



## Infoblatt Umwelt und Klima Nr. 2

# STROM SPAREN

### 1. Das Wichtigste vorweg – 3

### 2. Praxistipps – 3

- 2.1 Bestandsaufnahme – 3
- 2.2 Alle beim Stromsparen einbinden – 4
- 2.3 Technische Stromsparideen – 5

### 3. Angebote für den Unterricht – 6

- 3.1. Anknüpfung an die Bildungspläne – 6
- 3.2 Thema „Strom“ im Unterricht – 7
- 3.3 Fortbildungsangebote – 8

### 4. Ansprechpersonen – 9

- 4.1 Schulbau Hamburg (SBH/GMH) – 9
- 4.2 HEOS (Berufliche Schulen) – 9
- 4.3 Referat für Umwelterziehung und Klimaschutz am LI – 9
- 4.4 Hamburger Klimaschutzstiftung (HKS) – 9

### 5. Anhang – 10

- 5.1 Bestandsaufnahme Strom in der Schule – 10
- 5.2 Unterrichtsangebote außerschulischer Partner – 11
- 5.3 Unterrichtsmaterialien – 12
- 5.4 Curriculare Empfehlungen zur Einbindung des Themas – 15



## 1. Das Wichtigste vorweg

Der Strombedarf ist eines der Schwergewichte, wenn es um Klimaschutz an Schulen geht. Neben der Heizung liegt hier ein großer Anteil am Energiebedarf und damit am CO<sub>2</sub>-Ausstoß.

Strom sparen nützt der Umwelt und dem Geldbeutel – eine Verringerung des Energiebedarfs in der Schule wird mit einer Prämie aus dem Programm Energie<sup>4</sup> (ehemals fifty/fifty) honoriert.

Hier anzusetzen lohnt sich für die Schule also in jedem Fall! Die wichtigsten Verbraucher elektrischer Energie an der Schule sind:

- Beleuchtung
- Heizungspumpen
- EDV-Ausstattung (Computer, Smartboards)
- Küchengeräte (Mensa-Küche)
- Warmwasserbereitung
- Lüftungsanlagen (falls vorhanden)

Mit einer Bestandsaufnahme bekommt man einen Überblick über die Situation in der eigenen Schule und die geeigneten Stellschrauben, um effektiv Strom einzusparen.

Wussten Sie schon, dass ...

... ca. 30 Prozent der energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen in Hamburger Schulen durch Stromnutzung entstehen?

... Hamburger Schulen über 55 Millionen kWh Strom im Jahr 2019 nutzten, das sind 15 Prozent des gesamten öffentlichen Stromverbrauchs in Hamburg?<sup>1</sup>

... die Schulen in Hamburg Ökostrom nutzen?

Das Stromsparen gelingt am besten, wenn viele Akteure in der Schule mitmachen: Schülerinnen und Schüler übernehmen Verantwortung, Lehr-

kräfte werden zu Vorbildern und das Küchenpersonal wird zu einem wichtigen Mitstreiter. Wie bei allen technischen Themen ist es auch beim Stromsparen sehr wichtig, den Hausmeister mit ins Boot holen.

## 2. Praxistipps

### 2.1 Bestandsaufnahme

Um den Verbrauch an elektrischer Energie in der Schule zu reduzieren, ist eine Analyse der bisherigen und aktuellen Stromnutzung nötig. Wo wird besonders viel Strom benötigt? Womit lässt sich am meisten einsparen? Und ganz wichtig: Was können wir als Schulgemeinschaft davon selbstständig umsetzen? Eine Anleitung zur Bestandsaufnahme befindet sich in Anhang 5.1.

### So finden Sie Daten zur Stromnutzung

Jahresverbrauch:

- Prämienabrechnung von SBH, GMH oder HEOS (geht an die Schulleitung)
- Stromrechnung (geht an die Schulleitung)
- Zählerstände (Hausmeister/in)
- Energiemanagement (siehe 4.1, Ansprechpersonen)

Monatliche Verbräuche:

- Energiemanagement bzw. Hausmeister/in

Viertelstündliche Verbräuche:

- Beim Netzbetreiber über das Energiemanagement anfragen (nur bei großen Stromanschlüssen mit über 100.000 kWh/Jahr).

Einzelverbräuche:

- Selbst messen, Messgeräte können am LI ausgeliehen werden.
- Bei großen Geräten: Effekt von Aus- bzw. Anschalten am Stromzähler ablesen.

<sup>1</sup> Behörde für Umwelt und Energie: Energiebericht 2017

## Stand-by-Verbrauch

Leider benötigen viele Geräte in der Schule auch Strom, wenn sie gar nicht genutzt werden. Beispielsweise Smartboards bleiben oftmals das ganze Jahr über im Bereitschaftsmodus, dem sogenannten Stand-by. Hier lässt sich mit ausschaltbaren Steckerleisten oder – noch einfacher zu handhaben – smarten Zwischensteckern leicht Strom einsparen.

Wussten Sie schon, ...

... dass in Deutschland zwei mittelgroße Kraftwerke abgeschaltet werden könnten, wenn alle Geräte, die im Stand-by-Betrieb laufen, ausgeschaltet würden?<sup>2</sup>

## 2.2 Alle beim Stromsparen einbinden

Technische Ideen und das klimafreundliche Verhalten der Schulgemeinschaft führen zusammen zum Ziel: Strom sparen geht nur gemeinsam.

Es gibt viele Ideen, die Schulgemeinschaft mit ins Boot zu holen. Unterrichtsangebote und Materialien entnehmen Sie den Anhängen 5.2 und 5.3.

### Schülerinnen und Schüler

- Bestandsaufnahme

Die Bestandsaufnahme (siehe Anhang 5.1) lässt sich gut gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern umsetzen. Dabei lernen sie gleich die wichtigsten Stellschrauben für langfristiges Stromsparen kennen.

Mit einem Strommessgerät kann die Leistung elektrischer Geräte gemessen werden. Damit können die Schülerinnen und Schüler Verbraucher von elektrischer Energie aufspüren.

- Ausbildung Energiedetektive

Schülerinnen und Schüler werden aktiv für den Klimaschutz an ihrer Schule tätig. In einem Coaching werden sie auf ihre Aufgaben vorbereitet. Sie erkennen die Möglichkeiten, die sie selbst an ihrer Schule haben, um Energie einsparen zu können. Sie erlernen dabei einen sorgsamem Umgang mit Strom (z. B. „Licht aus“-Kampagnen). Ältere Schülerinnen und Schüler können als Coaches für Jüngere ausgebildet werden. Siehe Anhang 5.2 für eine Ausbildung von Schülerinnen und Schüler zu Energiedetektiven durch die HKS.

- Projekttag Energie

Schülerinnen und Schüler werden für die Themen Energiesparen und Klimaschutz sensibilisiert. Bei Aufgaben mit dem Strommessgerät oder einem Energierundgang durch ihre Schule erleben sie, wo und wie viel Energie an der eigenen Schule genutzt wird und wie der Verbrauch reduziert werden kann. Unterstützung bei Projekttagen bietet die HKS, die auch Online-Einheiten zum Thema anbietet (siehe 5.2).

- Wettbewerbe

Ein Wettbewerb zwischen den Klassen kann organisiert werden: Die Nutzung von Beleuchtung und elektrischen Geräten wird während der Unterrichtszeit dokumentiert und verglichen, oder man zeichnet die besten Stromspar-Ideen aus.

Die Schule kann auch beim jährlich stattfindenden Energiesparmeister-Wettbewerb<sup>3</sup> mitmachen, bei dem co2online und das Bundesumweltministerium die effizientesten, kreativsten und nachhaltigsten Klimaschutzprojekte auszeichnet.

<sup>2</sup> EnergieAgentur.NRW: „Goodbye – Stand-by! Energie sparen – Leerlauf abstellen“, 2006

<sup>3</sup> <https://www.energiesparmeister.de/>

### **Hausmeisterin oder Hausmeister**

- Sie spielen eine wichtige Rolle beim Thema Strom! Wenn möglich, sollte die Hausmeisterin oder der Hausmeister in die Bestandsaufnahme sowie die Planung von Maßnahmen von Anfang an einbezogen werden.
- Beziehen Sie die Hausmeisterin oder den Hausmeister ein, wenn geringinvestive Maßnahmen oder Neuanschaffungen geplant werden (z. B. für energieeffiziente Geräte, energiesparsame LED-Lösungen).
- Überlegen Sie gemeinsam, wo Zeitschaltuhren, abschaltbare Steckerleisten oder Präsenzmelder auf Fluren und Toiletten sinnvoll sein können.
- Die Hausmeisterin oder der Hausmeister ist auch ein guter Ansprechpartner, wenn die Lichtsteueranlage oder die Vorhaltetemperatur in elektrischen Warmwasserspeichern neu eingestellt werden sollen.

### **Lehrkräfte und Schulbüro**

- Ergebnisse der Bestandsaufnahme auf einer Konferenz vorstellen.
- Verbindliche Maßnahmen z. B. in einer Arbeitsgruppe erarbeiten und gemeinsam beschließen.
- Freundliche Erinnerungsschilder helfen beim „Drandenken“!
- Ein Energieteam aus Hausmeistern und Mitgliedern der Schulgemeinschaft gründen, um Stromsparmaßnahmen umzusetzen und weiterzuentwickeln.
- Abendnutzung möglichst in wenigen Gebäuden bzw. Gebäudeteilen bündeln.

### **Weiteres Personal (Reinigung/Schulküche)**

- Dahingehend schulen, dass z. B. Licht nur in Räumen eingeschaltet werden soll, in denen gerade gearbeitet wird.
- Ein Treffen organisieren, an dem sich die Beteiligten selbst überlegen, wie sie in ihrem Zuständigkeitsbereich Strom sparen können. Anreize, wie eine Beteiligung an Prämien, können hier zusätzlich motivieren.<sup>4</sup>
- Sportvereine und andere Abendnutzer fürs Stromsparen sensibilisieren (Einweisungen, Hinweise, Rückmeldungen zum Stromverbrauch in den Nebenzeiten).

### **Eltern**

- Ergebnisse und Vorhaben kommunizieren.
- Eltern zur Mitarbeit im Energieteam einladen.
- Ideen zum Stromsparen für zu Hause gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern erarbeiten und an Eltern verteilen.

## **2.3 Technische Stromsparideen**

Neben den Möglichkeiten durch klimafreundliches Verhalten kann auch mit kleineren technischen Maßnahmen, die wenig Geld kosten, wie Zeitschaltuhren oder abschaltbare Steckerleisten, viel Strom eingespart werden.

### **Einfache kostenfreie Maßnahmen**

- IT-Geräte automatisch abschalten und energiesparend einstellen.
- Smartboards auf Eco-Modus stellen; automatische Abschaltung für Beamer und Smartboards einstellen.
- Prüfen, ob unregelmäßige Heizungspumpen auf höchster Stufe laufen müssen.
- Lüftungsanlagen nachts ausschalten oder herunterregeln.

---

<sup>4</sup> Unterstützungsangebote: <https://keeks-projekt.de/> und <https://proveg.com/de/was-wir-tun/kampagnen/leckeressen-fuer-alle/lefa-schulen-kitas/>

- Bewegungsmelder richtig einstellen (Zeiten, Lichtempfindlichkeit).
- Außenbeleuchtung außerhalb der Abend- und Morgennutzung abschalten oder reduzieren.
- Temperatur der Kühlschränke genau einstellen, ggf. Geräte zusammenlegen.
- Kühlgeräte an möglichst kühlen Orten aufstellen und Kühlgitter jährlich entstauben und enteisen.
- Kühlschränke und weitere elektrische Geräte in den Ferien – soweit möglich – abschalten.
- Kühltheken außerhalb der Nutzungszeiten abschalten oder abdecken.
- Kurze Warmhaltezeiten in der Kantine.
- Warmwasserboiler wenn möglich außer Betrieb nehmen.

#### **Einfache geringinvestive Maßnahmen**

- Mit abschaltbaren Steckerleisten, Stand-by-Abschaltern etc. Geräte vom Netz trennen.
- Wochenzeitschaltuhren für Geräte einsetzen, die nur während des Schulbetriebs benötigt werden (Getränkekühlschränke, Wasserspender, Displays, Kühltheken, Wasserboiler).
- Bei Neuanschaffungen auf besonders sparsame Geräte achten (städtische Vorgabe: mindestens zweitbeste verfügbare Energieeffizienzklasse)<sup>5</sup>.
- Kühltheken mit Rollo versehen.
- Kaffeemaschinen mit Warmhalteplatte durch Geräte mit Thermoskanne ersetzen.
- Prüfen, in welchen Leuchten ggf. Leuchtmittel mit geringeren elektrischen Leistungen eingesetzt werden können.

#### **Größere Maßnahmen**

Mit größeren technischen Maßnahmen, wie Lichtsteueranlagen oder einem Austausch der Heizungspumpen, kann viel Strom eingespart werden. Hier amortisiert sich eine Maßnahme oftmals schnell. Allerdings ist es notwendig, externe Fachleute bzw. die Objektmanagerin oder den Objektmanager einzubeziehen.

- Zentrale Lichtsteuerung installieren.
- Modernisierung der Beleuchtung vor allem in Sporthallen.
- Präsenzmelder einbauen.
- Heizungspumpen modernisieren.
- Boiler durch Durchlauferhitzer ersetzen (wenn sie nicht ganz stillgelegt werden können).
- Energieeffiziente Server und Telefonanlagen beschaffen.

### **3. Angebote für den Unterricht**

#### **3.1 Anknüpfung an die Bildungspläne Grundschule**

„Energie sparen“ gehört zu den verbindlichen Themenfeldern des Aufgabengebietes Umwelt-erziehung.

Im **Aufgabengebiet Umwelterziehung** sind die Anforderungen Ende Jg. 2 beispielsweise:

- Erkennen: Energienutzung durch Erkunden.
- Bewerten: Umweltbelastung durch Energienutzung beschreiben.

Bis Ende Jg. 4 ist gefordert:

- Erkennen: qualitative und einfache quantitative Versuche (z. B. Energienutzung).
- Handeln: an umwelt-/klimaschützender Gestaltung von Schule/Haushalt durch eigenes Verhalten und Einflussnahme beteiligen (z. B. Stand-by-Taste ausschalten, Licht ausschalten).

---

<sup>5</sup> Empfehlungen zu besonders sparsamen Geräten sind z. B. zu finden unter <https://www.ecotopten.de>

Eine weitere Anforderung im **Bildungsplan Sachunterricht** ist die Urteilsbildung aus naturwissenschaftlicher Perspektive: Schülerinnen und Schüler sollen den Umgang mit der eigenen Umwelt im Sinne ethischen Verhaltens und Nachhaltigkeit begründen und beurteilen können (z. B. ressourcenschonendes Verhalten). Vgl. Anhang 5.4 – Empfehlungen zur curricularen Einbindung.

### Gymnasium und Stadtteilschule

In den Bildungsplänen der Gymnasien und Stadtteilschulen finden sich verschiedene Themenfelder, die mit dem Stromsparen verbunden sind:

Stadtteilschule		
Energiesparhaus: – Energieübertragung – Energiespartipps Schule und Alltag	NWT	8
Energie: – Energieverbräuche – Energiekosten – Energie sparen	Physik	9, 10
Klimawandel: – Berechnung Energiekosten – Einsparmöglichkeiten	NWT, Physik	10, 11
Gymnasium		
ökologisch, sozial und ökonomisch sinnvolle Maßnahmen, bessere Qualität der Umwelt, nachhaltige Entwicklung	Geographie	10
Energie: – Energieumwandlung – Energiesparmaßnahmen	Physik	8
Energie: – regenerative Energiequellen – Energieumwandlung – Energieverbräuche und -kosten – Energiespartipps für Schule und Alltag	Physik	10
Auswirkung des eigenen Handelns auf die Umwelt	PGW	10

Vgl. Anhang 5.4 – Empfehlungen zur curricularen Einbindung.

### 3.2 Thema „Strom“ im Unterricht

Einige geeignete Unterrichtsmaterialien rund um das Thema „Strom“ befinden sich in Anhang 5.3.

#### Additive Umsetzung

- Projekttage oder Projektwochen rund um das Thema „Strom sparen“, an denen auch außerschulische Partner beteiligt werden können (Anhang 5.2).
- Wettbewerb aller Klassen, bei dem die besten Stromsparideen ausgezeichnet werden oder bei dem für jeden Licht-Aus-/Geräte-Aus-Check Punkte gesammelt und verglichen werden können.
- Besuch außerschulischer Lernorte (Anhang 5.2).

#### Integrativ

- Unterrichtseinheiten zum Thema sind in Anhang 5.3 zu finden.
- Das Thema „Strom sparen“ regelmäßig in Klassenlehrkräftestunden einbinden. Hier können beispielsweise Energiedetektive von ihren Erfahrungen berichten oder Erinnerungshinweise besprochen werden.
- Bei der Entwicklung eines schulinternen Curriculums (siehe Anhang 5.4) steht das Referat für Umwelterziehung und Klimaschutz am LI mit Rat zur Seite (siehe Ansprechpersonen 4.3).

Einige Ideen, das Thema „Strom“ im Unterricht zu behandeln:

- Historie von Strom: Vom offenen Feuer zu modernen Lichtquellen.
- Gedankenexperiment: Ein Tag ohne Strom.
- „Wie war das früher?“ Stromsparende Alternativen zu elektrischen Alltagsgeräten kennenlernen.
- Energietagebuch: Einen Tag lang alles notieren, wofür zu Hause / in der Schule / im Alltag Strom benötigt wird.
- Strom bei der Fahrradbeleuchtung.

- Berechnung des Energiebedarfs im Mathematikunterricht.
- Darstellung des monatlichen Stromverbrauchs als Diagramm.
- Kreativ die Aufmerksamkeit auf Energie lenken: Motive zum Thema „Energie“ malen, ausstellen und darüber sprechen. Leitfrage: Was hat in deiner Umgebung mit Energie zu tun?
- Comic zum Thema „Energiesparen“ ausdenken.
- Entwicklung einer Werbekampagne zum Energiesparen.
- Komponieren eines Energielieds im Musikunterricht.
- Büchertisch zum Thema einrichten.

Generell bietet sich an, das Thema „Strom sparen“ mit den Themen „Energiegewinnung, (erneuerbare) Energien und Energienutzung“ zu verknüpfen und darüber zur Problematik des menschengemachten Klimawandels zu kommen, was wiederum zum Erkennen eines Handlungsbedarfs beim Stromsparen führt.

### 3.3 Fortbildungsangebote

Verschiedene Fortbildungsangebote finden Sie über TIS mit den Suchwörtern „Strom sparen“ „Energie“, „Klimaschutz“. Es werden z. B. folgende schulinterne Fortbildungen angeboten:

- **Die Klimakiste Sekundarstufe 1:** Wo kann ich das Thema im Unterricht anbinden? Welche Maßnahmen sind effektiv und wie versteige ich diese Maßnahmen? Wie gewinne ich Schülerinnen und Schüler für den Klimaschutz und wie komme ich an die Kolleginnen und Kollegen heran, damit auch sie dieses Thema aufgreifen?
- **Die Klimakiste Grundschule „Energie erleben – Klima schützen“:** Experimente, Spiele und weitere Unterrichtsmaterialien zu den vier Themen „Energie erleben“, „erneuerbare Energie“, „Klimawandel erforschen“ und „Klima schützen“. Im Workshop werden die Stationen erprobt und beispielhaft in kooperative Lernformen eingebunden.

Abrufangebote, Durchführung schulintern, die Schule erhält jeweils eine Unterrichtskiste mit vielfältigen Messgeräten und Materialien kostenlos. TIS Nr. [2016U0301](#) bzw. [2016U0401](#).

## 4. Ansprechpersonen

Zu allen unterrichtlichen Fragen und zur curricularen Einbindung berät das LI-Referat „Umwelterziehung und Klimaschutz“. Bei technischen Fragen berät Schulbau Hamburg.

### 4.1 Schulbau Hamburg (SBH/GMH)

**Felix Fredrich** (Team Energiemanagement)

Tel. (040) 42823-6411

E-Mail: [felix.fredrich@sbh.hamburg.de](mailto:felix.fredrich@sbh.hamburg.de)

### 4.2 HEOS

Bitte wenden Sie sich an Ihre Schulleitung. Sie wird Kontakt zu dem jeweiligen „Gebäude- manager“ von HEOS aufnehmen.

### 4.3 Referat für Umwelterziehung und Klimaschutz am LI

**Björn von Kleist** (Beratung Klimaschulen)

Tel. (040) 428842-342

Erreichbarkeit: Mo.–Fr.

E-Mail: [bjoern.vonkleist@li-hamburg.de](mailto:bjoern.vonkleist@li-hamburg.de)

**J. Christian Benninghaus** (Beratung Energie<sup>4</sup>)

Tel. (040) 428842-349

Erreichbarkeit: Mo. und Di.

E-Mail: [christian.benninghaus@li-hamburg.de](mailto:christian.benninghaus@li-hamburg.de)

### 4.4 Hamburger Klimaschutzstiftung (HKS)

**Christina Mechsner** (Angebote für Schülerinnen und Schüler im Rahmen von Energie<sup>4</sup>)

Tel. (040) 428842-344

Erreichbarkeit: Mo.–Do.

E-Mail: [energiewende\\_cm@li-hamburg.de](mailto:energiewende_cm@li-hamburg.de)

**Dr. Krishan Gairola** (KlimaschulePLUS, Klimaschule werden)

Tel. (040) 428842-346

Erreichbarkeit: Mo.–Do.

E-Mail: [klimaschuleplus@li-hamburg.de](mailto:klimaschuleplus@li-hamburg.de)

## 5. Anhang

### 5.1 Bestandsaufnahme Strom in der Schule

#### Aufgabe

Bei der Bestandsaufnahme, was in der Schule alles Strom benötigt, wird man aufmerksam auf

- Beleuchtung,
- Wasserboiler (elektrisch betriebene Warmwasserspeicher),
- Server, Computer, Monitore und Beamer,
- elektronische Musikgeräte, Terrarien,
- Kühlschränke,
- Heizungspumpen,
- Lüftungsanlagen
- Brennofen (Kunst) und mehr.

Welche Geräte nicht vollständig ausgeschaltet sind, ist vor allem in der dunklen Jahreszeit schnell zu erkennen – dort brennen Stand-by-Lichter weiter, wenn das Licht ausgeht. Hier empfiehlt sich auch die Erstellung eines Strombedarfsprofils zur Ermittlung heimlicher „Verbraucher“, die nicht so schnell zu entdecken sind. – Die gesamte Schulgemeinschaft kann bei der Bestandsaufnahme beteiligt werden. Anhand von Checklisten können die Ergebnisse gut dokumentiert werden.

**Hintergrund:** Es ist klar, wo man in der Schule ansetzen kann, um Stromsparaktionen durchzuführen.

#### Lösung

Als Vorlagen können die Checklisten **Energie<sup>4</sup>-Rundgang für Schülerinnen und Schüler<sup>6</sup>** oder die ausführlichere **Bestandsaufnahme Strom<sup>7</sup>** genutzt werden. Unterstützung bei der Bestandsaufnahme bekommen Sie vom LI und der HKS (siehe 4.3 und 4.4). – Folgende Ideen helfen bei der Umsetzung:

- Schulgemeinschaft einbinden.
- Schülerinnen und Schüler behandeln das Thema im Unterricht.
- Energie- und Klimadetektive einbeziehen.
- Eigenen Bogen zur Bestandsaufnahme entwickeln (z.B. anhand der Checklisten).
- Rundgang durchführen.
- Nicht notwendige Lampen gleich zusammen mit der Hausmeisterin / dem Hausmeister entfernen.
- Außenbeleuchtung einbeziehen: Hausmeister/in ansprechen, wie die bisherige Schaltung funktioniert (Nutzungszeiten) und welche Leuchtmittel mit welcher Leistung installiert sind.
- Verwendete Leuchtmittel erfassen (LED- und Energiesparlampen im Einsatz).
- Ergebnisse auf Einsparpotenziale hin auswerten.
- Hausmeister/in und Schulleitung informieren.
- Maßnahmen festlegen und kommunizieren.

---

<sup>6</sup> <http://www.energie4.hamburg/material/> ENERGIE4-TEAMS: Checkliste Energie4-Rundgang

<sup>7</sup> <https://li.hamburg.de/handlungsfeld-strom/> Ergänzende Werkzeuge: 3.01g Checkliste\_Bestandsaufnahme\_Strom.docx

## 5.2 Unterrichtsangebote außerschulischer Partner

Angebot	Eignung	Kontakt	Links	Kosten
<b>Gut Karlshöhe Lernwerkstatt Energie/Strom</b>	Jg. 3–6	Uta Wiesner (040) 63702490 <a href="mailto:info@gut-karlshoehe.de">info@ gut-karlshoehe.de</a>	<a href="https://gut-karlshoehe.de/veranstaltung/lernwerkstatt-energie-strom/">https://gut-karlshoehe.de/ veranstaltung/ lernwerkstatt-energie- strom/</a>	70–100 € pro Klasse
<b>Hamburger Klima- schutzstiftung Ausbildung von Energiedetektiven</b>	Jg. 3–6	Christina Mechsner (040) 428842-344 <a href="mailto:energiewende_cm@li-hamburg.de">energiewende_cm@ li-hamburg.de</a>	<a href="https://gut-karlshoehe.de/veranstaltung/energiedetektive-ausbildung/">https://gut-karlshoehe.de/ veranstaltung/ energiedetektive- ausbildung/</a>	Kostenfrei
<b>Klimaschutz- Projekttag</b>	Jg. 3–4		<a href="https://gut-karlshoehe.de/veranstaltung/klimaschutz-projekttag/">https://gut-karlshoehe.de/ veranstaltung/klimaschutz- projekttag/</a>	
<b>Online-Klima- schutz-Projekttag</b>	Jg. 3–6		<a href="https://gut-karlshoehe.de/veranstaltung/digital-klimaschutz-projekttag/">https://gut-karlshoehe.de/ veranstaltung/digital- klimaschutz-projekttag/</a>	
<b>HAW Angebot „Faszination Energie“</b>	Ab Jg. 7	Dipl.-Ing. Susanne Nöbbe Studierendenzentrum / SchulCampus (040) 42875-9220 <a href="mailto:schulcampus@haw-hamburg.de">schulcampus@ haw-hamburg.de</a>	<a href="https://www.haw-hamburg.de/studium/schnupperangebote/angebote-fuer-schulen/">https://www.haw- hamburg.de/studium/ schnupperangebote/ angebote-fuer-schulen/</a>	Auf Anfrage
<b>Pumpspeicher- kraftwerk Geesthacht</b>	Ab Jg. 7	Sabine Tolmin (040) 6396-6225 <a href="mailto:sabine.tolmin@vattenfall.de">sabine.tolmin@ vattenfall.de</a>	<a href="https://group.vattenfall.com/de/energie/kraftwerke/besichtigung-hamburg">https://group. vattenfall.com/de/ energie/kraftwerke/ besichtigung-hamburg</a>	Kostenfrei
<b>Windpark Neuengamme</b>	Ab Jg. 8	Jens Heidorn (040) 7235000 <a href="mailto:jensheidorn@netwind.net">jensheidorn@ netwind.net</a>	<a href="https://www.netwind.net/anlagen/">https://www.netwind.net/ anlagen/</a>	238 € pro Führung
<b>Solarzentrum Hamburg (Elbcam- pus, mit Energie- bunker verknüpfbar)</b>	Sek I/II, Berufs- orientierung	Hr. Weyres-Borchert (040) 35905-820 <a href="mailto:info@solarzentrum-hamburg.de">info@solarzentrum- hamburg.de</a>	<a href="https://www.solarzentrum-hamburg.de">https://www.solarzentrum- hamburg.de</a>	Kostenfrei

<b>Energiebunker</b> Wilhelmsburg	Jg. 10–13	<a href="mailto:energiebunker@hamburgenergie.de">energiebunker@hamburgenergie.de</a>	<a href="https://www.hamburgenergie.de/ueber-uns/energieerzeugung/energiebunker/">https://www.hamburgenergie.de/ueber-uns/energieerzeugung/energiebunker/</a>  <a href="http://www.iba-hamburg.de/wissen/kursmaterialien.html">http://www.iba-hamburg.de/wissen/kursmaterialien.html</a>	Auf Anfrage
--------------------------------------	-----------	--	--	----------------

### 5.3 Unterrichtsmaterialien

#### Download-Links und Materialien

Thema	Eignung	Beschreibung	Anbieter	Link
Energie-detektive	Jg. 1–6	Publikation „Energiedetektive ausbilden. Das Klassenamt für Klimaschutz erfolgreich einführen“, vgl. 2.2	LI/HKS	<a href="https://li.hamburg.de/umwelterziehung/">https://li.hamburg.de/umwelterziehung/</a>
Gründung Energieteam	Alle Jg.	Beschreibung zur Gründung eines Energieteams, vgl. 2.2	LI	<a href="https://www.energie4.hamburg/energie4-teams/">https://www.energie4.hamburg/energie4-teams/</a>
Unterrichtsmaterialien zum Thema „Strom und Energie sparen“	Jg. 3–4  Jg. 5–6	Unterrichtseinheiten zum Thema „Strom und Energie sparen“ in der Schule mit Arbeitsblättern (auch ohne die Exkursion gut nutzbar)		<a href="https://naturgut-ophoven.de/service/downloads/">https://naturgut-ophoven.de/service/downloads/</a> (unter „2. Ausstellung Kinder- und Jugendmuseum Energie-Stadt“: Unterrichtsmaterialien zum Thema „Strom und Energie sparen“ für Klasse 3–4 und Klasse 5–6)
Stromspürnasen: Unterrichtsmaterial zum Thema „Strom“	Jg. 1–4	Unterrichtsideen und Experimente. Dazu eine umfangreiche Broschüre „Strom und Energie“ mit Praxisideen für den Unterricht und Hintergrundinformationen zum Download		<a href="https://www.hausderkleinenforscher.de/de/praxisanregungen/experimente-fuer-kinder/exp/stromspuernasen">https://www.hausderkleinenforscher.de/de/praxisanregungen/experimente-fuer-kinder/exp/stromspuernasen</a>

Thema	Eignung	Beschreibung	Anbieter	Link
Stromerzeugung	GS, Sek I	Schulpaket Solarsupport: Materialien für Schulen und Bildungseinrichtungen zum Thema „Fotovoltaik“	UfU	<a href="https://www.ufu.de/wp-content/uploads/2017/07/Solarsupport_GS_Web-1.pdf">https://www.ufu.de/wp-content/uploads/2017/07/Solarsupport_GS_Web-1.pdf</a>
	Sek I–II			<a href="https://www.ufu.de/wp-content/uploads/2017/07/Solarsupport_SEK_print-1.pdf">https://www.ufu.de/wp-content/uploads/2017/07/Solarsupport_SEK_print-1.pdf</a>
Stromerzeugung und -versorgung	Alle Jg.	Einblicke in Stromerzeugung, -anwendung und -versorgung über Grafiken, verschiedene Abfragen in Quizform sowie Sachinformationen als Downloadangebot vermittelt diese Schweizer Website	Strom-online	<a href="https://strom-online.ch/">https://strom-online.ch/</a>
Allgemeines zu Energie und Klima	Jg. 2–6	„Energie, was ist das?“, eine Unterrichtsbroschüre zu den Themen „Energie und Klima“ aus Österreich		<a href="https://www.klimabuendnis.at/images/doku/kb_energie_web.pdf">https://www.klimabuendnis.at/images/doku/kb_energie_web.pdf</a>

## Kurzfilme und Spiele

Thema	Eignung	Beschreibung	Anbieter	Link
Film zu Strom allgemein: „Was ist Strom?“	GS, Sek I	Ohne Strom läuft gar nichts, aber was ist das eigentlich genau, was da aus der Steckdose kommt? In diesem Auszug aus dem Strom-Spezial der Sendung mit der Maus erklärt uns Armin Maiwald mit einigen Experimenten, wie Strom erzeugt wird und was ein Generator ist.	WDR	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=Je22SgH8TCk&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=Je22SgH8TCk&amp;feature=youtu.be</a>
Film zur Stromerzeugung bzw. -versorgung: „Strom, unheimliche Verbindung“	GS, Sek I	Löwenzahn, Hochspannung am Bauwagen: Eigentlich wollte Fritz mit alten Freunden Musik machen. Doch dann schlägt ein Blitz ein und ohne Strom gibt es auch keine Rockmusik. Oder doch?	ZDF	<a href="https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/strom-104.html">https://www.zdf.de/kinder/loewenzahn/strom-104.html</a>

Thema	Eignung	Beschreibung	Anbieter	Link
Film zur Stromversorgung: „Blackout“	Sek I–II	Blackout – Deutschland ohne Strom, eine Dokumentation: Droht uns die totale Vernetzung und sind wir gegen Cyber-Attacken gewappnet? Was passiert, wenn der totale Blackout eintritt? Wasser, Heizung, Verkehr – nichts geht mehr.	ZDF Info	<a href="https://www.zdf.de/dokumentation/zdf-info-doku/blackout-deutschland-ohne-strom-108.html">https://www.zdf.de/dokumentation/zdf-info-doku/blackout-deutschland-ohne-strom-108.html</a>
Spiele zu Energie („Bau ein Netz“)	Jg. 8–10	„Energie macht Schule“ bietet verschiedene Spiele zum Thema Energie, unter anderem das Strategiespiel „Bau ein Netz“: Neben der spielerischen Auseinandersetzung mit den Herausforderungen des Netzausbaus und Versorgungssicherheit lernen die Schülerinnen und Schüler auch wichtige energiewirtschaftliche Fachbegriffe kennen, diskutieren eigene Ideen, um den Strommix und das Stromnetz noch besser zu gestalten.	BDEW e. V.	<a href="https://www.energie-macht-schule.de/portlet-spiele">https://www.energie-macht-schule.de/portlet-spiele</a>
„Autarki“: Kartenspiel für die Umweltbildung	ab Jg. 5	Lehrreiches Kartenspiel, in dem ein autarkes Dorf aufgebaut und die Bevölkerung nachhaltig mit Energie (und Nahrung) versorgt werden muss.	CAU Kiel	<a href="https://www.autarki-game.de/download/">https://www.autarki-game.de/download/</a>
„Energetika“: Strategiespiel zur Stromversorgung	Sek I–II	„Energetika“ ist ein kostenloses Browsergame. Ziel des Strategiespiels ist es, als Energieminister für eine nachhaltige Stromversorgung für die nächsten 40 Jahre zu sorgen. Das übergeordnete Portal bietet Informationen über technische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Zusammenhänge der Energieversorgung.	WEWWS Nachhaltigkeitsstrategie Baden-Württemberg	<a href="http://www.wir-ernten-was-wir-saeen.de/energiespiel">http://www.wir-ernten-was-wir-saeen.de/energiespiel</a>

## 5.4 Curriculare Empfehlungen zur Einbindung des Themas

Klassen- stufe	Empfehlungen für Themenbezüge im Bereich „Strom“
1/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für welche Geräte brauchen wir Strom?</li> <li>• Welche Geräte nutzte der Mensch, bevor es eine elektrische Variante gab? Z. B. Fackel – Petroleumlampe – elektrische Lampe</li> </ul>
3/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromsparendes Verhalten in der Schule</li> <li>• Was kann ich tun, um mitzuhelfen, Strom einzusparen?</li> </ul>
5/6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie viel Strom verbrauche ich?</li> <li>• Strom sparen in der Schule und im Alltag</li> </ul>
7/8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromverbrauch und Strombezug der eigenen Schule</li> <li>• Technische Maßnahmen zum Stromsparen (verschiedene Leuchtmittel etc.)</li> <li>• Ökolabel z. B. „OK Power“ – was steckt dahinter?</li> </ul>
9/10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiede Möglichkeiten der Stromerzeugung (konventionell, regenerativ)</li> <li>• Projekt: eine PV-Anlage für unsere Schule</li> <li>• Elektromobilität – zukunftsweisende Antriebssysteme</li> </ul>
11/12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Maßnahmen zur Effektivitätssteigerung (Lichtsteueranlagen, drehzahlgeregelte Heizungspumpen etc.)</li> <li>• Anreize zur Reduzierung des Stromverbrauchs in der Schule, im Alltag, in der Wirtschaft etc.</li> <li>• Stromwirtschaft in Deutschland, Strombörse etc. (Besuch von Stromanbietern)</li> </ul>

## **Impressum**

Hrsg. vom Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI), Oktober 2021

Autorinnen und Autoren: Sonja Hofmann (Hamburger Klimaschutzstiftung),

Björn von Kleist (LI), Cordula Vieth (LI)

Druck auf FSC®-zertifiziertem Recyclingpapier durch  
a&c Druck und Verlag GmbH, Hamburg