

## Beispielfamilien

Ein Energieberater (siehe Seite 187) achtet darauf, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen möglichst gut zu Ihrer Ausgangslage passen. Jedes Haus ist aber anders, sodass es eine Vielzahl an Ausgangslagen gibt. Drei Beispielfamilien begleiten Sie daher durch das Buch. Deren Planungen dienen zur anschaulichen Darstellung der Techniken in den drei folgenden Buchkapiteln. Für mehrere Varianten finden Sie Angaben zu Kosten, Nutzen, Autarkiegrad und Umweltentlastung. Welche Familie entspricht Ihrer eigenen Situation am ehesten? Suchen Sie sich das zu Ihrem Strom- und Wärmeverbrauch passende Beispiel aus. Abweichungen zu Ihrer Ausgangslage können Sie mit Korrekturfaktoren (siehe Seite 21) berücksichtigen.



Bei jeder Variante finden Sie ein oder mehrere Symbol(e), um den jeweils erreichten Autarkiegrad zu verdeutlichen: blaue „Torten“ für die Stromautarkie und rote „Torten“ für die Gesamtautarkie bezogen auf Strom und Wärme.



### Familie Meier – unsanierter Altbau

Familie Meier wohnt in einem Einfamilienhaus mit 120 m<sup>2</sup> Wohnfläche. Die 30 Jahre alte Ölheizung übernimmt auch die Warmwasserversorgung. Die Kinder sind mittlerweile groß und aus

dem Haus. Nun soll das Haus energetisch saniert werden, jedoch sind keine Wärmedämmmaßnahmen vorgesehen. Meiers möchten jetzt investieren, um in Zukunft ihre Rente mit möglichst geringen Energiekosten zu belasten.



### Familie Schulte – sanierter Altbau

Die Schultes sind eine junge vierköpfige Familie. Vor Kurzem haben sie ein Einfamilienhaus mit 140 m<sup>2</sup> Wohnfläche erworben. Im Zuge des Umbaus wird die Außenfassade gedämmt und die Fenster werden erneuert. Ein neues Kühlgerät und eine neue Waschmaschine sollen gekauft werden.

Schultes wollen Ihre Umweltbelastung möglichst gering halten, um ihren Kindern eine lebenswerte Welt zu erhalten.



### Familie Jansen – Neubau als Passivhaus

Jansens haben vor Kurzem geheiratet. Nun soll ihr zweiter Traum in Erfüllung gehen: ein Passivhaus (siehe Seite 11) mit 120 m<sup>2</sup> Wohnfläche. Sie denken an die Zukunft und haben zwei Kinder bereits eingeplant. Dank stromsparender Geräte und sparsamer Nutzung ist der Strombedarf der Jansens niedrig. Allerdings benötigt die Haustechnik, insbesondere die Lüftungsanlage, Strom. Ein Stromausfall wäre unangenehm. Dies soll durch Eigenstromerzeugung möglichst vermieden werden.

# Strom- und Wärmebedarf

Ohne Strom funktioniert kein Haushalt. Und Wärme – ob zum Heizen, Duschen, Baden oder Spülen – ist unverzichtbar. Doch wie viel Strom, Gas, Öl oder Holz benötigen Sie zurzeit? Im Folgenden zeigen wir, wie Sie Ihren individuellen Wärme- und Energieverbrauch einschätzen können. Das Ergebnis ist dann eine wichtige Grundlage für Ihre „Eigenversorgungs“-Pläne.

Die Medien setzen meist die „Energiewende“ mit einer „Stromwende“ gleich. Doch die Grafik zeigt, dass im Bundesdurchschnitt die Haushalte wesentlich mehr Energie für Wärme (Heizung und Warmwasser) als für Strom benötigen. Eine „Wärmewende“ ist unbedingt nötig. Damit ist aber nicht eine „Stromwende“ vom Tisch, denn Strom ist vergleichsweise teuer.

Strom kostet etwa vier- bis fünfmal so viel wie die Wärmeenergieträger Gas oder Öl. Beim

wertvollen Strom ist es leichter, wirtschaftlich erneuerbare Energien einzusetzen, als bei der Wärme. So decken sie bundesweit beim Strom mittlerweile etwa 30 Prozent, bei der Wärme jedoch nur knapp 10 Prozent. Das führt zu Überlegungen, Strom für Wärmezwecke einzusetzen – was vor einigen Jahren noch als größte Umweltsünde galt. (Mehr zu den entsprechenden Techniken sowie deren Vor- und Nachteile finden Sie ab Seite 91). Die Einsparung von Strom ergibt eine erheblich größere Kohlendioxideinsparung als diejenige von Brennstoffen. So müssen Sie fast 2,5 Kilowattstunden Gas einsparen, um dieselbe Umweltentlastung zu erzielen wie durch eine Kilowattstunde Strom.

Erst wenn Sie Ihren Wärme- und Energieverbrauch berechnet haben, können Sie überlegen, wie dieser Bedarf möglichst weitgehend mit den auf dem Grundstück vorhandenen

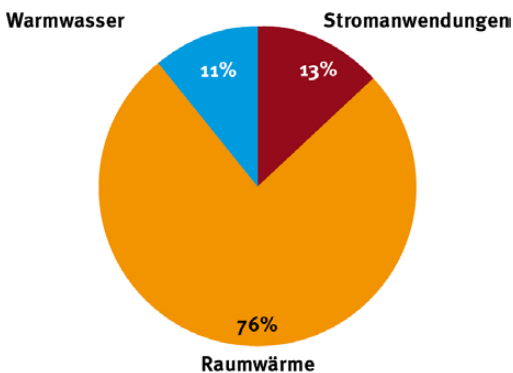


Abbildung 4: Anteile der Verbrauchssektoren am durchschnittlichen Energieverbrauch deutscher Haushalte.

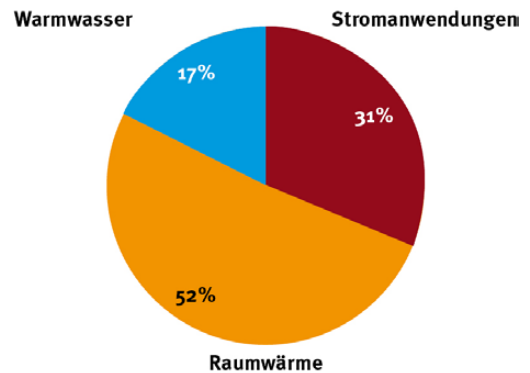


Abbildung 5: Aufteilung der Energiekosten mit einer erheblichen Ausweitung des Stromsektors.

**Beispiel**

Ein Paar lebt im eigenen Haus. Ihre letzte Anschaffung war vor drei Jahren ein energiesparender Kühlschrank. Das Paar kann davon ausgehen, dass danach Verbrauchsschwankungen im Wesentlichen auf Wettereinflüssen beruhen. Eine Mittelung über die letzten drei Jahre gleicht dies aus:

Rechnung 2013:  
Verbrauch 2.577 kWh in 360 Tagen,

Rechnung 2014:  
Verbrauch 2.365 kWh in 366 Tagen,

Rechnung 2015:  
Verbrauch 2.800 kWh in 380 Tagen.

Die Verbrauchswerte von 2013 und 2014 können direkt als Jahresverbräuche dienen. Für 2015 ergibt die Umrechnung: 2.800 kWh \* 365 Tage / 380 Tage = 2.689 kWh. Der Mittelwert beträgt somit 2.544 kWh jährlich.

Das Paar bereitet sein Warmwasser mit einer Gastherme. Es sucht nun in der Tabelle im oberen Teil (Warmwasser ohne Strom) bei 2 Personen seinen Jahresverbrauch. Dieser liegt nur knapp über 2.500 kWh in der Klasse B und ist demnach gering.

Energiequellen gedeckt werden kann, um Energieautarkie zu erzielen. Im Schlusskapitel (siehe Seite 183) finden Sie zudem, wie Sie Ihre vielleicht zu hohen Energieverbräuche senken können.

**Stromverbrauch**

In Ihrer Stromrechnung – meist auf der zweiten Seite – finden Sie einen Kasten mit Angaben zum Jahres- und Vorjahresverbrauch in Kilowattstunden (kWh) mit den zugehörigen Tagen. Wenn hier etwas zwischen 360 und 370 Tage steht, so können Sie den Verbrauchswert ohne Umrechnung nutzen. Bei größerer Abweichung rechnen Sie folgendermaßen:

Gebäudetyp	Warmwasser	Personen im Haushalt	Verbrauch in Kilowattstunden (kWh) pro Jahr						
			Gering			Sehr hoch			
			A	B	C	D	E	F	G
Ein- oder Zweifamilienhaus	ohne Strom	1	bis 1.500	bis 2.100	bis 2.700	bis 3.200	bis 3.500	bis 4.200	über 4.200
		2	bis 2.100	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.300	bis 3.800	bis 4.500	über 4.500
		3	bis 2.600	bis 3.200	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.500	über 5.500
		4	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.500	bis 5.000	bis 6.000	über 6.000
		5+	bis 3.500	bis 4.300	bis 5.000	bis 5.500	bis 6.500	bis 8.000	über 8.000
	mit Strom	1	bis 1.800	bis 2.400	bis 3.000	bis 3.600	bis 4.300	bis 6.000	über 6.000
		2	bis 2.500	bis 3.000	bis 3.500	bis 4.000	bis 4.700	bis 6.500	über 6.500
		3	bis 3.200	bis 4.000	bis 4.400	bis 5.000	bis 6.000	bis 7.500	über 7.500
		4	bis 3.500	bis 4.400	bis 5.000	bis 5.800	bis 6.600	bis 8.200	über 8.200
		5+	bis 4.500	bis 5.400	bis 6.300	bis 7.300	bis 8.900	bis 11.300	über 11.300

Abbildung 6: Klassifizierung des Stromverbrauchs bei Ein- und Zweifamilienhäusern nach Daten des Stromspiegels Deutschland 2016.

### Beispiel

Ein Paar mit Kind lebt seit einem Jahr im neu erworbenen Haus mit Nachtspeicherheizung und elektrischer Warmwasserbereitung. Ihre letzte Jahresrechnung lautet nach Ablesungswerten des Zweitarifzählers: 15.566 kWh NT und 2.560 kWh HT-Strom.

Für die Abrechnung zieht der Energieversorger 15 Prozent des HT-Stroms vom NT-Strom ab und es werden 15.182 kWh nach NT-Tarif und 2.944 kWh nach HT-Tarif berechnet.

Die drei Bewohner achten darauf, Waschmaschine und Trockner nur während der Freigabezeit des HT-Tarifs einzuschalten. Zur Korrektur wird deswegen ein Viertel des HT-Verbrauchs zum Haushaltsstromverbrauch addiert, sodass sich ein Verbrauch von 3.200 kWh pro Jahr ergibt.

Die Familie schaut in den unteren Teil der Tabelle (Warmwasser mit Strom) bei drei Personen und erkennt, dass ihr Verbrauch bis 3.200 kWh jährlich in der Klasse A liegt und demnach „gering“ ist.

Jahresverbrauch ist angegebener Verbrauch mal 365 geteilt durch angegebene Tage.

Haben Sie einen Eintarifzähler? Dann gibt Ihnen Abbildung 6, die auf mittleren Werten der bundesdeutschen Haushalte beruht, eine erste Einschätzung Ihres Stromverbrauchs. Hat es keine größeren Veränderungen in der Geräteausstattung und in der Bewohnerzahl während der letzten Jahre gegeben? Dann bilden Sie den Mittelwert der Jahresverbräuche der letzten zwei bis vier Jahresrechnungen. Haben Sie Neugeräte angeschafft oder sind nun mehr oder weniger Personen in Ihrem

### Gut zu wissen

In den meisten Haushalten wird der gesamte Stromverbrauch nach **einem** Tarif abgerechnet, das heißt, es gibt **einen** Arbeitspreis pro Kilowattstunde und **einen** Grundpreis pro Jahr, die sich allerdings bei Preisanpassungen während eines Jahres ändern können.

Gibt es nun beispielsweise eine Nachtspeicherheizung oder eine Wärmepumpe, so kann dafür der Strom über einen **Sondertarif** günstiger bezogen werden. Dann gibt es zwei Möglichkeiten: Der gesamte Haushaltsstrom und der Sondertarifstrom werden über einen Zähler abgerechnet. Oder es gibt zwei getrennte Zähler: einen für den Haushalt und einen für die Sonderabnehmer, beispielsweise für die Nachtspeicherheizung. Der Elektrizitätsversorger legt fest, wann der Sondertarif, der Niedertarif, kurz **NT-Tarif** gilt. In diesen Zeiten wird ein Signal an den Rundsteuerempfänger im Verteilerkasten gegeben und so der Strom über den NT-Zähler geleitet. Oder es wird bei einheitlicher Messung mit einem **Zweitarifzähler** das NT-Zählwerk eingeschaltet. Außerhalb der Freigabezeiten läuft der Strom über den Haushaltszähler beziehungsweise das Haushaltstarif-Zählwerk und wird nach dem Haushaltstarif, kurz **HT-Tarif** abgerechnet.

Damals wurde fast ausschließlich durch Großkraftwerke Strom erzeugt. Mit dem NT-Tarif sollte ein Anreiz geboten werden, den Stromverbrauch in Zeiten mit geringerem Absatz zu verlegen, hauptsächlich die Nacht, daher der Name „Nachtspeicherheizung“. Dieses „Nachtta“ gibt es zwar nicht mehr, doch treten beim heutigen Strom-Mix ab und zu Zeiten mit über dem Bedarf liegender Erzeugung auf, beispielsweise, wenn viel Wind weht und die herkömmlichen Kraftwerke ihre Leistung nicht schnell genug herunterregeln können. Es gibt deswegen Überlegungen, die Strompreise vom Wind- und Solarangebot abhängig zu machen.

Haushalt? Dann nehmen Sie nur den aktuellen Verbrauch.

Einen Zweitähler müssen Sie nicht berücksichtigen, wenn darüber kein Haushaltsstrom, sondern zum Beispiel nur die Nachtspeicherheizung abgerechnet wird. Ansonsten addieren Sie bitte die Werte.

Bei einem Zweitarifzähler wird es komplizierter; denn in diesem Fall wird ein Teil des Haushaltsstromverbrauchs mit dem NT-Tarif abgerechnet (bei Nachtspeicherheizungen ist das meistens der Fall). Es ist nun sehr stark von Ihrer Nutzung abhängig, wie groß dieser Anteil ist. Die Energieversorger setzen oft einen Anteil von 15 bis 25 Prozent des HT-Verbrauchs zusätzlich als Haushaltsstromverbrauch an. Diesen „korrigierten“ Wert für den Haushaltsstromverbrauch finden Sie dann in der Rechnung und können damit in der Abbildung 6 die Einschätzung vornehmen. Ansonsten addieren Sie etwa ein Fünftel Ihres HT-Verbrauchs zum HT-Verbrauch dazu und bewerten auf dieser Grundlage Ihren Haushaltsstromverbrauch. Falls Sie allerdings Ihre Haushaltsgroßgeräte gezielt in der NT-Freigabezeit einsetzen, sollten Sie den HT-Verbrauch um ein gutes Viertel des HT-Verbrauchs erhöhen.

## Heizenergie

Anhand des Energieeinsatzes für Heizung und Warmwasser lassen sich der bauliche Wärmeschutz – Wände, Dach, Fenster, Türen etc. – und die Heiztechnik insgesamt bewerten. Eine getrennte Bewertung dieser Bereiche ist so jedoch nicht möglich. Dies könnte nur im Rahmen einer Vor-Ort-Energieberatung erfolgen. Die hier vorgestellte erste Bewertung erfolgt in mehreren Schritten:

### Der End-Energieverbrauch wird ermittelt:

End-Energie ist die, an der Grundstücksgrenze abgenommene, Energiemenge an Öl, Gas, Strom und Holz. Energieverluste beim Transport und der Gewinnung werden nicht berücksichtigt.

Bei einer reinen Gas- oder Stromheizung ist es einfach: Hier finden Sie den Verbrauch in kWh in Ihrer Energierechnung.

Bei einer Ölheizung müssen Sie berücksichtigen, dass nicht unbedingt vollgetankt wurde. Der Jahresverbrauch ergibt sich dann aus der Rest-Ölmenge zu Beginn des Jahres zuzüglich aller in diesem Jahr getankten Mengen abzüglich der am Jahresende vorhandenen Restmenge. Sinngemäß können Sie so auch den Verbrauch über mehrere Jahre ermitteln und dann durch die Zahl der Jahre teilen:

Die Ölmenge in Litern mal zehn ergibt dann näherungsweise die kWh Endenergie.

Wird Ihr Haus durch mehrere unterschiedliche Energieträger mit Wärme versorgt, so werden diese Endenergien zusammengezählt.

Ein Beispiel: Das Erdgeschoss hängt an einer alten Ölheizung, im Obergeschoss ist eine Gastherme installiert und im Anbau eine Elektro-Nachtspeicherheizung. Dann addieren Sie den Gas- und NT-Stromverbrauch und rechnen dazu die aus dem Liter-Ölverbrauch umgerechnete Ölenergie.

Ein Sonderfall ist das Heizen mit Holz. Anhand der Abbildung 7 können Sie die Holzmenge in Raummeter in die daraus gewonnene Heizenergie in kWh umrechnen.