ENERGIE-EFFIZIENZ IM HAUSHALT

energieschweiz
Unser Engagement: unsere Zukunft.

INHALTSVERZEICHNIS

- Stromwirtschaft 4
- Beispiel-Haushalt 6
- Energieetikette 9
- Defekte Geräte 12
- Elektronische Geräte 15
- Beleuchtung 19
- Kochen und Spülen 21
- Kühlen und Gefrieren 25
- Waschen und Trocknen 27
- Diverse Geräte 31
- Elektrisch heizen 33
- Elektrisch Warmwasser aufbereiten 37
- Tipps – die wichtigsten Energiesparmassnahmen 38
- Der Online-Test für Konsumenten 39
- Weiterführende Links 40

1000 FRANKEN STROMKOSTEN

Von den 60 Milliarden Kilowattstunden, die jährlich in der Schweiz verbraucht werden, fliessen rund 18 Milliarden Kilowattstunden in die privaten Haushalte. Die Konsumentinnen und Konsumenten geben dafür 3,6 Milliarden Franken aus; im Schnitt rund 1000 Franken pro Haushalt und Jahr.

38 Prozent des verbrauchten Stroms stammen aus den fünf Schweizer Atomkraftwerken. Die Wasserkraft macht 56 Prozent der Produktion aus; sie wird in 450 Fluss- und 150 Speicherkraftwerken erzeugt. Andere Energiequellen – namentlich erneuerbare Energien wie Sonne, Wind oder Biomasse – tragen in der Schweiz aktuell noch wenig zur Stromversorgung bei. Anders zeigt sich das Bild in Europa, wo 2013 bereits 13 Prozent des Stroms aus Wind, Sonne und Biomasse hergestellt wurden. Allerding werden in Europa auch 43 Prozent des Stroms durch Verbrennen von Kohle, Gas oder Öl erzeugt.

Die Schweiz ist in das europäische Stromnetz integriert und es findet ein reger Austausch von Elektrizität mit dem Ausland statt. Nennenswert ist insbesondere die Durchleitung von französischem Atomstrom nach Italien, das keine eigenen Atomkraftwerke besitzt. Die durchgeleitete Menge entspricht der gesamten Produktion aller fünf schweizerischen AKW. Unter dem Strich ist die Schweiz Selbstversorgerin von Elektrizität, es wird etwa gleich viel exportiert wie importiert.

Die Stromproduktion in der Schweiz ist praktisch frei von umweltschädlichem Kohlendioxid, da nur sehr wenig Elektrizität durch Verbrennung erzeugt wird. In der Europäischen Union und weltweit belastet die Stromproduktion direkt die Luft, denn der grösste Teil der Elektrizität wird durch Verbrennung von Öl, Gas und Kohle erzeugt. Die Stromproduktion stellt also eine Belastung unserer Umwelt durch CO_2, Schwefel und Quecksilber dar.

DIE ENERGIESTRATEGIE 2050

Der Bundesrat liess im Nachgang zur Reaktorkatastrophe im japanischen Fukushima die Grundlagen der schweizerischen Energiepolitik überprüfen. Die resultierende Neubeurteilung führte dazu, dass Bundesrat und Parlament im Jahr 2011 einen Grundsatzentscheid für einen schrittweisen Aus-

ENERGIETRÄGER	SCHWEIZ	EU	WELT
Erdöl, Erdgas, Kohle	2%	43%	67%
Wasserkraft	56%	18%	16%
Atomenergie	38%	26%	12%
Neue Erneuerbare Energie (Sonne, Wind, Biogas, Abfälle)	4%	13%	5%
Total	100%	100%	100%

Tabelle 1: Strom Produktionsmix in der Schweiz, der EU und weltweit (CH: 2014, EU: 2013, Welt: 2012)
(Quellen: Schweizerische Elektrizitätsstatistik, www.entsoe.eu, www.iea.org)

stieg aus der Kernenergie gefällt haben. Die bestehenden fünf Atomkraftwerke sollen am Ende ihrer sicherheitstechnischen Betriebsdauer stillgelegt und nicht durch neue Werke ersetzt werden.

Mit der Energiestrategie 2050 soll sichergestellt werden, dass die Schweiz auch künftig eine sichere und wirtschaftliche Energieversorgung hat. Die durch das Wegfallen der Stromproduktion aus Atomkraftwerken entstehende Stromlücke soll durch Steigerung der Energieeffizienz bei den Elektroverbrauchern und durch eine starke Verbreiterung des Stromangebots mit erneuerbaren Energien (Sonne, Wind, Biomasse u.a.) kompensiert werden. Es ist auch Bestandteil der Energiestrategie, dass die CO_2-Emmissionen gesenkt werden.

Die langfristig angelegte, bis ins Jahr 2050 terminierte Energiestrategie setzt im Wesentlichen auf Förder- und Lenkungsmassnahmen: Mit einem ersten Massnahmenpaket werden unter anderem Technologien in den Bereichen der Energieproduktion und der Energieeffizienz gefördert. Ab 2020 ist dann ein schrittweiser Übergang vom Förderhin zum Lenkungssystem vorgesehen.

WATT UND KILOWATTSTUNDEN

Die aus dem Stromnetz bezogene Leistung eines Elektrogerätes wird in Watt angegeben (Abkürzung: W). Für Elektroverbraucher mit grossen Leistungen wird die Einheit Kilowatt verwendet (kW); 1000 Watt entsprechen einem Kilowatt.

Die Energie wird in Kilowattstunden (kWh) angegeben und berechnet sich durch Multiplikation der Leistung eines Gerätes mit dessen Betriebszeit. Irrtümlich wird häufig die Bezeichnung Kilowatt pro Stunde (kW/h) benutzt. Diese Einheit wird fälschlicherweise von der vermuteten Analogie zur Geschwindigkeit (km/h) abgeleitet, sie existiert aber nicht. Von der Leistung kann nicht automatisch auf den Energieverbrauch geschlossen werden. Entscheidend sind die Betriebszeit und die Anzahl der eingesetzten Geräte. So verbrauchen zum Beispiel drei Halogenlampen à 50 Watt in einem typischen Haushalt mehr elektrische Energie als der Staubsauger mit 1400 Watt, weil sie in der Regel deutlich länger leuchten, als der Staubsauger in Betrieb ist. Den Zusammenhang zwischen Leistung, Betriebsstunden und Energieverbrauch zeigt die nachfolgende Tabelle am Beispiel verschiedener Geräte.

ELEKTROGERÄT	LEISTUNG	BETRIEBSSTUNDEN PRO JAHR	ENERGIEVERBRAUCH PRO JAHR
Gutes Handyladegerät	0,5 W	4000 h	2,0 kWh
LED-Lampe	6 W	750 h	4,5 kWh
Halogenlampe	50 W	750 h	37,5 kWh
LED-Fernseher	100 W	1000 h	100 kWh
Elektrovelo	500 W	100 h	50 kWh
Staubsauger	1400 W	50 h	70 kWh

Tabelle 2: Typische Werte einiger Elektrogeräte für Leistung, Betriebsstunden und jährlichen Energieverbrauch (Quelle: S.A.F.E.)

BEISPIEL-HAUSHALT

EIN SCHWEIZER 2-PERSONEN-HAUSHALT BENÖTIGT JÄHRLICH 2350 KWH STROM

Der Stromverbrauch pro Bewohner in Schweizer Haushalten hat seit 2005 um rund fünf Prozent abgenommen und 2014 das Niveau aus dem Jahr 2002 erreicht. Die Abnahme ist hauptsächlich auf die deutlich gestiegene Effizienz der klassischen Haushaltgeräte (Kühlgeräte, Geschirrspüler, Wäschetrockner) zurückzuführen.

Der durchschnittliche jährliche Haushaltstromverbrauch in der Schweiz beträgt 5200 kWh. Dieser Wert ist aber nicht typisch, denn Haushalte mit sehr hohem Stromverbrauch drücken den Mittelwert stark nach oben. Einen sehr hohen Stromverbrauch weisen v.a. Haushalte mit elektrischer Warmwassererzeugung oder mit elektrischen Heizungen auf. Der reine Haushaltstromverbrauch ohne Elektrowärme liegt je nach Haushaltgrösse deutlich tiefer. In der Grafik ist der typische Haushaltstromverbrauch nach Anzahl Personen im Haushalt und nach Wohnungstyp (Ein- oder Mehrfamilienhaus) dargestellt.

DER BEISPIEL-HAUSHALT

Zur Illustration des Stromverbrauchs in Haushalten und als Diskussionsgrundlage der Möglichkeiten zum Stromsparen wird ein durchschnittlicher 2-Personen-Haushalt ohne elektrische Wärmeerzeugung verwendet. Rund ein Viertel der Schweizer Haushalte entspricht diesem Typ; der jährliche Stromverbrauch beträgt in diesem Haushalt 2350 kWh.

Die Aufteilung des Verbrauchs ist in der Abbildung auf der nächsten Seite gezeigt: Die klassischen Haushaltgeräte zum Kühlen, Kochen, Spülen, Waschen und Trocknen benötigen rund die Hälfte des häuslichen Stroms; Beleuchtung, elektronische und weitere Geräte die andere Hälfte. Seit dem Jahr 2000 hat sich eine deutliche Verschiebung der Verbrauchsanteile von den Haushaltgeräten hin zu Beleuchtung und Elektronik ergeben.

TYPISCHER STROMVERBRAUCH IN SCHWEIZER HAUSHALTEN

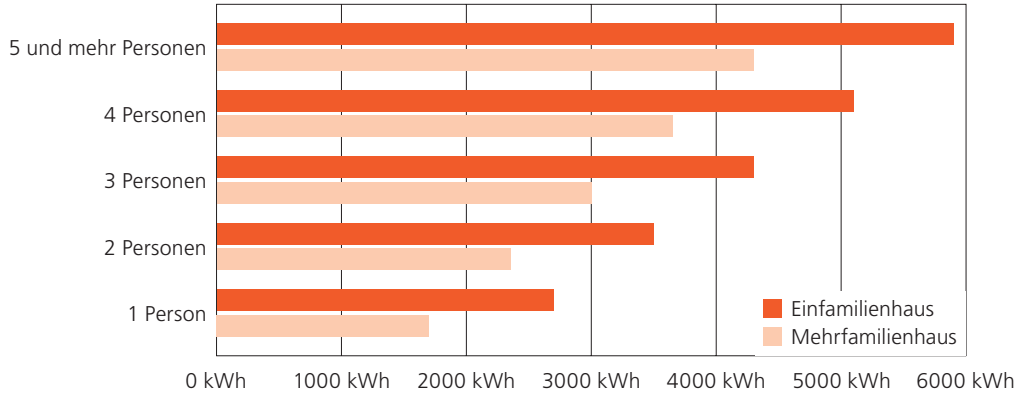

Abbildung 1: Typischer Stromverbrauch in Schweizer Haushalten ohne Elektrowärme (Quelle: S.A.F.E.)

AUFTEILUNG DES STROMVERBRAUCHS IN EINEM 2-PERSONEN-HAUSHALT

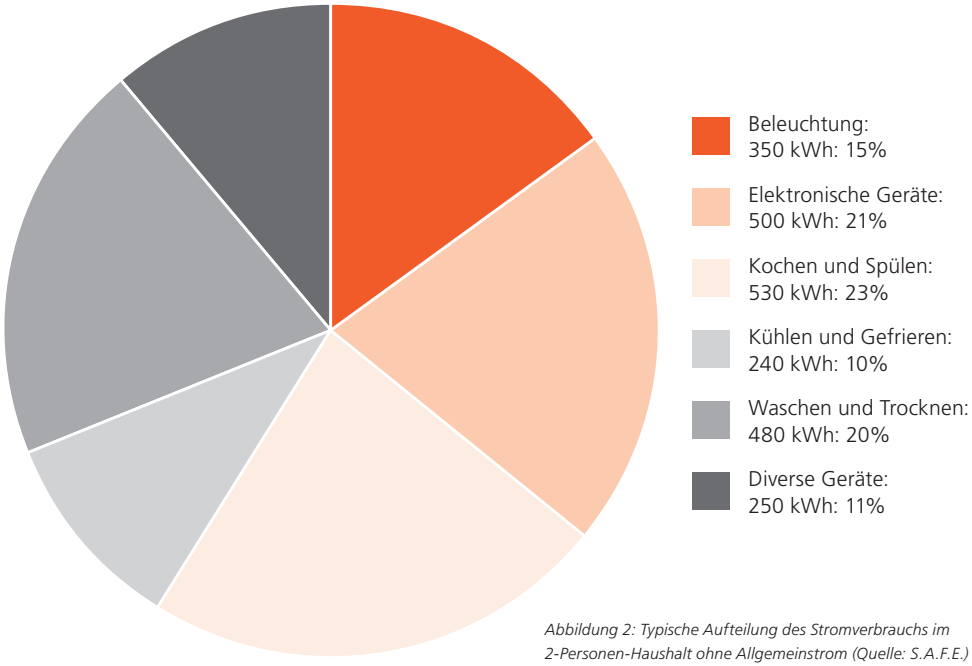

Abbildung 2: Typische Aufteilung des Stromverbrauchs im 2-Personen-Haushalt ohne Allgemeinstrom (Quelle: S.A.F.E.)

STROMKOSTEN

Im Schweizer Mittel kostet eine Kilowattstunde Haushaltstrom ca. 20 Rappen. Die Strompreise variieren aber von Gemeinde zu Gemeinde stark, sodass die jährlichen Stromkosten für den gleich hohen Stromverbrauch je nach Region unterschiedlich ausfallen können. Die Stromrechnung für unseren Beispiel-Haushalt beträgt zwischen 289 und 779 Franken pro Jahr je nach Wohnort.

Auf der Strompreiskarte der Schweiz (Seite 8) kann man den durchschnittlichen Strompreis für jede Kanton der Schweiz ermitteln. Dunkelgraue Flächen stehen dabei für hohe Kilowattstundenpreise über 25 Rappen, dunkelorange für solche unter 18 Rappen.

Der Stromtarif setzt sich aus vier Punkten zusammen:

- Netznutzungstarif: Preis für den Stromtransport vom Kraftwerk bis ins Haus
- Energiepreis: Preis für die gelieferte elektrische Energie
- Abgaben an das Gemeinwesen
- Bundesabgaben: Bundesabgabe zur Förderung der erneuerbaren Energien (kostendeckende Einspeisevergütung/KEV) sowie zum Schutz der Gewässer und Fische

TARIFVERGLEICH IN RP./KWH: KATEGORIE H2, TOTALPREIS FÜR DAS JAHR 2016

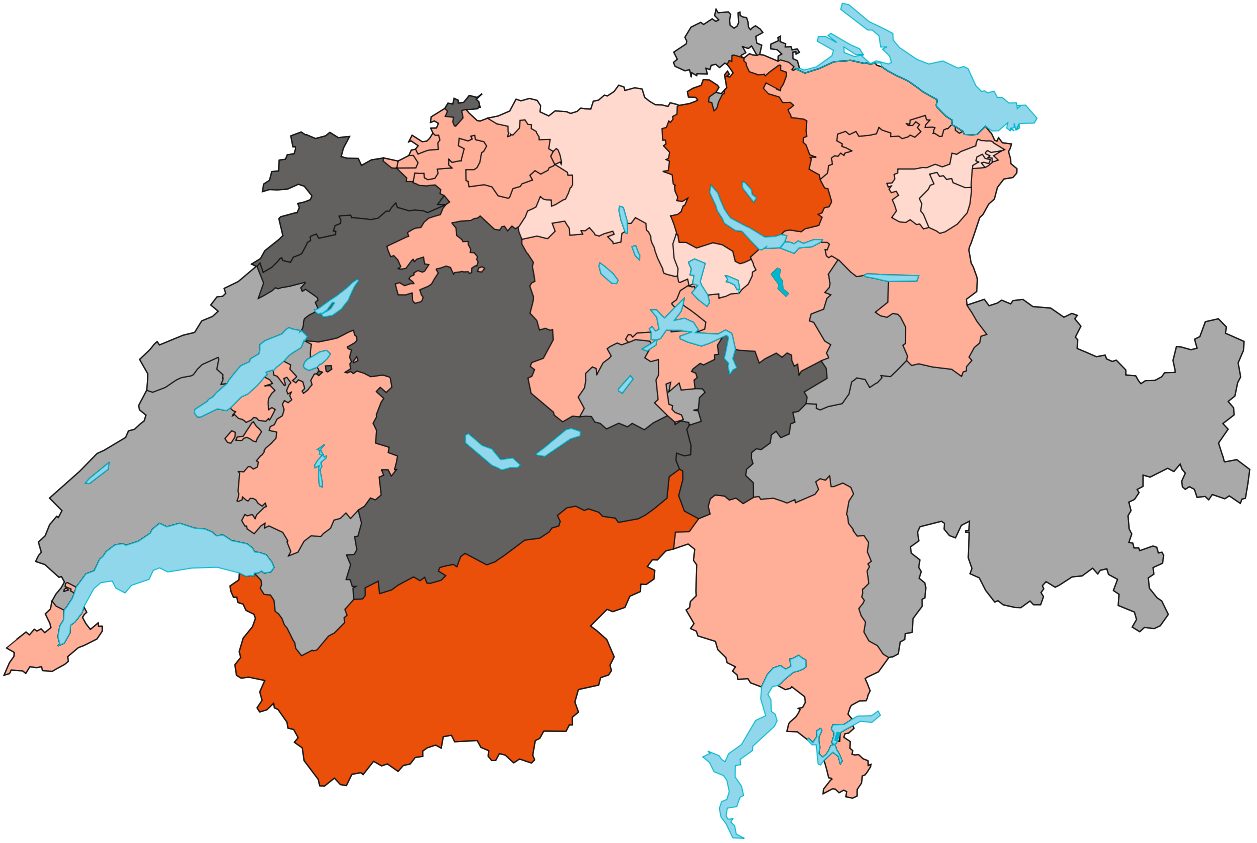

Abbildung 3: Strompreiskarte der Schweiz (Haushaltkategorie H2, Jahr 2016 Quelle: www.strompreis.elcom.admin.ch)

RATGEBER IM TASCHENFORMAT

In der Schweiz müssen in Übereinstimmung mit der EU bestimmte elektrische Geräte mit einer Energieetikette versehen werden. Diese gibt Auskunft über den Energieverbrauch und weitere wichtige technische Daten der Geräte. Im Zentrum der Etikette stehen sieben farbige Pfeile, welche die Effizienzklassen der Geräte repräsentieren: Der dunkelgrüne Pfeil steht dabei für die Klasse mit dem niedrigsten, der rote Pfeil für diejenige mit dem höchsten Energieverbrauch. Der schwarze Pfeil auf der rechten Seite der Etikette markiert die Klasse des jeweiligen Gerätes.

Diese Gerätearten müssen etikettiert werden:

- Kühl- und Gefriergeräte
- Waschmaschinen
- Wäschetrockner (Tumbler)
- Backöfen
- Geschirrspüler
- Dunstabzugshauben
- Kaffeemaschinen
- Raumklimageräte
- Staubsauger
- Luftentfeuchter (freiwillig)
- Lampen
- Fernsehgeräte

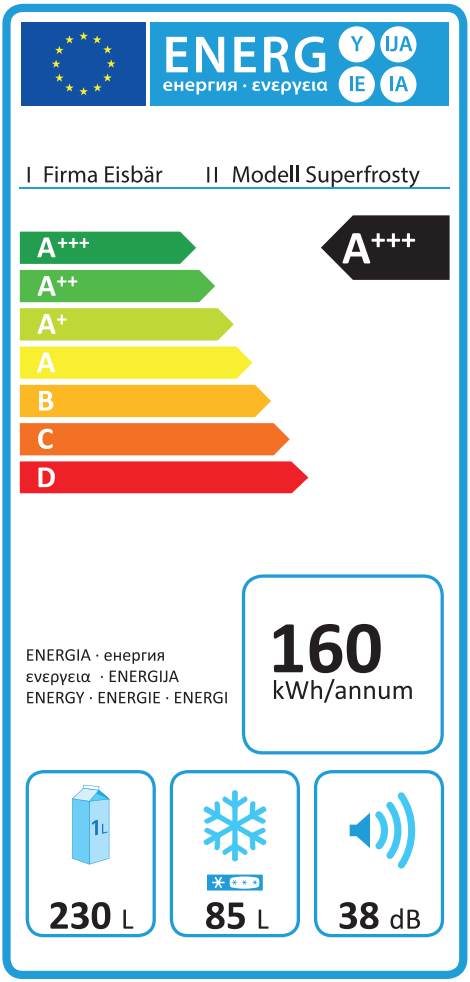

Abbildung 4: Energieetikette eines effizienten Kühlgerätes

Bei der Vorgängerin der neuen Etikette waren die Effizienzklassen in sieben Kategorien von A bis G eingeteilt. Als immer mehr Produkte auf den Markt kamen, die deutlich besser als die Klasse A waren, führte man neue Best-Klassen A^{+}, A^{++} und A^{+++} ein. Am unteren Ende der Effizienzskala sind die Klassen E, F und G eliminiert worden, weil diese Geräteklassen nicht mehr im Handel sind. In der Abbildung auf der nächsten Seite sind die Einsparungen beziehungsweise Mehrverbräuche der wichtigsten etikettierten Elektrogeräte im Vergleich zur heutigen Referenz-Klasse A dargestellt. Geräte mit Klassen, die in der Abbildung nicht abgebildet sind, dürfen in der Schweiz nicht mehr verkauft werden.

KLASSE	A+++	A++	A+	A	B	C	D	E	F	G	Bemerkungen
HAUSHALTGERÄTE											
Kühl- und Gefriergeräte	–56%	–44%									
Waschmaschinen	–28%	–23%	–13%								
Tumbler	–55%	–48%	–31%	0%							Abgabe A bis 31.07.16
Backöfen	–52%	–43%	–24%	0%	+26%						Abgabe B bis 31.07.16
Geschirrspüler	–25%	–21%	–11%	0%	+13%	+27%	+34%				Abgabe A–D bis 31.07.16
Dunstabzugshauben				0%	+25%	+55%	+85%	+110%	+130%	+140%	
Kaffeemaschinen				0%	+25%	+56%	+95%	+144%	+205%	+281%	
Raumklimageräte	–43%	–17%	–9%	0%	+12%						
Staubsauger				0%	+11%	+32%	+54%	+75%	+95%	+107%	
Luftentfeuchter				0%	+5%	+11%	+18%	+26%	+38%	+44%	
LAMPEN		–46%	–32%	0%	+105%	+241%					
FERNSEHER		–51%	–26%	0%	+36%	+92%	+164%				

Abbildung 5: Einsparpotenziale und Mehrverbrauch gegenüber der Referenzklasse A (Quelle: www.energieschweiz.ch/energieetikette)

VERSCHIEDENE EINKAUFSHILFEN

Neben der gesetzlich vorgeschriebenen Energieetikette existieren andere Labels oder Einkaufshilfen, welche den Konsumenten auch im Bereich der elektronischen Geräten Unterstützung beim Kauf energieeffizienter Geräte geben.

- **Topten.ch:** Auf der Internetseite www.topten.ch werden die energieeffizientesten Produkte der Schweiz aufgelistet. In den Kategorien Haushalt, Haus, Beleuchtung, Büro/TV, Mobilität, Freizeit, Ökoenergie und Gewerbe mit über 200 Produktlisten werden rund 2000 Bestgeräte mit den wichtigsten Kennzahlen publiziert. Zu jeder Unterkategorie sind detaillierte Beschreibungen der Auswahlkriterien und Ratgeber für Konsumenten verfügbar. Die Kriterien werden dem Markt laufend angepasst und aktualisiert.

- **www.compareco.ch:** Der Fachverband für Elektroapparate in Haushalt und Gewerbe (FEA) bietet eine Internetplattform mit einer umfassenden Datenbank für Haushaltsgeräte von rund 30 verschiedenen Herstellern an. Per Filterfunktion können Kühl- und Gefriergeräte, Waschmaschinen, Tumbler, Geschirrspüler, Backöfen, Staubsauger und Kaffeemaschinen nach Energieeffizienzklassen gesucht werden.

- **Energy Star:** Der Energy Star ist ein amerikanisches Label für energieeffiziente Elektrogeräte. Die Schweiz hat mit den USA ein Abkommen geschlossen, den Energy Star im Bereich der Bürogeräte zu übernehmen. Auf der Internetseite www.energystar.ch sind Computer, Bildschirme, Drucker und Kopierer aufgelistet, welche die Effizienzanforderungen des Energy Star erfüllen. Die Anforderungen von Energy Star werden regelmässig angepasst. Rund 20 bis 30 Prozent der am Markt erhältlichen Geräte erfüllen die Anforderungen.

DEFEKTE GERÄTE

DIE FRAGE LAUTET «REPARIEREN ODER ERSETZEN?»

Ob ein defektes Elektrogerät repariert werden soll oder ob man es besser durch ein Neugerät ersetzt, ist nicht so einfach zu beurteilen. Mehrere Faktoren müssen dabei berücksichtigt werden, so das Alter und die Energieklasse des defekten Geräts, die Höhe der zu erwartenden Reparaturkosten, der Neupreis für das Gerät und der Einfluss der sogenannten grauen Energie auf die Ökobilanz.

In der nachstehenden Tabelle sind für verschiedene Geräte Alter und maximale Reparaturkosten (Prozentuale Anteile im Vergleich zu den Neukosten) aufgeführt, bei denen sich eine Reparatur lohnt.

Am Beispiel eines defekten Tumblers in einem Einfamilienhaus wird die Frage «Reparieren oder Ersetzen» erläutert.

- Alter des defekten Gerätes: 7 Jahre
- Reparaturkosten: 550 Franken
- Preis eines neuen Gerätes: 1900 Franken

Das Verhältnis von Reparatur- zu Neukosten beträgt 29 Prozent und ist somit niedriger als die in der Tabelle aufgeführten 35 Prozent; gemäss Tabelle dürften die Reparaturkosten also 665 Franken betragen. Die Reparatur des Tumblers lohnt sich in diesem Fall. Liegen die Reparaturkosten über der in der Tabelle angegebenen Grenze, empfiehlt es sich, ein neues Gerät zu kaufen.

GERÄTETYP	ALTER DES GERÄTES			
	3 BIS 4 JAHRE	5 BIS 7 JAHRE	8 BIS 10 JAHRE	ÜBER 10 JAHRE
Kühlgeräte	35%	20%	5%	ersetzen
Gefriergeräte	40%	25%	10%	ersetzen
Waschmaschinen	40%	30%	10%	ersetzen
Tumbler	50%	35%	15%	5%
Geschirrspüler	40%	20%	5%	ersetzen
Backöfen	60%	40%	20%	5%
Mikrowellen + Steamer	40%	20%	5%	ersetzen
Kaffeemaschinen	25%	10%	ersetzen	ersetzen
Fernseher	40%	20%	5%	ersetzen
PC-Monitore	15%	5%	ersetzen	ersetzen

Tabelle 3: Maximale Reparaturkosten (Anteil am Neupreis) nach Alter des defekten Gerätes (Quelle: BFE)

Die Reparatur eines defekten Gerätes bis zwei Jahre nach Kaufdatum läuft in vielen Fällen unter der gesetzlichen Garantie. Es lohnt sich also, die Kaufquittung oder den Garantieschein so lange aufzubewahren.

ÖKOLOGISCHE BILANZ

Jedes Produkt benötigt Energie für Herstellung, Transport, Lagerung, Verkauf und Entsorgung. Diese Energie wird als graue Energie bezeichnet. Die graue Energie, welche in einem Produkt steckt, kann beträchtlich sein. Bei energieverbrauchenden Geräten ist das Verhältnis zwischen benötigter grauer Energie und Betriebsenergie ein wichtiges Entscheidungskriterium für den vorzeitigen Ersatz eines Gerätes.

- LED-Lampen weisen einen geringen Anteil von grauer Energie auf. Eine 10-Watt-LED-Lampe verbraucht während ihrer Lebensdauer von zehn Jahren 100 kWh Strom. Demgegenüber beträgt die Energie für Herstellung, Transport und Entsorgung lediglich zwei kWh.
- Ein Kühlschrank verbraucht während 15 Jahren Nutzungszeit rund 3000 kWh Strom. Die graue Energie liegt bei rund 600 kWh; das sind 20 Prozent der gesamten Betriebsenergie.
- Ein Computer benötigt fünf Mal mehr Energie für Herstellung, Transport und Entsorgung, als er während seiner Nutzungszeit an Betriebsstrom verbraucht. Die graue Energie beträgt also ca. 3000 kWh, die Betriebsenergie ca. 600 kWh.

Neben der grauen Energie entstehen durch Schadstoffe, CO_2-Ausstoss sowie Abfälle weitere Umweltbelastungen. Die gesamte Umweltbelastung von Elektrogeräten wird in Ökobilanzen erfasst.

ENTSORGUNG DEFEKTER GERÄTE

Defekte Geräte, die älter als zwölf Jahre sind, haben in der Regel einen hohen Stromverbrauch. Sie sollten ersetzt und entsorgt werden. Händler, Hersteller und Importeure sind verpflichtet, jene Geräte gratis zurückzunehmen und fachgerecht zu entsorgen, die sie in ihrem Sortiment führen – auch wenn die Kundin oder der Kunde kein neues Gerät kauft. Öffentliche Sammelstellen für alte Elektrogeräte gibt es in vielen Gemeinden und Städten. Weitere Infos finden Sie unter www.erecycling.ch und www.swicorecycling.ch.

DER REBOUND-EFFEKT

Die Effizienz einzelner Elektrogeräte wird aufgrund der Vorschriften (z.B. beim maximalen Stand-by-Verbrauch) laufend besser. Allerdings nimmt der Stromverbrauch elektronischer Geräte nicht ab. Dies hat damit zu tun, dass immer neue Gerätetypen auf den Markt kommen und die Anzahl der elektronischen Geräte in den Haushalten ständig steigt. Diesen Kompensationsmechanismus nennt man auch Rebound-Effekt.

Da viele elektronische Geräte in Haushalten eher kurze Betriebszeiten haben, spielt der Energieverbrauch ausserhalb ihrer Nutzungszeit eine grosse Rolle. Je nach Gerätetyp und Alter der Geräte können diese Stand-by- und Bereitschafts-Verluste sehr unterschiedlich sein. Während Fernsehgeräte der Topklasse nur gerade zwei Prozent ihrer Energie im Stand-by verbrauchen, können es bei Set-Top-Boxen 70 Prozent des Stroms sein, der nutzlos verbraucht wird. In der Grafik ist der jährliche Stromverbrauch für typische Geräte mit ihrer Aufteilung nach Betriebsenergie und Energie ausserhalb der Nutzungszeit dargestellt.

FERNSEHER

Die Zeit, in der Fernsehgeräte wegen des Bedienungskomforts durch die Fernsteuerung einen hohen Stand-by-Anteil aufwiesen, ist längst vorbei. Heutige TV-Geräte begnügen sich mit maximal 0,2 Watt im Stand-by und lassen sich dennoch ferngesteuert bedienen. Aber auch bei der Betriebs-

JÄHRLICHER STROMVERBRAUCH IN KWH

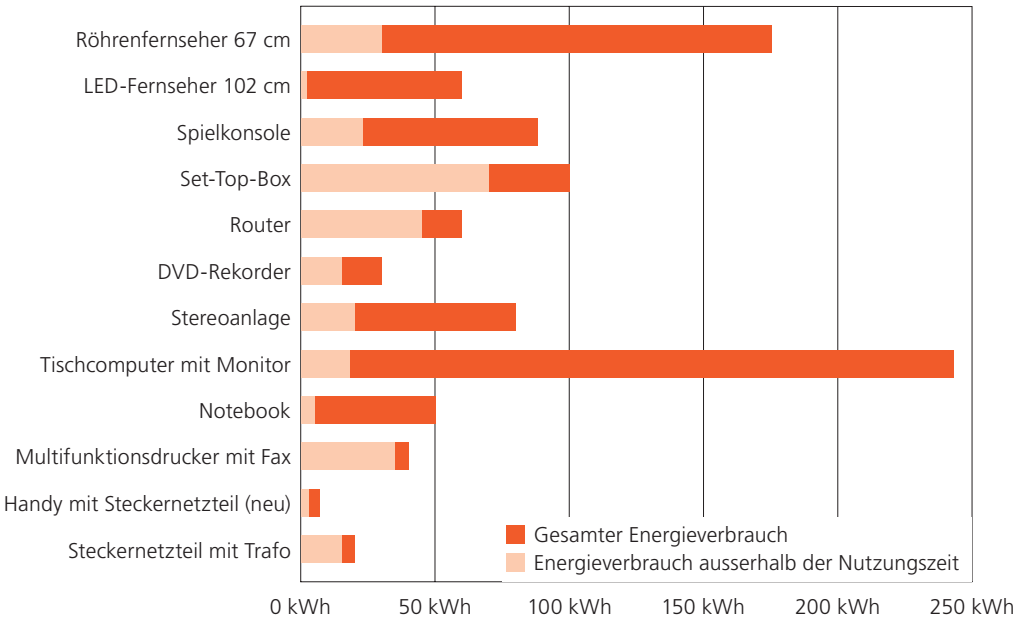

Abbildung 6: Stromverbrauch von Geräten während und ausserhalb der Nutzung (Quelle BFE-Studie Stand-by-Verbrauch im Haushaltbereich, S.A.F.E.)

energie konnte die Energieeffizienz trotz steigender Bildschirmgrösse und Bildqualität deutlich gesteigert werden. Ein moderner A⁺-LED-Fernseher mit 102 cm Bildschirmdiagonale (40 Zoll) weist einen jährlichen Normverbrauch von 60 kWh auf. Das ist fast ein Drittel dessen, was ein alter Röhrenfernseher mit nur 66 cm Bildschirmdiagonale verbraucht. Bei maximaler Bildhelligkeit steigt jedoch auch beim modernen LED-Fernseher der Verbrauch auf über 100 kWh pro Jahr an.

Beim Kauf hilft die Energieetikette: Effiziente Geräte sind in den Klassen A, A⁺ und A⁺⁺ zu finden. Ergänzend ist zu sagen, dass der Stromverbrauch mit der Bildschirmgrösse zunimmt und grosse Geräte für dieselbe Effizienzklasse mehr Energie verbrauchen dürfen. Ein 32-Zoll-Fernsehgerät (81 cm Bildschirmdiagonale) der Effizienzklasse A benötigt weniger Strom als ein 55-Zoll-Gerät (140 cm Bildschirmdiagonale) der Klasse A⁺⁺.

TV-GRÖSSE UND EFFIZIENZKLASSE

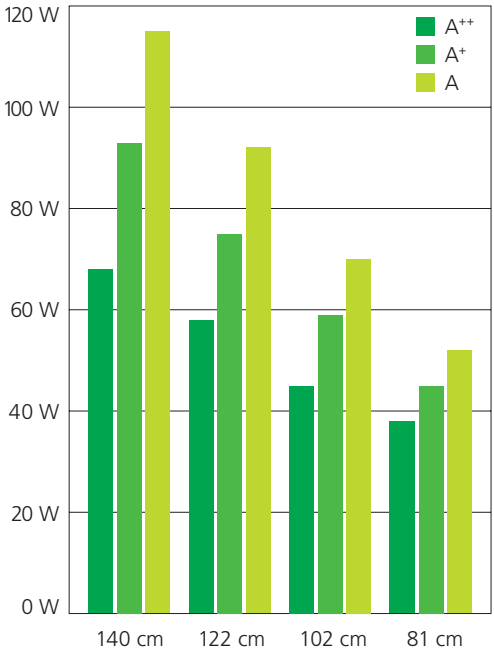

Abbildung 7: Betriebsleistung und Effizienzklassen in Abhängigkeit der Grösse des Fernsehgerätes (Bildschirmdiagonale) (Quelle: Richtlinie 2010/30/EU, Grafik: S.A.F.E.)

SET-TOP-BOX

Der Verbrauch von TV-Geräten ist in den vergangenen Jahren durch LED-Technik und niedrige Standby-Werte stark zurückgegangen. Demgegenüber steht der Umstand, dass immer mehr Fernsehgeräte mittels sogenannter Set-Top-Boxen betrieben werden. Diese Beistellgeräte werden für Satelliten-, Kabel- und Internetempfang von digitalen Fernsehbildern benötigt. Sie wandeln die digitalen Signale für die Fernsehgeräte um, ermöglichen zeitversetztes Fernsehen und sichern durch ihre Verschlüsselung die Urheberschutzrechte der neuen TV-Angebote. In der Schweiz sind inzwischen über zwei Millionen Set-Top-Boxen ans Netz angeschlossen. Diese verbrauchen jährlich insgesamt rund 200 Millionen kWh. Der Energieverbrauch dieser Geräte war anfänglich sehr hoch; mit Verbrauchsvorschriften und einer Informationskampagne zum stromsparenden Betrieb der Set-Top-Boxen kann und konnte der Stromverbrauch dieser Geräte stark gesenkt werden. Auf der Internetseite von EnergieSchweiz sind Anleitungen zum stromsparenden Betrieb von Set-Top-Boxen bereitgestellt. (www.energieschweiz.ch/tv-box)

ROUTER

Ein unverzichtbares Gerät ist heute der Router. Er verbindet die verschiedenen Elektronikgeräte (PC, Handy, Tablet) mit dem Internet. Der Router ist – ähnlich der Set-Top-Box – ein Gerät, das meist im Dauerbetrieb steht und einen grossen Teil seines Energieverbrauchs ausserhalb der Nutzungszeit bezieht. Die meisten Router können mit einem einfachen Netzschalter abgestellt werden. Zu beachten ist aber, dass Router nicht abgestellt werden können, wenn ein sogenanntes Voice-over-IP-Telefon (VOIP) daran angeschlossen ist; der Telefonanschluss soll ja rund um die Uhr gewährleistet sein. VOIP-Telefone werden in Zukunft zum Standard

werden. Es wird also wichtig sein, dass die Industrie in Zukunft vermehrt verbrauchsoptimierte Router entwickeln und anbieten wird.

COMPUTER UND NOTEBOOKS

Notebook-Computer benötigen nur einen Fünftel der Energie von Tischcomputern. Für ein möglichst langes, netzunabhängiges Arbeiten hat die Industrie stromsparende Prozessoren entwickelt. Neben der Energieeffizienz haben Notebooks auch den Vorteil, dass sie leicht und transportabel sind. Die heutigen Notebook-Bildschirme sind so gut, dass das Notebook in vielen Fällen auch am festen Arbeitsplatz ein vollwertiger Ersatz für einen Desktop-Computer ist.

SMARTPHONES UND TABLETS

70 Prozent der Schweizer haben ein Smartphone. Die elektronischen Alleskönner werden mit Akkus betrieben, die – je nach Gebrauchsintensität – täglich aufgeladen werden müssen. Der Energieverbrauch der Smartphones ist aber geringer, als man vermuten könnte: Der Jahresstromverbrauch bei täglichen Laden beträgt nur etwa 5 kWh pro Jahr – der Verluste der modernen Ladegeräte inklusive. Im Vergleich dazu benötigt ein normal gebrauchtes Notebook mit 50 kWh zehnmal mehr Strom. Das Tablet, das sich als Gerät zwischen Smartphone und Notebook positioniert, liegt verbrauchsmässig näher beim Smartphone als beim Notebook. Bei der relativ guten Energiebilanz von Smartphones und Tablets darf nicht ausser Acht gelassen werden, dass diese Geräte natürlich einen zusätzlichen Stromverbrauch für die notwendige Telekommunikationsinfrastruktur (Handynetze, Rechenzentren) verursachen. Eine ETH-Studie beziffert den weltweiten Energieverbrauch für das Internet (inkl. Endgeräte wie PC und Router, Rechenzentren, Kommunikations- und Handynetz) auf rund vier Prozent des Gesamtstromverbrauchs, davon ein Drittel für das Netz selber.

ABSCHALTEN BEI NICHTGEBRAUCH

Viele weitere Geräte sind im Haushalt anzutreffen: Drucker, Spielkonsolen, Stereoanlagen, DVD-Rekorder etc. Alle diese Geräte haben gemeinsam, dass ihre Betriebszeiten über das Jahr gerechnet meist relativ gering sind und dass sie im Vergleich zum Router nicht ständig am Netz – sprich im Stand-by – sein müssen. Man kann sie also bei Nichtgebrauch abschalten. Und da diese Geräte häufig in naher Umgebung zueinanderstehen, können sie bequem über eine schaltbare Steckerleiste zusammengefasst und in der Nacht abgestellt werden.

Wer den Energieverbrauch von Geräten im Betrieb und im Stand-by messen will, kann sich ein Messgerät kaufen, das sich wie ein Verlängerungskabel zwischen Steckdose und Elektrogerät schalten lässt. Gute Messgeräte sind auf der Internetseite www.topten.ch gelistet.

Abbildung 8: Energiemessgerät für steckbare Geräte

ELEKTRONISCHE GERÄTE IM BEISPIEL-HAUSHALT

Ist-Zustand:
- Fernseher, Set-Top-Box, Stereoanlage, Radio, DVD-Player, Computer, Kopierer, Router, weitere Geräte und Netzteile mit Stand-by-Verlusten
- **Stromverbrauch: 500 kWh pro Jahr**

Massnahmen:
- Geräte mit Schalter, Schaltuhr oder schaltbarer Steckerleiste bei Nichtgebrauch abschalten
- Tischcomputer durch Laptop ersetzen
- **Stromeinsparung: 200 kWh pro Jahr**

Mit dem Verbot der Glühlampen sind die preiswerten Halogenlampen in den meisten Fällen zu Standardlampen geworden. Langfristig rentiert sich aber der Kauf der etwas teureren LED-Lampen durch die grossen Einsparungen an Stromkosten. Die bisher häufig eingesetzten Sparlampen (kompakte Leuchtstofflampen) sind aufgrund ihrer Nachteile (Quecksilbergehalt, langsame Aufstartzeit) nur noch in wenigen Fällen empfehlenswert, z.B. wenn kein LED-Ersatz verfügbar ist. LED-Lampen sind Sparlampen in jeder Beziehung überlegen (höhere Energieeffizienz, Sofortstart, kein Quecksilber). Beim Ersatz einer Halogenlampe durch ein effizienteres Leuchtmittel können drei Fälle unterschieden werden:

		BISHER: HALOGEN	NEU: LED
KLASSISCHE LAMPEN	Eine **Halogenlampe in klassischer Birnenform** kann sowohl durch eine Sparlampe als auch durch eine LED-Lampe ersetzt werden. Alle Leuchtmittel weisen in der Regel ein sogenanntes Edisongewinde mit 27 oder 14 Millimeter Durchmesser auf (E27 oder E14). LED-Lampen sind bezüglich Lichtqualität und Energieeffizienz den Sparlampen heute deutlich überlegen, sind jedoch noch nicht in allen Leistungsklassen im Angebot.		Standard-LED Filament-LED
SPOTS	Eine **Halogen-Spotlampe** kann sinnvollerweise nur durch LED ersetzt werden. Es gibt Modelle für 230 Volt und solche für 12 Volt. Die kleinen 230-Volt-Spots haben meist den Sockeltyp GU 10 (10 Millimeter Stiftabstand), grössere Spots das Edisongewinde E27. Auch die 12-Volt-Halogenspots (Sockel GU 5,3 = 5,3 Millimeter Stiftabstand) können durch entsprechende LED-Spots ersetzt werden.		
STIFTLAMPEN	Für die meisten **Halogen-Stiftlampen** gibt es zurzeit keinen sinnvollen LED-Ersatz. Will man also eine effiziente Stehleuchte ohne Halogenleuchtmittel, dann muss man eine neue Leuchte kaufen, die speziell für die Anforderungen der LED-Technik konzipiert wurde. Es gibt bereits zahlreiche LED-Leuchten mit fest verbauten LED, die sehr grosse Lichtmengen abgeben.		Meist kein Ersatz möglich, neue Leuchte

LUMEN STATT WATT

Das riesige Angebot an Leuchtmitteln im Verkaufsregal stellt für die meisten Kunden eine Herausforderung dar. Neben dem Entscheid zum Leuchtmitteltyp (Halogen-, Spar- oder LED-Lampen) stellt sich die Frage, welche Leistung man benötigt, um mit welchem Leuchtmittel welche Helligkeit zu erreichen. Die Tabelle zeigt, dass die Leistungen der Leuchtmitteltypen sehr unterschiedlich sind und der Lichtstrom für die Wahl entscheidend ist. So kann man eine Lichtmenge von 806 Lumen mit einer 60-Watt-Glühlampe, einer 48-Watt-Halogenlampe, einer 12-Watt-Sparlampe oder einer 8-Watt-LED-Lampe erzeugen. Bei den LED-Lampen ist zudem je nach Fabrikat und technischem Stand das Verhältnis zwischen elektrischer Anschlussleistung und abgegebenem Lichtstrom unterschiedlich. Die von den Glühlampen bekannten Wattzahlen sind für die neuen Leuchtmitteltypen nicht standardisiert und man muss sich häufig für eine hellere oder eine weniger helle Ersatzlampe entscheiden. Am besten orientiert man sich am Lichtstrom bzw. an der Lumenzahl.

BELEUCHTUNG IM BEISPIEL-HAUSHALT

Ist-Zustand:

- 1 Sparlampe à 20 Watt
  4 Halogen-Spots à 35 Watt
  5 Halogenlampen à 48 Watt
  1 Halogen-Stehleuchte à 300 Watt
  Total: 700 Watt
- Mittlere jährliche Brenndauer: 500 Std.
- **Stromverbrauch: 350 kWh pro Jahr**

Massnahmen:

- Halogen-Spots und Halogenlampen durch LED ersetzen
- Neue LED-Stehleuchte kaufen
- **Stromeinsparung: 280 kWh pro Jahr**

LICHTSTROM	GLÜHLAMPE	HALOGEN	SPARLAMPE	LED
1521 Lumen	100 W	80 W	20 W	10 bis 15 W
1055 Lumen	75 W	60 W	15 W	8 bis 12 W
806 Lumen	60 W	48 W	12 W	6 bis 10 W
470 Lumen	40 W	32 W	8 W	4 bis 6 W
249 Lumen	25 W	20 W	5 W	3 bis 4 W
136 Lumen	15 W	12 W	3 W	2 bis 3 W
Einsparung		–20%	–80%	–80 bis –90%

Tabelle 4: Lichtströme (Referenz LED) und ihre Vergleichsleistungen für verschiedene Lampentypen

ALLE KOCHEN NUR MIT WASSER

Mit energieeffizienten Küchengeräten kann beim Kochen viel Energie gespart werden; auf den Internetseiten www.topten.ch oder www.compareco.ch findet man unter anderem effiziente Backöfen, Kochfelder, Dunstabzugshauben und Kaffeemaschinen.

Neben der Effizienz der Geräte sind für deren Energieverbrauch auch die Wahl der Kochmethode sowie das Verhalten der Benutzerinnen und Benutzer entscheidend. Verschiedene Mahlzeiten können auf ganz unterschiedliche Art und Weise zubereitet werden. Gart man beispielsweise 500 Gramm Kartoffeln in einer Isolierpfanne, so benötigt man dafür nur 0,1 kWh Strom. Dasselbe Menü im Steamer oder in einer offenen Billigpfanne zubereitet, benötigt viermal so viel Strom, im Backofen mit Steamer-Funktion sogar siebenmal so viel.

WASSER KOCHEN

Da beim Kochen fast immer Wasser erwärmt wird, kann die Effizienz der verschiedenen Kochmethoden gut illustriert werden, indem man den Energieverbrauch zum Erhitzen von einem Liter Wasser bis zum Siedepunkt misst und vergleicht. In der Grafik erkennt man, dass Wassersieden im Wasserkocher die effizienteste und schnellste Methode ist. Nach dreieinhalb Minuten siedet das Wasser. Doppelt so lange dauert es in einer zugedeckten Qualitätspfanne auf einer kleinen Herdplatte. Wegen der geringeren Leistung dieser Platte gegenüber dem Wasserkocher benötigt man zwar 100 Prozent mehr Zeit, aber «nur» 50 Prozent mehr Strom. Bringt man Wasser in einer billigen oder alten Pfanne ohne Deckel auf einer zu grossen Herdplatte zum Sieden, dauert dies 15 Minuten und man braucht über viermal so viel Strom wie im Wasserkocher.

Der Wasserkocher ist aber nur effizient, wenn man das heisse Wasser direkt zur Zubereitung von Tee oder Suppe verwendet. Giesst man das siedende Wasser z.B. zum Spaghettikochen in eine Pfanne um, dann hat man zwar Zeit gespart, den Effizienzvorteil aber durch die notwendige Erhitzung der Pfanne weitgehend verloren.

STROMVERBRAUCH UND ZEIT, UM 1 LITER WASSER ZUM SIEDEN ZU BRINGEN

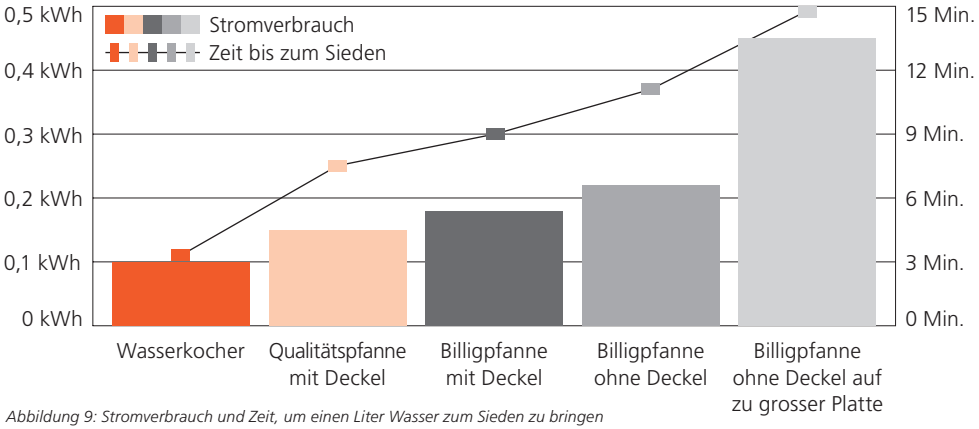

Abbildung 9: Stromverbrauch und Zeit, um einen Liter Wasser zum Sieden zu bringen

EIER KOCHEN MIT DER OGI-METHODE

Im Oktober 1988 demonstrierte der damalige Bundesrat Ogi im Fernsehen, wie er energieeffizient Eier kocht: Lediglich ein fingerbreit Wasser wird in der Pfanne mit Deckel aufgekocht. Im mit Dampf gefüllten Behälter wird das Ei in der gleichen Zeit mit nur 0,1 kWh Strom hart gekocht; der Energieverbrauch ist dreimal niedriger als in einer voll mit Heisswasser gefüllten Pfanne; das energieintensive Aufheizen der gesamten Wassermenge entfällt.

KAFFEEMASCHINEN

Einen Spitzen-Espresso kann man nicht effizient zubereiten. Die grossen italienischen Kaffeemaschinen in Bars und Restaurants werden den ganzen Tag intensiv beheizt, sodass die Kaffeezubereitung mit stets gleicher Temperatur und konstant hohem Druck perfekt abläuft.

Zu Hause wäre eine solche Profimaschine im Dauerbetrieb ein energetischer Unsinn. Kapselmaschinen sind – vom Energieaufwand bei Kapselherstellung und -entsorgung abgesehen – die sparsamsten Espressomaschinen; eine Tasse Espresso benötigt dabei nur 0,01 kWh Strom. Auch gute Kolbenmaschinen und Vollautomaten benötigen nicht viel mehr Strom. Wichtig ist bei allen Geräten, dass sie über eine automatische Abschalteinrichtung verfügen. Anstelle eines energieintensiven Tassenerwärmers empfiehlt es sich, die Tasse vor der Kaffeezubereitung kurz mit heissem Wasser (aus der Kaffeemaschine) aufzuwärmen.

MIKROWELLENOFEN

Die Erwärmung von Speisen im Mikrowellenofen gelingt deutlich schneller als im Backofen oder in einer Pfanne. Da der Mikrowellenofen auch noch eine geringere Leistung hat, ist der Energieaufwand zur Erwärmung von Speisen deutlich niedriger als auf dem Herd. Statt Hitze sendet der Mikrowellenofen elektromagnetische Wellen auf das Kochgut. Diese Mikrowellen erwärmen das Essen durch Anregung der Wassermoleküle im Innern des Lebensmittels. Ausserhalb des Kochgutes bleibt es kalt.

GESCHIRRSPÜLER

Immer wieder wird die Frage gestellt, ob es ökologischer sei, das Geschirr mit der Maschine oder von Hand abzuwaschen. Die Antwort lautet eindeutig: Mit der Maschine – sofern man für den Vergleich einen Handabwasch unter fliessendem Warmwasser annimmt. Ein aktueller Geschirrspüler der Effizienzklasse A^{+++} benötigt für einen Abwasch 7 bis 10 Liter Warmwasser und 0,7 bis 0,9 kWh Strom.

KOCHEN UND SPÜLEN IM BEISPIEL-HAUSHALT

Ist-Zustand:
- Kochen: 300 Anwendungen pro Jahr
- Backen: 50 Anwendungen pro Jahr
- Kaffeemaschine: 400 Anwendungen pro Jahr
- Geschirrspüler: Effizienzklasse B, 220 Anwendungen pro Jahr
- **Stromverbrauch: 530 kWh pro Jahr**

Massnahmen:
- Kochen: Deckel stets auf der Pfanne
- Neue Kaffeemaschine mit Abschaltautomatik
- Geschirrspüler: stets gut gefüllt (150 Anwendungen)
- **Stromeinsparung: 160 kWh pro Jahr**

80 PROZENT STROM EINSPAREN

Quizfrage: Was passiert, wenn man die Kühlschranktür längere Zeit offen lässt? Wird es in der Küche kühler oder wärmer oder bleibt die Temperatur gleich hoch?

Antwort: Es wird wärmer, denn die Verlustleistung des Kompressors heizt die Küche stärker auf, als die Kälte aus dem Schrank den Raum abkühlt.

Rund 4,4 Millionen Kühlgeräte stehen in Schweizer Küchen. Zusammen verbrauchen sie jährlich rund 1100 Millionen kWh – Strom für insgesamt 220 Millionen Franken. Auch im Haushalt machen sich die Stromkosten des Kühlschranks bemerkbar: Während seiner rund 15-jährigen Nutzungszeit summieren sich diese auf 740 Franken (A^{+}-Gerät). Seit 2013 dürfen nur noch Kühlgeräte verkauft werden, die mindestens die Klasse A^{++} erreichen.

Der Energieverbrauch von Kühlschränken und Gefriergeräten nimmt seit vielen Jahren ständig ab. Vor allem die deutlich besseren Isolationen ermöglichen bei aktuellen Bestgeräten bei gleicher Gerätegrösse Stromeinsparungen von bis zu 80 Prozent. Mit geregelten Kompressoren und Vakuumisolationen lassen sich in Zukunft weitere Einsparungen realisieren.

Kühlgeräte müssen über eine Energieetikette verfügen, die Auskunft gibt über Energieverbrauch, Energieeffizienz, Kühlinhalt und Schallpegel. Eine aktuelle Kühl-Gefrier-Kombination der Effizienzklasse A^{+++} benötigt 140 kWh Strom pro Jahr, ein schlechtes Gerät der Klasse C aus den 1990er-Jahren 600 kWh. Ein A^{+++}-Gerät verbraucht 60 Prozent weniger Strom als ein A-Gerät.

JÄHRLICHER STROMVERBRAUCH IN KWH

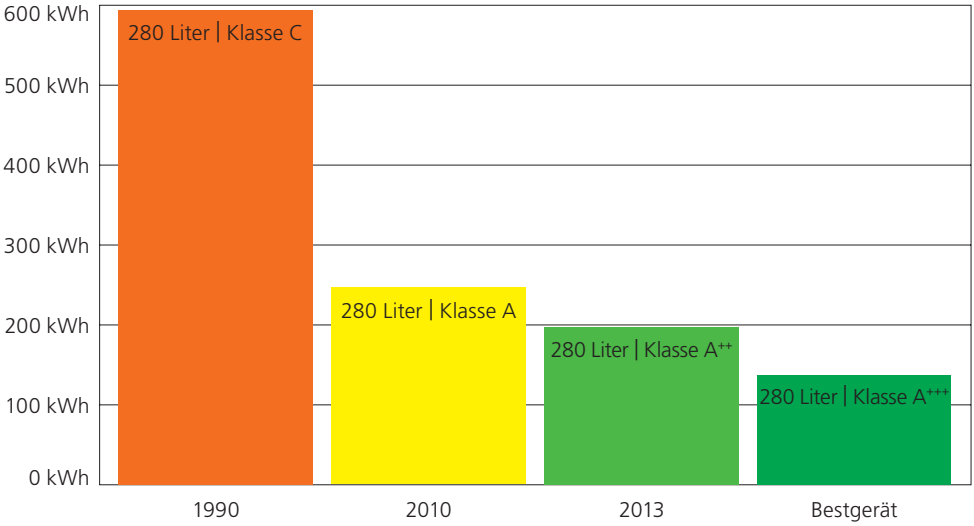

Abbildung 10: Energieverbrauch und Effizienzklassen von Kühl-Gefrier-Kombinationen

Alte Kühlschränke sind beliebte Studentengeschenke. Dabei wird aber häufig eine Katze im Sack verschenkt: Ein alter, dichter C-Kühl-/Gefrierschrank verursacht pro Jahr 100 Franken Stromkosten; ist die Tür zudem noch undicht und das Eisfach vereist, können die jährlichen Stromkosten sogar auf 200 Franken steigen. Im Gegensatz dazu verbraucht ein neues A^{+++}-Gerät Strom für nur gerade 32 Franken pro Jahr. Ein Neukauf eines Kühlgeräts sollte also unbedingt geprüft werden.

Die individuell eingestellten Temperaturen in den Kühlfächern und die Umgebungstemperatur haben einen zusätzlichen Einfluss auf den Energieverbrauch von Kühlgeräten. Bei einer Schranktemperatur von vier statt sechs Grad benötigt ein Kühlschrank zehn Prozent mehr Strom – beim Referenzgerät (Baujahr 2000) sind dies 350 statt 320 kWh. Steht dasselbe Gerät im kühlen Keller statt in der Küche, sinkt der Standardverbrauch von 320 auf 260 kWh pro Jahr.

ANWENDUNGSTIPPS

- Ein Kühlgerät sollte nicht direkt neben Kochherd, Geschirrspüler und Heizkörper installiert oder direkter Sonnenbestrahlung aussetzt werden: Je höher die Umgebungstemperatur, desto höher der Stromverbrauch.
- Bei der Platzierung müssen die vom Hersteller angegebenen Wandabstände eingehalten werden, damit für genügende Belüftung und Entlüftung des Geräts gesorgt ist.
- Man sollte keine warmen Speisen in das Kühlgerät stellen und diese zuerst gut abkühlen lassen. Gefrorene Speisen sollten zum Abtauen in den Kühlschrank gestellt werden; so nimmt dieser die Kälte auf und benötigt deshalb weniger Energie.
- Bei längerer Ferienabwesenheit kann man das Kühlgerät entleeren, ausschalten und die Türe offen lassen.

KÜHLEN IM BEISPIEL-HAUSHALT

Ist-Zustand:

- Kühlschrank mit Tiefkühlfach: 160 Liter
- Effizienzklasse A, Alter des Gerätes: 10 Jahre
- Temperatur des Kühlraums: 4 Grad
- **Stromverbrauch: 240 kWh pro Jahr**

Massnahmen:

- Gerät ersetzen durch Kühl-Gefrier-Kombination 280 Liter der Effizienzklasse A^{+++}
- Temperatur im Kühlraum auf 6 Grad erhöhen
- **Stromeinsparung: 100 kWh pro Jahr**

AUCH BEI 30 GRAD WIRD WÄSCHE SAUBER

Energieeffizientes Waschen bedeutet Waschen bei niedrigen Temperaturen: Mit modernen Waschmitteln genügen für leicht bis mittel verschmutzte Wäsche in vielen Fällen 30 Grad Waschtemperatur für eine gute Waschwirkung. Zudem wird bei tiefen Temperaturen das Gewebe geschont. Alle modernen Waschmaschinen und die meisten angebotenen Waschmittel sind heute für Kaltwaschen geeignet. Mit 30 Grad lässt sich bis 70 Prozent Strom sparen gegenüber einer 90-Grad-Wäsche und bis 20 Prozent gegenüber einer 40-Grad-Wäsche.

Damit ein gutes Waschergebnis erzielt wird, sind folgende Faktoren wichtig:

- Waschmaschine möglichst ganz füllen, die maximale Füllmenge aber nicht überschreiten. Überfüllung reduziert die Waschwirkung, Unterfüllung beansprucht das Gewebe stark.
- Ein Vorwaschen der Wäsche ist nicht nötig.
- Das Waschmittel richtig dosieren; bei 30 Grad ist eine Höherdosierung gegenüber wärmeren Waschtemperaturen nicht nötig. Sie waschen sauber – mit deutlich weniger Chemie als vor 20 Jahren.
- Flecken sollten sofort vorbehandelt und das Kleidungsstück bald gewaschen werden. Nach dem Waschgang sollte die Wäsche zum Trockenen schnell aus der Maschine entnommen werden. Die Waschtemperatur spielt aus hygienischer Sicht eine untergeordnete Rolle; entscheidend ist gutes Trocknen.

WÄSCHE TROCKNEN

Ohne Fremdenergie kann die Wäsche im Freien oder in einem gut belüfteten Estrich trocknen. In Kellern sind heute häufig Raumlufttrockner installiert, welche die Trocknungszeit verkürzen. Wichtig zu wissen ist, dass diese Geräte ihren Zweck nur

ENERGIEVERBRAUCH VON WASCHMASCHINE UND TUMBLER IM MODELLHAUSHALT

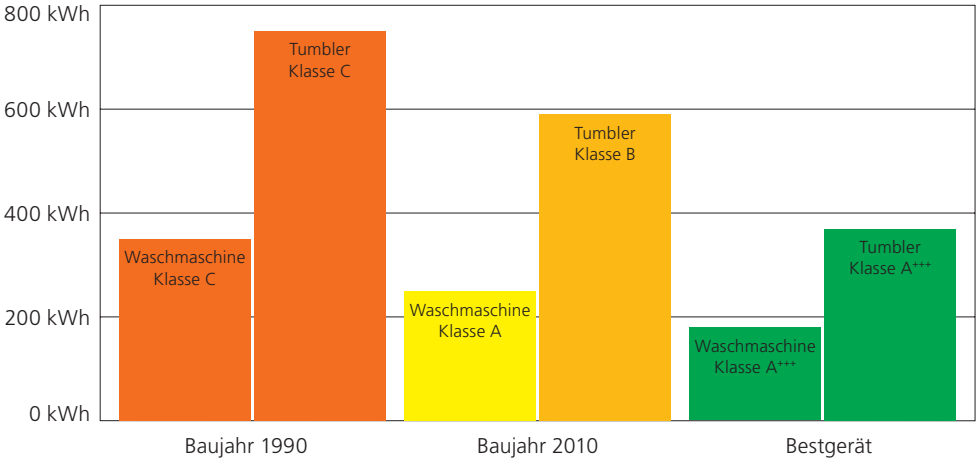

Abbildung 11: Entwicklung von jährlichen Energieverbrauch und Effizienzklassen von Waschmaschine und Tumbler

bei geschlossenen Türen und Fenstern im Trocknungsraum erfüllen können. Viele Hausfrauen und -männer sind sich dessen aber nicht bewusst.

Komfortabel ist die Trocknung im Tumbler; vor allem die Frotteewäsche wird im Tumbler sehr viel geschmeidiger als bei der Lufttrocknung. Die Geräte haben in den letzten Jahren mit dem Einzug der Wärmepumpen-Technologie sehr grosse Fortschritte in Bezug auf den Energieverbrauch gemacht. Der Stromverbrauch wurde gegenüber herkömmlichen Geräten mehr als halbiert. Die neue Technologie ist so gut und ausgereift, dass gar keine Geräte mehr mit herkömmlicher Technik verkauft werden – und seit 2012 sogar verboten sind.

BÜGELN

Bügeleisen haben hohe Anschlussleistungen; da sie aber meistens nur kurze Betriebszeiten aufweisen, ist ihr Energieverbrauch im Vergleich zu den grossen Haushaltgeräten gering. Zwischen den einzelnen Modellen gibt es in Bezug auf die Energieeffizienz kaum Unterschiede.

WASCHEN UND TROCKNEN IM BEISPIEL-HAUSHALT

Ist-Zustand:

- Waschmaschine, Effizienzklasse A
  220 Waschgänge pro Jahr
  50 Prozent Wäsche mit 40 Grad
  50 Prozent Wäsche mit 60 Grad
- Tumbler, Effizienzklasse B
  $^1/_3$ der Wäsche mit Tumbler getrocknet
  $^2/_3$ an der Luft
- **Stromverbrauch: 480 kWh pro Jahr**

Massnahmen:

- Ersatz der Waschmaschine durch ein Bestgerät mit Effizienzklasse A^{+++}
  75 Prozent Waschen mit 30 Grad
  25 Prozent Waschen mit 60 Grad
- Ersatz des Tumblers durch ein Bestgerät mit Effizienzklasse A^{+++}
- **Stromeinsparung: 200 kWh pro Jahr**

Neben den erwähnten klassischen Stromanwendungen im Haushalt gibt es eine Reihe weiterer kleiner, mittlerer und grosser Geräte. Kleingeräte kommen in den meisten Haushalten vor, ihr Anteil am Gesamtverbrauch ist aber insgesamt eher gering. Zu diesen Geräten gehören Rasierapparate, Elektrozahnbürsten, Mixer und ähnliche Küchenhilfen, Tischventilatoren und viele andere mehr. Sowohl ihre elektrischen Leistungen als auch die jährlichen Nutzungszeiten sind gering.

Daneben gibt es Elektrogeräte, die hohe Leistungen aufweisen und deren Energieverbrauch massgeblich von den Nutzungszeiten abhängen; Haartrockner, Staubsauger oder Luftentfeuchter gehören in diese Kategorie. Bei einer wöchentlichen Benutzungsdauer von zwei Stunden ergibt sich für diese Geräte ein jährlicher Stromverbrauch von je ca. 100 kWh.

Ein **Aquarium** benötigt Strom für das Aufwärmen des Wassers, für die Beleuchtung sowie für die Funktion von Filtern, Pumpen und Ventilen. Ein Aquarium mit einem Volumen von 200 Litern hat einen jährlichen Stromverbrauch von 1200 kWh; das ist die Hälfte des Gesamtverbrauchs des Beispiel-Haushaltes.

Um eine kleine **Sauna** mit fünf Kubikmetern Rauminhalt auf eine Temperatur von 90 Grad zu erhitzen und diese Temperatur während drei Stunden aufrechtzuerhalten, ist ein Ofen mit 4,5 kW Leistung erforderlich. Bei 150 Saunabenutzungen pro Jahr ergibt sich ein jährlicher Strombezug von rund 1000 kWh.

Infolge der stetig steigenden Anzahl Hitzetage installieren immer mehr Menschen **Raumklimageräte,** mit denen sie Wohnräume herunterkühlen kön-

JÄHRLICHER STROMVERBRAUCH VON GERÄTEN DER KATEGORIE «DIVERSE»

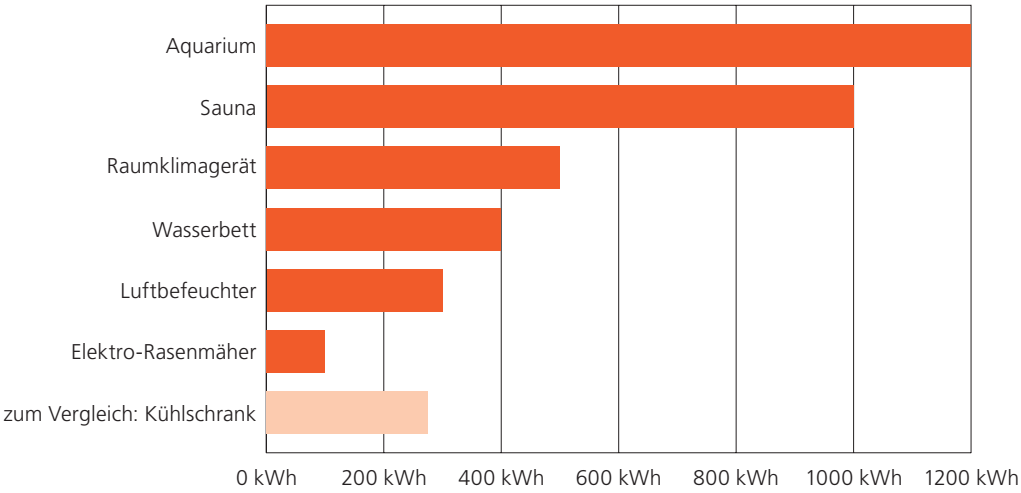

Abbildung 12: Jährlicher Stromverbrauch von Geräten der Kategorie «Diverses» (Quelle: S.A.F.E.)

nen. Raumklimageräte funktionieren nach dem gleichen Prinzip wie Kühlschränke und Wärmepumpen. Das zentrale technische Problem ist, dass die als Gegenstück zur Kälte generierte Wärme nach aussen geleitet und dazu idealerweise ein Loch in die Aussenwand eingebracht werden muss. In vielen Fällen wird aber lediglich ein flexibles Rohr durch einen Fensterspalt geschoben – das erhöht den Stromverbrauch sehr stark. Ein korrekt installiertes Klimagerät in einem Haushalt benötigt ca. 500 kWh Strom pro Jahr. Für Raumklimageräte existiert eine obligatorische Energieetikette.

Ein **Wasserbett** für zwei Personen verbraucht im Jahr ca. 400 kWh elektrische Energie, weil die 200 bis 400 Liter Wasser in der Matratze auf 27 Grad aufgeheizt werden müssen. Das entspricht der Energiemenge, die ein Haushalt pro Jahr für Kochen und Backen aufwendet. Massgebend für den Energieverbrauch eines Wasserbetts ist die Güte der Isolation. Es gibt auch Wasserbetten, die keinen Strom verbrauchen, weil die Matratzenbezüge so gut isoliert sind, dass im Bett keine Wärmeverluste auftreten.

Bei **Luftbefeuchtern** sind zwei Typen zu unterscheiden. Die einen verdampfen das Wasser durch Erhitzen; dazu benötigen sie bei einer typischen jährlichen Nutzungszeit von 1200 Stunden etwa 300 kWh Strom pro Jahr. Die anderen sind deutlich effizienter, weil sie das Wasser verdunsten. Sie benötigen bei der gleichen Nutzungsdauer nur einen Zwanzigstel der Energie, also 15 kWh.

Die meisten Leute haben irgendwo zu Hause einen mobilen Heizlüfter, den sie nur im Notfall – wenn es draussen sehr kalt ist oder beim Ausfall der Zentralheizung – in Betrieb nehmen. Diese Elektroöfeli benötigen wegen ihrer kurzen Benutzungszeit insgesamt selten viel Strom. Wird der Einsatz einer Elektroheizung aber zum winterlichen Dauerbetrieb und muss eine ganze Wohnung beheizt werden, dann schnellt der Stromverbrauch enorm in die Höhe. Ein voll elektrisch beheiztes Haus benötigt – je nach Baustandard bzw. Isolationsstärke der Wände und Fenster – 10'000 und mehr kWh Strom pro Jahr, ein Vielfaches des normalen Haushaltstroms. Rund 20 Prozent der Schweizer Haushalte werden elektrisch beheizt.

Bei den elektrisch beheizten Gebäuden müssen im Wesentlichen zwei Grundtypen unterschieden werden: Alte, häufig ländliche Bauten mit Elektrowiderstandsheizungen und Speicheröfen auf der einen Seite und moderne Neubauten mit Wärmepumpenheizungen. Während Erstere meist einen sehr hohen Stromverbrauch ausweisen, benötigen die neuen Wärmepumpenbauten in der Regel nur einen Bruchteil des Strom der anderen.

ALTE ELEKTROHEIZUNGEN SANIEREN

In früheren Jahren wurden Elektroheizungen propagiert, weil sie günstig in der Anschaffung waren und aus damaliger Sicht mit Strom im Überfluss als ökologisch sinnvoll galten. Heute hat sich diese Ansicht grundlegend geändert; in vielen Kantonen ist der Bau von konventionellen Elektroheizungen heute verboten. Wenn Hausbesitzer bestehende Anlagen erneuern wollen oder müssen, dann sind alternative Heizsysteme gefragt; z.B. Wärmepumpen, Holzfeuerungen oder Gasheizungen. Eine Sanierung kann recht teuer werden, da nicht nur die Heizung, sondern meist auch die ganze Heizverteilung neu installiert werden muss.

JÄHRLICHER HEIZENERGIEVERBRAUCH VON EINFAMILIENHÄUSERN (150 M²)

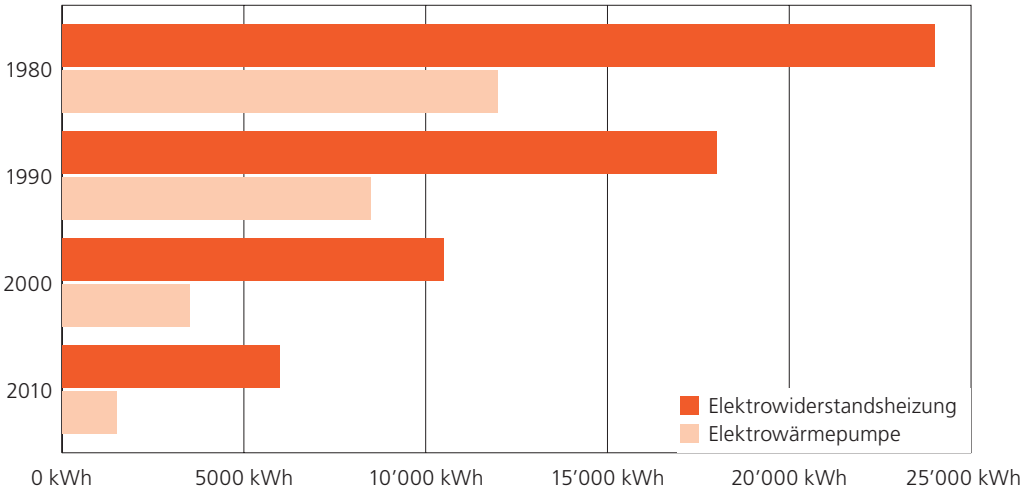

Abbildung 13: Entwicklung des jährlichen Heizenergieverbrauchs von Einfamilienhäusern (Quelle: S.A.F.E.)

Allrounder

MODERNE BAUTEN MIT WÄRMEPUMPEN

Ein grosser Teil der Neu- und Erneuerungsbauten in der Schweiz werden durch Wärmepumpen beheizt. In der Schweiz sind inzwischen rund 200'000 Elektro-Wärmepumpen in Betrieb. Sie produzieren rund 5000 Millionen kWh Wärme pro Jahr und verbrauchen rund 1600 Millionen kWh Strom.

Eine Wärmepumpe funktioniert nach Prinzip eines Kühlschranks. Ein Elektromotor treibt einen Kompressor an, der einem Raum Wärme entzieht (und diesen damit abkühlt) und einem anderen Raum diese Wärme zufügt. Beim Kühlschrank entzieht der Kompressor dem Kühlraum die Wärme und kühlt ihn z.B. auf 6 Grad ab. Die entzogene Wärme wird in die Küche abgegeben. Weil aber das Volumen der Küche viel grösser ist als dasjenige des Kühlschranks, ist die Erwärmung der Küche kaum spürbar. Bei der Wärmepumpe wird die Wärme der Umgebungsluft oder dem Erdreich entzogen und dem Gebäudeinnern zugefügt. Auch hier ist das stark unterschiedliche Volumen der zwei «Räume» der Grund, weshalb die Umwelt beim Einsatz von Wärmepumpen nur minimal abgekühlt wird. Praktische Hinweise zu Wärmepumpen findet man unter www.topten.ch

STARKE ABNAHME DES HEIZENERGIE-BEDARFS DURCH BESSERE BAUTEN

Bevor man eine Heizung erneuert, sollte die Gebäudehülle saniert werden. Denn ein Gebäude mit gut gedämmten Wänden und Fenstern benötigt deutlich weniger Energie als ein schlecht isoliertes Haus. Eine Heizung in einem gut sanierten Gebäude ist viel kleiner dimensioniert und entsprechend günstiger.

Der Abbildung auf Seite 33 kann entnommen werden, wie sich der Heizenergiebedarf in Neubauten im Verlaufe der Jahre reduziert hat – am Beispiel von Wohnungen mit Elektroheizung und mit Wärmepumpe.

ELEKTRISCH WARMWASSER AUFBEREITEN

ELEKTROBOILER VERDOPPELN DEN STROMVERBRAUCH EINES HAUSHALTES

Eine erwachsene Person verbraucht in ihrem Haushalt im Durchschnitt 160 Liter Wasser pro Tag. Mit 30 Prozent macht die Toilettenspülung den Löwenanteil am Wasserverbrauch aus, gefolgt vom Duschen und Baden mit 20 Prozent, Waschmaschine (18 Prozent), Küche (15 Prozent), Körperpflege (13 Prozent) und Geschirrspüler (nur 2 Prozent). Warmwasser aus dem Wasserhahn für Duschen, Baden, Küche und Körperpflege macht also knapp die Hälfte des häuslichen Wasserbedarfs aus. In den meisten Haushalten wird das Warmwasser durch die zentrale Wärmeerzeugung zusammen mit der Heizung (z.B. Öl, Gas, Fernwärme) aufbereitet. In diesen Haushalten benötigt man also keinen Strom für das Warmwasser.

In rund einem Viertel der Schweizer Haushalte wird das Warmwasser mittels Elektroboilern aufbereitet. Die elektrische Warmwasseraufbereitung in konventionellen Boilern mit Widerstandsheizungen erhöht den Stromverbrauch im Haushalt stark; in vielen Fällen ergibt sich eine Verdoppelung. Ökologischer als mit Elektroboiler oder mit Öl- bzw. Gas betriebener Zentralheizung lässt sich das Warmwasser mittels Wärmepumpe oder Sonnenkollektoren aufbereiten.

WARMWASSER AUS DEM BOILER

Mit einer Wärmepumpe kann der Stromverbrauch für die Warmwasseraufbereitung rund um den Faktor 3 reduziert werden. Das Wärmepumpenprinzip ermöglicht die Verwendung von relativ kühler Umweltwärme (z.B. 10 Grad Lufttemperatur) und «pumpt» diese auf das benötigte Temperaturniveau von bis zu 60 Grad. Für diesen Vorgang wird Strom benötigt – aber eben dreimal weniger als bei der direkten Erhitzung durch einen Heizstab. Eine Zusammenstellung von guten Wärmepumpenboilern findet man auf www.topten.ch.

WARMWASSER MIT SONNENKOLLEKTOREN

Die Installation einer Solaranlage auf dem Dach, an einer Süd-Fassade oder im Garten ist eine weitere Möglichkeit, Warmwasser ökologisch aufzubereiten. Mit 4 bis 6 Quadratmetern Sonnenkollektoren kann ein Haushalt über das Jahr rund die Hälfte des Warmwasserbedarfs mit Sonnenenergie decken; es wird also 50 Prozent Strom, Öl oder Gas für Warmwasser eingespart.

WASSER SPAREN

Neben der ökologischen Erzeugung ist der sparsame Umgang mit Warmwasser sinnvoll. Mit wassersparenden Armaturen (Hähnen, Duschbrausen, Wasserregler) lässt sich die Wassermenge reduzieren. Die Wassereinsparung wird durch das Zumischen von Luft beziehungsweise den Einsatz sehr vieler, kleiner Wasserauslässe bewerkstelligt. Für die Klassierung der Wasserarmaturen existiert eine Energieetikette. Der Unterschied zwischen einer effizienten Duschbrause der Effizienzklasse A (4 bis 6 Liter Wasser pro Minute) und einer ineffizienten mit Klasse G (über 16 Liter Wasser pro Minute) ist sehr gross.

Wasser sparen kann zudem, wer duscht statt badet. Für ein warmes Bad braucht es rund 100 Liter Wasser von 60 Grad. Zusammen mit 50 Litern Kaltwasser und den Wärmeverlusten beim Einlaufen ergibt sich eine volle Wanne mit einer Temperatur von rund 40 Grad. Wer fünf bis zehn Minuten duscht, verbraucht knapp 50 Liter 40-grädiges Mischwasser bzw. 30 Liter Warmwasser (60 Grad). Eine warme Dusche benötigt nur etwa 30 Prozent der Energie eines Bades.

TIPPS – DIE WICHTIGSTEN SPARMASSNAHMEN

BELEUCHTUNG

- Mit LED-Lampen lassen sich gegenüber Halogenglühlampen bei gleicher Helligkeit 80 bis 90 Prozent Strom einsparen.
- Die Deklaration der Lampen auf der Verpackung hilft beim Kaufentscheid: Energieklasse A^{++} steht für höchste Effizienz. Gute LED-Lampen sollten eine Lebensdauer von min. 15'000 Betriebsstunden aufweisen.

ELEKTRONISCHE GERÄTE

- Der Energieverbrauch eines TV-Gerätes hängt wesentlich von der Helligkeit und der Grösse des Bildschirms ab.
- Durch Zusammenfassen der Home-Office-Geräte (PC, Drucker, Router etc.) bzw. der Home-Entertainment-Geräte (Fernseher, Set-Top-Box, DVD, HiFi) auf jeweils eine gemeinsame und schaltbare Steckerleiste kann der unerwünschte Stand-by-Verbrauch bei Nichtgebrauch vermieden werden.
- Gute neue Elektronikgeräte haben einen Stand-by von weniger als 0,5 Watt.

KOCHEN UND SPÜLEN

- Beim Kochen sollten Pfannen immer gedeckt sein und auf der passend grossen Herdplatte stehen.
- Wasser für Tee und Suppen kocht man am sparsamsten und schnellsten im Wasserkocher.
- Mit modernen Induktionsherden spart man gegenüber Glaskeramikherden bis zu 30 Prozent Energie und Kochzeit; nachteilig ist, dass man spezielle Pfannen und Töpfe mit Böden aus Eisen benötigt.
- Mit nur sieben Litern Warmwasser pro Waschgang wird verschmutztes Geschirr im Geschirrspüler in den meisten Fällen effizienter sauber als von Hand unter dem Wasserhahn.
- Eine neue Kaffeemaschine sollte eine automatische Abschaltfunktion haben.

KÜHLEN UND GEFRIEREN

- Ein auf sechs Grad statt auf vier Grad Kühltemperatur eingestellter Kühlschrank benötigt 12 Prozent weniger Strom. Fünf bis sieben Grad Kühlschranktemperatur sind ideal.
- Ein Tiefkühler benötigt im Keller weniger Strom als in der Wohnung, da die Umgebungstemperatur im Keller tiefer ist.
- Das Auftauen von Tiefkühlprodukten im Kühlschrank reduziert den Energieverbrauch des Kühlschranks und das langsame Auftauen schont das Produkt.

WASCHEN UND TROCKNEN

- Moderne Waschmaschinen und Waschmittel reinigen die Kleider auch bei 30 Grad Waschtemperatur hygienisch und sauber; Kaltwaschen reduziert den Energieverbrauch um bis zu 70 Prozent.
- Lufttrocknung im Freien benötigt keinen Strom, ist aber nicht immer möglich. Beim Neukauf eines Tumblers können nur noch Modelle mit Wärmepumpen gekauft werden, die halb so viel Strom benötigen wie herkömmliche Modelle.

WARMWASSER

- Mit einer wassersparenden Duschbrause kann der Wasserverbrauch halbiert werden, ohne dass das Duscherlebnis leidet. Auch beim Lavabo und in der Küche helfen Wasserspararmaturen, den Verbrauch zu senken.
- Bis das Warmwasser am Wasserhahn austritt, sind die Hände meist schon gewaschen. Wenn man den Wassermischer auf «kalt» einstellt, verhindert man diesen unnötigen Warmwassertransport.

ENERGIEEFFIZIENZ IM HAUSHALT
DER ONLINE-TEST FÜR KONSUMENTEN

WWW.ENERGYBOX.CH

Wer die Energiebilanz seines Haushalts individuell analysieren will, kann dies auf www.energybox.ch tun. Nach Beantwortung von Fragen zum eigenen Haushalt erhält man eine persönliche Auswertung mit Einsparpotenzialen und Vorschlägen für Massnahmen.

WEITERFÜHRENDE LINKS

www.compareco.ch	Haushaltgeräte nach Effizienzklassen auswählen
www.energieetikette.ch	Energieetikette für Haushaltgeräte, Beleuchtung, Personenwagen, Reifen usw.
www.energieschweiz.ch	Bundesamt für Energie BFE
www.energybox.ch	Online-Test für Stromeffizienz im Haushalt
www.topten.ch	Energieeffiziente Elektrogeräte
www.toplicht.ch	Lichtratgeber und Minergie-zertifizierte Leuchten
www.swicorecycling.ch	Recycling und sichere Entsorgung

EnergieSchweiz, Bundesamt für Energie BFE
Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen. Postadresse: CH-3003 Bern
Infoline 0848 444 444, www.energieschweiz.ch/Beratung
energieschweiz@bfe.admin.ch, www.energieschweiz.ch

Vertrieb: www.bundespublikationen.admin.ch
Artikelnummer 805.902.D

ClimatePartner° klimaneutral
Druck | ID53458-1602-1049

FSC www.fsc.org RECYCLED Papier aus Recyclingmaterial FSC® C002982

03.2016 1000 860374481