

Energiesparen

In diesem Leitfaden erhalten Sie einen Überblick über den inhaltlichen und didaktischen Zusammenhang der Medien des Medienpaket „Energiesparen“

1 Didaktisch-pädagogische Hinführung

1.1 Motivation für das Thema

Zu Beginn des 21. Jahrhunderts ist Energiesparen angesichts von Ressourcenverknappung und Klimawandel zu einem Thema von globaler Bedeutung geworden. Weltweit machen Regierungen Pläne, wie sie den Energieverbrauch und die Kohlendioxidemissionen drastisch verringern können. Bekannte Beispiele sind die EU-Richtlinie über „Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen“ (2006/32/EG) oder das Kyoto-Protokoll. Sollte es der Menschheit nicht gelingen, den weltweiten Temperaturanstieg abzubremsen, wird das bereits mittelfristig in den nächsten Jahrzehnten drastische Folgen haben. Bereits jetzt, wo zum Ende 2015 ein weltweiter Temperaturanstieg von knapp 1 °C erreicht wurde, zeigen sich massive Auswirkungen. Aufgrund des weltweiten Abschmelzens von Gletschern und von Arktiseis steigt der Meeresspiegel, sodass bereits Millionen Menschen, die in Küstennähe oder auf flachen Inseln wohnen Probleme bekommen (z. B. Malediven und Bangladesch). Die Anzahl der Hurrikans und Tornados nimmt zu und große Gebiete in Afrika, aber auch Australien und den USA, leiden unter abnorm langen Dürreperioden. Auch das Verschwinden von Wintersportgebieten in Deutschland mangels Schnee ist in diesem Zusammenhang ein für die Schülerinnen und Schüler gut nachvollziehbares Phänomen.

Das Thema Energiesparen muss in das Überthema Nachhaltigkeit und Ressourcenschonung eingeordnet werden. Ob die Menschheit nun Probleme bekommt durch den Klimawandel, das Zur-Neige-Gehen fossiler Brennstoffe oder die Verknappung wichtiger Mineralien oder ob das Trinkwasser weltweit ausgeht (wie jetzt schon in Südkalifornien oder Spanien), letztlich sind das alles Probleme der Nachhaltigkeit. Verantwortlicher Umgang mit unserer Lebensgrundlage, der Erde, ist also auch beim Thema Energiesparen angesagt.

In diesem Zusammenhang ist explizit auf den Zusammenhang mit dem Thema „Umstellung auf regenerative Energien“ zu verweisen. Das Einsparen fossiler Energieträger durch Einsatz von regenerativen Energien senkt nicht nur den Treibhausgasausstoß. Mit genug Energie kann z. B. auch genug Trinkwasser aus Salz- und Schmutzwasser produziert werden. Strom für jedermann in Afrika könnte dort z. B. die Bildungschancen der Kinder wesentlich verbessern.

Beim Thema Energiesparen darf das Sparen nicht absolut aufgefasst werden. Es kommt immer darauf an, wofür Energie verwendet wird. Heizt beispielsweise ein schlecht isoliertes Haus vor allem den Garten oder strahlt eine schlechte Straßenbeleuchtung in den Himmel, ist hier Energiesparen äußerst sinnvoll. Gewinnt man dagegen möglichst viel Solarstrom, um Wasseraufbereitungsanlagen, Straßenbeleuchtungen und Fabriken damit zu betreiben, ist das nicht vergeudete Energie (z. B. produziert heute bereits eine Firma die Batterien für Elektroautos mit 100 % Solarstrom).

Politische Maßnahmen alleine werden nicht zum Erfolg führen, wenn sich nicht auch das Verhalten jedes Einzelnen in der Gesellschaft in Bezug auf den Energieverbrauch ändert.

Das „Menschheitsprojekt Energiesparen“ beginnt also bei jedem einzelnen und ist somit ein Thema mit viel Praxisbezug zum Alltag der Schülerinnen und Schüler. Sie sollen erkennen, dass

Energiesparen eine der tragenden Säulen für eine sichere Energieversorgung in der Zukunft ist. (Die beiden anderen Säulen sind „Energieeffizienz“ und „regenerative Energien“).

Um „Energiesparen“ aus naturwissenschaftlicher Sicht zu verstehen, benötigen die Schülerinnen und Schüler Grundkenntnisse aus der Physik (ab 8. Jahrgangsstufe). Der Energiebegriff an sich sowie damit verbundene Größen und Gesetzmäßigkeiten – Energieerhaltung, Wärme, Perpetuum mobile, Wirkungsgrad, Strom, elektrische Kenngrößen – sollten bekannt sein. Da Energiesparen auch eine ökonomische (z. B. Kostenersparnis) und ökologische (Umweltschutz) Komponente besitzt, schafft das Thema Bezug zum Wirtschaftsunterricht bzw. zur Umwelterziehung (evtl. fächerverbindend). Die Vorstellung von modernen, energiesparenden Technologien ist Teil des Technikunterrichts. Speziell schafft z. B. die Wärmedämmung von Gebäuden den Bezug zum Fach Chemie (z. B. Kunststoffe).

Die Erarbeitung des Themas „Energiesparen“ kann sehr gut in einem Projekt erfolgen. Dabei üben die Schülerinnen und Schüler eine strukturierte Vorgehensweise zum Recherchieren, Dokumentieren, Bewerten und Präsentieren und stärken dabei ihre personale und methodische Kompetenz. Als Projektgegenstand eignet sich insbesondere die Schule selbst: Bereits von der Grundschule an (3. Jahrgangsstufe) ist eine Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler für notwendigen und unnötigen Stromverbrauch in den Lehrplänen vorgesehen.

1.2 Didaktische Überlegungen

Warum ist dieses Thema von Bedeutung für Ihre Schülerinnen und Schüler?

Die schulische Relevanz des Themas „Energiesparen“ liegt in seiner Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung für die Schüler. Denn Energiesparen heute sichert den Energiebedarf von morgen (durch Schonung der Ressourcen) und trägt gleichzeitig zur Senkung von Umweltbelastungen bei. Das Thema ist aber auch gerade deshalb so interessant, weil es ein gutes Beispiel dafür ist, dass beim Energiesparen der ökologische Nutzen nicht im Gegensatz zum ökonomischen Nutzen steht. Die persönliche Betroffenheit der Schülerinnen und Schüler gerade in Bezug auf die ökologischen Belastungen sollte mit der Erkenntnis, selbst Verantwortung zu übernehmen, verknüpft werden. Es ist anzunehmen, dass die meisten mit dem Thema „Energiesparen“ in der eigenen Familie bereits vertraut sind und in den Familien zu hohe Strom-, Gas- oder Benzinpreise diskutiert werden. Die Lehrkraft kann beim Thema „Energiesparen“ neben der theoretischen Erarbeitung gerade auch praktische Bezüge und Arbeitsformen wählen. Damit wird den Schülerinnen und Schülern deutlich, dass auch sie aktiv werden und einen Beitrag zum Energiesparen leisten können. Die Schwerpunktsetzung durch die drei Unterpunkte ermöglicht eine Erarbeitung des Themas, ausgehend von schülernahen Bereichen des Haushalts, wozu der eigene Privathaushalt bis hin zur Schule (oder andere Institutionen aus der Umgebung der Schüler) zählen. Daran anschließend kann der Blickwinkel um die Bereiche Verkehr und Industrie erweitert werden. Zudem lassen sich Zusammenhänge der einzelnen Bereiche verdeutlichen. Das Thema „Energiesparen“ lässt sich fächerübergreifend und fächerverbindend behandeln und bietet damit eine Vielzahl von Anknüpfungspunkten sowohl für naturwissenschaftliche Fächer als auch für Sozialkunde, Wirtschaft und Ethik.

Im Zusammenhang mit Energie von „Verbrauch“ zu sprechen, ist eigentlich nicht richtig, denn nach dem Energieerhaltungssatz kann Energie nur umgewandelt werden. In einem abgeschlossenen System geht die Energie weder verloren noch kann neue Energie hinzugewonnen werden. Da aber der Begriff „Energieverbrauch“ mittlerweile Eingang in die Umgangs- und Wirtschaftssprache gefunden hat, wird er auch hier verwendet.

1.2.1 Lernziel des Themas „Energiesparen“

Als sog. Grobziele des Themas, d. h. übergeordnete Lernziele, lassen sich u. a. die folgenden formulieren.

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- die Bedeutung des Energiesparens in verschiedenen Bereichen (Haushalt, Verkehr und Industrie) erkennen und verstehen.
- ökonomische und ökologische Zielsetzungen unterscheiden und deren Verträglichkeit abschätzen lernen.
- den Beitrag des Energiesparens für ihre eigenen Zukunftsinteressen erkennen.
- Energiesparen selbst als Energiequelle erkennen.
- praktische, umweltbewusste Handlungsweisen zum eigenen Energiesparen zu Hause und in der Schule erarbeiten, planen und umsetzen.
- einen Überblick über den eigenen, lokalen, nationalen, internationalen und globalen Energieverbrauch erhalten.
- den Energieverbrauch einzelner Anwendungen durch Messen und Berechnen ermitteln.

1.3 Methodische Vorschläge und Unterrichtsideen

Der Einstieg in das Thema „Energiesparen“ kann mit einem persönlichen Bezug zum Alltag der Schülerinnen und Schülern erfolgen. Eine intensive, theoretische und aktive Auseinandersetzung mit den Inhalten sollte im Idealfall daran anknüpfen. Lehrervorträge und Unterrichtsgespräche liefern grundlegende Informationen, die dann in Einzel-, Partner- und Gruppenarbeitsphasen vertieft und gesichert werden. Viele Aspekte des Themas „Energiesparen“ lassen sich fächerübergreifend (in den Fächern Physik, Naturwissenschaft und Technik, aber auch Sozialkunde, Wirtschaft und Ethik/Religion) erarbeiten und bieten Raum für Experimente, Umfragen, Gruppenarbeiten und Projekte.

1.4 Medienauswahl

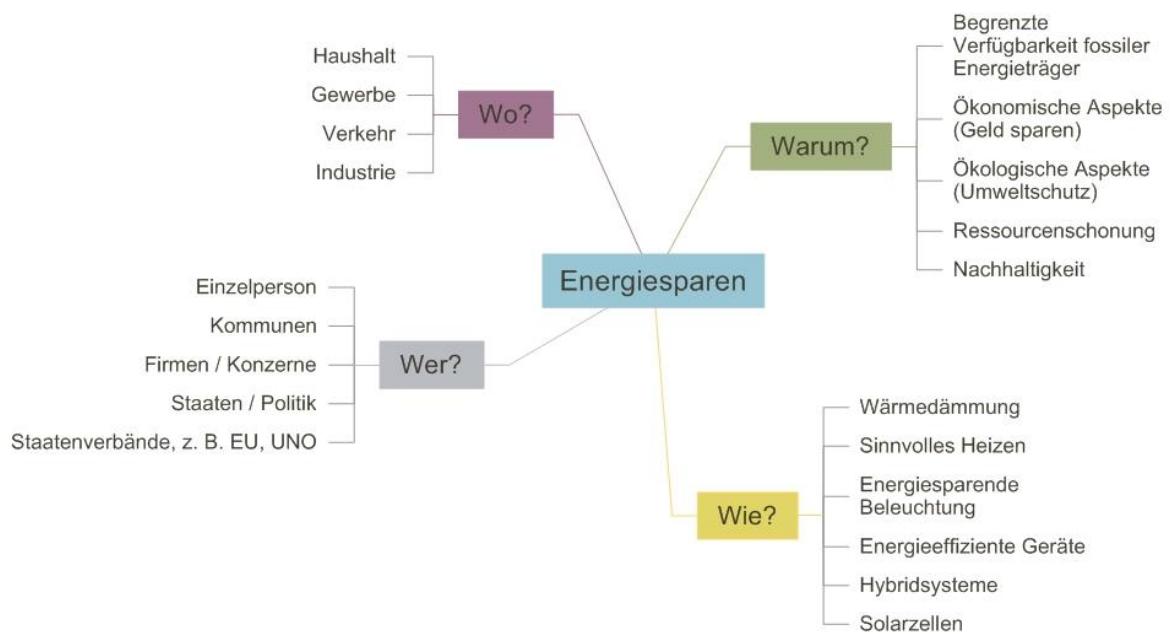
Das vorliegende Medienpaket ist eine thematische Zusammenstellung von 29 Medien, die auf dem Medienportal der Siemens Stiftung zur Verfügung stehen. Sie sind vor allem dazu geeignet, das Thema „Energiesparen“ mit viel Alltagsbezug im Unterricht der Sekundarstufe I und II der weiterführenden Schulen bzw. Berufsschule zu erarbeiten.

Die Inhalte dieser Medien geben in erster Linie Anwendungen wieder und vermitteln keine naturwissenschaftlichen Grundlagen (hierzu bietet das Medienportal der Siemens Stiftung eigens Medien an).

Die Medien des Medienpakets „Energiesparen“ können einzeln und völlig unabhängig voneinander streng nach Fachbezug eingesetzt werden.

Der vorliegende Leitfaden schlägt ein Konzept vor, wie die Medien zusammenhängend im Unterricht ab der Sekundarstufe I eingesetzt werden können.

Die Mindmap visualisiert die unterschiedlichen Facetten des Themas Energiesparen.



Medium: Mindmap „Energiesparen“

Antworten auf die Fragen „Wo?“ und „Wie?“ können auch in Gruppen erarbeitet werden.

Medien: Unterrichtsidee „Energiesparen (Gruppenarbeit, Schüleranleitung)“
Handreichung „Energiesparen (Gruppenarbeit, Lehrerinfo)“

Die Beantwortung der Fragen „Warum?“, „Wo?“, „Wie?“ und „Wer?“ im Zusammenhang mit dem Energiesparen kann als roter Faden dienen. Der Schwerpunkt liegt hier im Alltagsumfeld der Schülerinnen und Schüler:

- **Energiesparen – Warum?**
Bewusstsein entwickeln
Knappheit der Ressourcen erkennen
- **Energiesparen – Wo?**
Haushalt
Verkehr
Industrie
- **Energiesparen – Wer? und Wie?**
Was kann der Einzelne tun?
Industrie
Energiesparen bei Energie-Erzeugung und -Verteilung

2 Energiesparen – Warum?

2.1 Bewusstsein entwickeln

Um Ansätze zum Energiesparen zu finden, müssen sich die Schülerinnen und Schüler erst einmal klar darüber sein, womit sie wie viel Energie im Alltag verbrauchen. Mithilfe einer interaktiven Zuordnungsaufgabe können ihre Vorkenntnisse diesbezüglich sondiert werden.

Medium: Zuordnungsaufgabe „Energieverbrauch im Alltag“

Im Anschluss daran wird nach weiteren konkreten Beispielen für einen zu hohen Energieverbrauch im Alltag der Schülerinnen und Schüler gesucht. Ein Beispiel mit hohem Praxisbezug ist der Konsum von Fertigprodukten:

Medium: Grafik, interaktiv „Energiebedarf bei der Nahrungsmittelproduktion“

Ein Animationsfilm erklärt, welche Auswirkungen der hohe Fleischkonsum in Deutschland auf der ganzen Welt hat. Landwirtschaft und Lebensmittelproduktion tragen inzwischen weltweit mit 50 % zum Treibhausgasausstoß bei.

Medium: Webressource „Fleisch und Nachhaltigkeit“

Als nächstes kann der Energieverbrauch unter eher „globalen“ Gesichtspunkten analysiert werden. Jeder Mensch hinterlässt täglich seinen „ökologischen Fußabdruck“ auf der Erde. Dieser entspricht der Bodenfläche pro Mensch, die notwendig ist, um die Produktion seiner Nahrung sicherzustellen, Energie bereitzustellen, den von ihm erzeugten Müll und sein freigesetztes Kohlendioxid (CO_2) abzubauen usw. Kurzum die Fläche also, die dem Menschen seinen gewohnten Lebensstil dauerhaft ermöglicht.

Anhand von anschaulichen Zeichnungen werden im Film der Welterschöpfungstag, der globale Fußabdruck und die Biokapazität erklärt.

Der WWF bietet ein Programm, mit dem man seinen ökologischen Fußabdruck bestimmen kann. Das durch den Energieverbrauch freigesetzte CO_2 kann man ebenfalls im Internet berechnen lassen

Die Links auf den Film „Ökologischer Fußabdruck“ sowie die Programme zum ökologischen Fußabdruck und zur CO_2 -Freisetzung findet man in der Linkliste.

Medium: Linkliste „Energiesparen“

Tipp (nicht nur für den Geografieunterricht)

Eine interessante Berechnung ist, wie viel Bodenfläche für den ökologischen Fußabdruck jedem Erd-Bewohner theoretisch zur Verfügung steht. Der Vergleich mit dem „eigenen“ ökologischen Fußabdruck wird viele Schülerinnen und Schüler überraschen.

2.2 Knaptheit der Ressourcen erkennen

Die fossilen Energieträger sind endlich. Mit neuen Technologien in der Förderung kann der Zeitpunkt, an dem es kein Erdöl oder Erdgas mehr gibt, hinausgeschoben werden, aber nicht allzu lang. Die Schätzungen gehen inzwischen stark auseinander. Einen Überblick über die Reichweite der Primärenergieträger gibt die Grafik.

Medium: Diagramm „Wie lange reichen unsere Energieträger?“

Welche Energieträger es gibt, wie der Mix der derzeitig genutzten Energieträger zustande kommt und in welche Richtung er sich ändern muss und wird, kann der Sachinformation entnommen werden.

Manche Wissenschaftler sind allerdings der Meinung, dass aufgrund der notwendigen Begrenzung der Erderwärmung nicht alle noch vorhandenen Ressourcen fossiler Energieträger gefördert und verbraucht werden dürfen. Ihrer Meinung nach müssen wir einen Großteil der fossilen Energieträger in der Erde lassen, wenn das 2-Grad-Ziel eingehalten werden soll.

Zum Thema „Erneuerbare Energien“ hält das Medienportal der Siemens Stiftung einige Medienpaket bereit, z. B. das Interaktive Tafelbild für die Grundschule „Strom aus erneuerbaren Energien“, das Medienpaket „Regenerative Energien – die Zukunft ist sonnig!“ oder die Medienpaket „Experimento | 10+: B6 Erneuerbare Energien“ und „Experimento | 8+: B6 Erneuerbare Energien.“

Medium: Sachinformation „Energieträger im Überblick“

Um ein Gesamtbild zu erstellen, sollten die globalen Zusammenhänge und Kennzahlen angesehen werden. Hier lernen die Schülerinnen und Schüler auch die Einheit tRÖE kennen.

Medien: Diagramm „Primärenergie-„Verbrauch“ weltweit“
Diagramm „Energieangebot weltweit – zukünftige Entwicklung“

Ein Ländervergleich von Energieproduktion, Energieverbrauch gesamt und pro Kopf kann genutzt werden, um zum Nachdenken und zur Diskussion anzuregen.

Medium: Zuordnungsaufgabe „Energieverbrauch – Ländervergleich“

3 Energiesparen – Wo?

3.1 Haushalt

Energiesparen im Bereich Haushalt beginnt mit der Analyse des Verbrauchs primärer und sekundärer Energieträger in Form von Nutzenergie. Daran schließt sich die Frage an, wofür und in welchem Umfang diese Energie im Haushalt verwendet wird. Denn gerade infolge dieser Analysen offenbart sich das Energiesparpotenzial eines Haushalts und es lassen sich Maßnahmen zum Energiesparen daraus ableiten. Dabei wird davon ausgegangen, dass ein moderner Haushalt in einer Industrieration mit einer Fülle elektrisch betriebener Geräte ausgestattet ist. Dazu zählen neben Haushaltsgeräten, Kommunikationsgeräten, Lampen, Klimaanlagen auch nicht direkt offensichtliche elektrische Geräte wie etwa Elektromotoren in Heizungsanlagen. Nicht zu vergessen eine erhebliche Anzahl elektronischer Steuerungen und Regelungen in modernen Geräten sowie die gesamte Unterhaltungselektronik. Der größte Anteil an Energie in Privathaushalten wird allerdings für die Beheizung der Wohnräume und des Wassers verwendet. Hierbei kommen v. a. die Energieträger Heizöl und Erdgas zum Einsatz.

Die Verbrauchswerte können die Schülerinnen und Schüler aus den Diagrammen herauslesen. Sie können aber auch selbst im Experiment Verbrauchsmessungen durchführen und mit ihren Werten den Verbrauch des Haushalts berechnen.

- Medien:
- Diagramm „Wofür verbraucht der Privathaushalt Energie?“
 - Experimentieranleitung „Energiefressern auf der Spur (Schüleranleitung)“
 - Diagramm „Energieverbrauch von Haushaltsgeräten“
 - Handreichung „Energiefressern auf der Spur (Lehrerinfo)“
 - Lösungsblatt „Energiefressern auf der Spur (Lösung)“

Für die Schülerinnen und Schüler ist ihr persönlicher Energiebedarf im Alltag sicher interessant. In der Tabelle sollen alle beheizten Räume genannt werden, in denen sie sich aufhalten und dadurch am Energieverbrauch beteiligt sind, beispielsweise das Wohnzimmer.

- Medium: Rechercheauftrag „Mein Energiebedarf im Alltag (Rechercheauftrag)“

Auf der Liste der Elektrogeräte, die täglich Energie benötigen, steht das Smartphone bei Schülerinnen und Schüler sicher ganz oben. Dabei wird oft nur an den Strom gedacht, der für das Aufladen des Geräts benötigt wird. Die interaktive Grafik zeigt, dass noch mehr bedacht werden muss. Zu berücksichtigen ist hier auch, dass die Produktion eines Smartphones sehr energieintensiv ist. Auch die Entsorgung verbraucht viel Energie. Das sollte den Schülerinnen und Schülern bewusst sein, wenn sie sich z. B. jedes Jahr ein neues Smartphone zulegen.

- Medium: Grafik, interaktiv „Kommunikation kostet Energie“

3.2 Verkehr

Der Verkehr hat sich weltweit zu einem Hauptproblem bei der Belastung der Umwelt entwickelt. Es ist nicht nur der Ausstoß an Treibhausgas in Form von CO₂ (und auch fluorierten Kohlenwasserstoffen aus den Klimaanlagen), sondern zusätzlich auch die Belastung der Umwelt durch Stickoxide und Feinstaub. Diese Stickoxide gefährden vor allem in dicht besiedelten Gegenden, wie den Großstädten, zunehmend die menschliche Gesundheit, verstärkt durch die Bildung von Smog. Dieser Smog ist letztlich eine Kombination aus Ozon, Stickoxiden und deren photochemischen Folgeprodukten in Reaktion mit Kohlenwasserstoffen und Feinstaub. Er führt u. a. zu Asthma und Herz-Kreislaufproblemen. Darüber hinaus schädigen Stickoxide auch sehr stark die Vegetation, vor allem durch Schäden an Laubbäumen.

Feinstäube, vor allem Ruß, aber auch Abrieb von Reifen und Bremsen, belasten ebenfalls die Gesundheit des Menschen und führen u. a. zu Herz-Kreislaufproblemen und Lungenkrebs.

Betrachtet man nun auch noch die Klimabilanz der meisten Verkehrsmittel, schneiden alle Verkehrsmittel mit Erdöl basierten Treibstoffen (Benzin, Diesel, Kerosin) recht schlecht ab.

So wird z. B. beim PKW mit Verbrennungsmotor nur ca. 10 – 15 % des Energiegehalts des Treibstoffes in Vortrieb umgesetzt, während ein E-Mobil nach Stand der Technik bereits bis zu 70 % erreicht. Auch bei der Energiebilanz über den Gesamtlebenszyklus (Gewinnung der Rohstoffe, Produktion, Betrieb, Recycling, Entsorgung) schneidet das E-Mobil mit 410 GJ im Vergleich zum Verbrennungsmotor-Pkw mit 550 GJ bereits Ende 2014 wesentlich besser ab (Vortrag Prof. Ulrich

Wagner, DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. und FfE Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. auf Hochschultag ENERGIE September 2014). Diese Angaben beruhen noch auf einem Strommix mit 23 % Strom aus regenerativen Energien. Mit steigendem Anteil des regenerativen Stroms im Strommix (Ende 2015 bereits knapp 30 % in Deutschland) wird die Energiebilanz für Elektrofahrzeuge sogar noch besser, während der Verbrennungsmotor kaum noch Verbesserungspotenzial hat. (Dies ist naturgesetzlich bedingt, während der E-Motor heute bereits über 95 % Wirkungsgrad erreicht, kann der Verbrennungsmotor nach dem 2. Hauptsatz der Thermodynamik kaum über 50% kommen).

Während im Jahr 2005 der voll besetzte Reisebus die beste Klimabilanz hatte, hat 2015 die Bahn mit dem ICE, dank des auf 40 % erhöhten Anteils an Strom aus regenerativen Energien beim Bahnstrom bereits gleichgezogen.

Man sieht, das Energiesparen im Verkehr kann gleichzeitig auch die Umwelt und die menschliche Gesundheit entlasten, ist also auch ein Beitrag zu Ökologie und Nachhaltigkeit. Dazu können die Schülerinnen und Schüler eine ganze Reihe von Beispielen aus dem praktischen Alltag recherchieren und diskutieren.

Zum Beispiel energieschonende Transportformen, wie „Schiene statt Straße“ für den Lastverkehr. Aber auch Themen, von denen die Schülerinnen und Schüler sowie ihre Eltern selbst betroffen sind, wie die Bildung von Fahrgemeinschaften, Carsharing, die Nutzung der Bahn anstelle des Flugzeugs oder die Einschränkung von Fernreisen.

Ein ganz aktuelles Thema wäre die Recherche (z. B. durch Umfragen unter den Mitschülerinnen und Mitschülern) und Diskussion des von der Autoindustrie beklagten Trends, dass große Teile der Jugend (vor allem im städtischen Bereich) gar keinen eigenen PKW mehr haben wollen.

Ein anderes Beispiel wäre die nachfolgende Arbeitsaufgabe:

Ausgehend von den gegebenen Werten für einen Schnellzug schätzen die Schülerinnen und Schüler die CO₂-Emissionen und den Energiebedarf anderer Verkehrsmittel und tragen die Werte in eine Tabelle ein. Nach einer Recherche in Gruppenarbeit oder alleine zu Hause werden die tatsächlichen Werte eingetragen und mit den Schätzwerten verglichen.

Medien: Arbeitsblatt „Verkehrsmittel im Energievergleich (Arbeitsblatt)“
 Handreichung „Verkehrsmittel im Energievergleich (Lehrerinfo)“

3.3 Industrie

Industriebetriebe haben abhängig von ihrer Art und Größe einen hohen bis sehr hohen Energiebedarf. Vor allem in der chemischen Industrie, in der Eisen- und Metallverarbeitung und in der Holz- und Papierproduktion wird besonders viel Strom verbraucht. Manche Unternehmen in der chemischen Industrie betreiben eigene Kraftwerke zur Deckung ihres Energiebedarfs. Aber auch die Beleuchtung und Klimatisierung von Shopping-Malls oder großer Büro-Hochhäuser braucht Energie.

In der Industrie wird Energie für folgende Bereiche benötigt:

- den Betrieb von Maschinen, Steuerungsanlagen und Computern bzw. Servern (letztere meist unterbrechungsfrei)
- die Beleuchtung
- die Raumwärme und Klimatisierung

die Kühlung von Anlagen, Maschinen und Servern

4 Energiesparen – Wer und Wie?

4.1 Was kann der Einzelne tun?

Drei Bilder, eines ein Negativ-Beispiel, geben einen Einstieg in Maßnahmen, die sicher sofort genannt werden.

Medien:	Foto „Energieverschwendungen“ Foto „Energieeffizienzklasse“ Fotocollage „Energiesparende Beleuchtung im Alltag“
---------	---

Um Energie – d. h. Strom, Erdgas, Erdöl – im Bereich Haushalt zu sparen, gibt es drei Möglichkeiten:

- die Entwicklung und Nutzung effizienter Geräte und Beleuchtungsmittel (z. B. Energiesparlampen) mit hohem Wirkungsgrad
- den bewussten Umgang jedes Einzelnen mit den Energien (z. B. Vermeidung des Stand-by-Betriebs oder stetige Beheizung ungenutzter Räume)
- den Ausbau der Nutzung regenerativer Energieträger, wie z. B. durch Solarthermie und Photovoltaikanlagen

Konkrete Energiespartipps können die Schülerinnen und Schüler in der interaktiven Aufgabe den Energiesparbereichen „Strom“, „Heizung“, „Warmwasser“ zuordnen.

Medium:	Zuordnungsaufgabe „Wie kann man im Haushalt Energie sparen?“
---------	--

Zunehmend populär werden sog. Passivhäuser, die ohne konventionelle Heizungsanlage auskommen. Die benötigte Heizungswärme entziehen sie komplett der Umgebung (Sonneneinstrahlung, Umgebungsluft, Abwärme von Geräten usw.).

Medium:	Grafik, beschriftet (interaktiv) „Das Passivhaus“
---------	---

Tipp für den Physik- und Chemieunterricht (ab 10. Jahrgangsstufe)

In Zusammenhang mit Energie, Wärme und Kreisprozessen ist der Kühlschrank ein beliebtes Beispiel. Insbesondere der 2. Hauptsatz der Thermodynamik (Wärme kann von selbst nur von warm nach kalt fließen, nicht umgekehrt) kann damit veranschaulicht werden. (Für die Grundlagenphysik stellt das Medienportal der Siemens Stiftung eigens Medien zur Verfügung.) Am Beispiel Kühlschrank können aber auch Energiespartechnologien demonstriert werden, z. B. anhand der Wärmedämmung eines Kühlschranks der Energieeffizienzklasse A.

Bei der Beleuchtung hat die Politik schon reagiert. Die EU hat ein schrittweises Herstellungs- und Vertriebsverbot von Glühlampen beschlossen. Dass dieses sinnvoll ist, lässt sich aus dem Vergleich von Glühlampe, Energiesparlampe und LED-Lampe ersehen.

Medium:  Grafik „Leuchtmittel im Vergleich“

4.2 Industrie

Einsparung primärer Energieträger als Ressourcen für Industriebetriebe gelingt vor allem durch Effizienzsteigerung. Diese wird durch eine Steigerung des Wirkungsgrads bei Anlagen und Maschinen erreicht. Ein weiterer Energiesparaspekt im Industriebereich ist die Weiterverwendung von entstandener Prozesswärme, z. B. für die Produktion von Dampf oder heißem Wasser.

Folgende Energiesparmaßnahmen können u. a. ergriffen werden:

- sensorisch oder computergesteuerte Beleuchtung
- Einsatz von Energiesparlampen
- Einsatz einer modernen Gebäudetechnik (z. B. zur zentralen Regelung der Lüftungs- und Klimaanlagen)
- separate Regelung der Heizkreise
- Nutzung von Prozesswärme
- bauliche Maßnahmen, z. B. Wärmedämmung
- Nutzung effizienter Maschinen
- Nutzung regenerativer Energien
- energiesparende Heizungs-, Klima- und Lüftungsanlagen

Um sinnvolle Energiesparmaßnahmen für das jeweilige Industrieunternehmen herauszufinden, kann die Erstellung eines Energiekonzepts hilfreich sein. Hierbei werden nach Analyse des Bedarfs an Energie und Aufdeckung von Energiesparpotenzialen verbindliche Energiesparmaßnahmen formuliert. Obwohl die Umsetzung von Energiesparmaßnahmen in der Industrie überwiegend mit Investitionen verbunden ist, z. B. durch die Umrüstung auf effiziente Maschinen oder bauliche Maßnahmen, rechnet sich diese langfristig wirtschaftlich und trägt gleichzeitig zur Schonung der Umwelt bei.

4.3 Energiesparen bei Energie-Erzeugung und Verteilung

Angesichts der Ressourcenverknappung wird Energiesparen oftmals selbst als „Energiequelle“ bezeichnet. Dies scheint ein Widerspruch zu sein, denn wie kann das Einsparen als Quelle für etwas Neues dienen. Um diesen scheinbaren Widerspruch aufzulösen, kann man den Schülerinnen und Schülern folgende Grafik zeigen.

Medium:  Schemagrafik „Energiesparen als Energiequelle“

Tipp für den Technikunterricht (ab 10. Jahrgangsstufe)

Gerade in Zusammenhang mit einer nachhaltigen Stromversorgung der Menschheit werden ständig neue Energiespartechnologien entwickelt – angefangen bei der Umwandlung von Primärenergien in elektrische Energie im Kraftwerk bis hin zur Verteilung an den Verbraucher. Schlagwörter für solche modernen Technologien sind „Gas- und Dampfturbinenkraftwerke (GuD)“ oder die Stromübertragung mittels Hochspannungsgleichstrom (HGÜ). Hierzu sind auf dem Medienportal der Siemens Stiftung zahlreiche Medien vorhanden.