

Energiescouts

oder: Was ist eine Kilowattstunde?

Nach einem Workshop von Matthias Holzer, Jaqueline Klose, Gisela Neugebauer und Christine Maier

Diese Unterrichtseinheit basiert auf einem Workshop, der Schüler:innen an einer Berufsschule zu sogenannten „Energiescouts“ ausbildet. Anhand von Experimenten lernen sie zunächst den Energieverbrauch an ihrer Schule kennen, beispielsweise durch nicht abgeschaltete Computer. Aus den gewonnenen Erkenntnissen entwickeln die Schüler:innen konkrete Umsetzungsideen für ihren Schulalltag.

aktualisiert am 04.12.2024

Fach: Physik (oder fächerübergreifend als Projekt)

Schulart/Jahrgangsstufe: alle / ab Jahrgangsstufe 7

Gruppengröße: unbegrenzt

Zeitbedarf: 45–90 Minuten

Hintergrundinformationen

Elektrisierung und Digitalisierung zählen als zentrale Säulen einer nachhaltigen und modernen Zukunft. Der Verzicht auf fossile Energieträger und die Automatisierung durch digitale Instrumente und Methoden sorgen aber für einen erhöhten Strombedarf – bis 2045 verdoppelt er sich in Deutschland beinahe auf voraussichtlich 1.000 TWh – eine Billion kWh (vgl. Umweltbundesamt 2024; BMWK 2023). Neben der Effizienzsteigerung von Geräten und Ausbau von erneuerbaren Energien, Speichermöglichkeiten und Stromnetz spielt das Einsparpotenzial beim Strombedarf eine große Rolle.

Um städtischen Einrichtungen wie Schulen oder Kindertagesstätten einen zusätzlichen Anreiz zum Energiesparen zu geben, gibt es in vielen Kommunen Fifty-Fifty-Programme – so auch in München (vgl. Pädagogisches Institut 2024). Den (durch Digitalisierung erhöhten) Stromverbrauch an Schulen zu messen und Einsparpotenziale zu identifizieren kann dadurch nicht nur didaktisch sinnvoll sein, sondern auch finanzielle Vorteile für Schulen haben, die dadurch wiederum Projekte z.B. zur BNE realisieren können.

Die Städtische Berufsschule für Informationstechnik in München bildet für jede Klasse „Energiescouts“ aus, die z.B. dafür zuständig sind, dass unbenutzte Geräte ausgeschaltet werden. Die Schulung macht die Einheit Kilowattstunde verständlich, misst und berechnet den Energiebedarf (und dessen finanzielle Auswirkungen) der Schulcomputer und unterstützt Ideen zu weiteren Einsparmaßnahmen. Die Einheit kann fächerübergreifend im Rahmen ähnlicher Projekte oder im Rahmen des Physikunterrichts umgesetzt werden. Im Rahmen des Projektverbunds ViFoNet wurde die Schulung videografiert und steht interessierten Lehrpersonen als „Blick ins Klassenzimmer“ zur Verfügung.

Benötigtes Material

- Kopiervorlage 1 in Klassenstärke
- Kopiervorlage 2 je Kleingruppe
- Energiekostenmessgerät („Energy Master Basic“ o. Ä.; im Elektronikfachhandel und im Internet erhältlich), Verlängerungskabel, PC und ggf. Mehrfachsteckdose je Kleingruppe
- Kopiervorlage 3 je Kleingruppe bzw. in Projektform je vertretener Klasse in größerem Format zum Aufhängen

1. Motivation: Was ist eine Kilowattstunde? (ca. 15 Minuten)

- Einstieg: Die Lehrperson vergleicht Müll mit Strom: Wir können uns alle vorstellen, wie viel Müll ist. Aber wie sieht das mit Strom aus?
- Begriffsdefinition: Was ist eine Kilowattstunde?
Die Lehrperson befragt die Schüler:innen nach dem durchschnittlichen jährlichen Stromverbrauch einer Person in Deutschland (ca. 1.700–2.000 kWh, vgl. Destatis 2023), sodass die Schüler:innen die Größenordnung der Einheit verstehen. Die Einheit und die Formel zur Berechnung werden geklärt.
- Praxisbeispiele: Die Lehrperson zeigt einen Ausschnitt aus dem Youtube-Video **„Die Kilowattstunde – Was kann man mit einer kWh Strom alles anfangen?“** (2:25–3:39). Dort wird unter anderem erklärt, dass man mit 1 kWh 140 Toasts tosten kann, was zum nächsten Video überleitet.
- Vergleich mit der menschlichen Leistung: Auch Menschen erbringen körperliche Leistung, die in kWh gemessen werden kann. Die Lehrperson fragt, wie viel kWh ein Mensch z.B. auf einem Fahrrad erzeugen könnte. Die Einschätzungen der Schüler werden anschließend mit dem Youtube-Video **„Olympic Cyclist Vs. Toaster: Can He Power It?“** abgeglichen: Ein professioneller Bahnradfahrer erzeugt auf einem Fahrrad mit viel Mühe 0,021 kWh und schafft es damit, einen Toast leicht zu bräunen. Das lässt die Schüler:innen erkennen, wie anstrengend es für einen Menschen wäre, Strom zu erzeugen, was die Wertschätzung steigen lässt. Dieser Effekt lässt sich verstärken, indem das Experiment selbst durchgeführt wird. Mit einem speziellen Fahrradzubehör, beispielsweise von www.oekotrainer.de, lassen sich radelnd bis zu 1000 W erzeugen.
Die Schüler:innen erhalten ein Merkblatt mit Begriffsdefinition, Berechnung einer kWh und Beispielen (Kopiervorlage 1).

2. Messpraktikum: Messung des Verbrauchs von Schul-PCs (ca. 25 Minuten)

- Die Lehrperson erklärt die Messaufgabe, den Ablauf und die Einteilung in Kleingruppen. Jede Gruppe erhält ein Verlängerungskabel, ein Energiekostenmessgerät und eine Ausfertigung von Kopiervorlage

2, auf der die Aufgabe und Vorgehensweise zur Messung erläutert und die Ergebnisse eingetragen werden. Achtung: Je nach Modell ist der Bildschirm über den PC mit Strom versorgt oder hat einen eigenen Stecker. In letzterem Fall wird zur Messung eine Mehrfachsteckdose benötigt, damit der Energieverbrauch von PC und Bildschirm berücksichtigt wird. Je nach Anzahl der PCs in der Schule müssen zudem die Zahlen auf dem Arbeitsblatt geändert werden.

- Messen des Standby-Verbrauchs: Die Schüler:innen bauen das Setting für die Messung des Energieverbrauchs auf und messen den Standby-Verbrauch der Rechner. Sie berechnen die ungefähren Stromkosten für alle Rechner der Schule im Standby.
- Messen des Verbrauchs im Idle-Modus: Die Schüler:innen messen den Verbrauch der Rechner, wenn diese angeschaltet sind, aber nicht benutzt werden. Sie berechnen die ungefähren Stromkosten für alle Rechner der Schule im Idle-Modus.
- Die Ergebnisse bezüglich Verbrauch und Kosten werden im Plenum zusammengetragen und besprochen, um die Schüler:innen für mögliche Energieeinsparungen zu sensibilisieren.

3. Sensibilisierung: Tägliche Aufgaben der Energiescouts/ Konsequenzen für den Schulalltag (ca. 20 Minuten)

- Die Lehrperson aktiviert das Vorwissen der Schüler:innen, in dem sie nach bekannten Möglichkeiten der Einsparung von Energie und Ressourcen fragt.
- Die Schüler:innen erhalten Kopiervorlage 3, an der Tafel ist die entsprechende Struktur ebenfalls vorbereitet. Im Unterrichtsgespräch werden Ideen gesammelt, wie im Schulalltag Strom, Wärmeenergie, Wasser und Müll eingespart werden können. Die Ergebnisse werden an der Tafel und auf den Plakaten gesichert.
- Die Schüler:innen erhalten den Auftrag, das Erlernte an die Mitschüler:innen zu kommunizieren und im Schulalltag auf die Einhaltung zu achten.

Hinweise: Mögliche Projekte als Weiterführung

- Im Rahmen der Schulung der Energiescouts an der Städtischen Berufsschule für Informationstechnik werden Projektideen gesammelt und mit interessierten Schüler:innen im weiteren Verlauf des Schuljahrs konkretisiert. Die Vorschläge können an der Tafel gesammelt und in Kleingruppen besprochen werden. Auch außerhalb einer Schulung zu Energiescouts ist der Anstoß zu weiteren Ideen wichtig, die Umsetzung an der Schule aufgrund der Vorbildfunktion sinnvoll.

Differenzierungsmöglichkeiten

- Für Schüler:innen, die weniger Vorwissen mitbringen oder in der Durchführung der angestellten Berechnungen mehr Unterstützung benötigen, können die Arbeitsblätter noch kleinschrittiger gestaltet werden, die Arbeitsaufträge durch Abbildungen visualisiert und durch zusätzliche Vorentlastungsstrukturierung werden (z. B. durch ein Rechenbeispiel, das analog übertragen werden kann).
- Eine heterogene Gruppenzusammensetzung ermöglicht es den Schüler:innen, einzelne Arbeitsschritte auch in Tandems zu übernehmen, in denen jeweils ein/e stärkere:r Schüler:in als Tutor:in zur Seite steht und so z.B. die selbstständige Handhabung der Messgeräte entlastet wird.

Fokussierte BNE-Kompetenzen

Sach- und Methodenkompetenz	Sozialkompetenz	Selbstkompetenz
Fachübergreifende Erkenntnisse gewinnen: Die Schüler:innen erfahren durch verschiedene Experimente, welchen Unterschied das energiebewusste Handeln macht. Risiken, Gefahren und Unsicherheiten erkennen und abwägen: Die Schüler:innen erkennen, dass nicht energiebewusst zu handeln zu hohen Kosten für die Schule führt und überlegen davon ausgehend, wo diese finanziellen Mittel besser eingesetzt werden könnten.	Gemeinsam mit anderen planen und handeln: Die Schüler:innen planen auf Basis des in der Unterrichtseinheit Erlernten ihre Tätigkeiten als Energiescouts in und mit der Schulfamilie. Sich und andere motivieren, aktiv zu werden: Die Unterrichtseinheit leitet die Schüler:innen zum wissenschaftlich fundierten Handeln in ihrer Tätigkeit als Energiescouts an, außerdem dazu, die Ergebnisse ihrer Überlegungen an die Mitschüler:innen zu kommunizieren.	Selbstständig planen und handeln: Die Schüler:innen tragen selbstständig Vorschläge zusammen, durch die Strom, Müll und Wasser eingespart werden können und setzen diese dann um.

Quellenverzeichnis

BMWK (Hg.) (2023): Ein Stromnetz für die Klimaneutralität. In: Energiewende direkt 5/2023. Abrufbar unter: <https://www.bmwk-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2023/05/Meldung/News1.html>, zuletzt abgerufen am 22.01.2025).

Destatis (Hg.) (2023): Stromverbrauch der privaten Haushalte nach Haushaltsgrößenklassen. Abrufbar unter: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauchhaushalte.html>, zuletzt abgerufen am 22.01.2025..

Pädagogisches Institut (Hg.) (2024): Fifty-Fifty-Aktiv. Abrufbar unter: <https://www.pi-muenchen.de/profil/wir-ueber-uns/stabsstelle-kommunales-bildungsmanagement/bne-und-klimaschutz/fifty-fifty-aktiv/>, zuletzt abgerufen am 22.01.2025.

Umweltbundesamt (Hg.) (2023): Stromverbrauch. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/stromverbrauch>, zuletzt abgerufen am 22.01.2025.