



# AN DEN SCHALTSTELLEN DER ZUKUNFT

## TEIL 2: SEKUNDARSTUFE I + II

Eine Arbeitsblattsammlung für die Sekundarstufe I + II  
zu den Themen Strom, Energie und Digitalisierung

# INHALTSVERZEICHNIS

## Vorwort

### Materialien für die Sekundarstufe I

#### Übersicht

Videoproduktion „House of Smart Living“

Smart Home: Smart leben, lernen und arbeiten in Gegenwart und Zukunft

Meine Zukunft im E-Handwerk

Ich und meine Umwelt

### Materialien für die Sekundarstufe II

#### Übersicht

Erneuerbare Energien im Detail

Elektromobilität: Zukunft schreibt man mit E

Digitale Technik

Regenerative Energiegewinnung und Nachhaltigkeit

## Impressum

### 2. Auflage, 2019

Herausgeber: Arbeitsgemeinschaft Medienwerbung im Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ArGe Medien im ZVEH); Frankfurt am Main; E-Mail: [info@arge-medien-zveh.de](mailto:info@arge-medien-zveh.de), Internet: [www.arge-medien-zveh.de](http://www.arge-medien-zveh.de)

Redaktion: Eduversum GmbH, Internet: [www.eduversum.de](http://www.eduversum.de)  
Charlotte Höhn (verantwortlich), Jana Both

Satz und Grafik: Marion Wambsganß, Internet: [www.die-komplizen.de](http://www.die-komplizen.de)

Bildnachweis: Bildnachweis: Erik der Elektroniker: ArGe Medien im ZVEH, Mein Auto, meine Idee, mein Zukunftsmobil: ArGe Medien im ZVEH, Videoproduktion „House of Smart Living“: Adobe Stock; kanpisut, Smart Home: Smart leben, lernen und arbeiten in Gegenwart und Zukunft: Fotolia; vege, Meine Zukunft im E-Handwerk: ArGe Medien im ZVEH, Ich und meine Umwelt: Fotolia; moquai86, Erneuerbare Energien im Detail: Shutterstock; Elena\_Elisseeva, Elektromobilität: Zukunft schreibt man mit E: Shutterstock; Sopotnicki, Digitale Technik: Fotolia; lassedesignen

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnlichen Einrichtungen, vorbehalten. Alle Angaben sind mit äußerster Sorgfalt erarbeitet worden, eine Gewähr für die Richtigkeit kann jedoch nicht übernommen werden. Eine Haftung des Verlages und seiner beauftragten für Personen-, Sach- und Vermögensschäden ist ausgeschlossen.

Zu Gunsten der Lesbarkeit haben wir in den Texten meist die männliche Sprachform gewählt. In diesem Fällen sind natürlich alle Geschlechter gemeint.

## Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer, liebe Leserinnen, liebe Leser,

Smartphone und Tablet-PC in der Tasche, Fitness-Watch am Handgelenk, Mähroboter im Garten oder im Smart Home wohnen und arbeiten: Digitale Technologien werden im persönlichen Alltag beziehungsweise in der Lebens- und Arbeitswelt der Menschen immer bedeutsamer. Sie sind bereits heute selbstverständlicher Bestandteil des Lebens.

Mit der zunehmenden Digitalisierung sowie Automatisierung in allen Lebens- und Arbeitsbereichen erweitern sich gleichzeitig die Aufgabengebiete klassischer Berufe, wie die des Elektrikers, der sich auf ganz unterschiedliche Inhaltsfelder und Arbeitsbereiche spezialisiert. Denn so vielfältig wie die Welt der Elektronik ist, sind auch die Berufe im Elektrohandwerk.

Genau hier setzen wir mit unserer Arbeitsblattsammlung „An den Schaltstellen der Zukunft“ an. Sie soll Ihnen dabei helfen, die spannende und vielfältige Welt und Einsatzgebiete der Elektrohandwerke mit ihren Chancen und Herausforderungen im Unterricht zu thematisieren. Im Mittelpunkt stehen dabei die Themen Energieerzeugung und Energieverteilung, Digitalisierung und digitale Technik, aber auch Elektromobilität, Smart Home sowie die Berufswahl und Berufsorientierung. Über 490.000 Beschäftigte im Elektrohandwerk, davon über 41.500 Auszubildende sorgen heute in Deutschland dafür, dass Strom die Welt bewegt.

Die in dieser Materialmappe hinterlegten Arbeitsblätter sind Teil des auf Lehrer-Online hinterlegten Dossiers „An den Schaltstellen der Zukunft“. Dort finden Sie komplette Unterrichtseinheiten mit Unterrichtsabläufen, Infoblättern, interaktiven Anwendungen, Bilderstrecken oder Videoclips. Diese sollen Sie dazu anregen und dabei unterstützen, natur- sowie gesellschaftswissenschaftliche Fragen der Elektrizität, Elektronik und Digitalisierung in Gegenwart und Zukunft in Ihrem Unterricht zu thematisieren. Das Dossier wird regelmäßig aktualisiert und um neue Unterrichtseinheiten ergänzt.

Wir freuen uns, über den regen Einsatz dieser Unterrichtsmaterialien, aber vor allem über Ideen und Anregungen zur praktischen Weiterentwicklung dieser Materialien. Schreiben Sie uns dazu.

Ihr Hans Auracher



- ZVEH-Vizepräsident und Vorsitzender der ArGe Medien im ZVEH -

# MATERIALIEN FÜR DIE SEKUNDARSTUFE I

## Videoproduktion „House of Smart Living“



Ein Kühlschrank, der Kochrezepte aufs eigene Smartphone schickt? Ein Spiegel, der den Wetterbericht anzeigt? Mithilfe des Unterrichtsmaterials erstellen die Lernenden ein eigenes Video zum Thema „Smart Home und Smart Living“. So setzen sie sich handlungsorientiert mit den Merkmalen eine Smart Homes auseinander und eignen sich Kenntnisse in der Videoproduktion an. Damit erlangen sie Fachwissen und Medienkompetenz.



## Smart Home: Smart leben, lernen und arbeiten in Gegenwart und Zukunft



Das Unterrichtsmaterial vermittelt grundlegende Informationen zum Thema Smart Home und Smart Living. Dabei setzen sich die Schülerinnen und Schüler auch mit aktuellen Konzepten wie lebens unterstützendes Wohnen (Ambient Assisted Living - AAL) oder intelligentes Energiemanagement auseinander.



## Meine Zukunft im E-Handwerk



Das Unterrichtsmaterial bereitet Schülerinnen und Schüler auf die Bewerbungsphase für einen Ausbildungs- oder Praktikumsplatz vor. Es informiert sie weiterhin über Berufe im Bereich der Elektrohandwerke und stellt einzelne Berufsbilder vor.



## Ich und meine Umwelt



Ausgehend vom Stromverbrauch im privaten Haushalt setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit Möglichkeiten auseinander, Strom zu sparen. Dabei haben sie sowohl das eigene Zuhause als auch die Schule im Blick.



# VIDEOPRODUKTION „HOUSE OF SMART LIVING“



Fächerbezug:  
Deutsch, Kunst



Stundenumfang:  
4 bis 5 Unterrichtsstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/  
videoproduktion](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/videoproduktion)

## Beschreibung

Aufbauend auf den Ergebnissen aus dem 2018 gemeinsam mit der Wirtschaftsinitiative Smart Living durchgeführten Videowettbewerb „House of Smart Living“ setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Frage auseinander, wie sie sich ihr eigenes Smart Home vorstellen, in dem sie leben und arbeiten wollen. Hierfür erstellen sie einen Videoclip.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Das Unterrichtsmaterial ermöglicht Lernenden einen kreativen und medialen Zugang zum Thema „Smart Living“. Hierzu erarbeiten sie zuerst mithilfe der ebenfalls der im Dossier „An den Schaltstellen der Zukunft“ auf Lehrer-Online verfügbaren Unterrichtseinheit „Smart Home: Smart leben, lernen und arbeiten in Gegenwart und Zukunft“ die Funktionen und Merkmale eines Smart Homes. Danach schauen sie sich gemeinsam die drei bestplatzierten Videobeiträge aus dem Videowettbewerb „House of Smart Living“ an und analysieren diese. Anschließend entwickeln sie Ideen für ein eigenes Video zum Thema „Smart Living“. Hierfür erarbeiten sie zuerst ein Thema, entwickeln eine Story und erstellen ein Storyboard. Anschließend drehen sie ihren eigenen Kurzfilm und präsentieren diesen in der Klasse beziehungsweise im Rahmen eines eigenen Filmfestivals in der Schule.

Die Unterrichtseinheit eignet sich insbesondere für den Einsatz in den Klassenstufen 7 bis 10 in der Sekundarstufe I für den fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht. Dabei werden die theoretischen Grundlagen zum Thema Smart Living vor allem in den Fächern Technik und Soziales vermittelt. Die Erstellung des Videoclips kann in den Fächern Deutsch und Kunst erfolgen. Darüber hinaus kann die Unterrichtseinheit auch im Rahmen der Projektarbeit, zum Beispiel in einer Projektwoche realisiert werden.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Links zu themenrelevanten Materialien aus dem Dossier „An den Schaltstellen der Zukunft“

## VIDEOANALYSE VON SCHÜLERIDEEN ZUM INTELLIGENTEN UND VERNETZTEN WOHNEN

Immer mehr Komponenten wie Heizung, Beleuchtung oder Lüftung sind in einem smarten Zuhause miteinander vernetzt, werden digital gesteuert und individuell auf die jeweiligen Nutzer und ihre Bedürfnisse abgestimmt. Diese Entwicklung befindet sich erst am Anfang. Wie könnte die Zukunft im „intelligenten“ Zuhause aussehen?



### Arbeitsvorschläge

- 1 Schaut euch gemeinsam die Siegerbeiträge aus dem Wettbewerb „House of Smart Living“ an. Notiert in der ersten Spalte der Tabelle in maximal drei Sätzen, worum es in dem jeweiligen Clip geht.
- 2 Notiert nun in der zweiten Spalte, welche Smart-Home-Technik und „intelligenten“ elektrischen Geräte gezeigt oder genannt werden.
- 3 Was hat euch an den Filmen gefallen, was nicht? Notiert dies in der letzten Tabellenspalte.

Titel des Clips	Inhalt	Gezeigte/erwähnte intelligente und vernetzte Technik	Bewertung
„Guten Morgen, 2025!“			
„Lieber Zuhause – Auf Zukunft bauen“			
„Playmobil“			

- 4 Vergleicht eure Ergebnisse in der Klasse. Wo stimmt ihr in euren Aussagen überein?

## **VON DER IDEE ZUM EIGENEN VIDEOCLIP: DEIN HOUSE OF SMART LIVING**

**Ganz gleich ob Hollywood-Blockbuster oder kleiner Videoclip: Für die Erstellung eines Films gibt es feste Schritte. Welche das sind und was dabei zu beachten ist, erfahrt ihr auf diesem Arbeitsblatt.**



### **Schritt 1: Ein Thema finden**

- Sammelt in eurer Gruppe mögliche Themen für euer Video. Notiert hierzu alle Themen und Fragestellungen, die euch einfallen.
- Alle Ideen sind dabei gleichwertig – kein Gedanke wird verworfen. Lasst eurer Fantasie freien Lauf.
- Arbeitet dann die einzelnen Ideen inhaltlich weiter aus. Welche Aspekte sind wichtig? Wo gibt es eventuell Querverbindungen zu anderen Themen?
- Entscheidet anhand eurer gesammelten Ideen anschließend gemeinsam, welches Thema das größte Potenzial für ein Video hat.



### **Schritt 2: Eine Story entwickeln**

- Entwickelt auf der Grundlage eures Themas eine passende Story. Geht dabei folgenden Leitfragen nach:
  - › Um welchen zentralen Konflikt oder welche zentrale Frage soll es in eurem Video gehen?
  - › In welcher Zeit spielt eure Geschichte (z.B. Gegenwart, Zukunft / welches Jahr)?
  - › Welche Situationen im Zusammenhang mit dem Thema leben und arbeiten im Smart Home sollen gezeigt werden (z.B. Schule, Büro, Wohnhaus gesamt oder ein spezifischer Raum)?
  - › Welche Merkmale hat euer Smart Home? Welche Auswirkungen hat eine vernetzte intelligente Technik auf das Leben und Arbeiten von Menschen und deren Interaktion miteinander?
- › Welche Personen sollen in eurer Geschichte vorkommen? Welche Eigenschaften und Eigenarten haben die Personen?
- › Soll der zentrale Konflikt am Ende des Films gelöst bzw. die zentrale Frage beantwortet werden?
- › Wenn ja, wie?
- Versetzt euch bei der Storyentwicklung in einen typischen Zuschauer, der ohne Vorwissen euren Film und dessen Botschaft verstehen soll. Aber Achtung! In der Kürze liegt die Würze: Haltet eure Geschichte kurz und übersichtlich, sonst wird euer Film zu lang und ihr verliert den roten Faden.
- Notiert eure Antworten stichpunktartig. Sie dienen als Vorlage für die Erstellung eures Storyboards.



### **Schritt 3: Ein Storyboard erstellen**

- Das Storyboard ist der Ablaufplan für jeden Filmdreh und hilft bei der Organisation der einzelnen Szenen, auch für euren Film. Mit eurem Storyboard bleibt ihr Herr der Dinge – auch wenn vieles gleichzeitig abläuft.
- Im Storyboard unterteilt ihr eure Story in einzelne Szenen, die eine sinnvolle Abfolge ergeben. Jede Szene wird dabei bildlich (als Skizze) und schriftlich (als Beschreibung) festgehalten.
- Tragt dabei für jede Szene die Sprechertexte, eventuelle Texteinblendungen und ggf. Musik oder Geräusche ein.
- Achtet darauf, dass ihr nur lizenzfreie (GEMA-freie) Musik verwendet.
- Nun könnt ihr mit dem Videodreh anfangen.

## SO KLAPPT'S: TIPPS FÜR KONZEPT, DREH UND SCHNITT VON VIDEOCLIPS

**Einen Film zu planen und umzusetzen macht Spaß, aber auch viel Arbeit. Wie fängt man also am besten an? Was ist beim Dreh und Schnitt zu beachten? Was darf man als Filmemacher, was nicht? Welche Musik darf man benutzen?**

### Das Konzept

Auch wenn euer Film nur kurz ist, ist ein Konzept wichtig. Stichpunkte reichen hierfür schon aus. So verliert ihr während des Drehs nicht den roten Faden. Fragt euch:

- Was wollt ihr wem und warum erzählen?
- Welche Kernaussagen wollt ihr vermitteln?
- Wie kann diese Aussage in eine Geschichte verpackt werden?

- Welche Bilder unterstreichen die Aussage? Versetzt euch dabei in den Zuschauer, der ohne Vorwissen euren Film und dessen Botschaft verstehen soll.

Ein einfaches Storyboard hilft bei der Planung eures Films. Tragt in einer Tabelle pro Szene zuerst ein, was passiert. Notiert und zeichnet in der nächsten Spalte die geplanten Bilder. Schreibt dann auf, welcher Text gesprochen oder eingeblendet werden soll. Gibt es Geräusche oder Musik? Dann notiert auch dies in einer Spalte.

### Der Dreh

#### **Ruhiger Stand:**

Achtet auf einen sicheren Stand. Nutzt wenn möglich ein Stativ für eure Kamera.

#### **Gegenlicht vermeiden:**

Starke Lichtquellen (z. B. die Sonne) solltet ihr im Rücken (Achtung: Schattenbildung!) oder links bzw. rechts von euch haben. Bei zu wenig Licht könnt ihr mit einer weißen Pappe oder einem Stück Styropor Licht reflektieren und so zum Beispiel das Gesicht des Gefilmten aufhellen. Ihr könnt auch zusätzliche Lichtquellen aufstellen. Achtet aber auch hier auf die Schattenbildung.

#### **Der Ton macht's:**

Ein schlechter Ton verdirbt die besten Bilder. Benutzt ein externes Mikrofon und nur im Notfall das an der Kamera. Dreht es aber von lauten Hintergrundgeräuschen weg oder sucht euch einen ruhigeren Ort für eure Aufnahmen. Insbesondere bei Interviews ist dies wichtig.

#### **Zoom-Tabu:**

Nutzt die Zoomfunktion eurer Kamera nur, um die Einstellungsgröße zu ändern (den Zoomweg schneidet ihr später raus). Verschiedene Einstellungsgrößen zu verwenden bringt Abwechslung für den Zuschauer und erspart Zoomfahrten.

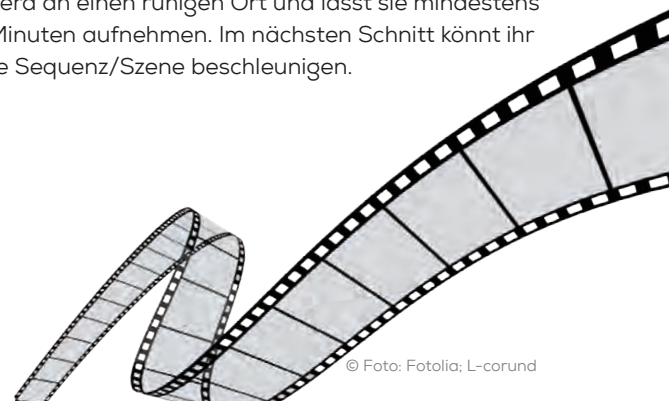
#### **Abwechslung:**

Ungewöhnliche Perspektiven faszinieren die Zuschauer. Nehmt deshalb auch einmal ungewöhnliche Kameraperspektiven ein. Stellt die Kamera zum Beispiel mal auf den Boden, um eilige Schritte zu zeigen, oder filmt eine Menschenmasse von oben. Mit Interviewpartnern solltet ihr jedoch immer auf Augenhöhe sprechen.

Außerdem: Achtet darauf, dass ihr die Personen im Interview so setzt, das ihnen nichts „aus dem Kopf wächst“ (z. B. Pflanzen die im Hintergrund des Kopfes stehen). Oben im Bild darf der Kopf auch einmal angeschnitten sein, unten am Kinn nicht.

#### **Tricks:**

Ein Zeitraffer bringt Dynamik in den Film. Stellt dafür die Kamera an einen ruhigen Ort und lasst sie mindestens 20 Minuten aufnehmen. Im nächsten Schnitt könnt ihr diese Sequenz/Szene beschleunigen.





## SO KLAPPT'S: TIPPS FÜR KONZEPT, DREH UND SCHNITT VON VIDEOCLIPS



### Der Schnitt

**Hilfen:**

Hilfreiche Tutorials zu Schnittprogrammen findet ihr leicht über Internetsuchmaschinen.

**Ton:**

Hört euch den Film genau an. Der Ton sollte durchgehend die gleiche Lautstärke haben.

**Rechte beachten:**

Achtet bei der Nutzung von Musik darauf, dass ihr nur lizenzfreie (GEMA-freie) Musik verwendet.

**Vor oder nach Bewegungen schneiden:**

Vermeidet eine Bewegung hinein zu schneiden. Achtet auf die richtigen Bildanschlüsse. Wenn zum Beispiel eine Person aus dem rechten Bildrand läuft, muss diese im nächsten Bild von links in das Bild hineinlaufen.

**Der „Feldtest“:**

Euer Film ist fertig? Die Objektivität zu eurem „Baby“ ist nun nicht mehr vorhanden. Bittet daher Freunde oder Mitschüler um ihre kritische Sicht auf euren Film.



### Was allgemein wichtig ist

Nutzt keine fremden Materialien ohne Erlaubnis: Produziert euer Video und euer komplettes Videomaterial selbst. Verwendet keine Inhalte und Texte in Wort, Bild und Ton, die nicht von euch stammen. Nutzt lizenzfreie (GEMA-freie) Musik. Diese könnt ihr im Internet herunterladen.

**Erlaubnis einholen:**

Holt euch vor Beginn die Erlaubnis eurer Schulleitung ein, dass ihr in der Schule und auf dem Schulgelände drehen dürft.

**Datenschutz:**

Geht sorgsam mit Daten um. Gebt in eurem Video weder persönliche Daten von euch noch von anderen Personen preis.

**Recht am eigenen Bild:**

Beachtet das Persönlichkeitsrecht. Die in eurem Video gezeigten Personen müssen damit einverstanden sein, dass sie gefilmt werden und dass das Video veröffentlicht wird. Bei Personen unter 18 Jahren müssen die Eltern/ Erziehungsberechtigten einverstanden sein.



# VON DER IDEE ZUM EIGENEN VIDEOCLIP: DEIN HOUSE OF SMART LIVING

## Vorlage für eurer Storyboard

Nr.	Bildmotiv/Visualisierung	Beschreibung	Text Sprecher 1 (Jugendlicher)	Text Sprecher 2 (Moderator)	Texteinblendung	Ton/Geräusch
1	Thema „Smart Home“					
1.1		<p>Ein Jugendlicher (Identifikationsfigur) schaut durch ein Fernglas.</p> <p>Perspektivenwechsel: Blick durch das Fernglas: Man sieht den Jugendlichen als Rentner mit Hawaiihemd und Sonnenbrille vor einem Smart Home entspannt in einem Sonnenstuhl. Der Begriff „Smart Home“ wird eingeblendet. Der Jugendliche lächelt.</p>		<p>Du bist jung und die eigenen vier Wände sind noch weit weg, keine Frage. Trotzdem ist es clever, wenn du weißt, was ein Smart Home ausmacht.</p>	Smart Home	<p>Beim Blick durch das Fernglas: Hawaii- oder Reggae-Musik</p> <p>Wenn die Brille und der Cocktail gereicht werden, ein „Musch“-Geräusch</p> <p>Beim Lächeln ein „Bling“-Geräusch</p>

## Vorlage für eurer Storyboard

Nr.	Bildmotiv/Visualisierung	Beschreibung	Text Sprecher 1 (Jugendlicher)	Text Sprecher 2 (Moderator)	Texteinblendung	Ton/Geräusch

# SMART HOME: SMART LEBEN, LERNEN UND ARBEITEN IN GEGENWART UND ZUKUNFT



Fächerbezug:  
Politik, Sozialkunde, Wirtschaft



Stundenumfang:  
6 bis 8 Unterrichtsstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/smart-home](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/smart-home)

## Beschreibung

Das Unterrichtsmaterial führt die Schülerinnen und Schüler schrittweise an das Thema Smart Home und Smart Living heran. Dabei befassen sie sich mit den Funktionen eines Smart Homes und erarbeiten, wie sich das Leben und Arbeiten in intelligent vernetzten Gebäuden verändert. Hier haben sie auch immer ihr eigenes Leben in Gegenwart und Zukunft im Blick. Neben den Vorteilen eines Smart Homes erkennen und reflektieren sie dabei auch mögliche Vorbehalte gegenüber den intelligenten Technologien.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Das Unterrichtsmaterial ermöglicht Schülerinnen und Schülern einen fächerübergreifenden Zugang zu den Themen Smart Home und Smart Living. Dabei haben sie sowohl private Haushalte, Betriebe, Büros und öffentliche Gebäude im Blick. Hierfür nutzen sie als Einstieg unter anderem das Video „Elektroniker-Azubis: Woran denken sie bei Smart Home?“. Dieses ist in der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online einsehbar. Anschließend definieren sie unter Nutzung des ebenfalls auf Lehrer-Online hinterlegten Videos „Rundgang durchs E-Haus“ die Begriffe Smart Home und Smart Living und überlegen, welche Aufgaben ein Smart Home übernehmen kann.

Mit Hilfe eines Essays oder in einem Videoclip (Beispiele als eigene Projektarbeit) setzen sie sich anschließend mit den Wünschen für ihre zukünftige Lebens- und Arbeitswelt und der Bedeutung intelligenter Technik auseinander. Über eine Gruppenarbeit erarbeiten sie unterschiedliche Aufgaben, die Smart Homes vor dem Hintergrund der Steigerung der Lebensqualität, der Sicherheit und der Energieeinsparung übernehmen können. Ausgehend von den zentralen Merkmalen, Bestandteilen, Vorteilen und Risiken eines Smart Homes entwickeln sie anschließend Ideen, ihr eigenes Zimmer „smarter“ zu gestalten.

Das Material kann vor allem in den Klassen 7 bis 10 der Sekundarstufe I eingesetzt werden. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf den Fächern Politik, Sozialkunde, Wirtschaft. Bezüge zum Thema Arbeitslehre sind aufgrund des Abschnitts Berufsorientierung ebenfalls vorhanden.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Videoclips
- Interaktives Tafelbild
- Link- und Literaturtipps

## WOHNEN UND ARBEITEN IN DER GEGENWART UND ZUKUNFT

**Bequem, sicher, sparsam: Private Haushalte, Büros und öffentliche Gebäude wie Schulen werden immer „intelligenter“. Dies bedeutet, dass Heizung, Beleuchtung, Sicherheitstechnik, Entertainment- und Veranstaltungs-Systeme sowie andere Komponenten digital vernetzt und vollautomatisch gesteuert sind. Dabei sind sie individuell auf die jeweiligen Nutzer und ihre Bedürfnisse abgestimmt.**

### ● Per Fingerdruck smart in die digitale Zukunft



Ausstattung von Gebäuden zeigt sich heute eine ähnliche Entwicklung. Immer mehr Komponenten wie Heizung und Beleuchtung sind miteinander vernetzt und werden

Kaum zu glauben: Noch vor einigen Jahren war es normal, zu Hause den Fernseher oder die Stereoanlage direkt am Gerät zu bedienen. Fernbedienungen gab es nicht. Bei der

digital gesteuert. Experten sprechen dabei vom Smart Home oder Smart Building. So kann man in einem Smart Home zum Beispiel schon von unterwegs die Heizung per App anstellen, die Jalousien herunterfahren oder die Kaffeemaschine programmieren.

Aber intelligente Technik kann noch viel mehr, denn sie lässt sich so einrichten, dass sie sich den wandelnden Ansprüchen im Laufe des Lebens anpasst. Während in jungen Jahren unter anderem Kommunikation und Unterhaltung eine wichtige Rolle spielen, nimmt im Alter der Wunsch nach Barrierefreiheit und Sicherheit kontinuierlich zu. Stell dir ein Bett vor, das regelmäßig den Blutdruck und den Herzschlag misst und im Notfall den Notarzt verständigt.

### ● Ein smartes Betriebsklima dank digitaler Technik

In Betrieben, Büros und öffentlichen Gebäuden sorgt intelligente digitale Technik für mehr Sicherheit, mehr Produktivität und spart zusätzlich noch Energie und damit Geld. So kann zum Beispiel die Lichtsteuerung am natürlichen Tageslicht ausgerichtet sein und dabei im Tagesablauf besonders produktive Phasen unterstützen.

Jalousien fahren bei zu starker Sonneneinstrahlung automatisch nach unten, spenden Schatten und sorgen so für ein kühleres und angenehmeres Raumklima. Sogar Kameras und Einbruchmeldesensoren lassen sich flexibel auch von unterwegs per Smartphone überwachen und steuern.



### Arbeitsvorschläge

- 1 Schaut euch den Beitrag „Wohnen der Zukunft“ an. Notiert, welche digitalen Innovationen vorgestellt werden. Welche davon haben euch besonders gefallen, welche weniger? Könnt ihr euch vorstellen, auch in einem solchen Haus zu leben? Diskutiert in der Klasse darüber. Begründet eure Entscheidung.
- 2 Wie möchtet ihr in der Zukunft wohnen und arbeiten? Verfasst über euren Tagesablauf an einem Montag im Jahr 2035 einen Essay von maximal einer DIN A4-Seite. Wie beginnt euer Tag? Welche Geräte begleiten euch zu Hause und auf der Arbeit? Wie werden diese gesteuert? Ihr könnt auch eine Collage erstellen. Präsentiert eure Ergebnisse im Plenum.
- 3 Diskutiert in der Klasse darüber, inwieweit es wichtig ist, über das Wohnen und Arbeiten in der Zukunft nachzudenken.

## WAS IST EIN SMART HOME?

**Smartphone, Smart-TV, Smart Home. Der Begriff „smart“ ist Englisch und bedeutet so viel wie „klug“, „intelligent“ oder „clever“. Ein Smartphone hat fast jeder. Bei einigen steht ein Smart-TV im Wohnzimmer. Aber was ist ein Smart Home? Und was macht ein Gebäude intelligent?**

### ● Smart Home



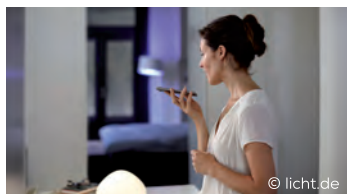
In einem Smart Home, einem „intelligenten Zuhause“, sind die elektrischen Geräte und Anlagen miteinander vernetzt und entsprechend den Bedürfnissen ihrer jeweiligen Bewohner programmiert. Dies umfasst unter anderem die Beleuchtung, Heizung, Türöffner, Jalousien, Alarmanlage und Gartenbewässerung in privaten Häusern, Betrieben und öffentlichen Gebäuden. Sie können mit einem Touchpad, Tablet-PC, Smartphone oder einer Smartwatch zentral oder dezentral gesteuert werden.

In einem Smart Home, einem „intelligenten Zuhause“, sind die elektrischen Geräte und Anlagen miteinander vernetzt und entsprechend den

Bestimmte Abläufe können sogar vollautomatisch ablaufen, sodass zum Beispiel die Jalousien herunterfahren, wenn die Sonne stark scheint, sich die Heizung einschaltet, wenn die Rauminnentemperatur unter 20 Grad Celsius fällt oder man in Abwesenheit gewarnt wird, wenn zu Hause unbefugt Fenster oder Türen geöffnet werden. Auch elektronische Geräte wie Kühlschrank, Waschmaschine und Fernseher können in das intelligente Hausnetzwerk eingebunden und gesteuert werden.

Ziel eines Smart Homes ist es, Energie sparsam und effizient zu nutzen. Vor allem aber soll es den Menschen, die darin leben oder arbeiten, mehr Sicherheit, Komfort, Wohn- und Lebensqualität bieten.

### ● Smart Living



Von Smart Living spricht man, wenn elektronische Geräte im Smart Home mit dem Internet verbunden sind und den Bewohnern alltägliche Aufgaben abnehmen. Mithilfe von Computertechnologie und Sensoren können diese intelligenten Geräte eigenständig Informationen verarbeiten und vorher festgelegte Aufgaben übernehmen. So kann zum Beispiel ein „intelligenter“ Kühlschrank eigenständig Lebensmittel

Von Smart Living spricht man, wenn elektronische Geräte im Smart Home mit dem Internet verbunden sind und den Bewohnern alltägliche

nachbestellen, wenn diese aufgebraucht sind oder anzeigen, wenn andere Haushaltsgeräte wie die Waschmaschine oder der Wäschetrockner im Keller mit ihrer Arbeit fertig sind. Experten nennen diese vernetzte Struktur von Alltagsgegenständen Internet der Dinge.

Ein weiteres Beispiel ist die Beleuchtung. Nicht nur Helligkeit und Beleuchtungsrichtung, sondern auch Farbanteile im Licht sind bei einer „intelligenten“ Lichttechnik steuerbar. Experten sprechen dabei von Human Centric Lighting. Bereits heute wird dieses Konzept schon in Büros, Betrieben, Schulen und im Gesundheitswesen umgesetzt. Auch in Privatgebäuden kommt es zum Einsatz.

### ● Ambient Assisted Living



Smart Living ist auch für kranke oder ältere Menschen und diejenigen, die alleine leben, interessant. Sie können so gesundheitlich überwacht werden, sodass sie sich sicher und betreut fühlen. Zum Beispiel kann ein „intelligenter“ Badezimmerspiegel sie jeden

Smart Living ist auch für kranke oder ältere Menschen und diejenigen, die alleine leben, interessant. Sie können so gesundheitlich überwacht werden,

Morgen daran erinnern, ihre Medikamente einzunehmen. Oder der Fußboden im Haus ist mit einem Notfallsystem ausgerüstet, das bei einem Sturz automatisch den Notdienst, Verwandte oder einen Pflegedienst benachrichtigt. Der Fachbegriff dafür lautet Ambient Assisted Living (AAL).

Die Menschen sind so länger mobil, eigenständig und können am gesellschaftlichen Leben teilnehmen. Das steigert ihre Lebensqualität.

# WAS IST EIN SMART HOME?



## Arbeitsvorschläge

- 1 Lest den Text aufmerksam durch und schaut euch das Video „E-Haus 2016: Vernetzte und intelligente Gebäudetechnik“ an. Erklärt anschließend mit eigenen Worten, was unter „Smart Home“ und „Smart Living“ zu verstehen ist. Schreibt dazu für jeden der beiden Begriffe eine kurze Definition. Lest sie dann der Klasse vor. Stimmt ab, wer die Begriffe am besten beschrieben hat.
- 2 Welche weiteren Aufgaben können Smart Homes übernehmen? Für wen wären diese Ideen besonders geeignet? Kreuzt an. Ergänzt die Tabelle um weitere Vorschläge.

Aufgabe	besonders für Schulkinder und Jugendliche	besonders für Familien	besonders für ältere Menschen
das Baby/Kleinkind per Kamera überwachen			
die Schultasche auf den richtigen Inhalt prüfen			
die korrekte Koch- und Backtemperatur am Herd einstellen und prüfen			
Lichtstimmungen steuern			
die Fenster beim Verlassen des Hauses automatisch schließen			
die Lieblingsmusik beim Betreten des eigenen Zimmers spielen			
Essensvorschläge entsprechend des Gesundheitszustands und Kühlschrankvorrats unterbreiten			
Daten und Home-Entertainment überall miteinander vernetzen			
per Spracherkennung Türen öffnen			
eigenen Strom aus der Photovoltaik-Anlage für das Laden des Elektroautos oder den Betrieb der Waschmaschine nutzen			
den Gesundheitszustand automatisch an den Hausarzt oder den Ärztlichen Notdienst übermitteln			

- 3 Smart Homes und Smart Buildings verändern auch die Berufsbilder im Elektrohandwerk, speziell in der Fachrichtung Energie- und Gebäudetechnik. Wie sieht das Berufsbild aktuell aus? Informiert euch dazu unter [www.e-zubis.de/ausbildungsberufe](http://www.e-zubis.de/ausbildungsberufe) sowie mithilfe des Arbeitsblatts und der Bilderstrecke in der Unterrichtseinheit „Meine Zukunft im E-Handwerk“ auf [www.lehrer-online.de](http://www.lehrer-online.de). Fasst die Aufgaben an der Tafel zusammen. Diskutiert anschließend darüber, welche neuen Aufgaben und Tätigkeiten die digitale Technik und Vernetzung mit sich bringen und welche Folgen dies für die Ausbildung und die Auszubildenden haben könnte.

## WIE FUNKTIONIERT EIN SMART HOME?

**In einem Smart Home sind die elektronischen Geräte und Bedienelemente miteinander vernetzt und entsprechend den Bedürfnissen der Menschen, die darin leben und arbeiten, programmiert. Doch wie genau funktioniert das? Woher weiß welches Gerät, was es tun soll?**

### • Was sind die wichtigsten Bestandteile eines Smart Homes?



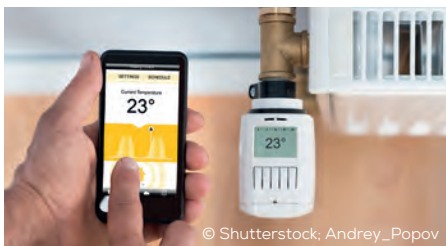
#### **Endgeräte**

Sie werden in das Hausnetzwerk eingebunden und können zentral gesteuert werden. Dazu gehören elektronische Geräte und Anlagen wie zum Beispiel Beleuchtung, Heizung, Jalousien, Rollläden, Alarm- und Klimaanlage, aber auch Fernsehgeräte, Stereoanlage, Lautsprecher oder Waschmaschine.



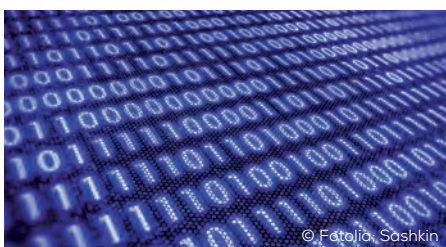
#### **Eingabegeräte**

Mit ihrer Hilfe werden die Endgeräte gesteuert. Dies geschieht zentral, also vor Ort, über fest installierte Touchdisplays oder ein Tablet-PC. Eine Steuerung ist aber auch dezentral, also von jedem anderen Ort, über einen PC mit Internetanschluss oder Apps möglich, die über das Smartphone bedient werden. Darüber hinaus gibt es auch eine Steuerung über Sprachbefehle oder per Smartwatch.



#### **Sensoren**

Sie liefern dem Hausnetzwerk Informationen über die Umgebung. So messen sie zum Beispiel die Raumtemperatur, erkennen Bewegungen, stellen die Helligkeit in Räumen fest oder registrieren, wenn Türen oder Fenster geöffnet werden. Bewegungs- und Rauchmelder, Heizkörperthermostate sowie Tür- und Fenstersensoren sind typische Beispiele.



#### **Zentrale Steuerungseinheit**

Sie ist das „Gehirn“ eines Smart Homes. Hier werden alle Sensordaten gesammelt und analysiert. Darauf aufbauend werden dann entsprechende Befehle an die Endgeräte geschickt. Alternativ hierzu gibt es auch dezentrale Systeme. Hier liegt der Vorteil darin, dass, wenn ein dezentrales Steuersystem ausfällt, die restliche Anlage noch weiter arbeiten kann.



#### **Vernetzung**

Alle Endgeräte, Eingabegeräte, Sensoren und die zentrale Steuerungseinheit sind miteinander vernetzt. Diese Verbindung kann per Kabel oder Funk hergestellt werden. Bei Neubauten werden meist Kabel verlegt. Altbauten können mithilfe von Funksystemen nachgerüstet werden.



## WIE FUNKTIONIERT EIN SMART HOME?



### Schon gewusst?



Für Stromzähler und Anlagen, die Strom erzeugen, gelten seit 2017 neue Regelungen. Schrittweise sind hier moderne Messtechnik und intelligente Messsysteme, sogenannte Smart Meter, einzubauen. So müssen unter anderem bestehende Anlagen mit einem Jahresverbrauch von mehr als 10.000 aber weniger als 100.000 Kilowattstunden (kWh) bis spätestens Ende 2024 ein solches System eingebaut haben. Für neue Verbrauchsanlagen gilt diese Regelung sogar ab sofort. Ab 2020 bis spätestens 2027 müssen dann auch Anlagen mit einem Verbrauch von über jährlich 6.000 kWh ein Smart Meter haben.



### Arbeitsvorschläge

- 1 Lest den Text aufmerksam durch. Bildet Kleingruppen von maximal vier Personen. Stellt die Bestandteile eines Smart Homes und ihre Interaktion grafisch dar. Wie sind sie miteinander vernetzt? Vergleicht eure Infografiken in der Klasse.
- 2 Erklärt in eurer Kleingruppe am Beispiel der Deckenbeleuchtung mit eigenen Worten, wie ein Smart Home funktioniert. Verwendet hierbei die oben stehenden, fett hervorgehobenen Begriffe sowie eure Infografik.
- 3 Schaut euch den Comic „home, smart home“ an. Diskutiert anschließend in der Klasse darüber, welche Vorteile intelligente Gebäudetechnik bietet, aber auch, welche Vorbehalte es gibt. Tragt eure Argumente in einer Pro-und-Kontra-Liste zusammen.
- 4 **Zusatzaufgabe:** Was soll mit dem Einbau von Smart Metern erreicht werden? Recherchiert dazu auf der Internetseite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Gebt dort unter „Suche“ den Begriff „Messstellenbetriebsgesetz“ ein. Schaut euch dann den Beitrag „Häufig gestellte Fragen rund um das Messstellenbetriebsgesetz (msbG) und intelligente Messsysteme“ an. Tragt eure Rechercheergebnisse in der Klasse zusammen.

# SMART LERNEN UND ARBEITEN: INTELLIGENTE TECHNIK IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN

**Intelligente, smarte Technologie kommt nicht nur in privaten, sondern auch in öffentlichen Gebäuden zum Einsatz. Sie sorgt für mehr Sicherheit, mehr Produktivität, bessere Leistungen und spart zusätzlich noch Energie und damit Geld.**

## ● Smart Buildings



Ganz gleich ob Firmengebäude, Einkaufszentren, Flughäfen, Krankenhäuser oder Schulen: Der Einsatz intelligenter Technik ist nahezu unbegrenzt. So sorgen in diesen sogenannten Smart Buildings unter anderem Zutrittskontrollen und Überwachungsanlagen am Eingang sowie Brandmeldeanlagen für zusätzliche Sicherheit. Eine intelligente Belüftung, intelligent gelenkte Jalousien und Heizungssteuerung schaffen ein angenehmes Raum- und Betriebsklima. Zu kalte oder überheizte Räume gibt es nicht. Das spart Energie. Gleichzeitig arbeiten die Menschen produktiver und effektiver.

## ● Nicht nur heller Schein

Die richtige und bedarfsgerechte Beleuchtung am Arbeitsplatz ist nicht nur vom Standpunkt der Arbeitssicherheit und des Sehkomforts wichtig. Licht sorgt für eine angenehme Raumatmosphäre und steuert wichtige emotionale und biologische Prozesse im Körper des Menschen. Es ist wichtiger Taktgeber für die innere biologische Uhr. Licht beeinflusst, ob wir wach, ausgeruht und leistungsstark sind, ob wir gut schlafen und uns fit und gesund fühlen.

Moderne Beleuchtungskonzepte berücksichtigen deshalb neben den visuellen auch die nicht-visuellen Lichtwirkungen. Im Zentrum stehen dabei Lichtfarbe, Beleuchtungsstärke und Lichtrichtung. So wirkt helles, flächiges Licht von oben mit einem hohen Anteil an Blautönen eher kühl und fördert die Konzentration und Leistungsfähigkeit. Der Grund: Das Licht erreicht die Fotorezeptoren im Auge und regt den Organismus zur Produktion des Hormons Melatonin an. Dieses wirkt stimmungsaufhellend und leistungssteigernd. Dagegen wirkt punktuell Licht mit einem hohen roten Farbanteil warm und eher beruhigend. Diese Wirkungen lassen sich sowohl in Großraumbüros mit wenig Tageslicht, in der Industrie als auch in Klassenräumen oder Krankenhäusern nutzen. Dabei steht immer der Mensch im Mittelpunkt. Deshalb nennt man dieses Konzept auch Human Centric Lighting, kurz HCL.



## Schon gewusst?

Die Wissenschaft, die sich mit dem biologischen Rhythmus des Menschen beschäftigt, heißt Chronobiologie. Gemeinsam mit Architekten und der Lichtindustrie arbeiten Chronobiologen unter anderem auch am Konzepten des Human Centric Lighting.

# SMART LERNEN UND ARBEITEN: INTELLIGENTE TECHNIK IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN



## Arbeitsvorschläge

- 1** Schaut euch das Video „Human Centric Lighting – Langversion“ an. Beantwortet die nachfolgenden Fragen. Schreibt die Antworten in die dafür vorgesehene Tabellenspalte. Vergleicht anschließend die Ergebnisse eures Videoprotokolls in der Klasse. Korrigiert falsche Antworten.

Frage	eure Antwort
Weißes Licht setzt sich aus verschiedenen Lichtfarben zusammen. Wer hat dies entdeckt?	
Wann wurde der dritte Rezeptor für das einfallende Licht entdeckt?	
Wie heißt das Protein, das beim Menschen in Nervenzellen des Auges gefunden wurde, zur Wiedergabe der Umgebungshelligkeit dient und die menschlichen Hormone steuert?	
Welche Rezeptoren sind im menschlichen Auge für das Sehen zuständig?	
Wo befinden sich die Ganglienzellen im menschlichen Auge?	
Welche Lichtfarbe spricht die melanopsinhalten Gallien besonders gut an?	
Welche drei Faktoren gehören zu einer sinnvollen, biologisch wirksamen Beleuchtungstechnik?	
Welche Wirkung hat Licht mit einer geringen Beleuchtungsstärke und hohem Rotanteil?	
Welche Lichtrichtung ist für eine aktivierende Wirkung empfehlenswert?	
Welche Wirkung zeigte ein biologisch wirksames Lichtdesign an einer Hamburger Grundschule?	

# SMART LERNEN UND ARBEITEN: INTELLIGENTE TECHNIK IN ÖFFENTLICHEN GEBÄUDEN



## Arbeitsvorschläge

- 2 Welche Lichtlösung bietet sich für nachfolgende Situationen an? Kreuzt an. Ergänzt die Tabelle um weitere Vorschläge. Vergleicht eure Ergebnisse in der Klasse. Begründet eure Entscheidung.

Situation	hellweißes Licht mit einem hohen Anteil an Blautönen	warmweißes Licht mit einem hohen Anteil an Rottönen
Die erste Unterrichtsstunde in der Schule um 8.00 Uhr.		
Ein Schichtarbeiter arbeitet im Spät- und Nachtdienst in einer Produktionshalle.		
Ein Patient erwacht im Aufwachraum eines Krankenhauses.		
Eine unruhige Schulklasse im Klassenzimmer.		
Schüler schreiben eine wichtige Klassenarbeit im Fach Mathematik.		
Senioren im Pflegeheim sollen sich mehr an gemeinschaftlichen Aktivitäten beteiligen.		
Patientenzimmer im Krankenhaus am Abend. Der Patient leidet an Ein- und Durchschlafstörungen.		
Kindergartenkinder sollen einen Mittagsschlaf halten.		

- 3 Unternehmt einen Rundgang durch eure Schule. Protokolliert, wo bereits intelligente Gebäudetechnik vorhanden ist und zum Einsatz kommt. Tragt eure Beobachtungen dann in der Klasse zusammen. Überlegt anschließend gemeinsam, wo noch Möglichkeiten bestehen, euer Schulhaus „smarter“ zu gestalten. Haltet diese auf einem gemeinsamen Aktionsplan schriftlich fest. Erstellt auf dieser Grundlage dann einen Artikel zum Thema „intelligentes Schulhaus“ für eure Schülerzeitung oder Schulwebsite.

# MEINE ZUKUNFT IM E-HANDWERK



Fächerbezug:  
fächerübergreifend



Stundenumfang:  
3 bis 4 Unterrichtsstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/  
meine-zukunft](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/meine-zukunft)

## Beschreibung

Das Unterrichtsmaterial unterstützt die Schülerinnen und Schüler beim Erkennen und Formulieren eigener Stärken und Fähigkeiten. Es stellt sieben Ausbildungsberufe im Elektrohandwerk vor und ermöglicht den Jugendlichen eine Überprüfung ihrer Selbst- und Fremdeinschätzung anhand der Anforderungen der präsentierten Berufsbilder sowie der gemeinschaftlichen Erarbeitung und Präsentation verschiedener Ausbildungsberufe. Hierdurch erhalten sie neue Anregungen für die Berufswahl.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Mit der zunehmenden Digitalisierung sowie Automatisierung in allen Lebensbereichen erweitern sich auch die Aufgabengebiete klassischer Berufe, wie die des Elektrikers, der sich auf ganz unterschiedliche Inhaltsfelder und Arbeitsbereiche spezialisiert. Daraus ergeben sich neue Ausbildungsberufe und Anforderungen an Bewerberinnen und Bewerber, die jedoch nur wenig bekannt sind. Das breite Spektrum der (Ausbildungs-)Berufe im Elektrohandwerk und die Tätigkeitsfelder sollen in dieser Unterrichtseinheit vorgestellt werden. Erste Einblicke in die Ausbildungen im Elektrohandwerk erhalten die Lernenden, indem sie Videointerviews mit Auszubildenden auswerten, die lebensnah ihre eigenen Erfahrungen schildern. Durch eine Beschäftigung mit den eigenen Stärken und Fähigkeiten können Schülerinnen und Schüler überprüfen, ob sie – möglicherweise entgegen ihrer Annahmen – zu einem der sieben präsentierten Ausbildungsberufe passen.

Die Materialien können vor allem in den Klassenstufe 8 und 9 an Haupt-, Real- und Gesamtschulen eingesetzt werden, wenn sich die Lernenden in der Phase der Berufsorientierung befinden. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf den Fächern Arbeitslehre, Wirtschaft, Sozialkunde, Technik und Soziales. Bezüge zum Deutschunterricht sind aufgrund der Auseinandersetzung mit dem Thema „Bewerbung“ am Ende der Unterrichtseinheit möglich, da die Bewerbungsphase um Praktikum und Ausbildungsplatz in diesem Fach begleitet wird.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Bilderstrecken als PowerPoint-Präsentation
- Videoclips
- Interaktives Arbeitsblatt
- Link- und Literaturtipps

# FILM AB! E-ZUBIS BERICHTEN ÜBER IHRE AUSBILDUNG

**Eine Ausbildung im Elektrohandwerk ist vielseitig. Aber was zeichnet einen guten Elektroniker und eine gute Elektronikerin aus? Was ist so toll an diesem Beruf? Muss man für einen Beruf im E-Handwerk ein Genie in Physik oder Mathematik sein? Und: Warum sollten mehr Mädchen eine Ausbildung im Elektrohandwerk in Betracht ziehen?**



## Arbeitsvorschläge

**1** Schaut euch nachfolgende Fragen in der Tabelle an. Diskutiert zuerst jede einzelne Frage in der Klasse. Tragt eure Ergebnisse in der zweiten Spalte der Tabelle ein.

**2** Schaut euch dann die Videos in der Unterrichtseinheit „Meine Zukunft im E-Handwerk“ an: Was sagen echte E-Zubis? Tragt eure Antworten in die dritte Spalte der Tabelle.

Frage	Das meinen wir	Das meinen die E-Zubis aus den Videoclips
Was verbindet ihr mit dem Beruf des/der Elektrikers/ -in?		
Welche Fähigkeiten sollte man für eine Ausbildung zum/zur Elektroniker/-in mitbringen?		
Was macht einen Beruf im Elektrohandwerk interessant und spannend?		
In welchen Schulfächern sollte man gute Noten haben, um erfolgreich eine Ausbildung im E-Handwerk zu absolvieren? Warum?		
Warum sollten noch mehr Mädchen eine Ausbildung im E-Handwerk ergreifen? Was sind die Vorteile?		
Karriere im Elektrohandwerk: Welche Möglichkeiten bieten sich?		

**3** Vergleicht eure Aussagen mit den Aussagen der E-Zubis aus den Videos. Wo stimmen sie überein? Wo nicht? Welche Antworten der E-Zubis haben euch überrascht? Begründet eure Aussage.

# EINFÜHRUNG

## Methode: Blitzlicht

Als Blitzlicht wird eine Methode bezeichnet, mit der man sehr schnell Meinungen und Äußerungen zu einem bestimmten Thema sammeln kann. Die Lehrerin oder der Lehrer stellt eine Frage und alle Schülerinnen und Schüler sagen spontan und in einem Satz oder einigen Worten, ihre Meinung.

Das besondere daran ist, dass diese Meinungen und Äußerungen nicht kommentiert werden. So kann jeder etwas sagen, ohne sich erklären zu müssen.

Mit einem Blitzlicht entsteht ein erstes Meinungsbild zu einem neuen Thema.



## Arbeitsvorschläge

- ▶ Führt in eurer Klasse ein Blitzlicht durch. Der Satz beginnt: „In fünf Jahren bin ich...“.
- ▶ Beendet reihum diesen Satz, indem ihr spontan äußert, was euch dazu einfällt.
- ▶ Und? Waren es viele verschiedene Antworten?  
Oder gab es auch Einiges, was häufiger gesagt wurde?

## ● Meine Stärken

**Aufgabe:** Notiere in der linken Spalte auf den vorgedruckten Linien, was du besonders gut kannst bzw. worin du besonders gut bist. Du kannst im Anschluss auch deinen Sitznachbarn bitten, in der rechten Spalte aufzuschreiben, welche Stärken er oder sie an dir beobachtet hat. Nennt mindestens zwei Eigenschaften/Stärken.

Ich kann besonders gut.../Ich bin gut in ...

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

.....  
meint, dass ich besonders gut kann/besonders gut bin in...

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

- ▶ Überprüfe im Anschluss deine eigene Einschätzung mit der Einschätzung durch deinen Sitznachbarn oder deiner Sitznachbarin. Wo stimmen sie überein? Welche Stärken hast du an dir noch gar nicht entdeckt?



**Bewahre dieses Arbeitsblatt auf. Es kann dir später bei der Berufsauswahl, bei Bewerbungsschreiben und Bewerbungsgesprächen helfen.**

## **DIE POWER-WORKER: ELEKTRONIKER/-IN FÜR ENERGIE- UND GEBÄUDETECHNIK**



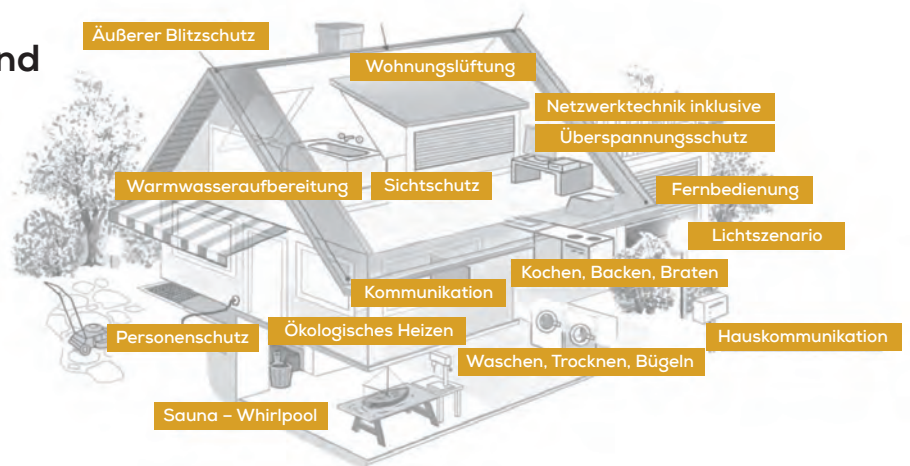
Im Einfamilienhaus, im Bürokomplex oder in der Schule – überall braucht man Strom oder besser gesagt Energie: für Licht, für Gebäudeanlagen, für Maschinen, Telefon, Fernseher, Computer und vieles mehr. Doch Energie ist teuer geworden, sodass immer größerer Wert darauf gelegt wird, den Energieverbrauch zu verringern ohne auf Geräte und ihre Funktionen verzichten zu müssen.

### ● Die „elektronischen Geister“

Stell dir vor: Die Sonne strahlt auf die Fensterflächen eines großen Bürogebäudes. Plötzlich fahren die Jalousien automatisch herunter und die Photovoltaikanlage auf dem Dach wandelt die Sonnenstrahlen in Strom um. Das alles passiert nicht von Geisterhand, sondern durch moderne Technik. Diese Technik ermöglicht, dass das Gebäude quasi mitdenkt und den Menschen, die darin wohnen oder arbeiten, Arbeit abnimmt, indem zum Beispiel Sicherheit und Komfort automatisch gesteuert wird. Die Alarmanlage registriert zum Beispiel kleinste Veränderungen an Türen und Fenstern, Bewegungsmelder

sichern Innenräume und den Garten. Werden Abweichungen festgestellt, alarmiert das System die zuständigen Personen, indem es automatisch die Telefonnummer wählt. Elektrogeräte, die nicht unbeaufsichtigt laufen sollen, werden von dem intelligenten System zu einer programmierten Zeit abgeschaltet. Heizungen schalten sich aus, wenn niemand da ist und wärmen die Räume auf, bevor die Bewohner zurückkommen. Das senkt den Energieverbrauch, denn Anlagen und Geräte werden nur dann angeschaltet, wenn sie benötigt werden.

### ● Das intelligente Haus – Beispiele für Energie- und Gebäudetechnik



### **Was machen Elektroniker/-in für Energie- und Gebäudetechnik?**

- Konzeption, Installation und Programmierung der Anlagen im Büro und am PC
- Installation, wie zum Beispiel Leitungen verlegen und Schaltschränke einbauen vor Ort
- Fachmännische Beratung der Kunden



## **DIE ANTREIBER: ELEKTRONIKER/-IN FÜR MASCHINEN UND ANTRIEBSTECHNIK**



Elektrische Antriebe bestimmen in vielfältiger Weise unser heutiges Leben und unsere Arbeit. Sie sorgen zum Beispiel für eine Kühlung in Büros und Wohnungen, wenn es im Sommer sehr heiß ist, indem Motoren die kühle Luft durch das Gebäude transportieren. Es gibt aber nicht nur große elektrische Antriebe. Auch kleine Geräte, die jeden Tag benutzt werden, könnten ohne diese Motoren nicht funktionieren.

### ● **Unbemerkte Alltagshelfer**

Jeden Tag werden Elektromotoren eingesetzt: in Maschinen, Automaten, Robotern, Spielzeug, aber auch im Haushalt oder bei Elektronikgeräten wie Festplatten oder Spielkonsolen. Der Einsatz dieser Motoren ist aus unserem Leben nicht wegzudenken, obwohl sie im Alltag selten bewusst wahrgenommen werden. Doch die selbstverständlichsten Dinge, wie fließendes Wasser, das Anlassen des Autos, das Fahren mit einem Aufzug oder Wäsche waschen usw. sind ohne Elektromotoren nicht möglich.

Die Bedeutung der Motoren ist für unser tägliches Leben sehr hoch. Sie haben viele Vorteile: Sie sind kleiner als vergleichbare andere Motoren, geben keine Abgase in

die Umwelt ab und machen keinen Lärm. Deshalb können sie gut in geschlossenen Räumen verwendet werden. Ein weiterer Bonus: sie benötigen keine besonders große Wartung und halten sehr lange. Über 50 Prozent des Stromverbrauchs in Deutschland entfallen auf Elektromotoren. Noch nicht zufriedenstellend gelöst ist bei Elektromotoren die Speichermöglichkeit der elektrischen Energie. Dies wird zum Beispiel bei Elektroautos deutlich. Je nach Modell ist ihre Reichweite ohne erneutes Aufladen noch nicht besonders groß. Sie werden daher meist als Hybridautos hergestellt, bei denen ein herkömmlicher Verbrennungsmotor den Antrieb übernimmt, wenn die Akkuleistung erschöpft ist.

### **Wie funktioniert ein Elektromotor?**

Der Elektromotor wandelt elektrische Energie in mechanische Energie um. Durch das Magnetfeld einer stromdurchflossenen Spule wird Kraft erzeugt, die in Bewegung umgesetzt wird.



© ArGe Medien

### **Was machen Elektroniker/-innen für Maschinen und Antriebstechnik?**

- Dimensionierung, Planung, Montage und Inbetriebnahme von Maschinen und Antrieben
- Erstellung von Programmen der Steuerungs- und Regelungstechnik sowie deren Änderung und Überwachung
- Fernüberwachung und Fernwartung von elektrischen Maschinen und Antriebssystemen

## DIE VORDENKER: SYSTEMELEKTRONIKER/-IN



© ArGe Medien

Während die Flugpassagiere in den Wartebereichen des Flughafens auf ihren Abflug warten, herrscht hinter den Kulissen Hochbetrieb. Die Koffer der Passagiere müssen rechtzeitig in der richtigen Maschine ankommen und eingeladen werden. Geschieht das automatisch und von wem ist dieses System geplant worden?

### ● Hinter den Kulissen

Die Fäden für den Gepäcktransport laufen im Gepäckkontrollzentrum des Flughafens zusammen. Dort verfolgen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter die kilometerlange Reise der Koffer. Im Frankfurter Flughafen, dem größten deutschen Flughafen, werden zur Hauptreisezeit täglich bis zu 144.000 Gepäckstücke bewegt. Zwischen dem Abfertigungsschalter und dem Flugzeug legen die Koffer dabei rund 74 Kilometer zurück. Das entspricht der Entfernung zwischen Dortmund und Köln.

Die Tour der Koffer startet an den mehr als 500 Abflugsschaltern. Dort erhält jeder Koffer eine Art Bordkarte, wie die Passagiere auch: eine Banderole mit Strichcode, auf der Gewicht, Flugnummer, Umsteigemöglichkeit und Name des Passagiers vermerkt ist. Laserkameras scannen den Code, dann verschwindet der Koffer hinter dem Schalter in die Gepäckförderanlage. Alles läuft vollautomatisch ab.

Die Transportbänder dieser Anlage sind voll von Tausenden optischen Sensoren, Funkempfängern und Lesegeräten für die Strichcodes. Röntgengeräte durchleuchten das Gepäck innerhalb von Sekunden. Zu jeder Zeit weiß man, an welcher Position sich der Koffer im System befindet. Geplant und überwacht werden diese Bereiche von Systemelektronikern.



© Fotolia; Michael Schütze



© Fotolia; chalabala



### Was machen Systemelektroniker/-innen?

- Planen, Steuern und Einrichten von Fertigungsanlagen und Prüfsystemen
- Installieren und Konfigurieren von Programmen der Prozessvisualisierung sowie die Entwicklung, Fertigung und Instandhaltung von Geräten und Systemen
- Enge Abstimmung mit Unternehmen und Entwicklungsingenieuren

## **DIE IT-MANAGER: ELEKTRONIKER/-IN FACHRICHTUNG INFORMATIONEN- UND TELEKOMMUNIKATIONSTECHNIK**



Wir haben täglich mit irgendeiner Form digitaler Informations- und Kommunikationstechnologie zu tun: Fernsehen, PC, Internet, Telefon sind Kommunikationsmedien. Sie transportieren Sprache, Bild, Text und Video von einem Menschen zum anderen mithilfe von sogenannten Daten-netzen, d. h. über elektrische oder optische Leitungen oder über Funk. Die Entfernungen zwischen den Standorten werden durch weltweit ver-legte Kabel, Glasfaserleitungen sowie durch kabellose Netze überbrückt.



### **Schon gewusst?**

- ▶ Mit der Erfindung der Telegrafie durch den Amerikaner F. B. Morse im Jahr 1837, begann das Zeitalter der Telekommunikation. Das Wort „Tele“ kommt aus dem Griechischen und heißt übersetzt „fern“.

Die Bezeichnung Telekommunikation ist der Überbegriff für den Austausch von Informationen zum Beispiel über Telefon, Computer, Fernsehen oder Radio.

### **● Zukunft digital**

Nur mal schnell die Hausaufgaben bei den Freunden nachfragen oder das Wochenende per Videochat planen: es ist so einfach mit dem Smartphone oder dem PC. Bilder und Texte werden schnell zwischen euch hin und her transportiert. Auch Firmen nutzen diese Technologien, um ihre Produkte zu verkaufen, Aufträge anzunehmen, wenn Kunden etwas bestellen möchten, oder mit ihnen zu kommunizieren. Produkte und Leistungen werden heute auch weltweit angeboten, was ohne diese Techno-logien nicht möglich wäre. Nicht nur zur Kommunikation zwischen Menschen und zum Vertrieb von Waren werden

diese Technologien benutzt. Auch rund ums Büro und andere Gebäude wird Informations- und Kommunikati-onstechnik benötigt. Wer darf zum Beispiel das Gebäude betreten und wer nicht? Sicherheits- und Zutrittstechnik oder Videoüberwachung sind auch digital und müssen den individuellen Bedürfnissen angepasst und natürlich auch gewartet werden. Hierfür braucht man Spezialis-ten, die den Überblick behalten und wissen, was benötigt wird, sei es bei den Datennetzen oder in den Sicherheits-systemen.



### **Was machen Elektroniker/-innen Fachrichtung Informations- und Telekommunikationstechnik?**

- Beschäftigt sich mit digitaler Technik und modernen Verbindungen, z. B. E-Mail und Telefon
- Installation von Telekommunikationsanlagen, Datennetzen sowie Anlagen zur Sicherheitstechnik, z. B. Brand- und Einbruchmeldeanlagen
- Wartungs- und Servicearbeiten an den Anlagen sowie das Installieren und Konfigurieren der Software
- Entwerfen von Datenübertragungs- und Datenverarbeitungskonzepten
- Individuelle und fachkundige Kundenberatung

## **DIE ENTERTAINER: INFORMATIONSELEKTRONIKER/-IN SCHWERPUNKT GERÄTE- UND SYSTEMTECHNIK**



Der neue Fernseher zeigt schon kurz nach dem Einschalten kein Bild mehr. Was ist passiert, woran liegt es? Jetzt ist die Fehlersuche gefragt. Hilft die Betriebsanleitung nicht weiter, muss der Fachmann oder die Fachfrau zur Hilfe kommen. Die Profis wissen schnell, woran es liegt, und können helfen.

### ● **Damit ihr Spaß habt!**

Kino im Wohnzimmer, mit Freunden abends die Anlage aufdrehen und Spaß haben oder die Spielkonsole mit Fernseher, Soundanlage etc. verbinden. Einiges ist für dich ganz leicht, für anderes benötigt man Fachleute, die genau wissen, wie die einzelnen Komponenten zu verbinden sind und was bei Problemen zu tun ist.

Nicht nur im privaten Bereich werden die technischen Möglichkeiten im Elektro-Entertainment vielfältiger, auch in Veranstaltungsräumen, Hörsälen oder Schulen werden Geräte und Systeme eingesetzt, die moderne Technik enthalten und Bild und Sound miteinander verbinden. Ein Beispiel: Tom hat seine Ausbildung zum Informationselektroniker Geräte- und Systemtechnik vor kurzem beendet und ist von seinem Ausbildungsbetrieb übernommen worden. Sein Chef ruft ihn vormittags in sein Büro und erklärt ihm den neuen Auftrag. Ein neues Surround-System soll noch in der gleichen Woche an die Volkshochschule seiner Heimatstadt geliefert werden und dort in einem Saal eingebaut werden. Die Herausforderung: Die Boxen sollen einen guten Sound liefern, aber nicht so laut sein, dass sie die Zuhörer stören. Auch die neue Satellitenanlage dort muss so eingestellt sein, dass die Programme von mehreren Sendern gleichzeitig, also



parallel in allen Räumen, empfangen werden können und noch einiges mehr. In einigen Räumen müssen defekte Geräte kontrolliert und gegebenenfalls zur Reparatur mitgenommen werden. Tom hat also einiges zu tun, damit in der Volkshochschule wieder alles richtig läuft. Schnell noch einmal nachgeschaut, ob es bei der Soundanlage Neuerungen zum Vorgängermodell gibt. Das kommt häufiger vor, bedenkt man welche technischen Verbesserungen jeden Tag auf den Markt kommen. Dann macht er sich auf den Weg.



### **Was machen Informationselektroniker/-innen Schwerpunkt Geräte- und Systemtechnik?**

- **Wartung und sicherheitstechnische Überprüfungen von Geräten der Unterhaltungs- und Informationstechnik**
- **Vernetzung von Computern, Audio- und Videosystemen über LAN und WLAN**
- **Kundenberatung und Schulung, zum Beispiel zur Bedienung neuer Geräte**
- **Regelmäßige technische Fortbildung**

## **DIE KREATIVEN: ELEKTRONIKER/-IN FACHRICHTUNG AUTOMATISIERUNGSTECHNIK**



Von selbst läuft gar nichts in Schwimmbädern, Produktionshallen und im Straßenverkehr. Vielmehr sorgen von Computern gesteuerte Anlagen dafür, dass in Bädern das Wasser durch die Filteranlagen gepumpt wird, in Produktionsanlagen Autokarosserien zusammengeschweißt werden oder sich die Schranke an einem Eisenbahnübergang automatisch schließt.

### ● **Alles automatisch**

Die Beispiele zeigen: Kein Wirtschaftsbereich kommt heute ohne Automatisierungstechnik aus. Immer mehr und immer kompliziertere Prozesse werden durch Maschinen erledigt, die speziell für diese Aufgaben gebaut und eingestellt wurden. Auch in vielen Gebäuden sorgt die Automatisierung für unseren heutigen hohen Lebens- und Arbeitsstandard.

Ein Beispiel: Eine Firma will eine neue Transportanlage z.B. zum Befüllen von Flaschen in Betrieb nehmen. Nun müssen Funktionszusammenhänge durchdacht sowie die Anlage geplant und installiert werden. Es geht darum, dass Sensoren, elektronische Steuerungen und Leiteinrichtungen perfekt funktionieren.

Dazu müssen die entsprechende Software bereitgestellt werden, Netzwerke und Gerätekomponenten aufgebaut, die Computer programmiert und schließlich die Anlagen getestet und in Betrieb genommen werden. Überall in der



Industrie und in Produktionsbetrieben sind Transportbänder oder Anlagen im Einsatz, die Arbeitsprozesse automatisieren, d. h. zum Beispiel Teile zusammenbauen oder Waren verpacken. Hier bist du unentbehrlich und machst, dass die Bänder und Anlagen nie still stehen.



### **Was machen Elektroniker/-innen Fachrichtung Automatisierungstechnik?**

- **Planung und Programmierung von automatischen Steuerungssystemen sowie deren Test und Installation**
- **Wartung, Überwachung und Reparatur der Anlagen**
- **Spezialisten für rechnergesteuerte Fertigungsautomaten, Werkzeugmaschinen**

## **DIE NETZWERKER: INFORMATIONSELEKTRONIKER/-IN SCHWERPUNKT BÜROSYSTEMTECHNIK**



Der Drucker spuckt nur noch leere Seiten aus? Laptop und Beamer funktionieren zusammen nicht mehr und gleich steht eine wichtige Präsentation an? Statt dem Telefon geht immer nur das Fax ran, wenn es klingelt? Dies sind nur ein paar Beispiele für Probleme, die in modernen Büros entstehen können. Das Gerät an- und ausschalten? Eine Möglichkeit zur Fehlerbehebung. Aber meist müssen die Experten helfen, damit es schnell weitergeht.

### ● Was tun, wenn es klemmt?

Effiziente Büroarbeit, ob in einer kleinen Firma oder einem großen Unternehmen, kann heutzutage nur noch mit Hilfe einer Vielzahl von modernen Geräten bewältigt werden.

Computer, Drucker, Scanner, Kopierer, Fax, E-Mail oder Telefon, alles muss ohne Probleme laufen, sonst kann nicht gearbeitet werden. Aber manchmal fällt trotzdem ein Gerät aus, dann muss schnell gehandelt werden. Bei immer komplexeren und moderneren Geräten kann die Fehlersuche durchaus schwierig sein. Auch mechanische Ursachen, wie ein kaputtes Bauteil, müssen erst einmal als Verursacher der Probleme identifiziert werden. Fehlermeldungen und interne Computer in den Geräten geben Fachleuten Aufschluss darüber. Die Benutzer kommen an dieser Stelle meist nicht weiter.

Druckt der Kopierer, an den alle PCs der Mitarbeiter einer Abteilung angeschlossen sind, nur noch weiße Seiten, dann gibt es eine Vielzahl von Möglichkeiten. Das Gerät kann defekt sein. Aber auch Systemeinstellungen, Kabel



und Leitungen, die die PCs mit dem Kopierer/Drucker verbinden, müssen gecheckt werden. Hier sind Detektive gefragt, die die Nerven behalten, wenn alle um sie herum hektisch werden.



### **Was machen Informationselektroniker/-innen mit Schwerpunkt Bürosystemtechnik?**

- Analysieren von Kundenanforderungen
- Planung, Installation und Instandhaltung von Hard- und Software (Betriebssysteme und Apps) sowie Präsentationstechnik
- Wartung von Kopier- und Faxgeräten sowie Datennetzwerken und deren Reparatur
- Aufstellen, Montage, Installation und Vernetzung von Geräten nach Kundenwunsch
- Bedienung von Datenverarbeitungsanlagen und individuelle Kundenbetreuung vor Ort



## Arbeitsvorschläge

- › Teilt euch in **sieben Gruppen** auf. Jede Gruppe erhält **ein Arbeitsblatt** zu einem Berufsbild.
- › **Bearbeitet gemeinsam** die **Aufgaben** auf diesem Blatt.
- › **Lest** dafür zunächst **den Text** in Einzelarbeit durch.

1. Wie heißt mein Beruf?

---

---

2. Was sind die wesentlichen Merkmale des Berufs? Was macht man in diesem Beruf?

---

---

---

---

---

3. Nennt weitere Beispiele aus eurem alltäglichen Leben, die etwas mit diesem Beruf zu tun haben.

---

---

4. Welchen besonderen Kenntnisse und Interessen muss man haben oder sollten mitgebracht werden?

---

---

---

---

---

- › Im Anschluss stellen sich die Gruppen gegenseitig „ihre“ Berufe vor.
- › Entscheidet euch vorher, wer aus eurer Gruppe die Vorstellung übernimmt.
- › Die Ergebnisse werden in Stichpunkten von eurer Lehrerin oder eurem Lehrer an der Tafel festgehalten, damit alle Schülerinnen und Schüler später noch wissen, welche Berufe vorgestellt wurden.

## **FIT FÜR DIE BEWERBUNG: TESTE DEIN WISSEN**

**Der Weg ins Arbeitsleben ist oft schwieriger, als man denkt. Das Bewerbungsschreiben ist hierfür die Eintrittskarte. Wird es vom potenziellen Arbeitgeber positiv aufgenommen, folgt in der Regel das lang ersehnte Vorstellungsgespräch. Manchmal sind auch besondere Aufnahmetests vorgeschaltet, bei denen man sich bereits im Vorfeld beweisen muss. Doch mit der richtigen Vorbereitung ist das alles halb so schlimm.**



### **Arbeitsvorschlag**

Wie viel Bewerbungsprofi steckt schon in euch? Mit nachfolgendem Quiz könnt ihr es testen. Tragt die Buchstaben der in euren Augen richtigen Antwort in

das entsprechend nummerierte Kästchen am Ende des Quiz ein. Welches Lösungswort erhaltet ihr?

#### **1. Was gehört unbedingt in eine Bewerbung?**

- A** Anschreiben, Steckbrief, Bescheinigung meiner Bank über meinen Kontostand
- T** Anschreiben, tabellarischer Lebenslauf, Zeugnisse
- E** Lebenslauf, Selfie, Grundschulzeugnis

#### **2. In einer Stellenanzeige für einen Ausbildungsplatz in deinem Wunschberuf sind nur der Firmenname, nicht aber der Ansprechpartner aufgeführt. Was tust du?**

- R** Ich rufe in dem betreffenden Betrieb/dem Unternehmen an und frage nach, an wen ich die Bewerbung schicken soll.
- K** Ich lasse die Anrede im Bewerbungsschreiben einfach weg.
- B** Im Bewerbungsanschreiben benutze ich die Formulierung „Sehr geehrte Damen und Herren“.

#### **3. Du bewirbst dich bei mehreren Betrieben/Unternehmen um einen Ausbildungsplatz. Wie sehen deine Bewerbungsanschreiben aus?**

- A** Ich schreibe für jeden Ausbildungsplatz ein einzelnes Anschreiben. Darin gehe ich auf jeden Betrieb/jedes Unternehmen individuell ein. Dafür informiere ich mich vorher über dessen Team, die Arbeitsschwerpunkte und weitere Besonderheiten.
- L** Für jeden Betrieb ein eigenes Anschreiben ist vollkommen unnötig. Ich verfasse ein einziges Anschreiben und kopiere es einfach.
- H** Ich suche mir eine Vorlage für ein Anschreiben im Internet. Darin trage ich dann nur noch meinen Namen und die Adresse des Betriebs/des Unternehmens ein.



# FIT FÜR DIE BEWERBUNG: TESTE DEIN WISSEN

**4. Wie viele Seiten darf ein Anschreiben bei einer Bewerbung haben?**

- O** zwei Seiten
- U** eine Seite
- E** Egal, Hauptsache, es sind alle Informationen enthalten.

**5. Wie wichtig sind deiner Meinung nach deine Schulleistungen für eine erfolgreiche Bewerbung?**

- I** Gute Schulnoten werden überbewertet und sind nicht wichtig. Ich überzeuge allein mit meiner Ausstrahlung.
- K** Ich brauche nur in Mathe und Deutsch gut zu sein. Alle anderen Fächer oder Fehlstunden interessieren nicht.
- M** Schulnoten zeigen, was ich alles kann, wofür ich mich interessiere und engagiere.

**6. Du wurdest zu einem Vorstellungsgespräch eingeladen. Wann erscheinst du?**

- J** Ich bin fünf bis zehn Minuten früher da. Vielleicht muss ich ja noch eine Strecke vom Empfang bis zu meinem Gesprächspartner zurücklegen und ich bin auch dann nicht so gestresst.
- K** Pünktlich auf die Minute.
- M** Ich versuche schon pünktlich zu sein. Wenn es aber etwas später wird, ist auch nicht schlimm. Schließlich will der Betrieb/das Unternehmen ja etwas von mir.

**7. Du sitzt in einem Vorstellungsgespräch. Plötzlich klingelt dein Handy. Was machst du?**

- U** Ich gehe natürlich ran und rede mit dem Anrufer. Mein Gesprächspartner sieht dann gleich, dass ich immer und überall erreichbar und sehr gefragt bin.
- O** Das kann mir nicht passieren. Ich schalte vor dem Gespräch das Telefon aus.
- A** Ich lasse es einfach so lange klingeln, bis die Mailbox angeht oder der Anrufer auflegt.

**8. Das Bewerbungsgespräch ist geschafft und du hast nach zwei bis drei Wochen noch nichts von dem Betrieb/dem Unternehmen gehört. Was tust du?**

- B** Ich frage nach dieser Zeit freundlich nach, ob bereits eine Entscheidung getroffen wurde.
- K** Ich mache gar nichts. Die werden sich schon bei mir melden, wenn sie etwas von mir wollen.
- M** Ich rufe gleich am nächsten Tag an, bedanke mich für das Gespräch und frage nach einer Entscheidung.

**Das Lösungswort lautet:**

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

# LÖSUNGSBLATT

## Fit für die Bewerbung: Teste dein Wissen

### 1. Was gehört unbedingt in eine Bewerbung?

- T** Anschreiben, tabellarischer Lebenslauf, Zeugnisse
- !** Das sind die wichtigsten Unterlagen. Super ist auch ein Deckblatt. Ein professionelles Bewerbungsfoto ist nach dem Allgemeinen Gleichbehandlungsgesetz (AGG) zwar keine Pflicht mehr, aber du kannst dich damit von möglichen Mitbewerbern positiv abheben. Das Foto klebst du entweder oben rechts auf die erste Seite deines Lebenslaufes oder mittig auf das Deckblatt deiner Bewerbungsmappe.

### 2. In einer Stellenanzeige für einen Ausbildungsplatz in deinem Wunschberuf sind nur der Firmenname, nicht aber der Ansprechpartner aufgeführt. Was tust du?

- R** Ich rufe in dem betreffenden Betrieb/dem Unternehmen an und frage nach, an wen ich die Bewerbung schicken soll.
- !** Der Anruf und das Anschreiben an den richtigen Ansprechpartner zeigen dem Betrieb/dem Unternehmen, dass du dich wirklich für den Job interessierst, selbstständig und motiviert bist. Lass dir am besten den Namen des Ansprechpartners buchstabieren. So vermeidest du Fehler. Vielleicht kannst du bei dem Telefonat auch noch mehr über den Ausbildungsbetrieb herausfinden. Bereite dich dafür vor, indem du deine Fragen vorher notierst.

### 3. Du bewirbst dich bei mehreren Betrieben/Unternehmen um einen Ausbildungsplatz. Wie sehen deine Bewerbungsanschreiben aus?

- A** Ich schreibe für jeden Ausbildungsplatz ein einzelnes Anschreiben. Darin gehe ich auf jeden Betrieb/jedes Unternehmen individuell ein. Dafür informiere ich mich vorher über dessen Team, die Arbeitsschwerpunkte und weitere Besonderheiten.
- !** Jeder Betrieb/jedes Unternehmen hat verschiedene Schwerpunkte oder unterschiedliche Anforderungen an mögliche Bewerber. Außerdem kann es passieren, dass sich bei einem immer gleichen Anschreiben Fehler wie ein falscher Ansprechpartner oder eine falsche Referenznummer einschleichen. Falls so etwas passiert, verringert es deine Chancen auf ein persönliches Gespräch erheblich.

### 4. Wie viele Seiten darf ein Anschreiben bei einer Bewerbung haben?

- U** eine Seite
- !** Länger als eine Seite sollte dein Anschreiben auf keinen Fall sein. Achte darauf, dass du kurz, knapp und fehlerfrei schreibst. Gib dabei an, weshalb dich der Ausbildungsberuf interessiert, was du besonders gut kannst, was deine Interessen und Neigungen sind. Hast du vielleicht ein Praktikum absolviert? Erwähne dann auch dieses. Vergiss nicht, das Anschreiben mit deinem vollständigen Namen handschriftlich zu unterschreiben.

# LÖSUNGSBLATT

## Fit für die Bewerbung: Teste dein Wissen

### 5. Wie wichtig sind deiner Meinung nach deine Schulleistungen für eine erfolgreiche Bewerbung?

- M** Schulnoten zeigen, was ich alles kann, was ich besonders gut kann, wofür ich mich interessiere und engagiere.
- !** Keine Frage: gute Noten in Deutsch und Mathematik sind sehr wichtig für alle Ausbildungsberufe. Für bestimmte Berufe können zusätzlich auch gute Noten in den Naturwissenschaften bzw. den technischen Fächern sehr wichtig sein. Denke bitte daran, dass auch auf entschuldigte und unentschuldigte Fehlzeiten geschaut wird. Wer zu häufig fehlt, gilt als unzuverlässig und wenig belastbar.

### 6. Du wurdest zu einem Vorstellungsgespräch eingeladen. Wann erscheinst du?

- J** Ich bin fünf bis zehn Minuten früher da. Vielleicht muss ich ja noch eine Strecke vom Empfang bis zu meinem Gesprächspartner zurücklegen und ich bin auch dann nicht so gestresst.
- !** Die Bahn ist zu spät, der Bus fällt aus und, und, und. Plane deshalb immer etwas mehr Zeit ein und warte lieber ein paar Minuten vor der Tür, bevor das Gespräch losgeht. Pünktlichkeit ist sehr wichtig. Auch später in der Ausbildung. Falls du Zeit hast und das Gespräch in der Nähe deines Heimatortes ist, kannst du im Vorfeld schon einmal testen, wie lange du für den Weg zum Gespräch benötigst. Wenn du auf dem Weg zum Bewerbungsgespräch einen Unfall hast, dann rufe beim Unternehmen/Betrieb an, und teile mit, dass du dich verspäten wirst. Entschuldige dich für dein Zuspätkommen.

### 7. Du sitzt in einem Vorstellungsgespräch. Plötzlich klingelt dein Handy. Was tust du?

- O** Das kann mir nicht passieren. Ich schalte vor dem Gespräch das Telefon aus.
- !** In einem Bewerbungsgespräch das Handy klingeln lassen oder sogar das Telefonat annehmen, ist deinem Gesprächspartner gegenüber sehr unhöflich. Schalte es deshalb unbedingt vorher aus.

### 8. Das Bewerbungsgespräch ist geschafft und du hast nach zwei bis drei Wochen noch nichts von dem Betrieb/dem Unternehmen gehört. Was tust du?

- B** Ich frage nach dieser Zeit freundlich nach, ob bereits eine Entscheidung getroffen wurde.
- !** Eine Nachfrage nach einer Entscheidung zeigt dein Interesse an der Stelle oder dem Ausbildungsplatz. Aber einen Tag danach ist meist noch keine Entscheidung gefallen. Außerdem wirkt dies sehr fordernd und ungeduldig. Gib ihnen etwas Zeit, frage aber dann auf jeden Fall noch einmal nach. Tipp: Frage am besten am Ende deines Vorstellungsgesprächs nach, wann du mit einer Entscheidung rechnen kannst.

Das Lösungswort lautet:

1 2 3 4 5 6 7 8  
**T R A U M J O B**

# **FIT FÜR DIE BEWERBUNG: DAS BEWERBUNGSANSCHREIBEN**



## **Arbeitsvorschlag**

Im nachfolgenden Anschreiben sind neun Fehler versteckt. Kreist sie ein und notiert kurz, was falsch

ist und was ihr verbessern würdet. Vergleicht eure Ergebnisse in der Klasse.

Julia Schneider Edisonstraße 25 10317 Berlin Tel.: 030/17361819 E-Mail: julia.schneider@email.de

Elektrotechnik Kramer  
Herrn Kurt Kramer  
Werner-von-Siemens-Straße 18  
10317 Berlin

16. Januar 2017

**Betreff: Bewerbung um einen Ausbildungsplatz als Informationselektronikerin  
Schwerpunkt Geräte- und Systemtechnik — Stellenausschreibung in der Berliner  
Zeitung vom 07. Januar 2017**

Hallo Frau Kramer,

im vergangenen Jahr hatte ich die Möglichkeit, ein Praktikum in Ihrem Betrieb zu absolvieren. Die Arbeit hat mir viele Freude gemacht und meinen Wunsch, den Beruf der Elektrotechnikerin zu erlernen, noch einmal verstärkt. Dabei finde ich sowohl die handwerkliche und technische Arbeit, als auch den Kontakt mit Kunden spannend. Im Praktikum selbst habe ich bereits einige technische Kenntnisse und Erfahrungen sammeln können. So habe ich zum Beispiel bei der Reparatur von Computern und Druckern in einer Medienagentur mitgeholfen und war bei der Einrichtung einer Bestückungsmaschine dabei. Darüber hinaus half ich bei der Planung für die technische Ausstattung in einem Zeitschriftenverlag. Hier konnte ich nicht nur mein technisches Verständnis einbringen, sondern auch beobachten, wie wichtig es ist, auf Kundenwünsche einzugehen und dabei freundlich, fachlich kompetent zu sein und in einer verständlichen Sprache Fragen zu beantworten.

Auch in meiner Freizeit bastele ich für meine Familie und Freunde an ihren Soundsystemen und schließe Fernseher, Computer und Konsolen so zusammen, dass alle das bekommen, was sie wollen.

Derzeit besuche ich die 10. Klasse der Spreeschule in Berlin und werde diese voraussichtlich im Juni 2017 mit dem Realschulabschluss verlassen. In der Schule fetzt der gewerblich-technische Bereich am meisten. Deshalb würde ich mich freuen, wenn ich bei Ihnen eine Ausbildung beginnen könnte.

Über eine Einladung zu einem Vorstellungsgespräch von sie würde ich mich sehr freuen.

Mit freundlichen Grüßen

Anlagen

# LÖSUNGSBLATT

## Fit für die Bewerbung: Das Bewerbungsanschreiben

Julia Schneider Edisonstraße 25 10317 Berlin Tel.: 030/17361819 E-Mail: julia.schneider@email.de

Elektrotechnik Kramer  
Herrn Kurt Kramer  
Werner-von-Siemens-Straße 18  
10317 Berlin

Damit die Adresse des Empfängers nicht zu weit nach unten rutscht, ist es oft besser, den Absender einzeilig zu schreiben.

Die Adresse muss so positioniert sein, dass sie (theoretisch) in einem Fensterumschlag gelesen werden könnte; ca. 40 mm vom oberen Blattrand entfernt; das Adressfeld sollte maximal 40 mm hoch und 85 mm breit sein. Die Leerzeile zwischen Straße und PLZ/Ort kann entfallen.

16. Januar 2017

**1** **Betreff: Bewerbung um einen Ausbildungsplatz als Informationselektronikerin Schwerpunkt Geräte- und Systemtechnik — Stellenausschreibung in der Berliner Zeitung vom 07. Januar 2017**

Hallo Frau Kramer,

Der linke Rand sollte 2,5 cm breit sein, der rechte Rand mindestens 0,8 cm, der obere und untere Rand 1,7 cm.

im vergangenen Jahr hatte ich die Möglichkeit, ein Praktikum in Ihrem Betrieb zu absolvieren. Die Arbeit **3** mir viele Freude gemacht und meinen Wunsch, den Beruf der **Elektrotechnikerin** zu erlernen, noch einmal verstärkt. Dabei finde ich sowohl die handwerkliche und technische Arbeit, als auch den Kontakt mit Kunden spannend. **2** Praktikum selbst habe ich bereits einige technische Kenntnisse und Erfahrungen mitbringen können. So habe ich zum Beispiel bei der Reparatur von Computern und in einer Medienagentur mitgeholfen und war bei der Einrichtung einer Bessergsmaschine dabei. Darüber hinaus half ich bei der Planung für die technische Ausstattung in einem Zeitschriftenverlag. Hier konnte ich nicht nur mein technisches Verständnis einbringen, sondern auch beobachten, wie **wicht** es ist, auf Kundenwünsche einzugehen und dabei freundlich, fachlich kompetent zu sein und in einer verständlichen Sprache Fragen zu beantworten. **4**

Auch in meiner Freizeit bastele ich für meine Familie und Freunde an ihren Soundsystemen und schließe Fernseher, Computer und Konsolen so zusammen, dass alle das bekommen, was sie wollen. **5**

Derzeit besuche ich die 10. Klasse **6** der Spreeschule in Berlin und werde diese voraussichtlich im Juni 2017 mit dem **Realschulabschluss** verlassen. **In der Schule fetzt der gewerblich-technische Bereich am meisten.** Deshalb würde ich mich freuen, wenn ich bei Ihnen eine Ausbildung beginnen könnte. **7**

Über eine Einladung zu einem Vorstellungsgespräch **von sie** würde ich mich sehr freuen. **8**

Mit freundlichen Grüßen

**9** 

Der Vermerk „Anlagen“ wird unter die Unterschrift gesetzt. Dabei werden drei Zeilen Abstand gelassen.

Anlagen

# LÖSUNGSBLATT

## Fit für die Bewerbung: Das Bewerbungsanschreiben

### Erläuterungen

- 1** Vor der Betreffzeile wird kein „Betreff“ oder „Betr.“ geschrieben. Zwischen Datum und Betreffzeile befindet sich eine Leerzeile. Zwischen Betreffzeile und Anrede gehören zwei Leerzeilen.
- 2** Achte auf die korrekte Anrede und dass du den Namen des Ansprechpartners richtig schreibst. „Hallo“ ist zu vertraulich. Besser ist „Sehr geehrter“. Auch muss hier im Beispielanschreiben „Herr“ und nicht „Frau“ stehen. Vermeide möglichst auch das allgemeine „Sehr geehrte Damen und Herren“, vor allem dann, wenn in einer Anzeige, auf die man sich bewirbt, der Ansprechpartner genannt wurde.
- 3** Hier ist die Berufsbezeichnung falsch. Julia will Informationselektronikerin mit dem Schwerpunkt Geräte- und Systemtechnik werden. Also bitte aufpassen, dass du keinen falschen bzw. anderen Beruf/andere Berufsbezeichnung einträgst.
- 4** Achte unbedingt darauf, dass dein Anschreiben orthografisch und grammatikalisch fehlerfrei ist.  
**6** **8** Lies es dir mehrmals, langsam und am besten laut vor. Schlage Wörter, bei denen du unsicher bist, im Duden nach. Lass deine Bewerbung zusätzlich von verschiedenen Personen wie deinen Eltern, Geschwistern oder Freunden Korrektur lesen.
- 5** Hier ist die Textausrichtung falsch. Anschreiben werden immer an der linken Seite ausgerichtet (linksbündig). Nur das Datum kommt an die rechte Seite (rechtsbündig).
- 7** Das ist keine gute Formulierung für ein Bewerbungsschreiben. Diese muss etwas förmlicher sein. Besser ist: „In der Schule bereitet mir der gewerblich-technische Bereich am meisten Freude.“
- 9** Die Unterschrift „Julia“ in der Verabschiedung ist zu persönlich. Das Anschreiben ist immer per Hand mit Vor- und Zunamen zu unterzeichnen. Benutze am besten die Farbe blau. Emoticons wie Smileys oder Herzchen sind tabu.



### Schon gewusst?

Ein Bewerbungsschreiben ist genau genommen ein Geschäftsbrief, für den es Schreib- und Gestaltungsregeln gibt. Sie sind in der Norm DIN 5008 zusammengefasst. Sie soll helfen, Briefe klar und zweckmäßig zu strukturieren. An die wichtigsten Forderungen dieser Norm solltet ihr euch halten, wenn ihr euer Bewerbungsanschreiben verfasst. Aber aufgepasst: Für die Bewerbung auf eine Stelle im Ausland gelten andere Formen und Regeln.

# ICH UND MEINE UMWELT



Fächerbezug:  
Politik, Sozialkunde, Wirtschaft



Stundenumfang:  
3,5 Doppelstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/ich-und-meine-umwelt](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/ich-und-meine-umwelt)

## Beschreibung

Das Unterrichtsmaterial führt die Schülerinnen und Schüler schrittweise an das Thema sparsamer und reflektierter Umgang mit Energie heran. Ausgehend von der Auseinandersetzung mit der Entwicklung des Stromverbrauchs setzen sie sich aktiv anhand von eigenen Projekten mit der Frage des sparsamen Umgangs mit Strom im privaten und schulischen Umfeld auseinander.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Das Unterrichtsmaterial ermöglicht Schülerinnen und Schülern einen fächerübergreifenden Zugang zu den Themen effizienter und sparsamer Umgang mit Energie. Dazu befassen sie sich in einem ersten Schritt mit der Frage des Stromverbrauchs in privaten Haushalten und den Möglichkeiten, Energie zu sparen. Neben der Entwicklung des Stromverbrauchs privater Haushalte im Zeitverlauf setzen sie sich auch damit auseinander, wofür in den privaten Haushalten Energie verwendet wird. Eine Rechenaufgabe hilft ihnen, die Veränderung im Energieverbrauch zwischen zwei Zeitpunkten zu erschließen. Anhand von zwei zu erstellenden Kreisdiagrammen visualisieren sie zusätzlich die prozentualen Anteile der Energie, die im Privathaushalt genutzt wird.

Die Materialien können vor allem in den Klassenstufen 7 und 8 der Sekundarstufe I eingesetzt werden. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf den Fächern Politik, Sozialkunde, Wirtschaft. Bezüge zum Mathematikunterricht sind wegen der Rechenaufgaben möglich. Anknüpfungspunkte bietet auch das Fach Deutsch im Rahmen des Verfassens eigener Texte. Aufgrund des Schwerpunktes, der in der Projektarbeit und Präsentation liegt, eignet sich die Unterrichtseinheit auch für den fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht im Rahmen einer Projektwoche.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Experimentieranleitungen
- Videoclips
- Interaktives Arbeitsblatt
- Link- und Literaturtipps

## GIB SAURES: WAS HAT STROM MIT ZITRONEN ZU TUN?

**Alle Stoffe und Körper bestehen aus Atomen. Diese haben normalerweise eine ausgeglichene Ladung. Sie haben sowohl positive (Protonen) als auch negative Teilchen (Elektronen). Die Anzahl der Elektronen in einem Atom bestimmt, ob es positiv oder negativ geladen ist. Hat ein Atom zu viele und damit einen Überschuss an Elektronen, ist es negativ geladen. Hat es zu wenig Elektronen, ist es positiv geladen. Negativ geladene Atome geben ihre überschüssigen Elektronen ab. Positiv geladene Atome nehmen dagegen Elektronen auf, denn es besteht ein Mangel an negativ geladenen Teilchen. Durch diesen Unterschied, und das Bestreben der Atome nach einer ausgeglichenen Ladung, setzen sich die Elektronen in Bewegung. Sie wollen unbedingt zu den positiv geladenen Teilchen, am Pluspol der Stromquelle. Den Unterschied von negativ und positiv geladenen Teilchen an den Polen der Stromquelle, nennt man elektrische Spannung. Sie sorgt für den Stromfluss aber nur, wenn der Stromkreis geschlossen ist.**

### • Experiment: Die Zitronenbatterie (Galvanische Batterie)



Mit Zitronen kann man laut einem Sprichwort nicht nur handeln, sondern zusammen mit einigen weiteren Hilfsmitteln sogar Strom erzeugen. Wir erklären euch, wie das funktioniert.

#### Dafür braucht ihr:

- 2 saftige Zitronen
- Kupfernägel, Kupferblech, oder Münzen aus Kupfer
- Zinknägel Zinkblech oder Zinkdraht
- Drähte mit Krokodilklemmen
- 1 Glühlämpchen mit weniger als 3 Volt Spannung

#### Und so geht's:

- 1 Rollt die Zitronen mit der Hand ein wenig hin und her, drückt sie dabei etwas.
- 2 Steckt in jede der Zitronen einen Kupfernägel und einen Zinknägel. Achtet darauf, dass sich beide Metalle nicht berühren.
- 3 Verbindet dann den Kupfernägel der einen Zitrone mit dem Zinknägel der anderen Zitrone. Benutzt dafür die Drähte mit den Krokodilklemmen.
- 4 Verbindet den noch freien Zinknägel mit dem Minuspol, den freien Kupfernägel mit dem Pluspol eures Glühlämpchens.
- 5 Was könnt ihr beobachten? Was könnte die Ursache dafür sein? Schreibt auf!

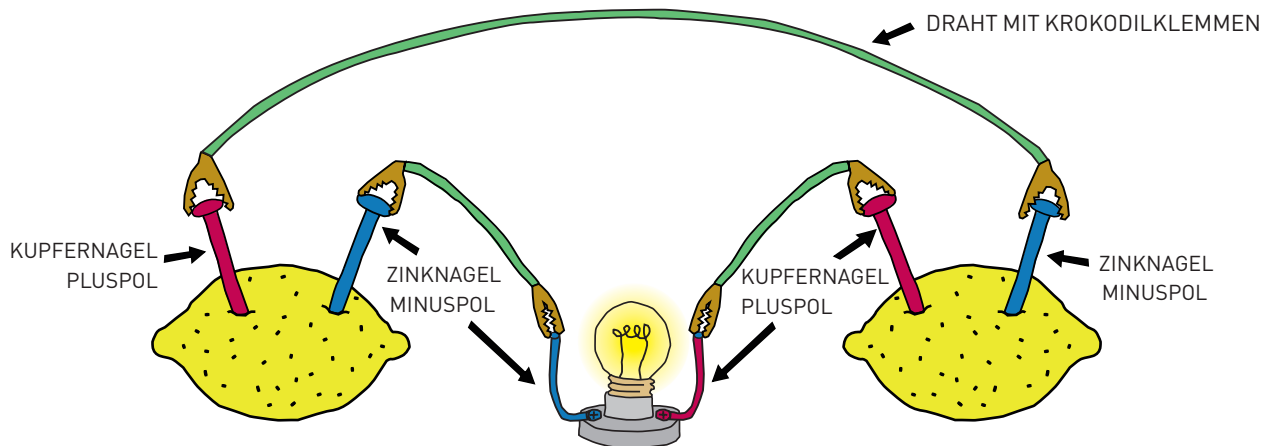


#### Unser Tipp

Statt einem Blech oder Nägeln aus Kupfer könnt ihr auch Messingnägel oder Messingblech benutzen. Zinkblech oder Zinknägel könnt ihr durch Eisennägel oder Büroklammern aus Eisen ersetzen.



# GIB SAURES: WAS HAT STROM MIT ZITRONEN ZU TUN?



In den Zitronen finden während des Experiments verschiedene chemische Reaktionen statt. Deshalb solltet ihr am Ende die Zitronen in den Müll werfen und auf keinen Fall essen!

Das habe ich beobachtet:

---

---

---

Die Ursache dafür ist:

---

---

---

---

---

## LÖSUNGSBLATT

### Gib Saures: Was hat Strom mit Zitronen zu tun?

Damit der Austausch von Elektronen möglich ist, sind verschiedene Dinge wichtig:

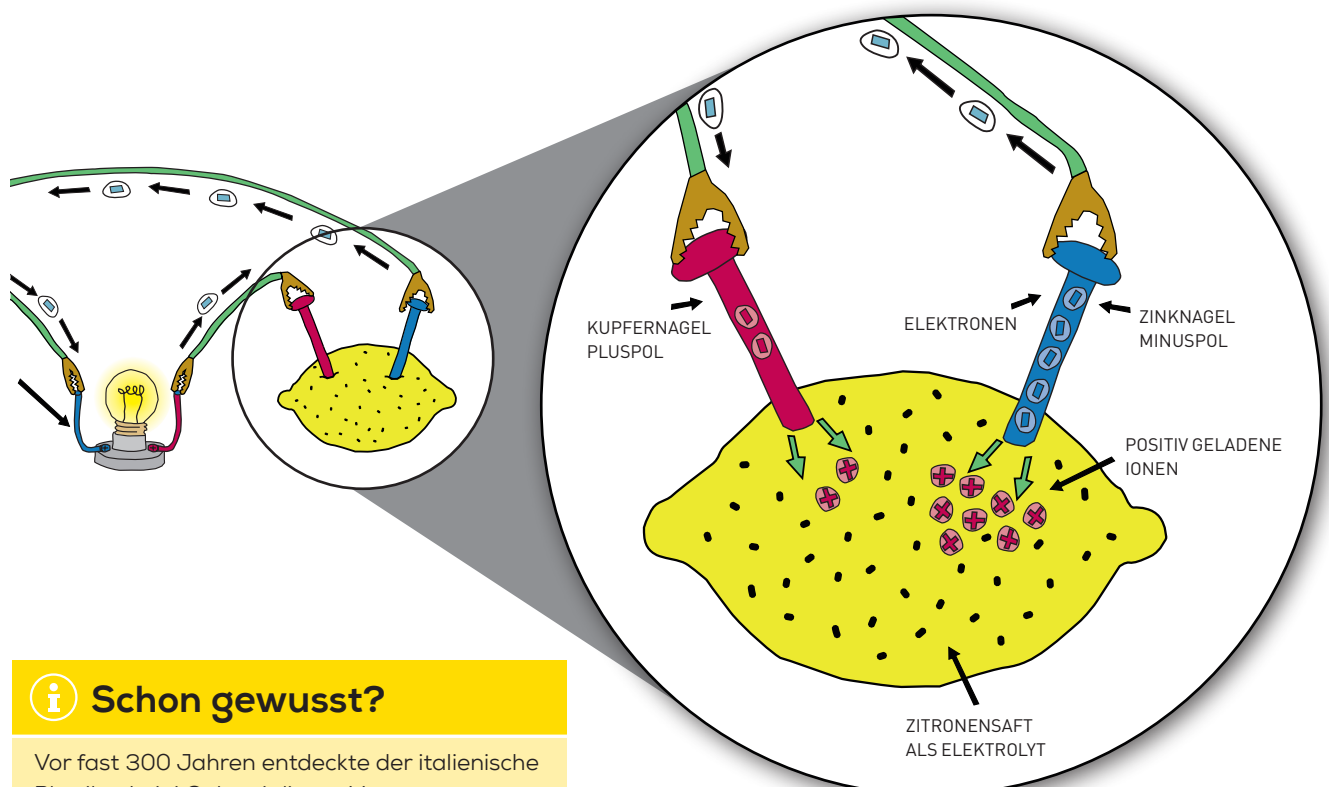
- euer Kupfernagel als Pluspol, der Elektronen aufnimmt,
- euer Zinknagel als Minuspol, der Elektronen abgibt,
- ein Leiter, wie zum Beispiel euer Draht und das Glühlämpchen, durch die die Elektronen vom Zinknagel zum Kupfernagel wandern können,
- Zitronensaft als Auslöser für die chemische Reaktion. Die Fachleute nennen dies Elektrolyt.

#### Das passiert:

Die Säure in der Zitrone erzeugt eine chemische Reaktion, die dem Kupfer und dem Zink positiv geladene Teilchen entzieht. Diese Teilchen, die sich dann in der Zitronensäure befinden, heißen Ionen. Ionen sind Atome mit unausgeglichener Ladung. Ihr Ziel ist es, entweder die ihnen fehlenden Elektronen aufzunehmen oder, das was sie an Elektronen zuviel haben, abzugeben.

Steckt man nun die zwei unterschiedlich edlen Metalle in die Zitronensäure und verbindet sie mithilfe des Drahts, reagieren sie unterschiedlich: Das weniger edle Zink gibt in der gleichen Zeit mehr positiv geladene Ionen ab, als das edlere Kupfer. Da das Zink aber so viel positive Ladung in die Säure abgibt, hat es einen hohen Überschuss an negativer Ladung. Das Kupfer dagegen hat einen geringeren Überschuss an negativer Ladung, denn es gibt im gleichen Zeitraum weniger positive Ladung in die Säure ab. Es ist gegenüber dem Zink positiv geladen.

Verbindet man nun den Kupfernagel über einen Draht mit dem Zinknagel, dann kann das Zink seine überschüssige negative Ladung an das Kupfer abgeben, um die Ladung auszugleichen. Es fließt Strom. Dies könnt ihr an dem Glühlämpchen erkennen, das nur so lange funktioniert, bis die Zitronensäure keine Ionen mehr aus dem Metall herauslösen kann oder bis beide Metallnägeln gleich stark geladen sind.



#### Schon gewusst?

Vor fast 300 Jahren entdeckte der italienische Physiker Luigi Galvani diesen Vorgang. Deshalb nennt man eine solche Batterie auch „Galvanisches Element“.

# ELEKTRISIEREND: DER ELEKTRIZITÄTS-WORTWÜRFEL



## Arbeitsvorschlag

Seid ihr Experten zu den Themen Strom und Elektrizität? Im nachfolgenden Wortwürfel sind insgesamt zehn Namen physikalischer Größen aus der Elektrizitätslehre versteckt. Auch Begriffe, die etwas mit dem Thema „Effizienter und sparsamer Umgang mit Energie“ zu tun haben, sind darin aufgeführt. Die gesuchten Wörter können horizontal, vertikal, diagonal sowie von links

nach rechts als auch von rechts nach links gelesen werden. Markiert die von euch gefundenen Begriffe farbig.

Nachfolgende Begriffe sind versteckt:

**Stromstärke – Gleichstrom – Stromsparer – Widerstand  
Watt – Energieverbrauch – Standby – Schein-Aus  
Wechselstrom – SmartHome**

Q	S	T	R	O	M	S	T	Ä	R	K	E	D	L	O	T	W	Q
A	O	L	M	K	I	T	K	P	T	W	O	O	W	D	T	R	A
R	A	O	V	R	H	R	A	S	C	H	E	I	N	-	A	U	S
P	R	E	I	S	I	O	B	S	Ä	Ä	O	Ö	W	D	T	R	Y
H	X	K	K	I	Z	M	W	A	I	N	F	L	B	O	L	U	Z
M	W	O	H	L	S	S	G	O	A	N	X	C	T	J	W	A	X
H	C	R	P	Y	W	P	S	C	H	W	E	A	N	K	E	T	U
P	S	A	H	M	P	A	R	E	W	I	D	R	K	U	C	H	E
E	S	I	B	K	U	R	A	B	I	K	T	I	B	A	H	C	I
C	A	T	Z	E	B	E	R	I	D	V	A	T	I	K	S	A	T
H	C	U	A	R	B	R	E	V	E	I	G	R	E	N	E	B	U
A	I	N	Y	N	R	E	G	O	R	Q	V	T	E	U	L	S	A
S	I	N	D	E	D	W	A	I	S	T	I	R	E	Ö	S	K	A
N	A	B	S	O	O	B	E	S	T	U	P	W	A	T	T	R	O
S	U	L	R	E	V	T	Y	S	A	R	A	M	G	L	R	U	T
E	A	S	R	Q	U	W	R	E	N	J	Ä	O	S	A	O	G	R
A	K	R	I	S	A	S	T	A	D	R	A	M	G	L	M	S	I
G	L	E	I	C	H	S	T	R	O	M	L	E	I	D	E	F	A
U	N	E	H	C	W	O	L	T	A	L	F	N	I	C	O	E	I
X	L	A	N	T	F	L	U	F	S	M	A	R	T	H	O	M	E

# LÖSUNGSBLATT

## Der Elektrizitäts-Wortwürfel

Q	S	T	R	O	M	S	T	Ä	R	K	E	D	L	O	T	W	Q
A	O	L	M	K	I	T	K	P	T	W	O	O	W	D	T	R	A
R	A	O	V	R	H	R	A	S	C	H	E	I	N	-	A	U	S
P	R	E	I	S	I	O	B	S	Ä	Ä	O	Ö	W	D	T	R	Y
H	X	K	K	I	Z	M	W	A	I	N	F	L	B	O	L	U	Z
M	W	O	H	L	S	S	G	O	A	N	X	C	T	J	W	A	X
H	C	R	P	Y	W	P	S	C	H	W	E	A	N	K	E	T	U
P	S	A	H	M	P	A	R	E	W	I	D	R	K	U	C	H	E
E	S	I	B	K	U	R	A	B	I	K	T	I	B	A	H	C	I
C	A	T	Z	E	B	E	R	I	D	V	A	T	I	K	S	A	T
H	C	U	A	R	B	R	E	V	E	I	G	R	E	N	E	B	U
A	I	N	Y	N	R	E	G	O	R	Q	V	T	E	U	L	S	A
S	I	N	D	E	D	W	A	I	S	T	I	R	E	Ö	S	K	A
N	A	B	S	O	O	B	E	S	T	U	P	W	A	T	T	R	O
S	U	L	R	E	V	T	Y	S	A	R	A	M	G	L	R	U	T
E	A	S	R	Q	U	W	R	E	N	J	Ä	O	S	A	O	G	R
A	K	R	I	S	A	S	T	A	D	R	A	M	G	L	M	S	I
G	L	E	I	C	H	S	T	R	O	M	L	E	I	D	E	F	A
U	N	E	H	C	W	O	L	T	A	L	F	N	I	C	O	E	I
X	L	A	N	T	F	L	U	F	S	M	A	R	T	H	O	M	E

## WIDERSTAND ZWECKLOS: DAS WATT-IST-DAS-STROMQUIZ

Ganz gleich, ob zu Hause, in der Schule, in den Ferien, beim Lernen, Spielen oder Feiern. Die Themen Strom und Energie begegnen uns überall – auch euch. Deshalb ist es wichtig, die elementaren Begriffe zu kennen und zu wissen, was sie bedeuten.



### Arbeitsvorschlag

Wer von euch kennt sich am besten in Sachen Strom und Energie aus? Nachfolgend sind verschiedene Begriffe zu diesen Themen aufgeführt. Zu welcher Definition passen

sie? Verbindet die passenden Paare mit einer Linie. Vergleicht eure Ergebnisse anschließend in der Klasse. Wer hat alle Paare richtig zugeordnet?

Watt

Der Begriff bezeichnet alle Vorgänge in Schaltungen zum Steuern, Regeln und Verstärken von elektronischen Anlagen und Geräten. Alle Vorgänge in den dafür verwendeten Bauelementen (z.B. Spulen, Kondensatoren, Halbleitern) werden mit ihm ebenfalls definiert.

Elektronik

Maßeinheit für die elektrische Leistung. Sie wurde nach einem schottischen Wissenschaftler benannt. Das physikalische Zeichen ist „W“.

Widerstand

Bezeichnung für elektrischen Strom, der seine Größe und Richtung regelmäßig und immer wieder ändert.

Stromstärke

Physikalische Größe mit der angegeben wird, wie viel elektrische Ladung sich in einer Sekunde durch den Querschnitt eines Leiters bewegt. Die Einheit ist Ampere.

Wechselstrom

Maß, das angibt, welche elektrische Spannung notwendig ist, damit eine bestimmte elektrische Stromstärke durch einen elektrischen Leiter fließt. Die internationale Einheit ist Ohm. Der Begriff dient auch als Bezeichnung eines elektrischen Bauelements in elektrischen und elektronischen Schaltungen.

SmartHome

Der Begriff bedeutet so viel wie „betriebsbereit“. In diesem Zustand verbrauchen elektrische Geräte auch noch Strom, obwohl sie über den Aus-Schalter abgeschaltet sind. Erst, wenn man den Hauptschalter des Gerätes betätigt, verbraucht es keinen Strom mehr.

Standby-Modus

Bezeichnet Systeme oder technische Verfahren, die die Aufgabe haben, die Sicherheit, Wohn- und Lebensqualität zu steigern und/oder für einen sparsamen Energieverbrauch zu sorgen. Die Vernetzung, Steuerung und Automatisierung von Unterhaltungselektronik (TV- und Musikanlage), Haustechnik (z.B. Heizung, Jalousien) und Haushaltsgeräten (z.B. Kühlschrank) ist zentrales Merkmal.

**LÖSUNGSBLATT****Widerstand zwecklos: Das Watt-ist-das-Stromquiz****Watt**

Maßeinheit für die elektrische Leistung. Sie wurde nach einem schottischen Wissenschaftler benannt. Das physikalische Zeichen ist „W“.

**Elektronik**

Der Begriff bezeichnet alle Vorgänge in Schaltungen zum Steuern, Regeln und Verstärken von elektronischen Anlagen und Geräten. Alle Vorgänge in den dafür verwendeten Bauelementen (z.B. Spulen, Kondensatoren, Halbleitern) werden mit ihm ebenfalls definiert.

**Widerstand**

Maß, das angibt, welche elektrische Spannung notwendig ist, damit eine bestimmte elektrische Stromstärke durch einen elektrischen Leiter fließt. Die internationale Einheit ist Ohm. Der Begriff dient auch als Bezeichnung eines elektrischen Bauelements in elektrischen und elektronischen Schaltungen.

**Stromstärke**

Physikalische Größe mit der angegeben wird, wie viel elektrische Ladung sich in einer Sekunde durch den Querschnitt eines Leiters bewegt. Die Einheit ist Ampere.

**Wechselstrom**

Bezeichnung für elektrischen Strom, der seine Größe und Richtung regelmäßig und immer wieder ändert.

**SmartHome**

Bezeichnet Systeme oder technische Verfahren, die die Aufgabe haben, die Sicherheit, Wohn- und Lebensqualität zu steigern und/oder für einen sparsamen Energieverbrauch zu sorgen. Die Vernetzung, Steuerung und Automatisierung von Unterhaltungselektronik (TV- und Musikanlage), Haustechnik (z.B. Heizung, Jalousien) und Haushaltsgeräten (z.B. Kühlschrank) ist zentrales Merkmal.

**Standby-Modus**

Der Begriff bedeutet so viel wie „betriebsbereit“. In diesem Zustand verbrauchen elektrische Geräte auch noch Strom, obwohl sie über den Aus-Schalter abgeschaltet sind. Erst, wenn man den Hauptschalter des Gerätes betätigt, verbraucht es keinen Strom mehr.

## WO UND WIE WIRD ENERGIE IM PRIVATEN HAUSHALT VERBRAUCHT?

Heizung, Haushaltsgeräte und Elektrogeräte wie der Fernseher oder die Spielkonsole: sie alle benötigen Strom. Für ganz Deutschland hochgerechnet sogar eine ganz Menge: 30 Prozent, und damit fast ein Drittel der gesamten in Deutschland bereitgestellten Energie, verbrauchen die privaten Haushalte.

### M1: Entwicklung des Stromverbrauchs je privatem Haushalt in Kilowattstunden (kWh)

Anzahl der kWh

3700

3600

3500

3400

3300

3200

3100

2000

2005

2010

2011

2012

2013

2014\*

Jahr

\* vorläufiges Ergebnis

Statistisches Bundesamt 2016.



### Schon gewusst?



Die elektrische Leistung wird in Watt (W) und Kilowatt (kW) gemessen. Ein Kilowatt sind 1.000 Watt. Ein Terawatt (TW) sind 1.000.000.000.000 Watt. Läuft ein Gerät mit einer Leistung von einem Kilowatt eine Stunde, dann verbraucht es eine Kilowattstunde (kWh) Energie. Der Strompreis berechnet sich anhand der verbrauchten Kilowattstunden.

© Fotolia: Marina Lohnbach

## WO UND WIE WIRD ENERGIE IM PRIVATEN HAUSHALT VERBRAUCHT?

Dafür verwenden die Haushalte Energie	Jahr 2005		Jahr 2014		Veränderung 2005 zu 2014	
	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent	absolut	in Prozent
Raumwärme (Heizung)	507 TWh	73,05 %	444 TWh	70,48 %		
Warmwasser	79 TWh	11,38 %	78 TWh	12,38 %		
Haushaltsgeräte (inkl. Kommunikation)	56 TWh	8,08 %	57 TWh	9,05 %		
Kochen, Trocknen, Bügeln	40 TWh	5,76 %	39 TWh	6,19 %		
Beleuchtung	12 TWh	1,73 %	12 TWh	1,90 %		
<b>Summe</b>	<b>694 TWh</b>	<b>100,00%</b>	<b>630 TWh</b>	<b>100,00%</b>		

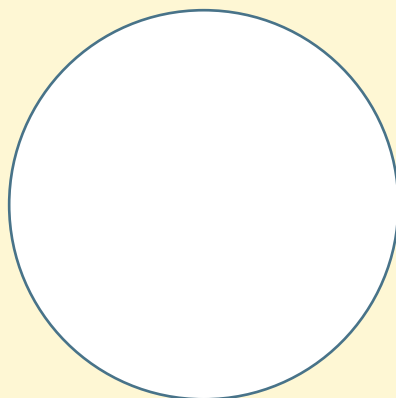
Quelle: www.statista.com



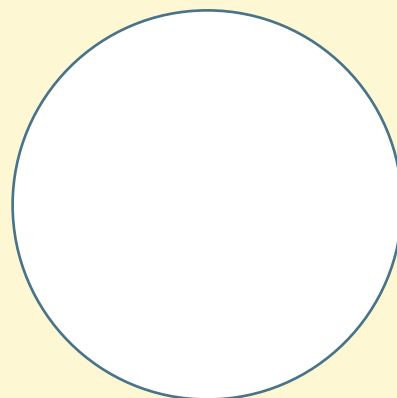
### Arbeitsvorschläge

- 1 Schaut euch in der Klasse gemeinsam die Grafik M1 an. Welche Entwicklung könnt ihr zwischen 2000 und 2014 feststellen? Haltet euer Ergebnis schriftlich fest.
- 2 Wie viel Prozent haben die Haushalte 2005 und 2014 für Raumwärme (Heizung), Warmwasser, Haushaltsgeräte, Kochen/Trocknen/Bügeln und Beleuchtung verwendet? Analysiert die Tabelle. Erstellt für beide Jahre in Kleingruppen ein Tortendiagramm. Zeichnet dafür die Anteile ungefähr in die nachfolgenden Kreise ein. Vergleicht eure Ergebnisse in der Klasse.

**Für das Jahr 2005**



**Für das Jahr 2014**



- 3 Berechnet die Veränderung zwischen 2005 und 2014 im Energieverbrauch der privaten Haushalte. Notiert eure Ergebnisse in die letzten beiden Spalten der Tabelle. Tragt in der Klasse zusammen, welche Entwicklung ihr feststellen könnt.



## VOM „STROMFRESSER“ ZUM STROMSPARER

**Energie ist teuer und Ressourcen sind knapp. Deshalb wird es auch für private Haushalte, also auch für euch zu Hause, immer wichtiger, überlegt und sparsam mit Energie umzugehen. Das ist jedoch nicht einfach, denn die meisten Haushalte haben nicht nur viele Elektrogeräte – sie haben auch solche, die Strom verbrauchen, ohne dass man es merkt. Sicher gibt es auch solche bei euch zu Hause.**

### • Was bedeuten „Standby-Modus“ und „Schein-Aus“?



Computer, Drucker, Fernseher und andere elektrische Geräte lassen sich oft gar nicht richtig ausschalten. Denn auch dann, wenn das Gerät über den Aus-Schalter abgeschaltet ist, verbraucht es noch Strom. Der Grund: Es ist im Standby-Modus, also betriebsbereit. Meist erkennt man das an einem kleinen Lämpchen, welches am Gerät leuchtet. Erst, wenn man den Hauptschalter betätigt, ist das Gerät richtig abgeschaltet. Ist dieser nicht vorhanden, hilft nur eine an- und abschaltbare Steckdosenleiste.



Es gibt aber auch Geräte, die sogar dann noch Strom verbrauchen, wenn sie ausgeschaltet sind. Experten nennen das „Schein-Aus“. Erst, wenn man den Stecker aus der Steckdose zieht oder die Steckdosenleiste abschaltet, verbraucht ein solches Gerät keinen Strom mehr. Deshalb ist es wichtig, sich vor oder spätestens beim Kauf eines elektrischen Gerätes zu informieren, ob und wie viel Energie das Wunschgerät im Betriebsmodus, im Standby-Modus und vielleicht sogar im „Schein-Aus“ verbraucht.



### Arbeitsvorschläge

- 1 Erklärt mit eigenen Worten, was unter „Standby-Modus“ und „Schein-Aus“ zu verstehen ist. Schreibt dazu für jeden der beiden Begriffe eine kurze Definition. Lest sie dann der Klasse vor. Stimmt ab, wer die Begriffe am besten beschrieben hat.
- 2 Der Standby-Modus hat auch Vorteile. Welche sind das? Tragt diese in der Klasse zusammen. Stellt sie den Nachteilen gegenüber.
- 3 Stellt euch vor, ihr möchtet zusammen mit euren Eltern einen Computer für euch kaufen. Wer könnte euch helfen und beraten, wenn ihr wissen wollt, ob der PC auch nach dem Ausschalten Strom verbraucht. Tragt eure Ideen zusammen und notiert sie.

## WIE KANN ICH ZU HAUSE STROM SPAREN?

Die Stromkosten steigen regelmäßig. Energie zu sparen wird deshalb immer wichtiger. Dabei reichen schon kleine Änderungen im eigenen Verhalten. Das schont den Geldbeutel und die Umwelt.

### • Der Stromverbrauch zu Hause



Kühlschrank, Warmwasserboiler, Waschmaschine, Fernseher, Computer, Drucker, MP3-Player, verschiedene Lampen und, und, und. Sicher befinden sich bei euch zu Hause diese und weitere Geräte, die ohne Strom nicht funktionieren.

Einige davon, vor allem solche, die über ein Netzteil mit Strom versorgt werden, verbrauchen selbst dann Strom, wenn das Gerät nicht eingeschaltet ist. Darüber hinaus verfügen viele Geräte nicht einmal mehr über einen Ein-Aus-Schalter. Sie laufen immer im Standby-Modus.



### Arbeitsvorschläge

- 1 Macht allein oder mit euren Eltern einen Rundgang durch euer Zuhause. Welche der folgenden Geräte gibt es dort? Welche davon müssen dauerhaft angeschaltet sein, welche können im Standby-Modus laufen und bei welchen könntet ihr sogar den Netzstecker ziehen, wenn sie nicht benutzt werden? Kreuzt an. Ergänzt die Tabelle um weitere Beispiele.

Gerät	Vorhanden?	Dauerhaft in Betrieb	Standby-Modus	Netzstecker ziehen
Fernsehgerät				
Alarmanlage				
Gefrierschrank				
Wasserkocher				
Tischlampe				
Drucker				
Kühlschrank				
Funkwecker				
Elektroherd				

- 2 Schaut euch in eurem eigenen Zimmer um. Welche Möglichkeiten seht ihr, um dort Strom einzusparen? Schreibt diese auf.

## **WIE KÖNNEN WIR IN DER SCHULE ENERGIESPAREN?**

**Energiesparen kann man überall – auch in der Schule. Klassenräume, in denen Licht brennt, obwohl sich keine Person im Raum befindet. Computerbildschirme, die auch in den Schulferien oder über das Wochenende im Standby-Modus laufen. Sicher fallen euch noch weitere Situationen aus eurer Schule ein, in denen unnötig Energie verbraucht wird.**

- **Änderungen zum Energiesparen nicht allein vornehmen**



Echte „Stromfresser“ wie die Verwendung von Glühbirnen statt effizienterer LED-Lampen oder Energiesparlampen in eurer Schule zu finden ist das eine. Nehmt jedoch keine Änderungen allein vor. Notiert eure Veränderungsvorschläge. Sprecht dann mit euren Lehrern, eurem Hausmeister und der Schulleitung darüber. Erst wenn sie einverstanden sind, dass eure Änderungsvorschläge umgesetzt werden können, dürft ihr sie realisieren.



### **Arbeitsvorschläge**

- 1** Bildet Kleingruppen. Jede Gruppe sollte dabei nicht mehr als vier Personen umfassen.
- 2** Unternehmt mit eurer Kleingruppe einen Rundgang durch das Schulhaus.
- 3** Notiert, wo ihr in eurer Schule „Stromfresser“ entdeckt und deshalb Möglichkeiten seht, Energie einzusparen. Habt dabei alle Bereiche im Blick, die mit Strom und Energie zu tun haben.
- 4** Tragt eure Ergebnisse aus den Kleingruppen in der Klasse zusammen. Ordnet dabei eure Beobachtungen und haltet sie schriftlich in Stichpunkten an der Tafel oder auf einem Plakat fest.
- 5** Erarbeitet auf Grundlage eurer Beobachtungen gemeinsam in der Klasse Vorschläge, wie Lehrer und Schüler in eurer Schule Energiesparen können.
- 6** Haltet eure Energiespar-Vorschläge in einem gemeinsamen Aktionsplan fest und hängt ihn in Absprache mit der Schulleitung in eurer Schule auf.



### **Unser Tipp**

Energie in der Schule zu sparen, wird auch belohnt. Recherchiert nach Energiesparwettbewerben, an denen ihr euch mit den Ideen für eure Schule bewerben könnt. Ihr könnt dort oftmals Sach- und Geldpreise gewinnen.

# MATERIALIEN FÜR DIE SEKUNDARSTUFE II

## Erneuerbare Energien im Detail



Mithilfe des Unterrichtsmaterials befassen sich die Lernenden mit dem Thema erneuerbare Energien. Im Mittelpunkt stehen dabei Photovoltaik und Windkraft. Die Auseinandersetzung mit Ideen und Trends des energieeffizienten Bauens unter Berücksichtigung erneuerbarer Energien rundet das Material ab.



## Elektromobilität: Zukunft schreibt man mit E



Das Unterrichtsmaterial vermittelt grundlegende Informationen zum Thema Elektromobilität. Darin setzen sich die Schülerinnen und Schüler mit den Vorteilen von Elektrofahrzeugen sowie mit künftigen Herausforderungen im Bereich Elektromobilität auseinander.



## Digitale Technik



Das Unterrichtsmaterial gibt eine Einführung in das Themengebiet digitale Technik und Digitalisierung und regt die Schülerinnen und Schüler an, sich mit der Frage der Digitalisierung im Alltag auseinanderzusetzen.



## Regenerative Energiegewinnung und Nachhaltigkeit



Ausgehend vom eigenen Energieverbrauchsverhalten der Schülerinnen und Schüler vermittelt das Unterrichtsmaterial grundlegende Informationen rund um das Thema erneuerbare Energien und Nachhaltigkeit. Dabei werden auch zukunftsweisende Technologien thematisiert.



# ERNEUERBARE ENERGIEN IM DETAIL



Fächerbezug:  
Geografie, Physik



Stundenumfang:  
3 bis 4 Doppelstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/  
erneuerbare-energien-im-detail](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/erneuerbare-energien-im-detail)

## Beschreibung

Ausgehend von der aktuellen und zukünftigen Bedeutung erneuerbarer Energien für die Stromversorgung sowie den Chancen und Herausforderungen der Energiewende befassen sich die Schülerinnen und Schüler näher mit den Energieformen Erdwärme und Wärmepumpen, Windenergie und Photovoltaik. Dabei lernen sie unter anderem die Verbreitung und Funktionsweise der Anlagen kennen. Abschließend befassen sie sich mit den Möglichkeiten, energiesparend zu wohnen. Dabei steht neben dem „Effizienzhaus Plus“ auch das Konzept des vernetzten, smarten Wohnens und Arbeitens im Quartier im Mittelpunkt.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Das Material ermöglicht Schülerinnen und Schülern einen fächerübergreifenden Zugang zum Thema erneuerbare Energien. Dazu erschließen sie in einem ersten Schritt die verschiedenen erneuerbaren Energieträger mit ihren Merkmalen und Funktionsweisen. Dabei reflektieren sie auch die mit der Energiewende verbundenen Chancen und Herausforderungen. Darauf aufbauend lernen sie den Aufbau und die Funktionsweise einer Windkraftanlage und einer Photovoltaikanlage näher kennen. Gleichzeitig lernen sie aktuelle Entwicklungen wie den Solarstromspeicher kennen. Abschließend setzen sie sich mit Möglichkeiten des energiesparenden Wohnens und Arbeitens unter der Nutzung erneuerbarer Energien auseinander. Dabei geht es neben der Funktionsweise um neue Konzepte wie das des vernetzten, smarten Wohnens und Arbeitens im Quartier. Ein in der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online hinterlegtes interaktives Multiple-Choice-Quiz dient der Wiederholung und Festigung des zuvor erlangten Wissens.

Das Unterrichtsmaterial kann in der Sekundarstufe II in den Fächern Physik, Geografie, Technik und Sozialkunde sowie im fachübergreifenden und fächerverbindenden Unterricht genutzt werden.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Interaktive Anwendungen
- Link- und Literaturtipps

# ERNEUERBARE ENERGIEN UND STROMVERSORGUNG

**Fossile Brenn-, Kraft- und Heizstoffe wie Kohle und Öl sind nicht unbegrenzt vorhanden. Viele davon müssen aufwendig gefördert oder teuer importiert werden. Zudem belasten sie Umwelt, Klima und Gesundheit. Aus diesem Grund werden erneuerbare Energien immer wichtiger. Ihr Anteil an der Stromversorgung in Deutschland hat sich zwischen 2005 und 2017 mehr als verzehnfacht. Damit sind sie die wichtigste Stromquelle in Deutschland und ihr Ausbau ist eine zentrale Säule der Energiewende.**

## • Was sind erneuerbare Energien?



Erneuerbare Energien, auch regenerative Energien genannt, sind Energieträger, die nahezu unerschöpflich zur Verfügung stehen oder sich in einer verhältnismäßig kurzen Zeit erneuern. Dazu gehören zum Beispiel

- Windenergie,
- Wasserkraft,
- Sonnenenergie,
- Biomasse,
- Geothermie.

Die Nutzung erneuerbarer Energien verringert den CO<sub>2</sub>-Ausstoß und entlastet die Umwelt. Elektrizität aus erneuerbaren Energiequellen wird Ökostrom genannt.

## • Erneuerbare Energien und Transport

Erneuerbare Energien stehen nicht überall und jederzeit zur Verfügung. Windkraftwerke oder Windparks sind zum Beispiel verstärkt in Norddeutschland zu finden. Viele Ballungszentren in Deutschland befinden sich aber im Westen und im Süden der Republik. Der erzeugte Strom muss deshalb über weite Strecken zum Verbraucher transportiert werden. Zudem schwankt die Stromerzeugung mit der Stärke des Windes. Sogenannte intelligente Netze (engl. smart grids) und neue Speicher- und Regeltechniken können für eine stabile Verteilung und Verfügbarkeit des Stroms aus erneuerbaren Energien sorgen. Hierzu müssen die vorhandenen Netze jedoch ausgebaut werden.



### Schon gewusst?

Mithilfe erneuerbarer Energien wird in erster Linie Strom erzeugt. Dies geschieht vor allem über Photovoltaikanlagen, die die Sonneneinstrahlung in elektrische Energie umwandeln. Erneuerbare Energien dienen aber auch zum Heizen. Sie versorgen unter anderem Solarthermieranlagen oder Erdwärmepumpen Wohnhäuser mit Wärme.

## • Grüner dank Energiewende?

Seit 2000 ist das Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien in Kraft und wurde seitdem stetig weiterentwickelt. Es wird auch Erneuerbare-Energien-Gesetz, kurz EEG, genannt. In der Gesetzesnovelle von 2017 ist festgelegt, dass bis zum Jahr 2025 der Anteil

erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch auf 40 bis 45 Prozent steigen und sich bis zum Jahr 2035 auf 55 bis 60 Prozent erhöhen soll. Im Jahr 2050 soll er dann mindestens 80 Prozent betragen.

# ERNEUERBARE ENERGIEN UND STROMVERSORGUNG



## Arbeitsvorschläge

- 1** Bei der Gewinnung von Energie durch Windkraft und Sonne haben Wetter und Jahreszeit großen Einfluss auf die Menge der erzeugten Energie. Damit die Stromversorgung dennoch verlässlich sichergestellt werden kann, beziehen wir Energie aus verschiedenen Quellen im sogenannten Strommix. Erneuerbare Energien nehmen darin einen immer größeren Teil ein. Dazu zählen neben Photovoltaik und Windkraft noch andere Formen.  
Tragen Sie zusammen, um welche es sich handelt. Setzen Sie sich in Kleingruppen mit je einem dieser erneuerbaren Energieträger auseinander. Tragen Sie dessen Typen, Merkmale und Funktionsweise zusammen.
- 2** Erläutern Sie in eigenen Worten, warum die vorhandenen Stromnetze für den Transport erneuerbarer Energien ausgebaut werden müssen.
- 3** Wie wird in den lokalen, regionalen und überregionalen Medien über die Energiewende berichtet? Führen Sie eine Medienanalyse über einen Zeitraum von zwei bis maximal vier Wochen durch. Tragen Sie Ihre Ergebnisse zusammen. Diskutieren Sie auf dieser Grundlage darüber, welche Vorteile, aber auch welche Herausforderungen mit der Energiewende verbunden sind. Berücksichtigen Sie dabei wirtschaftliche, gesellschaftliche und ökologische Aspekte.
- 4** Schauen Sie sich die Stromrechnung Ihrer Familie an. Recherchieren Sie, aus welchen Energiequellen der täglich von Ihnen genutzte Strom stammt. Nutzen Sie zur Vorbereitung unter anderem das Video des Umweltbundesamtes zum Herkunftsnachweisregister: [www.umweltbundesamt.de/themen/woher-kommt-mein-strom-herkunftsnachweise-in-312](http://www.umweltbundesamt.de/themen/woher-kommt-mein-strom-herkunftsnachweise-in-312). Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse im Plenum. Welche Gemeinsamkeiten und welche Unterschiede stellen Sie fest?

## VOM WINDE VERWEHT: WINDENERGIE

Windenergieanlagen sind überall dort anzutreffen, wo der Wind verlässlich weht. Onshore-Windkraftanlagen befinden sich auf dem Festland – vor allem an der Küste, aber auch auf großen Freiflächen oder auf Bergen. Offshore-Windkraftanlagen werden dagegen auf offener See errichtet. Sie profitieren von der Kraft des Meerwindes.

### • So funktioniert eine Windkraftanlage

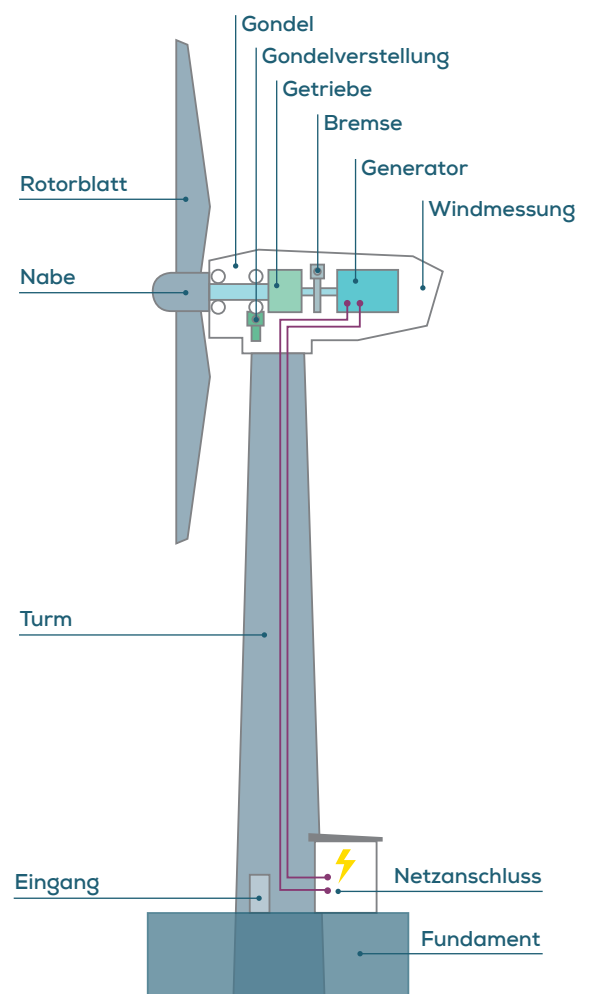
Windkraftanlagen wandeln die Bewegungsenergie des Windes über Rotorblätter in elektrische Energie um und speisen diese ins Stromnetz ein. Aber wie sind sie aufgebaut und wie arbeiten die einzelnen Elemente zusammen?

**Rotorblätter:** Sie wandeln kinetische Energie in eine Drehbewegung um. Je nach Größe der Anlage können Rotorblätter eine Länge von 20 bis über 60 Metern haben. Sie sind ähnlich wie Flugzeugflügel konstruiert.

**Nabe:** Daran sind die Rotorblätter des Windrades montiert. Die meisten Windkraftanlagen haben eine Nabe mit drei Rotorblättern.

**Gondel:** Sie ist das Herzstück des Windrades. Darin befinden sich Getriebe, Generator, Bremse, Sensoren zur Windmessung und die Gondelverstellung. Das Getriebe wandelt die langsame Drehbewegung des Rotors in eine schnelle Drehbewegung um. So wird ein besserer Wirkungsgrad erreicht. Es gibt auch Gondeln ohne Getriebe.

**Generator:** Er wandelt die Bewegungsenergie in elektrische Energie um. Das funktioniert wie bei einem Fahrraddynamo: Durch die Bewegung eines großen Magneten um einen elektrischen Leiter entsteht Strom. Über die Gondelverstellung wird die Windkraftanlage automatisch und direkt vor Ort optimal nach dem Wind ausgerichtet. Der wird über die Instrumente zur Windmessung erfasst. Über eine elektromagnetische Bremse kann die Anlage bei zu starkem Wind oder Wartungsarbeiten außer Betrieb genommen werden.



Zeichnung: eigene Darstellung



## VOM WINDE VERWEHT: WINDENERGIE



**Turm mit Netzanschluss:** Darin befinden sich die Netzleitungen. Zudem trägt der Turm die Gondel mit dem angebrachten Rotor. Die meisten Türme bestehen aus Stahlrohr. Es gibt aber auch Türme aus Gittermasten oder Beton. Die im Turm verlegten Netzleitungen leiten den erzeugten Strom an den Netzanschluss weiter. Über einen Transformator wird er zuvor so hochtransformiert, dass er in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann.

**Fundament:** Ist der Untergrund fest und tragfähig, wird ein Flachfundament aus Beton gegossen. Bei weichem Untergrund, wie zum Beispiel in Mooren, werden Pfähle in den Untergrund gerammt. Offshore-Windkraftanlagen auf See sind fest mit dem Meeresboden verankert.



### Arbeitsvorschläge

- 1** Experimentieren Sie mithilfe der Animation einer Windkraftanlage unter [www.planet-schule.de](http://www.planet-schule.de) > Multimedia > Simulationen > Windkraftanlage, wie Turmhöhe, Länge und Stellung der Rotorblätter sowie Windgeschwindigkeit die Leistung einer Windkraftanlage beeinflussen. Dokumentieren Sie, welche Einstellungen die höchste Leistung erbringen.
- 2** Führen Sie eine Pro- und Kontradiskussion durch. Die eine Hälfte Ihrer Klasse setzt sich dabei mit den Vorteilen, die andere mit den Nachteilen einer Windkraftanlage auseinander. Tragen Sie zuerst Informationen für Ihren Gruppenstandpunkt zusammen. Nutzen Sie dafür auch das Internet und die Tagespresse. Versuchen Sie anschließend in der Diskussion, die Gegenpartei mithilfe der von Ihnen zusammengetragenen Argumente von Ihrem Standpunkt zu überzeugen.

## EIN PLATZ AN DER SONNE: PHOTOVOLTAIK

Viele private Wohnhäuser und Industriebetriebe nutzen Photovoltaikanlagen zur Eigenstromversorgung und reduzieren damit ihre Stromkosten. Große leistungsstarke Freiflächenanlagen können ganze Ortschaften mit Solarstrom versorgen. Rund 1,6 Millionen Photovoltaikanlagen mit einer Nennleistung von 43 Gigawatt waren Ende 2017 in Deutschland installiert.

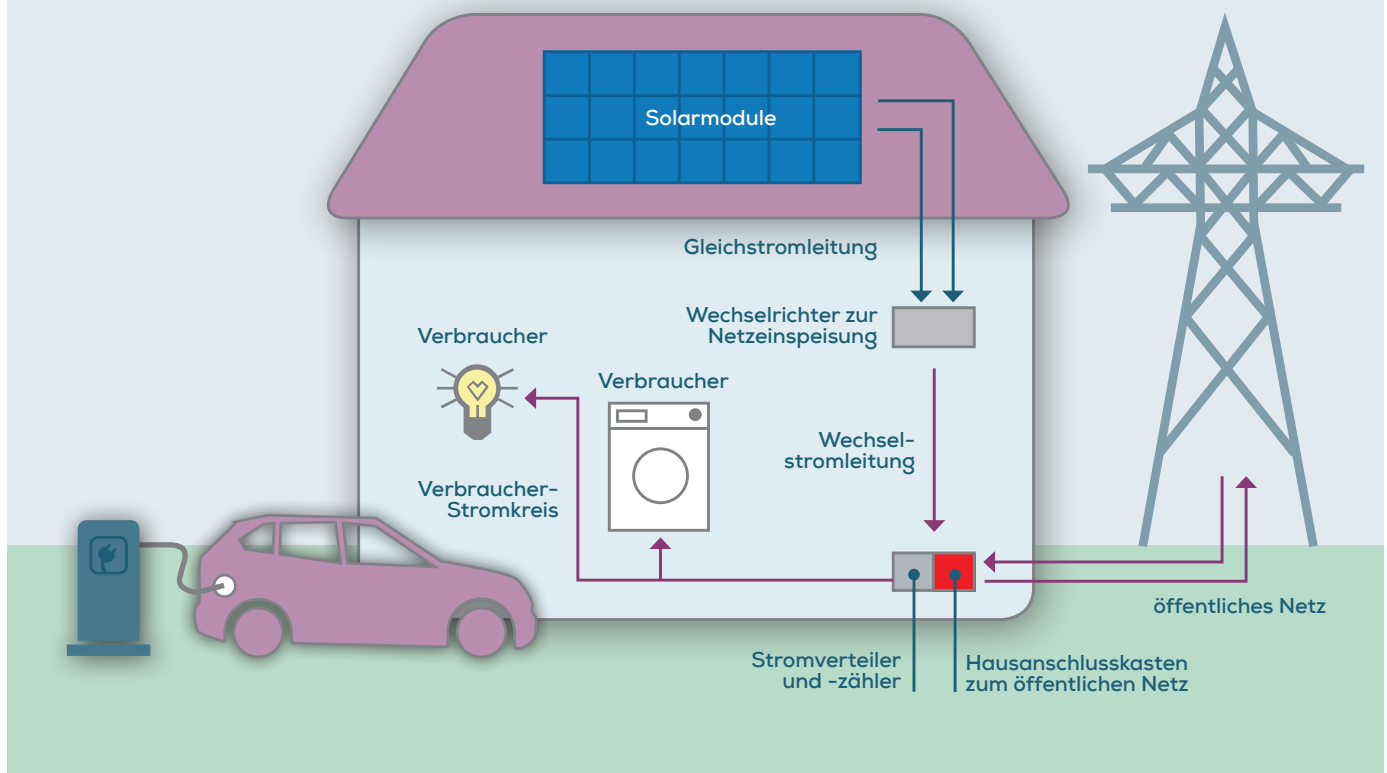
### • Wie funktioniert eine Photovoltaikanlage?

Eine Photovoltaikanlage wandelt Sonnenenergie in elektrische Energie um. Dabei handelt es sich um Gleichstrom, der über Solarkabel an einen Wechselrichter weitergeleitet und dort in Wechselstrom umgewandelt wird. Der Wechselrichter kann dabei so installiert werden, dass er den Strom entweder aus miteinander verbundenen Photovoltaikmodulen oder aus einer Vielzahl kleinerer und so unabhängig voneinander arbeitenden Modulen umwandelt. Letzteres hat den Vorteil, dass ein kaputtes oder im Schatten

liegendes Modul die anderen nicht beeinträchtigt. Allerdings sind die Kosten bei der Installation höher und die Verkabelung ist komplizierter.

Moderne Wechselrichter übernehmen noch zahlreiche weitere Funktionen wie etwa die Optimierung der Leistung der Photovoltaikmodule. Hierzu wählt der Wechselrichter stets die Kombination aus Strom und Spannung, bei der eine maximale Leistung abgegriffen wird.

### M1: Eine netzgekoppelte Photovoltaikanlage im Privathaushalt



## **EIN PLATZ AN DER SONNE: PHOTOVOLTAIK**

### ● **Gut vernetzt: Photovoltaikanlagen und das öffentliche Stromnetz**



Fast alle Photovoltaikanlagen in Deutschland sind an das öffentliche Stromnetz angeschlossen. Über einen Zweirichtungszähler wird die Strommenge gemessen, die aus der Photovoltaikanlage ins Netz gespeist wird. Anlagenbetreiber erhalten pro eingespeister Kilowattstunde eine feste Einspeisevergütung. Die Höhe der Vergütung ist durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geregelt. Inzwischen werden Photovoltaikanlagen im Eigenverbrauch an die

Verbraucheranlage angeschlossen. So wird der Einkauf von teurerem Haushaltsstrom bzw. mithilfe von Speichertechnologien fast ganz vermieden.

Der Verbrauchszähler, der in jedem Haushalt installiert ist, zählt die Strommenge, die vom Haushalt aus dem Netz bezogen wird und dient zur Ermittlung der jährlichen Haushaltsstromkosten.

### ● **Für dunkle Zeiten: Solarstromspeicher**

Eine Photovoltaikanlage produziert Strom nur bei Tageslicht und vor allem mittags, wenn die Sonne am höchsten steht. Jedoch wird zu dieser Zeit in einem Haushalt am wenigsten Strom verbraucht.

Hier hilft ein Solarstromspeicher. Er speichert den überschüssigen Solarstrom und stellt ihn dann zur Verfügung, wenn die Anlage weniger Strom produziert, als aktuell im Haushalt für den Eigenbedarf benötigt wird.



### **Arbeitsvorschläge**

- 1** Erklären Sie Ihrem Lernpartner unter Nutzung der Grafik M1 mit eigenen Worten, wie eine Photovoltaikanlage funktioniert. Gehen Sie dabei auch auf die Einspeisung nicht benötigter Energie ins Stromnetz sowie auf die Möglichkeiten des Eigenverbrauchs von selbst erzeugtem Strom ein.
- 2** Schauen Sie sich das Video „Die Sonne speichern“ des Bundesverbands Solarwirtschaft e.V. auf YouTube an. Notieren Sie stichpunktartig, wie ein Solarstromspeicher funktioniert und welche Vorteile er hat. Tragen Sie Ihre Notizen anschließend im Plenum zusammen und halten Sie diese an der Tafel oder auf dem Whiteboard fest.
- 3** Welche elektrischen Geräte gibt es bei Ihnen zu Hause? Wie häufig nutzen Sie diese? Überprüfen Sie mit dem Stromcheck auf der Website der Energieagentur NRW unter [www.energieagentur.nrw](http://www.energieagentur.nrw) > Suche, Suchbegriff: „Strom-Check“, ob Sie zu viel Energie verbrauchen. Schauen Sie sich die Auswertung am Ende der Anwendung an: Wo können Sie Strom sparen?

# ENERGIEEFFIZIENT LEBEN IN GEGENWART UND ZUKUNFT

**In Deutschland hat energiesparendes Bauen eine lange Tradition. Seit mehr als 30 Jahren wird am Gebäude der Zukunft, das klimaneutral bewohnt werden kann, geforscht. Welche Möglichkeiten gibt es bereits heute, energiesparend zu wohnen? Welche Ideen und Trends gibt es für die Zukunft?**

## ● **Niedrig, Passiv, Null und Plus: Energieeffiziente Wohnhäuser**



Das Niedrigenergiehaus ist seit mehr als 15 Jahren gesetzlicher Mindeststandard für Neubauten. Ziel ist es, den Energieverbrauch zu senken – vor allem bei der Raumheizung und Warmwasserbereitung. Hierzu ist vor allem eine gute Wärmedämmung, eine effiziente Heizungsanlage

und oft auch eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung notwendig. Altbauten können saniert und dabei zum Niedrigenergiehaus umgebaut werden. Aber es geht noch mehr in Sachen energieeffizientem Wohnen: So hat das sogenannte Passivhaus einen so niedrigen Heizwärmebedarf, dass auf eine konventionelle Zentralheizungsanlage verzichtet werden kann. Ein Nullenergiehaus ist die Weiterentwicklung eines Niedrigenergiehauses. Es verbraucht zumindest im Jahresmittel nur so viel Strom, wie es selbst produziert, zum Beispiel mithilfe einer hauseigenen Photovoltaikanlage. Ein Plusenergiehaus, auch Effizienzhaus Plus genannt, geht sogar noch weiter: Es erzeugt im Jahresmittel mehr erneuerbare Energie, als es selbst verbraucht. Diese überschüssige Energie kann entweder mithilfe eines Stromspeichers für den späteren Verbrauch gespeichert oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden. Die Eigentümer erhalten dann eine sogenannte Einspeisevergütung.

## ● **Alles im Blick: Energiemanagement**



Neben einer energiesparenden Bauweise sorgt ein durchdachtes Energiemanagement für eine effektive Verteilung der zur Verfügung stehenden Energie in den eigenen vier Wänden. Es vernetzt beispielsweise die hauseigene Photovoltaikanlage mit dem Strom-

speicher, der Wärmepumpe und den elektrischen Geräten. Das Energieangebot und der Energiebedarf können so perfekt aufeinander abgestimmt werden. So wird zum Beispiel bei sonnigem Wetter der produzierte Solarstrom direkt zu den gerade im Haus genutzten Geräten wie Waschmaschine, TV-Gerät oder Spülmaschine geleitet. Bei bedecktem Himmel oder nachts, wenn es dunkel ist, beziehen die Geräte Strom aus dem angeschlossenen Stromspeicher. Alle Geräte können zudem zeitlich aufeinander abgestimmt gestartet oder angehalten werden. Dies steigert die Energieeffizienz.

Eine Wärmepumpe hilft, den Energieverbrauch im Wohngebäude noch einmal zu verringern. Sie funktioniert dabei wie ein umgekehrter Kühlschrank, indem sie einer äußeren Quelle wie dem Erdreich, dem Grundwasser oder der Außenluft Wärme entzieht, diese Wärme ins Haus pumpt und sie als Heizenergie ans Haus abgibt.

## ENERGIEEFFIZIENT LEBEN IN GEGENWART UND ZUKUNFT

### ● Smart, Smarter, Smart Meter



Ein Smart Meter ist ein intelligenter vernetzter, digitaler, computergestützter Stromzähler, der den Energieverbrauch misst und die Energiezufuhr steuert. Er kann

zum Last- und Einspeisemanagement ausgebaut werden. Gesetzlich vorgeschrieben ist, dass Intelligente Messsysteme (Smart Meter) bei Kunden ab einem Jahresstrom-

verbrauch von 8.000 Kilowattstunden (ab 2010: 6.000 Kilowattstunden) sowie Stromerzeugern (z.B. Besitzer einer Photovoltaikanlage) ab 7 Kilowattstunden installierter Leistung eingebaut werden.

Bei Verbrauchern und Stromerzeugern unter den gesetzlich vorgeschriebenen Verbrauchs- bzw. Erzeugungsgrenzen können Smart Meter freiwillig eingebaut werden. In jedem Fall ist vorgesehen, dass alle Stromverbraucher bis 2032 zumindest mit einer modernen Messeinrichtung für den Stromverbrauch ausgestattet sind.

### ● Gut versorgt: Leben und Arbeiten im Quartier



Smarte, miteinander vernetzte Gebäude werden in der Zukunft Alltag in der Lebens- und Arbeitswelt sein. Das gilt auch für den Bereich der Energieversorgung und Ener-

gienutzung. Kombiniert mit moderner Gebäudetechnik und einem intelligenten Energiemanagement wird dann Energie noch effizienter genutzt. Dabei gehen smarte Gebäude im Wohnviertel, dem Quartier, Symbiosen ein.

Ein Beispiel ist die Elektromobilität. Benötigt man seinen selbsterzeugten Strom gerade nicht, kann damit zum Beispiel der Nachbar sein Elektroauto laden.

Die einzelnen Gebäude sind damit nicht autark und voneinander unabhängig, sondern miteinander vernetzt; ein smartes Quartier entsteht. Mehrere miteinander vernetzte, smarte Wohnviertel werden dann zur Smart City. Durch die Dezentralisierung der Stromversorgung werden weite Stromtransportwege vermieden, der Stromverlust durch Energietransport wird verringert, die Stromkosten sinken.



### Arbeitsvorschläge

**1** Schauen Sie sich die internetgestützte-Anwendung „So funktioniert eine Wärmepumpe“ dieser Unterrichtseinheit an. Verfassen Sie anschließend einen Lexikoneintrag von maximal 250 Wörtern. Vergleichen Sie Ihre Texte in der Klasse. Wer hat ihn am Treffendsten beschrieben?

**2** Teilen Sie sich in sechs Kleingruppen auf. Jede Gruppe setzt sich mit einem der Schlüsselparameter für energieeffizientes Bauen auseinander, die ab Seite 10 in der Broschüre „Wege zum Effizienzhaus Plus“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit unter [www.bmu.de](http://www.bmu.de) >

Service > Publikationen > Suche: „Effizienzhaus Plus“ genannt werden. Gehen Sie bei der Auseinandersetzung der Frage nach, welche Aspekte für den Bau eines „Effizienzhauses Plus“ wichtig sind. Stellen Sie anschließend Ihre Ergebnisse dem Plenum vor. Halten Sie diese an der Tafel oder auf dem Whiteboard fest.

**3** Inwieweit können Sie sich vorstellen, in einem Nullenergiehaus oder einem Effizienzhaus Plus, welches mit anderen Häusern im Quartier vernetzt ist, zu wohnen und zu arbeiten? Diskutieren Sie in der Klasse darüber und begründen Sie Ihre Aussage.

# ELEKTROMOBILITÄT: ZUKUNFT SCHREIBT MAN MIT E



Fächerbezug:  
Physik, Technik, Sozialkunde



Stundenumfang:  
3 bis 4 Doppelstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/elektromobilitaet](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/elektromobilitaet)

## Beschreibung

Ausgehend von der historischen Entwicklung von Fahrzeugen ohne Verbrennungsmotor lernen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Antriebs- und Ladetechnologien von Elektrofahrzeugen kennen. Dabei entwickeln sie Ideen einer elektromobilen Gesellschaft und setzen sich mit staatlichen Förderaktivitäten sowie anhand des aktuellen Entwicklungsstandes, mit der Frage auseinander, wie sich Elektromobilität in Zukunft entwickeln kann oder soll.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Die Unterrichtsmaterialien ermöglichen Lernenden einen fächerübergreifenden Zugang zum Thema Elektromobilität. Anhand von textlichen und grafischen Informationen zu staatlichen Unterstützungsmaßnahmen sowie dem aktuellen Entwicklungsstand reflektieren sie das Zukunftspotenzial von Elektrofahrzeugen für die Gesellschaft und den eigenen Alltag. Hierfür nutzen sie auch das Video Elektroniker-Azubis: „Wie stehen sie zu Elektroautos?“. Dieses ist in der Unterrichtseinheit „Elektromobilität: Zukunft schreibt man mit E“ auf Lehrer-Online hinterlegt.

Die Materialien können vor allem in den Fächern Physik, Technik und Sozialkunde eingesetzt werden. Vertiefungen in den Fächern Deutsch und Kunst sind denkbar und finden besonders in der Projektphase Anknüpfungspunkte.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Videoclip
- Interaktives Arbeitsblatt
- Link- und Literaturtipps

## ELEKTROFAHRZEUGE – DAMALS UND HEUTE

**Elektrofahrzeuge sind keine Erfindung des 21. Jahrhunderts. Seit Beginn der Forschung für individuelle Straßenfahrzeuge wurde neben dampf- und gasbetriebenen Lösungen auch an elektrischen Ideen gearbeitet.**

### ● Elektromobilität damals



in Amerika entwickelte Baker-Runabout war das erste vierrädrige Elektroauto. Es bot Platz für zwei Personen

Die ersten Ideen, Fahrzeuge mit Elektroantrieb zu bauen, gab es bereits im 19. Jahrhundert. 1881 präsentierte Gustave Trouvé ein 12 km/h schnelles Dreirad mit Elektromotor und wiederaufladbarer Batterie. Es gilt bis heute als Prototyp moderner Elektroautos. Der um 1890

und fuhr maximal 20 km/h. Gegen 1900 gab es einen regelrechten Boom der Elektroautos. Einige Unternehmer begannen, kleine Serien von Elektrowagen zu produzieren. So entwickelte unter anderem Ferdinand Porsche mit dem Lohner-Porsche das erste Hybridfahrzeug mit Verbrennungsmotor und elektrischen Radnabenmotoren. Aufgrund der Weiterentwicklung des Verbrennungsmotors, dessen zunehmender Zuverlässigkeit und des besseren technischen Komforts der Autos währte der Boom jedoch nicht lange. Die Elektroautos wurden schrittweise von den benzinangetriebenen Fahrzeugen verdrängt.

1896 entwickelte Henry Ford ein Auto mit Verbrennungsmotor. Er perfektionierte seine Fahrzeuge, indem er diese unter anderem auch Rennen gegen Elektrofahrzeuge fahren ließ. Fords Autos waren dabei leistungsstärker und deutlich schneller. 1913 startete er die Massenherstellung erschwinglicher Automobile. Der Verbrennungsmotor und der Individualverkehr traten ihren weltweiten Siegeszug an.

### ● Elektromobilität heute

Bei Fernzügen, S- und U-Bahnen, Straßenbahnen oder Oberleitungsbussen sind elektrische Antriebe heute schon weitverbreitet. Aufgrund der Endlichkeit nicht regenerativer Ressourcen und eines zunehmenden Umweltbewusstseins sind auch Pkws mit Elektroantrieb aktuell

wieder auf dem Vormarsch. Auch die Technik hat sich verbessert. So sind die Batterien kleiner, leichter und leistungsstärker als noch vor einigen Jahren. Die Reichweite, der Wirkungsgrad und die Leistung der Fahrzeuge werden ebenfalls zunehmend größer.



### Schon gewusst?



Elektroflitzer gibt es auch im Sport – nicht nur Golfcarts, sondern auch Rennautos. So gibt es seit 2013 die FIA-Formel-E-Meisterschaft. Das ist eine Rennserie für Formelwagen mit Elektromotor. Sie wird weltweit auf Stadtkursen ausgetragen. Berlin gehört auch dazu. Weltmeister der Saison 2016/2017 wurde der Brasilianer Lucas di Grassi. Er ist damit der Lewis Hamilton der Formel-E-Rennserie. Das beste Formel E-Team 2016/2017 war der Rennstall Renault e.dams.

## ELEKTROFAHRZEUGE – DAMALS UND HEUTE



### Arbeitsvorschläge

- 1** Skizzieren Sie auf der Grundlage des Textes die Stationen der Elektromobilität in einem Zeitstrahl. Ergänzen Sie weitere Meilensteine. Nutzen Sie dafür die Broschüre „Kleine Geschichte der E-Mobilität“ und die Bilderstrecke „Die Geschichte der Elektroautos“. Vergleichen Sie Ihre Ergebnisse in der Klasse.
- 2** Können Sie sich vorstellen, nach bestandener Führerscheinprüfung ein Elektrofahrzeug zu fahren? Diskutieren Sie in der Klasse darüber. Begründen Sie Ihre Entscheidung. Haben Sie dabei unter anderem technische und finanzielle Aspekte, Energieeffizienz sowie Fragen des Umweltschutzes und der Verkehrsinfrastruktur im Blick.
- 3** Welche Rolle werden Elektrofahrzeuge im Jahr 2045 spielen? Verfassen Sie hierzu eine Kurzgeschichte von rund 500 Wörtern. Lesen Sie Ihre Geschichte in der Klasse vor.



# DIE ANTRIEBS- UND LADETECHNOLOGIEN VON ELEKTROFAHRZEUGEN

**Elektrofahrzeug ist nicht gleich Elektrofahrzeug. Unter dem Begriff „Elektromobilität“ werden unterschiedliche Antriebs- und Ladetechnologien zusammengefasst.**

## • Arten von Elektrofahrzeugen

Neben ausschließlich batterieelektrisch betriebenen Fahrzeugen gibt es auch Hybridfahrzeuge. Sie haben einen Elektroantrieb und einen Verbrennungsmotor. Darüber hinaus gibt es noch Fahrzeuge bei denen die Energie für den Elektroantrieb über eine Brennstoffzelle gewonnen wird. Hier wird der Elektromotor mit einem Energieträger (zum Beispiel Wasserstoff) und der

Brennstoffzelle als Energiewandler mit elektrischer Energie versorgt. Je nach Antriebstechnologie werden die Elektrofahrzeuge meist extern über das Stromnetz aufgeladen oder sie laden sich über Energierückgewinnung selbsttätig auf, während das Fahrzeug durch den Elektromotor gebremst wird und dieser dazu als Stromgenerator betrieben wird.



### Batterie-Elektrofahrzeug (BEV)

- rein elektrischer Antrieb (Elektromotor), kein Verbrennungsmotor, kein Treibstofftank, keine Abgasanlage
- HV-Batterie
- Batterieladung erfolgt extern über das Stromnetz und intern über Energierückführung
- Reichweite ca. 130 bis 500 Kilometer



### Range-Extender (Serieller Hybrid, REEV)

- Antrieb rein elektrisch durch einen starken Elektromotor
- Verbrennungsmotor dient nur zum Aufladen der Batterie
- mehr Reichweite



### Plug-in-Hybrid (PHEV)

- Antrieb über Verbrennungsmotor und Elektromotor
- erlaubt auch einen rein elektrischen Betrieb
- kleinere Batterien, elektrischer Motor zur Unterstützung
- Batterie muss extern über das Stromnetz geladen werden
- benötigt eine Ladestation
- Reichweite ca. 20 bis 80 Kilometer rein elektrisch



### Parallel-Hybrid (HEV)

- Antrieb über Verbrennungsmotor und Elektromotor; Elektromotor unterstützt lediglich den klassischen Verbrennungsmotor
- Elektromotor und Batterie
- wird nicht von außen über Ladekabel elektrisch aufgeladen
- benötigt keine Ladeinfrastruktur
- Reichweite: kleine oder nur sehr kurze rein elektrische Fahrten möglich

## DIE ANTRIEBS- UND LADETECHNOLOGIEN VON ELEKTROFAHRZEUGEN

- **An den richtigen Stellen geladen**



Elektroautos können an öffentlichen Stromtankstellen mit mehreren Ladesäulen, einzelnen am Straßenrand aufgebauten Ladesäulen, aber auch zu Hause geladen werden. Hier reicht meist eine normale 230-Volt-Schutzkontaktsteckdose aus. Aus Sicherheitsgründen sollte aber ein Elektrofachmann im Vorfeld die bestehende Elektroinstallation prüfen.

Darüber hinaus dauert der Ladevorgang mit sechs bis acht Stunden sehr lang. Sicherer und schneller geht das Aufladen des E-Autos über eine Wandladestation, auch Wallbox genannt. Diese kann direkt in der Garage, dem Carport oder am Stellplatz installiert werden. Aufgrund des hohen Ladestroms sind die Batterien des E-Mobils dann in ein bis zwei Stunden wieder einsatzbereit.



### Arbeitsvorschläge

- 1** Fassen Sie anhand der Grafik mit eigenen Worten zusammen, worin sich die verschiedenen Antriebstechnologien und Ladetechniken unterscheiden. Welche Vor- und Nachteile können Sie erschließen?
- 2** Batterien von Elektrofahrzeugen können auch per Induktion aufgeladen und das Fahrzeug so angetrieben werden. Schauen Sie sich den Beitrag „Kabelloser Strom“ aus der Arte-Reihe „Future Mag“ an. Erklären Sie, wie das Laden per Induktion funktioniert. Diskutieren Sie anschließend darüber, welche Vorteile, aber auch, welche Herausforderungen für öffentliche und private Fahrzeuge und die Verkehrsinfrastruktur damit verbunden sind.

# ELEKTROMOBILITÄT IN DEUTSCHLAND UND EUROPA

**Derzeit fahren über 77.000 Fahrzeuge mit elektrischem Antrieb auf Deutschlands Straßen. Täglich kommen neue hinzu. Sie alle leisten einen Beitrag zur Energiewende und fördern so die Etablierung einer emissionsfreien Fortbewegung.**

## ● Staatliche Vorteile nutzen

Elektromobilität gilt als zentrale Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts. Das haben die Autohersteller und auch die Politik erkannt. Ziel der Bundesregierung ist es, dass bis 2020 mindestens eine Million Elektrofahrzeuge auf Deutschlands Straßen fahren. Damit dies erreicht wird, fördert sie unter anderem den Ausbau eines flächendeckenden Netzes mit Ladepunkten.

Darüber hinaus unterstützt der Staat den Kauf eines Elektro- oder Hybridautos finanziell mit einer Prämie. Zusätzlich profitieren Besitzer von Elektrofahrzeugen von einer Kfz-Steuerbefreiung und erhalten Privilegien im Straßenverkehr. Dazu zählen unter anderem Sonderfahrspuren und Parkplätze. Von Fahrverboten zur Smogbekämpfung sind sie ebenfalls nicht betroffen.

## M1: Anzahl der Pkw-Neuzulassungen in Deutschland

-Erstes Quartal 2017-



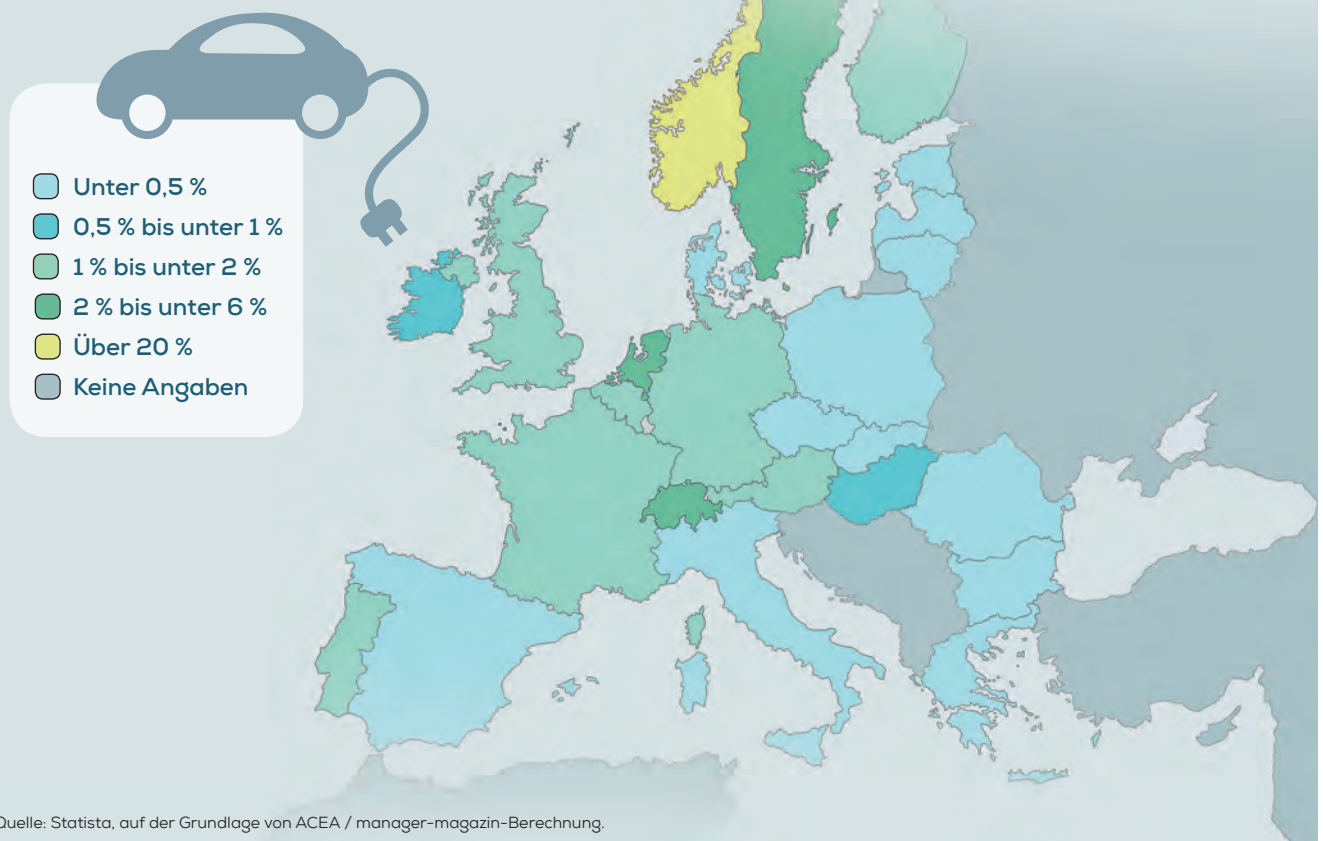
Jahr	Benzin	Diesel	Elektro	Hybrid
<b>2007</b>	1.622.276	1.501.566	8	7.591
<b>2008</b>	1.695.972	1.361.457	36	6.464
<b>2009</b>	2.608.767	1.168.633	162	8.374
<b>2010</b>	1.669.927	1.221.938	541	10.661
<b>2011</b>	1.651.637	1.495.966	2.154	12.622
<b>2012</b>	1.555.241	1.486.119	2.956	21.438
<b>2013</b>	1.502.784	1.403.113	6.051	26.348
<b>2014</b>	1.533.726	1.452.565	8.522	27.435
<b>2015</b>	1.611.389	1.538.451	12.363	33.630
<b>2016</b>	1.746.308	1.539.596	11.410	47.996

Quelle: eigene Darstellung; nach: Kraftfahrt-Bundesamt, Stand: August 2017.

# ELEKTROMOBILITÄT IN DEUTSCHLAND UND EUROPA

## M2: Elektroauto-Anteil an den Gesamtzulassungen in Europa

-Erstes Quartal 2017-



### Arbeitsvorschläge

- 1 Schauen Sie sich die Tabelle M1 an. Welche Veränderungen bezüglich der Neuzulassungen an Pkws können Sie feststellen? Erklären Sie diese mit Ihren eigenen Worten. Recherchieren Sie anschließend mögliche Gründe für diese Entwicklungen. Nutzen Sie dafür unter anderem die Seiten des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur und die des Verbands der Automobilindustrie.
- 2 Interpretieren Sie die Grafik M2. Was könnten die Ursachen für die E-Auto-Begeisterung in Norwegen sein? Hören Sie sich dazu den Podcast von „Deutschlandfunk Kultur“ an und tragen Sie die Gründe zusammen. Diskutieren Sie, inwieweit die Maßnahmen der norwegischen Regierung auch auf Deutschland übertragbar sind, damit Elektromobilität noch attraktiver wird.

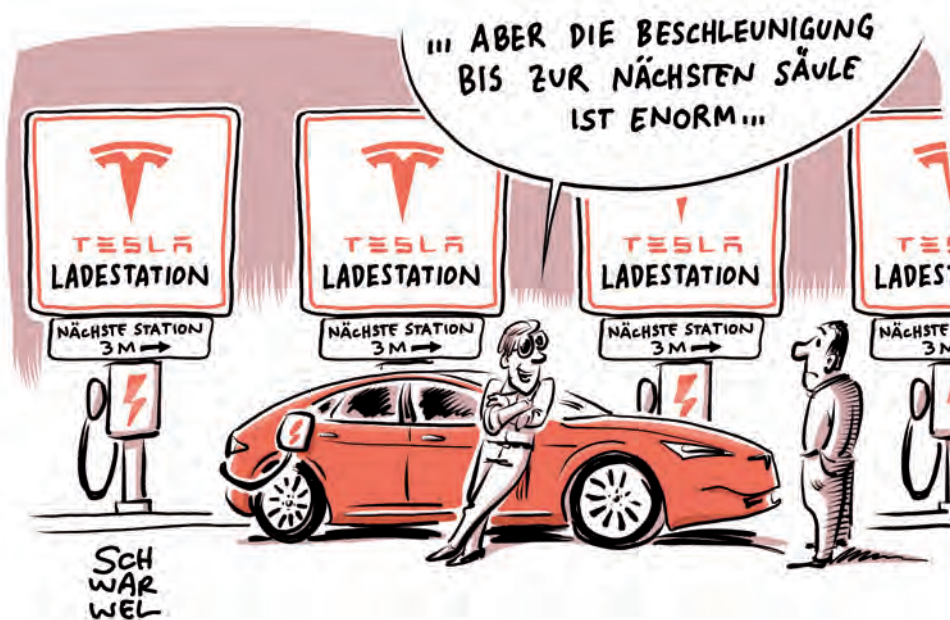
# HERAUSFORDERUNGEN DER ELEKTROMOBILITÄT

Mit der Elektromobilität werden in Gesellschaft und Politik große Hoffnungen verbunden – auf dem Weg zu einer elektromobilen Gesellschaft sind aber noch zahlreiche Herausforderungen zu bewältigen.

## • Staatliche Vorteile nutzen

Handlungsbedarf gibt es an verschiedenen Stellen. Neben der infrastrukturellen Verbesserung mit einem dichteren Netz an Ladepunkten sind die Herausforderungen vor allem technologischer Art. So sind unter anderem die Kompatibilität der Ladepunkte und die Zugänglichkeit zu diesen Ladepunkten sowie die Leistung der Elektromotoren zu verbessern. Die größte Herausforderung ist jedoch die Batterie als Speichermedium. Sie macht einen hohen Anteil der Fahrzeugkosten aus und limitiert

aufgrund der noch zu geringen Ladekapazität die Reichweite der Fahrzeuge. Die Lithium-Ionen-Batterie ist heute aufgrund ihrer hohen Energiedichte im Vergleich zu anderen verfügbaren Batteriesystemen die aktuelle Technologie für Elektrofahrzeuge. Neben dem hohen Herstellungspreis der Batterien ist aber vor allem ihre Lebensdauer noch zu gering. Sicherheit, Gewicht, Energiedichte und Recycling sind ebenfalls weiter zu verbessern.



### PRO

„Elektroautos gehört die Zukunft (...). Sobald das Reichweitenproblem gelöst ist, sind Stromer schon vom Prinzip her überlegen, weil sie mit wenigen Teilen auskommen. Eines Tages werden wir uns überwiegend mit Elektroantrieben fortbewegen.“

Elon Musk,  
Unternehmer und Investor des Fahrzeugherstellers Tesla

### CONTRA

„Das rein elektrisch angetriebene Auto bringt (...) aus heutiger Sicht keinen Benefit für die Masse. Es wird aber sicher Nischenmärkte geben, z. B. bei Haushalten, die sich ein Elektromobil als Zweit- oder Drittwagen leisten können.“

Dr. Alexander Sagel,  
Leiter Unternehmensentwicklung, KS Kolbenschmidt GmbH

# HERAUSFORDERUNGEN DER ELEKTROMOBILITÄT

## • Regenerative Stromquellen als Energielieferant

Eine ambitionierte Klimapolitik und Bemühungen, den Verbrauch fossiler Energieträger wie auch die lokalen Emissionen zu reduzieren, sind die weltweit wichtigsten Treiber der Elektromobilität. Deshalb ist auch die CO<sub>2</sub>-Bilanz von Elektrofahrzeugen in den Blick zu nehmen.

Diese fällt gegenüber konventionellen Autos mit Verbrennungsmotor nur dann besser aus, wenn die Energie für den Antrieb aus regenerativen Stromquellen stammt. Diese kann zum Beispiel aus einer eigenen Photovoltaikanlage auf dem Dach des Hauses, des Carports oder der Garage gewonnen werden.



## Arbeitsvorschläge

- 1 Beschreiben Sie die im Cartoon dargestellte Situation. Erläutern Sie, an welcher Stelle der Zeichner übertreibt und welcher Sachverhalt hier kritisiert wird. Stellen Sie einen Bezug zu den im Text genannten Herausforderungen her.
- 2 Nehmen Sie zu den Äußerungen von Elon Musk und Dr. Alexander Sagel Stellung. Inwieweit unterstützen Sie eine der beiden Aussagen? Begründen Sie Ihre Entscheidung.
- 3 Wie könnte das Elektroauto der Zukunft aussehen? Erstellen Sie eine Zeichnung oder Fotocollage Ihrer Vision. Beschreiben Sie diese kurz. Stellen Sie Ihre Ideen in der Klasse oder nach Rücksprache mit der Lehrkraft und der Schulleitung im Schulhaus aus.

# DIGITALE TECHNIK



Fächerbezug:  
fächerübergreifend



Stundenumfang:  
4 Doppelstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/  
digitale-technik](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/digitale-technik)

## Beschreibung

Das Unterrichtsmaterial führt die Schülerinnen und Schüler schrittweise in die Grundlagen der digitalen Technik und ihrer Entwicklung in den letzten Jahrzehnten ein. Sie beschäftigen sich mit den Vorteilen der Digitalisierung, indem sie zunächst Grafiken und Zahlenmaterial analysieren sowie eine eigene Umfrage durchführen und auswerten. In Projektgruppen werden Beispiele aus der digitalen Technik, die spezielle Lösungen auf individuelle Herausforderungen bereitstellen, erarbeitet, präsentiert und diskutiert.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Die Materialien ermöglichen Lernenden einen Zugang zu den Themen Digitalisierung und digitale Technik. Sie befassen sich mit dem technischen Wandel hin zur Digitalisierung und identifizieren digitale Technik in ihrem persönlichen Alltag. Über eine Umfrage, die sie selbstständig durchführen, lernen sie unterschiedliche Anwendungen und Wünsche von Nutzern zur digitalen Technik kennen und können die Verbreitung sowie schnell voranschreitenden technischen Innovationen auf diesem Gebiet nachvollziehen. Durch eine Gruppenarbeit befassen sich die Schülerinnen und Schüler mit digitalen Lösungen für individuelle Herausforderungen, die sich durch den demografischen Wandel, der Erhöhung der Mobilität, der Globalisierung sowie den Veränderungen in Lebens- und Arbeitswelt der Menschen ergeben. Sie stellen Phänomene vor, erstellen eine kritische Bestandsaufnahme mitsamt Prognose und finden passende Lösungen, um zukünftigen Herausforderungen zu begegnen. Dabei fließen Fachwissen und kreative Ideen der Schülerinnen und Schüler zusammen und finden in einer Präsentation ihren Ausdruck.

Aufgrund des Schwerpunktes, der in der Projektarbeit und Präsentation liegt, eignet sich die Unterrichtseinheit z. B. auch für eine Projektwoche. Einsatzmöglichkeiten bieten darüber hinaus die Fächer Geografie, Politik/Sozialkunde/Gemeinschaftskunde sowie Gesellschaftslehre und Ethik.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Link- und Literaturtipps

**EINFÜHRUNG****Arbeitsvorschläge**

- 1 Überlegen Sie anhand der Bildercollage gemeinsam, in welchen Bereichen des täglichen Lebens digitale Technik zu finden ist. Sammeln Sie die Ergebnisse an der Tafel.



## WAS VERSTEHT MAN UNTER DIGITALER TECHNIK?

**Digitale Technologien werden in unserem Alltag immer wichtiger und sind oftmals unentbehrlich. Sie sind heute ein ganz selbstverständlicher Bestandteil unseres Lebens geworden und machen unseren Alltag einfacher. Das sieht man daran, dass es in fast jedem deutschen Haushalt Geräte gibt, die mit digitaler Technik funktionieren.**

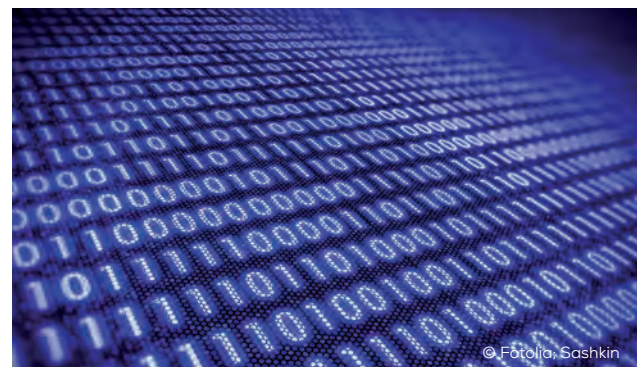
### • Was bedeutet „digital“?

Den Begriff „digital“ bringen die meisten Menschen spontan mit Computern bzw. Computertechnik in Verbindung. Es ist jedoch viel einfacher: Der Ursprung des Wortes „digital“ liegt im Lateinischen: Das Wort „digitus“ bedeutet Finger; „digitalis“ ist das zugehörige Adjektiv und meint „dem Finger zugehörig“ oder „mit dem Finger“. Es bezieht sich auf das Zählen mit den Fingern.

„Digital“ bedeutet also so viel wie „ziffernmäßig“ und verweist auf ein Ziffernraster aus ganzen Zahlen ohne Zwischenwerte. In einer sogenannten binären Digitaldarstellung gibt es nur die Ziffern 0 und 1, aber keine Werte, die dazwischen liegen, wie z. B.  $\frac{1}{2}$  oder 0,4. Die Zahlen 0 und 1 heißen Binärziffern oder Bits.

### • Was versteht man unter „digitaler Technik“?

Die Digitaltechnik wird dazu verwendet, Informationen wie beispielsweise Bilder, Texte und Videos zu übertragen, zu speichern und zu verarbeiten. Ein elektronisches Gerät, das sich digitaler Daten bedient, verarbeitet Ziffernraster. Die Ziffer 1 steht beispielsweise für die Funktion „Strom ein“ und die Ziffer 0 für „Strom aus“. Jede Information, die auf einer CD verarbeitet werden soll, liegt in Form von Ziffernrastern vor. Diese werden als mikroskopisch kleine Vertiefungen (Pits) auf die CD übertragen. Der Laser, der die CD im Computer oder CD-Player abtastet, erkennt diese und bekommt dadurch die Informationen, die er dann verarbeitet.



© Fotolja, Sashkin



## Arbeitsvorschläge

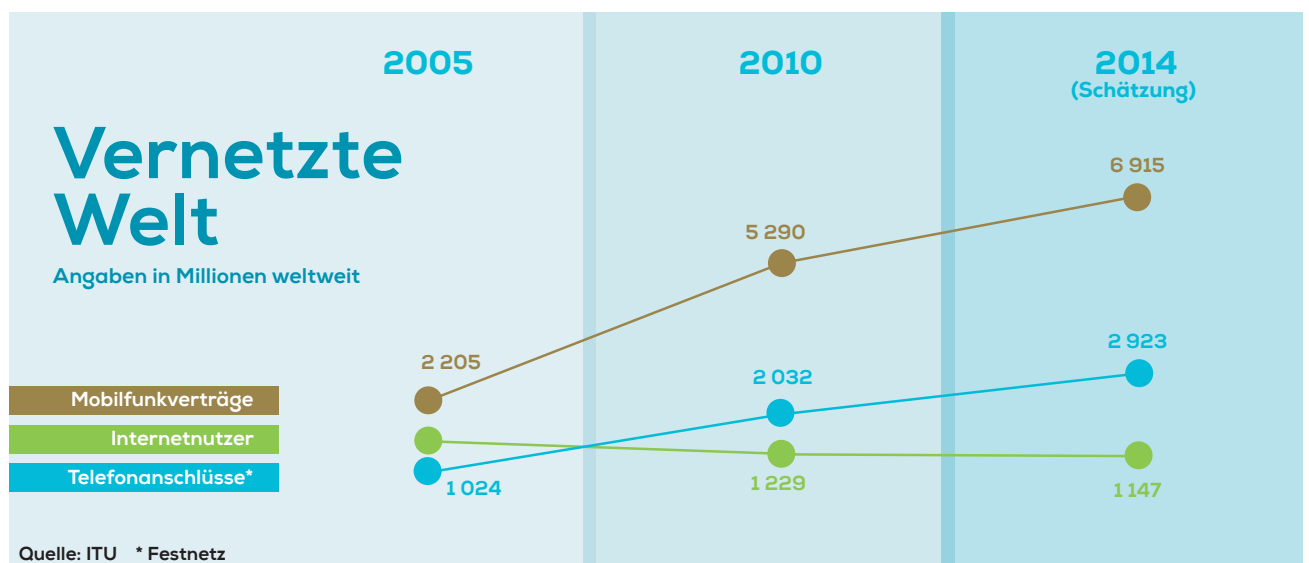
- 1 Erstellen Sie in Kleingruppen eine eigene Begriffsdefinition zur „digitalen Technik“. Recherchieren Sie hierzu auch weitere Informationen (z. B. im Internet). Lassen Sie diese in Ihre Definition mit einfließen. Vergleichen Sie im Anschluss die Ergebnisse und einigen Sie sich mit den anderen Gruppen auf eine gemeinsame Definition.
- 2 Suchen Sie weitere Beispiele zur digitalen Technik aus der alltäglichen Praxis und skizzieren Sie die jeweilige technische Entwicklung bis zum heutigen Tag. Welche Innovationen haben stattgefunden, welche Lösungen wurden für bestimmte Probleme und Zielgruppen entwickelt?

**Beispiel: Das Smarthome: (Fern-)Steuerung unterschiedlicher Funktionen rund ums Haus durch Apps auf Smartphones und PCs.**

## VORTEILE DER DIGITALISIERUNG

In Deutschland gibt es schon heute mehr Mobiltelefone als Einwohner. Seit einigen Jahren boomen Smartphones, durch die das Alltagsleben noch digitaler wird. Im Juli 2015 besaßen bereits 46 Millionen Menschen in Deutschland ein Smartphone. Nicht nur Jugendliche nutzen die Möglichkeit immer online zu sein, auch ältere Menschen verwenden zunehmend Smartphones und dazugehörige Apps im Alltag, z. B. zur Navigation, zum Online-Shopping oder zur einfachen Kommunikation. Die Zahl der Anwendungsmöglichkeiten wird sich Prognosen zufolge sowohl bei den Jugendlichen als auch bei den älteren Nutzern weiter erhöhen und damit unser Leben beeinflussen.

### Beispiele für die Digitalisierung im Alltag



Wer kennt das nicht: Eine Schultasche voller Bücher für den Unterricht kann ziemlich schwer sein. Schon heute gibt es eine Vielzahl an Unterrichtsmaterialien und Büchern in digitaler Form, beispielsweise als E-Book oder PDF.

Erste Praxistests werden bereits durchgeführt, in denen Schulklassen ausschließlich mit Laptops oder Tablets arbeiten. Das bringt nicht nur Vorteile beim Gewicht, sondern auch bei der Aktualität und der individuellen Anwendung und Bearbeitung. Die Tafel hat in einigen Klassenräumen bereits ausgedient und wurde durch Whiteboards ersetzt, die mit dem Internet und mit den Geräten von Schülern und Lehrern verbunden werden können.

Nicht nur in der Schule, sondern auch privat bringen digitale Anwendungen bereits viele Vorteile. So kann man die Heizung in seinem Zimmer schon mal per App anstellen, bevor man nach Hause kommt oder die Kaffeemaschine

vom Bett aus programmieren. Mittlerweile ist vieles digital möglich, wodurch man Zeit, aber auch Energie spart, wenn man die Apps gezielt nutzt, wie in dem Beispiel mit der Heizung.

Auch in Handwerks- und Industriebetrieben bestimmen mehr und mehr computergesteuerte Maschinen den Produktionsprozess, wie beispielsweise in der Automobilindustrie. In verschiedenen Produktionsschritten übernehmen Industrieroboter körperlich anstrengende Arbeiten. Solche Maschinen ermüden nicht und können auf engstem Raum sehr effizient arbeiten.

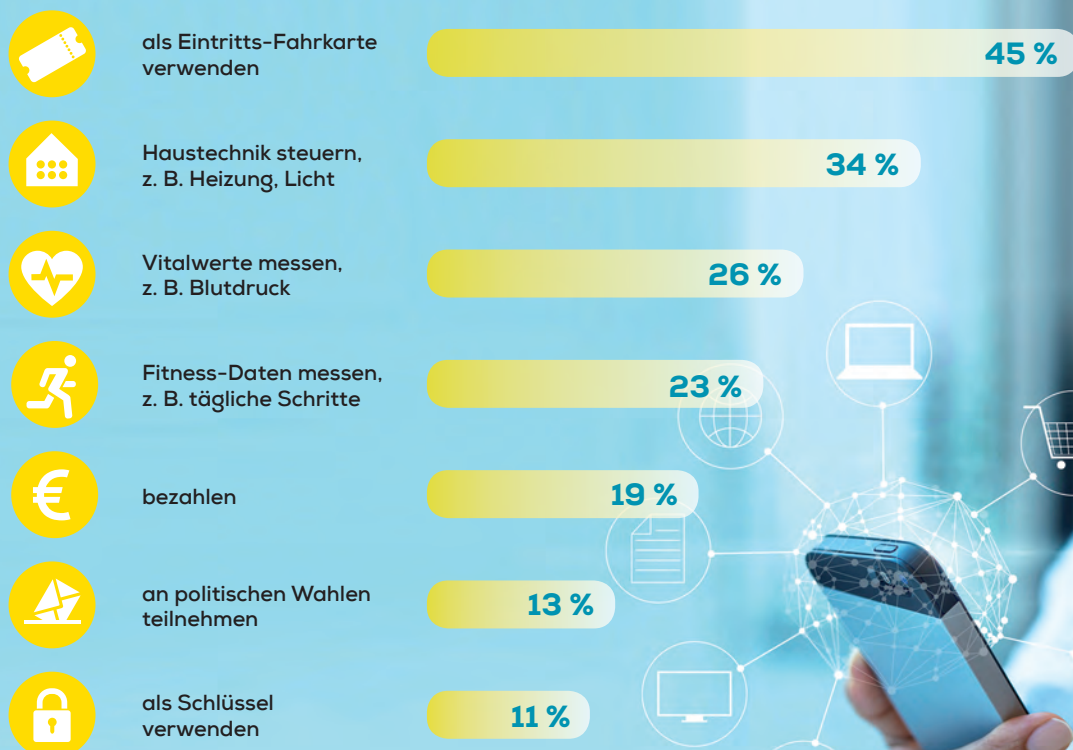
Die Automatisierung sorgt für schnelle Produktion und niedrigere Kosten. Arbeiter werden zur Überwachung der Maschinen und bei der Problembearbeitung eingesetzt. Hierzu benötigt man individuelle Maßnahmen zu den verschiedenen Aufgaben, die nur ausgebildete Arbeitskräfte entscheiden und anordnen können.

## VORTEILE DER DIGITALISIERUNG

Umfrage:

# Neue Anwendungen für Smartphones

„Was möchten Sie künftig gerne mit Ihrem Mobilgerät erledigen?“



Internetnutzer ab 14 Jahren; Mehrfachnennungen möglich  
Quelle: Bitkom

© Fotolia: ipopba



## Arbeitsvorschläge

- 1 Geben Sie in eigenen Worten die Entwicklungen in der Informations- und Telekommunikationsbranche wieder. Können Sie einen Trend beobachten?
- 2 Führen Sie auf der Grundlage der Grafik „Neue Anwendungen für Smartphones“ in Gruppen eine eigene Umfrage zu der Frage „Was möchten Sie künftig gerne mit Ihrem Mobilgerät erledigen?“ durch. Befragen Sie Ihre Interviewpartner auch dazu, warum Sie eine verstärkte Nutzung wünschen. Stellen Sie Ihre Ergebnisse in einer kurzen Präsentation den anderen Gruppen vor.
- 3 Wo nutzen Sie persönlich bereits digitale Anwendungen im Alltag? Wo sehen Sie noch weiteren Bedarf? Vergleichen Sie Ihre persönlichen Einschätzungen mit den Ergebnissen der Gruppenarbeit.

## DIGITALE TECHNIK HEUTE UND IN DER ZUKUNFT

**Mikrochip und Nanotechnologie durchdringen alle Lebensbereiche des modernen Menschen. Experten sagen, die Digitalisierung sei der größte Umbruch seit der Erfindung des Buchdrucks. Sie hat das Leben der Menschen bereits stark verändert und wird dieses auch weiter prägen.**

### ● Alles Zukunftsmusik?

Das Handy der Zukunft kann man falten oder als Armband verwenden. Das haben die neuen Smartwatches schon vorgemacht. Der Fingerabdruck als Authentifizierung oder die Spracheingabe gehören seit einigen Jahren bereits zur Grundausstattung von Smartphones. Darüber hinaus messen diese unsere Aktivität, reagieren auf Bewegungen und überprüfen Gesundheitsdaten. Sie helfen uns bei der Navigation in unbekanntem Gebieten, beim Speichern von Daten auf Festplatten oder dienen als Musik-Player. Ein Personal Computer wird in einigen Jahren so klein sein, dass er als Anstecknadel oder Fingerring getragen werden kann. Andere werden vielleicht so ähnlich wie ein

Kugelschreiber aussehen und bei der Datenverarbeitung im Büro helfen. Sie werden viel schneller als die heutigen Computer und fast mit Lichtgeschwindigkeit rechnen. In der Küche der Zukunft kann man auf einem Touchscreen, auch von unterwegs aus, den Inhalt des Kühlschranks überprüfen. Aus den vorhandenen Lebensmitteln werden Rezepte und Einkaufslisten erstellt, die direkt an den bevorzugten Supermarkt geschickt werden, wo der Einkauf zusammengestellt wird. Dies sind nur Beispiele für die unzähligen Möglichkeiten, die sich durch die digitale Technik in unserem Alltag, aber auch in der Wirtschaft ergeben können.



### Digitale Technik – Lösungen für individuelle Herausforderungen

Die Menschen in Deutschland werden immer älter. Die Distanz zwischen Wohnort und Arbeitsplatz vergrößert sich. Dörfer verweisen, Städte wachsen stetig. Dies sind nur Beispiele für aktuelle Entwicklungen und Trends, die das Wohnen, Leben und Arbeiten in Deutschland in den nächsten Jahren prägen werden und neue Herausforderungen für Politik, Gesundheitswesen, Raumplanung, Infrastruktur und die Gesamtgesellschaft darstellen. Dank digitaler Technik lassen sich für die individuellen Herausforderungen immer neuere und bessere Lösun-

gen finden. So lassen sich beispielsweise Verkehrsströme an die jeweilige Situation angepasst punktgenau steuern, indem der Autoverkehr und der Verkehr öffentlicher Verkehrsmittel aufeinander abgestimmt werden. Darüber hinaus können Menschen, die allein in Häusern oder Wohnungen leben, gesundheitlich überwacht werden, so dass sie sich sicher und betreut fühlen. Mobilität und Teilhabe stehen den Menschen mithilfe digitaler Technik und den Initiativen der Zukunft in immer größerem Umfang zur Verfügung. Das steigert die Lebensqualität.

# DIGITALE TECHNIK HEUTE UND IN DER ZUKUNFT



© Fotolia; BillionPhotos.com



## Arbeitsvorschläge

- 1 Erstellen Sie in Gruppenarbeit eine Präsentation zu einem von Ihnen selbst gewählten Thema oder Phänomen der im Text vorgestellten Entwicklungen und Trends, die sich in Deutschland abzeichnen, wie zum Beispiel den Smart Cities oder Aspekten des demografischen Wandels.
  - 2 Erstellen Sie in einem ersten Schritt eine Übersicht mit grundlegenden Zahlen und Daten zu dem gewählten Thema, um Entwicklungen nachzuzeichnen und Desiderate (= etwas Erwünschtes) aufzuzeigen.
  - 3 Wählen Sie in einem nächsten Schritt Beispiele für digitale Innovationen in diesem Bereich aus (Internetrecherche, Befragungen) und stellen Sie besonders interessante Lösungen und neue Ansätze vor. Worin besteht die individuelle digitale Lösung? Wie wird sie angewandt?
  - 4 Identifizieren Sie Grenzen dieser digitalen Innovationen für die Gesellschaft und diskutieren Sie Weiterentwicklungsmöglichkeiten und -bedarf. Welche konkreten Lösungsvorschläge und Ideen haben Sie?
  - 5 Stellen Sie sich gegenseitig Ihre Präsentationen vor und diskutieren Sie anschließend im Plenum: „Können digitale Anwendungen und Entwicklungen in der Zukunft gesellschaftliche, wirtschaftliche und infrastrukturelle Probleme und Herausforderungen lösen?“
- Vertiefungsvorschlag:**
- 6 Schreiben Sie ein Essay von maximal zwei Seiten zu der Frage: „Wie sieht meine Vision für eine digitale Zukunft aus?“

# REGENERATIVE ENERGIEGEWINNUNG UND NACHHALTIGKEIT



Fächerbezug:  
Geografie



Stundenumfang:  
3 Doppelstunden



[www.lehrer-online.de/e-handwerk/nachhaltigkeit](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk/nachhaltigkeit)

## Beschreibung

Das Unterrichtsmaterial führt die Schülerinnen und Schüler schrittweise an das Thema erneuerbare Energien und zukunftsweisende Technologien einer nachhaltigen Energiegewinnung heran. Ausgehend von der Reflexion des eigenen Umgangs mit Energie und den Möglichkeiten des sparsamen Umgangs mit Energie setzen sie sich anhand von Grafiken und Zahlenmaterial mit erneuerbaren Energieträgern sowie deren Rolle in der aktuellen und zukünftigen Stromversorgung auseinander. Dabei haben sie auch die Auswirkungen für Wirtschaft, Infrastruktur, Landwirtschaft und Umwelt im Blick.

## Didaktisch-methodischer Kommentar

Das Unterrichtsmaterial ermöglicht Schülerinnen und Schülern einen Zugang zu den Themen Energieeffizienz, regenerative Energiegewinnung und Nachhaltigkeit. Dazu befassen sie sich in einem ersten Schritt mit der Frage des Stromverbrauchs in privaten Haushalten und den Möglichkeiten, Energie zu sparen. Videoclips und Online-Medienberichte zu den Themen E-Haus und Smart Home sowie eine Internetrecherche bieten den Lernenden dabei Unterstützung zur Lösung dieser Aufgabe. In einem zweiten Schritt befassen sich die Lernenden mit der Notwendigkeit der Nutzung alternativer Energiequellen zur Sicherung der Energieversorgung. In einem Essay setzen sie sich nach der Analyse von Grafiken und Schaubildern mit der Bedeutung erneuerbarer Energieträger für die Stromerzeugung in Deutschland auseinander. Abschließend befassen sie sich mit den Energieformen Windkraft und Sonnenenergie näher. Je nach Zeit und Kenntnisstand der Schülerinnen und Schüler können optional die Themen Energiespeicherung und Energietransport/Netzausbau thematisiert werden.

Das Lehr- und Lernmaterial kann vor allem im Fach Geographie genutzt werden. Ein fächerübergreifender Einsatz zusammen mit Politik, Sozialkunde, Wirtschaft oder Physik kann ebenfalls erfolgen.

## Alle Materialien der Unterrichtseinheit auf Lehrer-Online

- Unterrichtsablauf
- Arbeitsblätter
- Interaktives Tafelbild
- Link- und Literaturtipps

## ENERGIEEFFIZIENZ

**Seit 1950 hat der Stromverbrauch in den privaten Haushalten stetig zugenommen. Heute ist er mehr als dreimal so hoch wie 1950. So verbrauchen die privaten Haushalte rund 30 Prozent der gesamten Energie, die in Deutschland für alle Anwendungsbereiche zur Verfügung gestellt wird. Zwar ist der Energieverbrauch der einzelnen Haushaltsgeräte gesunken, aber in den Haushalten finden sich immer mehr elektrische Geräte. So verbraucht beispielsweise eine Waschmaschine nach dem heutigen Stand der Technik 40 Prozent weniger Strom und fast 70 Prozent weniger Wasser als ein vergleichbares Gerät aus den 1990er-Jahren.**

### ● Energiesparen im privaten Haushalt

Ganz gleich, ob Waschmaschine, Computer, Fernseher, Kaffemaschine, Geschirrspüler oder Musikanlage: In den privaten Haushalten gibt es viel mehr elektrische Geräte als vor dreißig oder fünfzig Jahren. Sie alle verbrauchen Strom und damit Energie. Deshalb ist es, auch vor dem Hintergrund der steigenden Energiepreise und der Rohstoffknappheit, wichtig, den eigenen Energieverbrauch im Blick zu haben. Dabei hilft es, beim Kauf unter anderem auf das EU-Label zu achten. Dieses führt bestimmte Kennzahlen zum Energieverbrauch eines Elektrogerätes auf und unterteilt die Geräte in verschiedene Effizienzklassen.

#### Modernisierung von Wohngebäuden

Energiesparen kann man aber nicht nur mit sparsamen Elektrogeräten, sondern auch durch moderne Wasser- versorgungs- und Elektroanlagen sowie Heizungen im Haus. Aber auch eine intelligente Lichtsteuerung, wie zum Beispiel die Verwendung von Präsenz- und Bewegungsmeldern helfen beim sparsamen Umgang mit Energie. So befinden sich in Deutschland vor allem in älteren Wohngebäuden aus der Nachkriegszeit häufig schadhafte Elektroleitungen, Schalter, Steckdosen oder Elektroanlagen. Sie sind nicht nur ein Gefahrenherd für Wohnungsbrände, sondern halten auch den heutigen Anforderungen und Belastungen nicht mehr stand. Deshalb müssen ältere Häuser saniert, Heizung, Warmwasserversorgung und auch die Elektroinstallation modernisiert werden.

#### Smart-Home und intelligente Gebäudetechnik

Der Trend bei der Modernisierung geht in Richtung Smart-Home mit intelligenter Gebäudetechnik. So gibt es beispielsweise Systeme, welche die Temperatur eines Heizkörpers den ganzen Tag minutengenau und je nach Bedarf steuern können. Sensoren an den Fenstern für die Raumtemperatur und Raumluft melden, sobald sich etwas ändert.



Zum Beispiel

- schaltet sich die Heizung in einem Raum aus, sobald dort ein Fenster zum Lüften geöffnet wird. Sie springt erst dann wieder an, wenn das Fenster geschlossen wird.
- fahren bei sommerlich heißen Außentemperaturen die Fensterjalousien herunter. Somit heizen sich die Räume nicht unnötig auf.
- müssen Räumlichkeiten wie Treppenhaus, Flur, Keller oder Außenbereich eines Hauses nicht dauerhaft beleuchtet sein. Hier helfen Präsenzmelder, Bewegungsmelder und eine Zeitschaltautomatik an den richtigen Stellen, Stromkosten für die Beleuchtung zu sparen.

## ENERGIEEFFIZIENZ



### Schon gewusst?



Auch beim Heizen kann man sparen. Oft reichen schon kleine Veränderungen. Wenn man zum Beispiel die Raumtemperatur um ein Grad Celsius vermindert, spart man sechs Prozent Energie.



### Arbeitsvorschläge

- 1** Tragen Sie auf der Grundlage des Textes zentrale Gründe zusammen, um Energie zu sparen. Welche weiteren Gründe fallen Ihnen noch ein?
- 2** Welche Möglichkeiten gibt es, Energie zu sparen? Tragen Sie diese zusammen. Gehen sie dabei auf die Bereiche Heizen, Beleuchtung, Wassernutzung, Waschen und Trocknen ein.
- 3** Seit dem 1. Januar 2009 brauchen die meisten Wohngebäude einen Energieausweis. Recherchieren Sie im Internet, was darin dokumentiert wird. Alternativ können Sie sich auch bei Hausbesitzern erkundigen.
- 4** Was ist unter dem Begriffen Smart-Home und intelligente Gebäudetechnik zu verstehen und worin besteht die Verbindung zum Thema Energieeffizienz? Erstellen Sie eine Definition.  
Schauen Sie sich folgende YouTube-Videos an:
  - „E-Haus 2016: Vernetzte und intelligente Gebäudetechnik“
  - „Light + Building Report 2016 - Schulprojekt, „Intelligentes Haus““
  - „Light + Building Report 2016 - Besuch im E-Haus“.Lesen Sie sich zusätzlich den Artikel der Frankfurter Allgemeinen Zeitung „Wie Smart Home beim Energiesparen helfen kann“ durch. Geben Sie dazu den Artikelnamen in Ihre Internetsuchmaschine ein.



# WARUM BRAUCHEN WIR ALTERNATIVE ENERGIEQUELLEN?

Das Thema Energie steht in der Gegenwart im Zentrum vieler gesellschaftspolitischer Diskussionen. Gründe dafür sind unter anderem das Anwachsen der Weltbevölkerung und der damit verbundene steigende Energiebedarf. Gleichzeitig wird die Endlichkeit fossiler, nicht-regenerativer Energieressourcen sowie die durch deren Einsatz hervorgerufene Belastung der Umwelt deutlich.

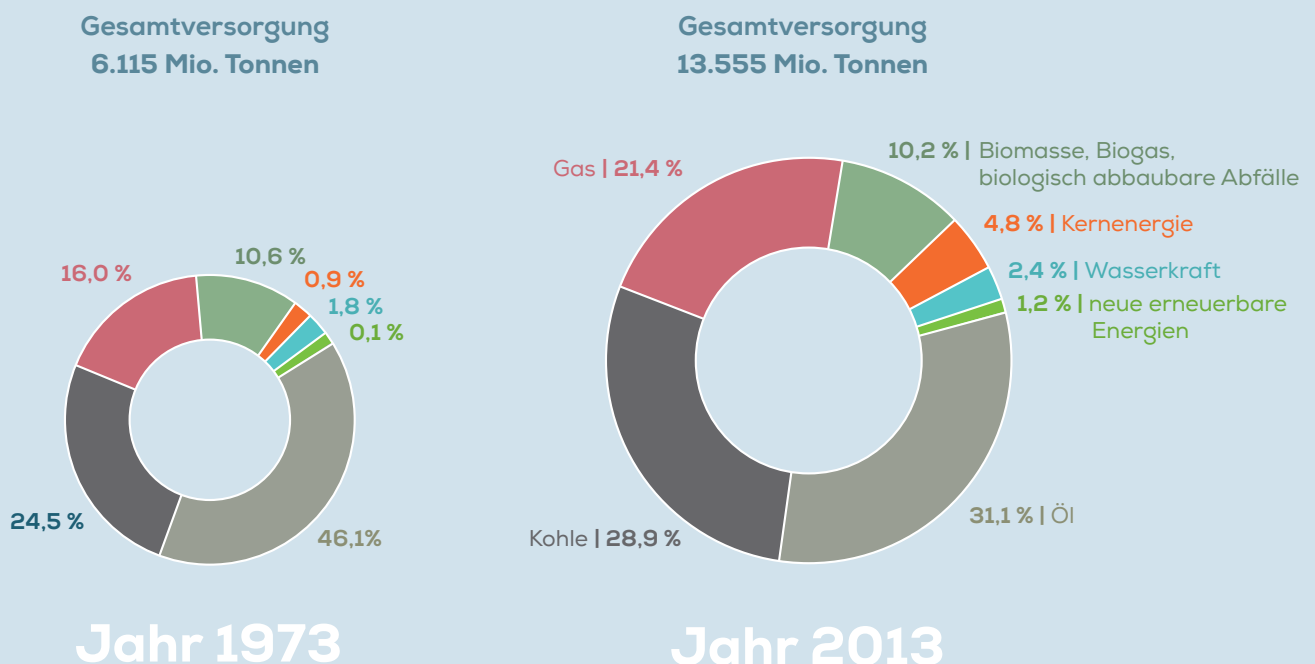
## Erneuerbare Energien auf dem Vormarsch

Schon seit Jahren bemüht sich die Wissenschaft um die Erforschung und Fortentwicklung erneuerbarer Energien. Mit der nach dem Reaktorunfall in Fukushima im Jahr 2011 politisch beschlossenen Energiewende hat die Umstellung auf eine Energieerzeugung mit erneuerbaren Energien in Deutschland weiter an Fahrt

gewonnen. So lag nach Angaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie der Anteil erneuerbarer Energien beim Stromverbrauch in Deutschland 2015 bei 32,6 Prozent. Zum Vergleich: Im Jahr zuvor waren es noch 27,4 Prozent und im Jahr 2005 sogar nur 10,2 Prozent.

## M1: Primärenergie-Versorgung weltweit

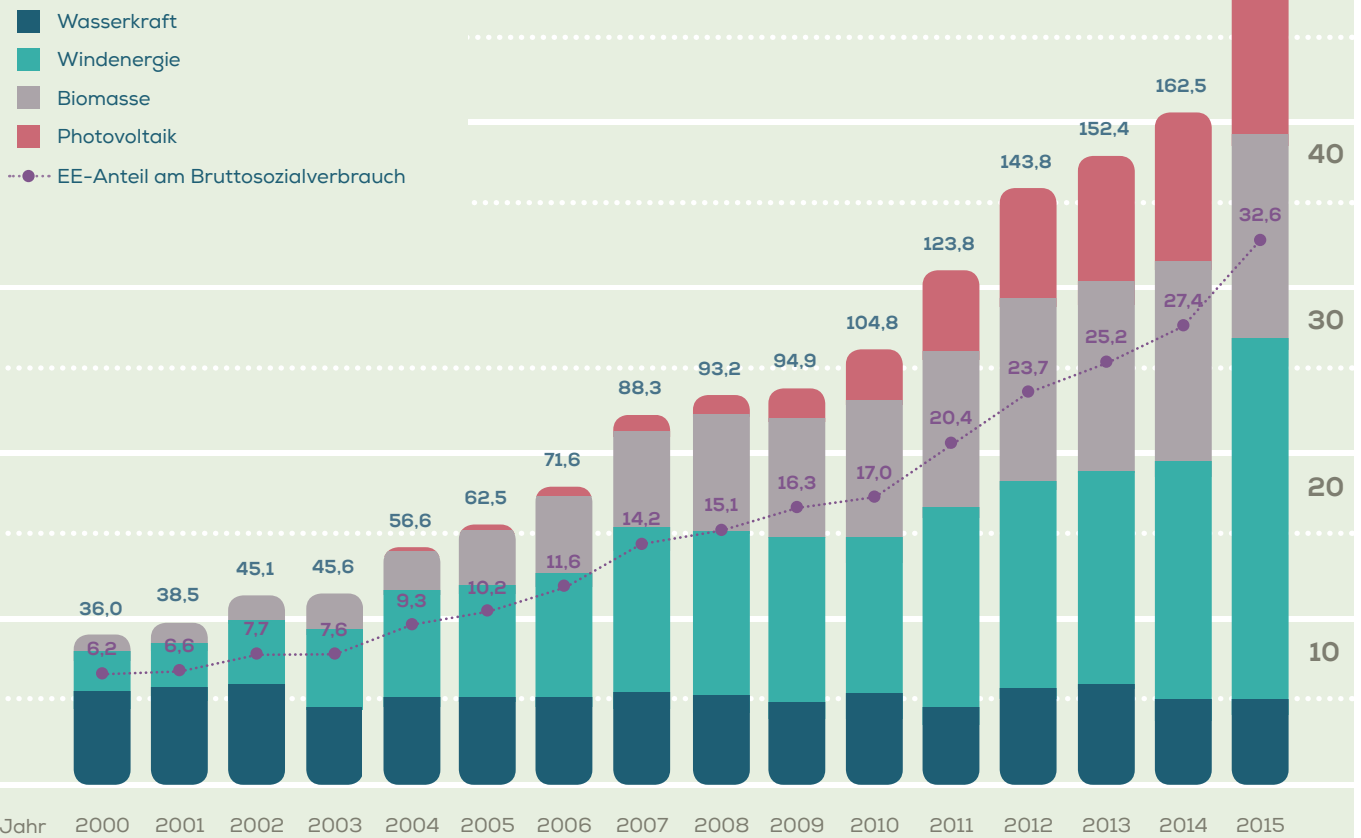
- nach Energieträgern, Anteile in Prozent -



# WARUM BRAUCHEN WIR ALTERNATIVE ENERGIEQUELLEN?

## M2: Entwicklung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland

- Bruttostromerzeugung in Milliarden Kilowattstunden -



Quelle: AG Energiebilanzen, Stand: Dezember 2015.



### Arbeitsvorschläge

- 1 Schauen Sie sich die Grafik M1 an. Erläutern Sie diese mit eigenen Worten. Welche weltweite Entwicklung können Sie feststellen? Gehen Sie dabei auch auf die Veränderungen an den Anteilen der einzelnen Energieträger an der Gesamtversorgung von 1973 und 2013 ein.
- 2 Verfassen Sie auf Grundlage der Grafik M2 ein Essay zur Rolle und Bedeutung erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung in Deutschland. Setzen Sie sich dabei auch mit der Frage auseinander, welchen Einfluss die Einführung und Novellierung des Erneuerbaren-Energie-Gesetzes (EEG) hat.
- 3 Diskutieren Sie in der Klasse, welche Auswirkungen die Hinwendung zu erneuerbaren Energien für die Bereiche Wirtschaft, Infrastruktur, Landwirtschaft und Umwelt hat.

# ZUKUNFTSWEISENDE TECHNOLOGIEN: WINDKRAFT UND SONNENENERGIE

**Zu den erneuerbaren Energieträgern zählen unter anderem die Photovoltaik und die Solarthermie. Sie nutzen die Sonne als größtes Kraftwerk unseres Sonnensystems. Windkraft, Wasserkraft und Geothermie sowie die Nutzung von Biomasse sind weitere alternative Energiequellen.**

## ● Windkraft



Windkraft ist eine der ältesten von Menschen genutzten Energieformen. Die ersten Windmühlen finden sich in Persien, Tibet und China. Im 21. Jahrhundert hat die Nutzung von Windenergie vor dem Hintergrund der Bedeutung erneuerbarer Energieträger weiter zugenommen.

Dabei hat die Stromerzeugung aus Windenergie, vor allem seit dem Bau der ersten Windkraftanlagen Anfang der 1990er-Jahre, ein besonders dynamisches Wachstum erfahren. Heute ist sie eine der tragenden Säulen der Energiewende. So waren nach Angaben der Deutschen Wind Guard GmbH Ende 2015 insgesamt 25.980 Windenergieanlagen in Betrieb, von denen knapp über 41.000 Megawattstunden Strom produziert wurden.

In einer Windenergieanlage wird die Energie des Windes in elektrische Energie umgewandelt. Der Wind drückt dabei gegen die Flügelflächen und der Propeller (=Rotor) kommt in Drehung. Ein Generator verwandelt die Bewegungsenergie in elektrische Energie. Diese wird dann in das Stromnetz eingespeist. Die Windenergie schafft aber auch Arbeitsplätze: So waren laut dem Bundesverband WindEnergie Ende 2014 rund 149.200 Menschen diesem Bereich beschäftigt.

## ● Sonnenenergie



Im Jahr 2015 wurden über 51.000 Photovoltaikanlagen neu installiert. Mit ihrer Hilfe wird Strahlungsenergie direkt in elektrische Energie umgewandelt. Solare Wärmeenergie kann zur Warmwasserbereitung, zur Raumheizung oder mithilfe einer Dampfturbine auch

zur Stromerzeugung genutzt werden. Dafür werden sogenannte Kollektoren eingesetzt, die sich aus unzähligen Solarzellen zusammensetzen. Diese wiederum bestehen aus Silizium, das aus Quarzsand gewonnen wird. Aus dem geschmolzenen Silizium wird ein Kristall hergestellt, der anschließend in dünne Scheiben geschnitten wird. Die Scheiben werden in verschiedenen chemischen Prozessen zu zweischichtigen Solarzellen mit Kontaktstreifen verarbeitet. Die Energie der Lichtteilchen (Photonen) verschiebt elektrische Ladungen (Elektronen) zwischen den zwei Silizium-Schichten. Damit wird eine Spannung zwischen der Rück- und Vorderseite der Solarzelle erzeugt. In der Solarzelle werden die Sonnenstrahlen in Gleichstrom umgewandelt, der über ein Verbindungskabel in einen Synchronwechselrichter geleitet und dort in die netzübliche Wechselspannung umgewandelt wird. Der so erzeugte Strom kann direkt verbraucht oder ins öffentliche Stromnetz eingespeist werden.

## ZUKUNFTSWEISENDE TECHNOLOGIEN: WINDKRAFT UND SONNENENERGIE

### • Beispiel eines Solarthermischen Kraftwerkes

Solkraftwerke werden vor allem dort gebaut, wo ganzjährig eine hohe Sonneneinstrahlung vorhanden ist. So wird in Marokko derzeit das größte Solarprojekt realisiert. Insgesamt vier Solarkraftwerke sollen dort entstehen. Der erste Abschnitt wurde im Februar 2016 in Betrieb genommen. Solarkraftwerke nutzen die Sonnenhitze, indem Tausende Parabolspiegel wie ein Brennspiegel Sonnenlicht auf ein langes Rohrnetz ausgerichtet bündeln. Darin erhitzt sich ein spezielles Öl auf über 400 Grad Celsius. Über einen Wärmetauscher wird Dampf erzeugt, der eine Turbine antreibt, die wiederum Strom erzeugt.



### Schon gewusst?

Der Name Photovoltaik setzt sich aus dem griechischen Wort „Phos“ für Licht und aus der Einheit für elektrische Spannung, Volt, zusammen. Diese ist nach dem italienischen Physiker Alessandro Volta benannt.



### Arbeitsvorschläge

- 1 Beschreiben Sie auf der Grundlage des Textes, wie aus Wind und Sonne elektrische Energie entsteht.
- 2 Grundsätzlich unterscheidet man zwischen Offshore- und Onshore-Windkraftanlagen. Erstellen Sie zu beiden Begriffen eine Definition von maximal 600 Zeichen inklusive Leerzeichen. Präsentieren Sie ihre Definition in der Klasse. Wer hat beide Begriffe am treffendsten definiert?
- 3 Wo gibt es, und wo entstehen aktuell weltweit Solarkraftwerke? Welche Merkmale und Besonderheiten haben sie? Erstellen Sie anhand einer Internetrecherche eine Solarkraftwerksweltkarte mit einem halbseitigen Steckbrief zu jedem recherchierten Solarkraftwerk. Welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede gibt es?



Das Dossier „An den Schaltstellen der Zukunft“ unter: [www.lehrer-online.de/e-handwerk](http://www.lehrer-online.de/e-handwerk)



Informationen zu Ausbildungsberufen und Karrierewegen im Elektrohandwerk sowie  
Ausbildungsbetrieben und Praktikaplätzen unter [www.e-zubis.de](http://www.e-zubis.de) | [www.youtube.com/ezubis](http://www.youtube.com/ezubis)