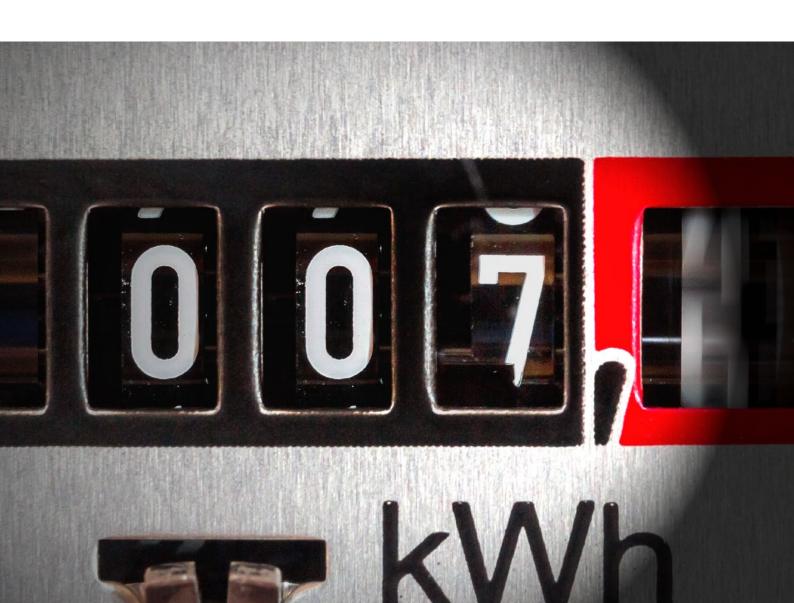




Dem Energieverbrauch auf der Spur – Klima- und EnergiedetektivInnen im Unterricht





Dem Energieverbrauch auf der Spur – Klima- und EnergiedetektivInnen im Unterricht



Inhaltsverzeichnis

1	Ener	6	
2	Then	7	
3	Meth	8	
	3.1.	Methoden	8
		Für die Volksschule	8
		Für die Unterstufe	10
		Für die Oberstufe	12
	3.2.	Klima- und EnergiedetektivInnen mit Messgeräten	14
	3.3.	Klima- und EnergiedetektivInnen mit Apps	17
	3.4.	Datenschutz	22
4	Doku	23	
5	Refle	26	
6	Ener	giesparen zahlt sich aus	28
7	Weitere Informationen		29
	7.1.	Good Practice-Beispiele	29
	7.2.	Geräteverleih und Info	29



Einführung

Klimaschulen ist ein Programm des Klima- und Energiefonds, an dem sich alle Klima- und EnergieModellregionen und deren Schulen beteiligen können. Ziel des Programms "Klimaschulen" ist es, Projekte
mit den Schülerinnen und Schülern durchzuführen, die eine möglichst intensive und insbesondere auch
langfristige Sensibilisierung von SchülerInnen sowie LehrerInnen und DirektorInnen für die nachhaltige
Auseinandersetzung mit Klima- und Energiefragen zur Folge haben. Damit soll ein bedeutender Beitrag zur
Integration von Klima- und Energiethemen in den Schulalltag geleistet werden, aber auch eine langfristige
Verhaltensänderung weit über die Schule hinaus.

Sie planen ein Klimaschulenprojekt in Ihrer Schule und wollen Ihren SchülerInnen das Thema Energie anhand der realen Situation im Alltag Schule näher bringen? In jeder Schule ist ein wesentlicher Inhalt des Klimaschulen-Projekts, dass die aktuelle Energieverbrauchssituation der Schule gemeinsam mit den SchülerInnen erhoben wird. SchülerInnen sollen als Klima- und EnergiedetektivInnen auftreten, Handlungspotenziale aus der Energiesituation mit Unterstützung des Modellregionsmanagers/der Modellregionsmanagerin aufzeigen und konkrete Maßnahmen ableiten. Die jeweiligen Mindestanforderungen für den Teil Energiedetektive findet man im aktuell gültigen Leitfaden "Klimaschulen". Die hier angeführten Ideensammlungen dienen als Inspiration und als mögliche Ergänzungen zu bereits geplanten Maßnahmen.

Die Auseinandersetzung mit der Energiesituation in der eigenen Schule ist nicht nur ein spannendes Projekt mit und für SchülerInnen, sondern leistet im besten Fall auch einen bedeutenden Beitrag zu langfristigen Einsparmaßnahmen. Die dokumentierten Ergebnisse können mit dem Schulerhalter besprochen werden und zu langfristigen Veränderungen führen.

Wichtig vor dem Start der Klima- und EnergiedetektivInnen in der Schule ist es, den Schulwart/die Schulwartin und die Schulleitung über die Maßnahmen zu informieren und wenn möglich auch mit einzubeziehen. Auch Eltern sollten über das Energieprojekt ihrer Kinder informiert werden. So können neue Lernerfahrungen, die die SchülerInnen gemacht haben, auch in den häuslichen Alltag der Eltern und der Schule einfließen und gesamtheitlich wirken.

Die folgende Broschüre soll Sie dabei unterstützen Ihre Vorhaben zu den "Klima- und EnergiedetektivInnen" umzusetzen. Dabei gibt es nicht eine richtige Vorgehensweise, sondern viele verschiedene Ansätze und Schwerpunkte, die Sie gemeinsam mit ihren SchülerInnen und ProjektpartnerInnen wählen können. Die folgende Sammlung soll Sie bei der Auswahl und Durchführung unterstützen.



1 Energie – was ist das?

Falls Sie noch nicht mit Ihren SchülerInnen zum Thema Energie gearbeitet haben empfiehlt es sich, sich zuerst mit dem Begriff auf eine für die Altersstufe geeignete Art und Weise auseinanderzusetzen. Auch eine Diskussion über unterschiedliche Formen der Energieerzeugung (erneuerbare bzw. nicht-erneuerbare Energien) und die Implikationen des steigenden Energieverbrauchs bietet eine Möglichkeit einen Einstieg in das Thema zu schaffen.

Hier eine Erklärung für die Volksschule bzw. Unterstufe:

"Energie kann man zwar nicht sehen, wir können aber ihre Auswirkungen erkennen. Wir brauchen Energie z.B. für die Beleuchtung und die Heizung in unseren Häusern oder wenn wir ein Verkehrsmittel benutzen, um zur Schule zu gelangen. Auch fast alle Dinge, die wir jeden Tag verwenden, etwa Kleidung, Spielzeug oder Geschirr, haben bei der Herstellung und beim Transport Energie benötigt.

Auch in der Natur begegnen wir den Wirkungen der Energie in verschiedenen Formen: als Licht und Wärme der Sonne, als Wärme des Feuers oder in Form eines Blitzes.

Ohne Energie gäbe es kein Leben. Doch Menschen, Tiere oder Pflanzen können keine Energie erzeugen, sie können sie nur in andere Formen umwandeln. Fast alle Energie auf der Erde stammt von der Sonne. Die Pflanzen können mit Hilfe des Sonnenlichts wachsen. Wenn wir Pflanzen essen, nehmen wir die gespeicherte Sonnenenergie der Pflanzen auf und können diese wieder nutzen, um zu wachsen oder uns zu bewegen.^{1"}

Hier eine Erklärung für höhere Schulstufen:2

In der Physik wird Energie als die Menge von Arbeit definiert, die ein physikalisches System ausführen kann. Eine andere Definition beschreibt Energie als die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten. Die Einheit für die Energie ist das Joule (J).

Energie kann weder erzeugt noch verbraucht oder zerstört werden. Sie kann sich nur von einer Form in eine andere verwandeln, z.B. von elektrischer Energie in Bewegungsenergie oder in Wärmeenergie.

Energie wird in vielfältiger Weise von uns genutzt: Zum Beispiel für die Beleuchtung und Heizung unserer Wohnungen, den Transport von Personen und Dingen oder auch die Produktion von Gütern. Energie ist praktisch allgegenwärtig, ohne dass sie uns in der Regel auffällt.

Aus Carbon detectives 8-11

www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/energie/wasistenergie/



2 Themenschwerpunkte setzen

Wenn Sie ein Klimaschulenprojekt durchführen, so haben Sie vermutlich eines oder mehrere Themen in Ihrem Projekt eingeplant, die mit Energie zu tun haben. Es bietet sich daher an, auch bei den Klima- und EnergiedetektivInnen einen Ihrem Projekt entsprechenden Schwerpunkt zu wählen. Folgende Möglichkeiten bieten sich an:

- **Energieverbrauch:** z.B. Energieverbrauch in der Schule und zu Hause, graue Energie, Einsparungen durch Wärmedämmung...
- Erneuerbare Energien / Energieeffizienz: z.B. Umstellung auf LED-Beleuchtung, Installation von Bewegungsmeldern auf den Gängen oder die automatische Abschaltung der Computer, energieeffiziente Heizungssysteme³, erneuerbare Energien...
- **Mobilität:** An- und Abreise zur Schule, Transport von Materialien zur Schule, Energieverbrauch unterschiedlicher Transportmittel, Auswirkungen auf das Klima...
- Konsum, Lebensstil, Ernährung: Wie wirken sich Ernährung und Konsum auf das Klima aus? Welche Möglichkeiten für klimafreundliches Einkaufen/Verhalten gibt es?

Es ist empfehlenswert bei der Auswahl darauf zu achten vermehrt jene Themen zu behandeln, die einen wesentlichen Einfluss auf die Energieverbrauchssituation der Schule und weltweit ausüben. Die Themen Mobilität und Wärmebereitstellung leisten einen wesentlich bedeutenderen Beitrag zu langfristigen Verhaltensänderungen sowie Einsparmaßnahmen, wie etwa das Thema Ernährung.

Weiterführende Information: www.ibp.fraunhofer.de/content/dam/ibp/de/documents/Kompetenzen/energieeffizienz-und-raumklima/EER-Projekte/EnEff-Schule/Leitfaden_Besseres-Lernen.pdf



3 Methoden auswählen

Haben Sie sich – im besten Fall mit Ihren PartnerInnen und den SchülerInnen auf ein Schwerpunktthema geeinigt, gilt es Methoden auszuwählen, die dem Alter, Schultyp und Interesse der SchülerInnen entsprechen. Sind Messgeräte vorhanden, so ist es vor allem für die älteren SchülerInnen spannend auch selbständig mit diesen zu arbeiten und die Ergebnisse entsprechend zu vergleichen bzw. zu verwerten. Eine ausführliche Erklärung dazu finden Sie in 3.2. Klima- und EnergiedetektivInnen mit Messgeräten.

3.1. Methoden

In jeder Altersgruppe können unterschiedliche Ziele mit den Klima- und EnergiedetektivInnen verfolgt werden. Bereits in der Volksschule ist es möglich mit den Kindern gemeinsam Bewusstsein für Energieverbrauch zu schaffen. In den höheren Klassen können auch größere und komplexere Themen wie Energieeffizienz und erneuerbare Energien erörtert werden. Im folgenden finden Sie verschiedene methodische Vorschläge und weiterführende Links für die unterschiedlichen Altersstufen.

Für die Volksschule

Wir sparen Energie

Gemeinsam mit den SchülerInnen wird besprochen, wo in der Schule überall Energie benötigt bzw. verbraucht wird. Überall dort, wo Energie gespart werden kann, malen die SchülerInnen Bilder (oder malen Vorlagen an), damit zum Beispiel das Licht beim Verlassen des Klassenzimmers ausgeschalten wird oder die Heizung in den Ferien oder am Wochenende abgedreht wird usw. Die Bilder werden zu den jeweiligen Stellen geklebt.

Mobilität - Klimameilen sammeln4

Durch das Sammeln von Klimameilen legen SchülerInnen ihren Weg zur Schule umweltfreundlich zurück. Dabei entspricht eine Klimameile einem zu Fuß, per Fahrrad, Roller, Bus oder Bahn zurückgelegten Schulweg. Das Klimabündnis unterstützt mit gratis Sammelalben und Klimameilen-Sticker, einem Aktionsheft, einem erklärenden Brief an die Eltern und thematischen Workshops.

www.klimabuendnis.at/start.asp?ID=111200



Effiziente Wassernutzung⁵

Gemeinsam werden im Schulhaus die Wasserhähne untersucht und besprochen, warum es wichtig ist, Wasser einzusparen. Anschließend wird erklärt wie der Wasserverbrauch verringert werden kann. Zum Abschluss werden gemeinsam mit den Kindern Wasserspardüsen an allen Wasserhähnen und Duschen im Schulhaus installiert.

Weitere Methoden zum Thema finden Sie hier:

- Vielfältige Unterlagen mit Informationen und Arbeitsblättern zum Thema Energiesparen, Energiefresser,
 Strom und Mobilität: https://www.salzburg-ag.at/energiesparen/schulprogramme/energiedetektive/
- Merkblätter zu den Themen Strom, Wasser, Heizung, Namensschilder: www.lehrer-online.de/energie-detektive.php
- Carbon Detectives Unterrichtsmaterialien: www.klimaschulen.at/assets/Uploads/Dokumente/
 Materialien/CarbonDetectivesDidakt8-11Webaktuell.pdf
- www.klimaschulen.at/assets/Uploads/Dokumente/Materialien/CarbonDetectives11-14Supportaktuell.pdf
- Energiequiz zum Selbermachen: <u>www.zukunft-der-energie.de/fileadmin/docs/pdf/energiequiz_spielend-leicht_kontexis.pdf</u>
- Experimente zum Thema Energie: <u>www.zukunft-der-energie.de/energie zum mitmachen/experimente</u> zum selbermachen.html
- Interaktives Lehrmittelzentrum des Biomasse-Verbandes <u>www.biomasseverband.at/lehrmittelzentrum/</u>

www.energie-klimapioniere.ch/fileadmin/files/lehrpersonen/Kindergarten_Unterstufe/151201-myc-ekp-Flyer-A5-de-web.pdf



Für die Unterstufe

Klima- und EnergiedetektivInnen auf der Suche nach Energiefressern

Bilden Sie in Ihrer Schulklasse Klima- und EnergiedetektivInnen-Gruppen (max. 4 Personen pro Gruppe) und schicken Sie diese in der Schule auf die Suche nach Energiefressern und unnötigem Energieverbrauch! Jede Gruppe kann einen anderen Teil der Schule untersuchen. Geben Sie den SchülerInnen genügend Zeit um die Ergebnisse zu dokumentieren.

Dazu brauchen die Gruppen: Thermometer, Stift und Zettel oder Energiecheckliste

Auf folgende Dinge soll besonders geachtet werden:

- Gekippte Fenster: Sind die Fenster immer gekippt? In der kalten Jahreszeit ist das nicht gut und es braucht sehr viel Energie! Besser: immer wieder fünf Minuten Stoßlüften.
- Ist die Heizung zu stark aufgedreht?
- Brennt das Licht, auch wenn die Sonne scheint?
- Sind Wasserhähne richtig abgedreht?
- Wurden Geräte im Standbymodus angelassen?
- Wie kommen SchülerInnen und LehrerInnen zur Schule? Wie viele Fahrzeuge stehen auf dem Parkplatz?

Eine Möglichkeit ist es auch eine Energiecheckliste an die Gruppen zu vergeben. Ein Exemplar davon finden Sie in der Broschüre der Carbon Detectives.⁶

Zusätzlich kann die Methode auch mit den dafür geeigneten Messgeräten und entsprechenden Dokumentationslisten durchgeführt werden. (siehe unten)

Die SchülerInnen sind gefragt möglichst viele Dinge zu finden, bei denen man Energie einsparen kann und diese auf einer Liste zu notieren. Anschließend werden die Ergebnisse der Gruppen gemeinsam in der Klasse besprochen.

- Welche Dinge können leicht geändert werden?
- Welche Aktionen können gesetzt werden, um Energie einzusparen?
- Auf welche Weise können andere Klassen bzw. der Schulwart/die Schulwartin informiert werden?

Standby - den Energiefressern auf der Spur⁷

Mit den Strommessgeräten werden elektronische Geräte auf ihren Standby-Verbrauch getestet. Einerseits können Geräte in der Schule, wie zum Beispiel Computer, Beamer, White boards, Kopiergeräte etc. analysiert werden, andererseits können die SchülerInnen auch Messungen zu Hause durchführen, die anschließend in der Schule verglichen werden.

Am Ende steht eine Reflexion über mögliche Veränderungen im Verhalten bzw. Aktionen um auf den Energieverbrauch hinzuweisen.

www.klimaschulen.at/assets/Uploads/Dokumente/Materialien/CarbonDetectives11-14Supportaktuell.pdf
[Energiecheckliste auf Seite 29]
Reiner Gerhard et. al. 2012. Klimawerkstatt 1. Aktionsideen und kreative Vorlagen für Pädagoglnnen (passend für Kinder von 7 bis 12 Jahren). Klimabündnis Österreich. Wien.



Unser Energietagebuch⁸

Die SchülerInnen notieren einen Tag lang, wobei sie in der Schule Energie verbrauchen. Beginnen können sie sofort nachdem sie in der Schule angekommen sind. Die Energietagebücher können am Ende des Tages verglichen werden.

Anhand der Energietagebücher **überlegen Sie** wo und wann überall Energie verbraucht wird, oder in welchen Produkten Energie steckt. Gemeinsam wird ein großes Plakat gestaltet.

Markt-Meile9

Waren, die in der Schule benutzt werden (eigene Jause, Schultasche, Kleidungsstücke, Bücher und Hefte etc.) werden je nach Länge ihres Transportwegs sortiert. Artikel, die sehr nahe am Ort der Schule produziert werden, werden im vorderen Teil der Klasse platziert. Alle anderen werden je nach Länge der Anreise in entsprechender Entfernung von den regionalen Produkten angeordnet.

Nachdem alle Konsumartikel sortiert wurden, wird darüber diskutiert welche Auswirkungen die Länge des Transports auf die Umwelt hat und bei welchen Artikeln andere Kaufentscheidungen getroffen werden können.

Weitere Methoden zum Thema finden Sie hier:

- Umweltcheck inklusive Auswertung: www.umweltschulen.de/umweltcheck/fragebogen.php
- Experimente zum Thema Energie und Klimawandel www.energieportal.uni-oldenburg.de/sites/default/files/material/Station%201.%20Wind.pdf
- Energiespartipps für Schulen: www.umweltschulen.de/energie/profitipps.html
- 4-Punkte-Heizungscheck für Schulen www.umweltschulen.de/energie/sparsamheizen.html
- Quiz zum Thema Energie: jugend-und-schule.oesterreichsenergie.at/

Quelle: Energie, was ist das? Klimabündnis Österreich Reiner Gerhard et. al. 2012. Klimawerkstatt 1. Aktionsideen und kreative Vorlagen für PädagogInnen (passend für Kinder von 7 bis 12 Jahren). Klimabündnis Österreich. Wien.

Für die Oberstufe

Energieeffizienzcheck in der Schule

Heizung, Beleuchtung und der Einsatz von unterschiedlichen Elektrogeräten verbrauchen auch im Schulbetrieb viel Energie. Doch wie wird das Schulgebäude eigentlich beheizt und beleuchtet? Und können durch andere Methoden und Geräte oder auch Verhaltensänderungen Energie eingespart werden? In dieser Methode geht es darum, dass SchülerInnen sich mit dem Thema der Energieeffizienz auseinandersetzen und Vorschläge für die Umsetzung machen.

Ein Skript dazu finden Sie hier:

www.energie-klimapioniere.ch/fileadmin/files/lehrpersonen/Lehrmittel/EKP3-Energiesparen-CC15 1.pdf

Mobilitätsmonitoring

SchülerInnen führen eine Woche lang Zählungen vor der Schule durch und beobachten wie die SchülerInnen zur Schule anreisen. Am Ende der Woche werden die Ergebnisse ausgewertet und gegebenenfalls Maßnahmen zur Verbesserung vorgeschlagen.

Umfangreiche Projektideen und Unterlagen zum Thema Mobilitätsverhalten von Kinder, Jugendlichen, finden sich im Programm "Mobilitätsmanagement für Bildungseinrichtungen" des Klimabündnisses.

Nähere Informationen dazu entnehmen Sie der klima**aktiv** Webseite: www.klimaaktiv.at/mobilitaet/mobilitaetsmanagem/bildung/Anleitungen.html

Nachhaltige Klassenausflüge planen

SchülerInnen planen ihre Klassenausflüge für das ganze Jahr nachhaltig. Dabei werden sowohl die Fahrtziele, die Art der Anreise, die Nächtigung und Verpflegung sowie Aktivitäten Vor Ort unter die Lupe genommen und kalkuliert, durch welche Entscheidungen CO₂ eingespart werden kann. Die finanziellen und organisatorischen Rahmenbedingungen müssen den SchülerInnen möglichst exakt vorgegeben werden.

Zur Kalkulation des CO_2 -Verbrauchs kann der CO_2 -Rechner (siehe unten) verwendet werden. Zum Abschluss wird verglichen, wie viel CO_2 die SchülerInnen durch die neue Planung einsparen konnten. Wichtig ist es dabei, dass die SchülerInnen auch tatsächlich die Möglichkeit bekommen den Ausflug wie geplant durchzuführen.

Graue Energie

Oft wird beim Einkaufen nur von der Verbrauchsenergie von Geräten gesprochen. Doch jedes Produkt muss durch einen mehr oder weniger hohen Energieaufwand hergestellt werden. Bei dieser Methode geht es darum, dass sich die SchülerInnen mit dem Energieaufwand bei der Herstellung von Produkten auseinandersetzen. Untersucht werden können nicht nur Elektrogeräte, sondern auch Lebensmittel, die in der Schule konsumiert werden.

Ein Skript dazu finden Sie hier: www.energie-klimapioniere.ch/fileadmin/files/lehrpersonen/Lehrmittel/EKP4-GraueEnergie-CC15_1.pdf

12



CO₂-Rechner und ökologischer Fußabdruck

Die eigene CO₂-Bilanz und der ökologische Fußabdruck machen es möglich, dass der Energie- und Ressourcenverbrauch messbar und vergleichbar wird. Dazu gibt es online Rechner und Tools, um mit SchülerInnen gemeinsam die Auswirkungen des eigenen Lebensstils in oder außerhalb der Schule zu berrechnen.

- Der Ökologische Fußabdruck ist ein Maß dafür, wie stark menschliches Handeln die Natur verändert und belastet. Mit Hilfe des Fußabdrucksrechners für Schulen, kann herausgefunden werden, wie groß der Fußabdruck der Schule ist. Handbuch und Rechner sind online verfügbar. Link: www.tussabdrucksrechner.at/de
- Mit dem CO₂-Rechner zum eigenen Lebensstil kann in drei Bereichen Wohnen, Konsum und Mobilität getestet werden, wie nachhaltig der persönliche Lebensstil ist. Am Ende erfolgt die Auswertung der Ergebnisse. Link: www.umweltbildung.at/initiativen/co2-rechner.html

Weitere Methoden zum Thema finden Sie hier:

- Ein guter Tag hat 100 Punkte: <u>www.eingutertag.org/Materialien.html</u>
- Klimapioniere Oberstufe (Unterrichtsmaterialien und Power Point Präsentationen): www.energie-klimapioniere.ch/fuer-lehrpersonen/unterrichtmaterial/
- Energiespar Konto für Schulen: <u>www.ufu.de/media/content/files/Fachgebiete/Klimaschutz/Energiesparkonten/Ufu_UE2Auflage_Co2_web-1.pdf</u> (ab Seite 23)
- Finanzielle Instrumente zum sparsamen Umgang mit Ressourcen: www.umweltschulen.de/energie/negawatt2.html
- Prof. Dr. Gerhard de Haan: Globaler Klimawandel, Emissionen und Erneuerbare Energien: www.institutfutur.de/transfer-21/daten/materialien/tamaki/t1 klimawandel.pdf
- Ökologischer Fußabdruck: www.umweltbildung.at/cms/download/1204.pdf
- Energierundgang verschiedene Stationen: Schulhof, Eingangsbereich, Flure, Treppenhäuser, Heizungskeller, Strom- und Wasserzähler, Küche/Kantine, Warmwassererarbeitung, Toiletten, Sekretariat,
 Computerraum, Klassenzimmer, Untersuchungen Auswertung:
 www.umweltschulen.de/energie/energierundgang.html
- Sammlung von Projekten und Praxismaterialien zum Thema Energie für verschiedene Schulstufen: www.praxismaterialien.umweltbildung.at
- Broschüre Klimadetektive in der Schule: www.umweltschulen.de/klima/index.html

3.2. Klima- und EnergiedetektivInnen mit Messgeräten

Mit Hilfe von Messgeräten können SchülerInnen als Klima- und EnergiedetektivInnen auftreten, um Möglichkeiten für eine Reduktion des Energieverbrauchs der Schule aufzudecken und weiterzuverfolgen. Die Lernenden übernehmen so eine aktive Rolle im Bezug auf Energiefragen der Schule. Sie lernen sowohl die physikalischen Zusammenhänge als auch die Parameter kennen, die für Energie- und Gesundheitsfragen relevant sind. Die Durchführung von Messungen soll zum Ziel haben, die aktuelle Energiesituation an Schulen zu erheben und langfristig zu beobachten. Daraus können dann Maßnahmen zur Verbesserung des Raumklimas sowie der Energiebilanz abgeleitet und konkrete Handlungspotenziale aufgezeigt werden.

Bei der Durchführung von Messungen mit SchülerInnen empfehlen wir folgende Schritte:

1. Messgeräte erklären

Bei Messungen ist es wichtig, vorab die Geräte sowie ihre Funktion und Handhabung genau zu erklären. Im Anschluss finden Sie genauere Beschreibungen und Anleitungen zu den einzelnen Messgeräten.

2. Durchführung von Messungen

Das Ziel von Messungen ist es, SchülerInnen aktiv in die Erarbeitung von Lerninhalten zu integrieren. Durch die praktischen Erfahrungen und der eigenständigen Dokumentation mittels Messprotokollen lernen die SchülerInnen, Zusammenhänge zu verstehen und konkrete Handlungsmöglichkeiten zu erkennen.

3. Methoden und Handlungsoptionen

Mit Hilfe von unterschiedlichen Methoden können die gemessenen Werte und Ergebnisse aufbereitet und veranschaulicht werden, um eine weiterführende Auseinandersetzung und Diskussion zu ermöglichen.

Messgeräte und deren Einsatz

Energiekostenmessgerät

Das Energiekostenmessgerät dient zur Erhebung des Energieverbrauchs von Elektro- bzw. Elektronikgeräten bis max. 3000 Watt und rechnet diesen in Energiekosten um. Mit Hilfe dieses Leistungsmessgerätes lassen sich Stromfresser ausfindig machen. Nicht zu unterschätzen sind hierbei die Standby-Betriebskosten von TV-Geräten und SAT-Receivern, die sich ziemlich exakt berechnen lassen. Das Messgerät liefert bereits ab 1,5 W genaue Werte, sodass auch minimale Stromverbraucher (z.B. Energiesparlampen oder LEDs) gemessen werden können.

Nähere Informationen zur Handhabung, sowie Messprotokolle finden Sie hier: www.umweltzeichen.at/cms/upload/20%20docs/uzsp%20schulen/energiekostenmessgeraet uz301 .pdf



Luxmeter (Beleuchtungsmessgerät)

Das digitale Luxmeter dient zur genauen Feststellung der Beleuchtungsstärke bzw. des Lichteinfalls auf eine bestimmte Fläche. Die Beleuchtungsstärke wird in Lux gemessen. Mit dem Luxmeter können die Arbeitsplätze der SchülerInnen geprüft werden.

Eine richtige Beleuchtung trägt maßgeblich zum Lernklima bei, verhindert Kopfschmerzen, Augenbeschwerden und Ermüdungserscheinungen. Zudem kann die Beleuchtung bis zu 50 % des Stromverbrauchs ausmachen. Es empfiehlt sich, die Messungen mit Unterstützung von Fachleuten durchzuführen. Gemeinsam mit den SchülerInnen können Lösungen für ein angenehmes Lernen sowie eine effiziente Beleuchtung erarbeitet und umgesetzt werden.

Nähere Informationen zur Handhabung, sowie Messprotokolle finden Sie hier: www.ubz-stmk.at/fileadmin/ubz/upload/Downloads/energie/Mappe_Energie-Praxiskoffer_OEKOLOG_5. Auflage.pdf

Lasergesteuertes Infrarot-Thermometer

Mit dem Infrarot-Thermometer kann die Temperatur, die Objekte haben, anhand der temperaturabhängigen Infrarot-Strahlung, welche diese Objekte abgeben, gemessen werden. Das Messgerät kann nicht durch Glas oder Plexiglas hindurch messen, eignet sich aber hervorragend zur Messung von schwer zugänglichen Objekten oder heißen Oberflächen. Gemeinsam mit den SchülerInnen können Maßnahmen für eine passende Raumtemperatur getroffen werden, die Energie und Kosten sparen und zum thermischen Wohlbefinden in der Klasse beitragen.

Genauere Informationen zur Handhabung, Protokollblätter und Unterrichtstipps finden Sie im Handbuch zum Praxiskoffer des UBZ:

www.ubz-stmk.at/fileadmin/ubz/upload/Downloads/energie/Mappe Energie-Praxiskoffer 0EK0L0G 5. Auflage.pdf

CO, - Datenlogger mit Temperatur- und Luftfeuchtemessung

Dieses CO_2 Messgerät dient zur Bestimmung der Luftqualität in Innenräumen. Mit Hilfe des Datenloggers können Langzeitmessungen und eine Bestimmung des CO_2 -Gehalts der Lufttemperatur sowie der relativen Luftfeuchte durchgeführt werden. Alle gespeicherten Daten werden auf einem Display übersichtlich angezeigt und können über verschiedene Zeiträume im Gerät aufgezeichnet und später mittels Software am PC ausgewertet werden. Eine zu hohe Raumtemperatur in den Klassen, hat Auswirkungen auf den Energieverbrauch der Schule. Durch richtiges Lüften und abdrehen der Heizkörper kann viel an Energie eingespart werden. Ein erhöhter CO_2 -Gehalt in der Luft wirkt sich zudem negativ auf das allgemeine Wohlbefinden der SchülerInnen aus. Auf Basis der Messungen können die Lernenden Maßnahmen für ein verbessertes Raumklima und eine Optimierung der Raumtemperatur entwickeln.

Genauere Informationen zur Handhabung, sowie Protokollblätter finden Sie unter: www.umweltzeichen.at/cms/de/bildung/schulen/umsetzungstipps/idart_1401-content.html

Wärmebildkamera

Eine Wärmebildkamera (Thermografiekamera) empfängt mittlere Infrarotstrahlung, die von Objekten unterschiedlicher Temperatur ausgestrahlt wird. Bei der Thermografie werden Temperaturverteilungen auf Flächen und Gegenständen erfasst und dargestellt. Die Wärmebildkamera wird sowohl in der Medizin als auch von der Feuerwehr bei der Untersuchung von Brandherden wie auch zur Prüfung von Wärmedämmungen und Kältebrücken von Häusern verwendet.

Die Messgenauigkeit wird von unterschiedlichen Faktoren beeinflusst, weshalb es sich empfiehlt, Messungen nur mit Unterstützung von Fachleuten durchzuführen. Ohne die benötigte Erfahrung im Umgang mit dem Gerät lassen sich die Messungen nur sehr schwer interpretieren. Es besteht die Gefahr von Fehlinterpretationen und Falschaussagen.

Genauere Informationen zur Handhabung, Protokollblätter und Unterrichtstipps finden Sie im Handbuch zum Praxiskoffer des UBZ.

Smart Meter

Smart Meter (Intelligente Zähler) sind digitale Messgeräte, die den Energieverbrauch erfassen und Leistungen messen. Die Verbrauchswerte werden dann an den Stromanbieter übermittelt und digital gespeichert. Sie lösen die bisherigen analogen Stromzähler, sogenannte Ferrariszähler ab, wodurch Zählerstand-Ablesungen überflüssig werden. Sinn und Zweck von Smart Metering ist das Feststellen von Einspar- und Effizienzpotenzialen sowie eine höhere Transparenz im Stromverbrauch. Auf die Verbrauchswerte kann online zugegriffen werden.

EU Richtlinien schreiben vor, dass bis zum Jahr 2020 mindestens 80% aller Kundenanlagen mit Smart Meter Technologie ausgestattet sein müssen. In Österreich ist die flächendeckende Umstellung für Ende 2016/Anfang 2017 geplant.



Für die Erhebung von Messdaten gibt es mittlerweile viele hilfreiche Mess- und Monitoring Apps die an Schulen gemeinsam mit den SchülerInnen eingesetzt werden können. Die hier zusammengefassten Apps ermöglichen eine langfristige Beobachtung der Messdaten, da sie das Ablesen von Zählerständen erheblich vereinfachen. Auch im Hinblick auf die Darstellung der gemessenen Daten können die Apps hilfreich sein.

Sicherheitshinweise im Umgang mit Monitoring Apps

Mit dem Herunterladen von Apps geben NutzerInnen oft (un)freiwillig Daten preis, das können beispielsweise WLAN-Zugangspunkte und GPS-Koordinaten sein. Neben den Geodaten können Apps auch Zugriff auf noch privatere Daten verlangen, wie Telefonkontakte, E-Mails oder SIM-Kartenummern. Für Werbetreibende sind personenbezogene Informationen ein lukratives Geschäft. Bei Messungen, die von den SchülerInnen zu Hause durchgeführt werden, empfiehlt es sich die jeweiligen Datenschutzbestimmungen der Apps sorgfältig durchzulesen.

Es ist empfehlenswert nur Apps aus vertrauenswürdigen Quellen zu installieren, sich im Vorfeld so genau wie möglich darüber informieren was die Apps machen bzw. auf welche Daten / Dienste diese zugreifen wollen und auch Benutzerbewertungen zu lesen. 10

Generell sollte man Folgendes beachten: 11

- Apps nur von vertrauenswürdigen Quellen (z.B. App-Stores) herunterzuladen.
- Die AGB's durchzulesen, damit man entscheiden kann, ob man den Nutzungsbedingungen zustimmen möchte oder nicht.
- Bewertungen von NutzerInnen aus App-Stores und Internet-Foren zu lesen.
- Vor dem Herunterladen der App aus den App-Stores die Zugriffsberechtigungen zu überprüfen und gegebenenfalls die Einstellungen zu ändern (z.B. Ortungsdienste oder In-App-Käufe deaktivieren).
- Werbeeinschaltung in Apps grundsätzlich nicht anzuklicken.
- Passwörter so auszuwählen, dass sie möglichst sicher sind (Groß/Kleinschreibung, Sonderzeichen, Zahlen, mind. 8 Zeichen etc.)
- Apps, die nicht mehr genutzt werden, vom Gerät zu löschen.
- Prüfen ob es auf der Webseite zur App nähere Informationen zu den Datenschutzbestimmungen gibt. Falls nicht, ist der App tendenziell nicht zu vertrauen.

www.argedaten.at/php/cms_monitor.php?q=PUB-TEXT-ARGEDATEN&s=49141eis https://www.arbeiterkammer.at/beratung/konsument/Datenschutz/Datengierige_Apps1.html

3.3.1. Mess- und Monitoring-Apps



eCounty

Diese Energie-Monitoring Anwendung wurde von der Energieagentur der Regionen und der Klima- und Energie-Modellregion Thayaland entwickelt. Sie lässt sich sowohl am PC als auch am Smartphone bedienen und eignet sich besonders für die langfristige Erfassung und Beobachtung von Energiedaten an Schulen und Haushalten. Nach einer allgemeinen Registrierung können Energiezähler (z.B. Strom, Wasser, Fernwärme, Photovoltaik Erzeugung etc.) angelegt werden. Diese werden dann regelmäßig mit den Tageswerten erweitert. Dies geschieht entweder durch die manuelle Eingabe der Zählerstände in die App (oder am PC) oder durch das Einscannen eines QR-Codes (von den erstellten Zählern kann ein QR-Code zur eindeutigen Zuordnung der Zähler ausgedruckt werden). Ziel ist es die Energiedaten über einen langen Zeitraum einzutragen, damit aussagekräftige Diagramme entstehen und davon Einsparungspotenziale und -ergebnisse abgeleitet werden können.

Fazit:

Diese App kann in den Klimaschulen verwendet werden, um die Energiedaten der Schulen und auch private Energiedaten der SchülerInnen zu erfassen. Über einen längeren Zeitraum angewendet, lassen sich umgesetzte Maßnahmen auf ihre Auswirkungen beurteilen. Bei der Registrierung sowie beim Anlegen der Energiezähler können LehrerInnen oder SchulwartIn unterstützen. Die regelmäßige Eingabe der Zählerstände können jedoch leicht von den SchülerInnen ausgeführt werden. Es ist ratsam sich die Anleitung genau durchzulesen, damit das Programm effektiv genutzt werden kann. Wer das Programm testen will, kann sich unter "KEM Test" registrieren. Für die volle Nutzung und Auswertung der Anwendung fallen Lizenzgebühren an. Die Kontaktperson dafür ist Herbert Stadlmann von der Energieagentur der Regionen.

Kosten: gratis in der Testversion, Lizenzgebühren in der Vollversion

Zielgruppe: ab 12 Jahren **System:** Android

Über die Homepage finden sich sowohl ein Link zum App Download, als auch eine detaillierte

Anleitung zur Handhabung: www.energie-stufenplan.at

Über <u>www.energieagentur.co.at/pdfs/Monitoring_Kurzanleitung_EAR.pdf</u> gelangt man zu

einem Übersichtsblatt.



EnergieCheck App

Diese App hilft dabei den Energieverbrauch im Auge zu behalten. Verbrauchsdaten von Stromzählern, Heizzählern und Wasserzählern können ganz einfach eingetippt werden. In einem Diagramm wird dann der Verlauf des Verbrauchs dargestellt. Auch einzelne Zeitperioden können miteinander verglichen werden. Für eine Detailauswertung muss ein Energiesparkonto angelegt werden, in dem dann genauere Angaben zum Haushalt gemacht werden. Dabei können Erwachsene behilflich sein.



Die App verfügt auch über Zusatzfunktionen wie beispielsweise eine Erinnerungsfunktion, die hilft, dass das Eintragen von Zählerständen nicht vergessen wird. Außerdem findet sich in der Kategorie "Klimaschutz-News" neben allgemeinen Tipps auch viele Informationen über Projekte, Kampagnen und Umfragen. Unterstützt wird das Projekt vom deutschen Bundesumweltministerium.

Fazit: Die EnergieCheck App eignet sich besonders, um den privaten Haushalt zu überprüfen. Die

SchülerInnen können beispielsweise damit beauftragt werden, ihren Haushalt auf Energiesparpotenziale zu testen. Mit Hilfe der Schulwartin/des Schulwarts können auch im Schulgebäude selbst Messungen stattfinden und über einen längeren Zeitraum dokumentiert

werden.

Kosten: gratis

Zielgruppe: ab 12 Jahren **System:** Android, iOS

www.klima-sucht-schutz.de/service/mobile-app/



Mein Stromverbrauch

In der kostenlosen Version besitzt die App "Mein Stromverbrauch" einen Verbrauchsrechner, einen Amortisationsrechner und Stromspartipps. Im Verbrauchsrechner kann man durch die manuelle Eingabe der Leistung sowie der Betriebszeit den Verbrauch sowie die Kosten eines beliebigen Gerätes ermitteln. Der Strompreis kann individuell angepasst werden. Im Amortisationsrechner kann man auf Basis der Leistung oder des Verbrauchs die Amortisationszeit einer Neuanschaffung im Vergleich zu einem bereits vorhandenen Gerät errechnen. Es wird berechnet wie lange es dauert den Anschaffungspreis durch Einsparungen bei Stromkosten durch das neue Gerät wieder "hereinzuholen". In den Stromspartipps gibt es allgemeine Hinweise zu den Themen Licht, Unterhaltung, Computer, Kühlen, Waschen/ Spülen, Kochen und Sonstiges.

Fazit: "Mein Stromverbrauch" ist eine einfache und übersichtliche Applikation, die den Verbrauch

und die Energie-Kosten von Geräten ermittelt. Leider wird ein Stand-By Betrieb von Geräten nicht berücksichtigt. Wenn auch nur auf Basis einer vereinfachten Berechnung, demonstriert der Amortisationsrechner auf einfache Art und Weise nach welchem Zeitraum sich eine Neuanschaffung rentiert. Leider nur für Android verfügbar. Eine Alternative ohne Amortisationsrechner und Tipps für iOS ist die App "Stromcheck", die allerdings kostenpflichtig ist.

gratis, kostenpflichtige Pro-Version verfügbar.

Zielgruppe: ab 12 Jahre **System:** Android

Kosten:

www.rainerrombach.de/apps/mein-stromverbrauch/



ecoGator

ecoGator ist eine App zum Bewerten von Geräteeffizienz. Dafür sucht man entweder in der Produktliste nach vorgeschlagenen Geräten oder vergleicht direkt den Energieverbrauch von Altgeräten mit neuen. Das funktioniert mit einem Label-Scanner, der mit der Handykamera verbunden ist und direkt die Energieverbrauchskennzeichnung (EU-Energielabel) auf einem beliebigen Gerät bewertet. Diese gibt dann Auskunft über die Energieeffizienz.

Außerdem kann man in einem Quiz sein Wissen testen, sich Energiespartipps holen, Challenges bestreiten und unter der Kategorie "News" Neuigkeiten und Ereignisse rund ums Thema Energie lesen. Die App wurde unter anderem von der Österreichischen Energieagentur mitentwickelt und von der EU gefördert. Sie basiert auf den Kriterien von topprodukte.at, einem Projekt von klima**aktiv**.

Fazit: Die App deckt viele Bereiche ab (News, Label-Scan, Tipps, Produktvergleiche) und ist be-

nutzerfreundlich. Außerdem gewann sie den European Sustainable Energy Award in der Kate-

gorie "Energy Efficiency".

Kosten: gratis

Zielgruppe: ab ca. 16 Jahren **System:** Android, iOS

www.myeconavigator.at/app-ecogator/die-app-ecogator/

3.3.2. Spiel- und Lern-Apps

Um den Einstieg in die Thematik rund um die Erhebung von Messdaten zu erleichtern, können diverse Spielund Lern-Apps unterstützend herangezogen werden. Folgende Apps fördern einen spielerischen Zugang und helfen sinnvolle Energiesparmaßnahmen kennenzulernen.



Energie-Führerschein App

"Stell dir vor, du bist Oberhaupt einer Insel, doch diese Insel steht kurz vor einer ökologischen Katastrophe – rauchende Schornsteine, saure Böden und Müllhalden überschatten das Naturjuwel. Doch du kannst Verbesserung schaffen indem du Fragen rund ums Energiesparen beantwortest, deine Insel nachhaltig ausrichtest und die Energieeffizienz verbesserst." Genau nach diesem Prinzip funktioniert die Energie-Führerschein App von "die umweltberatung". Diese wurde in Zusammenarbeit mit der MA20-Energieplanung entwickelt und im Jahr 2016 veröffentlicht.

Die App ist sehr einfach aufgebaut und benötigt mit einer Größe von 38 MB relativ wenig Speicherplatz. Das Programm ist in zwei Schwerpunkte aufgeteilt. Vor allem der Bereich "Wissen" ist interessant, denn dort gelangt man zu dem umfangreichen Infomaterial: Ein 116-seitiges Seminarskript, welches die Themen Physik, Mathematik, Ökologie und Klimawandel, Energie, Stromverbrauch, Stromsparen, Heizen/Kühlen, Warmwasser, Energierechnung lesen und Mobilität behandelt. Das Skript ist sehr übersichtlich und lesefreundlich gestaltet.



Fazit:

Diese App glänzt mit einem modernen Design und ist ein guter Einstieg für alle, die sich in das Thema Energieeinsparung einarbeiten und gleichzeitig Lerninhalte mit einem Spiel verbinden wollen. Durch die über 200 Fragen kann man spielerisch sinnvolle Energiesparmaßnahmen kennenlernen, die sowohl das Allgemeinwissen rund um Haushaltsangelegenheiten bereichern, als auch die Selbstständigkeit fördern.

Als Vorbereitung für die Prüfung zum Energie-Führerschein eignet sich diese App ausgezeichnet, da die Lehrinhalte durch das Skript gut abgedeckt sind. Aber auch einfach für Zwischendurch bietet die Energie-Führerschein App einen sinnvollen Zeitvertreib.

Kosten: gratis

Zielgruppe: 12 bis 20-jährige **System:** Android, iOS

www.umweltberatung.at/efsapp



Energiespartastisch

Die App Energiespartastisch verfügt über Checklisten, die erinnern Energiesparmaßnahmen durchzuführen. Unter dem Button "Info" findet man außerdem leicht verständliche Infotexte mit Hintergrundinformationen zum Energiesparen in Schule und Haushalt sowie der finanziellen Vorteile. Ein kurzer Infotext rund um die Folgen des Klimawandels ist in der App ebenfalls zu finden. In einem Quiz kann man sein Wissen testen (das Quiz besteht aus 5 Fragen). Leider nur für Android verfügbar.

Fazit: Die Inhalte dieser App sind einfach aufbereitet und daher auch für Jüngere verständlich. Für

ältere SchülerInnen eignen sich andere Apps wohl besser. Die Checklisten allerdings sind für

alle gleichermaßen brauchbar.

Kosten: gratis

Zielgruppe: 10 bis 20-jährige

System: Android

https://play.google.com/store/apps/details?id=appinventor.ai_simon_golks.

EnergiesparAppAlpha1 0



Energiesparen 2.0

Eine simple App die sowohl Energiespartipps als auch einen Energiesparrechner beinhaltet. Der Energiesparrechner ist eine vereinfachte Version eines Amortisationsrechners wie in der App "Mein Stromverbrauch". Hier wird allerdings auf Basis des Alters des bestehenden Gerätes und dem Neuanschaffungspreis kalkuliert. Ein Quiz sowie ein Spiel runden den theoretischen Inhalt ab. Leider nur für Android verfügbar.

Fazit: Diese App eignet sich für all jene, die sich eher oberflächlich mit dem Thema beschäftigen

wollen und schnelle Ergebnisse brauchen. Die Tipps sind sehr wertvoll und leicht umsetzbar.

Kosten: gratis

Zielgruppe: 12 bis 18-jährige

System: Android

https://play.google.com/store/apps/details?id=de.buw.damo.energiesparen

3.4. Datenschutz

Bei der Durchführung von Messungen und dem Sammeln von Messdaten ist es wichtig, sich mit dem Thema Datenschutz auseinanderzusetzen.

Datenschutz bedeutet, dass jeder Mensch grundsätzlich selbst entscheiden kann, wem, wann und welche seiner persönlichen Daten zugänglich sein sollen. Zu personenbezogenen Daten gehören alle jene, mit denen unmittelbar auf eine bestimmte Person geschlossen werden kann (z.B. Name, Adresse, Geburtsdatum oder Alter).12

Das Grundrecht auf Datenschutz (Verfassungsbestimmung § 1 DSG 2000) bewirkt einen Anspruch auf Geheimhaltung personenbezogener Daten, sofern ein schutzwürdiges Geheimhaltungsinteresse (an bestimmten personenbezogenen Daten) besteht. Darunter sind vor allem der Schutz der/des Betroffenen vor Ermittlung ihrer/seiner Daten und der Schutz vor der Weitergabe der über sie/ihn ermittelten Daten zu verstehen.13

Messungen von SchülerInnen

Generell ist darauf hinzuweisen, dass bei Messungen die von den SchülerInnen zu Hause durchgeführt werden, vorab eine Einverständniserklärung der Eltern einzuholen ist. Dabei empfiehlt es sich vorab ein Informationsblatt für Eltern zu erstellen, in dem festgeschrieben ist, welche Daten von den SchülerInnen gemessen werden und was mit den Messdaten passieren wird. Mit der unterschriebenen Einverständniserklärung wird gewährleistet, dass die Eltern mit den Messungen einverstanden sind und über die Verwendung der Messdaten in Kenntnis gesetzt wurden.

Am sichersten ist die Arbeit mit anonymisierten Daten. Die Daten werden daher nicht unter den Namen der SchülerInnen gesammelt, sondern unter einer Zahl (z.B. selbst gewählte, zufällige Nummerierung). In der Einverständniserklärung sollte auch stehen, dass die Daten nur für das gegenständliche Projekt genutzt, diese nach dem Projekt gelöscht und die Rohdaten nicht an Dritte weitergegeben werden. Falls eine Publikation der Ergebnisse geplant ist, sollten diese ebenfalls anonymisiert werden und Teil der Einverständniserklärung sein.

https://www.saferinternet.at/datenschutz/ https://www.bmb.gv.at/ministerium/rs/2015 19b.html



4 Dokumentation der Ergebnisse

Die Durchführung von Messungen hat zum Ziel, die Lernenden aktiv in die Erarbeitung von Inhalten und Ergebnissen einzubinden. Durch die praktischen Erfahrungen lernen die SchülerInnen Zusammenhänge zu verstehen und konkrete Handlungsmöglichkeiten abzuleiten.

Es empfiehlt sich, SchülerInnen in Gruppen von bis zu 5 Personen aufzuteilen. Mit Hilfe von Messprotokollen können die Ergebnisse der Messungen festgehalten und später diskutiert und aufbereitet werden.

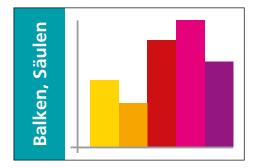
Darstellung der Messdaten im Excel

Im Excel können Messdaten sehr einfach und schnell mit Hilfe von Diagrammen veranschaulicht werden. Dazu werden die Daten in die Zellen eingetragen und unter Einfügen/Diagramm wird daraus ein Diagramm erstellt. Die Messergebnisse können so auf einem Plakat sehr schnell erfassbar gemacht werden und dienen als Ausgangssituation, um weitere Maßnahmen zu setzen.

Darstellung von Daten – wann nützt man was? 14

		A	В	С
d)	1	2	16	8
elle	2	4	8	3
Tabelle	3	11	86	4
	4	9	17	35
	5	6	72	24

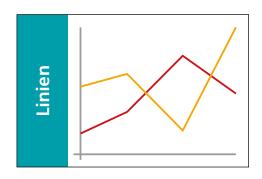
Tabellarische Darstellung: Für einen ersten Überblick über die Daten fertigt man meist eine Häufigkeitstabelle an.

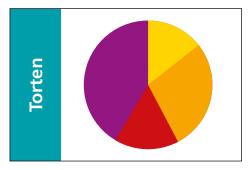


Balken- oder Säulendiagramm: Dieser Diagrammtyp wird häufig verwendet, um Vergleiche zwischen Steigerungen und Verringerungen, höchstem mit niedrigstem Wert, Anzahlen oder Häufigkeiten darzustellen. Prozentwerte sollte man eher nicht in Balkendiagrammen darstellen.

¹⁴ Umweltdachverband (2016): Die guten Daten. In: Stimmt das. Über den kritischen Umgang mit Informationen und Medien. FORUM Umweltbildung, Wien.

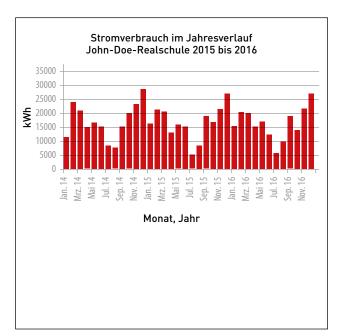


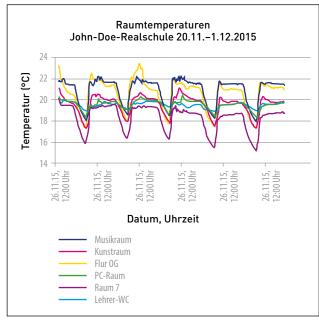




Liniendiagramme: Will man viele Datenpunkte miteinander vergleichen (z. B.: über 15) so eignet sich dafür das Liniendiagramm. Liniendiagramme verbinden benachbarte Serien von Datenpunkten durch eine Linie. Sie eignen sich gut, um Ab- und Zunahmen im Verlauf der Zeit zu zeigen.

Tortendiagramm: Mit Torten- oder Kreisdiagrammen können Anteile von einem Ganzen gut dargestellt werden. Dazu werden die Einzelwerte häufig als Prozentwerte in einem Kreis angeführt, also als relative Verteilung vom Ganzen.





Vorlagen zu Messprotokollen finden Sie hier:

www.umweltzeichen.at/cms/de/bildung/schulen/umsetzungstipps/idart_1401-content.html



Gestaltung von Plakaten & Mindmaps



Um auch SchülerInnen aus anderen Klassen über die Ergebnisse der Energiedetektive zu informieren, eignen sich Plakate, die in der Aula oder in Pausenräumen gut sichtbar aufgehängt werden. Je nach Altersstufe kann die Gestaltung des Plakates andere Schwerpunkte verfolgen. Bei der Erstellung sind folgende Punkte zu beachten:

Die Botschaft zählt

Die Kernaussagen müssen für die BetrachterInnen schnell erfassbar sein. Ein Poster sollte auf keinen Fall zu überladen sein. Am besten man beschränkt sich auf einzelne Aspekte oder ein bis zwei Punkte, die einfach und klar dargestellt werden.

• Ein Bild sagt mehr als 1000 Worte

Ein Poster soll interessant sein und zum Lesen einladen. Nur, wenn es sich aus der Umgebung hervorhebt und ins Auge sticht, wird es auch bemerkt. Die Abfolge der einzelnen Teile im Poster soll durch entsprechende Anordnung der Elemente erkennbar und in sich schlüssig sein. Um Messdaten klar und einfach darzustellen eignen sich Excel Diagramme oder Infografiken.

Denkanstöße geben

Ein Poster soll informieren und auch nachhaltig in Erinnerung bleiben. Mit einer offen formulierten Frage oder spannenden Fakten, die für Diskussion oder Irritation sorgen, kann man eine große Wirkung erzielen. Wichtig dabei ist, sich vorab Gedanken zu machen, was mit dem Poster erreicht werden soll.



5 Reflexion über Handlungsoptionen

Nach jeder Methode sollte eine Reflexion und Diskussion darüber stehen, welche Handlungen und Veränderungen die aktuelle Situation verbessern könnten. Die Vorschläge von SchülerInnen können durch weitere Vorschläge aus der Literatur ergänzt werden.

Handlungspotenziale erkennen und Visionen entwickeln

Damit die SchülerInnen in Folge der Messungen auch fähig sind, entsprechende Entscheidungen zu treffen, ist eine kritische Reflexion der erhobenen Daten von Messungen oder Befragungen und der daraus zu ziehenden Schlüsse maßgeblich. Die Entwicklung von Visionen wie "Wo wollen wir hin?" ist dabei entscheidend, um einen nachhaltigen Umgang mit Energieressourcen zu gewährleisten.

Beispiel:

Auf Basis der Messungen des Energieverbrauchs von Geräten, die im Standby Modus laufen, können folgende Fragen diskutiert werden:

- Welche Möglichkeiten gibt es, Geräte möglichst energiesparend zu verwenden?
- Wie würde sich der Energieverbrauch jedes/r einzelnen Schülers/in über ein Jahr verändern, wenn Geräte energiesparender verwendet werden würden?
- Wie können Menschen im Allgemeinen für Themen rund um den verantwortungsvollen Umgang mit Energie sensibilisiert werden?

Die Fragestellungen können mit Hilfe von Mindmaps und Diskussionen gemeinsam oder in Kleingruppen erörtert werden:

Weitere mögliche Reflexionsfragen:

- Welche Probleme/Herausforderungen/Chancen tauchen im Hinblick auf die gemessenen Daten auf?
- Wie können wir den Energiehaushalt in unserer Schule verbessern?
- Was können wir selbstständig in unserer Klasse umsetzen?
- Was können wir zu Hause umsetzen?
- Welche Fragen bleiben offen?

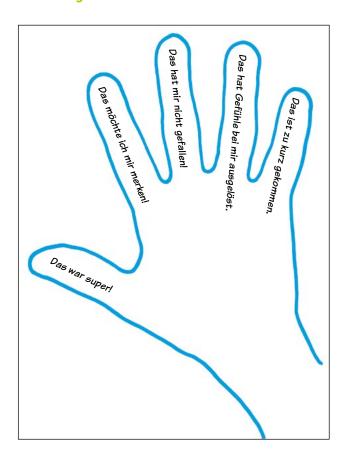


Reflexionskreis

Setzen Sie sich mit den SchülerInnen in einen Kreis und legen Sie mehrere unterschiedliche Gegenstände oder Bilder, die Sie im Laufe ihres Projekts verwendet haben in die Mitte. Achten Sie darauf, dass Sie einen Gegenstand bzw. ein Bild für jeden Inhalt oder Abschnitt ihres Projekts vorliegen haben. Fragen Sie die SchülerInnen nun eine oder zwei der folgenden Fragen und bitten Sie sich jeweils einen bzw. zwei Gegenstände oder Bilder dazu auszusuchen:

- Welcher Teil des Projekts war für mich am spannendsten?
- Bei welchem Teil des Projekts konnte ich mich am besten einbringen?
- Was habe ich im Projekt gelernt?
- Was hat mir gar nicht gefallen?
- Was habe ich nicht so gut verstanden?

Fünf-Finger-Reflexion



Alle SchülerInnen nehmen sich ein Blatt Papier und malen ihre eigene Hand darauf. Anschließend werden die Finger wie folgt beschriftet und die eigenen Gedanken dazu ausgefüllt:

- Daumen: Das war super!
- Zeigefinger: Das möchte ich mir merken!
- Mittelfinger: Das hat mir nicht gefallen!
- Ringfinger: Das hat Gefühle bei mir ausgelöst.
- Kleiner Finger: Das ist zu kurz gekommen.

Zum Abschluss kann jeder seine Fünf-Finger-Reflexion in der Runde vorstellen.



6 Energiesparen zahlt sich aus

Durch den Einsatz von vielen Menschen kann Energie auf vielen verschiedenen Ebenen eingespart werden. Schulen sind nicht nur aufgrund ihrer Größe, sondern auch aufgrund ihrer Rolle als Bildungsinstitutionen besonders wichtige Akteure in der Energiewende.

Schulen, die aufgrund ihrer Analysen der eigenen Energiesituation auch tatsächlich Einsparungsmaßnahmen vornehmen, tragen aber nicht nur dazu bei das Klima zu schützen, sondern können die eingesparten Kosten auch für sich selbst nutzen.

Bonus System nutzen

Damit Energiesparen in der Schule sich auch für LehrerInnen und SchülerInnen auszahlt wurde in manchen Bundesländern ein so genanntes Bonus System entwickelt. Als Belohnung für das Energiesparen, wird die Schule bei der jährlichen Energieverbrauchsabrechnung für ihr Engagement belohnt. Das Modell gewährleistet, dass die Energieeinsparungen durch die Verhaltensänderungen der SchülerInnen auch wirklich den Schulen zu Gute kommen. Somit bekommen LehrerInnen und SchülerInnen einen kleinen Anreiz um mit den Ressourcen bewusst umzugehen und damit das Klima zu schützen.

Oberösterreich:

Schulen aus Oberösterreich erhalten Unterstützung bei der Umsetzung des BONUS-Modells vom Klimabündnis Oberösterreich:

www.klimarettung.at/assets/gemeindeprojekte/GdeprojBONUSschulen.pdf

Steiermark

Steirische Schulen können am Projekt "50/50 - Energiesparen an Schulen" teilnehmen. Hauptziel des vom Land Steiermark unterstützten Projektes ist es, im Laufe eines Schuljahres den Energieverbrauch der Schule durch Verhaltensänderungen zu senken.

www.klimabuendnis.at/5050

Für alle anderen Bundesländer empfiehlt es sich bei der jeweiligen Regionalstelle des Klimabündnisses anzufragen.

Gemeinde-Kooperationen

Gemeinden als Schulerhalter können durch Energieeinsparungsmaßnahmen enorm profitieren und Kosten reduzieren. Es empfiehlt sich diesbezüglich an die jeweilige GemeindevertreterInnen heranzutreten und eine Vereinbarung zu treffen, dass diese finanziellen Einsparungen auch der Schule zu Gute kommen.



7 Weitere Informationen

7.1. Good Practice-Beispiele

Energietest f
ür Schulen (Erhebung)

www.umweltschulen.de/energie/etest.html

Wärmelichtkamera

Praxisbeispiel: Gymnasium Düsseldorf www.umweltschulen.de/audit/comenius2006/projekt waerme.htm

Praxisbeispiel: Heizkosten sparen

www.umweltschulen.ch/praxis-beispiele/praxisbeispiele detail/?u dID=29

Projekttage Klimadetektive und erneuerbare Energien

www.umweltschulen.de/klimadetektive-mv/pilotschulen-grundschule-damshagen.html

7.2. Geräteverleih und Info

Energiepraxiskoffer und Geräteverleih (UBZ Steiermark)

Auf der Website gibt es Informationen zu den geeigneten Messgeräten und Kontaktinfos zum Verleih der Geräte.

www.ubz-stmk.at/materialien-service/praxiskofferverleih/energie-praxiskoffer/

Energiekofferverleih der ÖKOLOG Regionalteams

Schulen können beim jeweiligen ÖKOLOG Regionalteam in den Ländern Geräte bzw. ganze Energiekoffer ausborgen.

www.oekolog.at/oekolog-regional.html

EVN: Young Energy

Geordnet nach Schulstufen können über die Webseite Materialien, Lehrbehelfe, Vorträge etc. bestellt werden und Photovoltaik-Koffer etc. kostenlos ausgeliehen werden.

www.young.evn.at



Österreichisches Umweltzeichen

Im Rahmen des Österreichischen Umweltzeichens werden Messkoffer verliehen und auch Messprotokolle mit Erläuterungen zur Verfügung gestellt.

www.umweltzeichen.at/cms/home/bildung/schulen/umsetzungstipps/idart 1401-content.html

Kooperation mit lokaler Feuerwehr

Es lohnt sich bei der lokalen Feuerwehr um eine Kooperation anzufragen. Diese bieten in manchen Gemeinden an, gemeinsam mit den SchülerInnen Messungen an der Schule durchführen.

Medieninhaber und Herausgeber:

Klima- und Energiefonds

Gumpendorfer Straße 5/22, 1060 Wien

Web: www.klimafonds.gv.at



Umweltdachverband GmbH Bereich FORUM Umweltbildung Bildung für nachhaltige Entwicklung

Strozzigasse 10/7-9, 1080 Wien

Tel: 0043-1-401-13

E-Mail: forum@umweltbildung.at
Web: www.umweltbildung.at

AutorInnen: Samira Bouslama, Melanie Salzl, Madeleine Pühringer

Lektorat: Michael Schöppl

Fotos: Titelfoto, Kopfzeile S. 4, 5: © Gina Sanders/Fotolia; Bearbeitung Christoph Rossmeissl; Kopfzeilenfotos: Kapitel 01: © Stefan Strutz/pixelio.de; Kapitel 02: © autofocus67/Fotolia; Kapitel 03: © Rolf van Melis/pixelio.de Kapitel 04: © BillionPhotos.com/Fotolia; Kapitel 05: © lassedesignen/Fotolia

Kapitel 06: © lelectriceye/Fotolia; Kapitel 07: © Coloures-pic/Fotolia

Layout: Christoph Rossmeissl **Druck:** Druckerei Janetschek GmbH

Wien, September 2016

Programmwebsite: www.klimaschulen.at

Das FORUM Umweltbildung ist eine Initiative des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (Abt. I/3 Umweltförderpolitik, Nachhaltigkeit, Biodiversität) und des Bundesministeriums für Bildung (Abt. I/6 Unterrichtsprinzipien und überfachliche Kompetenzen).

Projektträger: Umweltdachverband GmbH



Der Umweltdachverband ist ausgezeichnet mit dem Umweltzeichen für Bildungseinrichtungen.



Gedruckt nach der Richtlinie "Druckerzeugnisse" des Österreichischen Umweltzeichens, "Schadstoffarme Druckerzeugnisse" auf 100% Recycle Material unter Verwendung von Energie aus erneuerbaren Ressourcen. Druckerei Janetschek







