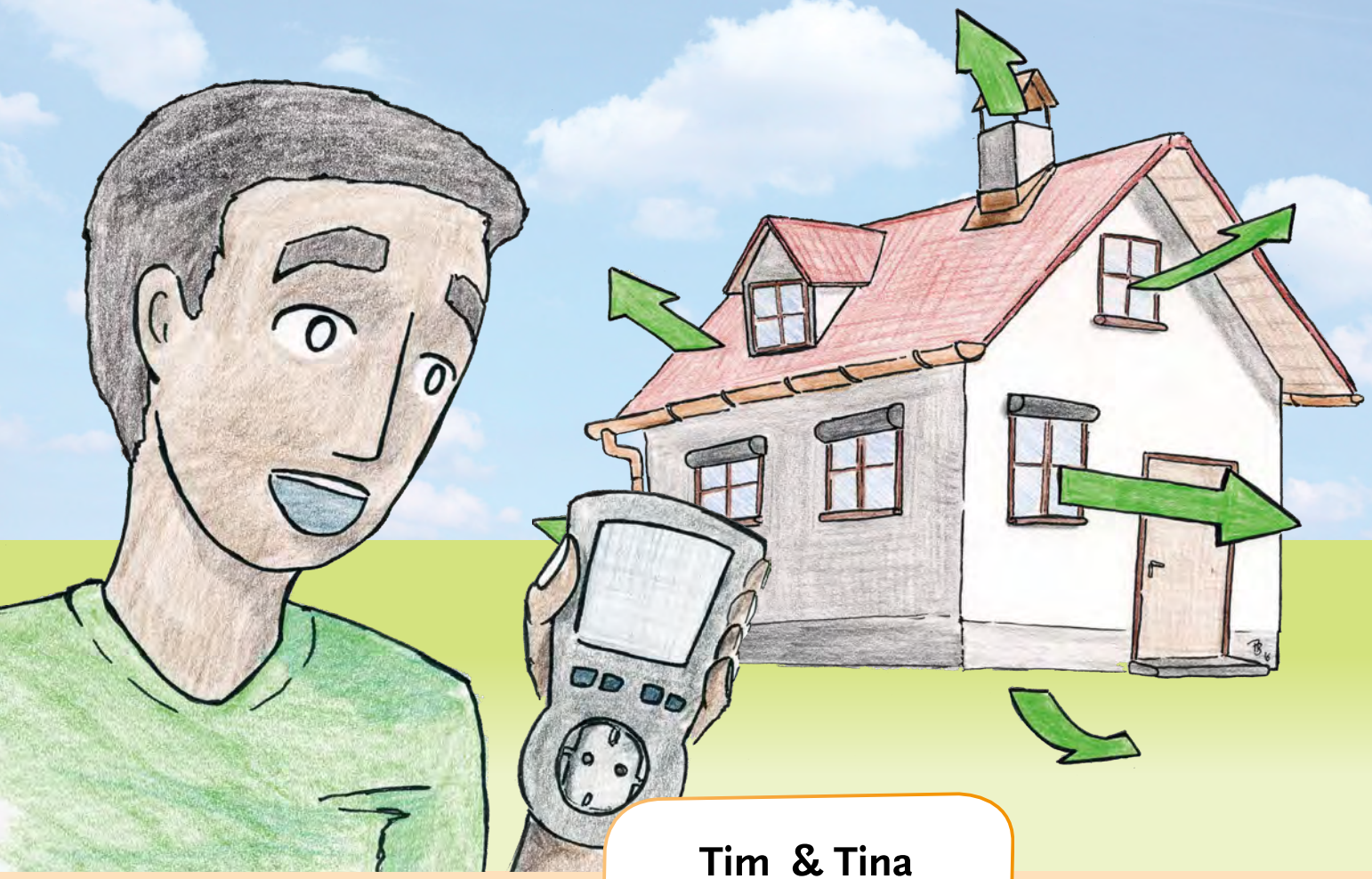
Energieräubern auf der Spur

Band 2 - März 2016

Klima- und Energie-Modellregionen
heute aktiv, morgen autark



Tim & Tina als Energiedetektive!

Tim und Tina gehen auf die Suche nach Energieräubern im Haushalt.

Energieeffizienzgesetz

Energieeffizienz

Ein Vorgang ist dann effizient, wenn ein bestimmter Nutzen mit möglichst geringem Energieaufwand erreicht wird. Dies entspricht dem ökonomischen Prinzip.
Eine Steigerung der Energieeffizienz führt meist zu einer Energieeinsparung.

Am 9. Juli 2014 wurde ein Gesetz im Nationalrat beschlossen, das eine Verbesserung der Energieeffizienz um 20 % bis zum Jahr 2020 vorschreibt.

Energieeffizienzgesetz

Ziel des Bundes-Energieeffizienzgesetzes ist es, bis zum Jahr 2020:

- ✓ *Die Energieeffizienz um 20 % zu verbessern.*
- ✓ *Die Versorgungssicherheit zu verbessern.*
- ✓ *Den Anteil erneuerbarer Energie zu erhöhen.*
- ✓ *Den Ausstoß von Treibhausgasen zu verringern.*
- ✓ *Positive Impulse für die Wirtschaft zu setzen.*
  Man rechnet mit 6.400 neuen Jobs im Bereich der Energieeffizienz.
  Man rechnet mit einer Erhöhung des Bruttoinlandsproduktes (= Summe aller erzeugten Güter und aller erbrachten Dienstleistungen) um 550 Mill. Euro.

Wer sich genauer informieren will:
www.bmwfw.gv.at/EnergieUndBergbau/Energieeffizienz/Seiten/Energieeffizienzpaket.aspx

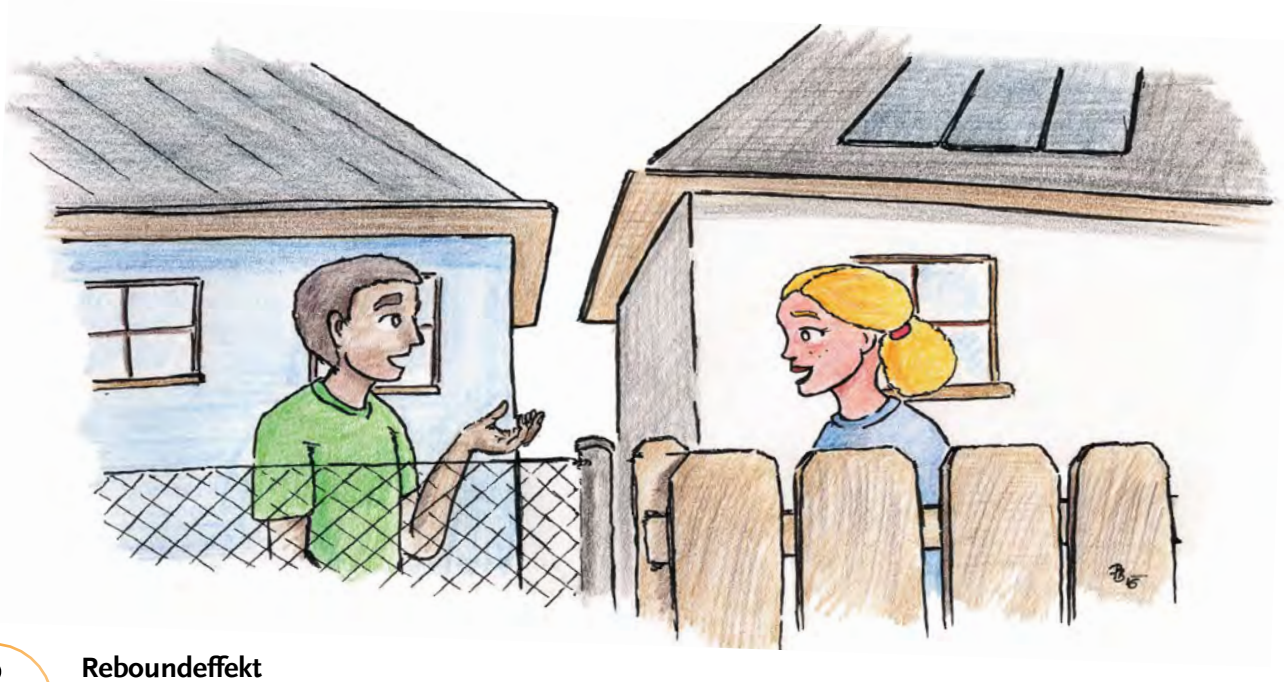
Tim und Tina als Energiedetektive

TIM: Meine Eltern haben vorige Woche das neue Auto bekommen, nur mehr 4,5 l Verbrauch auf 100 km. Seitdem muss ich nicht mehr mit dem Fahrrad um die Frühstückssemmerl fahren. Das macht Papa jetzt mit dem Auto.

TINA: 4,5 l auf 100 km ist wirklich wenig Treibstoff, aber...

TIM: Kein „Aber"! Wir sparen sogar noch mehr Energie, nachdem wir auf der Energiesparmesse waren. Das ist uns richtig lustig geworden. Alle Räume haben wir mit coolen LEDs ausgestattet, sehr hell und das lästige, ständige Ausschalten - „Du musst Strom sparen!" - ist auch vorbei.

TINA: Jetzt weiß ich, dass du das mit dem Energiesparen nicht wirklich verstanden hast. Bei euch wird ja die gesparte Energie gleich wieder verschwendet, weil ihr so bequem geworden seid. Tim, ich möchte mit dir gemeinsam jetzt einige Lebensbereiche anschauen und wir klären, wie das mit dem Energiesparen wirklich geht.



Reboundeffekt

Effizienzsteigerungen senken die Kosten für Produkte oder Dienstleistungen. Dies kann dazu führen, dass sich das Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer ändert: Sie verbrauchen mehr Energie - die ursprünglichen Einsparungen werden teilweise wieder aufgehoben.

Wir mögen es warm - Die Heizung

TINA: Ich mag es gern, wenn es daheim richtig schön warm ist.

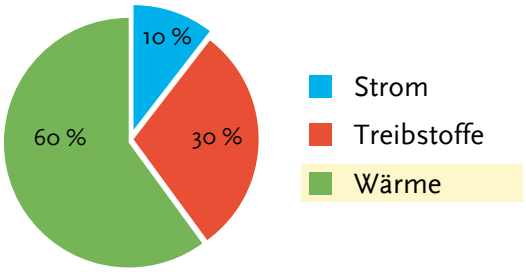
TIM: Das kostet doch sehr viel Energie!

TINA: Stimmt! Es gibt aber viele Dinge, die ich beachten kann, um weniger Energie dafür zu verbrauchen.
Ich zeige dir jetzt die Zeichnung eines Hauses und du darfst raten, an welchen Stellen wie viel Wärme verloren geht. Man kann das mit einer Wärmebildkamera ganz genau sichtbar machen.

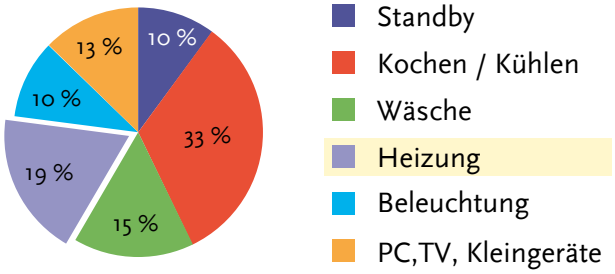
Wärmebrücken

Das sind Schwachstellen des Gebäudes, bei denen an örtlich begrenzten Stellen mehr Wärme verloren geht als durch andere, gut gedämmte Flächen.

Gesamtenergieverbrauch eines Haushalts



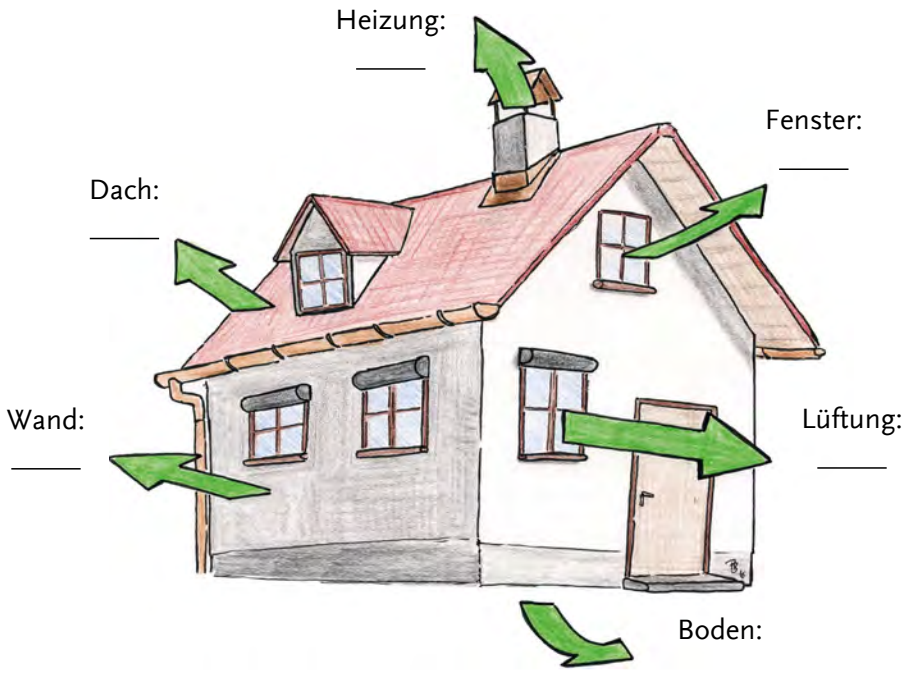
Energieverbrauch für Strom



60% des gesamten Energieverbrauchs und 19% des Stromverbrauchs braucht die Wärme.

Aufgabe 1

Ordne den einzelnen Gebäudeteilen die entsprechenden Prozentsätze zu:



Antwortmöglichkeiten:

A	30 - 35 %
B	20 - 25 %
C	20 - 25 %
D	15 - 20 %
E	10 - 20 %
F	5 - 10 %

TIPPS:

- ✓ Eine gute Dämmung der obersten Geschoßdecke (zum Dachboden hinauf) bringt, im Vergleich zum Aufwand, am meisten.
- ✓ Räume entsprechend ihrer Verwendung heizen, zB Wohnzimmer 21°, Vorraum 15°, Küche 18°
- ✓ 1° weniger bei der Raumtemperatur bedeutet 6 % Heizkostenersparnis.
- ✓ Heizungsthermostat verwenden (geringere Temperatur in der Nacht einstellen).

Heizungspumpen - die versteckten Stromfresser

Heizungspumpen sind dafür verantwortlich, dass das Wasser zu den Heizkörpern transportiert wird. Diese Pumpen können, wenn sie falsch dimensioniert oder schon alt sind, bis zu einem Fünftel der Stromkosten ausmachen. Pumpen mit 100 Watt Leistung lassen sich relativ einfach gegen eine geregelte Pumpe mit 25 Watt oder weniger austauschen.
Das bedeutet: Gleiche Wärme in der Wohnung, aber bis zu 80 % weniger Stromverbrauch.

Frische Luft für die grauen Zellen

TIM: Ich habe den besten Sparvorschlag, damit weniger Wärme nach außen dringen kann: Im Winter machen wir die Fenster nie auf, du siehst ja selbst wie viel Wärme da hinausgeht.

TINA: Das geht aber gar nicht! Denk nur daran, wie oft du am Tag einatmest - es ist ca. 25 000 Mal. In einem nicht gelüfteten Raum nimmt der Sauerstoffgehalt der Luft stark ab, dafür steigt der Kohlendioxidgehalt. Du wirst müde, deine Atemwege können leichter erkranken, du kannst dich schlecht konzentrieren.

TIM: Es wird also gelüftet, damit die „verbrauchte“ Luft ausgetauscht wird.

TIPPS:

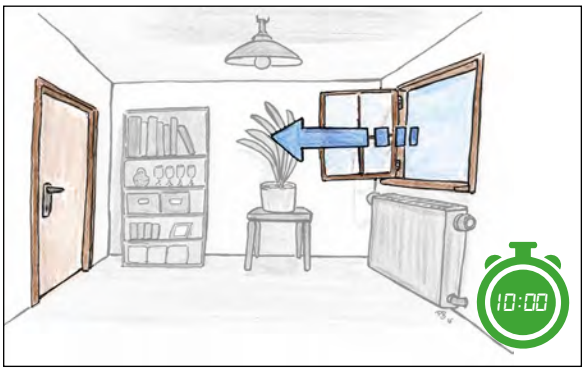
- ✓ Regelmäßig lüften = ca. alle 2 Stunden im Wohnbereich.
- ✓ „Stoßlüftung“: Kurz lüften und die Fenster weit aufmachen.
- ✓ „Querlüftung“: Gegenüberliegende Fenster gleichzeitig öffnen.
- ✓ Im **Badezimmer** sofort nach dem Duschen lüften.
- ✓ Es ist sinnvoll, die Thermostatventile beim Lüften zu schließen.

Im **Schlafzimmer** entsteht besonders viel Wasserdampf (1 Liter pro Person in einer Nacht). Daher ist hier das Lüften wegen der Gefahr der Schimmelbildung besonders wichtig. Darum morgens und abends ausreichend Querlüften.
Wenn du auch im Winter gerne bei offenem Fenster schläfst, dann die Schlafzimmertür schließen, Heizung abdrehen und höchstens 1 Fenster gekippt lassen. Wichtig ist dann aber, in der Früh richtig zu lüften, die Fenster zu schließen und den Raum tagsüber zu beheizen.

Vorsicht Physik

Die Luft in Innenräumen

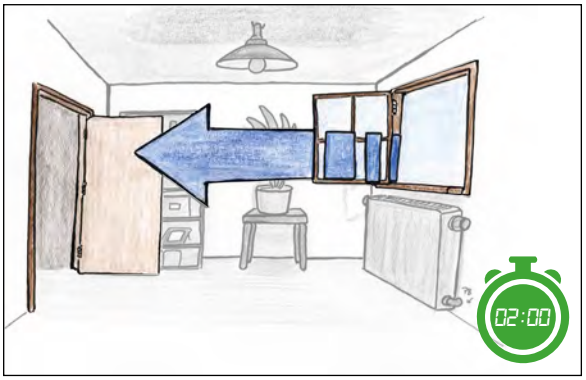
Die Wärme ist vorwiegend in den Wänden des Gebäudes, in den Möbeln und den Gegenständen, die sich im Raum befinden, gespeichert. Im Gegensatz dazu speichert Luft nur sehr wenig Wärme-Energie.
Je schneller beim Lüften die Luft ausgewechselt wird, umso weniger Wärme wird von den Möbeln und Wänden nach draußen transportiert.

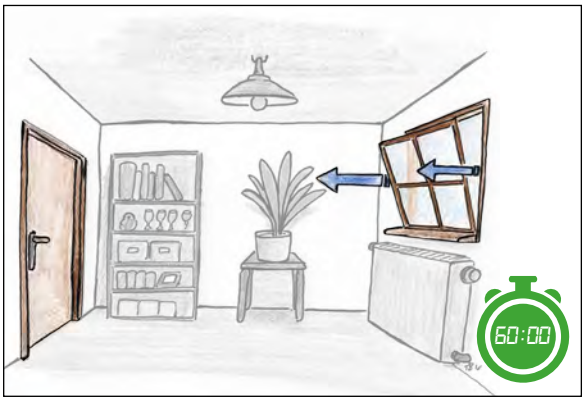


Luftzirkulation beim gekippten Fenster:

Die Wandflächen rund um das Fenster kühlen aus. Die einströmende kalte Luft fällt unmittelbar hinter oder seitlich des Fensters herab, wird über den hier installierten Heizkörper erwärmt, steigt auf und verlässt den Raum wieder durch das gekippte Fenster!

Es erfolgt nur eine Durchlüftung von ca. 0,8 m Raumtiefe hinter dem Fenster! Eine vollständige Durchlüftung des Raumes erfolgt erst nach 40 bis 120 Minuten.
Die Heizkosten steigen stark an!





Daher Folgendes beachten:

- ✓ Querlüften und nicht dauernd gekippte Fenster!
- ✓ Fensterkippen nur im Sommer!

Lüftungsdauer

Lüftungsdauer für einen vollständigen Luftaustausch im Raum - je nach Lüftungsart. Lüften mit Durchzug geht besonders schnell und spart Energie.

Energieräubern auf der Spur!

Das Warmwasser

TIM: Ich hoffe Tina, dass du keine Vollbäder nimmst.

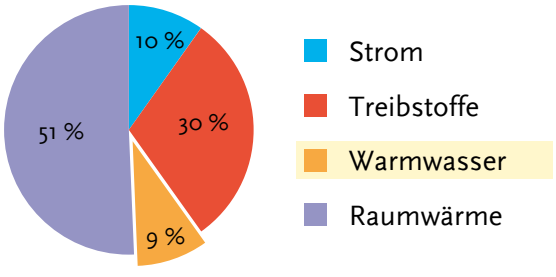
TINA: Sicher nicht, das dauert ja viel zu lange. Was ich in der Zeit alles tun kann!

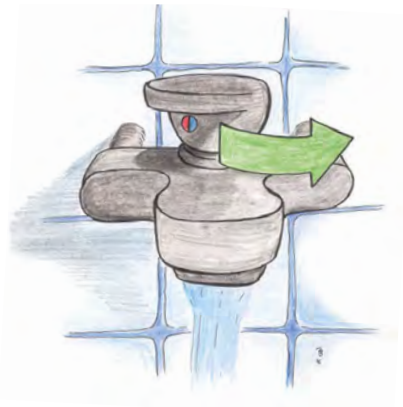
TIM: Da bin ich aber froh! Das Erzeugen von Warmwasser braucht nämlich ganz schön viel Energie.

TIPPS:

- ✓ Duschen braucht nur ein Drittel der Energie eines Vollbades.
- ✓ Ein tropfender Wasserhahn kann bis zu 2.000 l Wasserverlust pro Jahr verursachen.
- ✓ Einhandmischer auf „kalt“ stellen: Man wartet beim Händewaschen sowieso nicht auf das warme Wasser. Dieses fließt aber bei mittlerer Stellung des Mischers schon in die Leitung und kühlt dort ungenutzt wieder ab.

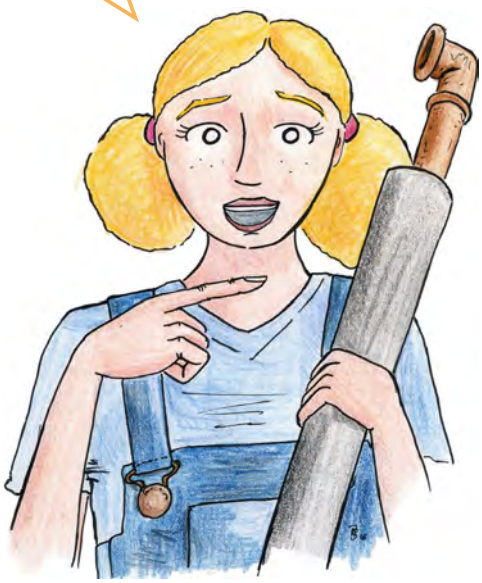
Gesamtenergieverbrauch eines Haushalts





Mischer immer auf „kalt“ stellen, dann sparst du Energie!

Sind bei euch zu Hause die Heizungsrohre gedämmt?

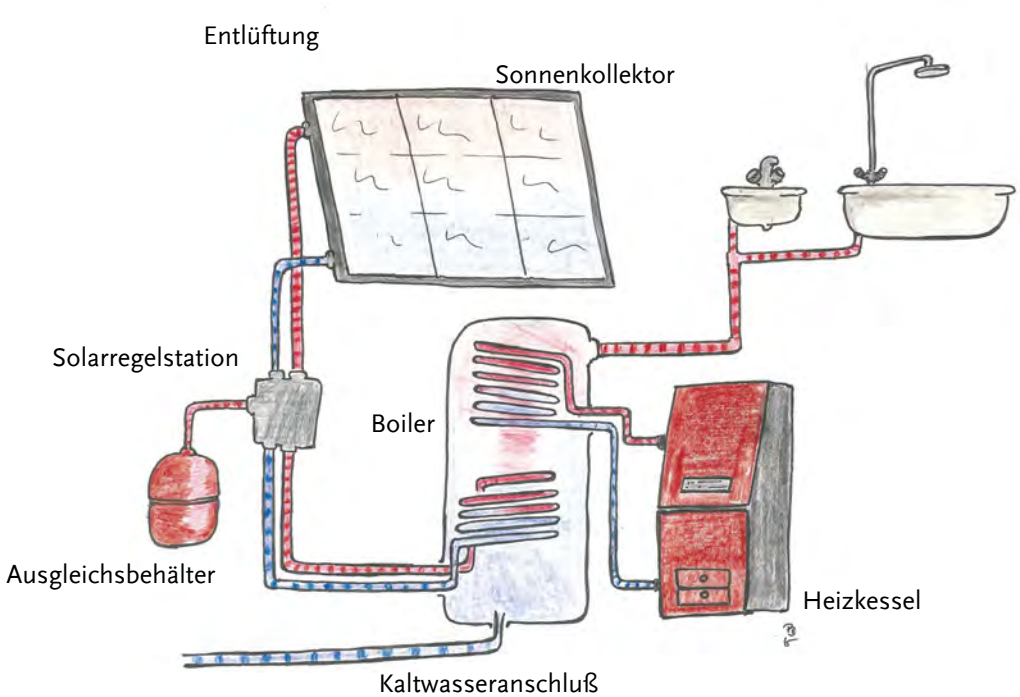


Jetzt wird es ein wenig technisch...

- ✓ Der Boiler soll gut gedämmt sein.
- ✓ Der Boiler soll möglichst nahe bei der Hauptentnahmestelle stehen, damit man kurze Leitungen hat.
- ✓ Erwärmung auf 65°C ist ausreichend.
- ✓ Kunststoffrohre dämmen besser als Metallrohre.
- ✓ Die Dicke des Dämmmaterials soll mindestens so groß sein wie der Querschnitt des Rohres.

Erzeugung des Warmwassers

Idealerweise wird Warmwasser wie folgt erzeugt:
im Winter: mit der Heizungsanlage
im Sommer: mit der Solaranlage



Energieräubern auf der Spur!

Standby - der teure „Nichtbetrieb“

TINA: In der Nacht sind alle Lampen ausgeschaltet, trotzdem leuchtet es in jedem Raum rot, grün oder blau - beim E-Herd, beim Fernseher, beim Drucker und bei vielen weiteren Geräten.

TIM: Hast du schon den Begriff „Standby-Betrieb“ gehört?

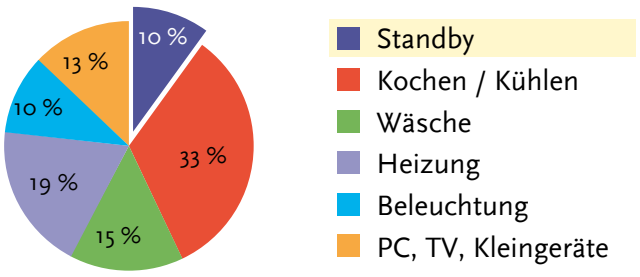
TINA: Ja schon, aber was ist das genau?

TIM: Die Geräte werden - wenn man sie längere Zeit nicht benützt - in einen Ruhezustand versetzt, in dem sie zwar viel weniger Strom brauchen, aber eben nicht komplett ausgeschaltet sind. Das ist ja eigentlich gut, aber im Haushalt sind das eine ganze Menge Geräte, die viele Stunden auf Standby sind. Dadurch wird viel Strom verschwendet.

TINA: Erklärst du mir, wie ich hier Strom sparen kann?

TIM: Natürlich gerne!

Standby-Anteil am Stromverbrauch eines Haushalts



Standby-Betrieb

Die meisten Geräte brauchen im Standby-Betrieb sehr wenig Strom.
1 Watt im Standby-Betrieb kostet pro Jahr nur ca. € 1,70.

Die Summe der vielen Geräte ist das Problem!

Für einen Haushalt könnte das so aussehen:

In der folgenden Tabelle ist NUR der Standby-Betrieb angegeben!

	Leistung (W)	Stunden/Tag	Verbrauch/Jahr (kWh)	Kosten/Jahr (Euro)
Fernseher neu	1	18	6,6	1,30
Fernseher alt	6	18	39,4	7,90
Sat-Receiver	6	18	39,4	7,90
HiFi-Anlage	8	20	58,4	11,70
3 Radio(wecker)	5	21	38,3	7,70
PC, Monitor, Drucker	20	20	146	29,20
ADSL-Router (WLAN)	7	20	51,1	10,20
Ladegerät für 2 Handys	4	23	33,6	6,70
Espressomaschine	2	23	16,8	3,40
Mikrowelle	3	23	25,2	5,00
Gesamt			**454,8**	**91,00**

Aufgabe 2

Mach doch mal eine Liste von Geräten, die bei euch zu Hause im Standby laufen!

Standby-Geräte:

Energieräubern auf der Spur!

Machen wir also etwas gegen diese Energieräuber!

Der Standby-Verbrauch kann sich also für einen Haushalt auf über 400 kWh pro Jahr summieren.

Das bedeutet, dass unsere Gemeinde, mit ca. 2500 Haushalten, einen Stand-by-Verbrauch von ca. 1 Mio. kWh pro Jahr hat.

Deutschland mit über 80 Mio. Einwohnern hat einen Standby-Verbrauch von ca. 17 Mrd. kWh. Das ist die Strommenge, die 2 Atom-kraftwerke in einem Jahr produzieren.

Beim Kauf:

Fragt beim Gerätekauf nach, wie hoch der Standby-Verbrauch ist. Seit 2014 gilt die Standby-Verordnung der EU für alle Geräte, die neu in den Handel kommen. Dabei gelten folgende Höchstwerte:

Maximal zulässige Leistungsaufnahme

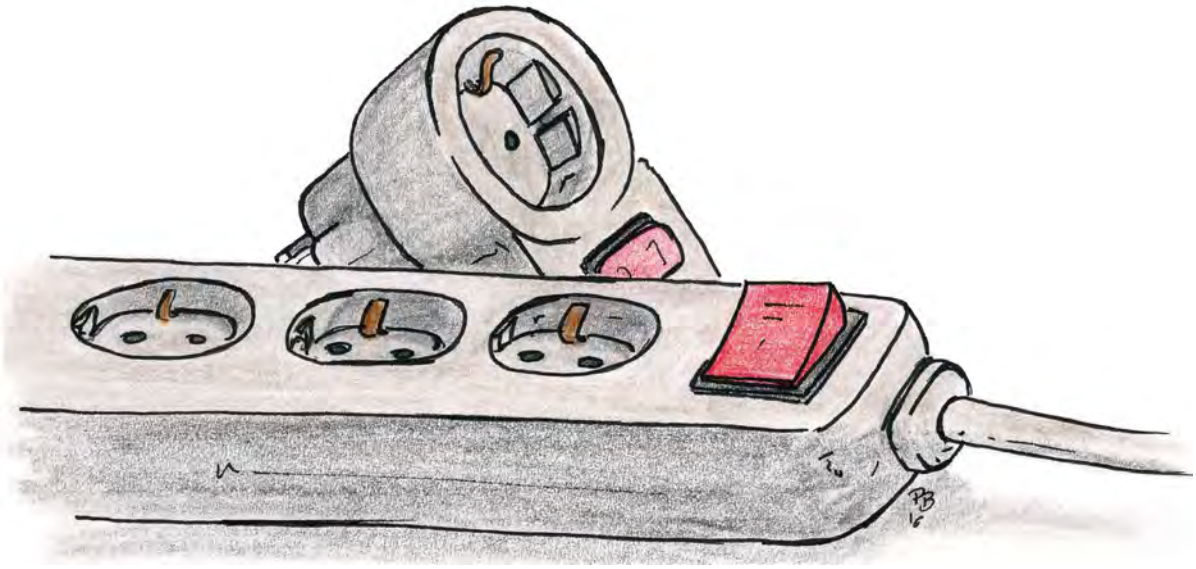
Standby ohne Informationsanzeige, eventuell mit Statusanzeige, z.B. Fernseher	*0,5 Watt*
Standby mit Informations- und Statusanzeige, z.B. Radiowecker	*1 Watt*

Alte Geräte haben meist einen sehr viel höheren Standby-Verbrauch.

Energieräubern auf der Spur!

Wir beachten:

- ✓ Aus sollte Aus sein: Schalte das Gerät nicht mit der Fernbedienung aus, wenn du es länger nicht brauchst, sondern mit dem Netzschalter direkt am Gerät.
- ✓ Ist kein Netzschalter vorhanden, kannst du einfach den Stecker aus der Steckdose ziehen. Bei Küchengeräten ist das recht praktikabel, z.B. bei der Mikrowelle.
- ✓ Sehr bequem sind Steckerleisten, mit denen man mehrere Geräte gleichzeitig vom Stromnetz trennen kann.
- ✓ Sehr viel nutzlose Energie braucht der Drucker, den man wirklich nur einige Minuten benützt, aber oft viele Stunden eingeschaltet hat.
- ✓ Unbedingt die Energiesparfunktion beim PC aktivieren und herunterfahren, wenn ihr ihn nicht braucht.
- ✓ Die Ladegeräte unserer vielen kleinen Helferlein (Handy, Tablet,...) immer ausstecken, wenn sie nicht gebraucht werden. Auch im Keller oder im Gartenhäuschen werdet ihr vielleicht etwas finden, z.B. die Ladegeräte der verschiedenen Akkuwerkzeuge.



Energieräubern auf der Spur!

Messen des Stromverbrauchs

Strommessgerät

Zum Feststellen des Stromverbrauchs bzw. Standby-Verbrauchs einzelner Geräte kann man sich kostenlos beim O.Ö. Energiesparverband ein Strommessgerät ausborgen.

TIPPS zur richtigen Verwendung:

- ✓ Strommessgerät zwischen Steckdose und Verbraucher einstecken.
- ✓ Mit „FUNC“ auf Watt einstellen.
- ✓ Ablesen und aufschreiben der Werte (Watt und Zeit) vor dem Herausziehen des Gerätes.
- ✓ Watt notieren - Zeit notieren - den Verbrauch ausrechnen. Z.B. 400 W Leistung, eine halbe Stunde eingeschaltet: 400 x 0,5 = 200 Wh = 0,2 kWh. (1.000 Wh = 1 kWh)
- ✓ Verbrauch ausrechnen: Das funktioniert nur bei gleichbleibender Leistung, nicht aber z.B. beim Dampfbügeleisen, wo sich die Leistung beim Betrieb ändert.
- ✓ Fest angeschlossene Geräte (E-Herd, Heizungspumpe) können nur mit Hilfe eines Fachmannes (Elektriker) gemessen werden.

Vorsicht Physik!

Energie ist die Fähigkeit, Arbeit zu verrichten!

Max Planck
Nobelpreis für Physik 1919

Energie

Energie wird in J (Joule) angegeben.

Das ist eine sehr kleine Einheit.
Gebräuchlicher ist kWh (Kilowattstunde).
1 J = 1 Ws (Wattsekunde)
1 kWh = 3.600.000 Ws = 3.600.000 J

Energie kommt in unterschiedlichen Formen vor.
Hier einige Beispiele:

- ✓ 1 l Benzin hat einen Energiegehalt von ca 10 kWh.
- ✓ Ein 4-Personenhaushalt braucht pro Jahr im Schnitt 4200 kWh an Strom.
- ✓ Die Energie in einer vollgeladenen Autobatterie ist ca. 0,5 bis 1 kWh.
- ✓ Ein Auto braucht für 100 km ca. 50 - 80 kWh an Energie.
- ✓ Das Kraftwerk Eckhartmühle erzeugt pro Jahr ca. 1.900.000 kWh.

Leistung ist Arbeit (Energie) pro Zeiteinheit

Leistung wird in W (Watt) angegeben. 1 kW = 1000 W

Bei Fahrzeugen wird noch PS (Pferdestärke) verwendet. 1 kW = 1,36 PS

Leistung kann zu jedem Zeitpunkt gemessen werden.
Energie wird über eine bestimmte Zeitspanne (eine Sekunde, eine Stunde oder ein Jahr) gemessen.

Aufgabe 3

Glühbirne mit Leistung P = 75 W, Zeitdauer t = 4 Stunden pro Tag, Preis pro kWh = 20 Cent

Berechne die Energie, die in einem Jahr verbraucht wird sowie die Kosten. Berechne zusätzlich die Energie und die Kosten für eine vergleichbare LED mit 10 W.

Energieräubern auf der Spur!

Immer schön cool bleiben

TINA: Mir ist so heiß, ich hole mir jetzt ein Eis.

TIM: Wo steht denn eigentlich euer Gefrierschrank?

TINA: Im Vorraum.

TIM: Habt ihr keinen Keller, da würde er eigentlich hin gehören?

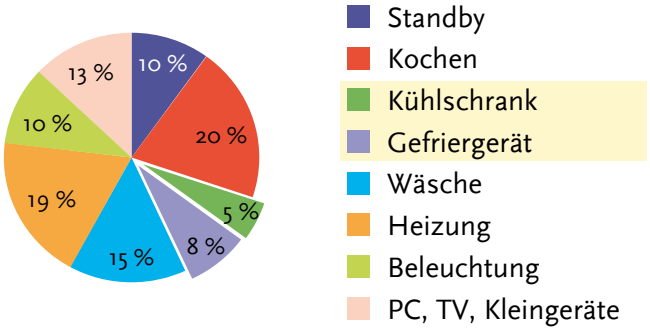
TINA: Warum?

TIM: Weil es dort kühler ist. 1° weniger Umgebungstemperatur spart 6 % Strom. Es soll auch mindestens ein Abstand von 5 cm zur Wand vorhanden sein, damit es zu keinem Wärmestau kommt. Und nicht vergessen: Lüftungsschlitze frei halten.

TIPPS:

- ✓ Kühler Aufstellort für das Gerät.
- ✓ Natürlich nur ausgekühlte Speisen in den Kühlschrank.
- ✓ Regelmäßig abtauen.
- ✓ Kühlrippen gelegentlich abstauben.

Anteil der Kühlgeräte am Stromverbrauch im Haushalt



Sprich über diese Punkte mit deinen Eltern

Größe der Geräte:

- ✓ Lieber ein größeres Gerät als zwei kleinere Geräte.
- ✓ Ein Gefriergerät soll ganzjährig mindestens zu zwei Drittel gefüllt sein.
- ✓ 1 bis 2-Personenhaushalt: ca. 100 bis 140 l Nutzinhalt, jede weitere Person: 50 l dazu

Art der Geräte:

- ✓ Eine Gefriertruhe braucht ca. 15 % weniger Energie als ein Gefrierschrank gleicher Größe. Es wird allerdings länger gesucht und dabei ist der Deckel offen!
- ✓ Kühl-Gefrierkombis: 2 getrennte Kühlkreisläufe sind sehr wichtig, Teile sollen getrennt zu öffnen sein.
- ✓ Wenn ein Gefriergerät vorhanden ist, kann man vielleicht auf den Kühlschrank mit Gefrierfach verzichten. Ein Kühlschrank mit ***Gefrierfach braucht nämlich um 20 - 30 % mehr Strom als einer ohne Gefrierfach.

Pflege:

- ✓ Abtauen: Spätestens wenn die Eisschicht 1 cm dick ist.
- ✓ Immer schauen, ob die Tür gut geschlossen ist - Dichtung kontrollieren.
- ✓ Abtau-Automatik = No-Frost-Geräte: Sehr praktisch, aber höherer Stromverbrauch, weil zwischendurch immer wieder die Temperatur steigt.

Einstellung:

- ✓ Auf die Temperatureinstellung achten!
- ✓ Kühlschrank: Ca. 7° (erste Stufe) ergibt gegenüber 5° eine Ersparnis von 15 %.
- ✓ Gefriergeräte: - 18° sind ausreichend.

Energieräubern auf der Spur!

Ein praktischer TIPP:

Lege tiefgefrorene Speisen zum Auftauen in den Kühlschrank.

Dabei wird die Kälte des Produktes ausgenutzt. Der Kühlschrank muss sich erst später einschalten, wir sparen Energie. Verantwortlich dafür ist die latente Wärme.

Obendrein ist auch die Qualität der aufgetauten Lebensmittel (z.B. Fleisch) besser.

Vorsicht Physik! - Latente Wärme

Wenn aus Wasser Eis wird, bildet sich aus den ungeordneten Molekülen ein geordnetes Kristallgitter. Hierbei wird vom Wasser viel Energie abgegeben. Dieselbe Energiemenge muss ich zuführen, wenn ich es wieder auftauen lasse. Dabei bleibt die Temperatur immer gleich, nämlich 0° C. Taue ich im Kühlschrank auf, dann kann ich die Energieaufnahmefähigkeit vom Eis ausnützen. Der Kühlschrank schaltet sich erst später wieder ein.

Das Schmelzen von 1 kg Eis braucht die gleiche Menge Energie wie die Erwärmung von 1 kg Wasser von 0° C auf 80° C.

Aufgabe 4

Ein neuer Kühlschrank soll gekauft werden. Drei Modelle kommen in die nähere Auswahl:

	Gerät A	Gerät B	Gerät C
Nutzinhalt in Litern	226	234	180
Energieeffizienzklasse	A+++	A++	A+
Automatisches Abtauen	Nein	Ja	Nein
0°-Zone	Nein	Ja	Nein
Elektronische Temperaturregelung	Ja	Ja	Nein
Super Kühlen	Ja	Ja	Nein
Stromverbrauch in kWh/Jahr	105,9	182,5	274
Anschaffungskosten in €	902,-	879,-	599,-

1. Berechne für jedes der drei Geräte die jährlichen Stromverbrauchskosten (0,20 €/kWh)
   A = _____ € B = _____ € C = _____ €

2. Berechne die Differenz im Stromverbrauch von Gerät A zu Gerät B, von Gerät B zu Gerät C und von Gerät A zu Gerät C. Gib die Veränderung in % an, wobei das Gerät mit dem geringeren Verbrauch die Basis (100 %) für deine Berechnung ist.
   A zu B = _____ € = _____ % B zu C = _____ € = _____ %
   A zu C = _____ € = _____ %

3. Berechne, welches der Geräte das günstigste ist, wenn du davon ausgehst, dass es 15 Jahre in Betrieb sein wird.
   Das günstigste Gerät ist Gerät _____

4. Für welches Gerät würdest du dich entscheiden? Begründe deine Entscheidung!
   Ich entscheide mich für Gerät _____ , weil _____
   _____

Energieräubern auf der Spur!

Neukauf von Elektrogeräten

Kaufe ein neues Gerät nur, wenn das alte **kaputt** ist oder schon **besonders viel Strom verbraucht**. Für die Erzeugung eines Gerätes wird ja auch viel Energie benötigt.

Graue Energie

Als graue Energie wird die Energiemenge bezeichnet, die für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung eines Produktes notwendig ist.

Dabei werden auch alle Vorprodukte bis zur Rohstoffgewinnung berücksichtigt und der Energieeinsatz aller angewandten Produktionsprozesse addiert.

Bei allen Haushaltsgeräten gilt beim Kauf die Empfehlung:

- ✓ Aufs **„Pickerl“** schauen!
- ✓ Möglichst Geräte mit der höchsten **Energieeffzienzklasse (A+++)** kaufen. Oft sind A oder A+ bereits die Geräte mit dem höchsten Stromverbrauch, weil alle anderen (B bis D) ohnehin nicht mehr verkauft werden dürfen!

Für den Tausch von Kühl- bzw. Gefriergeräten gibt es eine Faustformel:

Ist der Tagesverbrauch des alten Gerätes um 0,5 kWh höher als der eines neuen, lohnt sich ein sofortiger Neukauf.

Vom Energiesparverband OÖ gibt es eine Broschüre, in der für alle Geräte die Energieeffizienzklassen beschrieben sind. Im Internet findet ihr sie hier: www.energiesparverband.at/info-service/publikationen/

Altes Gerät fachgerecht entsorgen!

Weißt du, wo in deiner Gemeinde das **Altstoffsammelzentrum** ist?

Energiesparen beim Kochen!

20 % des Stromverbrauchs entfallen auf Kochen, Backen und Abwaschen!

Kochen

- ✓ Gib immer den Deckel drauf - sonst brauchst du 3 Mal so viel Energie.
- ✓ Nimm nur Kochtöpfe mit ganz ebenem Topfboden.
- ✓ Kochtöpfe sollen nicht kleiner sein als die Kochplatte - Ausnahme: Induktionsplatten.
- ✓ Nutze die Restwärme aus und lass den Topf noch einige Minuten bei ausgeschalteter Platte stehen - Ausnahme: Induktionsplatten.
- ✓ Verwende beim Kochen nicht zu viel Wasser - es braucht nur mehr Strom.
- ✓ Induktionsplatten sind sparsamer.
- ✓ Verwende einen elektrischen Wasserkocher zum Erhitzen von Wasser.

Backen

- ✓ Das Vorheizen kannst du dir fast immer sparen.
- ✓ Öffne das Backrohr nur, wenn es unbedingt sein muss - du verlierst sonst 20 % der Wärme.
- ✓ Schalte Umluft ein statt Ober/Unterhitze: Die Temperatur darf dann 20 bis 30° niedriger sein.
- ✓ Nutze wieder die Restwärme aus.
- ✓ Nimm für kleine Mengen, wenn möglich, einen Toaster, Tischgrill oder die Mikrowelle.
- ✓ Mikrowelle ist nur bei kleinen Mengen und beim Erwärmen sparsamer als der Herd.

Abwaschen

- ✓ Starte den Geschirrspüler erst, wenn er ganz voll ist.
- ✓ Für weniger verschmutztes Geschirr reicht auch die ½ - Funktion.
- ✓ Wenn ihr eine thermische Solaranlage habt, dann denkt über einen Geschirrspüler mit Warmwasseranschluss nach.

Heute wird gewaschen

TINA: Unser Rundgang im Haushalt „Auf den Spuren der Stromverbraucher“ führt uns jetzt zur Schmutzwäsche.

TIM: Da ist sicher einiges von mir dabei.

TINA: Wenn ein guter Goalie keinen Ball ins Tor lässt, liefert er natürlich Nachschub für die Waschmaschine!

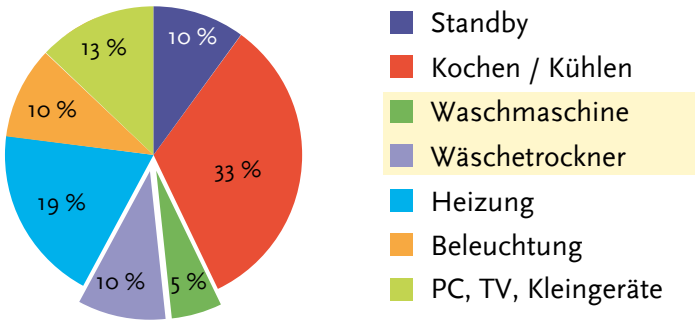
TIM: Ich habe gehört, dass es ein größeres Elektrogerät für den Haushalt gibt, das man besser nicht kaufen soll.

TINA: Da hast du recht! Das ist der Wäschetrockner. Sein Stromverbrauch kostet im Jahr über 100 € (bei durchschnittlich 4 Mal Trocknen pro Woche).

Ein praktischer TIPP:

Wäsche an der Luft trocknen spart Energie und schont die Wäsche!

Anteil von Waschmaschine / Wäschetrockner am Stromverbrauch eines Haushalts



Sprich über diese Punkte mit deinen Eltern

Augen auf beim Kauf:

- ✓ Beachtet das Energiepickerl.
- ✓ Schaut auf die Schleuderdrehzahl - 1400 U/min wären gut, vor allem, wenn ihr einen Trockner benutzt.
- ✓ Kauft keine zu große Waschmaschine, heute werden schon viele für 7 kg Trockenwäsche angeboten. Die Gefahr, dass die Maschine dann nur halb voll ist, ist ziemlich groß.
- ✓ Auch die Programmfunktion „½“ hilft da nicht viel. Zwei Mal mit „½“ gewaschen, braucht mehr Strom als einmal eine volle Waschmaschine.

In der Praxis:

- ✓ 60° statt 90° erspart euch 15 % Strom.
- ✓ 40° statt 60° ebenso.
- ✓ Vorwäsche: Fast immer - NEIN danke.
- ✓ Zeitvorwahl: Braucht ihr das wirklich? Auch in der Wartezeit wird Strom verbraucht.
- ✓ Wenn ihr eine Solaranlage zur Warmwassererzeugung habt: Verwendet einen Warmwasseranschluss. Das Aufheizen benötigt nämlich ca. 70 % des Stromes, der bei einem Waschvorgang verbraucht wird.

Wenn es unbedingt ein Trockner sein muss:

- ✓ Möglichst energiesparende Geräte kaufen - Trockner mit Wärmepumpentechnologie.
- ✓ In einem gut belüfteten Raum aufstellen.
- ✓ Wäsche nicht zu stark trocknen, dazu soll das Gerät Feuchtigkeitssensoren haben.
- ✓ Trotzdem: So oft als möglich an der Luft trocknen.

Energieräubern auf der Spur!

Aufgabe 5

Stellt euch vor, dass heute der Strom für 24 Stunden ausfällt. Alle aufgelisteten Geräte funktionieren nicht bzw. können nicht aufgeladen werden.
Macht euch bewusst, wie viel sich in den letzten 40 bis 50 Jahren geändert hat.

	Anzahl in unserem Haushalt	Anzahl im Haushalt d. Großeltern (vor 40 - 50 Jahren)
Waschmaschine		
Wäschetrockner		
Staubsauger		
E-Herd		
Geschirrspüler		
Mikrowelle		
Tischgrill		
Elektr. Fondue		
Wasserkocher		
Eierkocher		
Elektr. Zitronenpresse		
Küchenmaschine		
Allesschneider		
Elektr. Messer		
Mixer		
Stabmixer		

Nehmt ein Blatt Papier und schreibt auf, welche Geräte es bei euch zu Hause sonst noch gibt! Hier ein paar Beispiele:

Smoothiemaker, Zerkleinerer, Spiralschneider, Fritteuse, Dampfgarer, Elektrogrill, elektr. Grillanzünder, Raclette, Waffeleisen, Brotbackautomat, Reiskocher, Dörrautomat, elektr. Zahnbürste, Haartrockner, Haarglätter, Warmluftbürste, Ventilator, Heizstrahler, Luftentfeuchter, Espressomaschine, Kapselkaffeemaschine, Kühlschrank, Tiefkühlgerät, Staubsaugerroboter, Bügeleisen, Nähmaschine, Fernseher, Radio, DVD-Player, Computer, Tablet, Handy, Spielkonsole

Aufgabe 6 - Die Stromrechnung

Die Stromrechnung liefert uns wertvolle Hinweise, wie es um unser Verhalten beim Stromverbrauch steht. Daher hier ein paar Fragen zum Nachdenken:

Welche Jahresstromrechnungen gibt es im Haushalt?
(Mehrfachnennungen sind möglich)

- ☐ Die letzte Stromrechnung
- ☐ Mehrere Stromrechnungen der letzten Jahre
- ☐ Keine

Wenn die letzte Stromrechnung vorhanden ist:
Wie hoch ist der jährliche Stromverbrauch? _____ kWh
(Falls keine Rechnung vorhanden ist: Annahme 3 500 kWh)

Wenn mehrere Jahresstromrechnungen vorhanden sind:
Wie hoch ist der Verbrauch im Jahr davor? _____ kWh
(Falls keine Rechnung vorhanden ist: Annahme 3 375 kWh)

Ist der Stromverbrauch
Gestiegen

Gefallen

Gib die **Änderung** an: _____ kWh

Berechne die **prozentuelle Änderung im letzten Jahr:** (Vorjahr = 100 %)
Änderung = _____ %

Weshalb glaubst du hat der Stromverbrauch zu- oder abgenommen?
(Wenn keine Daten vorhanden sind, die hier vorgeschlagenen verwenden.)

_____

_____

_____

Energieräubern auf der Spur!

Wir sind unterwegs

TINA: Hilfe! Gerade jetzt, wo es so heiß ist, gibt der Tiefkühler den Geist auf! Wir müssen sofort in ein Elektrogeschäft fahren.

TIM: Super, ich schau mir dann mal die neuesten Spielkonsolen an.

TINA: Hast du so viel Geld?

TIM: Nicht unbedingt, aber es gibt ja Geburtstag, Weihnachten, Besuch bei der Oma,...

TINA: Also ab ins Auto! Während der Fahrt habe ich Zeit, dass ich dir einiges darüber erzähle, was Fahren mit dem Energiesparen zu tun hat.

Energieverbrauch für Mobilität

Gesamtenergieverbrauch eines Haushalts

Nach Energieverbrauch

Nach Kosten

Energieräubern auf der Spur!

Die folgenden Zahlen wissen wir, weil 2011 für unsere Gemeinde ein Energiekonzept erstellt wurde. Fragebögen wurden an Haushalte, Landwirte, Betriebe geschickt und auch die Gemeinde wurde befragt. Es ging um Fragen des Energieverbrauches und der eingesetzten Energieformen.

Dabei wurde für die privaten Haushalte folgender **Energieverbrauch** festgestellt:

Bereiche	kWh/Jahr	kWh/Jahr in %	Euro	Euro in %
Wärme	74 729 916	60 %	5 407 745	38 %
Strom	12 100 000	10 %	2 178 000	15 %
Treibstoffe	38 129 046	30 %	6 640 452	47 %
Summe	124 958 962	100 %	14 226 197	100 %

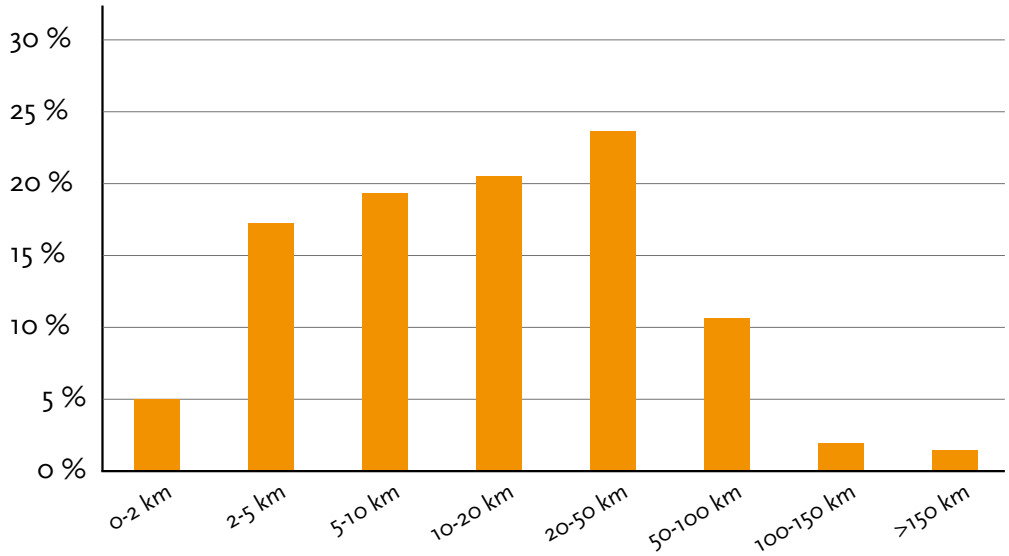
Achtet besonders auf die Treibstoffe und vergleicht Verbrauch und dafür aufgewendetes Geld.

In unserem Ort gibt es pro Haushalt durchschnittlich 1,46 Fahrzeuge und es werden pro Jahr ca. 20 800 km zurückgelegt.

Hier einzusparen lohnt sich also sicher! Aber wie?

Um mit dem Sparen beginnen zu können, muss man sich die zurückgelegten Entfernungen anschauen:

Verteilung tägliche Fahrten Haushalte



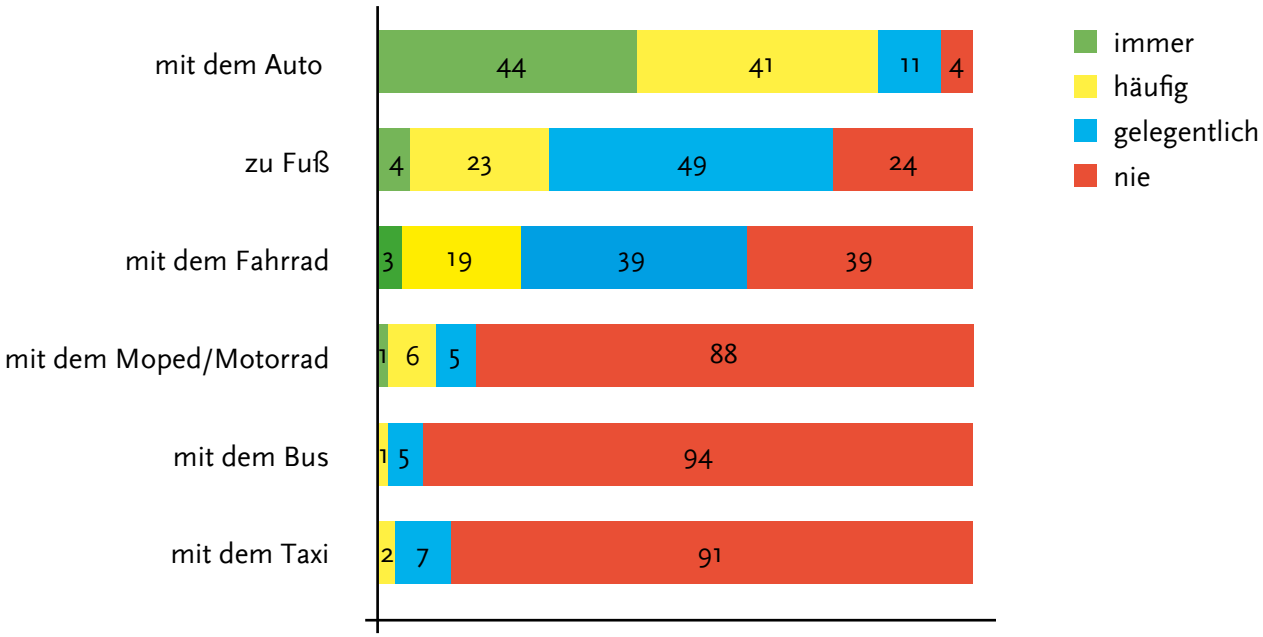
Aufgabe 7

Fragt euch einmal selber, wie ihr eure Wege zurücklegt!

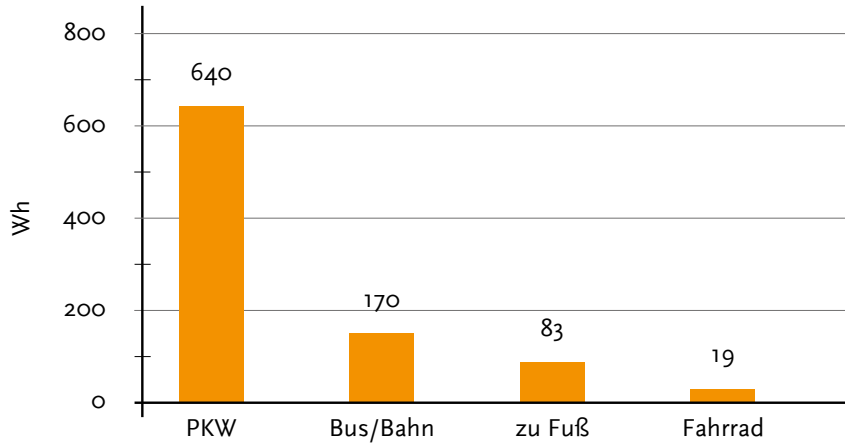
Diskutiert mit den Eltern oder Lehrern,
wie es am besten für die Umwelt ist!

	☐ männlich	☐ weiblich
Womit bist du meistens unterwegs? Kreuze in jeder Spalte 1 Angabe an:	Zur Schule: ☐ zu Fuß ☐ mit dem Fahrrad ☐ Schulbus ☐ Zug oder Postbus ☐ Privatauto ☐ Sonstiges:	In der Freizeit: ☐ zu Fuß ☐ mit dem Fahrrad ☐ Schulbus ☐ Zug oder Postbus ☐ Privatauto ☐ Sonstiges:
Wie lang ist ungefähr der Schulweg?	☐ weniger als 1 km ☐ 1 - 2 km ☐ 2 - 3 km ☐ 3 - 5 km ☐ 5 - 10 km ☐ 10 - 20 km	
Welches Verkehrsmittel würdest du am liebsten benutzen?	Zur Schule: ☐ zu Fuß ☐ Fahrrad ☐ Schulbus ☐ Zug oder öffentl. Bus ☐ Auto der Eltern ☐ Rollerskates, ... ☐ Sonstiges:	In der Freizeit: ☐ zu Fuß ☐ Fahrrad ☐ Schulbus ☐ Zug oder öffentl. Bus ☐ Auto der Eltern ☐ Rollerskates, ... ☐ Sonstiges:

Welche Verkehrsmittel verwendet werden, zeigt das folgende Diagramm:



So viel Energie wird benötigt, um eine Person 1 Kilometer weit zu befördern:



Energieräubern auf der Spur!

Wie können wir die Mobilität umweltfreundlicher gestalten?

- ✓ Entfernungen bis zu 5 km, das sind ca. 22 % aller Fahrten, könnten ganz leicht auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad zurückgelegt werden!
- ✓ Verwende öffentliche Verkehrsmittel - Zug und Bus.
- ✓ Für die Fahrt in die Arbeit können Fahrgemeinschaften gebildet werden.

Es gibt schon in vielen Städten und Gemeinden Projekte, die dazu beitragen sollen, den Autoverkehr zu verringern:

- ✓ **Carsharing:** Wer ein Auto nicht immer braucht, kann es auch mit anderen „teilen". Fährt man weniger als 12 000 km im Jahr, kommt das günstiger als ein eigener PKW.
  (Im Internet findet man über eine Plattform auch private Anbieter.)
- ✓ An vielen **Bahnhöfen** stehen Autos bereit - man muss nur angemeldet sein und schon kann man sich das Auto für eine bestimmte Fahrt abholen.
- ✓ **FLINC** - ist eine Mitfahrbörse im Internet.
- ✓ **Car2go:** Finden, Reservieren, Mieten, Fahren, Abstellen. Ganz einfach und unkompliziert mit der Car2go App. Du fährst von A nach B, stellst dein Car2go wieder ab und das wars. Car2go gibt es in vielen großen Städten.

Macht eurer Gemeinde doch eigene Vorschläge.

- ✓ In manchen Gemeinden gibt es E-Mobile, mit denen vor allem ältere Leute zum Einkaufen, zum Arzt, zur Bank,... gebracht werden. Dafür stellen sich FahrerInnen ehrenamtlich zur Verfügung.
- ✓ Anderenorts werden E-Bikes zum Ausborgen angeboten.

Multimodaler Verkehr

Man kann Teile der Strecke mit dem Auto und den größeren Teil mit dem Zug oder in einer Fahrgemeinschaft zurücklegen. Im Fachjargon heißt das „multimodaler Verkehr".

Dafür gibt es bei jedem Bahnhof oder bei vielen Autobahnabfahrten Pendlerparkplätze.

Sprich über diese Punkte mit deinen Eltern

So fährt ihr spritsparend und reifenschonend:

- ✓ Keine unnötigen Lasten „spazieren führen“.
- ✓ Dachträger nur, wenn man ihn wirklich braucht.
- ✓ Im kalten Zustand braucht jeder Motor mehr Kraftstoff. Den Motor daher schonend auf Betriebstemperatur warm fahren.
- ✓ „Wer bremst verliert!“ Bremsen und unnötiges Beschleunigen vermeiden - vorausschauend fahren und genug Abstand zum Vordermann halten.
- ✓ Mit niedriger Drehzahl fahren - früh einen Gang hinaufschalten und spät einen Gang zurückschalten.
- ✓ Rollphasen nutzen: Vor einer Ampel oder dem Ortsgebiet frühzeitig den Fuß vom Gas nehmen - Auto rollt mit Null Verbrauch weiter.
- ✓ Motor abstellen, wenn man im Stau steht oder vor einer Ampel oder einem Bahnübergang. Es lohnt sich etwa ab 20 Sekunden Stillstand.
- ✓ Klimaanlagen, Sitz- und Standheizungen nur einschalten, wenn man sie auch wirklich braucht.
- ✓ Tempomat einsetzen auf Autobahnen und ebenen Straßen.
- ✓ Reifendruck kontrollieren: Soll nicht zu gering sein. Wenn jeder Reifen 1 bar zu wenig Luftdruck hat, steigt der Verbrauch um 0,3 l/100 km an.
- ✓ Regelmäßig Luftfilter, Zündkerzen.... kontrollieren und optimale Motoreinstellung überprüfen lassen.

Energieräubern auf der Spur!

Aufgabe 8

Schreibe ein grünes **V** für Vorteil und ein rotes **N** für Nachteil dazu:

Zu Fuß gehen:
___ gesund
___ langsam
___ umweltfreundlich
___ nur für kurze Wege
___ preiswert
___ nicht geeignet zum Transport schwerer Lasten
___ unabhängig von Fahrplänen
___ man kann sich miteinander unterhalten
___ unangenehm, wenn keine fußgängerfreundlichen Wege

Fahrrad fahren:
___ unangenehm, wenn keine Radwege
___ umweltfreundlich
___ relativ schnelles Vorankommen
___ keine Parkprobleme
___ unangenehm bei Steigungen
___ unangenehm bei Schlechtwetter
___ gesund
___ preiswert

Öffentliche Verkehrsmittel:
___ verkehrssicher
___ manchmal zu wenig Sitzplätze
___ umweltfreundlich
___ abhängig von Fahrplänen
___ fährt nicht bis vor die Haustür
___ man kann sich mit Freunden treffen
___ oft sehr voll
___ keine Parkprobleme

Auto fahren:
___ schnell
___ größere Unfallgefahr
___ bequem, weil es vor der Tür steht
___ umweltschädlich
___ Staugefahr
___ sehr teuer
___ kein Fahrplan
___ kann schwere Lasten transportieren
___ Parkplatzsuche

Aufgabe 9

Zeichne einen ,wenn damit Energie gespart wird oder einen ,wenn Energie verschwendet wird:

	Du nimmst täglich ein heißes Vollbad.		Deine Eltern kochen oft mit dem Schnellkochtopf.
	Es läuft stundenlang das Radio, obwohl niemand zuhört.		Eure Kaffeemaschine ist extrem verkalkt, aber ihr entkalkt sie nicht.
	Dein Vater fährt täglich mit dem Zug zur Arbeit.		Ihr trocknet im Sommer die Wäsche im Wäschetrockner.
	Deine Lieblingshose ist schmutzig, du wäscht sie gleich in der Waschmaschine, obwohl nur wenig Schmutzwäsche da ist.		Weil du ein bestimmtes T-Shirt anziehen willst, bügelt es deine Mutter sofort.
	Der Geschirrspüler wird erst eingeschaltet, wenn er ganz voll ist.		Deine Mutter entkalkt regelmäßig die elektrischen Geräte.
	Euer Kühlschrank ist seit Wochen stark vereist.		Deine Eltern bügeln nur dann, wenn viel Wäsche da ist.
	Du fährst täglich mit dem öffentlichen Verkehrsmittel zur Schule.		Du drehst die Heizung ab, wenn du dein Zimmer lüftest.
	Die Wände in eurem Haus sind nach außen gut isoliert.		Deine Mutter benutzt für kurze Strecken oft das Fahrrad.
	Wenn das Wetter wärmer wird, dreht ihr sofort die Heizung ab.		Du lässt die Kühlschranktür offen, während du dir Cola einschenkst.
	Ihr habt in jeder Beleuchtung LEDs eingesetzt.		Du schaltest den Geschirrspüler ein, obwohl er nur halb voll ist.
	Bei wenig Schmutz verwendest du den Besen, nicht den Staubsauger.		In eurer Heizung sind Temperaturregler eingebaut.
	Der Fernseher läuft, während du am Computer arbeitest.		Du lässt dich jeden Tag mit dem Auto in die Schule bringen.
	Du drehst die Heizung auf, weil dir mit kurzen Ärmeln kalt ist.		Dein Vater enteist regelmäßig den Gefrierschrank.
	Auch für kurze Strecken benutzen deine Eltern das Auto.		Das Licht brennt, auch wenn du lange Zeit nicht im Zimmer bist.
	Euer Gefrierschrank ist seit Wochen stark vereist.		Euer Gefrierschrank steht in einem kühlen Raum.
	Die Waschmaschine wird erst eingeschaltet, wenn sie ganz voll ist.		Wenn niemand zuhört, drehst du das Radio ab.
	Dein Vater fährt ein Auto, das wenig Treibstoff benötigt.		Obwohl die Sonne scheint, benützt du elektrisches Licht.
	Du hast vergessen, das Fenster nach dem Lüften zu schließen.		Du drehst den Wasserhahn nicht sorgfältig ab, er tropft daher.
	Dein Bruder vergisst nach dem Kochen das Backrohr auszuschalten.		Du gehst oft duschen und nimmst selten ein Vollbad.
	Ihr habt in jedem Raum eine 100-Watt-Lampe eingesetzt.		Wenn du für längere Zeit aus dem Zimmer gehst, drehst du das Licht ab.

Energieräubern auf der Spur!

Aufgabe 10

Beantworte folgende Fragen - die angegebenen Silben helfen dir dabei.

AN - BAND - BOUND - BRAUCH - BRÜCK - BY - CAR - EF - EN - EN - ER - FAHR - FAHR - FEKT - GE - GE - GIE - ING - LA - LAR - LER - LÜF - ME - MEIN - NER - PARK - PEND - PLÄT - QUER - RAD - RE - SCHAF - SCHE - SHAR - SO - SPAR - STAND - TEN - TROCK - TUNG - VER - VER - WÄ - WÄR - ZE

Graue Kästchen = Lösungssatz _____

Ich habe ein energiesparendes Auto, nütze es aber öfter, das nennt man:

Das ist die effektivste Lüftung:

Bei diesen Schwachstellen beim Haus geht Wärme verloren:

Braucht am wenigsten Energie, wenn ich 1 km damit zurücklege:

Entsteht beim“ Nichtbetrieb“ von Geräten:

Damit soll im Sommer das Warmwasser erzeugt werden:

Befinden sich bei Autobahnabfahrten:

Hier teile ich mein Auto mit anderen:

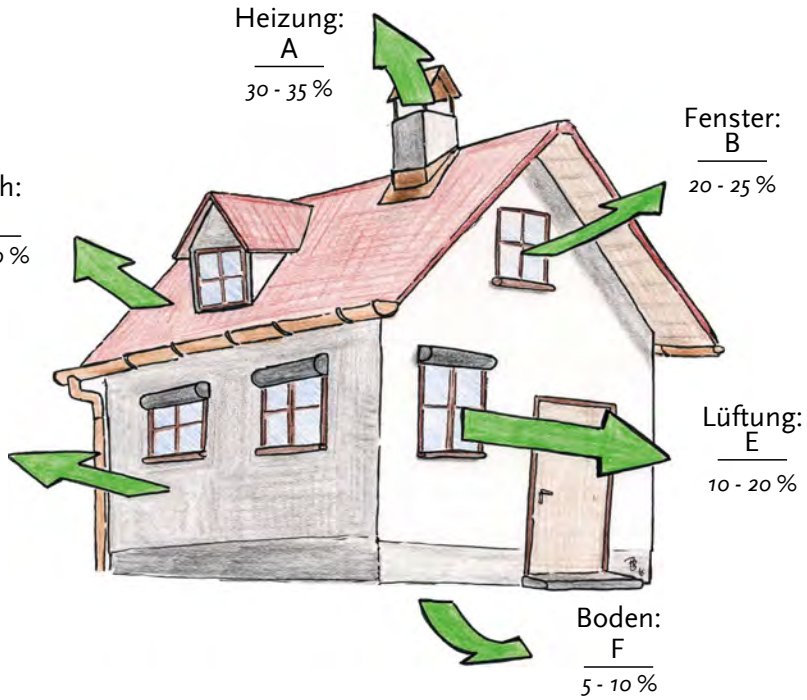
Dieses Gerät sollst du, wenn möglich, nicht kaufen:

Fahre nicht alleine zur Arbeit, bilde

Dort kannst du Strommessgeräte ausborgen:

Lösungen:

Aufgabe 1



Aufgabe 3

Glühbirne E = P * t = 75 W * 4 h/d * 365 d = 109 500 Wh = 109,5 kWh
Kosten = 109,5 kWh * 20 ct/kWh = 2190 ct = 21,90 €

LED E = P * t = 10 W * 4h/d * 365 d = 14 600 Wh = 14,6 kWh
Kosten = 14,6 kWh * 20 ct/kWh = 292 ct = 2,92 €

Aufgabe 4

1. A = 21,18 €, B = 36,50 €, C = 54,80 €

2. A zu B: 76,60 € = 72,33 %
   B zu C: 91,50 € = 50,14 %
   A zu C: 168,10 € = 158,73 %

3. A = 21,18 €/a * 15 a + 902,00 € = 1 219,70 €
   B = 36,50 €/a * 15 a + 879,00 € = 1 426,50 €
   C = 54,80 €/a * 15 a + 599,00 € = 1 421,00 €

4. Gerät A

Aufgabe 6

Änderung = + 3,7 %

Aufgabe 10

Reboundeffekt, Querlüftung, Wärmebrücken, Fahrrad, Standby-Verbrauch, Solaranlage, Pendlerparkplätze, Carsharing , Wäschetrockner, Fahrgemeinschaften, Energiesparverband
Lösungssatz: Denke rasch an das Strom sparen

Wenn jeder Mensch nur 1 W Standby-Verlust einsparen würde...

TIM: 1 Watt Standby-Verlust ergibt 8,76 kWh Verbrauch pro Jahr.

TINA: Für eine 7 000 Einwohner-Gemeinde bedeutet das einen Verbrauch von ca. 63 000 kWh - das ist drei Mal so viel, wie die 20 kWp PV-Anlage auf unserem Schulgebäude erzeugt.

TIM: Für die gesamte Klima- und Energiemodellregion Traunstein heißt das 438 000 kWh Verbrauch - das ist ein Viertel der erzeugten Strommenge des Alm-Kraftwerkes von Familie Eckhart.

TINA: Ganz schön viel, vor allem, wenn man bedenkt, dass wir hier nur mit 1 W pro Einwohner gerechnet haben.

LAND OBERÖSTERREICH

Klima- und Energie-Modellregionen
heute aktiv, morgen autark

www.klimarettung.at

Band 2. Energieräubern auf der Spur
Impressum: F.d.I.V.: Klima- und Energie-Modellregion Traunstein.
DI Horst Gaigg, Ing. Christian Hummelbrunner, Krottenseestraße 45, 4810 Gmunden
Texte: Regina Weinert (NMS Vorchdorf), Grafiken: Patrick Brandstätter. Satz/Layout: vorchdorfmedia. Stand: März 2016