

Modul 9: Physikalische Grundlagen

9.1 Material zu diesem Modul

TeilnehmerInnenskript:	ja
Arbeitsblätter:	ja
Powerpointpräsentation:	ja
Sonstiges:	Glühlämpchen, Batterie, diverse Elektrogeräte, Energiesmessgeräte (mind. für je drei KT ein Gerät) MAT09 - Energiefragen

9.2. Lernziele

Das weite Feld der physikalischen Grundlagen zum Thema Energie kann im Rahmen des Lehrgangs nur gestreift werden. Im Vordergrund steht die Vermittlung von Kenntnissen, die die wesentlichen Größen betreffen, die im Sinne einer Energiesparberatung relevant sind und eine direkte Bedeutung für die Arbeit der EC haben. Während im Modul 2 allgemeine Aspekte des Begriffs Energie im Zusammenhang mit der Nutzung im häuslichen Umfeld besprochen wurden, versteht sich dieses Modul zwar ebenfalls als allgemeinbildend aber auch als Vorbereitung auf die Einheiten zum Rechnung lesen und Verbrauch einschätzen (Modul 10) sowie jene zum Stromsparen (Module 12 und 13).

Die KT sollen in diesem Modul u.a. folgende wichtige Begriffe kennen- und unterscheiden lernen: Leistung und Energie, „verbrauch“/Energieumwandlung, Stromspannung, Stromstärke und Widerstand. Weiters werden die Energie, „verbräuche“ von unterschiedlichen Elektrogeräten berechnet. Die KT sollten anschließend in der Lage sein, von Leistungsangaben auf dem Gerät oder seiner Verpackung auf den Energie, „verbrauch“ zu schließen und von diesem ausgehend die Kosten der verbrauchten elektrischen Energie (für ein Jahr) zu ermitteln. Sie sollen auch lernen, bei welchen Geräten unmittelbar von der Leistung auf den Verbrauch geschlossen werden kann und bei welchen Geräten zur Verbrauchsberechnung andere Informationen oder Maßnahmen (Messung über einen Arbeitsgang oder einen bestimmten Zeitraum) nötig sind.

Gemäß der Ausführungen in Modul 2 wird folgende Terminologie verwendet:

Energie, „verbrauch“ in Anführungszeichen; *Stromverbrauch* ohne Anführungszeichen

9.3. Vorbereitende Arbeiten

Eine Projektionsmöglichkeit (Laptop, Beamer, weiße Wandfläche) sollte vorhanden sein. Das „wachsende Wörterbuch“ (vgl. Modul 1) ist ggf. wieder auf zu hängen. Ein Glühlämpchen mit Batterie, Taschenrechner für alle KT, Tafel oder Flipchart, Stifte und eine Packung kleiner Süßigkeiten werden benötigt, ferner Ausdrucke des Materials MAT09 - Energiefragen in ein- oder zweifacher Ausführung (siehe 9.5). Es ist ferner vorteilhaft, diverse Elektrogeräte mit Leistungsangabe (ersichtlich aus Pickerl, Bedienungsanleitung oder Verpackung) zur Verfügung stellen zu können (z.B. einen Fön, eine Halogenleuchte, einen Laptop oder dergleichen; ideal wäre auch ein Heizlüfter) und sich vorher zu informieren, ob sich in der Nähe des Unterrichtsraumes Großgeräte befinden, deren Leistung auf ähnliche Weise ermittelt werden kann (siehe 9.5). Energiemessgeräte (mind. für je drei KT ein Gerät) müssen verfügbar sein, und Sie sollten sich mit deren Handhabung vertraut gemacht haben (Bedienungsanleitung). Die auszuteilenden Geräte sollten nach Möglichkeit identisch sein. Zur Lösung der Aufgaben auf den Arbeitsblättern wird der tatsächliche, aktuelle Strompreis pro kWh benötigt. Dieser kann entweder anhand der letzten Jahresabrechnung für den eigenen Haushalt errechnet werden oder nach Eingabe des eigenen Stromverbrauchs im Tarifikalkulator der E-Control nach den ausgeworfenen Kosten mit aktuellem Stand berechnet werden (vgl. Modul 11).

9.4. Inhaltliches

Welche elektrische *Leistung* ein Gerät für seinen Betrieb benötigt, ist oft auf einem Pickerl oder der Produktbeschreibung angegeben, die Einheit dafür ist Watt (W) (Folie 2). Der *Energieverbrauch* wird in der Regel in Kilowattstunden (kWh) angegeben. Am Stromzähler z.B. lässt er sich direkt ablesen, der Verbrauch von Gas (in m³) oder Öl (in Litern) lässt sich in kWh umrechnen. Was diese Einheiten bedeuten und wie von der Leistung in Watt auf den Verbrauch in Kilowattstunden geschlossen werden kann, wird in dieser Einheit behandelt.



Folie 2

Elektrische Spannung / Stromstärke/ Widerstand

Die folgenden Begriffe sollten den KT bekannt sein. Manchmal finden sich auch nur die Angaben von Spannung (V) und Stromstärke (A) auf der Gerätebeschreibung und die KT sollen wissen, dass sich daraus einfach die benötigte Leistung

errechnen lässt:

$$\text{Spannung} \cdot \text{Stromstärke} = \text{Leistung}$$

Stromstärke	Elektrische Spannung	Widerstand
Gibt an, wie viel elektrische Ladung sich in jeder Sekunde durch den Querschnitt eines Leiters bewegt.	Gibt an, wie stark der Antrieb des elektrischen Stroms ist.	Gibt an, wie stark der Strom im Stromkreis behindert wird.
Einheit: Ampere (A)	Einheit: Volt (V) Durch das Stromnetz vorgegeben. In Europa 230 V	Einheit: Ohm (Ω)

Die Broschüre "Energie – dem Unsichtbaren mit Experimenten auf der Spur" des Energieversorgers EVN gibt folgenden, anschaulichen Vergleich:

- *Stromspannung (elektrische Spannung): Die elektrische Spannung wird in Volt gemessen. Vergleicht man den elektrischen Strom mit einem Fluss, so ist die Spannung das Gefälle des Flusses. Die elektrische Spannung ist sozusagen der Elektronendruck, also jene Kraft, die die Elektronen von einem Pol zum anderen treibt. Ist der Ladungsunterschied zwischen dem negativen und dem positiven Pol sehr hoch, dann fließen die Elektronen mit großer Kraft vergleichbar mit einem tosenden Wasserfall (z.B. 220 Volt aus der Steckdose, ca. 100.000 Volt in Hochspannungsleitungen zur Übertragung des Stroms über weite Strecken). Eine Batterie hat sehr wenig Spannung, vergleichbar mit einem ganz langsam fließenden Fluss (z.B. hat die Flachbatterie für die Stromkreis-Versuche 4,5 Volt).*

- *Stromstärke: Die Stromstärke wird in Ampère gemessen. Beim Vergleich mit dem Fluss wäre die Stromstärke die Wassermenge, die der Fluss mit sich führt. Physikalisch ausgedrückt ist die Stromstärke jene Ladungsmenge, die pro Sekunde durch den Leiterquerschnitt fließt. Eine geringe Stromstärke entspricht sozusagen einem kleinen Rinnsal, eine große Stromstärke einem breiten Fluss.¹*

Leistung und Verbrauch – Die Einheiten Watt und Kilowattstunde

Um bei dem Beispiel von oben zu bleiben: wenn nun das kleine Rinnsal mit wenig Wasser (= kleine Stromstärke, wenig Ampere) an einem Wasserfall mit großem Gefälle

¹ Text entnommen dem Broschüre "Energie – dem Unsichtbaren mit Experimenten auf der Spur" (<http://www.young.evn.at/schulservice/download/s.49-56.pdf>). Energie Versorgung Niederösterreich – EVN, S. 50

(=große Spannung, Volt) eine Turbine antreibt wird Arbeit verrichtet bzw. Energie erzeugt oder besser umgewandelt. Genauso könnte sich aber die Turbine in einem breiten Fluß befinden, der ein geringes Gefälle hat. Die Größe der Arbeit ist immer abhängig von der Menge des Wassers, der Fließgeschwindigkeit, sowie der Zeitspanne, während der die Turbine arbeitet.

$$\text{Spannung} \cdot \text{Stromstärke} = \text{Leistung}$$

Leistung ist die Arbeit/Energie pro Zeit, also jene Arbeit, die in jedem Moment verrichtet wird.

$$\text{Leistung} \cdot \text{Zeit} = \text{Arbeit bzw. Energie}$$

Wird eine Leistung über einen bestimmten Zeitraum erbracht, so ergibt sich daraus die Arbeit/Energie.

Watt ist die Einheit für „Leistung“. Jedem Gerät muss für den Betrieb Leistung zugeführt werden. Wenn wir beispielsweise an einem kleinen Glühbirnchen ablesen, es habe eine Leistung von 1 Watt, können wir zunächst einmal feststellen, dass hier in jedem Moment Energie umgewandelt wird. Die Umwandlung von Energie wurde im Modul 2 besprochen. In diesem Fall wird elektrische Energie (aus der Batterie) in Licht und Wärme (vom Birnchen abgestrahlt) umgewandelt.

Die Einheit Watt (W) – Leistung

Die elektrische Leistung gibt an, wie viel elektrische Energie pro Zeiteinheit in andere Energieformen umgewandelt wird.*

Diese wird in WATT (W) angegeben.



Strom fließt: Vom +Pol der Batterie durch ein 1 Watt-Birnchen zum -Pol der Batterie

*nach DIN EN 60050-101:2017-06, IEC 60050-101:2017-06, IEC 60050-101:2017-06

Folie 3

Die Einheit Watt (W) – Leistung

Leistung · Zeit = Verbrauch

1 Watt (W) · 1 Stunde (h) = 1 Wattstunde (Wh)



Ein Gerät von 1 W Leistung (z.B. ein Glühbirnchen) setzt in 1 Std. eine Wattstunde (Wh) um

*nach DIN EN 60050-101:2017-06, IEC 60050-101:2017-06, IEC 60050-101:2017-06

Folie 4

Wenn das Birnchen eine Stunde (h) brennt wird **1 Wattstunde (Wh)** elektrische Energie in Wärmeenergie und Lichtenergie umgewandelt (Folien 3-4).

Die meisten elektrischen Geräte benötigen mehr als 1 W elektrische Energie pro Stunde. Ihre Leistung ist größer als 1 W und ihr „Verbrauch“ größer als 1 Wh. Die Leistung mancher Mikrowellenherde beträgt beispielsweise 1000 W oder 1 **Kilowatt (kW)** („kilo“ = 1000). Der Mikrowellenherd wandelt also in 1 Stunde 1 kWh elektrische Energie in Mikrowellenstrahlen (ca. 65%) und Abwärme um (Folie 5).

Kilowattstunde

Die meisten elektrischen Geräte benötigen mehr als 1 Watt um betrieben zu werden.

Beispiel: ein Mikrowellenherd mit einer Leistungsaufnahme von 1000 W (= 1 Kilowatt = 1 kW).

Daraus lässt sich der Verbrauch errechnen:

1 kW · 1 h
= 1 Kilowattstunde (Kwh)

Die gebräuchlichste Einheit für die verbrauchte (oder erzeugte) Energiemenge heißt Kilowattstunde



*nach DIN EN 60050-101:2017-06, IEC 60050-101:2017-06, IEC 60050-101:2017-06

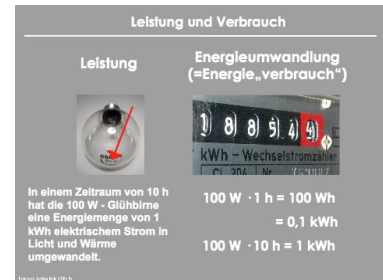
Folie 5

Kilowattstunden sind die gängige Einheit für den **Energie„verbrauch“**.

Wie lange muss eine 100 Watt Glühlampe leuchten, damit sie 1kWh Strom in Licht und Wärme umwandelt? Die Glühlampe hat eine Leistung von 100 Watt. Wenn sie eine Stunde lang brennt, „verbraucht“ sie 100 Wh oder 0,1 kWh. Als Gleichung geschrieben (Folien 6-7):

$$100 \text{ W} \cdot 1 \text{ Std} = 100 \text{ Wh} = 0,1 \text{ kWh}$$

$$100 \text{ W} \cdot 10 \text{ Std} = 1000 \text{ Wh} = 1 \text{ kWh}$$



Folien 6-7

In 10 Stunden „verbraucht“ die 100 Watt Glühlampe also 1 kWh elektrische Energie. Wenn ein Stromanbieter jede kWh beispielsweise mit 20 Cent in Rechnung stellt, kostet der Betrieb dieser Glühlampe also alle 10 Stunden 20 Cent.

Berechnung von Verbräuchen

Wenn die Leistung eines Gerätes bekannt ist, kann bei Geräten mit gleichbleibender Leistung der Stromverbrauch errechnet werden. Zunächst wird die Leistung (Watt) durch 1000 geteilt, um den Wert in Kilowatt auszudrücken. Kilowatt (kW) ist die gebräuchlichere Einheit, wenn schließlich der Stromverbrauch – in kWh - angegeben werden soll:

Beispiel Energiesparlampe:

$$15 \text{ Watt (Leistung)} = \mathbf{0,015 \text{ kW (Leistung)}} \times 1 \text{ Std (Brenndauer)} = \mathbf{0,015 \text{ kWh (Verbrauch)}}$$

Beispiel 100 Watt Glühlampe:

$$100 \text{ Watt (Leistung)} = \mathbf{0,1 \text{ kW (Leistung)}} \times 1 \text{ Std (Brenndauer)} = \mathbf{0,1 \text{ kWh (Verbrauch)}}$$

Beispiel Heizlüfter:

$$2200 \text{ Watt (Leistung)} = \mathbf{2,2 \text{ kW (Leistung)}} \times 1 \text{ Std (Betriebsdauer)} = \mathbf{2,2 \text{ kWh (Verbrauch)}}$$

Der Gesamtverbrauch aller elektrischen Geräte eines Haushalts ist auf dem Stromzähler abzulesen. Folie 8 zeigt den Stromverbrauch eines Zweipersonenhaushalts in 24 Stunden. Auf die gleiche Weise lässt sich auch der Gasverbrauch eines Haushalts über einen bestimmten Zeitraum am Gaszähler ablesen.



Folie 8

Stromverbrauch und Stromkosten eines Gerätes ermitteln

Mit den Leistungsangaben auf dem Gerät oder der Verpackung lässt sich der Stromverbrauch von Elektrogeräten mit gleichbleibender Leistung auf einfache Weise berechnen, ohne ein Strommessgerät zu verwenden. Es ist lediglich abzuschätzen wie lange das Gerät pro Tag, pro Jahr oder während eines beliebigen Zeitraums in Betrieb ist. Dieses Ergebnis kann man mit dem Stromverbrauch aus der Jahresabrechnung vergleichen, um ein Gefühl dafür zu bekommen, welche Geräte in einem Haushalt den meisten Strom verbrauchen. Weiters lässt sich so leicht berechnen, wie viel der Betrieb eines Gerätes kostet.

Die Rechenschritte in Worten:

1. Leistungszahl finden (Typenschild, Verpackung)
2. W in kW umrechnen ($W : 1000$)
3. mal Betriebsstunden pro Tag (abschätzen)
4. mal Tage pro Jahr (abschätzen)
5. das Ergebnis ist der Jahresverbrauch in kWh
6. mal angenommener Strompreis (von beispielsweise EUR 0,20 pro kWh)
7. das Ergebnis sind die Jahreskosten in EUR

Die Rechenschritte als Formel:

Jahresverbrauch = Leistung in W : 1000 · x Stunden pro Tag · x Tage pro Jahr

Jährliche Kosten = Jahresverbrauch x · 0,20 [Preis pro kWh in Euro]²



Folien 9-16



Folien 17-24

² Dieser Wert ist durch den jeweils aktuellen Preis pro Kilowattstunde zu ersetzen

Das Energiemessgerät

Energiemessgeräte (Folien 25-26) kommen zum Einsatz, um die Leistung, den Stromverbrauch und die Kosten von Elektrogeräten zu ermitteln. Das Messgerät wird wie ein Verlängerungskabel zwischen das zu messende Elektrogerät und die Steckdose gesteckt. Bei der Grundeinstellung lässt sich nach dem Anschließen und Einschalten des Elektrogeräts die augenblickliche Leistung in Watt auf dem Display ablesen. Von



Folien 25-26

dieser lassen sich dann bei manchen Geräten, wie oben beschrieben, der Stromverbrauch und der dafür zu zahlende Preis hochrechnen. Die meisten Messgeräte lassen sich so einstellen, dass auch die Verbrauchskosten angezeigt werden. Fast alle Geräte verfügen über eine Langzeitmessfunktion. Nach Beenden einer solchen Messung, werden der Verbrauch in kWh und die Kosten für den gemessenen Zeitraum angezeigt. Voraussetzung für die Kostenanzeige ist jedoch die vorherige Eingabe des Preises pro Kilowattstunde.

Eine solche Langzeitmessung ist dann erforderlich, wenn ein Gerät nicht kontinuierlich dieselbe Leistungsaufnahme besitzt. Kühlgeräte und Waschmaschinen beispielsweise verbrauchen in unterschiedlichen Phasen verschieden viel Strom: Sie kühlen und pausieren; bzw. heizen auf, schleudern, pausieren, etc (Folien 27-28).



Folie 27



Folie 28

Bei Geräten wie Waschmaschinen oder Wäschetrocknern soll ein gesamter Wasch- oder Trockenvorgang gemessen werden. Bei Geräten die im Dauerbetrieb laufen und unterschiedliche Leistungsaufnahme haben (wie etwa Kühlschränke oder auch Aquarien) soll zumindest eine 24-Stundenmessung durchgeführt werden.

Manchmal ist es praktisch, ein Energiemessgerät vor eine Mehrfachsteckdose zu schalten (Folie 26). Dies ist zum Beispiel ratsam, wenn alle Geräte eines Schreibtischs (Computer, Drucker, Lampe, etc.) oder eines Aquariums (Heizung, Beleuchtung, etc.) bereits an eine

Mehrfachsteckdose angeschlossen sind oder angeschlossen werden können. Auf diese Weise lassen sich Leistung und Verbrauch eines ganzen Systems messen.

Die Handhabung des Energiemessgeräts kann an dieser Stelle nicht im Detail beschrieben werden, da die Modelle unterschiedlich sind. Hierüber gibt die jeweilige Bedienungsanleitung Auskunft.

9.5. Vorschläge zur Didaktik

Das weite Feld der physikalischen Grundlagen zum Thema Energie wird, wie bereits gesagt, auf die wesentlichen Größen reduziert, die im Sinne des Energiesparens relevant sind und eine direkte Bedeutung für die Arbeit der EC haben. Im Anschluss an diese Einheit sollen die KT rechnerisch die Beziehung zwischen den Einheiten Watt und Kilowattstunden herstellen können.

Reflektieren Sie kurz die Inhalte des letzten Moduls und besprechen ggf. die zu Hause bearbeiteten Aufgaben. Zum Einstieg in das aktuelle Modul sollen die KT durch ein Brainstorming motiviert werden, bereits bestehendes Wissen zu sammeln und auszutauschen. Hierfür kann MAT09 - Energiefragen verwendet werden. Drucken Sie das Material in einfacher Ausführung aus (bei Gruppen von mehr als 10 Personen zweimal). Verteilen Sie die einzelnen Bögen unter den KT. Wer einen Bogen erhalten hat, ist aufgefordert, allein oder gemeinsam mit einer/einem anderen KT, unter die dort formulierte Frage alles aufzuschreiben, was ihm/ihr dazu einfällt. Nach etwa drei Minuten bitten Sie die KT die Bögen untereinander auszutauschen, so dass jede/r (jedes Paar) einen neuen erhält. Dort werden dann unter die bereits von der/dem/den anderen gegebenen Antworten weitere Ideen notiert. Sie können die KT auch motivieren, selbstständig die Blätter untereinander auszutauschen. Wenn jede/r jedes Blatt einmal in der Hand und hoffentlich mit ein paar Ideen zum Thema versehen hat, sammeln Sie die Bögen ein. Entweder Sie oder ein/e KT liest die Ergebnisse vor, die dann stichpunktartig an Tafel oder Flipchart notiert werden. Sollte es sich ergeben, nutzen Sie die Gelegenheit für eine kleine Diskussion. Zeigen Sie in diesem Zusammenhang auch Folie 2 und weisen Sie daraufhin, dass es in diesem Modul vor allem darum gehen wird, die im Alltag oft vorkommenden Einheiten Watt, Kilowatt und Kilowattstunde besser zu verstehen.

Verbinden Sie dann das Glühlämpchen mit der Batterie. Dies können Sie immer wieder zur direkten Veranschaulichung von Zusammenhängen nutzen, die in der Powerpoint-Präsentation vorgestellt werden. Erläutern Sie die Begriffe *Stromspannung/Volt* und *Stromstärke/Ampere*. . Eine zusätzliche bildhafte Erklärung könnte beispielsweise so aussehen: „Stellen Sie sich einen Berg vor, von dem ein Fluss hinab fließt. Die Wassermenge entspricht der Stromstärke, die

Stromspannung entspricht dem Gefälle und ein Wasserrad oder eine Turbine in einer Staumauer ist der Widerstand.“

Im Anschluss können die Inhalte des Moduls anhand der Powerpoint-Präsentation referiert werden. Nach Folie 7 kann die Präsentation unterbrochen werden, um die in 9.4 dargestellten Berechnungen an einer Tafel oder einem Flipcharts darzustellen. Es ist wichtig, dass die KT den Rechenweg von der Leistungsangabe eines Gerätes zum Stromverbrauch verstehen und wissen, bei welchen Geräten der Stromverbrauch auf diese Weise berechnet werden kann und bei welchen es nötig ist, auf andere Informationen oder Ergebnisse von Langzeitmessungen zurückzugreifen.

Folien 9 bis 24 geben Berechnungsbeispiele, die gemeinsam mit den KT nachvollzogen werden. Hier wird der Weg von der Leistungsangabe auf einem Gerät bis zu den Stromkosten, die sich durch den Betrieb eines Gerätes in einem bestimmten Zeitraum (hier ein Jahr) ergeben, Schritt für Schritt vorgeführt. Weisen Sie darauf hin, dass dies nicht für Waschmaschinen, Wäschetrockner oder Kühlgeräte gilt. Es ist zu beachten, dass die KT durch Fragen dazu motiviert werden sollen, möglichst selbstständig die einzelnen Rechenschritte zu nennen, bzw. zu kommentieren. Optimal ist es, wenn jede/r KT einen eigenen Taschenrechner zur Verfügung hat. Teilen Sie die Arbeitsblätter zum Modul aus und lassen die KT die Aufgaben 1 und 2 lösen. Wer fertig ist, wird aufgefordert, ihre/seine Ergebnisse mit anderen KT auszutauschen und ggf. leise zu diskutieren. Gehen Sie dabei herum und geben individuelle Hilfestellungen.

Führen Sie dann den Umgang mit dem Energiemessgerät ein. Im besten Fall erhält jede/r KT ein Gerät, es sollten jedenfalls nicht mehr als drei KT mit demselben Gerät arbeiten. Gehen Sie die Bedienungsanleitung gemeinsam mit den KT durch und erklären Sie nacheinander die verschiedenen Funktionen und Einstellungen des Geräts. Lassen Sie die KT als erstes die Kosten einer kWh in das Gerät eingeben.

Anschließend geben Sie kleine Haushaltsgeräte aus: Lampen, Radiowecker, Ventilatoren, oder dergleichen. Bitten Sie die KT die Geräte anzuschließen und zu „erforschen“, welche Informationen sich gewinnen lassen. Die KT dürfen sich dabei untereinander beraten und helfen. Nach einigen Minuten unterbrechen Sie die Ausproberrunde und stellen die Frage an die gesamte Gruppe, was herausgefunden wurde. Lassen Sie die KT berichten.

Im Anschluss sollen die KT weitere zwei bis drei Rechnungen selbstständig durchführen (Aufgabe 3 des Arbeitsblattes). Diese Übung ist für ein gutes Verständnis besonders wichtig. Hierfür empfiehlt es sich, Elektrogeräte mit Leistungsangabe (ersichtlich aus Pickerl, Bedienungsanleitung oder Verpackung) zur Verfügung stellen zu können. Bitten Sie die KT, sich **in Einzelarbeit** ein Elektrogerät zu nehmen (z.B. einen Fön, eine Halogenleuchte, einen Laptop oder dergleichen; ideal wäre auch ein Heizlüfter). Die KT entscheiden, ggf. mit Ihrer Hilfe, was

eine sinnvolle Zeitspanne für die Stromverbrauchsberechnung ist und führen selbstständig Berechnungen durch. Zwei bis drei Beispiele können dann durch freiwillige KT selbst an Tafel oder Flipchart vorgeführt werden. Die verbleibenden Teile der Arbeitsblätter sollen die KT bis zur nächsten Sitzung zu Hause bearbeiten oder, wenn noch Zeit verbleibt, im Rahmen der laufenden Stunde.

Bitten Sie die KT zum Schluss, für das nächste Modul eigene Energieabrechnungen mitzubringen. Teilen Sie ihnen mit, dass Sie in der nächsten Einheit die Informationen auf den Rechnungen und die Zusammensetzung des Strom- und des Heizenergiepreises besprechen werden. Weiters werden Sie sich mit der Einschätzung von jährlichen Energieverbräuchen und, im folgenden Modul 11, der Möglichkeit eines Anbieterwechsels befassen.