Scientific Advice Mechanism der Europäischen Kommission tätig war. Ihre bahnbrechende Arbeit und ihr Engagement machen sie zu einer globalen Vorreiterin bei der Förderung umweltfreundlicherer, integrativerer Technologien.

Unterrichtsplan 1

Die Fruchtbatterie	
Schlüsselbegriffe: Elektrizität, Batterie, chemische Reaktion	
 Dauer: 70 Minuten	 Alter: 8 bis 9 Jahre
 Ort: Klassenraum	 Verwandte MINKT-Bereiche: N (Naturwissenschaft): Erzeugung von Elektrizität mit natürlichen Materialien durch chemische Reaktionen T (Technik): Bau einer Batterie zur Stromerzeugung
Beschreibung	Dieses Experiment zeigt, wie man mit einer Zitrone (oder anderen Früchten wie Orangen, Kartoffeln oder Äpfeln), Kupfer- und Zinkstreifen und einer einfachen LED-Lampe Strom erzeugen kann, um Kindern auf spielerische Weise die Eigenschaften und Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Komponenten zu vermitteln. Der saure Saft der Frucht wirkt als Elektrolyt und bewirkt eine chemische Reaktion zwischen den Metallen, die Strom für die LED erzeugt.
Lernziele	Am Ende dieses Experiments werden die Kinder in der Lage sein mit ihren eigenen Worten zu erklären:

	• was Elektrizität ist; • was Elektronen sind.
Verbindung zum weiblichen Vorbild	Dieses Experiment wurde inspiriert von Elvira Fortunatos Forschung zu Elektrizität und innovativen Materialien, die zur Entwicklung umweltfreundlicher Geräte beitragen.
Einzelperson oder Gruppe	Gruppenaktivität: 6 Kinder oder weniger pro Gruppe
Sicherheit	Dieses Experiment ist sicher durchzuführen, erfordert jedoch eine sorgfältige Überwachung und Hilfe bei der Durchführung. Es erfordert etwas Geschicklichkeit und beinhaltet kurzzeitig die Verwendung eines Messers.
Materialien	☐ mindestens 5 Zitronen (Alternativen: Orangen, Kartoffeln oder Äpfel) ☐ 1 Kupferstreifen (alternativ: einige saubere, nicht oxidierte Kupfermünzen) ☐ 1 Zinkstreifen (alternativ: verzinkter Nagel) ☐ 1 kleine LED-Leuchte ☐ 2 einfache Drähte (mit abisolierten Enden) ☐ 1 Messer (die Lehrkraft unterstützt!)

Unterrichtsplan	
Einführung (10 min)	Mögt ihr es, neue Dinge auszuprobieren und zu sehen, wie Unglaubliches vor euren Augen geschieht? Ihr habt wahrscheinlich schon von Elektrizität gehört und gesehen, wie sie im Alltag verwendet wird. Aber was denkt ihr, was Elektrizität ist? Was glaubt ihr, woher sie kommt? Was glaubt ihr, wie wir Elektrizität erzeugen können? Was wäre, wenn ich euch sagen würde, dass wir Fruchtsaft verwenden können? Stellt euch das vor: Man nimmt eine Frucht und ihren Saft, um ein Licht einzuschalten. Wenn Sie die Geschichte vor dem Experiment lesen: Erinnert ihr euch daran, dass Elvira neue Materialien für Elektronik, Geräte und Innovationen entwickelt hat, um auf ökologisch nachhaltige Weise Strom zu erzeugen?
Forschungsfrage/ Hypothese (5 min)	Wisst ihr, was ernsthafte Wissenschaftler die ganze Zeit tun? Da sie neugierig sind, stellen sie sich viele Fragen und suchen nach Antworten.

	Hier ist also eine Forschungsfrage für euch alle: Können wir das LED-Licht mit einer Obstbatterie einschalten? Die Kinder sollten ermutigt werden, ihre Antworten zu geben, auch wenn sie falsch sind. Alle Meinungen sollten einbezogen und nicht sofort verworfen werden, auch wenn Sie wissen, dass sie nicht richtig sind. Das Experiment soll die Forschungsfrage beantworten und so die wissenschaftliche Methode nachahmen.
Schritt-für-Schritt-Anleitung (40 min)	Schritt 1 – Bereiten Sie die Früchte vor: • Wählen Sie eine frische Zitrone (oder eine andere Frucht wie eine Orange, eine Kartoffel oder einen Apfel) • Rollen Sie die Zitrone vorsichtig mit der Hand auf einem Tisch, damit sie weicher und saftiger wird. Schritt 2 – Schneiden Sie Schlitz in die Früchte: • Helfen Sie den Kindern, mit einem Messer zwei kleine Schlitz in die Zitrone zu schneiden.

- Die Schlitzte sollten etwa 1–2 cm tief und gerade breit genug sein, damit die Kupfer- und Zinkelemente hineinpassen.

Schritt 3 – Setzen Sie die Metallstreifen ein:

- Führen Sie den Kupferstreifen (die Münze) vorsichtig in den einen Schlitz und den Zinkstreifen (oder den Nagel) in den anderen Schlitz ein.
- Achten Sie darauf, dass sie sich im Inneren der Zitrone nicht berühren.

Schritt 4 – Schließen Sie die Drähte an:

- Nehmen Sie einen der einfachen Drähte und wickeln Sie ein Ende fest um den Kupferstreifen.
- Wickeln Sie den anderen Draht um den Zinkstreifen. Achten Sie darauf, dass die Drähte fest verbunden sind, damit der Strom fließen kann. Je fester die Verbindung, desto besser fließt der Strom.

Schritt 5 – Schalten Sie die LED an:

- Verbinden Sie die freien Enden der Drähte mit

den beiden Beinen der LED-Leuchte.

- Beobachten Sie, ob die LED aufleuchtet. Wenn nicht, tauschen Sie die Drähte aus. Wenn sie dann immer noch nicht leuchtet, verwenden Sie eine andere Frucht oder schalten Sie mehrere Früchte in Reihe, indem Sie den Zinkstreifen einer Frucht mit dem Kupferstreifen einer anderen verbinden.

Schritt 6 – Experimentieren Sie mit anderen Früchten:

- Wiederholen Sie das Experiment mit verschiedenen Früchten wie Orangen, Kartoffeln oder Äpfeln, die einen unterschiedlichen Säuregehalt haben können.
- Folgen Sie den gleichen Schritten: Bereiten Sie die Früchte vor, setzen Sie die Streifen ein, schließen Sie die Drähte an und schalten Sie die LED an.
- Vergleichen Sie, wie hell die LED mit verschiedenen Früchten leuchtet. Sie können versuchen, zwei oder mehr Früchte miteinander zu verbinden, um zu sehen, ob das Licht dadurch heller wird.

Quellen	Videos mit Schritten: • “Fruit-Power Battery” von Sick Science! • “How to Make a Lemon Battery” von SciShow Zusätzliche Quellen: • “Fruit battery” von Science Project • “12 Hands-on Battery Experiments for Kids” von 123homeschool4me
Schlussfolgerung (5 min)	Überprüfen Sie die Forschungsfrage/Hypothese. Die Antwort auf unsere Forschungsfrage lautet "Ja!". Es ist uns gelungen, die LED-Leuchte mit einer Fruchtbatterie zum Leuchten zu bringen! Die LED wird mit Hilfe des Saftes der säurehaltigen Frucht zum Leuchten gebracht. Dies geschieht, weil der saure Saft der Zitrone es den Elektronen ermöglicht, sich zwischen den Enden der Drähte zu bewegen (in anderen Worten, er wirkt wie ein Elektrolyt).
Erklären Sie das Experiment (10 min)	Der Zitronensaft leitet Elektrizität (d. h. er ist ein Elektrolyt), wodurch die Frucht wie eine Batterie wirkt. Die Zink- und Kupferstreifen dienen als Minus- und Pluspol, genau wie bei einer echten Batterie. Wenn der Zinkstreifen in die Frucht eingeführt wird, reagiert er mit dem sauren Saft,

wobei **Zinkionen** freigesetzt werden und **freie Elektronen** im Metall zurückbleiben. Diese Elektronen können nicht durch den Saft selbst wandern, sondern brauchen einen **Weg**, um sich zu bewegen. An dieser Stelle kommen die **Drähte** ins Spiel, die als **elektrische Leiter** fungieren. Wenn sie richtig angeschlossen sind, können die Elektronen vom **Zinkband** zum **Kupferband** fließen und einen **elektrischen Strom** erzeugen. Diese Bewegung der Elektronen durch die Drähte erzeugt genug Strom, um eine **LED-Leuchte** einzuschalten.

Wenn die Frucht vor dem Experiment gerollt **wird**, **werden ihre Zellen aufgebrochen**, wodurch sie **saftiger** wird, was den Ionenfluss im Saft verbessert und dazu beiträgt, den **Stromkreis** zu schließen. **Der Säuregehalt des Obstes** ist entscheidend, denn er beeinflusst, wie gut die Reaktion abläuft – je **saurer das Obst**, desto mehr Strom wird erzeugt. Je **dichter die Verbindungen** zwischen den Drähten und den Metallstreifen sind, desto besser fließt der Strom und desto heller leuchtet die LED. Wenn eine einzelne Frucht nicht genug Spannung erzeugt, können mehrere Früchte **in Reihe geschaltet** werden, um die Leistung zu erhöhen. Dieses

	Experiment ist eine lustige und einfache Art zu verstehen, wie chemische Reaktionen Strom erzeugen können, genau wie in einer echten Batterie!
Die Wissenschaft hinter dem Experiment	Elektronen: Das Elektron ist ein subatomares Teilchen mit einer negativen elektrischen Ladung. Elektronen spielen eine wesentliche Rolle bei vielen physikalischen Phänomenen, wie Elektrizität, Magnetismus und Wärmeleitfähigkeit. Elektronen und Elektrizität: Elektrizität ist die Bewegung von Elektronen, subatomaren Teilchen mit negativer elektrischer Ladung (die nicht nur bei der Elektrizität, sondern auch bei vielen anderen physikalischen Phänomenen, wie Magnetismus und Wärmeleitfähigkeit, eine wesentliche Rolle spielen). Eine Konzentration von Elektronen an einem Ort erzeugt eine elektrische Ladung. Wie stark die elektrische Ladung ist, lässt sich durch Messung der Spannung feststellen. Durch einige Materialien können sich Elektronen leicht bewegen; diese werden als Leiter bezeichnet. Um die Elektronen in

einem Leiter zu halten, wird er von einem Isolator umgeben. Ein elektrischer Draht, der aus einem leitenden Kern (in der Regel Kupfer) und einem isolierenden Mantel (in der Regel Kunststoff) besteht, kann elektrische Ladung von einem Ort zum anderen transportieren. Wir können die Anzahl der Elektronen zählen, die sich an einem Punkt des Drahts vorbeibewegen, was als Stromstärke bezeichnet und in Ampere gemessen wird.

Die elektrische Ladung sammelt sich nicht spontan an einem Ort; dazu müssen wir die Elektronen zusammenschieben. Das ist es, was wir tun, um Elektrizität zu erzeugen. Normalerweise benutzen wir einen Magneten, um die Elektronen durch einen Draht in einer Maschine zu schieben, die Generator genannt wird.

Saftige Früchte:

Es findet eine Reaktion zwischen den positiv geladenen Ionen in der Frucht und dem Zinkmetall im Nagel statt, wobei Elektronen (die negativ geladen sind) freigesetzt werden. Die Elektronen wandern vom Pluspol der Batterie durch einen Kupferdraht, dessen Enden mit Krokodilklemmen an

den Nägeln befestigt sind, zum Minuspol. Durch die Bewegung der Ladung wird genügend Strom erzeugt, um die LED zum Leuchten zu bringen.

Batterie:

Eine Batterie ist eine Energiequelle, die aus einer oder mehreren elektrochemischen Zellen und Anschlüssen an beiden Enden besteht, die Anode (–) und Kathode (+) genannt werden. Elektrochemische Zellen wandeln chemische Energie in elektrische Energie um.

Leitende Materialien:

Leitende Materialien sind Materialien, die Elektrizität mehr oder weniger gut leiten können. Bei diesen Materialien können Elektronen frei und flüssig von einem Punkt zum anderen fließen, wenn sie mit einer Stromquelle verbunden sind.

Die Geschichte und die Zukunft der Stromerzeugung

Die alten Griechen entdeckten die statische Elektrizität durch Reiben von Bernstein. Viel später,

im Jahr 1600, prägte der englische Wissenschaftler William Gilbert den Begriff "electricus" für Materialien, die nach dem Reiben Gegenstände anziehen können.

Im Jahr 1800 erfand der italienische Chemiker und Physiker Alessandro Volta die erste echte Batterie, indem er abwechselnde Schichten von Zink- und Kupferscheiben übereinanderlegte, die durch in Salzwasser oder einer sauren Lösung getränkte Tücher oder Papier getrennt waren. Er entdeckte, dass diese Anordnung im Gegensatz zur statischen Elektrizität einen kontinuierlichen elektrischen Strom erzeugte. Damit schuf er die erste zuverlässige Quelle kontinuierlicher elektrischer Energie und öffnete die Tür zu praktischen Anwendungen der Elektrizität. Später, im Jahr 1831, entdeckte sein britischer Berufskollege Michael Faraday die elektromagnetische Induktion, d. h. das Prinzip, dass ein wechselndes Magnetfeld einen elektrischen Strom erzeugen kann. Er demonstrierte dies, indem er einen Magneten durch eine Drahtspule bewegte, wodurch ein elektrischer Strom in dem Stromkreis erzeugt wurde. Er baute auch

den ersten elektromagnetischen Generator und bewies damit, dass mechanische Energie in elektrische Energie umgewandelt werden kann.

Die Entdeckungen von Volta und Faraday legten den Grundstein für elektrische Generatoren, Transformatoren und Motoren, die zum Rückgrat der Industrialisierung wurden. Ihre Arbeiten führten direkt zur Entwicklung von Kraftwerken, zur elektrischen Fernübertragung und zur weit verbreiteten Elektrifizierung.

Dies förderte das industrielle Wachstum durch die Bereitstellung effizienter mechanischer Energie und führte zu Fortschritten in der Fertigung, im Transportwesen (elektrische Züge, Straßenbahnen) und in der Kommunikation (Telegrafen, Telefone, Radios). Ein Großteil der weltweiten Elektrizität wird immer noch mit Hilfe fossiler Brennstoffe – Kohle, Erdöl und Erdgas – erzeugt. In Wärmekraftwerken werden sie verbrannt, um Wärme zu erzeugen, die Wasser in Dampf umwandelt, der dann Turbinen antreibt, die mit Generatoren verbunden sind und so durch elektromagnetische Induktion Strom

erzeugen. Es gibt jedoch ein Problem: Bei diesem Prozess werden große Mengen an Kohlendioxid (CO_2) freigesetzt, einem Treibhausgas, das der Hauptverursacher der globalen Erwärmung ist. Die mögliche Erschöpfung der fossilen Brennstoffe, die nicht erneuerbar sind, führt zu weiteren Risiken. Für eine nachhaltige Entwicklung ist es daher wichtig, erneuerbare Energiequellen zu finden.

Unterrichtsplan 2

Die Macht der Chemikalien Schlüsselbegriffe: Elektrizität, Batterie, chemische Reaktion	
 Dauer: 55 Minuten	 Alter: 8 bis 9 Jahren
 Ort: Klassenraum	 verwandte MINKT-Bereiche: N (Naturwissenschaft): Stromerzeugung mit natürlichen Materialien durch chemische Reaktionen. T (Technik): Bau einer Batterie zur Stromerzeugung.
Beschreibung	Dieses Experiment führt Kinder anhand einfacher Materialien wie Salz und Essig, Kupfer- und Zinkstreifen in die Stromerzeugung und Energieübertragung ein. Es zeigt Kindern, wie ein Elektrolyt (Essig) eine chemische Reaktion zwischen den Metallen erzeugt, um Strom zu erzeugen, und hilft ihnen, den Weg des Stroms durch die Materialien zu visualisieren.
Lernziele	Am Ende dieses Experiments werden die Kinder in der Lage sein: mit ihren eigenen Worten zu erklären was

	Elektrolyte sind; • mit ihren eigenen Worten zu erklären was Elektrizität (Strom) ist.
Verbindung zum weiblichen Vorbild	Dieses Experiment wurde von Elvira Fortunatos Arbeit über die Verwendung von Papiertransistoren inspiriert, die es ermöglichen, Technologie und Schaltkreise billiger, benutzerfreundlicher und umweltfreundlicher zu machen (ähnlich wie Salz und Essig im Experiment).
Einzelperson oder Gruppe	Einzel- oder Gruppenaktivität: 4 Kinder oder weniger pro Gruppe
Sicherheit	Dieses Experiment ist sicher durchzuführen, erfordert jedoch eine sorgfältige Überwachung und Hilfe bei der Umsetzung. Beispielsweise könnte Hilfe bei der korrekten Anbringung der Drähte erforderlich sein.
Materials	☐ Essig (so viel wie nötig) ☐ Salz (so viel wie nötig) ☐ 4 Pappbecher ☐ 4 Zinkstreifen ☐ 4 Kupferstreifen ☐ Krokodilklemmen ☐ 1 Tasse

Unterrichtsplan	
Einführung (5 min)	Möchtet ihr neue Dinge ausprobieren und miterleben, wie unglaubliche Dinge vor euren Augen geschehen? Strom kennt ihr wahrscheinlich und habt gesehen, wie er im Alltag genutzt wird. Aber was glaubt ihr, was Strom ist? Woher glaubt ihr, kommt er? Wie glaubt ihr, können wir ihn erzeugen? Was wäre, wenn ich euch sagen würde, dass wir mit alltäglichen Materialien, die wir wahrscheinlich in unserer Küche finden, Strom erzeugen können? Stellt euch das vor: Strom erzeugen mit Hilfe von Essig und Salz. Wenn Sie die Geschichte vor dem Experiment lesen: Erinnert ihr euch daran, dass Elvira eine bahnbrechende Technologie erfunden hat, bei der Papier anstelle von Metall zur Herstellung von Geräten verwendet wird? Sie ist die Erfinderin des sogenannten Papiertransistors, einem wesentlich nachhaltigeren und umweltfreundlicheren Material.
Forschungsfrage/ Hypothese	Wisst ihr, womit sich ernsthafte Wissenschaftler die ganze Zeit beschäftigen? Da sie neugierig sind,

(5 min)	stellen sie sich viele Fragen und suchen nach Antworten. Hier ist eine Forschungsfrage für euch alle: Welche Art von Materialien könnten wir zur Stromerzeugung verwenden, die billig, umweltfreundlich und einfach zu verwenden sind? Die Kinder sollten ermutigt werden, ihre Antworten zu geben, auch wenn sie falsch sind. Alle Meinungen sollten einbezogen und nicht sofort verworfen werden, auch wenn Sie wissen, dass sie nicht richtig sind. Das Experiment soll die Forschungsfrage beantworten und so die wissenschaftliche Methode nachahmen.
Schritt-für-Schritt-Anleitung (30 min)	Schritt 1: • Messen Sie etwa 120 ml weißen Essig in einem Becher ab. Schritt 2: • Mischen Sie ihn mit einem Teelöffel Salz. Schritt 3: • Gießen Sie die Mischung in eine Tasse.

Schritt 4:

- Tauchen Sie den Kupferstreifen und den Zinkstreifen in die Tasse, ohne dass sie sich berühren.

Schritt 5:

- Verbinden Sie die beiden Streifen mit Krokodilklemmen mit der LED: Der Kupferstreifen muss mit dem langen Bein der LED verbunden sein, der Zinkstreifen mit dem kurzen Bein.

Schritt 6:

- Wenn die LED nicht leuchtet, verwenden Sie mehrere Tassen:
- Wiederholen Sie den oben beschriebenen Vorgang mit einer neuen Tasse.
- Schließen Sie die Tassen in einer elektronischen Reihenschaltung an, indem Sie den Kupferstreifen der einen mit dem Zinkstreifen der anderen verbinden. Achten Sie dabei darauf, dass die zuvor genannte Bedingung erfüllt ist: Die LED muss mit einem Zinkstreifen (über die kurze Klemme) und

	einem Kupferstreifen (über die lange Klemme) verbunden sein.
Quellen	• “How to make a Vinegar Battery” von Elearnin
Schlussfolgerung (5 min)	Überprüfen Sie die Forschungsfrage/Hypothese. Erklären Sie den Kindern, welche Rolle jeder Bestandteil im Experiment spielt. Durch die Verbindung von Essig und Salz entsteht eine Substanz, die Strom leitet (ein Elektrolyt), während Kupfer und Zink einen Elektronenstrom erzeugen.
Erklären Sie das Experiment (10 min)	Dieses Experiment ahmt eine Batterie nach, indem es eine elektrochemische Reaktion zur Stromerzeugung nutzt. Essig (Essigsäure) und Salz (Natriumchlorid) bilden einen Elektrolyten, eine Substanz, die Elektrizität durch die Bewegung geladener Teilchen (Ionen) leitet. Kupfer und Zink dienen in dieser Batterie als Elektroden. Da Zink reaktiver ist als Kupfer, gibt es im Elektrolyten leichter Elektronen ab, wodurch eine elektrische Potentialdifferenz (Spannung) zwischen den beiden Metallen entsteht. Einfach ausgedrückt: Das Zink verliert Elektronen und das Kupfer gewinnt sie. Durch diese Ionenbewegung wird der

	elektrische Stromkreis geschlossen, sodass Elektronen durch die externen Drähte fließen und die LED mit Strom versorgen können. Durch Hinzufügen von mehr Tassen der Essig-Salz-Mischung und Kupfer- und Zinkstreifen erhöht sich die Spannung. Das liegt daran, dass jede zusätzliche Tasse wie eine weitere kleine Batterie funktioniert und sich die Spannungen erhöht, wenn sie in Reihe geschaltet sind. In diesem Experiment verwenden wir günstige, umweltfreundliche Materialien wie Salz und Essig. Was wir hier tun, könnte für die Zukunft wichtig sein, denn die Gewinnung und Aufbereitung der Materialien, die normalerweise für Batterien verwendet werden, erfordert große Mengen an Energie und ihr Abbau verschmutzt Boden und Wasser. Wissenschaftler arbeiten an umweltfreundlicheren Methoden zur Stromerzeugung und zum Bau von Batterien.
Die Wissenschaft hinter dem Experiment	Strom: Elektrizität ist die Bewegung subatomarer Teilchen, die Elektronen genannt werden. Eine Konzentration von Elektronen an einem Ort erzeugt eine elektrische Ladung. Die Stärke der elektrischen Ladung kann durch Messung der Spannung

gemessen werden. Elektronen bewegen sich leicht durch einige Materialien, die als Leiter bezeichnet werden. Um die Elektronen in einem Leiter zu halten, wird dieser von einem Isolator umgeben. Ein elektrischer Draht, der aus einem leitenden Kern (normalerweise Kupfer) und einer isolierenden Ummantelung (normalerweise Kunststoff) besteht, kann elektrische Ladung von einem Ort zum anderen transportieren. Wir können die Anzahl der Elektronen zählen, die sich an einem Punkt im Draht vorbeibewegen, und dies wird als Strom bezeichnet, der in Ampere gemessen wird.

Elektrische Ladung sammelt sich nicht spontan an einem Ort an. Dazu müssen wir die Elektronen zusammendrücken. Dies tun wir, um Elektrizität zu erzeugen. Normalerweise verwenden wir einen Magneten, um die Elektronen durch einen Draht in einer Maschine zu drücken, die als Generator bezeichnet wird.

Umweltverschmutzung durch Technik:

Die Technologiebranche ist für 7 % der globalen Emissionen verantwortlich und wird voraussichtlich mit dem Wachstum von Rechenzentren, Cloud-

Computing und der weit verbreiteten Nutzung elektronischer Geräte rapide ansteigen. Der Energieverbrauch des IT-Sektors ist beträchtlich, allein Rechenzentren verbrauchen 70 Milliarden kWh Strom.

Darüber hinaus erfordert die Gewinnung und Raffination kritischer Materialien, wie sie in Smartphones verwendet werden, viel Energie. Der Abbau dieser Materialien führt aufgrund der intensiven und umweltschädlichen Prozesse häufig zu einer Verschlechterung von Boden und Wasser. So werden beispielsweise für die Herstellung eines einzigen Smartphones etwa 12.760 Liter Wasser benötigt, wenn man alle Schritte vom Abbau bis zur Herstellung berücksichtigt.

Die großen Technologieunternehmen tragen erheblich zu den Treibhausgasemissionen bei und waren 2023 für etwa 4 % der weltweiten Emissionen verantwortlich.

Diese Zahlen zeichnen ein komplexes Bild. Der schnell wachsende Berg an Elektroschrott, der ausrangierten Elektronik, ist mit geschätzten 57,4 Millionen metrischen Tonnen ein großes Problem.

Nachhaltigkeit:

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Quellen ist aufgrund der Erschöpfung der herkömmlichen fossilen Brennstoffe und der damit verbundenen Umweltverschmutzung für eine nachhaltige Entwicklung von großer Bedeutung.

Papier wird zur Stromerzeugung unter Feuchtigkeitseinwirkung verwendet. So kann ein Stück unbehandeltes Druckerpapier (1,5 cm² Fläche) eine Spannung von 0,25 V und einen Strom von 15 nA erzeugen. Die Ausgangsleistung kann durch Änderung der Feuchtigkeit, Temperatur und Anzahl der Geräte durch einfache Reihen- /Parallelschaltungen bequem angepasst werden. Es wird erwartet, dass solche papierbasierten feuchtigkeitselektrischen Generatoren (PMEGs) aufgrund der breiten Verfügbarkeit und der geringen Kosten von Papier in der täglichen Umgebung Anwendung finden werden.

Elektrolyte:

Ein Elektrolyt ist eine Substanz, die Elektrizität durch die Bewegung von Ionen leitet, nicht aber durch die Bewegung von Elektronen. Dazu gehören

die meisten löslichen Salze, Säuren und Basen, die in einem polaren Lösungsmittel wie Wasser gelöst sind.

Elektrochemische Reaktionen:

Unter normalen Bedingungen geht eine chemische Reaktion mit der Freisetzung oder Absorption von Wärme und nicht einer anderen Energieform einher. Es gibt jedoch viele chemische Reaktionen, die – wenn sie in Kontakt mit zwei durch leitende Drähte getrennte elektrische Leiter ablaufen können – sogenannte elektrische Energie freisetzen und einen elektrischen Strom erzeugen. Umgekehrt kann die Energie des elektrischen Stroms genutzt werden, um viele chemische Reaktionen herbeizuführen, die nicht spontan ablaufen. Ein Prozess, der die direkte Umwandlung chemischer Energie beinhaltet, stellt bei entsprechender Organisation eine elektrische Zelle dar. Ein Prozess, bei dem elektrische Energie direkt in chemische Energie umgewandelt wird, ist die Elektrolyse, d. h. ein elektrolytischer Prozess.

#steamtales-project

www.steamtales.eu



Kofinanziert von der
Europäischen Union

Alle Inhalte stehen unter CC BY-NC-SA 4.0

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) wird von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst wider. Weder die Europäische Union noch die Bewilligungsbehörde können dafür verantwortlich gemacht werden.

