

Modul 12: Strom sparen I

12.1 Material zu diesem Modul

TeilnehmerInnenskript:	ja
Arbeitsblätter:	ja
Powerpointpräsentation:	ja
Sonstiges:	Von den KT mitgebrachte Elektrogeräte, farbige Kärtchen.

12.2. Lernziele

Nach diesem Modul sollen die KT wissen, wie es zu einem besonders hohen Stromverbrauch von sechs häufigen Arten von Haushaltsgeräten kommen kann: Kühl- und Gefrierschränke, Waschmaschinen, Geschirrspülmaschinen, Herde/Backöfen, Fernsehgeräte und Computer. Sie können Ratschläge geben, wie sich der Stromverbrauch dieser Geräte durch ein bewusstes Nutzungsverhalten reduzieren lässt, und was bei der Neuanschaffung eines Gerätes zu beachten ist. Außerdem sind die KT über die Problematik des Stand-by-Verbrauchs verschiedener Geräte informiert und können auch hier Tipps geben, wie sich dieser verringern oder sogar vermeiden lässt.

12.3. Vorbereitende Arbeiten

Eine Projektionsmöglichkeit (Laptop, Beamer, weiße Wandfläche) sollte vorhanden sein. Das „wachsende Wörterbuch“ (vgl. Modul 1) ist ggf. wieder aufzuhängen. Jede/r KT sollte einen Taschenrechner zur Verfügung haben; diese sind bei Bedarf bereitzustellen. Weiters werden Kärtchen in 2 Farben und eine Pinnwand für eine Übung benötigt. Die KT wurden am Ende des vorangegangenen Moduls aufgefordert, Handyladegeräte, CD-Player, Tischstaubsauger, elektrische Zahnbürsten etc. mitzubringen. Es kann bei einigen Gruppen hilfreich sein, hieran am Vortag des Unterrichts nochmals telefonisch oder per Email zu erinnern. Auch Sie selbst können entsprechende Geräte mitbringen. Wenn die im Kurs verwendeten Messgeräte niedrige Stand-by Verbräuche (bis 0,5 W) nicht anzeigen, werden dafür je nach Anzahl der KT einige Messgeräte benötigt, die diese Genauigkeit besitzen. Zu Demonstrationszwecken sollte ferner eine schaltbare Steckdosenleiste und eine Master/ Slave-Steckdosenleiste verfügbar sein.

12.4. Inhaltliches

Modul 12 baut auf verschiedenen Themen aus den vorangegangenen Modulen auf. Die KT sollen bereits ein Verständnis für die Einheiten Watt (Leistung) und Kilowattstunde (Verbrauch) besitzen und mit dem Energiemessgerät umgehen können. Die entsprechenden Inhalte wurden im Modul 9 und, in geringerem Umfang, im Modul 2 bearbeitet. Ferner wird hier nicht mehr auf den Stromverbrauch von Pumpen in Heizungsanlagen und Geräten zur elektrischen Wassererwärmung eingegangen (siehe hierzu die Module 5a und 8). Wegen des großen Umfangs an Informationen wird der Stoff aus dem Bereich Stromsparen auf zwei Module verteilt. Im Modul 13 folgen Inhalte zu Geräteneukauf und Energielabel, eine Betrachtung besonders energieintensiver Gerätetypen (elektrische Zusatzheizungen/mobile Klimageräte, Wäschetrockner, Aquarien/Terrarien) und eine Erörterung des Themas Raumbeleuchtung. Der Schwerpunkt des vorliegenden Moduls liegt auf der stromsparenden Nutzung von Geräten, die in den meisten Haushalten anzutreffen sind: *Kühlgeräte, Waschmaschinen, Geschirrspüler, E-Herde und Backöfen sowie Unterhaltungselektronik*. Im letzten Bereich liegt ein Schwerpunkt auf dem Vermeiden von Stand-by-Verbräuchen.

12.4.1 Kühlgeräte

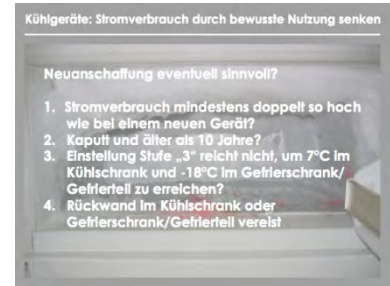
Kühl- und Gefriergeräte gehören zu den Geräten, die im Haushalt am meisten Strom benötigen. Zwar ist ihre Anschlussleistung nicht hoch, sie sind aber rund um die Uhr in Betrieb und verursachen im Durchschnitt fast ein Fünftel des Stromverbrauchs in privaten Haushalten. Wichtige Faktoren beim Stromverbrauch sind die Größe des Geräts, die Umgebungstemperatur und die gewünschte Innentemperatur. Je höher die Umgebungstemperatur und je niedriger die gewünschte Innentemperatur ist, desto höher ist der Stromverbrauch. Weitere wichtige Faktoren sind die Qualität des Geräts (insbesondere des Kühlaggregats und der Dämmung) sowie sein Erhaltungszustand. Eine defekte Gummidichtung beispielsweise kann den Strombedarf steigern.

In den letzten Jahren sind Kühl- und Gefriergeräte immer sparsamer geworden. Die Regulierungsbehörde E-Control (vgl. Modul 11) rechnet in ihrem Energiespar-Check mit folgendem Einsparpotential beim Austausch eines 15 Jahre alten Geräts gegen ein neues A++ Gerät:

*Kühlschrank ohne Gefrierfach: 302 kWh/Jahr und 60€
Kühl/Gefrier-Kombi: 589 kWh/Jahr und 118 €
Gefriergerät: 438 kWh und 88€¹*

¹ www.e-control.at/de/konsumenten/service-und-beratung/toolbox/energiespar-check/energiespar-check-applikation/strom, abgerufen am 17.06.2012

Funktionstüchtige Altgeräte sollten nur getauscht werden, wenn sie den zwei- bis dreifachen Stromverbrauch eines Neugerätes haben. Der Verbrauch lässt sich mit dem Energiemessgerät ermitteln (vgl. Modul 9). Diese Daten können mit A++ Geräten verglichen werden (z.B. über die Internetseite www.topprodukte.at), vgl. Modul 13. Bei defekten Kühlgeräten, die älter als 10 Jahre sind, ist der Kauf eines



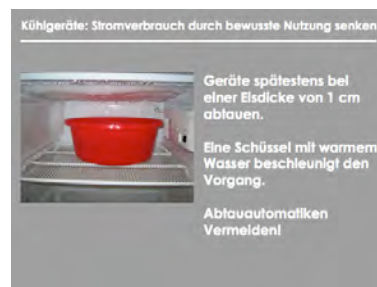
Folie 8

effizienten Neugerätes der Klasse A+ oder A++ auf jeden Fall zu empfehlen. Ansonsten lohnt sich oft auch eine Reparatur. Ein Zeichen dafür, dass ein Gerät nicht einwandfrei funktioniert ist, dass Einstellungen von mehr als „Stufe 3“ erforderlich sind, um in Kühlschränken 7°C zu erhalten. Bei tadellos funktionierenden Geräten sollte bereits Stufe „1“ oder „2“ ausreichen, um diese Temperatur zu erreichen. Außerdem deuten schnell vereisende Rückwände von Kühlschränken und die schnelle Bildung von dicken Eisschichten in Gefriereinheiten bei Einstellungen von weniger als „Stufe 3“ darauf hin, dass das Gerät nicht optimal arbeitet (Folien 6 und 8).

Stromverbrauch durch bewusste Nutzung senken:



Folien 5-6



Folie 7



Folie 9



Folie 10



Folie 11



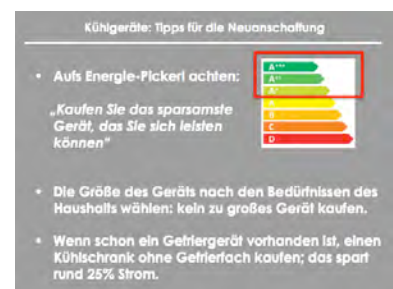
Folie 12

1. Die richtige Temperatur wählen: beim Kühlschrank reicht in der Regel eine Temperatur von 7° oder Stufe 1 bis 2, beim Gefrierschrank genügen -18° um Lebensmittel frisch zu halten. Jedes Grad weniger bedeutet einen Mehrverbrauch von Strom von ungefähr 6%. (oder alternativ: Jedes Grad, das weniger gekühlt werden muss, bedeutet eine Ersparnis von 6% der Betriebskosten für Strom)

2. Das Kühlgerät an einen kühlen Ort stellen (nicht neben Herd oder Heizkörper und nicht direkter Sonneneinstrahlung aussetzen).
3. Die Luft am Wärmetauscher an der Rückseite der Geräte muss gut zirkulieren können. Deshalb zumindest 5cm Wandabstände einhalten und die Lüftungsgitter nicht abdecken.
4. Eisfächer, Gefrierteile und Gefrierschränke spätestens bei einer Eisschicht von 1cm abtauen. Keine Abtauautomatik verwenden – diese arbeitet wie eine Heizung und hat einen sehr hohen Stromverbrauch!
5. Wenn das Gerät rasch vereist, kann das auch ein Zeichen dafür sein, dass die Tür nicht mehr richtig schließt – Dichtung prüfen, eventuell austauschen lassen oder Neuanschaffung eines Geräts.
6. Darauf achten, dass die Kühlschranktür nicht unnötig lang geöffnet ist.
7. Nur auf Zimmertemperatur abgekühlte Speisen in den Kühlschrank stellen oder einfrieren.

Tipps für die Neuanschaffung eines Geräts:

1. Auf's Energie-Pickerl (mehr dazu in Modul 13) schauen: über die gesamte Lebensdauer des Geräts gerechnet, lohnt sich die Anschaffung eines energieeffizienten (A++ oder A+) Geräts. Generell gilt: „Kaufen Sie das energiesparendste Gerät, das Sie sich leisten können“. Vergleich der Stromeinsparung beim Kauf von neuen Kühlgeräten:²



Folie 13

Energieeffizienzklasse	Einsparung gegenüber A
A+++	60 %
A++	40 %
A +	20 %
A	0 %

2. Die Größe des Geräts nach den Bedürfnissen des Haushalts wählen: kein zu großes Gerät kaufen. Bei zu großen Geräten muss der ungenutzte Raum des Kühlgeräts ständig mitgekühlt werden, und das kostet viel Strom. Allgemein rechnet man pro Person mit einem Kühlvolumen von 50 bis 60 Litern. Das Gefriervolumen ist sehr vom Gebrauchsverhalten abhängig. Manchen Haushalten reicht ein 20-Liter-Gefrierfach, anderen genügt eine Kühl-Gefrierkombination mit einem Gefrierteil von 50 Litern.

² Quelle: www.topprodukte.at, abgerufen am 10.6.2012

Werden viele Lebensmittel eingefroren, rechnet man mit einem Gefrierbedarf von 50 Litern pro Person³.

3. Kühlgeräte mit integriertem Gefrierteil (Kühl-Gefrierkombination) verbrauchen 20 – 50 % mehr Strom als reine Kühlgeräte. Wenn ohnehin ein reines Gefriergerät vorhanden ist, oder der Kauf geplant ist, besser einen Kühlschrank ohne Gefrierteil kaufen.

12.4.2 Waschen und Waschmaschinen

Um den Strombedarf einer Waschmaschine zu bestimmen, muss der Verbrauch der einzelnen Waschprogramme jeweils über den ganzen Arbeitsgang bekannt sein. Anschließend kann dann errechnet werden, wie viel Strom die Maschine, zum Beispiel im Monat bei einer bestimmten Zahl von Waschgängen, benötigt. Folgende Verbrauchswerte sind für neuere Waschmaschinen mit einem Standard-Waschprogramm für Baumwolle pro Waschgang typisch⁴:

Fassungs- vermögen	Stromverbrauch pro Waschgang bei 60°C (nach Herstellerangabe)	Stromverbrauch pro Waschgang bei 30°C ⁵	Stromverbrauch pro Waschgang bei 90°C ⁶
5 kg	0,85 kWh bis 0,95	0,17 kWh bis 0,19	1,7 kWh bis 1,9 kWh
5,5 kg oder 6	0,9 kWh bis 1,14	0,18 kWh bis 0,23	1,8 kWh bis 2,3 kWh

*Maschinen mit einem Fassungsvermögen von 7 kg sind im Stromverbrauch mit jenen von 6 kg vergleichbar.

Modellrechnung:

Eine Waschmaschine x benötigt 1 kWh Strom pro Waschgang mit einer Temperatur von 60°C. Bei einem angenommenen Strompreis von 20 Cent pro kWh sind dies genau diese 20 Cent. Bei 220 Waschgängen im Jahr entstehen Kosten in Höhe von 44 Euro ($0,20 \cdot 220$). 220 Kochwäschen würden ungefähr das Doppelte kosten: 88 Euro, 220 Wäschen mit 30°C aber nur ein Fünftel: 8,80 Euro! Die Stromkosten beim Waschen lassen sich erheblich vermindern, wenn im Normalfall nicht mit 60° sondern mit 30° oder 40° gewaschen und auf Kochwäschen nahezu ganz verzichtet

³ Quelle: Bund der Energieverbraucher e.V. und Elektrizitätswerke Schönau Vertriebs GmbH (2011). *Schönauer Strom- und Energiespartipps*. S.19. Internet: http://www.ews-schoenau.de/fileadmin/content/documents/Mitwissen/Energiesparen/EWS-Energiesparbroschuere_2011.pdf (Heruntergeladen am 20.4.2012)

⁴ Angaben gemäß dem Onlineinformationsdienst stromverbrauchinfo.de. Dieser zitiert die Angaben verschiedener Hersteller nach Norm EN 60456: <http://www.stromverbrauchinfo.de/stromverbrauch-waschmaschinen.php> [abgerufen am 18.4.2012]

⁵ umgerechnet gemäß Angaben von *die umweltberatung*

⁶ umgerechnet gemäß Angaben von *die umweltberatung*

wird. Wäschewaschen mit 90 °C verbraucht das Zehnfache der Energie einer Niedrigtemperaturwäsche (30 °C), Waschen bei 60 °C immer noch das Fünffache⁷.

Stromverbrauch durch bewusste Nutzung senken:



Folie 16



Folie 17

1. Mit möglichst niedrigen Temperaturen waschen: eine Temperatur von 30°C-40°C reicht für die meisten Wäschen aus.
2. Abgesehen von stark verschmutzter Wäsche, wie beispielsweise Berufskleidung, ist die Vorwäsche meistens unnötig. Bei den meisten Waschmaschinen kann der Vorwaschgang gesondert eingestellt werden.
3. Erst dann waschen, wenn die Waschtrommel gefüllt werden kann. Über dem Wäscheberg sollte jedoch eine Handbreit Platz bleiben, damit die Maschine nicht überladen ist.
4. Energiesparprogramm nutzen, wenn die Maschine über ein solches verfügt. Hierbei wird meistens etwas länger gewaschen, dafür aber bei geringerer Temperatur.

Zusatzinformation: Prinzipiell ist auch bei vielen Waschmaschinen ein Anschluss an die Warmwasserleitung möglich. Es muss im Einzelfall überprüft werden, ob dies sinnvoll ist und die technischen Voraussetzungen dafür gegeben sind.

Niedrige Temperaturen beim Waschen – Hygiene und Gesundheit

Der Hauptgrund, mit höheren Temperaturen zu waschen, sind Annahmen, dass die Wäsche anderenfalls nicht richtig sauber wird. Diese Sorge ist jedoch unbegründet. Im Haushalt keimfreies Waschen zu propagieren, ist ein falscher Ansatz. Primär erfolgt die Infektion mit Krankheitserregern durch



Folie 18

⁷ Quelle: die umweltberatung

persönlichen Kontakt mit Menschen oder durch Speisen und Materialien, wie verkeimte Spüllappen oder Geschirrtücher (Geruch deutet auf Bakterienwachstum hin). Brutstätten für Keime können leicht eingegrenzt und ihnen entgegengewirkt werden (Folie 18).

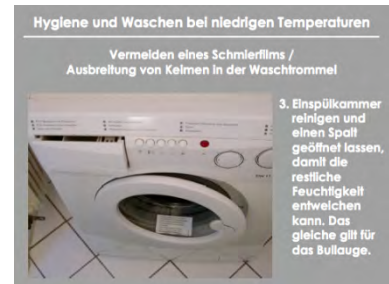
Allgemeine Hygienemaßnahmen für die Waschmaschine



Folie 19



Folie 20

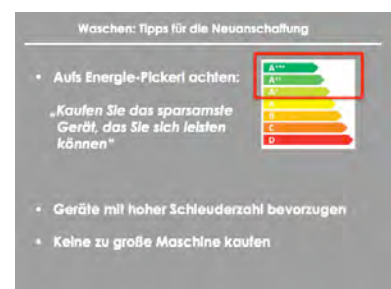


Folie 21

1. Überprüfung und regelmäßige Reinigung des Flusensiebs. Möglicherweise werden von dort Rückstände in die Spülgänge eingetragen. Dies ist auch im Sinne der allgemeinen Hygiene wichtig.
2. Kontrollieren des Ablaufschlauchs. Er darf nicht höher als 1 m liegen und darf keinen Knick haben, damit das freie Abfließen der Waschlauge und des Spülwassers sichergestellt ist (Nässestau > Nährboden für Keime).
3. Die Einspülkammer nach dem Waschen von eventuellen Rückständen reinigen und einen Spalt geöffnet lassen, damit die restliche Feuchtigkeit entweichen kann. Das gleiche gilt für das Bullauge- dies beugt auch Schimmelbildung vor.
4. Eine 60° Wäsche von Zeit zu Zeit beugt einer Schmierfilmbildung in der Waschmaschine vor.

Tipps für die Neuanschaffung eines Geräts:

1. Energieeffiziente und wassersparende Geräte auswählen. Dabei sollte auch auf den am Energie-Label (vgl. Modul 13) angegebenen Jahresenergieverbrauch geachtet werden, um Geräte vergleichen zu können. Der österreichische Energiesparverband rechnet vor⁸:



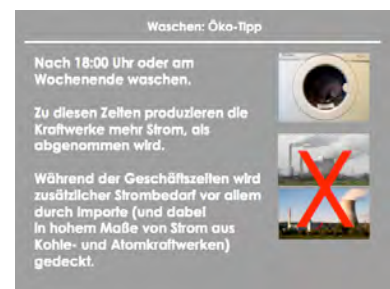
Folie 22

⁸ <http://www.esv.or.at/privathaushalte/haushaltsgeraete/#c3705> (Abgerufen am 03.06.2012)

Energieeffizienzklasse	A+	A	B	Angaben gemäß folgenden Annahmen: Unterbaugerät mit Fassungsvermögen von 5 kg, 4 Waschgänge pro Woche, hochgerechnet auf Stromkosten von 20 Cent/kWh; Anschaffungskosten nicht berücksichtigt.
Stromverbrauch in kWh pro Jahr	177	198	520	
Jährliche Stromkosten in Euro	32	36	94	
Stromkosten in 15 Jahren in Euro	480	540	1410	

- Der Trend geht zu immer größeren Waschmaschinen. Der Kauf einer Sechs- oder sogar Sieben-Kilogramm-Waschmaschine ist aber nur dann sinnvoll und energiesparender, wenn sie wirklich immer voll befüllt wird.
- Eine Waschmaschine mit hoher Schleuderrzahl wählen, denn je besser die Wäsche vorgeschleudert wird, desto kürzer ist die Trockenzeit. Optimal für das Trocknen sowohl in der Wohnung als auch im Wäschetrockner ist, die Wäsche mit 1200 bis 1400 Umdrehungen pro Minute schleudern zu können. Empfehlung: *Schleuderkategorie A*

Aus ökologischen Gründen. Wäsche sollte nach 18:00 Uhr oder am Wochenende gewaschen werden. Zu diesen Zeiten produzieren die Kraftwerke mehr Strom als abgenommen wird. Während der Geschäftszeiten wird zusätzlicher Strombedarf vor allem durch Importe (und dabei in hohem Maße von Strom aus Atom- und Kohlekraftwerken) gedeckt.



Folie 23

12.4.3 Geschirrspülen

Aus Energiespargründen braucht auf den Geschirrspüler heute nicht mehr verzichtet zu werden. Im Gegenteil, die gleiche Menge Geschirr mit der Hand abzuwaschen benötigt weit mehr Energie. Laut Linz AG braucht ein durchschnittlicher Haushalt pro Jahr für das Spülen von Geschirr etwa 215 kWh Strom (ca. 6 % des Stromverbrauchs)⁹. Auch beim Betrieb von Geschirrspülern kann unnötig viel Strom verbraucht werden. Die Elektrizitätswerke Schönau (Deutschland) rechnen vor, wie sich unterschiedliche Programme bei Geschirrspülern auf den Stromverbrauch auswirken¹⁰:

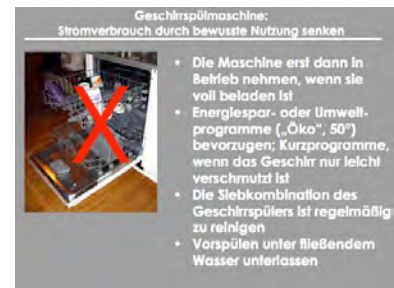
⁹ Quelle: Linz AG (2011). Broschüre „Strom im Haushalt. Effizient nutzen – gezielt sparen“ (Auflage 2011). Internet: http://www.linzag.at/cms/media/linzagwebsite/dokumente/infomaterial_1/strom_2/Strom_im_Haushalt.pdf (Heruntergeladen am 20.4.2012)

¹⁰ Quelle: Bund der Energieverbraucher e.V. und Elektrizitätswerke Schönau Vertriebs GmbH (2011). Broschüre „Schönauer Strom- und Energiespartipps. S.35. Internet: http://www.ews-schoenau.de/fileadmin/content/documents/Mitwissen/Energiesparen/EWS-Energiesparbroschuere_2011.pdf (Heruntergeladen am 20.4.2012)

Temperatur	Programm	Stromverbrauch	Programmdauer	Wasserverbrauch
35°C	„schnell“	0,70 kWh	ca. 30 min	10 Liter
40°C	„sanft“	0,90 kWh	ca. 75 min	15 Liter
50°C	„eco“	1,05 kWh	ca. 140 min	15 Liter
65°C	„normal“	1,60 kWh	ca. 140 min	19 Liter
70°C	„intensiv“	1,70 kWh	ca. 150 min	20 Liter

Stromverbrauch durch bewusste Nutzung senken:

1. Die Maschine soll erst dann in Betrieb genommen werden, wenn sie voll beladen ist (siehe Abbildung)
2. Energiespar- oder Umweltprogramme („Öko“, 50°) sind zu bevorzugen; Kurzprogramme sollen gewählt werden, wenn das Geschirr nur leicht verschmutzt ist.
3. Die Siebkombination des Geschirrspülers ist regelmäßig zu reinigen.
4. Das Vorspülen unter fließendem heißen Wasser ist meist nicht nötig.



Folie 25

Tipp für die Neuanschaffung eines Geräts:

- Der Kauf eines Geräts mit der Energieeffizienzklasse A spart gegenüber einem C-Gerät ca. 30% Strom.

12.4.4 Kochen und Backen

Betrachtet man nur den *Anschlusswert* eines Elektroherdes (8-10 kW), erscheint dieser von allen Haushaltsgeräten als der größte „Stromfresser“. Etwa 14 % des Stromverbrauchs von Haushalten, die einen Elektroherd haben, entfallen auf Kochen und Backen. In einer vierköpfigen Familie ist für einen Elektroherd mit einem Verbrauch von rund 600 kWh pro Jahr zu rechnen. Grundsätzlich ist es wirtschaftlicher und ökologischer, mit Gas zu kochen und zu backen als mit Strom. Wo diese Möglichkeit vorhanden ist, sollte sie daher genutzt werden. Bei einem Energiecheck kommt es vor allem darauf an, zu vermitteln, wie sich mit dem vorhandenen Herd bzw. Backofen Energie sparen lässt. Grob geschätzt lassen sich ca. 50 % des Stromverbrauchs für Kochen und Backen einsparen. Das sind in einem durchschnittlichen 4-Personen Haushalt ca. 300 kWh bzw. 60 Euro im Jahr.

Stromverbrauch bei der Zubereitung verschiedener Speisen¹¹

	Stromverbrauch der Kochplatten des Elektroherds		Stromverbrauch des Backofens des Elektroherds
500 g Kartoffeln	0.16 kwh	Kuchen	0.9 bis 1.2 kwh
500 g Reis	0.15 kwh	ein Blech Pizza	1.0 bis 1.3 kwh
300 g Nudeln	0.20 kwh	Nudelaufguss	0.7 bis 1.2 kwh
600 g Karotten	0.15 kwh	Sauerteigbrot	1.3 bis 1.8 kwh
8 Palatschinken	0.15 kwh	1.5 kg Schweinsbraten	1.9 bis 2.7 kwh

Stromverbrauch durch bewusste Nutzung senken

	Gilt auch für den Gasherd
1. Die Herdplatte nach Topfgröße auswählen zahlt sich aus. Denn ist die Platte nur 1-2 cm größer als der Topfboden, verpuffen 20-30 % der Energie. (Folien 28-29)	
2. Kochen ohne Deckel verschwendet 20 % Energie. (Folien 28-29)	X
3. Ein Schnellkochtopf zum Garen von Speisen spart bis zu 30 % der Energie und bis zu 50 % der Kochzeit. (Folien 28-29)	X
4. Ein Wasserkocher spart gegenüber dem Erhitzen der gleichen Menge Wasser auf einem Elektroherd 60 bis 80 % Energie. (Folien 28-29)	
5. Bei jedem Öffnen des aufgeheizten Backofens gehen etwa 20 % der Wärme verloren, die wieder nachgeheizt werden müssen. (Folien 30-31)	X
6. Außerdem ist es wichtig, beim Backen und Kochen den Elektroherd früh abzdrehen und die Restwärme zu nutzen. Der Backofen kann beispielsweise fünf bis zehn Minuten vor Ende der Gar- oder Backzeit abgedreht werden. Nach dem Ankochen oder Anbraten sollte von der höchsten Schaltstufe auf eine niedrige umgeschaltet werden. (Folie 32)	X

¹¹ Quelle: Vattenfall AG (2012). Broschüre „Energie sparen – im Haushalt“ (Auflage 2011). Internet: http://www.vattenfall.de/de/file/Energie_sparen_im_Haushalt_HH-B_Januar2012.pdf_19538364.pdf?WT.ac=search_success (Heruntergeladen am 20.4.2012)

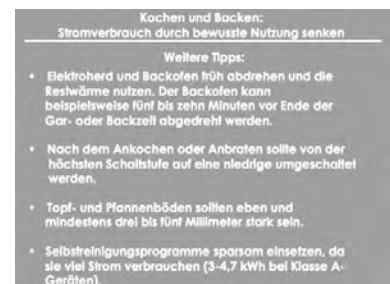
7. Topf- und Pfannenböden sollten eben und mindestens drei bis fünf Millimeter stark sein. Sind sie verbeult oder verbogen, wird die Wärme nicht mehr optimal übertragen. (Folie 32)	
8. Garungszeiten von Tiefkühl- oder Kühlgut können verringert werden, indem es nicht direkt von der Kühlung in Topf, Pfanne oder Ofen gegeben wird (erst auftauen lassen). (Folien 30-31)	X
9. Beim Backen mit Umluft kann die Temperatur 20-30° niedriger als bei Ober-/Unterhitze sein. ¹² (Folien 30-31)	
10. Beim Umluftbackofen gleichzeitig auf mehreren Ebenen statt mehrmals hintereinander backen senkt den Stromverbrauch.	
11. Zum Aufbacken von Brötchen reicht in der Regel auch der Toaster. Der Stromverbrauch ist zumindest bei geringen Mengen niedriger.	X
12. Selbstreinigungsprogramme sparsam einsetzen, da sie viel Strom verbrauchen (3-4,7 kWh bei Klasse A-Geräten). (Folie 32)	



Folien 28-29



Folien 30-31



Folie 32

Die Deutsche Energie-Agentur empfiehlt, für die Zubereitung kleiner Portionen die Mikrowelle zu nutzen. Im direkten Vergleich mit Elektroherd oder Backofen benötigt sie hierfür deutlich weniger Strom und Zeit:

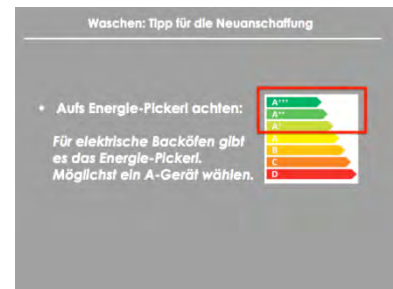
„Um zwei Toasts mit Käse zu überbacken, benötigt die Mikrowelle nicht nur viel weniger Zeit als der Elektrobackofen, sondern auch nur ein Zehntel der Energie. Sogar um 250 Gramm Kartoffeln gar zu kochen, verbraucht die Mikrowelle noch 30 Prozent weniger Strom als der Elektroherd. Für große Mengen und aufwendige Gerichte sind jedoch Herd und Backofen die stromeffizienteren Alternativen.“¹³

¹² Quelle: <http://www.strominventur.de/stromverbrauch/backofen/stromverbrauch-backofen> [abgerufen am 27.4.2012]

¹³ Quelle/Text: Deutsche Energie-Agentur GmbH

Tipp für die Neuanschaffung eines Geräts:

- Für elektrische Backöfen gibt es das Energie-Pickerl. Möglichst ein A-Gerät wählen (Folie 33).



Folie 33

12.4.5 Fernseher & Co

Je größer der Fernseher, desto mehr Strom wird verbraucht.

Die Online-Informationsplattform topprodukte.at gibt folgende Anhaltspunkte für neue Geräte (dabei sollte beachtet werden, dass der Verbrauch von älteren Modellen, insbesondere von Röhrengeräten und Plasmabildschirmen, auch deutlich darüber liegen kann)¹⁴:

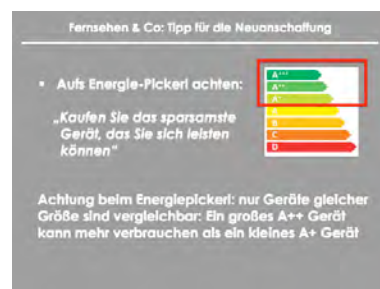
Energie-effizienzklasse	Bildschirm-diagonale	Leistung Betrieb	Leistung Stand-by	Jahreskosten Betrieb 4Std/Tag	Jahreskosten Stand-by 20Std/Tag
A+	80cm	30W	0,2W	€ 8,76	€ 0,29
A+	107cm	45W	0,15W	€ 13,14	€ 0,22
A+	140cm	66W	0,15W	€ 19,27	€ 0,22
A++	203cm	131W	0,15W	€ 38,25	€ 0,22

Stromverbrauch durch bewusste Nutzung senken:

- Fernseher, DVD-Player, Spielekonsolen, etc. sollten nur eingeschaltet sein, wenn Sie auch wirklich benutzt werden (Folie 34).



Folie 34



Folie 35

Tipps für die Neuanschaffung eines Geräts (Folie 35):

- Beim Kauf eines neuen Fernsehers sollte beachtet werden, dass das Energiepickerl nur die Energieeffizienz von Geräten derselben Größe vergleichbar macht. Ein großes A++

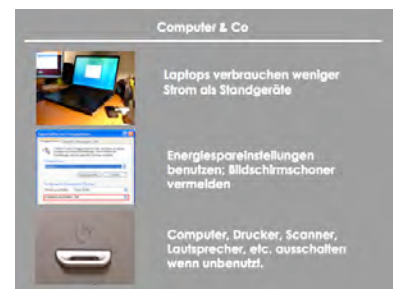
¹⁴ Quelle: topprodukte.at, abgerufen am 6.6. 2012

Gerät hat, beispielsweise, zwar einen niedrigeren Verbrauch als A oder A+ Geräte derselben Größe aber oft dennoch einen höheren als kleinere A oder A+ Fernseher (siehe Tabelle oben). Daher ist sowohl die Größe als auch der tatsächliche Stromverbrauch zu beachten.

2. Nicht nur auf den Energieverbrauch im Betrieb achten, sondern auch auf den im Stand-by Modus. Bei A+ und A-Geräten liegt dieser nur noch zwischen 0,15 – 0,2 W.

12.4.6 Computer & Co.

Ein Notebook/Laptop ist die energiesparendste Lösung, wenn keine spezielle technische Ausstattung benötigt wird. Die technische Ausstattung wirkt sich entscheidend auf den Stromverbrauch aus (Folie 37). Daher sollte schon beim Kauf überlegt werden, was wirklich benötigt wird. Insbesondere Grafik- und Soundkarten können den Strombedarf eines Computers in die Höhe treiben. Ein Vergleich von 80



Folie 37

Grafikkarten durch die IT-Testplattform Ht4U im Jahr 2010¹⁵ ergab eine Bandbreite von 13,5 bis 338,3 Watt beim Betrieb von Spielen; dieselben Karten haben aber auch im sogenannten Idle-Zustand („Leerlauf“) eine Leistungsaufnahme von 6,5 – 88,5 Watt. Sehr leistungsstarke Grafikkarten werden im Privatbereich in erster Linie für den Betrieb aufwändiger Computerspiele und für die Videobearbeitung eingesetzt.

Stromverbrauch durch bewusste Nutzung senken (Folie 37):

1. Wird der Computer vorübergehend nicht benutzt, sollte der „Energiespar-„ oder „Ruhezustandsmodus“ gewählt oder, besser, der PC und der Monitor ganz ausgeschaltet werden.
2. Auf Bildschirmschoner sollte verzichtet werden.
3. Der Energiesparmodus der eigenen Software sollte aktiviert werden.
4. Zusatzgeräte (Drucker, Scanner, Lautsprecher usw.) sollten nur bei Nutzung eingeschaltet werden. Wenn ein Gerät keinen Ein- und Ausschalter besitzt, kann es über eine schaltbare Steckerleiste ans Stromnetz angeschlossen werden.

¹⁵ http://ht4u.net/reviews/2010/gesamtvergleich_leistungsaufnahme_grafikkarten/ (abgerufen am 20.6.2012)

Tipps für die Neuanschaffung eines Geräts:

1. Beachten, ob leistungsstarke Sound- oder Grafikkarten eingebaut sind und ob diese für den gewünschten Einsatz des Geräts wirklich notwendig sind.
2. Bevorzugen Sie nach Möglichkeit ein Laptop
3. Stromverbrauch im Betrieb und im Stand-by-Modus berücksichtigen.

12.4.7 Stand-by Verbrauch vermeiden – Die Summe macht's

Besonders leicht vermeidbare Stromkosten entstehen im Haushalt durch so genannte „Leerlaufverluste“ von Geräten. Im Zusammenhang mit der Warmwasserbereitung (Modul 8) wurde bereits auf die Problematik hingewiesen, dass elektrische Speicher permanent beheizt werden, also auch wenn gar kein warmes Wasser gebraucht wird. Ähnlich verhält es sich mit zahlreichen Elektrogeräten, die im Bereitschaftsbetrieb („Stand-by“) betrieben werden. Statt Fernseher, Computer, Ladegeräte, etc. vollständig vom Stromkreislauf zu trennen, bleiben diese auch bei Nichtgebrauch oft in diesem Stand-by-Modus mit dem Stromnetz verbunden.

Übers Jahr gesehen entstehen so oft beträchtliche Summen an sinnlos verschwendeter Energie, die durch Abschalten bzw. richtigen Einsatz von schaltbaren Steckerleisten, Timern oder Thermostopps etc. gespart werden könnte. Bei einem einzelnen Gerät macht dies nicht so viel aus, bei mehreren Geräten können aber in einem durchschnittlichen Haushalt in einem Jahr 150 – 200€¹⁶ für den Stand-by Verbrauch zusammenkommen. Die folgende Überschlagsrechnung von *DieEinsparBerater OHG/DerEinsparShop.de* gibt einen Überblick (Kostenangabe verändert; hier angenommener Strompreis. 20 Cent/kWh)¹⁷:

Stand-by Verbrauch: Beispiele und Kosten

Gerät	Typische Leistungsaufnahme im Stand-by Modus	Durchschnittl. Stand-by Zeit pro Tag	Verbrauch pro Jahr	Kosten pro Jahr
DSL-Router mit	12 W	20 h	88 kWh	€ 17,60
Set-Top-Box /	6 W	19 h	42 kWh	€ 8,40
TV neu	1 W	20 h	7 kWh	€ 1,40
TV alt	6 W	20 h	44 kWh	€ 8,80
Video- oder	6 W	23 h	50 kWh	€ 10,00
HiFi-Anlage	10 W	20 h	73 kWh	€ 14,60
drei Radios	5 W	21 h	38 kWh	€ 7,60

¹⁶ Quelle: Oberösterreichischer Energiesparverband „Hohe Stromkosten – nicht bei mir!“ Linz 2007

¹⁷ Quelle: <http://www.dieeinsparinfos.de/strom-spahren/stand-by-verbrauch/> (abgerufen am 6.6.2012)

Gerät	Typische Leistungsaufnahme im Stand-by Modus	Durchschnittl. Stand-by Zeit pro Tag	Verbrauch pro Jahr	Kosten pro Jahr
PC mit Monitor	20 W	20 h	146 kWh	€ 29,20
2 Handys	4 W	22 h	32 kWh	€ 6,40
Schnurloses	2 W	23 h	16 kWh	€ 3,20
Anruf-	3 W	24 h	26 kWh	€ 5,20
Summe	75 W		562 kWh	€ 112,40

Woran ist Stand-by Verbrauch zu erkennen?

- Lämpchen oder Digitalanzeigen blinken oder leuchten.
- Das Gerät bleibt auch lange nach dem Ausschalten noch warm (Trafo befindet sich vor dem Hauptschalter)
- das Gerät summt oder brummt leise (z.B. Transformatoren)

Bei welchen Geräten kommt Stand-by vor?

- Unterhaltungselektronik (z.B. Fernseher, Antenne, DVD-Player, Radio, HiFi-Anlage, DVBT-Box, SAT-Receiver, Spielbox etc.).
- PC und Internet (z.B. Netzgeräte von Notebook, Drucker, externe Festplatten und DVD-Brenner, Router/Modem, Miniboxen, etc.)
- Haushaltsgeräte (z.B. Kaffeemaschine, Toaster, Netzgeräte bzw. Ladegeräte von Ministaubsaugern und Kleingeräten wie elektrische Rasierer, Zahnbürsten etc.)

Dieser unnötige Stromfluss kann durch folgende Maßnahmen verhindert werden (Folie 39):

- Die einfachste Methode: Stecker ziehen oder am Hauptschalter ausschalten. Stecker ziehen ist vor allem bei Handy- und sonstigen Ladegeräten der einfachste Weg.
- Schaltbare Steckdosenleiste: mit einem Klick können alle angesteckten Geräte ausgeschaltet werden. Besonders gut geeignet für TV & Co sowie Computer und Zusatzgeräte
- Master Slave Steckdosenleisten: hier werden durch das Ausschalten eines Verbrauchers (Master) sämtliche mit an die Steckdosenleiste angeschlossenen Verbraucher (Slave), vom Netz getrennt.



Folie 39

Immer häufiger gibt es in privaten Haushalten Kaffeevollautomaten (Folie 40), die ständig im Bereitschaftsmodus sind. Diese Geräte, die dauernd eine Menge Wasser warm halten, werden oft bewusst angelassen oder es wird vergessen, sie auszuschalten. Nach der deutschen Energieagentur dena¹⁸ kann bei einem durchschnittlichen Kaffeevollautomaten mit jährlichen



Folie 40

Stromkosten in Höhe von etwa 34 Euro gerechnet werden. Geräte mit einer „Auto-Off Funktion“ schalten nach einer bestimmten, auch individuell programmierbaren Zeit die Wassererwärmung automatisch ab. Dadurch reduzieren sich Stromkosten unter gleichen Bedingungen¹⁹ auf etwa 11 Euro. Am sparsamsten ist es jedoch, das Gerät nach jedem Gebrauch auszuschalten!

12.5. Vorschläge zur Didaktik

In der Einstiegsphase werden kurz die Inhalte des vorangegangenen Moduls wiederholt und gegebenenfalls offene Fragen beantwortet. Im Anschluss werden die KT gefragt, ob sie sich erinnern, welche Anteile die verschiedenen Gerätetypen am Stromverbrauch in einem typischen Haushalt besitzen. Hierzu werden die Folien 19 und 20 aus Modul 2 erneut gezeigt (Folien 2 und 3 in der Präsentation dieses Moduls). Erklären Sie, dass Sie sich in diesem Modul mit den Bereichen „Kühlen und Gefrieren“, „Spülen und Waschen“, (Trocknen: in Modul 13), „Kochen“, „TV, PC & Co“ und „Stand-by“ beschäftigen wollen. Die Heizungspumpe wurde bereits besprochen, „Beleuchtung“ und ein paar weiteren Geräten werden Sie sich im nächsten Modul zuwenden. Die verschiedenen Elemente der Unterrichtsgestaltung können durch die Powerpoint-Präsentation begleitet werden.

Zum Einstieg in das Thema Kühlgeräte können Kärtchen in 2 Farben mit der Bitte an die TeilnehmerInnen ausgegeben werden, auf die Kärtchen der einen Farbe zu notieren, was man tun kann, um bei Kühlgeräten durch das Nutzungsverhalten Strom zu sparen (pro Handlungsoption 1 Kärtchen). Auf die Kärtchen der anderen Farbe wird geschrieben, worauf (im Sinne des Energiesparens) beim Neukauf eines Kühlgeräts geachtet werden soll. Diese Kärtchen können anschließend auf einer Pinnwand gesammelt, besprochen und durch Tipps von den DozentInnen ergänzt werden. Zur Illustration und zur Wiederholung kann die Powerpoint-Präsentation (Folien 5-12) genutzt werden. Sollten Kühlgeräte in der Nähe des Unterrichtsraums

¹⁸ Quelle: Internet: <http://www.thema-energie.de/strom/haushaltsgeraete/kleingeraete/espressomaschine.html> (Aberufen am 23.6.2012)

¹⁹ Berechnungsgrundlagen: 2.000 Tassen Kaffee pro Jahr inkl. Bereitschaftsmodus und Stand-by, effizientes Gerät mit 55 kWh Jahresverbrauch und durchschnittliches Gerät mit 170 kWh Jahresverbrauch; Angenommener Strompreis der dena von 24 Cent/kWh hier umgerechnet auf den für Österreich realistischeren Wert von 20 Cent/kWh.

vorhanden und zugänglich sein, können zahlreiche Aspekte auch dort vor Ort besprochen werden. Besonders hilfreich wäre es, wenn bis zum nächsten Unterrichtstag ein Energiemessgerät angeschlossen werden könnte, um eine Langzeitmessung durchzuführen. In diesem Zusammenhang wird auf die unterschiedlichen Phasen des Kühlbetriebs hingewiesen und die Problematik einer Momentaufnahme der Leistung besprochen (vgl. Modul 9). Zur Demonstration des Wechsels zwischen Kühl- und Ruhephasen wird die Aufmerksamkeit der KT auf die Geräuschentwicklung gelenkt.

Bei den Themen *Waschmaschine* und *Geschirrspülmaschine* kann ähnlich vorgegangen und die KT gebeten werden, selbst jeweils Ideen aufzulisten, wie beim Betrieb dieser Geräte Strom gespart werden kann. Fragen Sie aber zunächst, was die Strommessung der eigenen Waschmaschine ergeben hat und lassen Sie sich die Werte (Waschtemperatur, Dauer des Waschgangs, Schleudern (ja/nein) und die Verbrauchswerte diktieren und notieren diese an der Tafel oder dem Flipchart. Besprechen Sie kurz die Erfahrungen der KT und lassen Sie sie zum Energiebedarf beim Wäschewaschen Stellung nehmen. Ein Rechenbeispiel zum Einsparpotential beim Waschen mit verschiedenen Temperaturen kann in der Gruppe zunächst von jedem/r einzelnen gerechnet und anschließend verglichen und diskutiert werden. Hierzu wird Folie 15 gezeigt und in Absprache mit den KT eine Anzahl von Wäschen (pro Woche, Monat oder Jahr) bei einer bestimmten Temperatur festgelegt. Als Ausgangswerte können auch ihre eigenen Messungen (aus der Aufgabe aus Modul 11) herangezogen werden. Sie sollen dann selbstständig errechnen – bei einem gegebenen Preis pro kWh – welche Kosten entstehen, wenn statt mit der gewählten mit einer anderen Temperatur gewaschen wird. Anschließend wird kurz das Thema „Niedrige Temperaturen beim Waschen, Hygiene und Gesundheit“ in der Gruppe besprochen und die Meinungen der KT dazu erfragt. Eventuelle Bedenken gegenüber niedrigen Waschtemperaturen sollen ernst genommen werden und es soll mit Argumenten auf sie eingegangen werden. Das ist eine gute Übung für die KT, denen solche Fragen auch in der Beratungspraxis begegnen werden.

Beim Thema *Kochen und Backen* werden die KT aufgefordert, Ideen zu den Darstellungen auf den Folien 28 und 30 zu entwickeln. Lassen Sie mehrere KT ihre Ansichten äußern und besprechen Sie die Ansichten, bevor Sie die jeweils folgende Folie mit der Auflösung zeigen. Sollte es eine Gelegenheit geben, einen Elektroherd/Backofen im Original zu betrachten, wäre eine Möglichkeit (ähnlich wie auf Folie 28), eine Situation mit verschiedenen Töpfen (und Backofeninhalten) zu inszenieren und die KT um „Korrekturen“ im Sinne des Energiesparens zu bitten. Dabei dürfen und sollen sie selbstständig die Utensilien umarrangieren, bis die Gruppe mehrheitlich der Überzeugung ist, die beste Lösung gefunden zu haben. Bitten Sie dann einzelne KT um eine Erklärung für ihre Entscheidungen.

Die Benutzung von Fernsehern und Computern ist häufig Anlass zu Diskussionen zwischen Eltern und Kindern. Vielleicht kennen manche KT das aus eigener Erfahrung und haben Lust, sich an einem Rollenspiel dazu zu beteiligen. Dabei übernehmen ein bis zwei von ihnen die Rolle der Kinder oder Jugendlichen, deren Hauptinteresse es ist, viele Stunden fernzusehen oder an Computerspielen zu sitzen, Computer und Fernseher auch nebenbei laufen zu lassen und sich um Stromrechnungen und Ökologie nicht zu kümmern. Die Aufgabe von ein oder zwei weiteren KT als Eltern ist es, ihren Kindern die Argumente für Energiesparen in diesem Bereich nahezubringen. Die jeweils nicht aktiv am Spiel beteiligten KT beobachten die Szene und kommentieren sie im Anschluss. Erörtern Sie mit der Gruppe, welche Erkenntnisse sich aus dem Spiel für die Beratungspraxis ziehen lassen.

Die Stand-by Verbräuche verschiedener mitgebrachter Gegenstände wie z.B. Handyladegeräte, CD-Player, Tischstaubsauger, elektrische Zahnbürste etc. können von den KT gemessen werden. Dazu werden einige Messgeräte benötigt, die auch schon niedrige Stand-by Verbräuche (ab 0,5 W) anzeigen. Die TN können sich für diese Messungen in Kleingruppen zusammentun und anschließend für zwei bis drei dieser Gegenstände für eine angenommene Stand-by Zeit pro Tag Rechnungen zum Jahresverbrauch anstellen und die dabei anfallenden Kosten berechnen. Zuletzt werden in der gesamten Gruppe die Ergebnisse der Messungen und Rechnungen vorgestellt und diskutiert. In diesem Zusammenhang können auch schaltbare Steckdosenleisten und die vielleicht nicht jeder/jedem bekannte Master/Slave-Steckdosenleiste vorgeführt werden.

Abschließend werden die Arbeitsblätter ausgeteilt und entweder sofort bearbeitet oder als Hausübung bis zur nächsten Sitzung mitgegeben.

Diese Skriptum enthält Angaben aus:

"die umweltberatung", Infoblatt: *Energie sparen bringt's*, www.umweltberatung.at/downloads

"die umweltberatung", Infoblatt: *Strom sparen im Haushalt*, www.umweltberatung.at/downloads

"die umweltberatung", Online-Artikel: *Keimfrei waschen*,

<http://www.konsumentinnen.umweltberatung.at/start.asp?ID=16329> (abgerufen am 17.6.2012)